

MENTALE MODELLE, EMOTIONEN UND EMOTIONSREGULATION

Empirische Untersuchungen im Kontext des Problemlösens

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaftlichen Fakultät
der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br.

vorgelegt von

Thomas Lehmann
aus Balingen

Sommersemester 2014

Erstgutachter
Prof. Dr. Norbert M. Seel

Zweitgutachter
Prof. Dr. Jörg Wittwer

Dekan der Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaftlichen Fakultät
Prof. Dr. Dieter K. Tscheulin

Datum des Promotionsbeschlusses
27. Juni 2014

Für meine Eltern

DANKSAGUNG

Diese Arbeit ist das Ergebnis meiner Forschungsarbeit am Institut für Erziehungswissenschaft der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Auch wenn eine Dissertation definitionsgemäß eine Einzelleistung ist, wäre die vorliegende Arbeit ohne die Unterstützung der Personen in meinem Arbeits- sowie in meinem privaten Umfeld nicht möglich gewesen. Ich bedanke mich daher bei allen, die mir fachlich und persönlich zur Seite standen und auf ihre Weise dazu beigetragen haben, dass diese Arbeit entstehen konnte.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. em. Dr. Norbert M. Seel bedanken, der mir viel Vertrauen und große Freiheit schenkte und bei Bedarf mit gezielten Fragen und Kommentaren zum Gelingen des Dissertationsprojekts beigetragen hat.

Bei Prof. Dr. Jörg Wittwer möchte ich mich herzlich für die freundliche Aufnahme in seine Arbeitsgruppe "Empirische Lehr- und Lernforschung" sowie für seine Bereitschaft, das Zweitgutachten zur vorliegenden Arbeit zu erstellen, bedanken.

Herzlicher Dank geht auch an Frau PD Dr. Ulrike Hanke, die mir während meiner gesamten Promotionsphase mit Rat und Tat zur Seite stand und mich immer wieder mit konstruktivem Feedback zu meiner Arbeit versorgte.

Außerdem bedanke ich mich bei all' meinen ehemaligen und neuen Kolleginnen und Kollegen, die mich in verschiedenen Belangen meines wissenschaftlichen Werdegangs begleitet haben und dies noch immer tun. Prof. Dr. Pablo Pirnay-Dummer möchte ich an dieser Stelle einen besonderen Dank aussprechen.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen beiden Hilfskräften Ivanessa Mirastschijski und Carina Hoppenz bedanken, die mich bei der Organisation und Durchführung der Laboruntersuchungen sowie den Dateneingaben tatkräftig unterstützt haben.

Der International Graduate Academy der Albert-Ludwigs-Universität danke ich dafür, meine Vortragsreisen nach Madrid und Philadelphia finanziell gefördert zu haben, was mir ermöglichte, mich auf internationalem Parkett auszutauschen und Kontakte zu knüpfen.

Nicht zu letzt bedanke ich mich bei meiner gesamten Familie und all' meinen Freunden: Ihr habt es immer wieder geschafft, mich zwischendurch auch auf andere Gedanken zu bringen, so dass ich wieder gestärkt meiner Arbeit verfallen konnte. Ganz besonderer Dank geht hierbei an meine Verlobte Stephi und an meine Eltern, denen ich diese Arbeit widme.

Freiburg, im Sommer 2014

THOMAS LEHMANN

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
2	KOGNITION: MENTALE MODELLBILDUNG ALS PROBLEMLÖSENDES DENKEN.....	9
2.1	Probleme und Problemlösen.....	9
2.2	Die kognitive Dissonanz als Auslöser der mentalen Modellbildung.....	16
2.3	Teilprozesse der mentalen Modellbildung.....	20
3	EMOTION: EIN MEHRDIMENSIONALES KONSTRUKT.....	25
3.1	Die affektive Emotionskomponente	27
3.1.1	Der dimensionale Ansatz der Emotionsforschung	28
3.1.1.1	Der Stimmungs-Kongruenz-Effekt.....	32
3.1.1.2	Das Zwei-Kräfte-Modell	33
3.1.1.3	Die Affekt-als-Information-Hypothese.....	34
3.1.2	Der kategoriale Ansatz der Emotionsforschung.....	35
3.1.3	Die Phänomenologie distinkter Emotionen und deren Effekte auf kognitive Phänomene	38
3.1.3.1	Ärger.....	39
3.1.3.2	Angst	39
3.1.3.3	Freude.....	40
3.1.3.4	Hoffnung/Hoffnungslosigkeit.....	41
3.1.3.5	Interesse/Abneigung	42
3.1.3.6	Langeweile	43
3.1.3.7	Neid	45
3.1.3.8	Scham	45
3.1.3.9	Schuldgefühl.....	46
3.1.3.10	Stolz.....	47
3.1.3.11	Traurigkeit	47
3.1.3.12	Überraschung.....	48
3.2	Die kognitive Emotionskomponente	49
3.3	Die motivationale Emotionskomponente	51
4	EMERGENZ UND REGULATION VON EMOTIONEN.....	53
4.1	„Appraisals“: Kognition als Ursprung und Determinante der Emotionsgenese.....	53
4.2	Emotionsregulation und -bewältigung.....	58
5	FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN.....	69
6	KONZEPTION EINER EXPERIMENTALSERIE	78
7	ENTWICKLUNG EINES INSTRUMENTS ZUR MODELLBILDUNGSBEZOGENEN SELBSTBEWERTUNG.....	83
7.1	Methode.....	83
7.1.1	Design	83
7.1.2	Stichprobe	86
7.1.3	Durchführung.....	87

7.1.4	Instrumente	89
7.1.5	Datenauswertung	92
7.2	Ergebnisse der Reliabilitäts- und Validitätsanalyse der Selbstbewertungs-Kurzskalen	92
7.2.1	Deskriptive Ergebnisse	92
7.2.2	Faktorenanalyse	93
7.2.3	Interne Konsistenz	95
7.2.4	Ergebnisse der Prüfung auf Unterschiede zwischen SBK-O und SBK-P	95
7.3	Diskussion	95
8	EMPIRISCHE STUDIEN	98
8.1	Online-Pilotstudie: Zusammenhänge zwischen Selbstbewertung und Emotionserleben	98
8.1.1	Methode	98
8.1.1.1	Design	98
8.1.1.2	Stichprobe	99
8.1.1.3	Durchführung	100
8.1.1.4	Instrumente	101
8.1.1.5	Datenauswertung	103
8.1.2	Ergebnisse der Online-Pilotstudie	104
8.1.2.1	Deskriptive Ergebnisse	104
8.1.2.2	Hypothesenprüfende Ergebnisse (H1a und H2a)	105
8.1.3	Diskussion	106
8.2	Labor-Pilotstudie: Zusammenhänge zwischen Selbstbewertung und Emotionserleben	114
8.2.1	Methode	114
8.2.1.1	Design	115
8.2.1.2	Stichprobe	115
8.2.1.3	Durchführung	116
8.2.1.4	Instrumente	117
8.2.1.5	Datenauswertung	118
8.2.2	Ergebnisse der Labor-Pilotstudie	118
8.2.2.1	Deskriptive Ergebnisse	118
8.2.2.2	Hypothesenprüfende Ergebnisse (H1b und H2b)	119
8.2.3	Diskussion	120
8.3	Online-Hauptuntersuchung: Emotionen, Emotionsregulation und mentale Modellbildung	123
8.3.1	Methode	123
8.3.1.1	Design	123
8.3.1.2	Stichprobe	128
8.3.1.3	Durchführung	130
8.3.1.4	Instrumente	135
8.3.1.5	Datenauswertung	138
8.3.2	Ergebnisse der Online-Hauptuntersuchung	142
8.3.2.1	Vorbetrachtung der Experimentalgruppen	142
8.3.2.2	Deskriptive Ergebnisse	145

8.3.2.3	Überprüfung der Wirksamkeit des Treatments.....	149
8.3.2.4	Hypothesenprüfende Ergebnisse (H3a-H8a)	150
8.3.3	Diskussion.....	157
8.3.3.1	Diskussion methodischer Aspekte	158
8.3.3.2	Hypothesenbezogene Diskussion der Ergebnisse	163
8.4	Labor-Hauptuntersuchung: Emotionen, Emotionsregulation und mentale Modellbildung	170
8.4.1	Methode	170
8.4.1.1	Design.....	171
8.4.1.2	Stichprobe.....	175
8.4.1.3	Durchführung	177
8.4.1.4	Instrumente	180
8.4.1.5	Datenauswertung	181
8.4.2	Ergebnisse der Labor-Hauptuntersuchung	181
8.4.2.1	Vorbetrachtung der Experimentalgruppen.....	181
8.4.2.2	Deskriptive Ergebnisse	184
8.4.2.3	Überprüfung der Wirksamkeit des Treatments.....	187
8.4.2.4	Hypothesenprüfende Ergebnisse (H3b-H8b).....	189
8.4.3	Diskussion.....	193
8.4.3.1	Diskussion methodischer Aspekte	196
8.4.3.2	Hypothesenbezogene Diskussion der Ergebnisse	200
9	DISKUSSION	203
9.1	Zusammenfassung der zentralen Befunde.....	203
9.2	Diskussion der empirischen Befunde	205
9.2.1	Diskussion der Selbstbewertungs-Kurzskala	205
9.2.2	Reflexive Betrachtung der empirischen Studien	206
9.2.2.1	Diskussion methodischer Aspekte der Online- und Laboruntersuchungen	207
9.2.2.2	Wechselwirkungen zwischen Kognition und Emotion beim Problemlösen	213
9.2.2.3	Die kognitive Basis der Emotionsregulation und Situationsbewältigung beim Problemlösen.....	218
9.3	Ausblick.....	223
9.3.1	Pädagogische Implikationen	223
9.3.2	Anknüpfungspunkte für weitere Untersuchungen.....	226
Literatur		231
Abbildungsverzeichnis.....		252
Tabellenverzeichnis		253
Anhang.....		256

1 EINLEITUNG

„In gewisser Hinsicht muß sich jede wissenschaftliche Theorie als unrichtig erweisen. Wenn eine Theorie Beziehungen und Phänomene erklären soll, die in der empirischen erfaßbaren Welt existieren, so führen nachfolgende Entdeckungen stets zu einer Modifikation der Theorie und gelegentlich zu einer Verwerfung dieser Theorie zugunsten einer besseren. Dies hat die Geschichte der Wissenschaften stets bestätigt.“
(Festinger, 1978, S. 12)

Aus Perspektive des empirischen Forschungsparadigmas der Erziehungswissenschaft liegen die Funktionen einer wissenschaftlichen Theorie im Beschreiben, Erklären und Prognostizieren empirischer Phänomene. Eines dieser Phänomene, das seit geraumer Zeit von ungebrochenem Interesse ist (Kant, 1781; Festinger, 1957; Piaget, 1976; Seel, 1991; D’Mello et al., 2014), geht zwischen subjektiver Konfusion und Evidenz vonstatten. Subjektive Konfusion bezeichnet in diesem Zusammenhang den inneren Zustand eines Individuums von Verwirrung, Unklarheit, Unwissenheit und Verständnislosigkeit im Hinblick auf einen bestimmten Sachverhalt, eine Aufgabe oder ein Problem. Subjektive Evidenz hingegen meint den inneren Zustand eines Individuums von Gewissheit, Klarheit, Wissen und Verstehen im Hinblick auf selbiges. Dabei ist zu beachten, dass sowohl die Konfusion, als auch die Evidenz rein subjektiver Natur ist.

Immanuel Kant beschreibt in seiner Kritik der reinen Vernunft das „Fürwahrhalten“ – welches dem Begriff der subjektiven Evidenz gleichkommt – als „eine Begebenheit in unserem Verstande, die auf objectiven Gründen beruhen mag, aber auch subjective Ursachen im Gemüthe dessen, der da urtheilt, erfordert“ (Kant, 1781, S. 820). Demnach handelt es sich bei dem oben angedeuteten Phänomen, welches zwischen subjektiver Konfusion und Evidenz auftritt, um ein intraindividuelles Phänomen, das primär dem kognitiven System eines Individuums zuzuschreiben ist.

Die Theorie der kognitiven Dissonanz (Festinger, 1957, 1978) beschäftigt sich mit dem mentalen Ungleichgewicht, das entsteht, wenn kognitive Elemente eines Subjekts einander widersprechen, nicht miteinander vereinbar oder nicht erklärbar sind und infolgedessen Konfusion resultiert. Die von Piaget (1976) beschriebene Äquilibration kognitiver Strukturen wird als darauffolgender Anpassungsprozess des Individuums verstanden, der das Pendant zur kognitiven Dissonanz zum Ziel hat – die sog. kognitive Konsonanz (Festinger, 1957, 1978) bzw. ein inneres Gleichgewicht (Piaget, 1976), das mit subjektiver Evidenz einhergeht.

Dietrich Dörners klassische Definition eines Problems zeigt, dass die wesentlichen Merkmale eines Problems die Ausgangsbedingungen für oben beschriebenes Phänomen zwi-

schen subjektiver Konfusion und Evidenz adäquat beschreiben. Dörner (1976) hält fest, dass ein Individuum sich dann mit einem Problem konfrontiert sieht, „wenn es sich in einem inneren oder äußeren Zustand befindet, den es aus irgendwelchen Gründen nicht für wünschenswert hält, aber im Moment nicht über die Mittel verfügt, um den unerwünschten Zustand in den wünschenswerten Zielzustand zu überführen“ (S. 10). Seel (1991) differenziert bei der Entwicklung seiner Theorie über das kognitive Phänomen zwischen subjektiver Konfusion und Evidenz assimilative top-down, sowie akkommodative bottom-up Prozesse des Problemlösens und vereint die Grundlagen der Problemlöseforschung mit kognitiven Aspekten, die er im Bereich des Denkens, Wahrnehmens und Vorstellens ansiedelt. „Ausgangs- und Zielzustand eines Problems, wie es sich in der MMB [mentalen Modellbildung; Anmerk. d. Verf.] manifestiert, bestehen aus Wissenszuständen, die zum einen eine 'Objektrepräsentation' (als 'problematischer' Ausgangszustand) und zum anderen ein mentales Modell (als Zielzustand) konstituieren“ (Seel, 1991, S. 132).

Fokussiert man in diesem Zusammenhang das kognitive System eines Individuums, so ist festzustellen, dass die mentale Repräsentation des Problems mit subjektiver Konfusion einhergeht und somit einen nicht-wünschenswerten Zustand verursacht. Aus kognitionspsychologischer Perspektive wird dies auf eine Barriere zurückgeführt, die zunächst verhindert, dass der Zielzustand „problemlos“ erreicht werden kann, z.B. durch die assimilative top-down Verarbeitung in Form der Aktivierung eines geeigneten Schemas (Rumelhart, Smolensky, McClelland, & Hinton, 1986; Gick, 1986). Der wünschenswerte Zielzustand hingegen geht mit subjektiver Evidenz einher. Diese tritt ein, sobald das Individuum eine Möglichkeit gefunden oder konstruiert hat, die als Brücke vom Ist- zum Zielzustand fungiert (Duncker, 1935; Dörner, 1976; Seel, 1991; Funke, 2003).

Die auf Seel (1991) zurückgehende Theorie der mentalen Modelle widmet sich diesem kognitiven Phänomen der Brückenbildung, sollte eine unmittelbare Lösung des Problems nicht möglich sein: „like a bridge over troubled water“ (Seel, 2001; vgl. auch Craik, 1943). Sie ist eine Theorie der Informationsverarbeitung, die das, was zwischen subjektiver Konfusion und Evidenz bzw. zwischen der Wahrnehmung des problembehafteten Ist-Zustandes und der mentalen Transformation desselbigen in einen Zielzustand passiert, beschreibt, erklärt und darüber hinaus Prognosen wagt:

- Sie beschreibt kognitive Aktivitäten von Individuen und die Repräsentation von (Welt-)Wissen, Problemsituationen und Lösungen (z.B. Newell & Simon, 1972; Johnson-Laird, 1983, 2005; Seel, 1991; Jonassen, 1997; Jonassen & Henning, 1999).
- Sie erklärt, wie Individuen auf wahrgenommene Inkonsistenzen reagieren und Logik betreiben, um Einsicht zu gewinnen und somit Erkenntnis zu schaffen oder Probleme zu lösen (z.B. Johnson-Laird, 1983, 2001; Seel, 1991; Ali, Chater, & Oaksford, 2011).

- Sie prognostiziert den Vorgang verschiedener kognitiver Prozesse sowie die lernabhängige Veränderung individuellen Verstehens (z.B. Ifenthaler & Seel, 2005; Neressian, 2008; Ifenthaler, Masduki, & Seel, 2011).

Die Theorie der mentalen Modelle hat daher eine gewisse Universalität hinsichtlich ihres Beschreibungs- und Erklärungspotenzials für kognitionspsychologische Fragestellungen, insbesondere im Kontext des Schlussfolgerns und Problemlösens (z.B. Anzai & Yokoyama, 1984; Johnson-Laird & Byrne, 1991; Funke, 1992, 2003; Jacobson, 2000; Jonassen, 2000; Markovits & Barrouillet, 2002; Hung, 2009; Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009; Ali, Chater, & Oaksford, 2011) sowie im Hinblick auf Lernprozesse und die Gestaltung von Lehr-/Lernumgebungen (z.B. Seel, 2003a, 2004, 2006; Clement & Rea-Ramirez, 2008; Hanke, 2007, 2008; Hanke & Huber, 2008; Jonassen, 2009; Seel & Blumschein, 2009).

Eine Frage, die bislang relativ ungeklärt blieb (Pauen, 2006), ist, in welchem Zusammenhang die mentale Modellbildung mit den Emotionen steht, die ein Individuum in Situationen des Problemlösens erlebt.

Funke (2006) schreibt in seinem Beitrag „Denken und Problemlösen“ für die Enzyklopädie der Psychologie, dass manche Mythen der Denk- und Problemlöseforschung nach wie vor ihre Wirkung zeigen und nur schwer zu überwinden sind. Als eine dieser Mythen nennt er, dass Denken kaum etwas oder gar nichts mit Gefühlen zu tun hat und dass die intraindividuellen Dimensionen Kognition und Emotion folglich scharf voneinander zu trennen sind (ebd.). Diese – mittlerweile wiederlegte – Annahme hat dazu geführt, dass die eigentlich eng zusammenhängenden Forschungsbereiche der Kognition, Emotion und Motivation sich für lange Zeit nebeneinander her und nicht, oder nur unter geringer gegenseitiger Bezugnahme, gemeinsam fortentwickelten. In den vergangenen zwei Jahrzehnten erlebten integrative Ansätze jedoch eine deutliche Zunahme. So ist insbesondere bei Arbeiten zu den selbstregulativen Aspekten des Lernens und Problemlösens festzustellen, dass die intraindividuellen Phänomene als komplexes Arrangement der kognitiven, metakognitiven und motivationalen Dimensionen verstanden werden (z.B. Pintrich, 2000; Schmitz, 2001; Schunk & Zimmerman, 2003; Schmitz & Schmidt, 2007; Ifenthaler, 2012; Ifenthaler & Lehmann, 2012; Lehmann, Hähnlein, & Ifenthaler, 2014).

Parallel zur Entwicklung dieser integrativen Ansätze hat auch das Interesse an der emotionalen Komponente als weitere Kerndimension des Lernens und Problemlösens stark zugenommen (z.B. Angie et al., 2011; Tempelaar et al., 2012; Villavicencio & Bernardo, 2013). Die Ergebnisse zum Einfluss von Emotion(en) auf kognitive Phänomene im Lern- und Leistungskontext sind jedoch äußerst unterschiedlich und zeichnen ein sehr unscharfes Bild (Oaksford, Morris, Graininger, & Williams, 1996; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Konradt, Filip, & Koffman, 2003; Um, Song, & Plass, 2007; Isen, 2008; Finn & Roediger, 2011; Meier & Pekrun,

2012). Die Ableitung praktischer Implikationen ist somit nur für sehr spezifische Aspekte möglich. Außerdem lässt sich unter Berücksichtigung der Vielzahl an unterschiedlichen Ergebnissen mutmaßen, dass Emotionen gar keinen allgemeingültigen, unmittelbaren Effekt auf die kognitive Performanz haben. Isen (2008) konstatiert deshalb: „most people seem to have a sense that affect can influence their decisions and thought processes, but it is still usually assumed that affect’s influence is something irregular” (S. 548).

Um ein besseres Verständnis für die (ggf. wechselseitigen) Beziehungen zwischen der emotionalen und kognitiven Dimension beim Lernen und Problemlösen zu entwickeln, ist es erforderlich, umfassendere Forschungsansätze zu entwickeln. Pekrun (2006) liefert mit der *control-value theory* der Leistungsemotionen einen solchen Ansatz; „an integrative framework for analyzing the antecedents and effects of emotions experienced in achievement and academic contexts“ (S. 315f). Ferner werden das Konzept der Emotionsregulation und -bewältigung sowie entsprechende Strategien auch vermehrt in die Arbeiten zum Lernen und Problemlösen einbezogen (z.B. Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002; Gross, 2009).

Siemer und Kollegen liefern einen weiteren Hinweis für künftige Studien, um der Forderung nach einer umfassenderen Forschung nachzukommen: die Ergebnisse ihrer empirischen Untersuchung zeigen, „that it is the way a person interprets a situation—rather than the situation itself—that gives rise to one emotion rather than another emotion“ (Siemer, Mauss, & Gross, 2007, S. 599). Die Autoren sprechen sich daher zusätzlich für die Integration kognitiver Situationsbewertungen, sog. „Appraisals“, aus. Die Berücksichtigung von Appraisals, die als Schnittstellen zwischen dem kognitiven und dem emotionalen System eines Individuums verstanden werden können, ist in zweierlei Hinsicht zweckdienlich: zum einen zur Verwerfung der Kausalannahme, dass Emotionen unsere kognitive Leistung unmittelbar beeinflussen; zum anderen zur Modifikation entsprechender Theorien durch die Beantwortung der Frage, ob vielmehr die Art und Weise des Umgangs mit erlebten Emotionen und emotionalen Situationen verantwortlich für Effekte auf die kognitive Performanz ist.

Wenngleich die Entstehung subjektiver Konfusion wie auch deren Überwindung meist einer rein kognitionspsychologischen Betrachtung unterliegen, weisen diverse Studien auf Zusammenhänge und wechselseitige Wirkmechanismen mit dem Erleben von Emotionen und/oder generellem Affekt hin (z.B. Isen, 2001; Spring, Wagener, & Funke, 2005; Helm, 2009; D’Mello & Graesser, 2012). Ausgangspunkt ist die Wahrnehmung einer kognitiven Dissonanz im Sinne Festingers (1957, 1978), also die Störung des inneren Gleichgewichts eines Individuums im Sinne Piagets (1976). Die kognitive Dissonanz respektive das mentale Ungleichgewicht bildet dabei jedoch nicht nur den Ausgangspunkt für die Repräsentation einer Problemsituation, sondern sie stellt zugleich den Ursprung für das Empfinden eines unangenehmen,

emotional-geprägten Zustands dar (Rozin & Cohen, 2003; Silvia, 2010; Pekrun & Stephens, 2012; D’Mello & Graesser, in press). Emotion und Kognition sind im Zusammenhang der Transformation unerwünschter Ist-Zustände in Zielzustände demnach nicht voneinander losgelöst zu betrachten (Spiess & Hesse, 1986; Funke, 2006).

Nun stellt sich die Frage, welche spezifischen intraindividuellen Prozesse im Kontext des Problemlösens die Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem affektiv-emotionalen System eines Individuums bilden. Und welche Rolle spielt das emotionale Befinden eines Individuums beim Problemlösen? Üben Emotionen, wie so oft angenommen, tatsächlich unmittelbaren Einfluss auf die kognitive Performanz und folglich auch auf die mentale Modellbildung aus? Hat auch die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken Einfluss auf das Erleben von Emotionen? Sind ausschließlich positive Emotionen, wie z.B. Freude, förderlich für Lösen von Problemen im Allgemeinen und die mentale Modellbildung im Speziellen? Leisten ggf. auch negative Emotionen, wie z.B. Ärger, einen positiven Beitrag zur mentalen Modellbildung? Oder ist das Erleben negativer Emotionen gar hinderlich beim Lösen von Problemen? Welche anderen intraindividuellen Phänomene und Prozesse, die mit dem Wahrnehmen und Erleben kognitiver Dissonanzen und positiver sowie negativer Gefühle einhergehen, erlauben Schlussfolgerungen über Einflüsse auf die kognitive Performanz beim Problemlösen, also über die mentale Modellbildung?

Die vorliegende Arbeit widmet sich diesen Fragen. Unter Einbeziehung verschiedener theoretischer Ansätze werden die Fragen aus integrativer Perspektive genauer beleuchtet. Im Verlauf des folgenden Theorieteils werden zu diesem Zweck die oben angedeuteten Ansätze im Bereich der Kognition und der Emotion vertiefend aufgearbeitet und synthetisiert. Damit wird ein theoretisches Fundament für die empirische Untersuchung möglicher Effekte von Emotionen auf die mentale Modellbildung und umgekehrt geschaffen. Zusätzlich sollen empirisch fundierte Indikatoren für die Effekte, die die Art und Weise des Umgangs mit emotionalen (Problem-) Situationen und erlebten Emotionen bestimmen, identifiziert und auf ihren Einfluss hin untersucht werden. Der Aufbau der Arbeit gestaltet sich daher folgendermaßen:

Im ersten Kapitel des theoretischen Teils wird erörtert, welche Bedingungen den individuellen Prozess der mentalen Modellbildung im Kontext des Problemlösens auslösen und welche spezifischen Subprozesse des kognitiven Systems dabei beteiligt sind. An geeigneten Stellen werden hier bereits Bezüge auf affektiv-emotionale Prozesse und Phänomene geschaffen und entsprechende theoretische Ansätze integriert (Kapitel 2).

Im Anschluss wird das Emotionskonstrukt anhand seiner für diese Arbeit relevanten Teilkomponenten dargestellt (Kapitel 3). Dieses Kapitel umfasst sowohl dimensionale, als auch kategoriale Ansätze der Emotionsforschung, da diese – entgegen der langjährigen „Entweder-

oder-Debatte“ durch die Vertreter der beiden Ansätze – durchaus als miteinander vereinbar betrachtet werden (Larsen & Diener, 1992). Ferner erfolgen eine Zusammenfassung der phänomenologischen Merkmale distinkter Emotionen sowie der beobachteten Effekte im Lern- und Leistungskontext.

Auf Grundlage der nur schwer generalisierbaren Effekte von Emotionen auf kognitive Phänomene und der Erkenntnissen über die individuellen Unterschiede im Umgang mit Emotionen werden zusätzlich Theorien herangezogen, die sich mit den kognitiv-affektiven Mechanismen bei der Emergenz und der Regulation von Emotionen beschäftigen (Kapitel 4). Dies beinhaltet zum einen die Theorie über kognitive Situationsbewertungen (sog. „Appraisals“), welche als Ursache für die Entstehung und Determinante des Erlebens von Emotion verstanden werden. Des Weiteren wird in diesem Kapitel auf Regulations- und Bewältigungstheorien eingegangen, die sich den Mechanismen und Strategien zur Steuerung des Emotionserlebens widmen. Daraus resultiert die Differenzierung von drei grundlegenden Dimensionen der Emotionsregulation und Situationsbewältigung, die dem kognitionspsychologischen Konstrukt der sog. *kognitiven Regulationsbasis* untergeordnet werden.

Auf Basis des Theorieteils erfolgt in Kapitel 5 eine Synthese der einzelnen Ansätze zu einem komplexeren Gesamtverständnis, welches die Grundlage für die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit bildet. In diesem Zusammenhang werden die Fragestellungen der vorliegenden Arbeit konkretisiert sowie statistisch überprüfbare Hypothesen abgeleitet.

Kapitel 6 beschreibt die Entwicklung einer Experimentalserie zur Überprüfung der zuvor konkretisierten Fragestellungen und abgeleiteten Hypothesen. Dabei wird auf verschiedene Charakteristika und Erkenntnisse unterschiedlicher Testsituationen Bezug genommen. Dies hat zum einen den Zweck, konfundierende Effekte zwischen zwei oder mehreren Variablen durch die Erhebung bestimmter Variablen zu vermeiden; zum anderen sollen die in einzelnen Teilstudien gewonnenen Erkenntnisse einer erneuten Überprüfung in einem variierenden Setting unterzogen werden. Dadurch können ermittelte Effekte repliziert und empirische Evidenzen bekräftigt oder neue Fragen zur Bedeutung der intraindividuellen Repräsentation einer Problemsituation aufgeworfen werden.

In Kapitel 7 erfolgt anschließend die Darstellung der Entwicklung eines Instruments zur Erfassung einer für die vorliegende Arbeit relevanten Variable. Es handelt sich dabei um das Resultat eines Selbstbewertungsprozesses, der ein bei der mentalen Modellbildung obligatorischer Teilprozess ist.

In Kapitel 8 werden die Methode sowie die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen dargestellt. An die Ergebnisse schließt sich jeweils eine kurze Diskussion an. Insgesamt handelt es sich hierbei um vier Studien, die sich aus der Entwicklung einer Experimentalserie ergeben

haben (siehe Kap. 6). Die erste und zweite Studie widmen sich der Frage nach der Verbundenheit des kognitiven und des emotional-affektiven Systems beim Problemlösen. Konkret geht es hierbei um die Schnittstelle zwischen mentaler Modellbildung – der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung – und dem Erleben von Emotionen in sozial unterschiedlich ausgeprägten Problemsettings; einem non-sozialen Onlinesetting (Kapitel 8.1) und einem sozial konnotierten Laborsetting (Kapitel 8.2). Die dritte und vierte Studie repräsentieren die Hauptuntersuchungen der vorliegenden Arbeit. Sie wurden ebenfalls als Online- und als Laboruntersuchung mit unterschiedlicher sozialer Prägung umgesetzt und widmen sich den Fragen nach dem Einfluss spezifischer positiver und negativer Emotionen sowie möglichen Effekten der kognitiven Grundlage für den Umgang mit erlebten Emotionen und emotionalen Situationen auf die mentale Modellbildung (Kapitel 8.3 und 8.4).

An die empirischen Untersuchungen schließt sich eine Diskussion an (Kapitel 9), die zunächst die zentralen Befunde kurz zusammenfasst (Kapitel 9.1). Daraufhin werden die gewonnenen Erkenntnisse im Gesamten sowohl aus methodischer Perspektive diskutiert als auch auf den theoretischen Hintergrund der Arbeit rückbezogen (Kapitel 9.2). Ein abschließender Ausblick formuliert erste Ideen für praktische Implikationen und schafft Anknüpfungspunkte für weitere Untersuchungen (Kapitel 9.3).

THEORETISCHER TEIL

2 KOGNITION: MENTALE MODELLBILDUNG ALS PROBLEMLÖSENDES DENKEN

Wie aus der Einleitung hervorgeht, stellt sich aufgrund der Vielzahl an Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Phänomene die Frage, welche Rolle Emotionen bei der mentalen Modellbildung spielen. Des Weiteren wurde die Frage aufgeworfen, ob andere intraindividuelle Phänomene identifiziert werden können, die die Art und Weise des Umgangs mit emotionalen Situationen und erlebten Emotionen bestimmen, und ob diese einen Effekt auf die mentale Modellbildung haben. Das vorliegende Kapitel bildet die erste von drei theoretischen Säulen zur Fundierung des Forschungsvorhabens. Es beschäftigt sich mit der Kognition des Menschen beim Problemlösen aus Perspektive der Theorie der mentalen Modelle. Gleichzeitig werden an geeigneten Stellen reziproke Wirkmechanismen zwischen dem kognitiven und dem affektiv-emotionalen System verdeutlicht, deren theoretischen Grundlagen im darauffolgenden Kapitel vertiefend erörtert werden. In einem weiteren Schritt werden dann die Appraisal-, Regulations- und Bewältigungstheorien als dritte theoretische Säule für die Erarbeitung eines eigenen Untersuchungsansatzes herangezogen.

Den Rahmen für die kognitionspsychologische Basis bilden grundlegende phänomenologische und typologische Aspekte des Problemlösens. Dies beinhaltet die Abgrenzung der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken von Schema-basiertem Problemlösen. Anschließend wird die Theorie der kognitiven Dissonanz als Auslöser für den Prozess der mentalen Modellbildung aufgegriffen und verschiedene Möglichkeiten der geistigen Transformation unangenehmer Ist-Zustände in nicht-unangenehme (ggf. angenehme) Zielzustände dargestellt. Daran schließt sich die Erörterung der obligatorischen Teilprozesse der mentalen Modellbildung an, die zugleich die Schnittstelle zwischen kognitiven und affektiv-emotionalen Phänomenen in Lern- bzw. Leistungssituationen umfassen.

2.1 Probleme und Problemlösen

Wie zu Beginn der Arbeit angedeutet, wird ein Problem als eine Situation mit drei wesentlichen Charakteristika verstanden: 1.) einem bestehenden, nicht-wünschenswerten Ist-Zustand, 2.) einem ersehnten Soll-Zustand und 3.) dem Vorhandensein einer Barriere, die eine Transformation des Ist- in den Soll-Zustand (zunächst) verhindert. Duncker (1935) zufolge ist in der Problemsituation eine Ausführung selbstverständlicher Operationen aufgrund der vorhandenen Barriere nicht möglich, weshalb die Transformation konzeptionelles, produktives Denken bedingt, welches neue Lösungswege schafft. Dieser konzeptionelle, produktive Aspekt des Denkens, der für die Lösung eines Problems erforderlich ist, grenzt das Problem zugleich von einer bloßen Aufgabe ab. Zwar stellen sowohl Probleme als auch Aufgaben eine gewisse Herausforderung dar, die einen Ausgangs- und einen Zielzustand gemein haben; bei Aufgaben

ist die Überführung des Ist- in den Soll-Zustand jedoch durch „bloßes Handeln“, d.h. durch das „Ausführen selbstverständlicher Operationen“ (Duncker, 1935, S. 1) möglich. Die Transformation ist vom Individuum abrufbar, die einzige Barriere ist das Erinnern oder die Reproduktion der erforderlichen Operationen. Mayer (1989) differenziert in diesem Zusammenhang zwischen *Routineproblemen* und *Nichtroutineproblemen* und trägt somit der routinemäßigen Reproduktion von Operationen zur Abgrenzung von (Nichtroutine-) Problemen Rechnung. Diese Unterscheidung entspricht im Wesentlichen dem unterschiedlichen Verständnis von Aufgaben und Problemen.

Müller (1990) teilt diese Ansicht und hält fest, dass in einer Aufgabensituation, im Gegensatz zur Problemsituation, „beim verantwortlichen Bearbeiter [...] die Voraussetzungen zur Lösung gegeben sind“ (S. 10). Wenn sich also Probleme von Aufgaben dadurch unterscheiden, dass bei Problemen keine routinemäßige Ausführung der erforderlichen Operationen möglich ist, so gilt für alle (potenziellen) Probleme und Aufgaben, dass deren eigentlicher Charakter (Problem vs. Aufgabe) vom verantwortlichen Individuum bzw. von dessen Leistungsvoraussetzungen abhängt. Je nach Erfahrung und Vorwissen wird eine Aufgabe zum Problem oder ein Problem zur bloßen Aufgabe, die in einem kalkulierbaren Zeitrahmen und mit bestimmtem Aufwand erledigt werden kann¹. Das Individuum muss dafür die Merkmale der Situation mit seinen Erfahrungen und Vorkenntnissen in Beziehung setzen, um die zur Lösung erforderlichen kognitiven Strukturen zu aktivieren und damit die notwendigen Operationen zu initiieren (Schroda, 1999). Dafür ist es jedoch zunächst erforderlich, die Aufgaben-/Problemsituation als solche wahrzunehmen und mental zu repräsentieren (Newell & Simon, 1972; Jonassen, 1997; Jonassen & Henning, 1999; Schnotz et al., 2010). Dadurch kann dasselbe Problem in unterschiedlichen Settings (i.S. der Problemumgebung) von ein und derselben Person einerseits völlig unterschiedlich wahrgenommen und repräsentiert werden und darüber hinaus „je nach Situation [...] ganz unterschiedliche Dispositionen derselben Person freisetzen“ (Funke, 1990, S. 145). Außerdem können unterschiedliche Personen dasselbe Problem in derselben Situation auf verschiedene Weise wahrnehmen und repräsentieren, was sich auf das Erleben der Problemsituation und das Vorgehen beim Problemlösen auswirken kann.

Die Repräsentation des Problems durch ein Individuum wird als *Problemraum* („problem space“) bezeichnet (Newell & Simon, 1972). Wie der vorstehende Absatz bereits andeutet, ist der Problemraum für die Problemlöseforschung insofern von Bedeutung, als dass sowohl die Repräsentation als auch die Lösung eines Problems in unterschiedlichen Settings (z.B. im Rahmen einer Onlinestudie, bei der die Probanden von zuhause aus teilnehmen können, im Gegensatz zu einem Laborexperiment, bei dem sich die Probanden mit einem Versuchsleiter

¹ Wenngleich im Rahmen der vorliegenden Arbeit vom „Problemlösen“ gesprochen wird, so lassen sich die dargestellte Prinzipien und die erarbeiteten Forschungsdesigns in Abhängigkeit von Personenvoraussetzungen auch in den Kontext herausfordernder, kognitiver Schlussfolgerungsaufgaben übertragen.

in einem Raum befinden; Guerin, 1986; Reips, 2002; Birnbaum, 2004; Taddicken, 2009) auf unterschiedliche Weise erfolgen kann. Außerdem können sich auf Basis eines differierenden Problemraums auch unterschiedliche Effekte auf die beim Problemlösen beteiligten intraindividuellen Aspekte, wie z.B. das Erleben spezifischer Emotionen als Resultat einer Situationsbewertung (Siemer, Mauss, & Gross, 2007; Mahboub, Clément, Bertelle, & Jay, 2009) einstellen. Newell und Simon (1972) unterscheiden daher zusätzlich zwischen a.) der Umgebung an sich, b.) der internen Repräsentation der Aufgabe bzw. des Problems, die zu unterschiedlichen Situationsbewertungen führen kann und c.) der ‚objektiven‘ Beschreibung dieser Umgebung.

Aus feldtheoretischer Perspektive (Lewin, 1942, 1943, 1951) „[ist] der Ausgangspunkt der Erklärung und Vorhersage menschlichen Verhaltens [...] das ‚psychologische Feld‘, die Repräsentation der Situation und nicht die Situation selbst“ (Kebeck, 1984, S. 99). Mit der Konstruktion des Problemraums (i.S.v. Newell & Simon, 1972) betritt das Individuum demnach ein Feld seines Lebensraumes, das aufgrund der diesem Feld inhärenten Barriere zunächst mit subjektiver Konfusion einhergeht. Es hat nun die Möglichkeit – entsprechend des ihm eigenen Bedürfnisses nach kognitiver Konsonanz (Festinger, 1957, 1978), sprich nach einem inneren Gleichgewicht seiner kognitiven Strukturen (Piaget, 1976) –, die mit dem Problemraum wahrgenommene Konfusion durch die Identifikation und Implementierung geeigneter mentaler Operationen aufzuheben (Dunker, 1935; Greeno, 1978, 1980; Dörner, 1976; Funke, 2003). Gleichzeitig besteht zum Zweck der Vermeidung von unangenehmen Gefühlen, hier in Form eines erlebten kognitiven Konflikts und des damit einhergehenden negativen Affekts (Elkin & Leippe, 1986; Elliot & Devine, 1994; Harmon-Jones, 2000a, 2000b, 2004; Bonniot-Cabanac et al., 2012), die Möglichkeit aus dem Felde zu gehen (Lewin, 1942, 1951; vgl. auch Hilgard & Bower, 1971; Graumann, 1982; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010).

Auf das Verlassen des psychologischen Feldes wird in Kapitel 2.2 zu den Möglichkeiten der Aufhebung kognitiver Dissonanzen erneut Bezug genommen. Folgendes wird aber bereits zu diesem Zeitpunkt deutlich: Die mentale Repräsentation eines Problems, der Problemraum, verursacht einen sowohl kognitiv, als auch affektiv-emotional unangenehmen Zustand. Und: Probleme können entweder routinemäßig gelöst werden, oder sie erfordern die Suche nach und Auswahl von geeigneten Mitteln und Maßnahmen, deren Anwendung zur Transformation des Ist- in einen Zielzustand führt.

Selbstverständlich gibt es eine ganze Reihe weiterer Typologisierungsansätze zur Klassifikation unterschiedlicher Probleme. Die grundlegendste und am weitesten verbreitete ist die Unterscheidung von *gut-definierten* und *schlecht-definierten* Problemen (McCarthy, 1956; Reitman, 1965; auch *gut-* und *schlecht-strukturiert*, z.B. bei Simon, 1973). Ferner legt Dörner (1976) ein nützliches, ebenfalls weit verbreitetes Klassifikationsschema auf Basis verschiedener *Barrieretypen* vor, die nach dem *Bekanntheitsgrad der Mittel* und nach der *Klarheit der Ziel-*

situation differenziert werden. Weitere Ansätze zur Typologisierung und Klassifikation von Problemen finden sich u.a. bei Bourne, Ekstrand und Dominowski (1971), Greeno (1978), Aebli (1983), Funke (1990) und Jonassen (1997, 2000). Die taxonomischen Aspekte sind in zweierlei Hinsicht von Bedeutung: einerseits dienen sie der Abgrenzung gegenüber anderen Phänomenen, andererseits helfen sie innerhalb eines Problemlösebereichs bei der Binnendifferenzierung desselben (Funke, 2006). Nicht zuletzt werden erst dadurch Vergleiche von Forschungsergebnissen möglich, da eine adäquate Einordnung der untersuchten und/oder verwendeten Probleme erfolgen kann.

Im Gegensatz zu diesen Typologierungsansätzen erlaubt die Charakterisierung von Problemen auf Basis der routinemäßigen Bearbeitung und der Suche und Auswahl von geeigneten Mitteln und Maßnahmen die Bestimmung von zwei *Problemlösearten* (Gick, 1986; siehe Abb. 1): zum einen handelt es sich hierbei um *Schema-basiertes Problemlösen*, welches sehr effektiv und effizient ist (Stark & Krause, 2009; Stark, Kopp, & Fischer, 2011); zum anderen geht es – sollte kein passendes Schema verfügbar oder abrufbar sein – um *Such-basiertes Problemlösen*, was die Konstruktion eines mentalen Modells miteinschließt. Diese Differenzierung wird auch durch die Ergebnisse der Experten-Novizen-Forschung gestützt (z.B. Chi, Feltovich, & Glaser, 1981; Bassok & Holyoak, 1989; Bassok, 1990; Kaplan & Simon, 1990; Koedinger & Anderson, 1990; VanLehn, 1999; Gerjets, Scheiter, & Catrambone, 2004).

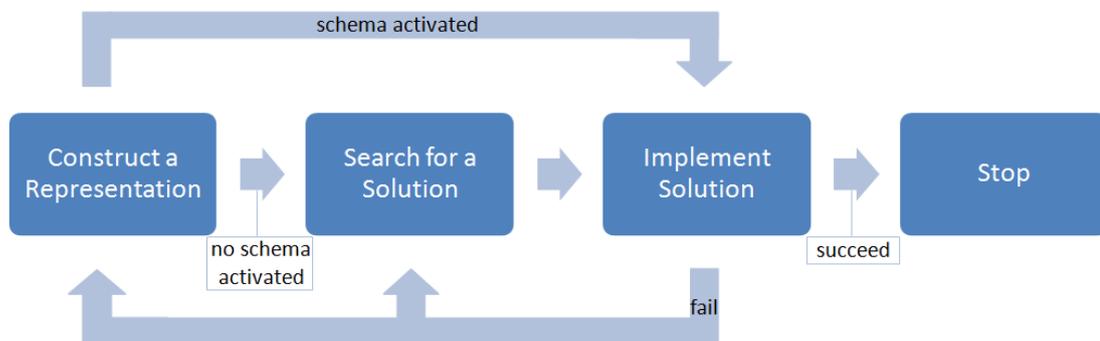


Abb. 1: Das schematische Diagramm des Problemlöseprozesses (Gick, 1986, S. 101)

Im Fall von Schema-basiertem Problemlösen erfolgt das Lösen sozusagen automatisch und in Form assimilativer, top-down Verarbeitungsprozesse (Rumelhart, Smolensky, McClelland, & Hinton, 1986; Seel, 2003b). Der Grund dafür ist, dass Schemata „cluster of knowledge related to a problem type“ (Gick, 1986, S. 102) sind, die die unmittelbare Implementierung einer Lösung ermöglichen. Demnach sind die Voraussetzungen zur Lösung durch das Vorhandensein eines geeigneten Schemas bereits gegeben. Es handelt sich daher im eigentlichen Sinn vielmehr um die Bearbeitung einer Aufgabe, als um die Lösung eines Problems (vgl. Mayer, 1989; Müller, 1990). Die adäquate Repräsentation der Merkmale eines Problems (bzw. einer Aufgabe) ist für Schema-basiertes Problemlösen besonders ausschlaggebend, da ein

adäquat konstruierter Problemraum für die Aktivierung geeigneter Schemata förderlich ist (Zoanetti, 2010; Mayr, Smuc, & Risku, 2011).

Nun stellt sich die Frage, wie gehen Individuen vor, wenn die Aktivierung und Anwendung von Schemata nicht in der Aufhebung subjektiver Konfusion resultieren oder wenn kein passendes Schema verfügbar ist. Seel, Ifenthaler und Pirnay-Dummer (2009) antworten auf den ersten Teil der Frage: „If a schema does not fit immediately with the requirements of a new task it can be adjusted to meet the new requirements by means of accretion [and] tuning [...]” (S. 19). Diese Anpassungsprozesse zur Modifikation eines bestehenden Schemas sind Teilprozesse der *Akkommodation*. Diese Annahme ist auch in Piagets Theorie der Äquilibration kognitiver Strukturen enthalten: „Jedes Assimilationsschema ist gezwungen, sich an die Elemente zu akkommodieren, die es assimiliert, das heißt sich entsprechend ihren Besonderheiten zu verändern“ (Piaget, 1976, S. 15). Die Akkretion (der Wissenszuwachs) nimmt keine Veränderung existierender Schemata vor, sondern erweitert diese lediglich, indem Leerstellen mit zusätzlichen Informationen angereichert werden. Das Tuning (die Feinabstimmung) hingegen ist eine Modifikation bestehender Schemata durch strukturelle Veränderungen (Norman & Rumelhart, 1978; Rumelhart & Norman, 1978; Rumelhart, 1980; Mandl, Friedrich, & Hron, 1988). Auf dieser Grundlage kann der eingangs des Kapitels vorgestellte lineare Prozess Schema-basierten Problemlösens folgendermaßen spezifiziert werden (siehe Abb. 2):

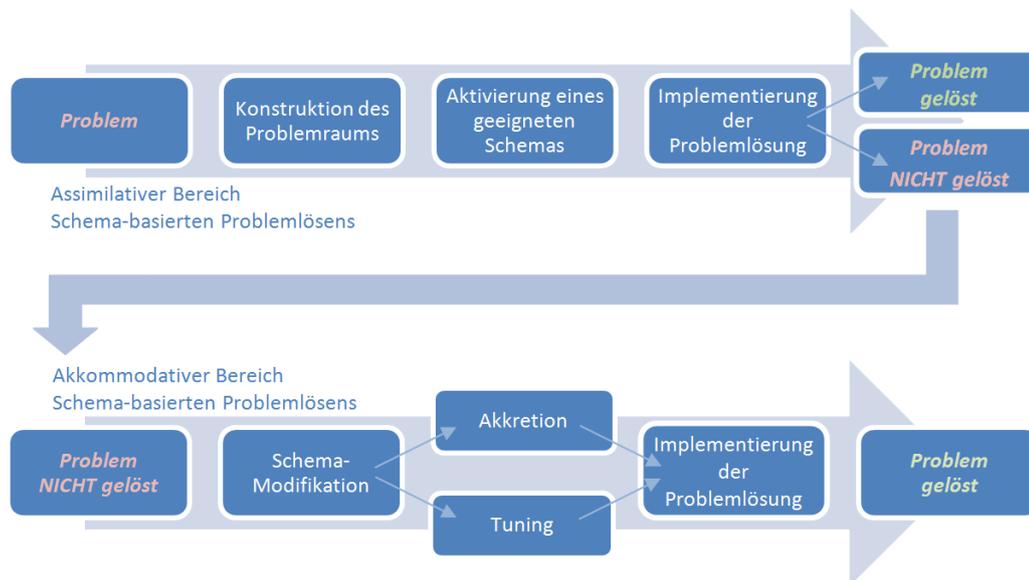


Abb. 2: Lineares Modell Schema-basierten Problemlösens mit akkommodativen Prozessen der Schemamodifikation

Ist keine unmittelbare Schema-basierte Problemlösung im assimilativen Bereich möglich, sind Suchprozesse erforderlich, um im Rahmen der Akkretion und des Tunings relevante Informationen zu identifizieren oder zu gewinnen und existierende Schemata um diese zu erweitern oder eine Feinabstimmung dieser vorzunehmen. Demzufolge stellt das Schema-

basierte Problemlösen im akkommodativen Bereich den Übergang zu Such-basierten Problemlöseprozessen dar. Führen aber auch die Prozesse der Akkretion und des Tunings nicht zum Erfolg, so ist eine Reorganisation existierender Schemata erforderlich (Norman & Rumelhart, 1978; Rumelhart & Norman, 1978; Rumelhart, 1980), die ebenfalls dem Verständnis Such-basierten Problemlösens von Gick (1986) zuzuordnen ist. Die Reorganisation von Schemata wird daher als Übergang zur mentalen Modellbildung verstanden (Rumelhart & Norman, 1978). Dies lässt sich u.a. damit begründen, dass mentale Modelle im Rahmen problemlösenden Denkens dazu dienen, „Lücken in einem Handlungsplan zu füllen, der nicht routinemäßig eingesetzt werden kann. Dazu wird eine gedankliche Repräsentation [ein mentales Modell; Anmerk. d. Verf.] erstellt, die den Weg vom Ausgangs- in den Zielzustand überbrückt“ (Funke, 2003, S. 25). Außerdem ist in diesem Zusammenhang festzustellen, dass einem Individuum in einer Problemsituation lediglich die gedankliche „Erarbeitung“ einer Problemlösung bleibt, sollte kein geeignetes oder zumindest zur Modifikation verwendbares Schema aktiviert werden können. Dieser Prozess zur Erarbeitung einer Lösung ist die mentale Modellbildung, was beantwortet, wie Individuen vorgehen, wenn kein passendes Schema verfügbar ist.

„Mentale Modelle werden nicht übungsbedingt erworben, sondern in akuten Problemsituationen induktiv konstruiert“ (Al-Diban, 2002, S. 29). Such-basiertes Problemlösen als Gegensatz zu Schema-basiertem Problemlösen kann also unter Zuhilfenahme der Theorie der mentalen Modelle näher erörtert werden. Dies wird durch die enge Verbundenheit analogen Schlussfolgerns und mentaler Modellbildung unterstrichen, da sich gute Analogien durch ihren *heuristischen Nutzen* auszeichnen (Seel, 1991).

Die Visualisierung assimilativer und akkommodativer Funktionen unseres kognitiven Systems im Kontext von Aufgaben und Problemen fasst diese theoretischen Annahmen und Erkenntnisse anschaulich zusammen (siehe Abb. 3 auf der nächsten Seite).

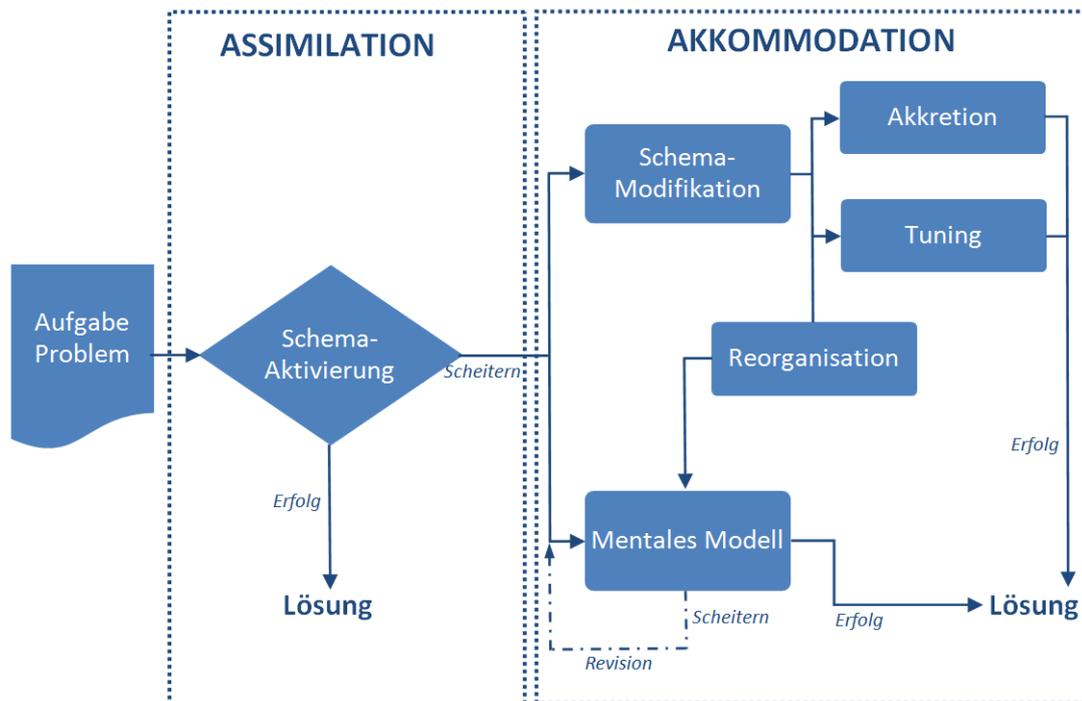


Abb. 3: Die kognitiven Funktionen von Assimilation und Akkommodation
(Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009, S. 18)

Nachdem eine Abgrenzung zwischen den beiden unterscheidbaren Arten des Problemlösens vorgenommen wurde, kann im Folgenden der Prozess der mentalen Modellbildung vertiefend erörtert werden: Wie bereits in der Einleitung der Arbeit unter Bezugnahme auf Kant (1781), Festinger (1957, 1978) und Piaget (1976) festgehalten wurde, ist das Streben nach subjektiver Evidenz in als unangenehm empfundenen Situationen subjektiver Konfusion, eine inhärente Eigenschaft. Es kann im Problemlösekontext entweder auf Schema-basierte oder auf Such-basierte Vorgehensweise erfolgen. Der folgende Abschnitt widmet sich den Prozessen Such-basierten Problemlösens aus Perspektive der Theorie mentaler Modelle, oder anders ausgedrückt, der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken.

„Mental models are considered qualitative mental representations which are developed by subjects on the basis of their available world knowledge aiming at solving problems [...]. The individual constructs a model that both integrates the relevant knowledge of the world and meets the requirements of the situation to be explained. This mental model 'works' when it fits the subject's knowledge bases as well as the explanatory needs with regard to the particular situation to be cognitively mastered.“ (Seel, 2001, S. 407)

Vorstehendes Zitat stellt das Erzeugen subjektiver Plausibilität als eine der zentralen Funktionen mentaler Modellbildung heraus und unterstreicht zugleich die generelle Bedeutung der Theorie mentaler Modelle im Kontext des Problemlösens. Wie bereits deutlich gemacht wurde, werden mentale Modelle nicht automatisch in jeder Situation konstruiert, die aufgrund ihres Aufgaben- oder Problemcharakters als unerwünscht zu verstehen ist. Ist ein geeignetes

Schema vorhanden, dann stellt die Situation eher eine Aufgabe als ein Problem dar. Die Lösung bzw. Bearbeitung kann ohne die Bildung eines mentalen Modells erfolgen. Der Umkehrschluss besagt folglich, dass der Prozess der mentalen Modellbildung ein situationsgebundenes ad hoc Verfahren ist, welches die Überwindung der Begrenzung des eigenen Wissens und dessen Anwendung in Problemsituationen zum Ziel hat. Dieses Verfahren unterliegt einem iterativen Modifikationsprozess, der solange fortgeführt wird, bis ein konstruiertes Modell subjektive Plausibilität erzeugt (Seel, 1991).

Bevor nun vertiefend auf die Konstruktion mentaler Modelle und deren Teilprozesse eingegangen wird, soll zunächst unter Bezugnahme auf die Theorie der kognitiven Dissonanz zu einem besseren Verständnis für die Auslösung des Modellbildungsprozesses beigetragen werden.

2.2 Die kognitive Dissonanz als Auslöser der mentalen Modellbildung

In seiner Einführung in die Theorie der kognitiven Dissonanz stellt Leon Festinger die Verminderung oder Aufhebung einer inneren Unstimmigkeit als grundlegenden menschlichen Prozess heraus und bezeichnet ihn als *Dissonanzreduktion*. In diesem Zusammenhang formuliert er die Hypothese, dass eine bestehende Dissonanz, d.h. ein psychologisch unangenehmer Zustand, Personen dazu motiviert, diesen aufzuheben oder zumindest zu reduzieren (Festinger, 1957, 1978). Diese Hypothese wird auch von der Theorie der Äquilibration kognitiver Strukturen getragen, die jedem Individuum eine Neigung zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung ihres inneren Gleichgewichts zuschreibt (Piaget, 1976). Dieses innere Gleichgewicht stellt das Pendant zur kognitiven Dissonanz dar und wird von Festinger (1978) als *kognitive Konsonanz* bezeichnet. Die beiden Konstrukte Dissonanz und Konsonanz stehen insofern in Relation zueinander, als dass sich beide auf Elemente des kognitiven Systems eines Individuums beziehen. Diese Elemente betreffen u.a. die Welt, in der sich das Individuum befindet. Festinger weist an dieser Stelle explizit auf die Realität als wichtigsten Bestimmungsfaktor des Inhalts der kognitiven Elemente hin:

„Die Elemente einer Kognition reagieren auf die Realität. Sie spiegeln die Realität wider oder bilden sie größtenteils ab. [...] In der Tat besteht eine wichtige Konsequenz der Dissonanztheorie darin, uns einige Zusammenhänge, in denen die kognitiven Elemente mit der Realität nicht übereinstimmen, verständlich zu machen.“ (Festinger, 1978, S. 23f)

Damit liegt eine entscheidende Übereinstimmung mit der Theorie der mentalen Modelle vor, die besagt, dass mentalen Modellen das Wahrheitsprinzip zugrundeliegt: „The principle of truth postulates that mental models represent what is true and not what is false“ (Johnson-Laird, 2010, S. 18246). Ein mentales Modell erfüllt dann seinen Zweck, wenn es subjektive Plausibilität erzeugt und damit den als unangenehm wahrgenommenen Zustand aufhebt. Dabei ist es für

das modellschaffende Individuum nicht von Bedeutung, ob das konstruierte Modell auch aus objektiver Perspektive „wahr“ ist, solange das Individuum es für wahr erachtet. Gleichzeitig deuten einige Studien darauf hin, dass die vor der Modellbildung erlebte kognitive Dissonanz nicht nur kognitiv-unangenehm, i.S. eines mentalen Ungleichgewichts ist, sondern zugleich affektiv-emotional erlebt wird (z.B. Elkin & Leippe, 1986; Elliot & Devine, 1994; Harmon-Jones, 2000a, 2000b, 2004; Bonniot-Cabanac et al., 2012). Die Trennung der kognitiven und der emotionalen Dimension psychologischer Wirkmechanismen ist demnach bereits am Entstehungspunkt des Prozesses der mentalen Modellbildung unzulänglich. Es stellt sich vielmehr die Frage, wie sich das affektive Befinden neben der generellen Motivierung zur Dissonanzreduktion im Verlauf der mentalen Modellbildung auf selbige auswirkt.

Je nach Ausgangssituation bzw. deren Repräsentation können auf kognitiver Ebene drei Möglichkeiten unterschieden werden, wie Personen die Dissonanzreduktion verwirklichen: 1.) durch die Änderung eines kognitiven Elements des Verhaltens, 2.) durch die Änderung eines kognitiven Elements der Umwelt, und/oder 3.) durch das Hinzufügen neuer kognitiver Elemente (Festinger, 1957, 1978; Simon, Greenberg, & Brehm, 1995). Dabei kann jede dieser Möglichkeiten im Kontext des Problemlösens eine Rolle spielen, wie die folgenden Abschnitte deutlich machen:

Ad 1.) Die Änderung eines kognitiven *Elements des Verhaltens* gilt als einfachster Weg eine bestehende kognitive Dissonanz zu reduzieren, da dies durch eine Änderung des eigenen Verhaltens möglich ist und eine Person darüber im Regelfall ausreichende Kontrolle hat. Wird das Verhalten geändert, ändert sich die mentale Repräsentation dieses Verhaltens und somit eines der in Konflikt stehenden kognitiven Elemente.

Ad 2.) Die zweite Möglichkeit zur Dissonanzreduktion ergibt sich aus der Tatsache, dass „ein kognitives *Element der Umwelt* manchmal geändert werden [kann], indem man die Situation ändert, auf die sich dieses Element bezieht“ (Festinger, 1978, S. 31f). Aus Perspektive der Ausführungen von Newell und Simon (1972) über die Charakteristika von Problemen ist damit die mentale Repräsentation der Problemsituation gemeint, also der Problemraum, der ein Konflikt-verursachendes kognitives Element darstellt (vgl. auch Jonassen, 1997; Jonassen & Henning, 1999). Eine Veränderung der als Problemraum betrachteten Umwelt zieht konsequenterweise eine Veränderung des Problemraums selbst nach sich. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein ausreichendes Maß an Kontrolle zur Verwirklichung entscheidender Veränderungen. Nur dann lässt sich der Problemraum so verändern, dass er kein „Problem“-Raum mehr ist. Diese Möglichkeit der Dissonanzreduktion unterliegt aber einer gewissen Einschränkung: „Soll ein Element, das der Realität entspricht, geändert werden, ohne daß dabei die entsprechende Realität geändert wird, so muß man der Situation entgegenwirken oder sie ignorieren“ (Festinger, 1978, S. 32).

Individuen entwickeln zu diesem Zweck mentale Modelle, die (u.a.) als Entscheidungsgrundlage dienen, der Situation, wie von Festinger (1978) beschrieben, entgegen zu wirken oder sie zu ignorieren (siehe Kap. 4). Dies entspricht der Tatsache, dass die mentale Modellbildung „ein *Prozeß des Bewußtwerdens* [ist], der [...] keine Widerspiegelung der Phänomene der realen Welt begründet, sondern abstrahierte Wirklichkeitsäquivalente, 'interne Außenweltmodelle', eigenständig hervor- und in das Verhalten einbringt“ (Seel, 1991, S. 119). Diese Funktion eröffnet dem Individuum im Kontext des Problemlösens die Möglichkeit zur Dissonanzreduktion, ohne das eigentliche Problem zu lösen. Anstelle einer Lösung im eigentlichen Sinn wird der ursprünglich konstruierte Problemraum in einem „neuen Licht“, nämlich vor dem Hintergrund eines mentalen Modells betrachtet, welches den Problemraum derart repräsentiert, so dass ein Verlassen des Feldes für das Individuum legitimiert wird. Das mentale (Perzeptions-) Modell bildet folglich die Grundlage für eine Veränderung des internen Außenweltmodells, so dass der anfängliche Problemraum zu einem kognitiven Element der Umwelt transformiert wird, welches keine Dissonanz mehr verursacht bzw. diese auf ein akzeptables Maß reduziert, „obwohl die Realität die gleiche bleibt“ (Festinger, 1978, S. 33). Kaplan und Simon (1990) sprechen in diesem Zusammenhang von einer Modifikation der Problemrepräsentation, um neue Operationen zu aktivieren. Stattdessen kann aber auch das Empfinden der Unlösbarkeit Einzug in den Problemraum nehmen (Payne & Duggan, 2011). Insbesondere bei Einsichtsproblemen entwickeln Problemlösende schnell die Vorstellung, dass eine Lösung unmöglich sei (Ohlsson, 1992). Selbiges gilt in sog. Sackgassen, die auftreten, wenn während des Lösungsprozesses keine neuen Operationen mehr erzeugt werden können (Metcalf & Wiebe, 1987; MacGregor, Ormerod, & Chronicle, 2001). Unabhängig von der Aktivierung neuer Operationen oder dem Empfinden der Unlösbarkeit schafft das Individuum durch die veränderte Problemrepräsentationen eine subjektiv plausible Legimitation, um aus dem Felde zu gehen (Lewin, 1942, 1951; Hilgard & Bower, 1971; Graumann, 1982; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010).

Ad 3.) Die dritte Möglichkeit zur Aufhebung bzw. Reduktion einer bestehenden kognitiven Dissonanz ist das *Hinzufügen neuer kognitiver Elemente*. Personen suchen dafür aktiv nach relevanten Informationen, die sich auf eines der in Konflikt stehenden kognitiven Elemente beziehen und dieses stärken (oder schwächen). Zugleich werden Informationen gemieden, die das andere Dissonanz verursachende Element stärken (oder schwächen) und die Dissonanz somit vergrößern. Dieses Verfahren entspricht weitgehend dem Prinzip konzeptionellen, produktiven Denkens (Duncker, 1935) und somit den Ausführungen von Seel (1991) zur *Strategie der sukzessiven Modellkonstruktion und -vervollständigung*, wengleich Festinger (1957, 1978) die Informationssuche außerhalb des kognitiven Systems ansiedelt, während Seel (1991) sich in diesem Zusammenhang zunächst auf eine interne Informationssuche bezieht. Diese bezeichnet er auch als Lernen durch Induktion. Neben dem induktiven Aufbau mentaler Modelle gilt aber das Scannen der Umwelt nach relevanten, erklärungsdienlichen Informationen

ebenfalls als Teilprozess der mentalen Modellbildung (Anzai & Yokoyama, 1984; Seel, 1991; Hanke, 2007). Die Anwendung dieser Strategie beginnt damit, dass die Person ihr im Moment der Modellbildung zugängliches und als relevant erachtetes Weltwissen sowie ihre Umwelt nach Attributen und Strukturen absucht, die für die Konstruktion des Modells nützlich sind.

„Dabei spielt es für die Modellkonstruktion zunächst keine Rolle, ob eine Menge epistemischer Aussagen [...] in ihrer Gesamtheit konsistent ist oder nicht. Entscheidend für den [...] Aufbau eines mentalen Modells ist, ob das [kognitive System] in der Lage ist, aus einer womöglich inkonsistenten Aussagenmenge wenigstens eine ‚maximal konsistente Teilmenge‘ herauszulösen und auf die ‚aktuale‘ Welt zu beziehen.“ (Seel, 1991, S. 145)

Bevor also eine Entscheidung für eine der drei genannten Möglichkeiten der Dissonanzreduktion getroffen wird, erlangt das betreffende Subjekt durch seinen Modellbildungsprozess ein bestimmtes Maß an Gewissheit, dass sein Vorgehen in der angestrebten Dissonanzreduktion resultiert. Es konstruiert dafür zunächst (i.d.R. mehrere) mentale Modelle, die als *mentale Simulationen* fungieren, um die Konsequenzen spezifischer Änderungen oder Vorhaben zu antizipieren (Seel, 1991, 1995; Hacker, 1992; Dutke, 1994; Al-Diban, 2002). Die Person klärt damit im Rahmen dieser (subjektiven) Gedankenexperimente und auf Basis des Fürwahrhaltens, welches Modell für sie persönlich am „besten“ ist, sprich in höchstem Maße Plausibilität erzeugt.

Wie aus diesen Ausführungen zur Dissonanztheorie hervorgeht, herrscht eine starke Konsonanz zwischen

- dem, was Festinger (1957, 1978) als Dissonanzreduktion bezeichnet,
- dem, was Piaget (1976) unter der Äquilibration kognitiver Strukturen versteht, und
- dem, was geschieht, wenn Personen einen nicht-wünschenswerten Ist-Zustand wahrnehmen und diesen mittels Anwendung kognitiver Operatoren, also durch die Bildung eines mentalen Modells, in einen als nicht-unangenehm empfundenen Zielzustand transformieren (Seel, 1991).

Der folgende Abschnitt expliziert die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken anhand der beiden zentralen Teilprozesse der sukzessiven Verbesserung und Vervollständigung (Johnson-Laird, 1983, 2010; Seel, 1991; Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009). Ferner wird ein dritter, im Rahmen mentaler Modellbildung obligatorischer Teilprozess erläutert, der im weiteren Verlauf der Arbeit als zentrale Schnittstelle zwischen der Modellbildung und dem Erleben von Emotionen herausgestellt wird: die modellbildungsbezogene Selbstbewertung.

2.3 Teilprozesse der mentalen Modellbildung

Von den zuvor beschriebenen Merkmalen ausgehend kann die mentale Modellbildung als iterativer Prozess charakterisiert werden, der ein subjektiv plausibles, für wahr gehaltenes Denk- oder Perzeptionsmodell zum Ziel hat. Ifenthaler (2006) bezeichnet Modelle dieser Art als Erklärungsmodelle, die zu Problemlöse Zwecken weniger komplex und abstrakt und infolgedessen effektiver sind. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird daher auch von *Problemlösemodellen* und *problemlöseorientierter Modellbildung* gesprochen.

Unabhängig von der Ausrichtung eines mentalen Modells umfasst die Modellbildung stets verschiedene Teilprozesse der Modellkonstruktion: Johnson-Laird (1983) beschreibt das sog. *fleshing out*. *Fleshing out* (dt.: ein Skelett mit Fleisch bestücken) bezeichnet einen Vorgang, der erst beendet wird, wenn keine sukzessive Erweiterung des Modells mehr möglich oder sinnvoll ist, ohne dabei vom Wesentlichen abzuweichen und somit unnötige Komplexität zu erzeugen. Das Anreichern des Modells um zusätzliche Aspekte verfolgt ausschließlich den Zweck, das Erklärungspotenzial des mentalen Modells im Hinblick auf einen bestimmten Sachverhalt zu steigern.

Seel, Al-Diban und Blumschein (2000) kommen zudem auf Grundlage ihrer empirischen Studie zur mentalen Modellierung komplexer Sachverhalte zu dem Schluss, dass Individuen innerhalb einer Problemsituation häufig mehrere, sich unterscheidende Modelle konstruieren, bis sie letztendlich zu einem Modell gelangen, von dessen Adäquatheit sie überzeugt sind, da es vergleichsweise das höchste Maß an subjektiver Plausibilität erzeugt. Das *fleshing out* wird demzufolge um einen weiteren Teilprozess ergänzt: der iterativen Weiterentwicklung und kontinuierlichen Überprüfung konstruierter mentaler Modelle. Diesen Prozess postuliert Seel (1991) im Rahmen seiner Theoriebildung und bezeichnet ihn als *Reductio ad absurdum*.

Die *Reductio ad absurdum* ist darauf ausgerichtet, das im Moment der mentalen Modellbildung „bestmögliche“ Modell zu konstruieren bzw. auszuwählen und beizubehalten. Dabei spielt es für den Modellschaffenden keine Rolle, ob das als zutreffend akzeptierte Modell aus objektiver Perspektive (z.B. aus Sicht einer wissenschaftlichen Disziplin) ebenfalls zutreffend, also „richtig“ oder „wahr“ ist. Entscheidend ist für das Individuum nur, ob das Modell subjektive Evidenz erzeugt und somit den Zustand eines inneren (kognitiven) Ungleichgewichts und (affektiven) Unwohlseins aufhebt. Die *Reductio ad absurdum* muss demzufolge zum Zweck der sukzessiven Verbesserung und Vervollständigung mentaler Modelle sowie zur Verwerfung ungeeigneter Modelle oder Teilaspekte von Modellen einen Vorgang der Überprüfung beinhalten. Das Ergebnis dieser kontinuierlich vollzogenen Überprüfungen konstruierter Denk- und Perzeptionsmodelle bestimmt sodann, „whether a model can be replaced with an alternative model or not“ (Seel, 2003a, S. 71).

Wie das Erklärungspotenzial und die vom Modell erzeugte Plausibilität ist die Evaluation konstruierter mentaler Modelle auf Basis des Fürwahrhaltens rein subjektiver Natur. Johnson-Laird (2010) bezeichnet dies als „Wahrheitsprinzip“, das der Akzeptanz mentaler Modelle auf Basis subjektiver Plausibilität zugrunde liegt. Insofern ist die mentale Modellbildung ein *intraindividuelles* und *selbstregulatives* Phänomen, das von den metakognitiven Kompetenzen des modellbildenden Individuums beeinflusst wird (Seel, 2003a, 2004, 2006; Ifenthaler, Pirnay-Dummer, & Seel, 2007; Greene & Azevedo, 2009). Diese Darstellung der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken ist mit einfachen Modellen des Problemlösens kohärent, die – im Sinne eines TOTE-Regelkreises (Miller, Galanter, & Pribram, 1960) – identifizierte und ausgewählte Operationen in einer Prüfphase hinsichtlich deren Eignung zur Zielerreichung bewerten. Zur Explikation der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung widmet sich der folgende Abschnitt verschiedenen theoretischen Zugängen zu diesem Vorgang, beginnend mit der Perspektive der Metakognitionsforschung.

Für eine effektive Selbstregulation ist der Einsatz und die Anwendung metakognitiven Wissens und metakognitiver Fähigkeiten eine entscheidende Komponente (Schiefele, 2005). Einige Autoren ordnen der metakognitiven Komponente selbstregulierten Lernens und Problemlösens aus diesem Grund eine „übergeordnete“ Funktion zu, da sie Prozesse anderer Dimensionen überwacht und reguliert (Leutner & Leopold, 2003). Selbiges gilt folglich im Kontext der mentalen Modellbildung und der damit verbundenen Prozesse des *fleshing out*, der *Reductio ad absurdum* und der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung. Allgemein bezeichnet Metakognition die Fähigkeit, etwas über das eigene kognitive Vorgehen zu wissen, dieses zu überwachen und zu regulieren. Metakognition ist demnach *per se* etwas selbstreflexives, denn Gegenstand der Kognition ist die Kognition selbst. Es wird daher auch von kognitiven Prozessen zweiter oder höherer Ordnung und dem Wissen über das eigene Wissen gesprochen (Tulving & Madigan, 1970; Wellman, 1985; Nelson & Narens, 1994).

Die traditionelle Forschung zu Metakognition beinhaltet zwei unterschiedlich ausgerichtete Perspektiven, die mittlerweile in ein zweidimensionales Verständnis von Metakognition überführt wurden (Zimmerman & Schunk, 2001). Eine Forschungsausrichtung im Kontext der Metakognition war die Untersuchung von Prozeduren und Strategien bei der Bearbeitung kognitiver Probleme und Aufgaben (Flavell, 1979). Das zweite Forschungsinteresse bezog sich auf das Wissen einer Person über das eigene Wissen und Verhalten (Brown, 1984). Die daraus resultierende Klassifikation erfolgt auf einer explizit-/operativen Ebene. Die explizite Ebene beinhaltet deklaratives Metawissen, im Sinne von *wissen, dass...* (z.B. „Diese Art von Rechenaufgabe macht mir Probleme, da ich die Integralrechnung noch nicht verstanden habe“); die operative Ebene hingegen bezieht sich auf die *Überwachung und Regulation kognitiver Operationen* (z.B. „Ich werde mich zunächst mit der Integralmathematik beschäftigen, bevor ich mich

an die Lösung der Rechenaufgabe mache“). Diesbezüglich wird auch von prozeduralem Metawissen und der metakognitiven Handlungskontrolle gesprochen.

Im Hinblick auf die mentale Modellbildung formt diese Komponente ein kognitives Teilsystem, welches die Prüfphase eines TOTE-Regelkreises und somit die Evaluation im Rahmen der *Reductio ad absurdum* und des *fleshing out* konstruierter mentaler Modelle ermöglicht. Kognitionen über die eigene Kognition – die Metakognition – sind somit Basis für die situative Bewertung ad hoc konstruierter Modelle.

Winter (1991) erarbeitet einen Beitrag zu verschiedenen Theorien der Selbstbewertung, dem sich die vorliegende Arbeit an dieser Stelle vor dem Hintergrund metakognitiver Überwachung bedient. Er begreift Selbstbewertung als eine „selbstständige, konstatierende und wertende Zuwendung zu den eigenen Handlungsverfahren und deren Resultaten bei einer Aufgabenlösung“ (Winter, 1991, S. 49). Wie Modelle der Selbstregulation generell (z.B. Zimmerman, 1998, 2000; Pintrich, 2000; Schmitz & Schmidt, 2007), so lassen sich auch bei der Selbstbewertung verschiedene Phasen unterscheiden, die einem chronologischen und zyklisch-reflexiven Verständnis zugrunde liegen: die Phase vor der Bearbeitung einer Aufgabe bzw. der Lösung eines Problems (präaktionale Phase), währenddessen (aktionale Phase) und danach (postaktionale Phase): Vor der eigentlichen Erarbeitung einer Lösung beziehen sich die Selbstbewertungen hauptsächlich auf das „Sich-Bekanntmachen“ mit der Ausgangssituation, sprich die Konstruktion des Problemraums und damit einhergehende Prozesse, wie z.B. Zielbestimmung (Latham & Locke, 1991), Anspruchsniveau und Zielorientierung (Ames, 1992), sowie Erfolgserwartungen und Motivation (Heckhausen, 1963, 1989). In der aktionalen Phase erfolgt die Selbstbewertung häufig unter Berücksichtigung des Erreichens von Teilzielen und/oder wahrgenommenen Schwierigkeiten (Winter, 1991). In der postaktionalen Phase findet sodann eine „nachträgliche“ Selbstbewertung statt. Da letztere Bewertungsprozesse erst einsetzen, wenn die Lösung einer Aufgabe oder eines Problems bereits erfolgt ist, beinhalten diese Bewertungen häufig „Vergleiche mit selbst- oder fremdgesetzten Zielen oder mit den Lösungen anderer“ (ebd., S. 54). Dabei können die Ergebnisse der postaktionalen Selbstbewertung abermals in einem inneren Ungleichgewicht resultieren und die mentale Modellbildung erneut anregen, da das zuvor konstruierte Modell nicht (mehr) ausreichend Plausibilität erzeugt. Der Übergang von der zweiten in die dritte Phase erfährt also eine klare Abgrenzung durch die (mentale) Fertigstellung der Lösung (also durch das Erlangen subjektiver Evidenz), darüber hinaus sind die Übergänge zwischen den einzelnen Phasen fließend.

Berücksichtigt man den Gegenstandsbezug der Selbstbewertungen, so ist festzustellen, dass sie sich einerseits auf Resultate der eigenen (mental)en Leistung (*resultative Selbstbewertung*) und andererseits auf Prozesse der Erarbeitung einer Lösung (*operative Selbstbewertung*) beziehen können. Die Metakognitionsforschung vertieft diese unterschiedlichen Bezüge

(z.B. Nelson & Narens, 1994; Konrad, 2005). Zusätzlich ist zwischen *expliziter* und *impliziter* Selbstbewertung zu unterscheiden. Erlebt eine Person mit einem Problem einhergehend erhebliches Unbehagen oder gar Abneigung und Angst, ist dies auf ihre implizite, problemraumbezogene Selbstbewertung zurückzuführen (Winter, 1991). Belege für diese Annahme bleiben bislang jedoch aus, da mit der Erfassung der Selbstbewertung diese unweigerlich explizit wird. Aus der Vielzahl an Studien zu metakognitiver Überwachung und Regulation im Kontext der Selbstregulation (z.B. Neber, 1978; Zimmerman & Martinez-Pons, 1986; Garcia & Pintrich, 1994; Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000; Zimmerman & Schunk, 2001) lässt sich allerdings folgern, dass geübte Problemlöser und Experten im Gegensatz zu Novizen vermehrt auf eine gezielte Evaluation ihrer Operationen und der Resultate ihres Denkens und Handelns setzen. Sie nehmen eine explizite Selbstbewertung vor. Diese erfolgt in Form von metakognitiven Überwachungs- und Regulationsmechanismen, die als Kognitionen höherer Ordnung stets bewusst ablaufen (Schnotz, 1992). Zur Förderung effektiven Lernens und Problemlösens von Novizen, widmet sich die Lehr-Lernforschung daher auch der Frage, wie fehlende explizite Selbstbewertungen von außen angeregt werden können (z.B. Wirth, 2009).

Die Selbstbewertung wird zudem von mehreren Autoren (z.B. Atkinson, 1957, 1964; Weiner et al., 1971; Weiner, 1974; McClelland, 1987; Heckhausen, 1963, 1989) „als ein Mechanismus angesehen, der bewirkt, daß erreichte Leistungen affektive Konsequenzen haben, unabhängig davon, ob sie äußere, fremdvermittelte Folgen nach sich ziehen“ (Winter, 1991, S. 61). Hascher (2010) weist beispielsweise anhand mehrerer Aufgaben negative Zusammenhänge zwischen der subjektiven Bewertung eignen Erfolgs und ängstlicher Emotionalität ($r = -.53$) sowie Besorgtheit ($r = -.85$) nach. Rothermund und Eder (2011) sprechen Emotionen daher auch eine *Signalfunktion* zu: „Positive Emotionen (z. B. Freude) signalisieren Erfolge [...]. Negative Emotionen signalisieren Misserfolge und sind Hinweise auf ein ‚so geht’s nicht weiter‘“ (S. 165).

Die Möglichkeiten, die dadurch im Kontext des Problemlösens und der mentalen Modellbildung entstehen, wurden bereits unter Bezugnahme auf Lewin (1942, 1951) und in Zusammenhang mit der Theorie der kognitiven Dissonanz (Festinger, 1957, 1978) angesprochen: Negative Emotionen und das Erleben eines „so geht’s nicht weiter“ können einerseits die mentale Modellbildung und somit erfolgreiches Problemlösen begünstigen; gleichzeitig besteht die Möglichkeit das Verlassen des psychologischen Feldes auf Basis eines mentalen Modells zu legitimieren, indem das Modell die Problemsituation auf andere Weise repräsentiert, sprich der Problemraum derart verändert wird, sodass bereits eine Dissonanzreduktion erfolgt ist.

Abbildung 4 veranschaulicht die Steigerung des Erklärungspotenzials und subjektiver Plausibilität auf Grundlage des *fleshing outs*, der *Reductio ad absurdum* und der damit einher-

gehenden modellbildungsbezogenen Selbstbewertung. Auf Basis der zuvor dargestellten theoretischen Ausführungen und empirischen Erkenntnisse ist anzunehmen, dass Emotionen bei der mentalen Modellbildung ebenfalls beteiligt sind. Inwiefern sie unmittelbaren Einfluss auf den Modellbildungsprozess oder dessen Resultat im Sinne „objektiv richtiger“ Lösungen nehmen, bleibt zu klären.

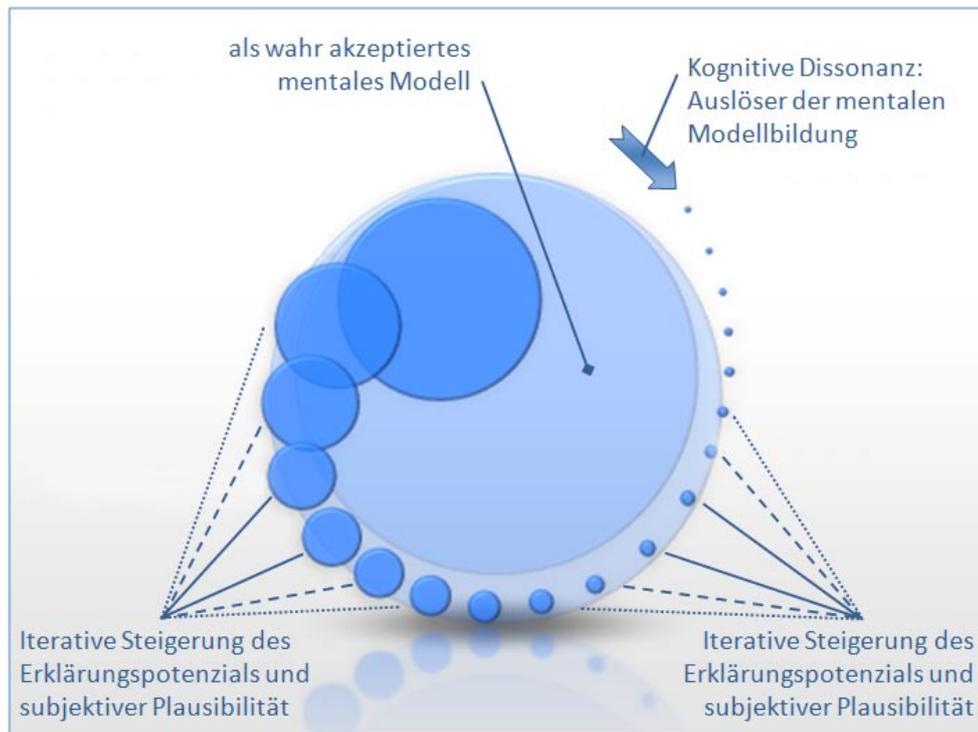


Abb. 4: Steigerung des Erklärungspotenzials und subjektiver Plausibilität als Resultat des *fleshing out*, der *Reductio ad absurdum* und *modellbildungsbezogener Selbstbewertungen*

Bislang liegen kaum empirische Untersuchungen vor, die sich explizit mit der mentalen Modellbildung vor dem Hintergrund des Erlebens von Emotionen beschäftigen. Wenngleich manche Aspekte, wie z.B. die Koordination kognitiver Prozesse bei individueller Planung und Zielsetzung (Oatley & Johnson-Laird, 1987), emotionale Reaktionen auf kontrafaktisches und semifaktisches Denken (McCloy & Byrne, 1999) sowie die Bewältigung negativer Emotionen mittels mentaler Modellbildung (Ifenthaler & Seel, 2012) bereits diskutiert wurden, so gilt dennoch: „although the multimodal character of mental models gives room for emotions as part of these representations, a systematic analysis of the role of emotion has yet to be developed“ (Pauen, 2006, S. 173). Zu diesem Zweck ist jedoch zunächst eine nähere Bestimmung des Emotionskonstrukts (Kapitel 3) und der theoretischen Ansätze, die sich mit den kognitiv-affektiven Mechanismen bei der Emergenz, Regulation und Bewältigung von Emotionen beschäftigen (Kapitel 4), notwendig.

3 EMOTION: EIN MEHRDIMENSIONALES KONSTRUKT

Wie verschiedene Autoren deutlich machen, sollten die erlebten Emotionen eines Individuums als personale Komponente beim Lernen und Problemlösen (z.B. Funke, 1990; Krapp, 2005; Funke & Holt, 2006) und folglich bei der mentalen Modellbildung berücksichtigt werden. Das vorangegangene Teilkapitel spezifizierte diese Aussage im Hinblick auf kognitive Dissonanzen, die ein inneres Ungleichgewicht zur Folge haben, das nicht nur kognitiv unangenehm ist, sondern auch negative emotionale Reaktionen hervorruft (Harmon-Jones, 2000a, 2000b, 2004). Außerdem wurde unter Bezugnahme auf die Arbeit von Winter (1991) sowie die Untersuchung von Hascher (2010) vermerkt, dass kognitive Leistungen und deren Selbstbewertung auch in positiven emotionalen Reaktionen und gleichzeitig in der Reduktion negativer Emotionen resultieren können. Doch was genau sind Emotionen überhaupt? In welchem Zusammenhang stehen sie mit der mentalen Transformation eines nicht-wünschenswerten Ist-Zustands in einen Zielzustand? Und welchen Einfluss haben sie auf andere, kognitive Phänomene im Lern- und Leistungskontext?

Das Wort *Emotion* geht auf das lateinische *emovere* zurück und bedeutet ins Deutsche übersetzt u.a. heraus bewegen, in Bewegung setzen, in einen Zustand versetzen. Die Betrachtung der Wortherkunft macht bereits grundlegende Eigenschaften von Emotionen deutlich: Emotionen berühren uns. Sie bewegen uns in eine bestimmte Richtung, versetzen uns in eher angenehme oder unangenehme Zustände und erlauben, unsere Erregung wahrzunehmen und deren spezifische Art einzuordnen (Rothermund & Eder, 2011). Um diese verschiedenartigen Erregungen und deren Einfluss auf menschliches Denken und Handeln zu beleuchten, erfolgt in diesem Kapitel zunächst eine grundlegende Darstellung der Emotion als mehrdimensionales psychologisches Konstrukt sowie der emotionseigenen, strukturellen und phänomenologischen Unterschiede.

Wie bereits aus vorigem Absatz hervorgeht, ist Emotion etwas, das Individuen in einen spezifischen Zustand versetzt. Charakteristisch hierbei ist der *gefühlte* Anteil von Emotionen, der sog. *affektive Kern* einer Emotion (Russell, 1980, 2003; Helm, 2009). Eine Emotion ist demnach immer ein affektives Befinden, ein innerer, psychischer Prozess. Das Erleben von Affekt gilt hierbei zugleich als notwendig wie auch als hinreichend für eine Emotion. Durch diese Voraussetzung lassen sich Emotionen von anderen inneren, psychischen Prozessen, z.B. reinen Gedankeninhalten, abgrenzen (Frenzel, Goetz & Pekrun, 2009). Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass nicht jedes affektive Befinden eine Emotion ist. Am häufigsten erfolgt in diesem Zusammenhang eine Gegenüberstellung der affektiven Konstrukte Emotion und Stimmung (Schnall, 2010; Ekman & Davidson, 1994; Beedie, Terry, & Lane, 2005; Beedie, Terry, Lane, & Devonport, 2011). Zur Unterscheidung der beiden affektiven Konstrukte werden als zentrale Charakteristika meist 1.) die Dauer, 2.) die Intensität und 3.) die Objektgerichtetheit

(Intentionalität) herangezogen. Emotionen, oder auch Gefühle im engeren Sinn (Mandl & Huber, 1983), sind von begrenzter zeitlicher Dauer, auf etwas oder jemanden gerichtet und werden verhältnismäßig intensiv erlebt (Schnall, 2010).

„Während also Gefühle im engeren Sinn [sprich Emotionen; Anmerk. d. Verf.] ‚akute‘ oder ‚episodische‘ Erlebnisse mit ‚eindeutigem Anlaß‘ sind, spiegeln Stimmungen die Gesamtbefindlichkeit wieder; sie bilden in einer ‚Figur-Hintergrund‘-Anordnung den Hintergrund, auf dem bestimmte Ereignisse, Taten oder Personen/Objekte mit größerer Wahrscheinlichkeit in bestimmter Richtung bewertet werden.“ (Mees, 1991, S. 66)

Der Fokus der vorliegenden Arbeit richtet sich auf die kurzen und intensiven Affekte, also die Emotionen, die im Kontext des Problemlösens und folglich bei der mentalen Modellbildung „gefühl“ werden (können). Ergänzt wird dieser zentrale, gefühlte Anteil stets von weiteren Komponenten, die mit dem Auftreten von Emotionen einhergehen. Denn jede Emotion ist nicht nur erleb- und fühlbar (*affektive Komponente*), sie wird auch interpretiert und bewertet (*kognitive Komponente*), ausgedrückt (*expressive Komponente*) sowie ausgelebt, d.h. sie resultiert im Veranlassen und/oder Beibehalten eines bestimmten Verhaltens (*motivationale Komponente*). Außerdem manifestieren sich Emotionen auch in physikalischen und biochemischen Funktionsweisen des Organismus eines Individuums (*physiologische Komponente*). Emotionen können somit – zusätzlich zu ihrer begrenzten Dauer, intensiven Wahrnehmung und Intentionalität (Schnall, 2010) – folgendermaßen verstanden werden: „*Emotions* are seen as multi-component, coordinated processes of psychological subsystems including affective, cognitive, motivational, expressive, and peripheral physiological processes“ (Pekrun, 2006, S. 316). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die einzelnen Komponenten nicht als voneinander losgelöst zu betrachten sind. Die genannten Dimensionen bilden gemeinsam und in einem wechselseitigen Zusammenwirken das psychologische Konstrukt der Emotion. Der Grund hierfür liegt darin, dass Emotionen spezielle Reaktionsprofile aufweisen und „orchestrierte Veränderungen auf den unterschiedlichen Reaktionsebenen [sind]“ (Rothermund & Eder, 2011, S. 175).

Empirische Studien zu den Beziehungen der Emotionskomponenten untereinander kommen allerdings zu inkonsistenten Ergebnissen. Teilweise ließen sich schwache bis mittlere statistische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten nachweisen (Rosenberg & Ekman, 1994), andere Untersuchungen konnten dies jedoch nicht bestätigen (Mauss, Wilhelm & Gross, 2004). Zusammenfassend kann die Relation zwischen den einzelnen Reaktionsebenen bestenfalls als schwach und lose charakterisiert werden (Schmidt-Atzert, 1996; Rothermund & Eder, 2011). Abbildung 5 veranschaulicht das Komponentenmodell der Emotion und fasst die Charakteristika der einzelnen Reaktionsebenen zusammen.

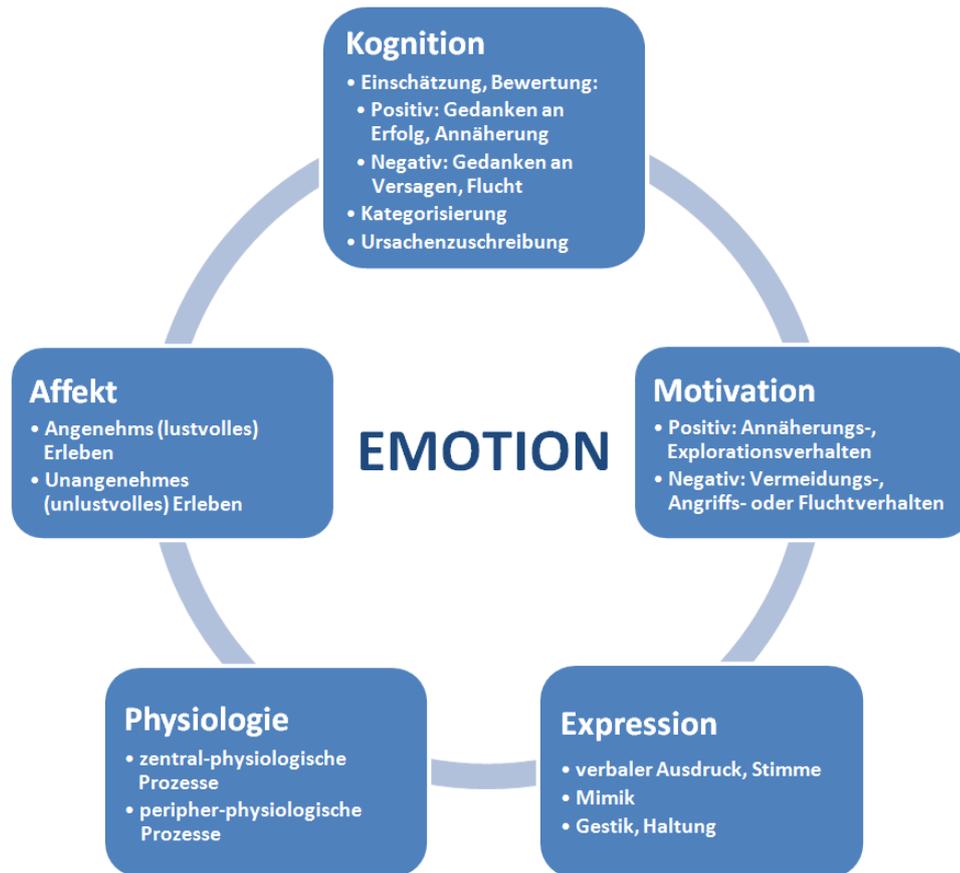


Abb. 5: Das Komponentenmodell des Emotionskonstrukts

Im Folgenden werden die im Rahmen der vorliegenden Arbeit relevanten Komponenten näher beschrieben. Der Fokus richtet sich hierbei insbesondere auf die affektive und die kognitive Komponente, wobei letztere in Kapitel 4 vertiefend unter Bezugnahme auf die kognitiven Bewertungs- und Regulationstheorien beleuchtet wird. Die motivationale Komponente erfährt ihre Beschreibung unter Bezugnahme auf verschiedene Regulationsfoki und wird mit den Möglichkeiten der Dissonanzreduktion und dem Lewin'schen *aus dem Felde Gehen* verknüpft. Die Erläuterungen der physiologischen und expressiven Komponenten sind nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit, da sie im Untersuchungsdesign keine Berücksichtigung finden. Für einen neuropsychologischen Überblick über die Physiologie und Anatomie von Emotionen sei an dieser Stelle auf Adolphs (2006), für einen kurzen Überblick zur Struktur emotionaler Expressivität verschiedener Emotionen und deren Messung sei auf Trierweiler, Eid und Lischetzke (2002) hingewiesen.

3.1 Die affektive Emotionskomponente

Die *affektive Komponente* (auch *Erlebenskomponente*) beinhaltet die subjektiven Gefühle, die durch das Erleben eines Ereignisses oder einer Situation hervorgerufen werden. Die Aussage, dass emotionales Erleben und Verhalten sowie die damit einhergehenden Gefühle

relativ eindeutige Phänomene sind, hat jedoch ausschließlich in der subjektiven Sicht des erlebenden Individuums Gültigkeit (Mandl & Huber, 1983). Die Autoren stellen in diesem Zusammenhang fest, dass es „im Grunde so viele Ansichten darüber [gibt], was Gefühle sind und wie sie mit anderen Erlebens- und Verhaltensbereichen verknüpft sind, wie es Personen gibt, die sich mit diesen Fragen befaßt haben“ (ebd., S. 4). Lange Zeit lag deshalb keine übereinstimmende Definition des Emotionskonstrukts und seiner affektiven Dimension vor. Aufgrund des philosophischen Problems der *Qualia*, also dem Dilemma der objektiven (intersubjektiven) Erfassung subjektiver Inhalte, erscheinen für Teile der Wissenschaft Untersuchungen von Gefühlen als nicht brauchbar oder zumindest als unbefriedigend (Rothermund & Eder, 2011).

LeDoux's Ansatz der höheren und niederen Verarbeitungsrouten beispielsweise, schreibt der affektiven Komponente im Rahmen seiner Auseinandersetzung mit Emotionen eine untergeordnete, gar unwichtige Rolle zu, da Gefühle ohnehin nicht mehr als Epiphänomene einer emotionalen Verarbeitung seien (LeDoux, 2000). Die Konzepte „affect“ und „emotional feelings“ werden von ihm als „vague and poorly defined“ (ebd., S. 155) bezeichnet und deshalb in seiner experimentellen Forschung zu Emotionen vermieden. Andere Wissenschaftler hingegen rücken die zumeist als Kernkomponente von Emotion akzeptierte, affektive Dimension (Ulich & Mayring, 1992) in den Fokus ihrer Arbeit und versuchen, valide und reliable Erfassungsinstrumente zu entwickeln (z.B. Russell, 1980, 2003; Watson, Clark, & Tellegen, 1988; Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch, 1996; Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Schmukle, Egloff, & Burns, 2002). Unterstützt und ergänzt werden diese Vorhaben durch statistische Verfahren wie Faktoren- und Clusteranalysen, die eine empirisch abgesicherte, exaktere Beschreibung der affektiven Emotionskomponente für ein Voranschreiten der Emotionsforschung beabsichtigen (z.B. Schmidt-Atzert & Ströhm, 1983; Larsen & Diener, 1992). Aus diesen Vorhaben heraus haben sich für die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Emotionen zwei bedeutende Ansätze gebildet: der *dimensionale Ansatz* und der *kategoriale Ansatz*. Beide Ansätze dienen der Beschreibung der affektiven Komponente von Emotionen, also dem gefühlten Anteil, der mit dem Erleben von Emotion(en) einhergeht. Die beiden Ansätze unterscheiden sich dabei aber hinsichtlich ihrer Spezifität bei der Beschreibung erlebter Emotion(en).

3.1.1 Der dimensionale Ansatz der Emotionsforschung

Zunächst ist explizit festzuhalten, dass das eingangs vorgestellte Komponentenmodell nicht mit dem *dimensionalen Ansatz*, wie er im Rahmen der Erlebenskomponente angesprochen wird, zu verwechseln ist, wenngleich in beiden Fällen auch von Dimensionen von Emotion die Rede ist. Das vorgestellte Komponentenmodell beschränkt sich auf die Deskription der verschiedenen Manifestationen von Emotion (Affekt, Kognition, Motivation, Physiologie, Ausdruck); im Rahmen der *dimensionalen Theorien* hingegen ist eine weitestgehend akzeptierte

Differenzierung des Emotionserlebens entlang der Valenz-Dimension in „positiv“ (angenehmes Erleben) und „negativ“ (unangenehmes Erleben) entstanden, die auf die Lust-Unlust-Dimension von Wilhelm Wundt (1896) zurückgeht. Wundt (1896) beschreibt außerdem die beiden Dimensionen Erregung-Beruhigung und Spannung-Lösung. Er hält fest, dass diese drei Dimensionen die Basis für die Beschreibung psychischen Erlebens von Emotion(en) bilden.

Nach Russell (1980, 2003) formen Wundts (1896) erste beiden Dimensionen (Erregung-Beruhigung und Spannung-Lösung) den sog. Kernaffekt. Russell (1980, 2003) beschreibt diesen als primären, inneren, bewusst zugänglichen, emotionalen Zustand, der ausschließlich aus einer integralen Mischung aus *Valenz* (positiv/angenehm bis negativ/unangenehm) und *Arousal* (*Erregung/Aktivierung*; niedrig bis hoch) besteht.

Die Valenz-Dimension der affektiven Komponente hängt – u.a. aufgrund des evaluativen Charakters von Emotionen hinsichtlich des aktuellen Erlebens einer Situation (Schwarz, 1990; Helm, 2009) – sehr stark mit der kognitiven Komponente zusammen. Auf dieser theoretischen Annahme gründen viele Instrumente zur Erfassung von emotionalem Affekt. Gleichzeitig reduzieren sich diese dadurch auf (retrospektive) Selbsteinschätzungsberichte in Form von Interviews und Rating-Bögen. Die Probleme der *Qualia* lassen sich deshalb auch mit auf diesem Verständnis gründenden Instrumenten nicht vollkommen überwinden.

Barrett (2006) verdeutlicht, dass Emotionen das konzeptuelle Wissen eines Individuums über Emotionen für deren Wahrnehmung bedingen. Junge Kinder können ihre Emotionen demnach nicht derart spezifisch erleben, wie reifere Personen, die bereits über ausdifferenziertere Konzepte zur Beschreibung ihres emotionalen Zustands verfügen. Barrett folgert, dass das erforderliche System zum Erleben von Emotionen in ihrem Reichtum an Variation erst aus dem Zusammenwirken des Kernaffekts und des konzeptuellen Wissens einer Person entsteht. Widen und Russell (2003), deren Untersuchung Barrett (2006) als empirische Basis für ihr Postulat heranzieht, unterstreichen allerdings, dass Kinder durchaus zu einem relativ frühen Zeitpunkt ihr emotionales Erleben entlang der Dimensionen Valenz und Erregung einordnen können. Diese Erkenntnisse sprechen für das von Russell (1980) entwickelte Circumplex-Modell zur Beschreibung affektiv-emotionalen Befindens, dessen Dimensionen er später als Kernaffekt bezeichnet (Russell, 2003; siehe Abb. 6).

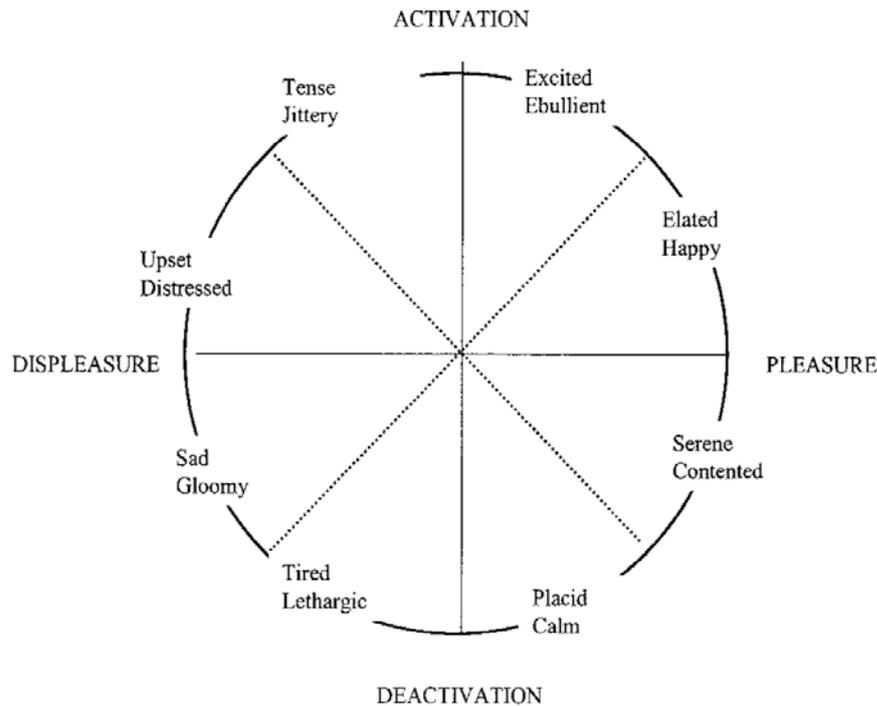


Abb. 6: Das Modell des Kernaffekt (Russell, 2003, S. 148)

Die Spannung-Lösung-Dimension von Wundt (1896) wird in Russells Modell nicht berücksichtigt. Sie wird jedoch in anderen dimensional Ansätzen zur Beschreibung der affektiven Emotionskomponente durch die *Dominanz*-Dimension neu verstanden und bezeichnet (z.B. Mehrabian & Russell, 1974; Bradley & Lang, 1994). Die Dominanz repräsentiert die Kontrolle, die eine Person in einer emotionalen Situation empfindet. Die Beurteilung dieser Emotionsdimension beinhaltet eine interaktive Beziehung zwischen der wahrnehmenden Person (*the perciever*) und der wahrgenommenen Situation (*the perceived*). In ihrem Artikel zum Vergleich der Messverfahren des semantischen Differenzials und des Self-Assessment Manikin machen Bradley und Lang (1994) deutlich, dass die Einschätzung eines Individuums hinsichtlich der aktuell erlebten Kontrolle bzw. Dominanz, also das Ausmaß an wahrgenommener Fähigkeit zu selbstbestimmtem Handeln, davon abhängt, ob die Person ihr Urteil auf das Wahrgenommene oder auf sich selbst als Wahrnehmenden bezieht. Anhand des Beispiels einer Prüfungssituation wird dies deutlicher: ein Studierender wird das Ereignis (*the perceived*) dann als hoch dominant bewerten, wenn er sich selbst nur geringfügig in der Lage sieht, das Ereignis (die Prüfungssituation) zu beeinflussen. Der Studierende selbst verfügt in der Situation also über wenig Dominanz, während die Situation, welche auch den anwesenden Prüfer umfasst, den Studierenden dominiert. Ein Grund dafür könnte sein, dass die Prüfungssituation so wahrgenommen wird, als ob die Kontrolle über den Verlauf der Prüfung einzig und allein beim Prüfer liegt. Schätzt der Studierende jedoch den *perciever*, also sich selbst, als entscheidenden Faktor für den Verlauf der Prüfung ein, z.B. aufgrund seines erlernten Fachwissens, so wird die

eigene Dominanz höher eingestuft. Die Beurteilung der Dominanz hängt folglich davon ab, welches Mitglied (*perceiver vs. perceived*) der Interaktionssituation als dominanter beurteilt wird. Alternative Ansätze umfassen darüber hinaus noch weitere Dimensionen zum Zweck der Beschreibung und Klassifizierung emotionalen Erlebens, wie z.B. *Intensität* (Reisenzein, 1994) und *Wachheit* (Steyer, Schwenkmezger, Notz, & Eid, 1994).

Auf Basis des oben beschriebenen dimensionalen Verständnisses affektiven Erlebens fokussierte die Emotionsforschung seit den 1980er Jahren verstärkt Einflüsse emotional-affektiven Befindens auf kognitive Phänomene. Das neue Verständnis ist für die Emotionsforschung insofern von besonderer Bedeutung, da frühere Untersuchungen zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Phänomene z.T. als zweifelhaft und ergebnislos bezeichnet wurden: „The efforts of various investigators [...] have resulted in a host of ambiguous and conflicting reports. Moreover the results reported in most of the earlier studies appear to be inconclusive, difficult to interpret, and generally of dubious validity” (Dutta & Kanungo, 1975, S. 1; zit. nach Schürer-Necker, 1994, S. 19).

Die Berücksichtigung situativ erlebten Affekts in den empirischen Studien seit den 80ern erfolgte meist entlang der Valenz-Achse (positiv—negativ). Wenngleich sich einige Untersuchungen (z.B. Bower, 1981; Gayle, 1997; Efklides & Petkaki, 2005; Forgas, 2007) hierbei explizit der „Stimmung“ von Probanden widmen, so ist festzuhalten, dass in diesen Fällen einerseits keine klare Abgrenzung zwischen Emotion und Stimmung erfolgte und andererseits zwar von *mood induction* gesprochen wird, das Treatment aber auf die Induktion eines objektbezogenen, zeitlich relativ begrenzten, affektiven Empfindens, also auf eine Emotionsinduktion schließen lässt. Unabhängig von der unscharfen Verwendung der Begriffe Emotion und Stimmung, gilt im Problemlösekontext für valent verstandenen Affekt, dass „sich Vorhersagen von stimmungsbasierten Theorien in weiten Teilen auf Emotionen übertragen [lassen] und umgekehrt“ (Funke & Holt, 2006, S. 80).

Die interessierenden abhängigen Variablen der Untersuchungen zum Einfluss positiven und/oder negativen Affekts umfassen u.a. die Erinnerungsleistung (z.B. Bower, 1981; Nasby & Yando, 1982; Finn & Roedinger, 2011), die Bildung von Kategorien (z.B. Isen & Daubman, 1984), kreatives Denken bzw. Problemlösen (z.B. Isen, Daubman, & Nowicki, 1987; Greene & Noice, 1988; Isen, Rosenzweig, & Young, 1991), logisches Schlussfolgern (z.B. Melton, 1995; Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996), selbstreguliertes Lernverhalten (z.B. Schmitz & Wiese, 1999), Entscheidungsfindung in komplexen Situationen (z.B. Isen, 2001), kognitive Performanz bei Mathematikaufgaben und metakognitive Erfahrungen (z.B. Efklides & Petkaki, 2005), Qualität von Überzeugungen und Beeinflussung (z.B. Forgas, 2007) sowie geistige Anstrengung und Lernerfolg (z.B. Um, Song, & Plass, 2007). Die gewonnenen Erkenntnisse sind jedoch sehr inkonsistent: „Thus one important question will be to try to understand what

factors play a role in determining the influence of positive [or negative; Anmerk. d. Verf.] affect on performance in different situations” (Isen, 2008, S. 549f). Dennoch sollen im Folgenden drei zentrale Befunde zum Einfluss von erlebtem Affekt auf kognitive Faktoren zusammengefasst werden, die zum Verständnis der wechselseitigen Wirkmechanismen zwischen Emotion und Kognition beitragen.

3.1.1.1 Der Stimmungs-Kongruenz-Effekt

Vereinfacht ausgedrückt besagt der *Mood-Congruency-Effect*, dass positives (emotional-) affektives Befinden den Abruf positiver Informationen und negatives (emotional-) affektives Befinden den Abruf negativer Informationen erleichtert. Des Weiteren können diesem Effekt zufolge Informationen dann besser reproduziert werden, wenn der erlebte Affekt zum Zeitpunkt der Enkodierung mit dem affektiven Befinden zum Zeitpunkt des Abrufs übereinstimmt (Bower, 1981; Bower & Cohen, 1982; Gilligan & Bower, 1984). Bereits 1986 veröffentlicht Blaney (1986) ein Review zu „Affect and Memory“, in dem er 29 Arbeiten mit insgesamt 40 für den Stimmungs-Kongruenz-Effekt relevanten Studien berücksichtigt. Seinen Ausführungen zufolge ist der Einfluss von entlang der Valenz-Dimension differenziertem Affekt auf die Erinnerungsleistung unstrittig. Insbesondere bei positiver Stimmung und positivem Material ist der Effekt sehr gut belegt. Mit wenigen Ausnahmen (Isen, 1984; Gayle, 1997) scheitern die meisten Studien jedoch daran, denselben Einfluss, d.h. einen symmetrischen Effekt, von negativem Affekt auf den Abruf von Informationen zu belegen. Stattdessen deuten die Ergebnisse auf einen asymmetrischen Einfluss zugunsten positiven Befindens respektive positiv-valenten Materials (Isen, Shalke, Clark, & Karp, 1978; Nasby & Yando, 1982; Isen, 1990; Mayer, Gayle, Meehan, & Haarman, 1990).

Die Ursache stimmungskongruenten Abrufs (*Mood-Congruent-Recall*) führt Bower (1981) auf ein *Assoziatives Netzwerk* zurück, in dem das affektive Empfinden als Knotenpunkt in einem semantischen Netzwerk fungiert. Diesen Knotenpunkten wird einerseits eine assoziative Verbindung zu physiologischen Reaktionen und expressivem Verhalten sowie andererseits zu semantischen Bezeichnungen, die für ein spezifisches affektives Befinden bezeichnend sind, zugeschrieben (Gayle, 1997). Es wird angenommen, dass die Abrufwahrscheinlichkeit stimmungsbezogenen Materials durch diese Verknüpfung von Emotionen, Konzepten und Propositionen steigt (Mayer & Bower, 1985).

Eine Erklärung für die Überlegenheit des Effekts bei positivem Affekt gegenüber negativem, sowie für die Ergebnisse von Studien, die keine signifikanten Effekte (Mecklenbräucker & Hager, 1986) oder gar einen *Stimmungs-Inkongruenz-Effekt* ermittelten (Clark, Teasdale, Broadbent, & Martin, 1983; Forgas, Burnham, & Trimboli, 1988), liefert die sog. *Mood-Repair-*

Hypothesis (Isen, 1984). Sie umfasst die Annahme, dass das Individuen innewohnende Streben nach positivem Affekterleben und die Vermeidung negativen Affekts (z.B. Freud, 1920; Isen 1984; Elliot, 2008; siehe Kap. 3.3) dazu führt, dass aktive Regulations- und Bewältigungsprozesse in Form einer Vermeidung negativer Kognitionen und der Suche nach positiven Gedanken zu tragen kommen.

3.1.1.2 Das Zwei-Kräfte-Modell

Aus dem *Dual-Forces-Model* geht im Unterschied zum Stimmungs-Kongruenz-Effekt hervor, dass der Einfluss von Emotionen auf differenziertere Weise zu betrachten ist: Anstelle der Vorhersage einer erhöhten Abrufwahrscheinlichkeit unter Berücksichtigung des erlebten Affekts und des emotionalen Gehalts von zu erinnernden Informationen, schlägt Fiedler (2001) eine Differenzierung des Verarbeitungsmodus‘ auf Basis momentan erlebten Affekts vor. Dabei bedient er sich Piagets (1976) Unterscheidung von *akkommodativen* („tuning the cognitive system to fit the stimulus environment“; Fiedler, 2001, S. 89) und *assimilativen* Prozessen („transforming external information to fit internal knowledge structures“; ebd.). Außerdem integriert Fiedler (2001) den grundlegenden evaluativen Charakter von Emotionen in sein Zwei-Kräfte-Modell, demzufolge das Erleben positiven Affekts als angenehm empfunden wird und somit eine appetitive Situation signalisiert; das Erleben negativen Affekts hingegen wird als unangenehm empfunden und deutet auf eine aversive Situation hin (siehe auch Schwarz, 1990; Schwarz & Bless, 1991; Schwarz & Clore, 1996).

Die Ergebnisse der Studien von Abele (1995, 1996), Bless et al. (1996) sowie Bless und Fiedler (1999) stützen die Annahme des Zwei-Kräfte-Modells, dass positiver Affekt eher zu einer assimilativen Informationsverarbeitung führt und negativer Affekt eher eine akkommodative Verarbeitungsstrategie nach sich zieht. Diese Ergebnisse decken sich zudem mit der Theorie von Kuhl (1983), der einen Zusammenhang zwischen positiven Emotionen und intuitiv-holistischem Denken sowie zwischen negativen Emotionen und sequentiell-analytischer Informationsverarbeitung annimmt. Fiedlers (2001) Erklärung hierfür ist, dass Personen in angenehmen Situationen, die folglich nicht als bedrohlich eingestuft werden, ein Annäherungs- und Erkundungsverhalten zeigen, welches generatives und kreatives Denken bzw. induktives Schlussfolgern sowie das Interpretieren von Informationen fördert (Fiedler, 1988, 2001). In aversiven, ggf. gefahrenreichen Situationen hingegen ist die Vermeidung von Fehlern von höherer Bedeutung. Daher steht das Erleben negativen Affekts mit einer vorsichtigen, schrittweisen Analyse der Situation in Verbindung, die von einer gründlichen Informationssuche sowie der genauen Überprüfung und dem Erhalt von gewonnenen Informationen geprägt ist. Dieser Verarbeitungsmodus hat im Vergleich zu kreativem, generativem Denken einen höheren adaptiven Nutzen (Fiedler, 1988, 2001; Schwarz & Skurnik, 2003). Funke und Holt (2006) halten für

die unterschiedenen Verarbeitungsmodi zusammenfassend fest, dass sie beide in Abhängigkeit von den vorherrschenden Anforderungen Vorteile haben und dass „sich daher nicht ohne weiteres verallgemeinern [lässt], welcher Verarbeitungsstil zu einer besseren Problemlöseleistung führt“ (S. 82).

3.1.1.3 Die Affekt-als-Information-Hypothese

Ähnlich wie das Zwei-Kräfte-Modell von Fiedler (2001) integriert Schwarz (1990) den wertenden Charakter erlebter Emotion in seinen Ansatz, Affekt als Information zu verstehen (*Affect-Information-Hypothesis*). An dieser Stelle herrscht eine enge Verknüpfung der Erlebens- und der kognitiven Komponenten. Die Information, die aus der Wahrnehmung eines emotionalen Befindens hervorgeht, beeinflusst Schwarz (1990) zufolge das Bewerten von Entscheidungsoptionen sowie das Treffen einer Entscheidung im weiteren Verlauf einer (Problem-) Situation. Empirische Belege für die Hypothese wurden von Schwarz und Clore (1983) anhand zweier Experimente erbracht, in denen Personen eine höhere Lebenszufriedenheit äußerten, wenn sie positiv gestimmt waren. Schwarz (1990) relativiert jedoch seine Affekt-als-Information-Hypothese dahingehend, dass der Einfluss des Affekts bei Personen, denen die Ursache ihres emotionalen Befindens bewusst ist, sinkt, sollte die Ursache keine Bedeutung für die Situation haben. Eine Reflexion über das eigene emotionale Empfinden kann folglich einerseits zur Reduktion der Effekte von erlebtem Affekt führen – nämlich wenn keine situative Relevanz vorherrscht – oder diese andererseits verstärken, wenn die Reflexion über das eigene emotionale Befinden die Situationsrelevanz bekräftigt. An dieser Stelle knüpfen verschiedene Appraisaltheorien, also Emotionstheorien mit Fokus auf intraindividuelle Situationsbeurteilungen (z.B. Arnold, 1960; Lazarus, 1966; Scherer, 2009, 2013), sowie Emotionsregulations- und Bewältigungsstrategien (z.B. Folkman & Lazarus, 1988a, 1988b; Gross, 1998; Krohne, 1993) an, die in Kapitel 4 dargestellt werden.

Die oben beschriebenen Erkenntnisse sind für die Emotionsforschung allerdings bei weitem noch nicht befriedigend. Sie liefern zwar Erklärungen für empirische Phänomene und erlauben zum Teil auch Prognosen im Hinblick auf kognitive Leistung, gleichzeitig zeigen diese drei zentralen Befunde auch die Vielseitigkeit von Emotionseffekten auf. Zudem unterliegen alle drei Befunde der Einschränkung, dass dimensionale Ansätze der Qualität emotionalen Erlebens nicht in ausreichendem Umfang gerecht werden. Dies fördert die Entwicklung weiterer und die Differenzierung bestehender theoretischer Modelle und entsprechender Untersuchungen. Auf Basis der Arbeiten mit dem „Positive and Negative Affect Schedule“ (PANAS; Watson & Tellegen, 1985; Watson, Clark, & Tellegen, 1988; Thompson, 2007; deutsche Version: Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch, 1996) und des ursprünglichen Circumplex-Modells von Russell (1980) sprechen sich Larsen und Diener (1992) dafür aus, unterschiedliche

Ausprägungen der zwei Affekt-Dimensionen Valenz und Erregung spezifischer zu beschreiben: „This labeling scheme results in terms that are straightforward, symmetric, fully dimensional and that reflect the content of the affective states they represent“ (S. 30). Damit kommen die Autoren der Forderung von Vertretern kategorialer Emotionstheorien zumindest in Teilen nach. Die nähere Beschreibung der Affekt-Dimensionen (siehe Abb. 7) kann somit als lose Verknüpfung kategorialer und dimensionaler Emotionstheorien verstanden werden. Zugleich wird deutlich, dass sich ein dimensionales und ein kategoriales Verständnis nicht grundsätzlich ausschließen. Anstelle dessen darf konstatiert werden, dass diese durchaus in einen integrativen Ansatz zur Beschreibung subjektiven Emotionserlebens überführt werden können (z.B. Watson & Clark, 1992; Egloff et al., 2003).

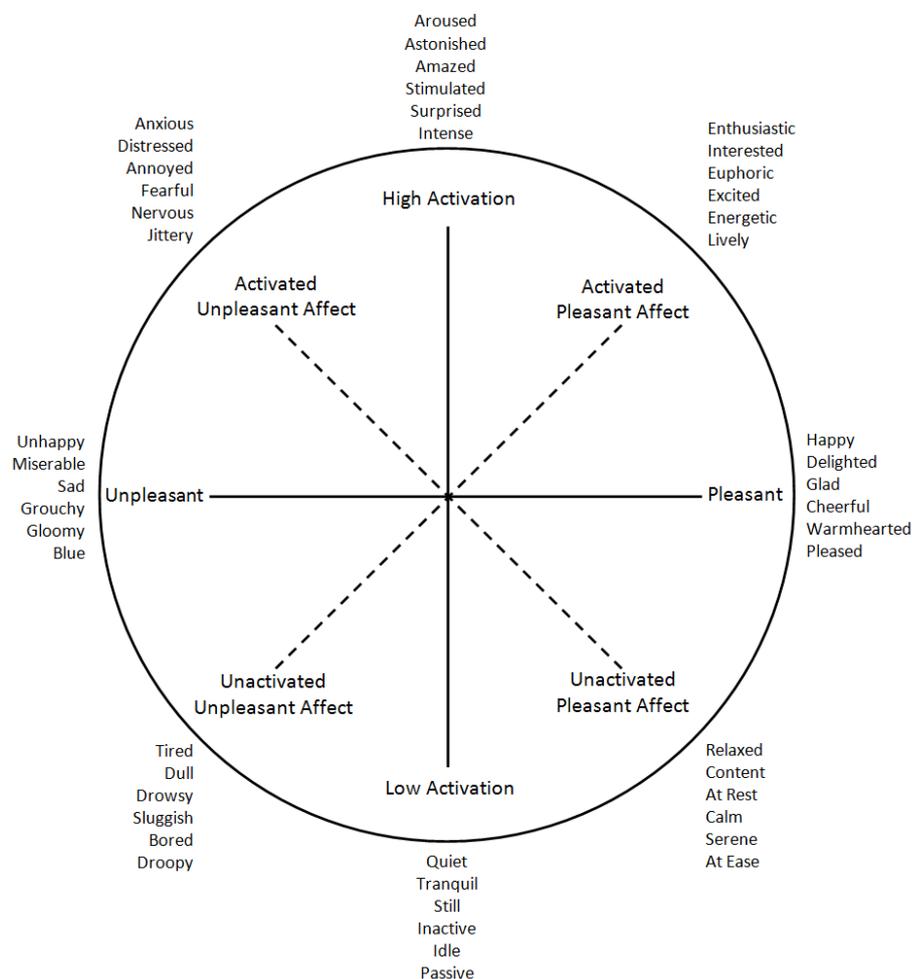


Abb. 7: Das näher bezeichnete Circumplex-Modell des Affekt (Larsen & Diener, 1992, S. 31)

3.1.2 Der kategoriale Ansatz der Emotionsforschung

Wie aus dem vorangegangenen Kapitel hervorgeht, ist die Betrachtung des affektiven Kerns von Emotionen auf Basis dimensionaler Emotionstheorien häufig auf eine Differen-

zierung des Erlebens entlang der Valenz- und Erregungsachse begrenzt. Mit dem *kategorialen Ansatz* liegt eine weitere Möglichkeit zur Klassifikation von Emotionen und zur Beschreibung der affektiven Emotionskomponente vor.

Bei der Begutachtung der einschlägigen Literatur zu kategorialen Emotionstheorien begegnet man zwangsläufig Charles Darwin, der als einer der ersten gilt, der sich mit Emotionen auseinander gesetzt hat. Darwin (1872) beschreibt und vergleicht unter Verwendung eigens erstellter Kategorien den Ausdruck von Emotionen bei Mensch und Tier. Er berücksichtigt dabei verschiedene emotionale Zustände, wie z.B. Angst, Trauer, Verzweiflung, Freude, Ausgelassenheit, Liebe, Hass und Zorn. Mit seinem Werk liefert Darwin den Ausgangspunkt für viele weitere Arbeiten zur Klassifikation und Beschreibung verschiedener Emotionen (z.B. Watson, 1930; Tomkins, 1962, 1963; Izard, 1977, 1981; Plutchik, 1980, 1991; Ekman, 1992). Wenngleich sich die meisten Vertreter kategorialer Emotionstheorien auf Darwin berufen, ist anzumerken, dass Bell (1806) schon vor Darwins Geburt über den Ausdruck von Emotionen bei Tier und Mensch schreibt und sich andere Arbeiten ebenfalls schon vorher dieser Thematik widmen (z.B. Bain, 1855, 1859; Spencer, 1855; Piderit, 1867). Unabhängig vom tatsächlichen Begründer des kategorialen Strangs der Emotionsforschung berücksichtigen diese Arbeiten stets die Spezifizierung unterschiedlich erlebter Emotionen, d.h. unterschiedliche Qualitäten emotionalen Erlebens. Somit zeichnen sich kategoriale im Gegensatz zu dimensional Emotionstheorien durch die Unterscheidung unterschiedlicher Emotionsqualitäten aus. Es wird daher auch von *distinkten* Emotionen gesprochen.

Im Hinblick auf die affektive Emotionskomponente dient eine Reihe an spezifischen Emotionsbezeichnungen zur Beschreibung erlebten emotionalen Affekts. Je nach Autor variiert die Anzahl an zu unterscheidenden Emotionen. Beispielsweise beschreibt Izard (1977, 1981) zehn *primäre Emotionen* (Interesse, Freude, Überraschung, Traurigkeit, Ekel, Verachtung, Ärger, Furcht, Scham, Schuld). Plutchik (1980) beschränkt sich auf acht (Vertrauen, Ekel, Ärger, Furcht, Freude, Traurigkeit, Überraschung, Erwartung). Ferner gibt es zur weiteren Spezifizierung der Erlebenskomponente Emotionen höherer Komplexität, sog. *sekundäre* (und *tertiäre*) *Emotionen*. Kemper (1987) bezeichnet sekundäre Emotionen als „products of social construction through the attachment of social definitions, labels, and meanings to differentiated conditions of interaction and social organization“ (S. 276). Laut Plutchik (1980) kann jede Emotion höherer Komplexität als Mischung aus zwei oder drei grundlegenden Emotionen verstanden werden.

Diese Klassifizierung von Emotionen bleibt allerdings nicht ohne Kritik. Insbesondere Plutchiks Vorstellung von einer dyadischen Mischung verschiedener Emotionen wird aufgrund fehlender empirischer Evidenzen stark kritisiert. Über die Frage, ob eine derartige Differenzierung überhaupt brauchbar ist, herrscht daher ebenfalls Uneinigkeit (siehe Diskurs zwischen

Russell (1994) und Ekman (1994) bzw. Ekman & Davidson (1994); siehe Kritik von Smith & Schneider, 2009). Die Beanstandung richtet sich jedoch meist gegen die Einteilung distinkter Emotionen in verschiedene Klassen (in primäre, sekundäre und bzgl. Plutchiks Emotionsmodell auch in tertiäre Emotionen) und nicht gegen den kategorialen Ansatz als solchen. Cacioppo, Gardner und Berntson (1999) halten in diesem Zusammenhang fest, dass sowohl der dimensionale als auch der kategoriale Ansatz brauchbar ist und jeweils seine Berechtigung hat. Der Beitrag zur Psychophysiologie von Emotionen, bei dessen ursprünglicher Publikation ebenfalls Cacioppo federführend war (Cacioppo et al., 2000), macht deutlich, dass „many of the findings reviewed [...] indicate that the psychophysiological substrates of emotion are organized in terms of dimensions (e.g., valence), but other findings highlight the utility of postulating the existence of discrete emotions“ (Larsen et al., 2010, S. 181).

Smith und Schneider (2009) kritisieren zwar die Unterscheidung von primären, sekundären und tertiären Emotionen und liefern dafür auch empirische Belege; die beiden Autoren sind aber der Meinung, dass das nicht grundsätzlich gegen den kategorialen Ansatz spricht. Vielmehr wünschen sie sich anstelle der Fokussierung einer Einteilung in primäre und sekundäre Emotionen, dass sich künftige Forschung auf die spezifischen prädiktiven und explanativen Werte distinkter Emotionen konzentriert.

Vertreter kategorialer Emotionstheorien sind sich dessen ungeachtet einig darüber, dass jeder spezifische Gefühlszustand im Rahmen der Emotionsforschung berücksichtigt werden muss. Die dimensionale Perspektive erfasst nicht die Mannigfaltigkeit des Erlebens unterschiedlichen emotionalen Affekts. Aus dimensionaler Perspektive als identisch klassifizierte Emotionen weisen unter Berücksichtigung kategorialer Theorien phänomenologisch große Unterschiede auf (Frenzel, Goetz & Pekrun, 2009). So sind zwar sowohl Ärger als auch Traurigkeit negative emotionale Empfindungen, jedoch unterscheidet sich das subjektive Erleben dieser Emotionen stark voneinander. Diese Tatsache vermag der dimensionale Ansatz nicht zu berücksichtigen. Darüber hinaus konnten auch unterschiedliche Effekte bezüglich sozialer Informationsverarbeitung für die beiden Emotionen gezeigt werden (Bodenhausen, Sheppard, & Kramer, 1994), was die Bedeutung der kategorialen Emotionsforschung ebenfalls stärkt. Die Ergebnisse anderer Untersuchungen zur Identifikation unterschiedlicher Effekte von distinkten Emotionen, die hinsichtlich ihrer dimensional Ausprägungen ähnlich sind, bestätigen dies (Lerner & Keltner, 2000, 2001). Dennoch ist auf Basis integrativer Emotionstheorien, entsprechender empirischer Befunde (Larsen & Diener, 1992; Watson & Clark, 1992; Zelenski & Larsen, 2000) und Zusammenhangsanalysen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996) zu berücksichtigen, dass verschiedene distinkte Emotionen durchaus auch in Zusammenhang mit einem externen Valenzkriterium stehen, d.h. sie korrelieren mit der Dimension positiv—negativ anderer Instrumente zur Emotions- bzw. Affekterfassung. Wenngleich das nicht bedeutet, dass

für verschiedene negative oder positive Emotionen generell ein übergeordneter Emotionswert berechnet werden kann, so ist die Zuordnung bestimmter Emotionen zu den Polen einer Valenzskala in vielen Fällen unstrittig (z.B. Freude: positiver Affekt; Ärger: negativer Affekt; Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Pekrun, 2000, 2006).

Das folgende Teilkapitel beschäftigt sich auf Basis dieser grundlegenden Annahmen und Erkenntnisse kategorialer Emotionstheorien und Forschungsarbeiten mit der Phänomenologie ausgewählter distinkter Emotionen sowie deren Effekte auf kognitive Phänomene.

3.1.3 Die Phänomenologie distinkter Emotionen und deren Effekte auf kognitive Phänomene

Pekrun und Kollegen untersuchen sich seit gut zweieinhalb Jahrzehnten Emotionen im pädagogischen Kontext. Ihr Fokus richtet sich insbesondere auf die Identifikation lern- und leistungsrelevanter Emotionen, auf deren unterschiedliche Effekte in verschiedenen pädagogischen Situationen sowie auf eine darauf gründende Theoriebildung. Dabei folgen ihre empirischen Untersuchungen und explorativen Analysen meist dem kategorialen Ansatz, indem sie distinkte Emotionsqualitäten unterscheiden (z.B. Pekrun, 1988a, 1988b, 1990, 1992, 2000, 2006; Pekrun & Frese, 1992; Pekrun & Schiefele, 1996; Titz, 2001; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Meier & Pekrun, 2012; Pekrun & Stephens, 2012).

Im folgenden Abschnitt werden die von Pekrun und Kollegen in mehreren Untersuchungen als relevant identifizierten, distinkten Emotionen im Hinblick auf deren Phänomenologie sowie deren Einfluss auf kognitive Phänomene zusammenfassend beschrieben. Außerdem wird die Liste um weitere Emotionen ergänzt, die andere Autoren als lern-, leistungs-, problemlöse- oder entscheidungsrelevant identifiziert haben (z.B. Ortony, Clore, & Collins, 1988; Astleitner & Leutner, 2000; Mahboub & Jay, 2009; Widulle, 2009). Grund dafür ist, dass diese kognitiven Phänomene (Lernen, Problemlösen, Entscheiden und das Erbringen kognitiver Leistung) in enger Beziehung mit der mentalen Modellbildung stehen (Anzai & Yokoyama, 1984; Johnson-Laird & Byrne, 1991; Funke, 1992, 2003; Jacobson, 2000; Jonassen, 2000; Markovits & Barrouillet, 2002; Seel, 2003a; Clement & Rea-Ramirez, 2008; Hanke, 2007, 2008; Hung, 2009; Jonassen, 2009; Seel & Blumschein, 2009; Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009; Ali, Chater, & Oaksford, 2011).

Es bleibt anzumerken, dass die Liste der als relevant identifizierter Emotionen trotz umfassender Literaturrecherche keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Außerdem sind viele der genannten Emotionen bislang nicht hinreichend bezüglich ihres Einflusses auf kognitive Phänomene untersucht, so dass deren Beschreibung zum Teil auf allgemeinere Erkenntnisse der Emotionstheorie und -forschung begrenzt werden muss.

3.1.3.1 Ärger

Sowohl Izard (1977, 1981) als auch Plutchik (1980) verstehen Ärger als fundamentale (primäre) Emotion. Sie ist in allen Kulturkreisen vorzufinden (Ulich & Mayring, 1992). Selbiges ist für Wut und Zorn anzunehmen, die als Varianten von Ärger verstanden werden (Mees, 1991), was auch durch Cluster- und Faktorenanalysen begründet ist (Schmidt-Atzert, 1996). Mees (1991) charakterisiert das Erleben von Ärger auf Basis einer Verbindung zwischen erlebtem Leid und einem Vorwurf („mißbilligen der tadelnswerten Tat eines anderen“; ebd., S. 123). D.h. die Verantwortung für das negative Erleben, das mit Ärger einhergeht, wird jemandem oder etwas bestimmtem zugeschrieben, wobei ‚jemand‘ auch das Selbst und ‚etwas‘ auch eigenes Verhalten sein kann. Häufig steht Ärger auch in Verbindung mit dem Ausbleiben positiver Verstärkungen, was Frustrationen zur Folge hat, da aktive Hoffnungen enttäuscht werden (Mees, 1991; Ulich & Mayring, 1992, Titz, 2001).

Im Lern- und Leistungskontext wird Ärger in den aktionalen und postaktionalen Phasen des Handelns verortet. So wird das Erleben von Ärger während des Lernens oder Problemlösens auf verhältnismäßig starke Anstrengungsanforderungen bei gleichzeitiger Abneigung gegen die erforderlichen Aktivitäten zurückgeführt. In der postaktionalen Phase von Leistungssituationen stellt Ärger eine retrospektive, ergebnisbezogene Emotion dar (Pekrun, 2006). Auf allgemeiner Ebene wird angenommen, dass Ärger durch den Fokus auf lösungsirrelevante Aspekte das Potenzial der kognitiven Performanz mindert (Pekrun & Hofmann, 1999). Überraschend ist das Ergebnis der Studie von Lerner und Keltner (2001), die bei verärgerten Individuen denselben Effekt wie bei erfreuten Individuen feststellten. Ihrer Untersuchung zufolge treffen sowohl erfreute als auch verärgerte Personen in Risikosituationen eher optimistische als pessimistische Beurteilungen und Entscheidungen.

3.1.3.2 Angst

Angst (oder auch Furcht) ist ebenfalls eine grundlegende (primäre), negative Emotion (Izard, 1977; Plutchik, 1980), die stets einen prospektiven Charakter hat. Angst ist die am intensivsten untersuchte Emotion, im Lehr-Lern-Kontext insbesondere in Form von Prüfungs- bzw. Leistungsangst (im Überblick bei Schnabel, 1998 und Zeidner, 1998). Andere Formen der Angst sind bspw. Angst vor Gefahr für Leib und Seele (Schmerz, Verletzung, Tod), Angst vor dem Hintergrund sozialer Beziehungen (Einsamkeit, Ablehnung) und Angst mit Selbstbezug (Versagen, Verlust von Selbstachtung) (Izard, 1977, 1981; Ulich & Mayring, 1992). Die Entstehung von Angst kann zwar häufig auf etwas gegenwärtig als bedrohlich angesehenes zurückgeführt werden, ihr Objektfokus richtet sich dabei jedoch auf Konsequenzen, die dem Eintreten des Stimulus‘ attribuiert werden (z.B. „Dieses Problem macht mir Angst, da ich im Fall eines

Scheiterns meine gesamte Reputation verliere.“). In Übereinstimmung damit charakterisiert Öhman (2008) Angst als *poststimulus*, d.h. der angstverursachende Stimulus existiert bereits vor der Emotionsgenese.

Izard (1977, 1981) geht davon aus, dass kognitive Prozesse die allgemeinsten und häufigsten Furcht- bzw. Angstauslöser sind. Analog zu einem mentalen Modell (siehe Kap. 2) wird die Ursache für eine anschließend erlebte Angst auf Basis von verfügbaren Informationen der Umgebung, von Vorwissen bzw. Erfahrung sowie durch Hypothesenbildung und Antizipation kognitiv konstruiert (vgl. auch Tomkins, 1963). Angst wirkt sich sodann auf das kognitive System aus, indem sie sorgenvolle Überlegungen über den eigenen Wissensstand (zur Lösung eines Problems) und vorhandene Fähigkeiten (ebenfalls zur Lösung eines Problems, aber auch zur Bewältigung von Gefahrensituationen) sowie über Konsequenzen bei Misserfolg verursacht.

Lerner und Kelter (2001) weisen in ihren Studien nach, dass Angst pessimistische Beurteilungen und Wahl-Entscheidungen in Risikosituationen begünstigt. Kognitive Ressourcen, die eigentlich zur Lösung von Problemen oder zur Erarbeitung des Lerngegenstands genutzt werden können, sind durch das Erleben von Angst zu einem geringeren Grad verfügbar (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). Pekrun und Hofmann (1999) identifizierten auf Basis ihrer empirischen Untersuchung einen Korrelationskoeffizienten von $r = .52$ für Angst und Aufgabenirrelevantes Denken. Es kann entgegen dieser Befunde dennoch angenommen werden, dass Angst zumindest auch mittelbare, positive Effekte auf kognitive Prozesse hat, da sie eine Steigerung der extrinsischen Motivation zur Vermeidung von Misserfolg begünstigt. Einschränkend ist zu berücksichtigen, dass ein negativer Einfluss auf die intrinsische Annäherungsmotivation sowie auf die Aufmerksamkeit vorliegt (Hagenauer, 2011; vgl. auch Kap. 3.3). Es sind daher zwingend die individuellen Voraussetzungen emotionalen und motivationalen Befindens zu berücksichtigen, bevor Angst auch als lern- und leistungsförderlich charakterisiert werden kann.

3.1.3.3 Freude

Im Gegensatz zu Ärger und Angst ist Freude eine positive, aber ebenfalls grundlegende (primäre) Emotion (Izard, 1977; Plutchik, 1980). Mees (1991) ordnet Freude seinem Verständnis von *Emotionstypen des Wohlergehens* zu und spezifiziert diese als „zufrieden mit einem erwünschten Ereignis“ (S. 86), wobei die Intensität des Erlebens von Freude vom „Ausmaß der Erwünschtheit eines Ereignisses“ (ebd.) bestimmt wird. Titz (2001) differenziert im pädagogischen Kontext die Objektgerichtetheit von Freude in Tätigkeits- oder Leistungs- bzw. Lernfreude *während* der aktionalen Phase und Entspannungs- oder Belohnungsfreude *nach* einer erfolgreichen Handlungsphase, sprich in der post-aktionalen Phase. Das von Mees (1991) berücksichtigte „Ereignis“ wird in der Differenzierung von Titz (2001) einerseits vom Verhalten

des Subjekts (z.B. Lernen, Problemlösen, Aufgaben bearbeiten etc.) und andererseits vom Produkt des Subjekt-Verhaltens repräsentiert (z.B. Lernerfolg, Problemlösung, Fertigstellung einer Aufgabenbearbeitung etc.). Titz (2001) mutmaßt darüber hinaus, „dass andere positive Emotionen wie Hoffnung oder Stolz die Emotion Freude als Grundlage haben und eine spezielle Form von ihr sind“ (S. 39; vgl. auch Plutchik, 1980).

Auf Grundlage der Ausführungen von Isen (2000) und Izard (2000) ist anzunehmen, dass Freude sich positiv auf kreatives Problemlösen auswirkt, indem der Ideenfluss beschleunigt wird. Villavicencio und Bernardo (2013) zeigen mit ihrer Untersuchung innerhalb eines Trigonometrie-Hochschulkurses, dass die Emotion Freude sowohl als positiver Prädiktor als auch als moderierender Faktor für den Zusammenhang von Selbst-Regulation und Klausurnoten dient. Die Beurteilungen und Entscheidungen von freudigen Personen in Risikosituationen sind zudem verhältnismäßig optimistisch (Lerner & Keltner, 2001). Freude kann aber auch negative Effekte auf die kognitive Performanz einer Person haben, da nicht-zweckdienliche Gedanken angeregt werden, die das kognitive System unnötig belasten (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002). Eine auf den Problemlöse- oder Lernprozess gerichtete Freude (z.B. im Gegensatz zur Freude über ein erzielt Resultat) ist der kognitiven Performanz jedoch zuträglich (Pekrun, 2006). Weiterhin wurde in der Untersuchung von Pekrun und Hofmann (1999) eine negative Korrelation mit irrelevanten Gedanken ($r = -.41$) ermittelt.

3.1.3.4 Hoffnung/Hoffnungslosigkeit

Ortony, Clore und Collins (1988) beschreiben sog. *prospect-based emotions*, die „eine aktive Erwartung eines künftigen Ereignisses bzw. eine Bewertungsreaktion auf das erwartungskonforme Eintreten bzw. auf das erwartungswidrige Eintreten bzw. Nichteintreten des zuvor erwarteten Ereignisses [implizieren]“ (Mees, 1991, S. 104). Obwohl Mees sich der Auffassung von Ortony und Kollegen zu Erwartungsemotionen nicht gänzlich anschließen möchte, sind sich die Autoren einig, dass Hoffnung eine zuversichtliche Emotion freudiger Erregung ist, die sich auf ein erwünschtes, künftiges Ereignis bezieht, welches mit einer gewissen (subjektiven) Wahrscheinlichkeit erwartet wird. Dabei gilt, je stärker der Wunsch nach diesem Ereignis und je höher dessen subjektiv geschätzte Eintrittswahrscheinlichkeit, desto intensiver das Erleben der Emotion Hoffnung. Damit einhergehend ist typischerweise ein Annäherungsverhalten (Mees, 1991). Titz (2001) betrachtet Hoffnung im Lern- und Leistungsbereich daher folgerichtig als förderlich für das Engagement, da eine „subjektiv realistische Chance“ (S. 40) auf Erfolg vorliegt. Es wird daher über das Emotionsverständnis hinausgehend angenommen, dass Hoffnung in engen, wechselseitigen Beziehungen zu den Selbstwirksamkeitserwartungen (Bandura, 1982) und dem Erleben von Kompetenz (Deci & Ryan, 1993) einer Person stehen und daher eng mit ihrer Motivation verbunden ist. Untersuchungen in diesem Zusammenhang

beschreiben Hoffnung daher auch als „dynamic cognitive motivational system“ (Snyder et al., 2002, S. 820), da sie dann nicht mehr kurzer und intensiver Natur i.S. einer Emotion ist, sondern ein beständigeres Denken und affektives Empfinden.

Die Emotion Hoffnungslosigkeit ist im Gegensatz zur Hoffnung dadurch gekennzeichnet, dass einem erwünschten Ereignis keinerlei Eintrittswahrscheinlichkeit beigemessen wird, oder dass ein nicht-erwünschtes Ereignis als unvermeidbar erachtet wird. Hoffnungslosigkeit ist somit eigentlich keine Erwartungs-, sondern vielmehr eine vorweggenommene Leid-Emotion, da das Subjekt nicht mehr von Wahrscheinlichkeiten ausgeht, sondern das (nicht-) Eintreten eines Ereignisses bereits als unausweichlich einschätzt (Mees, 1991). Es ist anzunehmen, dass Hoffnungslosigkeit daher häufig resignatives Verhalten hervorbringt.

Im Hinblick auf kognitive Aufmerksamkeitsprobleme, i.S. von für die Lösung von Aufgaben bzw. Problemen irrelevantem Denken konnten Pekrun und Hofmann (1999) lediglich für Hoffnungslosigkeit einen überzufälligen, positiven Zusammenhang ausmachen ($r = .45$ beim Lernen und $r = .43$ in Prüfungen). Die positive Emotion Hoffnung hingegen hatte keinen signifikanten Effekt auf lösungsrelevante Kognitionen.

3.1.3.5 Interesse/Abneigung

Interesse gilt vermutlich in den Augen der meisten pädagogisch-psychologischen Wissenschaftler zunächst vorwiegend als motivationsrelevantes Konstrukt (Schiefele & Wild, 2000). Dies wird insbesondere durch die verschiedenen Interessensarten deutlich, die unterschieden werden. Dazu gehören u.a. das Interesse an einem bestimmten Fach- bzw. Gegenstandsbereich, das Interesse an verschiedenen Umweltbereichen sowie das universelle Interesse an der gesamten Umwelt (Prenzel, Lankes, & Minsel, 2000). Diese unterschiedlichen Typen – insbesondere das Interesse an einem Fach- bzw. Gegenstandsbereich – sind jedoch nicht mit der Definition von Emotion als relativ kurz andauerndes und intensives Gefühlskonstrukt konform. So kann das Interesse von Personen, an einer wissenschaftlichen Fragestellung, auch nach Jahren völlig ungebrochen bleiben; von relativ kurzer Dauer kann hier also nicht die Rede sein. Eine tiefere Analyse des Interessenskonstrukts erweitert das Verständnis desselben jedoch um weitere, für die Emotionsforschung relevante Faktoren. Zunächst ist festzustellen, dass Interesse einen Pol eines motivationalen Kontinuums darstellt. Den Gegenpol stellt die Abneigung dar (Lewalter & Schreyer, 2000). Dieses Kontinuum entspricht somit der Valenzachse des affektiv-dimensionalen Verständnisses von Emotion (Russell, 1980, 2003). Zugleich liegt hier eine Entsprechung mit den Polen aktivierend-angenehmen und deaktivierend-unangenehmen Affekts vor, die aus dem integrativen Emotionsmodell von Larsen und Diener (1992) hervorgehen (siehe Kap. 3.1.1).

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Interessensarten, kann Interesse auch ad hoc erlebt und durch instruktionale Faktoren verändert werden (Schraw, Flowerday, & Lehman, 2001). Diese Form wird als *situatives Interesse* bezeichnet (Krapp, Hidi, & Renninger, 1992). Sie kongruiert außerdem mit dem zugrundegelegten Verständnis des Emotionskonstrukts. Entsprechend der Interessenstheorie von Krapp (1992, 1998) und Prenzel (1988) kann die Objektivität von (situativem) Interesse sowohl auf ein Thema als auch auf eine Tätigkeit bezogen sein. Dieser theoretischen Vorlage gemäß können „Abneigungen als besondere Beziehung einer Person zu einem Gegenstand [ein inhaltliches Thema oder eine Tätigkeit; Anmerk. d. Verf.], die allerdings negativ ausgeprägt ist“ (Lewalter & Schreyer, 2000, S. 54), bezeichnet werden. Über diesen Aspekt hinaus wird Abneigung in der Emotionsforschung allerdings anders verstanden, als Lewalter und Schreyer (2000) dies im Kontext ihrer motivationsorientierten Studie tun.

Schmidt-Atzert und Hüppe (1996) kommen auf Basis von Cluster- und Faktorenanalysen zu dem Schluss, dass Abneigung eine Emotionskategorie ist, unter der spezifischere Gefühlsqualitäten subsummiert werden können. Mees (1991) stimmt mit diesen empirisch gewonnenen Ergebnissen weitestgehend überein und nennt u.a. die Varianten Abscheu, Ekel, Widerwille, Groll, Feindseligkeit und Hass als spezifischere Formen der Abneigung. Analog zum Konzept situativen Interesses konnten auch für Abneigung empirische Evidenzen (mit Effektstärken bis zu $d = 4.0$; Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996) ermittelt werden, die für situationale Emotionalität, i.S. der Kriterien Dauer, Intensität und Objektbezogenheit, sprechen. Neben den Einflüssen von Interesse und Abneigung auf die motivationale Dimension beim Lernen und Problemlösen, zeigen verschiedene Untersuchungen auch unmittelbare Effekte auf kognitive Phänomene, wie z.B. den Einsatz von Lernstrategien (Schiefele, 1991) und die Verarbeitungstiefe von Informationen (Schiefele & Schreyer, 1994). Für Abneigung finden sich über den motivationalen Aspekt, sich von dem Objekt, dem Ereignis oder der Situation zu distanzieren, kaum Studien, die unmittelbare Effekte auf kognitive Prozesse belegen. Es ist anzunehmen, dass Abneigung vielmehr zu einem (inneren) Verlassen des (psychologischen) Feldes, also des Problemraums oder der Lernsituation führt. Für einen unmittelbaren Einfluss auf die kognitive Performanz liegen bislang keine empirischen Hinweise vor.

3.1.3.6 Langeweile

Meist wird angenommen, dass Langeweile eine negative Emotion ist. Des Weiteren wird vorwiegend davon ausgegangen, dass Langeweile eine deaktivierende Wirkung hat (Mees, 1991; Pekrun et al., 2010). Die von Schmidt-Atzert und Hüppe (1996) ermittelten Korrelationen von Langeweile mit externen Valenzskalen sind jedoch nicht eindeutig negativ, sondern niedrig, sowie teils positiv und teils negativ. Ein aktuelles Forschungsprogramm von Goetz et. al (2013)

begründet diese Ergebnisse mit fünf verschiedenen Facetten, die Langeweile aufweisen kann. Außerdem liegen Studien vor, denen zufolge Langeweile als aktivierend zu beschreiben wäre, da die Emotion Individuen (mental) in Bewegung versetzt und somit deren kognitives System anregt (z.B. Geiwitz, 1966; Aart, Bartneck, Hu, Rauterberg, & Salem, 2010). Aart et al. (2010) sprechen daher in Bezug auf den deaktivierten Zustand beim Erleben von Langeweile von einer verbreiteten Fehlkonzeption. Die Autorengruppe beschreibt die Phänomenologie von Langeweile als „agitated and restless; [...] even emotionally upset“ (Aart et al., 2010, S. 126). Unter Berücksichtigung dieser unterschiedlichen Definitionen von Langeweile und auf Basis verfügbarer empirischer Ergebnisse zu dieser spezifischen Art emotionalen Befindens konkludieren Pekrun et al. (2010): „the available evidence suggests that boredom first and foremost reduces activation, even if an increase of activation follows later“ (S. 532).

Die Beschreibung von Langeweile als negatives, deaktivierendes Empfinden bezieht sich demnach auf das anfängliche Erleben dieser Emotion, welches sich dann auf dynamische Weise zu Interesse oder Neugier entwickelt bzw. entwickeln kann, um den unangenehmen Zustand des gelangweilt Seins zu überwinden. Das Interesse und/oder die Neugier beziehen sich dann auf Objekte, die nicht Teil der gegenwärtig als langweilig erlebten Situation sind. Stattdessen ist anzunehmen, dass das Gefühl des Interesses und/oder der Neugier vielmehr der Erweiterung des Feldes, sprich der Anreicherung der Situation um ansprechende (interessante und/oder anregende) Aspekte dient.

Folgt man dem gängigen negativ-deaktivierendem Verständnis von Langeweile, so ist diese Emotion außerdem durch die Überzeugung eines Individuums, dass ihre Wünsche/Ziele in der gegenwärtigen Situation nicht erfüllbar bzw. erreichbar sind und die Situation im entsprechenden Moment auch nicht geändert werden kann, zu kennzeichnen (Smedslund, 1988; Mees, 1991). In Konsequenz der unerwünschten Situation, in der sich die gelangweilte Person zugleich nicht im Stande sieht, diese zu ändern, fühlt sie sich als würde die Zeit still stehen. Dieser Sachverhalt spricht dafür, dass auf kognitiver Ebene eine veränderte Wahrnehmung der Zeit erfolgt.

Anders als von manchen Autoren angenommen (z.B. postuliert Plutchik (1991) das semantische Differenzial „*interesting ... boring*“; S. 139) ist das Gefühl von Langeweile nicht das Pendant zu Interesse. „Lack of interest can be a cause of boredom but is not identical to it“ (Pekrun et al., 2010; S. 532). Fehlendes Interesse wirkt sich hinderlich auf die Annäherungsmotivation einer Person aus, während Langeweile Vermeidungsmotivation fördert (ebd.; vgl. auch Kap. 3.3). Im Hinblick auf kognitive Prozesse in Lern- und Leistungssituationen sprechen eine Reihe empirischer Untersuchungen ausschließlich für negative Effekte von Langeweile (z.B. Pekrun & Hofmann, 1999; Craig, Graesser, Sullins, & Gholson, 2004; Goetz, Pekrun, Hall, & Haag, 2006; Lehman, D’Mello, & Person, 2008; Pekrun et al., 2010; Bosch, D’Mello,

& Mills, 2013). Positive Effekte waren auf Grundlage der durchgeführten Literaturrecherche nicht auszumachen.

3.1.3.7 Neid

Neid ist eine soziale, subjektiv unangenehme Emotion (Pekrun, 1992), die als „complex mix of unpleasant psychological states—including inferiority, injustice, and resentment“ (Hill, DelPriore, & Vaughan, 2011, S. 653) erlebt wird. Meist wird Neid in sozial konnotierten Kontexten untersucht, die einen Vergleich von anderen Personen und sich selbst beinhalten, wobei unterschiedliche Aspekte Gegenstandsbereich dieses Vergleichs sein können (Huguet, Dumas, Monteil, & Genestoux, 2001; Fischer, Kastenmüller, Frey, & Peus, 2009). Wenn Personen Neid erleben, fehlt ihnen etwas, das ihnen wichtig ist. Sie bemerken dieses Fehlen jedoch erst durch einen sozialen Vergleich (Astleitner & Leutner, 2000).

Pekrun, Goetz, Titz und Perry (2002) nehmen an, dass Neid beim Lernen in zusätzlichen, irrelevanten Gedanken resultiert, wodurch die kognitiven Ressourcen unnötig belastet werden. Infolgedessen wird die Erfolgswahrscheinlichkeit gemindert. Hill, DelPriore und Vaughan (2011) gehen im Gegensatz dazu auf Basis sog. funktionsbasierter Theorien sozialer Kognitionen davon aus, dass Neid die Aufmerksamkeit und den Abruf neu erworbener Informationen positiv beeinflusst. In zwei experimentellen Untersuchungen konnten die Autoren ihre Annahme bestätigen. Fischer und Kollegen (2009) schreiben Neid ebenfalls positive Effekte auf die Performanz (und Motivation) im Klassenzimmer und im Beruf zu und führen dies auf den kompetitiven Charakter dieser Emotion zurück. Zugleich verweisen die Autoren aber auf negative Effekte von Neid. Diese gehen jedoch über rein kognitive Phänomene hinaus (z.B. die Bereitschaft hochwertige Informationen an Kollegen weiterzugeben). Für den Lern- und Leistungskontext ist auf Grundlage der Literaturrecherche nicht eindeutig auszumachen, ob Neid eher förderlich oder eher hinderlich für die kognitive Performanz ist.

3.1.3.8 Scham

Scham gehört zu den Emotionen des Selbstbewusstseins. Emotionen dieser Art – dazu gehören auch die Gefühle von Schuld, Stolz und Verlegenheit (Tangney, Miller, Flicker, & Barlow, 1996; Tangney, 1999; Tangney & Dearing, 2002) – sind stets selbstreflexiv und zeichnen sich dadurch aus, dass sie Klassen von Ereignissen bedingen, die ausschließlich durch das emotionserlebende Individuum selbst identifiziert werden können. Phänomenologisch betrachtet stellt Scham ein äußerst negatives Empfinden dar, so dass die Person sprichwörtlich am liebsten im Erdboden versinken würde (Tangney et al., 1996; Lewis, 2008). Scham ist jedoch keine Emotion, die ausschließlich in sozialen Settings vorkommt. Scheff (2000) versteht Scham aus

soziologischer Perspektive zwar als „the premier social emotion“ (S. 84), jedoch stellen andere Autoren fest (z.B. Tangney et al., 1996), dass diese Emotion ebenso in Situationen, die nicht sozial konnotiert sind, vorkommt. Die Ergebnisse der Studie von Wolf, Cohen, Panter und Insko (2010) lassen aber relativierend darauf schließen, dass Scham in öffentlichen Situationen stärkere Effekte hat als in privaten.

Turner, Husman und Schallert (2002) schließen auf Basis von vier Untersuchungen auf für die Planung und den Einsatz von Strategien hinderliche Effekte von Scham, wodurch die Personen geringere und oberflächlichere kognitive Aktivitäten im Fragenstellen, Zusammenfassen, Elaborieren und Verknüpfungen Schaffen zeigen. Pekrun, Goetz, Titz und Perry (2002) hingegen identifizierten einen positiven Zusammenhang zum Einsatz von Lernstrategien, jedoch begrenzt auf die Klasse der Wiederholungsstrategien, die im Vergleich zu Elaborationsstrategien eher oberflächlicher Natur sind. Darüber hinaus wird Scham als besonders anregend für Bewältigungsmechanismen charakterisiert. Als negative, aktivierende Emotion stellt Scham einen extrinsischen Motivator für eine erhöhte Fehlervermeidung dar. Dies kann zumindest zu mittelbaren Effekten auf das Problemlösen oder die Lernleistung führen (ebd.).

3.1.3.9 Schuldgefühl

Ebenso wie Scham gehört Schuldgefühl zu den negativen Emotionen des Selbstbewusstseins. Das emotionale Empfinden von Schuld tritt dann auf, wenn eine Person ihr Verhalten als erfolglos evaluiert und gleichzeitig Faktoren des Selbst und/oder eigene Verhaltensweisen dafür verantwortlich macht (Lewis, 2008). Es herrscht daher eine enge Verbindung zwischen den Emotionen Scham und Schuld. Im Gegensatz zu Scham ist das Erleben eines Schuldgefühls allerdings weniger intensiv und es wirkt nicht gleichermaßen handlungslähmend (ebd.). Dies wird insbesondere dadurch deutlich, dass die Objektgerichtetheit von Schuld zwar ebenfalls die Übernahme persönlicher Verantwortung durch das Individuum bedingt, diese jedoch auf spezifische Aspekte begrenzt ist, während sie im Fall von Scham das gesamte Ich einbezieht (Izard, 1977; Weiner, 1985; Tangney & Dearing, 2002; Lewis, 2008). Dies hat zur Folge, dass Schuldgefühl förderlichere Effekte im Hinblick auf Lern- und Leistungssituationen vorweist, als Scham: „Whereas in shame we see the body hunched over itself in an attempt to hide and disappear, in guilt we see individuals moving in space as if trying to repair their action“ (vgl. Barrett & Zahn-Waxler, 1987; zit. nach Lewis, 2008, S. 748).

Eindeutige, nachweisbare Effekte der Emotion Schuld auf kognitive Phänomene beim Lernen oder Problemlösen sind kaum auszumachen. Das Ergebnis einer Untersuchung von Lassiter (2012), welches positive Effekte auf die kognitive Performanz hinsichtlich flexiblen Denkens besagt, stellt eine Ausnahme dar. Zumeist beschränken sich die Erkenntnisse zum

Einfluss von Schuldgefühl auf motivationale Aspekte (z.B. Amodio, Devine, & Harmon-Jones, 2007).

3.1.3.10 Stolz

Wie die beiden zuvor beschriebenen Emotionen, ist auch Stolz eine Emotion des Selbstbewusstseins, wenngleich eine freudige (Lewis, 2008). Diese Annahme stützend charakterisiert Weiner (1985) Stolz als eine positive Emotion, die durch Selbstachtung gekennzeichnet ist und die sich positiv auf den Selbstwert auswirkt. Sie wird dann erlebt, „when one makes a comparison or evaluates one’s behavior vis-à-vis some standard, rule or goal [...] and finds that one has succeeded“ (Lewis, 2008, S. 742). Es ist daher davon auszugehen, dass Stolz als Konsequenz einer erfolgreichen Selbstbewertung erlebt wird, die den metakognitiven Teilprozess der mentalen Modellbildung darstellt (siehe Kap. 2.3).

Phänomenologisch betrachtet ist Stolz die Freude über gutes Verhalten, gut i.S. von erfolgreich in Bezug auf definierte und akzeptierte bzw. verinnerlichte Standards, Regeln und Ziele (Lewis, 2008). Titz (2001) erkennt ebenfalls „die Nähe der Emotion Stolz zur Emotion Freude“ (S. 40) und nimmt aufgrund dessen ähnliche Einflüsse von Stolz auf das Verhalten in Lern- und Leistungssituationen an wie von Freude. Dies beinhaltet einerseits eine erhöhte Anstrengung sowie ein „Dranbleiben“, um das angenehme Empfinden eines Erfolgserlebnisses abermals zu produzieren (Titz, 2001; Williams & DeSteno, 2009). Andererseits ist auch ein Abbruch des zuvor positiv evaluierten Verhaltens seitens des Individuums möglich, „mit dem Ziel, sich durch eine angenehme Tätigkeit zu entspannen und somit selbst zu belohnen“ (Titz, 2001, S. 40). Darüber hinaus werden Stolz auch erfolgshemmende Effekte zugeschrieben, da irrelevante Aspekte das kognitive System unnötigerweise belasten (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002).

Eine empirische Untersuchung im akademischen Kontext zeigt, dass Stolz – genauso wie Freude – als positiver Prädiktor für Klausurnoten und als moderierende Variable für den Zusammenhang zwischen Selbst-Regulation und Noten herangezogen werden kann (Villavicencio & Bernardo, 2013). Allerdings beziehen sich diese Erkenntnisse, wie bereits weiter oben vermerkt, nicht auf spezifische, in sich geschlossene Situationen, sondern auf einen Hochschulkurs über einen längeren Zeitraum.

3.1.3.11 Traurigkeit

Auf allgemeiner Ebene kann Traurigkeit oder auch Trauer und Kummer als ein negatives und Hoffnungslosigkeit involvierendes Gefühl verstanden werden, das entsteht, wenn das Erreichen oder das Erhalten eines erwünschten Ereignisses aussichtslos wird (Mees, 1991).

Izard (1977) betrachtet Kummer als häufigste negative Emotion, die ein unvermeidlicher Teil des Lebens ist. Er umschreibt diese Emotion u.a. damit, traurig, niedergeschlagen, entmutigt, und hilflos zu sein, sich „einsam, isoliert, elend und ohne Kontakt zu Menschen“ zu fühlen und damit „versagt [zu] haben und abgelehnt [zu] werden“ (Izard, 1981, S. 325). Dabei muss die Ablehnung nicht zwingend real, sondern kann auch rein subjektiver Natur oder sogar eine Selbstablehnung sein. Dennoch ist diese Emotion wesentlich leichter zu ertragen als bspw. Angst (ebd.). In einem Beitrag von Bonanno, Goorin und Coifman (2008) zur Differenzierung von Traurigkeit (*sadness*) und Trauer/Kummer (*grief*) beschreiben die Autoren zunächst zentrale Gemeinsamkeiten (s.o.) und grenzen im darauffolgenden Kummer bzw. Trauer von Traurigkeit ab. Die Grundlage hierfür bildet die Unterscheidung von Emotion und Stimmung auf Basis der Dauer des Gefühls, wobei Traurigkeit der Definition von Emotion gerecht wird und Trauer sowie Kummer aufgrund ihrer längeren Dauer als Stimmung zu kennzeichnen sind.

Im Lern- und Leistungskontext ist festzustellen, dass Traurigkeit die Aufmerksamkeit von Personen „nach innen“ richtet. Diese auf kognitiver Ebene reflexive Funktion von Traurigkeit „affords us a pause, allowing us to take a stock and to revise our goals and plans“ (Bonanno, Goorin, & Coifman, 2008, S. 799; vgl. auch Bonanno & Keltner, 1997; Oatley & Johnson-Laird, 1996). Dies ist mit anderen Erkenntnissen aus dem Problemlösekontext kohärent, denen zufolge Traurigkeit eine analytische, detailorientierte Informationsverarbeitung und akkurate Situationsbewertung verursacht und somit das Lösen von Problemen erleichtert (Bonanno, Goorin, & Coifman, 2008; vgl. auch Fiedler, 1988, 2001; Schwarz & Skurnik, 2003). DeSimone (2010) stellt indes auf Basis ihrer Untersuchung von High-School-Studierenden zwischen den Jahren 2001 und 2009 fest, dass Traurigkeit die Wahrscheinlichkeit A-Noten zu erlangen signifikant verringert und der Erhalt von C-Noten durch das Erleben dieser Emotion um über 15 Prozent steigt.

3.1.3.12 Überraschung

„Überraschung ist keine Emotion in demselben Sinne wie Freude oder Traurigkeit“ (Izard, 1981, S. 313). Es kann daher angenommen werden, dass Überraschung aus diesem Grund im Kontext der Lern- und Problemlöseforschung bislang vergleichsweise wenig Berücksichtigung findet. Ein weiterer Grund hierfür kann der Tatsache zugeschrieben werden, dass Überraschung selbst für eine Emotion von verhältnismäßig kurzer Dauer ist, wodurch kaum Effekte auf kognitive Phänomene nachzuweisen sind (ebd.). Weiterhin ist Überraschung entlang einer Valenzskala weder als eindeutig positiv noch als eindeutig negativ einzuordnen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Menschen können sowohl positiv als auch negativ überrascht sein (Westbrook & Oliver, 1991). Jedoch stellt Izard (1981) fest, dass Überraschung zwar „nicht alle Eigenschaften der anderen Emotionen [besitzt], aber [...] einige sehr nützliche Funktionen

[hat]“ (S. 313). Die zentrale Funktion, die Izard (1981) der Emotion Überraschung zuschreibt, ist die Anpassung an plötzliche Veränderungen, indem eine überraschte Person im Folgenden vorbereitet ist, „sich einem neuen oder plötzlichen Ereignis gegenüber erfolgreich zu verhalten“ (S. 317). Empirische Belege für Izards Aussage bleiben allerdings aus.

3.2 Die kognitive Emotionskomponente

Neben dem Erleben von Emotionen i.S. eines „Fühlens“ manifestieren sich selbige auch im kognitiven System eines Individuums. Dies geschieht in Form von generellen evaluativen Gedanken, z.B. über Erfolg (positiv, Annäherung) oder Versagen (negativ, Flucht), aber auch in spezifischen Kognitionen über erlebte, distinkte Emotionen, wie Stolz („ich hab’s geschafft“), Ärger („das war gemein“), Mitleid („das tut mir leid“), Schuld und Scham („ich habe zu wenig getan“) oder Hoffnungslosigkeit („das schaffe ich nie“) (Weiner, 1985). Diese Gedankeninhalte werden ergänzt durch die Wahrnehmung von als relevant eingeschätzten Stimuli, wodurch das Ereignis eine weitere emotionale Prägung durch die kognitive Komponente erfährt. „Emotional processes are elicited as the individual continuously appraises objects, behaviours, events and situations with respect to their relevance“ (Brosch, Pourtois & Sander, 2010, S. 382). Das Bewerten einer Situation geht sodann mit einem (eher) positiven oder (eher) negativen Empfinden der Situation einher (siehe Kap. 3.1). Die Schwierigkeit, die sich aus dieser Beschreibung der kognitiven Komponente ergibt, ist die Beantwortung der Frage, ob Situationsbewertungen, Appraisals und andere, auf eine emotionale Situation bezogene Kognitionen (z.B. Kausalattributionen; Weiner, 1985; Smith, Haynes, Lazarus, & Pope, 1993) als Determinanten das Erleben von Emotion prägen (Frijda, 1986, 1987; Brosch, Pourtois, & Sander, 2010) oder ob derlei evaluative Einschätzungen erst als Resultat des Fühlens, sprich des Erlebens von Emotion(en) auftreten (Zajonc, 1980).

Clore und Ortony (2000) liefern mit ihrem Beitrag „Cognition in Emotion: Always, Sometimes, or Never?“ hilfreiche Einblicke in den Stand kognitionspsychologisch geprägter Emotionsforschung, um die Zusammenhänge zwischen dem Erleben von Emotion und der kognitiven Emotionskomponente zu beleuchten. Die Autoren stellen u.a. fest, dass Individuen durchaus auch von eigenen Emotionen überrascht werden können. Des Weiteren beschreiben sie das Auftreten von gegensätzlichem Fühlen und Denken im Kontext emotionaler Situationen. Es sei nicht unüblich, dass Individuen emotionale Reaktionen zeigen, die in Konflikt zu ihren Gedanken stehen. So kann sich eine Person bspw. durchaus darüber bewusst sein, dass eine Hausspinne keinerlei Gefahr für sie darstellt und es keinen Grund gibt, Angst zu haben; das Erleben der Spinnenangst und entsprechende Auswirkungen in den weiteren Emotionskomponenten (motivational, z.B. Verlassen des Raumes; physiologisch, z.B. Herzfrequenz; expressiv, z.B. Mimik) bleiben davon jedoch unbeeinflusst. Auch die Bewertung des Ereignisses `Spinne

im Zimmer' durch eine Person mit Spinnenangst bleibt negativ. Dennoch ist für Clore und Ortony (2000) unstrittig, dass Kognition ein wesentlicher Bestandteil von und darüber hinaus eine notwendige Bedingung für Emotion ist. Die Frage, ob Bewertungen und andere, auf eine emotionale Situation bezogene Kognitionen als Determinanten das Erleben von Emotion prägen, oder ob evaluative Einschätzungen und andere emotionale Kognitionen als Resultat des Erlebens von Emotion auftreten, ist demnach nicht als Entweder-Oder-Frage zu stellen. „The cognitive component is the representation of the emotional meaning or personal significance of some emotionally relevant aspect(s) of the person's perceived world. These representations may be conscious or unconscious“ (Clore & Ortony, 2000, S. 24). Folglich ist anzunehmen, dass die kognitive Emotionskomponente bewusste oder unbewusste evaluative Gedanken umfasst, die mit dem Auftreten von Emotionen einhergehen, diese zusätzlich prägen und somit als Determinanten für das Erleben von Emotionen fungieren. Arnold (1960) beschreibt in diesem Zusammenhang den von ihr als Voraussetzung genannten Einschätzungsprozess auf zwei Arten; entweder als automatisch, d.h. unbewusst, schnell, reflexartig und ggf. sogar gegen den eigenen Willen, oder als nichtautomatisch, d.h. bewusst und als Resultat von Überlegungen, was zu einer Neueinschätzung des Sachverhalts führt.

Unter Berücksichtigung von Arnolds Emotionstheorie (1960) sowie Clore und Ortonys Ausführungen (2000) können automatische, unbewusste Einschätzungen durchaus in Widerspruch zu bewussten Überlegungen stehen. Folglich beinhaltet die kognitive Komponente einerseits als Bedingung zu charakterisierende Kognitionen, andererseits beinhaltet die kognitive Komponente aber auch Gedanken, die als Resultat des Erlebens von Emotion oder zumindest als von den erlebten Emotionen beeinflusst zu verstehen sind.

Diese Annahmen werden auch von LeDoux (2006) gestützt. Nach LeDoux (2006) erlaubt uns das kognitive System von Veränderungen auf den einzelnen Reaktionsebenen (z.B. im Fall von Spinnenangst – *affektiv*: unangenehmes Erleben; *kognitiv*: negatives Bewerten, Gedanken an Flucht; *expressiv*: Schreien, Gesichtsausdruck; *physiologisch*: erhöhte Herzfrequenz, Schwitzen; *motivational*: Initiierung von Fluchtverhalten) zur Aktion überzugehen. Der automatischen Reaktion kann sich eine kognitive Analyse anschließen („wie gehe ich mit der Situation am besten um?“), die Handlungsalternativen aufzeigt und zur Optimierung des Verhaltens beiträgt („ich sauge die Spinne mit dem Staubsauger weg“). Eine Ergänzung liefert die Hypothese der somatischen Marker des Neurowissenschaftlers António R. Damasio: „Im Idealfall lenken uns Gefühle in die richtige Richtung, führen uns in einem Entscheidungsraum an den Ort, wo wir die Instrumente der Logik am besten nutzen können“ (Damasio, 2007, S. 13). Im beschriebenen Spinnenangstbeispiel führen die Gefühle das betroffene Individuum aufgrund der automatisch initiierten Fluchtreaktion zunächst aus der negativ bewerteten Umgebung. Dort kann eine kognitive Analyse im quasi angstfreien Raum erfolgen (LeDoux,

2006), wodurch die Instrumente der Logik genutzt werden können (Damasio, 2007), um Handlungsalternativen vorzusortieren und mögliche Entscheidungsoptionen zu selektieren.

Weitere Aspekte der kognitiven Emotionskomponenten, die für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind, werden in Kapitel 4 zur Emergenz und Regulation von Emotionen aufgegriffen und vertiefend dargestellt. Dies umfasst vor allem die kognitiven Situationsbewertungen, die die Entstehung und qualitative Prägung eines individuellen, situativen Emotionserlebens zur Folge haben, sowie die kognitiven Mechanismen zum Umgang mit und der aktiven Regulation von erlebten Emotionen bzw. emotionalen Situationen.

3.3 Die motivationale Emotionskomponente

Heckhausen (1963, 1989), einer der bedeutendsten deutschsprachigen Motivationspsychologen, beschreibt Motivation als Erklärungs-konstrukt für die Auswahl zwischen verschiedenen Handlungsmöglichkeiten, möglichen Wahrnehmungsgegebenheiten und Denkinhalten. Ferner lassen sich durch das Motivationskonstrukt die Intensität und Ausdauer einer eingeschlagenen Handlung sowie daraus resultierende Ergebnisse erklären (ebd.). Die *motivationale Emotionskomponente* bezieht sich auf die Initiierung eines grundsätzlich motivierten Zustands seitens des Individuums. Das bedeutet, dass Emotionen die Bereitschaft zu bestimmten Verhaltensweisen auslösen. Bei der Auswahl werden Verhaltensweisen bevorzugt, die sich in der Vergangenheit bei der Bewältigung bestimmter Herausforderungen als geeignet erwiesen haben (Frijda, 1986).

Bei der Betrachtung von Motivation als Teilkomponente von Emotion ist die Differenzierung des Motivationskonstrukts in *Annäherungs-* und *Vermeidungsmotivation* essenziell. Die Unterscheidung in diese beiden Motivationstypen folgt dem hedonistischen Prinzip, dass Menschen 1.) Lust bzw. Vergnügen suchen und 2.) Schmerz bzw. Leid meiden. Diese Differenzierung lässt sich bis in die Philosophie des 18. und 19. Jahrhunderts (z.B. Bentham) und die Psychologie des frühen 20. Jahrhunderts (z.B. Wundt, James, Freud, Thorndike) zurückverfolgen. Freud (1920) spricht vom sog. „Lust-Prinzip“, dem er die Suche nach Vergnügen und das Vermeiden von Schmerz zuschreibt (vgl. auch Elliot & Covington, 2001; Mees & Schmitt, 2003). Im Fall von Annäherungsmotivation richten Individuen ihr Verhalten und Handeln auf das Erreichen eines als positiv erachteten Ereignisses aus. Vermeidungsmotivation hingegen führt zu Verhaltens- und Handlungsweisen, die dem Entgehen einer als negativ bewerteten Situation zuträglich sind.

Dieser handlungsleitende Aspekt von Emotionen, der sich in der motivationalen Emotionskomponente manifestiert, wird aus evolutionspsychologischer Perspektive häufig als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Emotionen genannt (z.B. Angst → Flucht; Freude →

Exploration). Zahlreiche Studien belegen das Annäherungs-Vermeidungsprinzip in verschiedenen Settings (Elliot, 2008).

Higgins (1997, 1998) beschreibt zudem sog. *Regulationsfoki*, die eine weitere Differenzierung des grundlegenden Annäherungs-Vermeidungsprinzips darstellen. Diese beinhalten zwei verschiedene Arten der (Selbst-) Regulation zur Erreichung von Vergnügen („*promotion-focus*“) und zur Vermeidung von Leid („*prevention-focus*“). Laut Higgins (1997) sagt das hedonistische Prinzip der Annäherung an Vergnügen (z.B. durch das Erleben von Freude) und Vermeidung von Leid (z.B. durch die Reduktion von Abneigung und Ärger) nichts über Unterschiede in der Verwendung spezifischer Verhaltensstrategien aus. Die Ergebnisse seiner Studie deuten jedoch auf eine hohe Bedeutung der Unterscheidung von Annäherungs- und Vermeidungsstrategien hin, da Personen diesen individuelle Lebensbedeutsamkeiten zugrunde legen. Dabei beziehen sich Emotionen, die sich in ihrer motivationalen Komponente als Verhaltensstrategien manifestieren, „nicht auf ein konkretes Verhalten sondern auf abstrakte Verhaltensfunktionen [...], sodass je nach Situation und Spezies unterschiedliche Verhaltensweisen adäquat sein können“ (Rothermund & Eder, 2011, S. 175). Trotzdem lassen sich unterschiedlichen Verhaltens- und Handlungsweisen auch ähnliche Funktionen zuweisen. Higgins (1997) liefert dafür eine Begründung, indem er festhält, dass beide Regulationsfoki stets sowohl den Vergnügens-, als auch den Leidaspekt beinhalten: der Annäherungsfokus beinhaltet Vergnügen in Form von Anwesenheit und Leid in Form von Abwesenheit erwünschter Ereignisse; der Verhinderungsfokus hingegen verursacht das Erleben von Vergnügen durch die Abwesenheit und Leid durch die Anwesenheit unerwünschter Ereignisse. Beide Regulationsfoki liefern damit ein Motiv, welchem sich das spezifische Verhalten und Handeln unterordnet. Deshalb wird nicht lediglich vom Annäherungs- und Vermeidungsfokus, sondern auch von Annäherungs- und Vermeidungsmotivation (engl. *approach and avoidance motivation*) gesprochen (Elliot & Covington, 2001; Mees & Schmitt, 2003; Elliot, 2008).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der (selbst-) regulative Charakter eines Regulationsfokus‘ und die emotional erlebte Situation in ihrem Zusammenwirken zu einer spezifischen Verhaltens-/Handlungsweise motivieren, die die Annäherung an positives Empfinden und die Vermeidung negativen Empfindens beabsichtigt. Diese Erkenntnis stützt die in Kapitel 2 formulierte Annahme, dass die mentale Modellbildung einen mehrdimensionalen Zweck verfolgt: zum einen die Aufhebung einer wahrgenommenen kognitiven Dissonanz durch problemlösendes Denken; zum anderen die Vermeidung des mit der Dissonanz einhergehenden negativen Affekts (z.B. Elkin & Leippe, 1986; Elliot & Devine, 1994; Harmon-Jones, 2000a, 2000b, 2004; Bonniot-Cabanac et al., 2012). Diese beiden Funktionen lassen sich der Vermeidungsmotivation zuordnen. Entsprechend der Erkenntnisse zur stets beiderseitigen Beteiligung von Vermeidungs- und Annäherungsfoki (Higgins, 1997) ist ferner davon auszugehen, dass die

Konstruktion mentaler Modelle in Problemsituationen auch die Erzeugung oder die Wiederherstellung positiven emotionalen Befindens bezweckt. Bei den Möglichkeiten zur Dissonanzreduktion greifen folglich beide Regulationsfoki, wobei die Vermeidung negativen und die Erzeugung positiven Empfindens sowohl durch eine (subjektive) Lösung des Problems, sprich durch die Konstruktion eines subjektiv plausiblen Problemlösemodells, als auch durch eine veränderte Repräsentation der Problemsituation und einem dadurch legitimierten aus dem Felde Gehen möglich sind.

4 EMERGENZ UND REGULATION VON EMOTIONEN

Die Darstellung des mehrdimensionalen Emotionskonstrukts verdeutlicht, dass beim Empfinden von Emotion(en) stets eine kognitive Beteiligung vorliegt. Vereinfacht lässt sich festhalten: Ohne Kognition keine Emotion (Clore & Ortony, 2000). Prinzipiell können zwei unterschiedliche, wechselwirksame Prozesse zwischen dem emotionalen und dem kognitiven System eines Individuums unterschieden werden. Einerseits verursacht und prägt das kognitive System das Erleben von Emotion(en) – bewusst oder unbewusst; andererseits hat das Erleben von Emotion(en) Einfluss auf kognitive Phänomene, z.B. Aufmerksamkeit, Erinnern von Information, Strategieeinsatz, Kreativität (siehe Kap. 3.1). Das Wissen um die Beteiligung des emotionalen Befindens in Lern- und Problemsituationen (Krapp, 2005; Funke & Holt, 2006) und die inkonsistenten Ergebnisse zum Einfluss dimensional verstandenen Affekts (siehe Kap. 3.1.1) sowie distinkter Emotionen (siehe Kap. 3.1.3) auf kognitive Phänomene heben die Bedeutung einer differenzierteren Betrachtung der Effekte des Emotionserlebens hervor. Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich aus diesem Grund mit Einschätzungstheorien, die die Kognition eines Individuums in Form spezifischer Evaluationen als Bedingung für die Entstehung emotionalen Empfindens versteht (Kapitel 4.1). Daran anschließend werden die kognitive Steuerung (Emotionsregulation) und Bewältigung (Coping) von Emotionen erörtert (Kapitel 4.2), denen sowohl Moderator- als auch Mediator-Effekte auf das Emotionserleben sowie auf kognitive Phänomene attestiert werden (Folkman & Lazarus, 1988a, 1988b; Gross, 1998, 2002; Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002).

4.1 „Appraisals“: Kognition als Ursprung und Determinante der Emotionsgenese

Wie bereits festgehalten, manifestieren sich Emotionen auch in den Gedanken eines Individuums. Bezeichnend ist hierbei der evaluative Charakter dieser emotionalen Kognitionen (Weiner, 1985; Schwarz, 1990; Helm, 2009). In diesem Zusammenhang wurde in den Ausführungen zur kognitiven Emotionskomponente (siehe Kap. 3.2) die Frage aufgegriffen, inwiefern

die auf eine emotionale Situation bezogenen Kognitionen für die Entstehung spezifischen Emotionserlebens verantwortlich sind. Auf Basis der Arbeiten von Frijda (1986, 1987) und Zajonc (1980) ließ sich folgern, dass derartige Gedanken als Folge des Erlebens von Emotion(en) auftreten können. Bedeutsamer für die vorliegende Arbeit ist im Hinblick auf die Selbstbewertung als Teilprozess der mentalen Modellbildung aber, dass die Beurteilung der eigenen Modellbildungsaktivität hinsichtlich erzeugter subjektiver Plausibilität vermutlich ebenfalls Konsequenzen auf emotionaler Ebene nach sich zieht, z.B. in Form eines (eher) positiven oder eines (eher) negativen Empfindens. Die Kognitionen eines Individuums wären in diesem Fall zugleich als Ursprung der Emotionsgenese sowie als Determinanten emotionalen Affekts und/oder der spezifischen Emotionsqualität(en) zu verstehen (Reisenzein, 2000; Frijda & Zeelenberg, 2001; Moors, 2013).

Diese Annahme lässt sich primär auf Arnold (1960) und Lazarus (1966) sowie darauf aufbauende Arbeiten zurückführen, die die kognitive Bewertungstheorie (Appraisal-Theorie) bilden (Scherer, Schorr, & Johnstone, 2001). Die Grundannahme der Appraisal-Theorie ist, dass die Prozesse zur Bewertung von Ereignissen und Situationen und deren Resultate (sog. *Appraisals*) Emotionen auslösen und deren Spezifität determinieren (Arnold, 1960; Lazarus, 1966, 1991; Roseman & Smith, 2001; Moors, 2013; Moors, Ellsworth, Scherer, & Frijda, 2013; Moors & Scherer, 2013). Der Appraisal-Theorie zufolge bilden also situationale Evaluationen eines Individuums den Auslöser der Emotionsgenese; Kognition ist demnach der Ursprung von erlebten Emotion(en) und gleichermaßen der bestimmende Faktor für deren Qualität.

In diesem Zusammenhang ist die für die Emotionsforschung bedeutende Arbeit von Magda B. Arnold (1960) hervorzuheben. Arnold war die Erste, die den Appraisal-Begriff im Emotionskontext verwendete (Moors & Scherer, 2013). Sie beschreibt drei kognitive Einschätzungsprozesse, die sie als affektiv erregend und somit als emotionsauslösend betrachtet (Arnold, 1960):

- 1.) die Bewertung eines Objekts (oder einer Situation) im Hinblick darauf, ob es gut oder schlecht für einen ist,
- 2.) die Meinung über die Präsenz respektive Absenz des Objekts oder der Situation und
- 3.) die Einschätzung, inwiefern die Annäherung oder Vermeidung des Objekts oder der Situation möglich ist.

Die erste Appraisaldimension besteht aus sog. Wertüberzeugungen (evaluative Kognitionen), die Meinungen über die Erwünscht- oder Unerwünschtheit von Sachverhalten und Situationen repräsentieren. Die zweite Form von Appraisals sind sog. Tatsachenüberzeugungen (faktische Kognitionen), die Meinungen über die Existenz und faktische Beschaffenheit von Sachverhalten repräsentieren. Die letztgenannte Appraisaldimension wird auch als *coping potential* bezeichnet (Lazarus, 1991, 2001). Sie bezieht sich auf die Einschätzung, ob das betref-

fende Objekt bzw. die Situation – falls absent – leicht, schwierig oder unmöglich zu erreichen oder zu vermeiden ist, oder darauf, ob das betreffende Objekt bzw. die Situation – falls präsent – leicht, schwierig oder unmöglich zu erhalten (positiver Zustand) oder zu verändern (negativer Zustand) ist (Reisenzein, 2006). Analog zu den Selbstbewertungsprozessen bei der mentalen Modellbildung (siehe Kap. 2.3) können nach Arnold (1960) Appraisals nicht nur bewusst-explizit, sondern auch unbewusst und automatisch operieren. Auch moderne Ansätze kognitiver Einschätzungstheorien nehmen an, dass einfache Appraisals, z.B. die Wahrnehmung der Neuartigkeit einer Situation, sowie komplexe Bewertungen, z.B. der Abgleich einer Situation mit moralischen Werten und Normen, unmittelbar, automatisch und ohne Aufwand erfolgt (Scherer, 2009; Ellsworth, 2013).

Richard S. Lazarus' (1966) Arbeit beschreibt auf ähnliche Weise die Bedeutung der kognitiven Komponente beim Zustandekommen von Emotionen in Form von Appraisals. Im Kontext von Stresssituationen identifiziert er ebenfalls einen primären Einschätzungsprozess, auf den er die Emotionsgenese zurückführt (Lazarus, 1966, 1991). Die von ihm als sekundäre Einschätzung bezeichneten Kognitionen versteht Lazarus als „cognitive-mediational process [that] has to do with *options for coping* with emotional transactions“ (Lazarus, 2001, S. 56). Lazarus' aktuellere Arbeiten fokussieren daher auch vielmehr die Emotionsregulation und -bewältigung, anstelle der Frage, wie kognitive Einschätzungsprozesse Emotionen verursachen. In einem Vergleich der beiden Theorien von Arnold und Lazarus heißt es:

„[...] although Lazarus' theory of the appraisal process seems at first sight to be different from Arnold's, closer inspection reveals that the differences are mostly terminological and that the two theories are essentially in agreement. Secondary appraisal is obviously largely identical to Arnold's third dimension of appraisal, the assessment of coping potential. And primary appraisal turns out to be, on closer examination, a combination of Arnold's first two appraisal dimensions, evaluation (good versus bad for me) and presence-absence (present/certain versus future/uncertain) into a single appraisal process.“ (Reisenzein, 2006, S. 941)

Moderne Emotionstheorien (z.B. Frijda, 2007a, 2007b; Pekrun, 2006; Scherer, 2001, 2005) betrachten Emotion, wie in Kapitel 3 beschrieben, als mehrdimensionales Konstrukt. Sie berücksichtigen die kognitive Komponente und deren Einschätzungsprozesse jedoch als „one of the central underlying mechanisms“ (Scherer, 2009, S. 1307). Folglich kann der kognitiven Emotionskomponente eine im Vergleich zu den anderen Komponenten übergeordnete Rolle zugewiesen werden, sie erfüllt sozusagen – analog zu Metakognitionen für die Kognition – eine Funktion höherer Ordnung für die Emotion.

Das Komponenten-Prozess-Modell der Emotion (Scherer, 1984a, 1984b, 2001, 2004, 2005, 2009) begründet die Einstufung der kognitiven Dimension als Komponente höherer Ordnung und dient zugleich als Beschreibung der sog. dynamischen Architektur von Emotion (Scherer, 2009). Dieses Modell rückt die kognitiven Bewertungsprozesse zeitlich unmittelbar

hinter das Ereignis, welches eine potentiell emotionale Situation für ein Individuum darstellt. Es wird angenommen, dass zunächst eine Situationsbeurteilung erfolgt, bevor es zu Reaktionen der anderen Emotionskomponenten (motivational, physiologisch, expressiv und affektiv) kommt. Das Modell berücksichtigt dabei vier spezifische Teilbereiche bzw. Dimensionen, denen sich der Appraisalmechanismus eines Individuums widmet. Die kognitiven Situationseinschätzungen eines Individuums beantworten diesem – bewusst und/oder unbewusst – folgende Fragen (Scherer, 2009):

- 1.) Wie hoch ist die Relevanz des Ereignisses bzw. der Situation und inwiefern bin ich oder meine soziale Bezugsgruppe betroffen? (*relevance*)
- 2.) Was sind die Folgen oder Konsequenzen und wie wirken sich diese auf mein Befinden und/oder meine Ziele aus? (*implications*)
- 3.) Wie gut kann ich mit den Konsequenzen umgehen und/oder mich daran anpassen? (*coping potential*)
- 4.) Inwiefern ist das Ereignis/die Situation für mein Selbstkonzept und für (meine) sozialen Werte und Normen bedeutsam? (*normative significance*)

Zusammengenommen bilden die Antworten auf diese Fragen ein „kaleidoskopisches Arrangement“ (Scherer, 1984b, S. 311), das die Emergenz von Emotion verursacht und deren Qualität determiniert. Scherer (1984b) verwendet die Metapher eines Kaleidoskops, um zu verdeutlichen, dass es sich bei erlebten Emotionen stets um etwas Einzigartiges handelt, das aus der situationsspezifischen Kombination und Anordnung unterschiedlicher Elemente resultiert – wie ein Kaleidoskopbild, das aus der einmaligen Zusammensetzung des Lichts und der farbigen Glaselemente entsteht.

Nach über 20 Jahren Arbeit an seiner dynamischen Emotionstheorie und der Ermittlung verschiedener empirischer Evidenzen (z.B. Fontaine, Scherer, Roesch, & Ellsworth, 2007; Scherer, 2013) identifiziert Scherer (2009, 2013) nach wie vor Faktoren, die bei der weiteren Entwicklung des Komponenten-Prozess-Modells zu berücksichtigen sind (z.B. Ereignischarakteristika, reale vs. imaginäre Situationen, zeitliche Aspekte). Dennoch lassen sich die oben dargestellten Elemente der Appraisaltheorie, wie sie von Arnold (1960) und Lazarus (1966, 1991) herausgearbeitet und von Scherer (z.B. 2001, 2005, 2009, 2013) weiterentwickelt wurden, bereits zum jetzigen Zeitpunkt auf den Lern- und Problemlösekontext übertragen.

Für die vorliegende Arbeit sind die Prinzipien und Erkenntnisse auf Basis der Appraisaltheorie insbesondere vor dem Hintergrund der obligatorischen, modellbildungsbezogenen Selbstbewertungsprozesse von Bedeutung (siehe Kap. 2.3). Eine umfassende Integration der Appraisaltheorie in das Konzept der Selbstbewertung bei der mentalen Modellbildung und kognitiven Problemlöseprozessen bleibt bislang jedoch aus. Zwar finden sich unter den Labels *self-evaluation*, (*cognitive*) *self-appraisal*, *self-assessment* und *problem-solving appraisal* Ansätze

aus anderen Kontexten, die sich dem Konzept der Selbstbewertung widmen, eine explizite Bezugnahme auf oben dargestellte Appraisaltheorien ist in diesen Arbeiten allerdings kaum oder gar nicht existent. Die Untersuchungsbereiche, die eine Analyse und Spezifizierung der Selbstbewertung von Individuen beabsichtigen, umfassen z.B. die Performanz im Beruf (Campbell & Lee, 1988; Patiar & Mia, 2008), das Selbstkonzept von Kindern (Hergovich, Sirsch, & Felinger, 2002), die Ingenieursplanung bei Designproblemen (Lawanto, 2009) und Rollenkonflikte (Nguyen, Liu, Hernandez, & Stinson, 2012). Dass dabei keine explizite Bezugnahme auf die klassischen und modernen Theorien zu den kognitiven Bewertungsprozessen erfolgt, kann vermutlich darauf zurückgeführt werden, dass in diesen Untersuchungen Emotionen nicht von Interesse waren. Reisenzein (2000) stellt im Hinblick auf die Integration von Appraisals in andere Kontexte jedoch fest, dass dies sowohl mit distinkten, als auch mit dimensionalen Emotionstheorien kompatibel ist.

Anders verhält es sich mit der Arbeit von Sitzmann, Ely, Brown und Bauer (2010). Die Autoren untersuchen sog. *self-assessments of knowledge*. Dabei handelt es sich um Einschätzungen bzgl. des eigenen Wissensstandes und Lernzuwachses, die auch im Rahmen der Metakognitionsforschung als sog. *judgements of learning* berücksichtigt werden (Nelson & Narens, 1994). Definitionsgemäß entspricht das Konzept dieser wissensbezogenen Selbsteinschätzung nicht dem Konzept der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (siehe Kap. 2.3) und den Prinzipien der Appraisaltheorie (s.o.). Im Gegensatz zu den zuvor genannten Arbeiten berücksichtigt die Autorengruppe um Sitzmann aber auch subjektseitige, affektive Variablen, womit ein erster Schritt in Richtung Emotion gegangen wird. Die Ergebnisse der Analyse von Sitzmann et al. (2010) zeigen, dass die wissensbezogene Selbsteinschätzung deutlich stärkere Haupteffekte auf die affektiven Variablen „Lernmotivation“ ($\rho = .59$), „Zufriedenheit mit der Lernerfahrung“ ($\rho = .51$) und „Selbstwirksamkeit“ ($\rho = .43$) vorweist, als auf kognitive Kompetenzen ($\rho = .34$), die mit einem Wissenstest gemessen wurden. Damit kommt die Untersuchung zwar noch nicht dem Vorschlag Reisenzeins (2000) nach, Appraisals sowie distinkte und/oder dimensionale Emotionstheorien zu verknüpfen, es werden jedoch weitere empirische Evidenzen für die Bedeutung affektiver Variablen in Lern- und Leistungskontexten und unter Berücksichtigung von (wissensbezogenen) Selbsteinschätzungen erbracht.

Dies stützt die Schlussfolgerung, dass die kognitiven Bewertungsprozesse, wie sie von den klassischen und modernen Appraisaltheorien postuliert werden, und die modellbildungsbezogene Selbstbewertung in Leistungssituationen und beim Problemlösen in engerer Beziehung zueinander stehen, als bislang dokumentiert und in empirischen Untersuchungen adressiert (vgl. Campbell & Lee, 1988; Patiar & Mia, 2008; Lawanto, 2009). Die postulierten Appraisaldimensionen (Arnold, 1960; Lazarus, 1966, 1991; Scherer, 2009) können demnach – entsprechend der aktuellsten Anmerkung zur theoretischen Weiterentwicklung der dynamischen

Emotions- und Appraisaltheorie (Scherer, 2013) – um den Bereich der *subjektiven Plausibilitätserzeugung* erweitert werden. Die Konsolidierung der kognitiven (Selbst-) Bewertung im Hinblick auf die Erzeugung subjektiver Plausibilität mit den kognitiv-emotionalen Theorien zur Emergenz und qualitativen Spezifizierung von Emotionen wird folglich zunächst empirisch geprüft und daraufhin Eingang in das Untersuchungsdesign der vorliegenden Arbeit finden. Genauer zur Untersuchung und Implementierung dieser theoriegeleiteten Annahmen findet sich in den Kapiteln 5 und 8.

4.2 Emotionsregulation und -bewältigung

Im vorhergehenden Teilkapitel wurden die kognitiven Einschätzungsprozesse von Individuen als emotionsauslösend und deren Spezifität determinierend charakterisiert (z.B. Moors, 2013). Dabei wurden unterschiedliche Dimensionen der klassischen (Arnold, 1960; Lazarus, 1966) und modernen Appraisaltheorien (z.B. Scherer, 2009) charakterisiert und die Verbindung zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung expliziert. Einer der Einschätzungsbereiche repräsentiert sowohl in den klassischen als auch in den modernen Appraisaltheorien das Bewältigungspotenzial (*coping potential*). Dieses wird vom Subjekt einem emotionalen Stimulus oder einer emotionalen Situation beigemessen. Aus diesem Teilaspekt der Appraisaltheorie hat sich das Forschungsfeld zur *Emotionsbewältigung* (sog. „Coping“) als Mediator negativen emotionalen Befindens entwickelt (Lazarus, 1966; Folkman & Lazarus, 1985, 1988a; Folkman et al., 1986). Im Zuge der Entwicklung selbstregulatorischer Modelle weitete sich der Fokus auf Phänomene und Prozesse, die ermittelte Effekte von Emotion(en) auf Kognition(en) spezifizieren, und das Forschungsfeld der Emotionsregulation ergänzte die klassische Coping-Forschung, die sich zunächst primär auf Angst- und Stresssituationen konzentrierte.

Emotionsregulation wird – analog zum Coping – als „heterogeneous set of processes by which emotions are themselves regulated“ (Gross & Thompson, 2009, S. 7) verstanden. Es geht demnach um die Regulation *von* Emotionen. Mit dieser Definition wird eine Abgrenzung zu den regulativen Funktionen vorgenommen, die mit Emotionen einhergehen und Einfluss auf andere intrapersonale Phänomene haben (Levenson, 1999), sprich eine Abgrenzung zur Regulation *durch* Emotionen. Manche Autoren (z.B. Gross, 1998) nehmen zudem eine zweite, definitive Differenzierung vor, indem sie die *Bewältigung* und die *Regulation* emotionalen Befindens voneinander unterscheiden. Folgt man jedoch dem dieser Arbeit zugrundeliegenden Emotionsverständnis und dem traditionellen Copingbegriff, wie er von Lazarus (1966) und darauf gründenden Arbeiten (z.B. Folkman & Lazarus, 1986, 1988a, 1988b) geprägt wird, so kann Coping auch als spezifische Form der Emotionsregulation verstanden werden, die auf negative Emotionen ausgerichtet ist. „Coping includes cognitive processes [...] that are invoked to

reduce or manage anxiety and other distressing emotion states“ (Folkman & Lazarus, 1988a, S. 466).

Analog dazu fokussiert die „reine“ Emotionsregulationsforschung die Reduktion oder Bewältigung negativer Emotionen, wenngleich auch die Steuerung positiver Emotionen berücksichtigt wird. Letztere erhält in der Forschung jedoch eine wesentlich geringere Beachtung (Gross, 1998; Gross & Thompson, 2009). Eine Ausnahme stellt die Studie von Tsai, Knutson und Fung (2006) dar. Die Autoren identifizierten in individuell geprägten, sprich non-sozialen Situationen eine Tendenz zu Regulationsmechanismen, die auf das Erleben aktivierender, positiver Emotionen zielen. Für die stärkere Berücksichtigung der Regulation negativer Emotionen finden sich allerdings auch empirische Gründe: Die Interviewstudie von Gross, Richards und John (2006) spricht bspw. dafür, dass Individuen wesentlich häufiger ihre negativen Emotionen reduzieren als sie ihre positiven Emotionen verstärken. Es ist dabei allerdings kritisch anzumerken, dass sich die erfassten Regulationsepisoden fast ausschließlich auf soziale Kontexte bezogen. Berücksichtigt man das Ergebnis von Tsai, Knutson und Fung (2006), so lässt sich die Vermutung aufstellen, dass die Ausrichtung der Emotionsregulation auf positive und/oder negative Emotionen möglicherweise von situationsspezifischen Merkmalen bestimmt wird.

Da das Leben von Individuen immer wieder von emotionalen Situationen und Erfahrungen geprägt ist, wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass Individuen bereits von Kindertagen an Strategien zum Umgang mit ihrem affektiven Befinden erwerben (Cummings, 1987). Die Bewältigung und Regulation von Emotionen erfolgt demzufolge nicht nur unwillkürlich bzw. automatisch, sondern auch willentlich-strategisch (Masters, 1991; Thompson, 1991, 1994; Gross, 1998; Garnefski & Kraaij, 2006a, 2006b). Unabhängig von der Ausrichtung der Regulationsstrategien operieren diese häufig auf kognitiver Ebene (z.B. durch eine positive Neubewertung der Situation, sog. *positive reappraisal*). Andere treten als biologische, physiologische, soziale oder verhaltensorientierte Prozesse auf (Gross, 1998; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001, Gross & John, 2003; Ochsner & Gross, 2005; Garnefski & Kraaij, 2006a, 2006b). Beispiele für nicht-kognitive Regulationsmechanismen bzw. -strategien sind kontrolliertes Ein- und Ausatmen zur Beeinflussung der Pulsfrequenz (Philippot, Chapelle, & Blairy, 2002), das Aufsuchen von interpersonaler und/oder materieller Unterstützung zur Steigerung der eigenen Dominanz (Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001), die Unterdrückung emotionalen Ausdrucks (Gross, 1998; Abler & Kessler, 2009), oder das Verlassen und künftiges Vermeiden der emotionsverursachenden Situation i.S. von Lewins Verlassen des Feldes (Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010).

Betrachtet man die nicht-kognitiven Dimensionen der Emotionsregulation jedoch im engeren Sinne eines erziehungswissenschaftlichen Strategiebegriffs (Weinstein & Mayer, 1986; Artelt, 2000; Wild 2006), so basieren diese letztlich ebenfalls auf (meta-) kognitiven Phäno-

menen (Richards & Gross, 2000; Zelazo & Cunningham, 2009). Dieser Sachverhalt kann, wie in Kapitel 2.2 dargestellt, unter Bezugnahme auf die Theorie der mentalen Modelle erklärt werden: Individuen bilden mentale Modelle, die auf Basis des Fürwahrhaltens und subjektiver Plausibilität (Kant, 1781; Seel, 1991; Johnson-Laird, 2010) als Entscheidungsgrundlage und Legitimation dienen, um einer unangenehmen Situation entgegen zu wirken oder sich dieser zu entziehen.

Richards und Gross (2000) führen hierfür auf Grundlage der Ergebnisse ihrer empirischen Studie einen Beleg an, indem sie feststellen, dass „once a situation is successfully reconstructed, it’s emotional ‘reality’ is changed, and no further cognitive work should be necessary“ (S. 421). In den Ausführungen zur kognitiven Dissonanz und den Möglichkeiten diese aufzuheben (Festinger, 1957, 1978; Seel, 1991; siehe Kap. 2) heißt es in Übereinstimmung dazu, dass durch die Konstruktion eines mentalen Modells interne Außenweltmodelle gebildet, Elemente der Realität geändert und auf deren Basis das eigene Verhalten und/oder Empfinden beeinflusst werden. Es ist anzunehmen, dass das wiederholte Erleben derselben, potenziell emotionalen Situation die Rekonstruktion der Situation und deren anschließende mentale Repräsentation ebenso schematisiert und in gleichen oder ähnlichen Situationen abgerufen werden kann, wie dies in Bezug auf Erklärungs- und Problemlösemodelle der Fall ist (Seel, 1991; Hanke, 2007). Demzufolge ist folgende Unterscheidung mentaler Modelle auf Basis von deren Ausrichtung und Zweck sinnvoll:

- *Perzeptionsmodelle*, die dem Verständnis der Objekt- und Ereigniswelt dienen, oder *Denk- bzw. Erklärungsmodelle*, die als Gedankenexperimente der Lösung von Problemen dienen (Seel, 1991, 2003b; Ifenthaler, 2006), können daher als *verständnis-* und/oder *problemlöseorientiert* präzisiert werden.
- Modelle, die nicht verständnis- und/oder problemlöseorientiert sind sondern als überarbeitete (*re-appraised*) Wahrnehmungsmodelle einer zuvor konstruierten Situationsrepräsentation (z.B. Problemraum) die kognitive Basis für die Regulation und/oder -bewältigung erlebter Emotionen und entsprechender Situationen bilden. Dieser Modelltyp wird fortan als *affektbezogenes mentales Modell* bezeichnet.

Unter Berücksichtigung der Ausführungen zur kognitiven Komponente beim Problemlösen (siehe Kap. 2.2) kann nun festgestellt werden, dass die von Festinger (1957, 1978) erst- (Verhaltensänderung) und drittgenannte (sukzessive Modellkonstruktion und -vervollständigung) Möglichkeit der Dissonanzreduktion die Bildung eines Perzeptions- und/oder Denkmodells, sprich eines Problemlösemodells involviert. Im Gegensatz dazu involviert die zweitgenannte Möglichkeit der Dissonanzreduktion (Transformation eines kognitiven Elements der Umwelt, z.B. „dieses Problem ist gar nicht lösbar“) eine überarbeitete Version des ursprünglich konstruierten Problemraums oder der Situationsrepräsentation. Es ist davon auszu-

gehen, dass dieser Variante die Bildung eines affektbezogenen mentalen Modells vorausgeht. Die Objekt- und Ereigniswelt wird demnach gezielt auf andere Weise wahrgenommen und repräsentiert. Das entsprechende (neue) Außenweltmodell verfolgt nun auch ein affektives Ziel, nämlich die Regulation des eigenen (insbesondere negativen) Empfindens.

„Obwohl die Realität die gleiche bleibt“ (Festinger, 1978, S. 33) erzeugt das *affektbezogene mentale Modell* für das modellschaffende Individuum nun eine neue Situation und in Konsequenz ein verändertes, durch das Modell (selbst-) reguliertes, emotionales Befinden. Es ist davon auszugehen, dass negative Emotionen dadurch weniger intensiv und positive Emotionen intensiver erlebt werden, da das Individuum (i.S. subjektiver Plausibilität) für sich bestimmt, dass das Problem bspw. nicht lösbar ist (Aufhebung der kognitiven Dissonanz; siehe Kap. 2), oder, dass zunächst als relevant erachtete Informationen oder Aspekte nun anders bewertet werden; dies betrifft bspw. die Relevanz eines Ereignisses oder antizipierte Konsequenzen für das eigene Befinden und das Selbstkonzept (Scherer, 2009).

Für diese kognitionspsychologischen Annahmen zur Emotionsregulation und -bewältigung, die auf der Synthese der Theorie der mentalen Modelle mit den dargestellten Appraisal- und Regulationstheorien gründen, finden sich auch in der einschlägigen Coping-Literatur sowohl theoretische, als auch empirische Hinweise. Diese werden zur Stärkung der vorliegenden theoretischen Konzeption in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Auf theoretisch-differenzieller Ebene werden prinzipiell drei intraindividuelle Funktionen von Coping unterschieden: 1.) problemlöseorientiertes Coping, 2.) emotionsorientiertes Coping und 3.) bedeutungsorientiertes Coping (Lazarus & Folkman, 1984; Park & Folkman, 1997). Zusätzlich identifizieren Carver, Scheier und Weintraub (1989) eine soziale Copingdimension, die jedoch für die vorliegende Arbeit nicht von Bedeutung ist. Für all diese Funktionsbereiche konnten auch empirische Evidenzen ermittelt werden (ebd.).

Problemlöseorientiertes Coping zeichnet sich durch die Entwicklung eines Handlungsplans sowie das Konzentrieren auf den nächsten Schritt im Problemlöseprozess aus (Folkman & Moskowitz, 2004). Es steht folglich in enger Beziehung zu verständnis- und problemlöseorientierten mentalen Modellen. Emotions- und bedeutungsorientiertes Coping richtet sich in direkter Manier an das durch eine bestimmte Situation verursachte emotionale Empfinden eines Individuums. Dabei wird nicht in Form von Problemlöseprozessen an der Situation selbst angesetzt, sondern in Form kognitiver Prozesse eine (innerliche) Distanzierung, Flucht-Vermeidungsverhalten, Akzeptanz i.S. einer Verantwortungsübernahme (Folkman & Lazarus, 1988a; 1988b), oder eine auf Überlegungen und Attributionen basierende Bedeutungsänderung der Situation (Park & Folkman, 1997) vorgenommen. Hier herrscht demnach eine Übereinstimmung mit dem zuvor dargestellten Konzept affektbezogener mentaler Modelle, die als revidierte

Situationsrepräsentationen die kognitive Grundlage für die Emotionsregulation bilden. Die dritte Funktion – das bedeutungsorientierte Coping – zielt darauf, die gegenwärtige Bedeutung einer Situation zu verändern (z.B. „Das betrifft mich nicht“). In älteren Arbeiten wurden die Mechanismen der bedeutungsorientierten Funktion auch dem emotionsorientierten Coping zugeordnet (Lazarus & Folkman, 1984; Folkman & Lazarus, 1988b). Erst durch die Entwicklung verschiedener Instrumente zur Erfassung spezifischer Copingmechanismen (vgl. Schwarzer & Schwarzer, 1996) erfolgte auf Basis der ermittelten Faktorenstrukturen eine feinere Differenzierung (s.o.), die den postulierten Zusammenhang zu affektbezogenen mentalen Modellen aber nicht ausschließt.

Das klassische, zweidimensionale Verständnis, demzufolge Coping einerseits eine problemlöseorientierte Funktion und andererseits eine emotionsorientierte Funktion hat, entspricht somit der Differenzierung von mentalen Modellen, die entweder Verstehens- und Problemlöse Zwecken dienen oder durch ihre Affektbezogenheit die kognitive Basis für die Emotionsregulation bilden. Zur Verdeutlichung dieser Übereinstimmung wird zusammenfassend eine Beschreibung der beiden Coping-Funktionen nach Lazarus und Folkman (1984) aus dem „Handbook of Coping“ (Zeidner & Endler (Eds.), 1996) herangezogen:

- „The first [*problem-focused coping*; Anmerk. d. Verf.] is seen as being action-centered in the sense that the troubled person-environment relationship is changed by instrumental actions.“ (Schwarzer & Schwarzer, 1996, S. 110)
- „In contrast, the second kind of coping [*emotion-focused coping*; Anmerk. d. Verf.] includes mainly cognitive coping strategies that do not directly change the actual situation, but rather help to assign a new meaning to it.“ (ebd.)

Auf den dargestellten Theorien basierend kann folglich postuliert werden, dass sowohl Coping als auch die mentale Modellbildung entweder eine Form des Problemlösens oder eine Form des Umgangs mit momentan erlebten Emotionen bzw. der emotionalen Situation ist. Beide Formen repräsentieren reaktive Formen der Emotionsregulation, die den antizipierenden Mechanismen zur Emotionsregulation (z.B. Situationsauswahl) gegenüberstehen (Gross, 1998). Die vorliegende Arbeit konzentriert sich fortan auf die kognitive Basis reaktiver Emotionsregulation und Situationsbewältigung.

Unter dem Begriff der „kognitiven Basis“ wird eine geistige Haltung verstanden, die die Art und Weise der Emotionsregulation und den Umgang mit emotionalen (Problem-) Situationen determiniert. Dieses theoretische Konstrukt wird fortan auch als *kognitive Regulationsbasis* bezeichnet. Im Folgenden werden das Konstrukt und dessen Ausprägungen vertiefend erläutert.

Die kognitive Basis der Emotionsregulation und Situationsbewältigung

Wie bereits angedeutet, sind viele der Untersuchungen zur Emotionsregulation und der Emotionsbewältigung Arbeiten der Grundlagenforschung, der Stress- und Angstforschung (z.B. Laraus, 1966, 1991; Lazarus & Folkman, 1984; Folkman & Lazarus, 1986) sowie der klinischen und differenziellen Psychologie (z.B. Gross & John, 2003; Garnefski & Kraaij, 2006b). Im Lern- und Problemlösekontext findet sich bislang eine deutlich geringere Anzahl an empirischen Untersuchungen, die sowohl die Emotionen von Individuen als auch deren spezifischen Regulationsmechanismen mitberücksichtigen. Die Analyse kognitiver Emotionsregulation in Erfolgs- und Misserfolgssituationen vor dem Hintergrund von Bewältigungsstilen ist eine solche Untersuchung (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002). Die Forschergruppe um Krohne nimmt an, dass interindividuelle Unterschiede in den verschiedenartigen Dimensionen und Strategien der Emotionsregulation Moderatoren des Einflusses von Emotionen auf die Aufmerksamkeit und die Gedanken von Individuen in Leistungssituationen sind. Dabei betrachten die Autoren unterschiedliche Bewältigungsstile von Individuen als „most directly related to emotion regulation“ (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002, S. 220). „Especially vigilance and cognitive avoidance [...] may be moderators of the mood-cognition relationship“ (ebd.). Sie stellen ferner fest, dass diese beiden Dimensionen (*vigilance* und *cognitive avoidance*) im *model of coping modes* (MCM; Krohne, 1993) die zentralen Konstrukte darstellen. Andere Autoren bezeichnen die kognitive „Vermeidung“ auch als „Ablehnung“ (*denial*; Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Da Vigilanz häufig mit dem Begriff der Unsicherheit verknüpft wird (Krohne, 1993; Krohne et al., 2000), was sich durch eine generelle Skepsis gegenüber verfügbarer Informationen äußert, wird diese Dimension im Folgenden als „*Skepsis/Vigilanz*“ bezeichnet. Dadurch schenkt die Bezeichnung dieser Ausprägung der kognitiven Regulationsbasis sowohl dem gegenwärtigen mentalen Zustand von Unsicherheit und Skepsis als auch dem Bedürfnis nach der Aufhebung dieses Zustands durch erhöhte Aufmerksamkeit (Vigilanz) Beachtung.

Wie bereits Folkman und Lazarus (1988a, 1988b) feststellen, gibt es neben Ablehnung/Vermeidung und Skepsis/Vigilanz auch das Phänomen der „*Akzeptanz*“. Diese Form der geistigen Haltung für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung kann als Gegenteil zur Ablehnungs-/Vermeidungsdimension verstanden werden (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Die Akzeptanz-Dimension umfasst die innere Übernahme von Verantwortung seitens des Individuums, indem es den emotionsauslösenden Stimulus auf sich selbst bzw. sein eigenes Verhalten zurückführt und infolgedessen anerkennt (z.B. „dieses Problem habe ich mir selbst eingebrockt“; „ich denke, dass ich die Situation akzeptieren muss“; Folkman & Lazarus, 1988a; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011).

Es lassen sich foglich drei Merkmalsausprägungen der kognitiven Regulationsbasis herauskristallisieren: 1.) *Akzeptanz*, 2.) *Skepsis/Vigilanz* und 3.) *Ablehnung/Vermeidung*. Ferner darf davon ausgegangen werden, dass in jeder emotionalen Situation eine dieser drei Dimensionen als kognitive Grundlage für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung wirksam wird (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne, 1993; Krohne et al., 2000; Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002).

Ad 1.): Personen, die eine Situation und damit einhergehende Emotionen akzeptieren, übernehmen dafür die Verantwortung (Folkman & Lazarus, 1988a, 1988b), erkennen die „Realität“ der Situation und ihres Emotionserlebens an und gehen von diesem gefestigten Standpunkt damit um (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Dementsprechend erfolgt entweder keine Neubewertung der Situation, oder das Resultat einer möglichen Neubewertung ist die gefestigte Version der anfänglichen Situationsrepräsentation sowie des initialen Emotionserlebens. Die Entstehungsprozesse von Akzeptanz als kognitive Basis sind die des Konstruierens eines affektbezogenen mentalen Modells, das auf Basis des Fürwahrhaltens subjektive Plausibilität für verschiedenartige Phänomene der Welt (Seel, 1991; Johnson-Laird, 2010), so auch für die Erklärung spezifischer (emotionaler) Situationen und des eigenen Empfindens erzeugt (vgl. Seel, 2001).

Ad 2.): Die skeptisch-vigilante Basis äußert sich zunächst in Form von Unsicherheit gegenüber der emotionalen Situation. Die Unsicherheit bzw. Skepsis führt dazu, dass Individuen „grübeln“, d.h. sie suchen und verarbeiten auf intensive Weise für ihr emotionales Befinden relevante Informationen – dabei konstruieren und modifizieren sie sukzessive affektbezogene mentale Modelle – mit dem Ziel die eigene Unsicherheit und Skepsis zu überwinden (Krohne et al., 2000; Krohne, 1993). Sie sind jedoch nicht unmittelbar in der Lage ein plausibles Modell zu erzeugen, das in der Akzeptanz oder Ablehnung der vorherrschenden Situation resultiert. Sie suchen aber nach einer Erklärung für die gegenwärtige Situation und ihr damit einhergehendes Emotionserleben. Dies hat zur Folge, dass diese Personen wacher bzw. aufmerksamer werden, d.h. sensibler für die Aufnahme und Verarbeitung von Informationen (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002). Bei Betrachtung der Untersuchungen zu spezifischen kognitiven Strategien der Emotionsregulation (z.B. Nolen-Hoeksema, 1991; Nolen-Hoeksema & Morrow, 1993; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Aldao & Nolen-Hoeksema; 2010; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011) stellt sich aus theoretischer Perspektive die *Rumination* als typisches, strategisches Vorgehen auf Basis der Skepsis-/Vigilanzbasis heraus. Dies wird vor allem durch die gleichsam grundlegenden Charakteristika der Rumination als konkrete Strategie und von Skepsis/Vigilanz als kognitive Regulationsbasis deutlich: beide – Strategie und kognitive Basis – sind von einem „Grübelprozess“ gekennzeichnet, der sich auf ein soeben erlebtes, (negativ)

emotionales Erlebnis oder die entsprechende Situation bezieht (Krohne et al., 2000; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011).

Ad 3.): Die dritte kognitive Basis wird von der Dimension Ablehnung/Vermeidung repräsentiert. Sie äußert sich durch die Verweigerung gegenüber der (Weiter-)Verarbeitung situationsspezifischer, emotionsauslösender Stimuli (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne et al., 2000; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010). Die individuelle Legitimation für diese Verweigerung resultiert aus der Situationsbeurteilung, dass der emotionale Stimulus unwahr oder nicht zutreffend ist (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Diese Einschätzung kann aus kognitiver Perspektive abermals auf ein affektbezogenes mentales Modell in Form einer neu bewerteten Situationsrepräsentation (*re-appraised problem space*) zurückgeführt werden. Individuen, die in einer emotionalen Situation diese kognitive Basis für ihre Emotionsregulation erzeugen, folgen sozusagen dem Prinzip, was für unwahr gehalten wird, hat auch keinen Effekt auf das eigene Emotionserleben. Die emotionale Situation oder zumindest die Beteiligung des Selbst oder des eigenen Verhaltens wird abgelehnt, die (Weiter-) Verarbeitung emotionaler Stimuli vermieden. Folglich „berührt“ es – der emotionale Stimulus oder die Situation – sie nicht mehr. Van Kleef, De Dreu und Manstead (2010) beziehen sich in diesem Zusammenhang auf Lewin (1951) und kennzeichnen dieses Phänomen als (innerliches) Verlassen des Feldes, indem Gedanken über die Situation unterbunden werden.

Abbildung 8 fasst das psychologische Konstrukt der kognitiven Regulationsbasis und seine Ausprägungen nochmals zusammenfassen:



Abb. 8: Die kognitive Regulationsbasis und ihre Dimensionen

Es finden sich über diese theoretische Konzeption hinaus auch spezifischere Ansätze zur Unterscheidung von kognitiven Mechanismen der Emotionsregulation und/oder -bewältigung. Bekannte Selbsteinschätzungsinstrumente, wie der Ways of Coping Questionnaire (WCQ; Folkman & Lazarus, 1988c), der Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011) oder der COPE Fragebogen (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989) umfassen acht, neun bzw. vierzehn Skalen, die konkrete Strategien repräsentieren. Dazu gehören bspw. planvolles Problemlösen, Aufsuchen sozialer Unterstützung, Selbstbeschuldigung, Katastrophisierung, positive Refokussierung, Relativieren.

Wenngleich diese Instrumente spezifischere Vorgehensweisen bei der Emotionsregulation unterscheiden, als die zuvor dargelegte Differenzierung zwischen den Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung, hat die Unterscheidung der drei kognitiven Regulationsgrundlagen auf Basis der gesichteten Literatur und der hier ausgeführten Annahmen dennoch ihre Berechtigung. So zeigen z.B. Parker und Endler (1992), dass sich die ermittelte Faktorenstruktur des WCQ je nach Stichprobe sowie emotionalem Stimulus unterschiedlich gestaltet. Im Gegensatz zu den konkreten Regulationsstrategien, wie der Katastrophisierung („Ich denke darüber nach, wie fürchterlich die Situation gewesen ist“; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011, S. 100) sind die Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis aber grundlegenderer Natur. So sprechen Krohne et al. (2000) bezüglich der kognitiven Vermeidung auch von einer „Klasse von Copingstrategien“ (S. 298). Die drei Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und „Ablehnung/Vermeidung“ werden daher als distinkte Merkmalsausprägungen der theoretischen Konzeption der kognitiven Regulationsbasis zugeordnet. Wie bereits erwähnt, ist dieses Konstrukt eine geistige Haltung, also als eine Art „*mindset*“ (Crum, Salovey, & Achor, 2013), für den Umgang mit emotionalen Situationen und die Regulation erlebter Emotionen. Die Dimensionen der kognitiven Basis sind jedoch keine konkreten Regulations- oder Bewältigungsstrategien per se. Sie bilden vielmehr die Grundlage für das (ggf. strategische) Regulations- und Bewältigungsverhalten. Eine Person, die z.B. über das fürchterliche Ausmaß einer Situation nachdenkt, muss diese bereits akzeptiert haben, da dieses strategische Copingverhalten einer kognitiven Ablehnung/Vermeidung der weiteren Informationsverarbeitung widerspricht. Wenn eine Person eine der Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis zweckorientiert und bewusst einnimmt, könnte dennoch von strategischem Verhalten gesprochen werden. Die kognitive Regulationsbasis und der Einsatz kognitiver Regulationsstrategien sind dann nicht mehr trennscharf voneinander abzugrenzen.

Da empirische Evidenzen für die drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis bislang hauptsächlich auf Basis von Fragebogenuntersuchungen ermittelt wurden, ist es nicht verwunderlich, dass die drei Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/

Vermeidung auch als Varianten verschiedener Regulations- und/oder Bewältigungsstrategien verstanden werden (z.B. Folkman & Lazarus, 1988c; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011). Zusätzlich zur Untersuchung möglicher, unmittelbarer Einflüsse von Emotionen auf die mentale Modellbildung, beabsichtigt die vorliegende Arbeit zu überprüfen, ob sich die drei Dimensionen der kognitiven Basis – als spezifische geistige Haltungen für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung – unterschiedlich auf die problemlöseorientierte mentale Modellbildung auswirken.

FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN

5 FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN

Wie in den einleitenden Worten der Arbeit vermerkt, basiert das vorliegende Forschungsvorhaben auf der Frage nach dem Einfluss von Emotionen auf die mentale Modellbildung. Gleichzeitig stellt sich auch die umgekehrte Frage, welchen Einfluss die Konstruktion mentaler Problemlösemodelle auf das Erleben von Emotionen hat. Des Weiteren geht aus der Analyse der Emotionsregulations- und Bewältigungstheorien die Frage hervor, ob nicht vielmehr der Umgang mit erlebten Emotionen Einfluss auf die mentale Modellbildung (und andere kognitive Phänomene im Lern- und Leistungskontext) hat als das spezifische Emotionserleben selbst. Diese Fragestellungen werden im vorliegenden Kapitel spezifiziert sowie in statistisch überprüfbare Hypothesen überführt.

Die erste Spezifizierung der oben formulierten Fragestellungen erfolgt durch die Verknüpfung der bei der Modellbildung beteiligten Selbstbewertung und der einschätzungstheoretischen Erkenntnisse über kognitive Situationsbewertungen. Der theoretische Teil der Arbeit verdeutlicht diesbzgl. zum einen, dass ohne Selbstbewertung keine sukzessive Plausibilitätssteigerung, keine *Reductio ad absurdum* und folglich keine mentale Modellbildung möglich ist (Johnson-Laird, 1983, 2010; Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009; Seel, 1991, 2003a, 2004, 2006; Winter, 1991; Miller, Galanter, & Pribram, 1960) – die Selbstbewertung muss deshalb für den gesamten Modellbildungsprozess als obligatorisch angesehen werden (siehe Kap. 2.3); zum anderen wird diese modellbildungsbezogene Selbstbewertung unter Einbeziehung der kognitiven Einschätzungstheorie als spezifische Form von Appraisals und somit als Schnittstelle zwischen der kognitiven und der emotionalen Dimension individuellen Problemlösens charakterisiert (siehe Kap. 4.1).

Um diese theoretische Verknüpfung der kognitiven und emotionalen Dimension beim Problemlösen empirisch zu stützen, wird der Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver sowie negativer Emotionen untersucht. Konkret wird den Fragen nachgegangen, 1.) welche spezifischen Emotionen in Zusammenhang mit der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung stehen und 2.) ob diese Emotionen selbstbewertungskonsistent sind. Die „Konsistenz“ bezieht sich hierbei auf die Richtung des Zusammenhangs, d.h. je positiver die Selbstbewertung, desto stärker werden positive Emotionen und desto schwächer negative Emotionen erlebt. Umgekehrt müsste dementsprechend gelten, dass eine negativere Selbstbewertung das Erleben negativer Emotionen verstärkt und positive Emotionen schwächt. Es wird folglich angenommen, dass die modellbildungsbezogene Selbstbewertung in einem positiven Zusammenhang zum Erleben spezifischer positiver und in einem negativen Zusammenhang zum Erleben spezifischer negativer Emotionen steht. Die zu prüfenden Hypothesen lauten entsprechend:

- H1** Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver Emotionen.
- H2** Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter negativer Emotionen.

Auslöser für die Bildung eines mentalen Modells ist ein Disäquilibrium der kognitiven Strukturen (Piaget, 1976), sprich subjektive Konfusion respektive eine kognitive Dissonanz (Festinger, 1957, 1978). Dieser sowohl kognitiv als auch affektiv unangenehme Zustand eines inneren Ungleichgewichts entsteht, wenn ein Phänomen, ein unbekannter Sachverhalt oder ein Problem nicht auf Anhieb, also durch die Aktivierung und ggf. Modifikation eines passenden Schemas erklärt bzw. gelöst werden kann (Rumelhart, Smolensky, McClelland, & Hinton, 1986; Seel, 2003b). Da aber das Streben nach kognitiver Konsonanz und die Äquilibration kognitiver Strukturen eine Individuen inhärente Eigenschaft ist (Festinger, 1957, 1978; Piaget, 1976), wird in solchen Situationen – wenn kein funktionierendes Schema aktiviert werden kann – automatisch ein mentales Modell gebildet. Mentale Modelle sind demnach kognitive ad hoc Konstruktionen, die der Erzeugung subjektiver Plausibilität dienen (Seel, 1991). Zielt die Modellbildung auf die Entwicklung einer Problemlösung, spielt es dabei für das modellschaffende Individuum keine Rolle, ob das von ihm als wahr akzeptierte Modell auch aus objektiver Sicht „richtig“ ist (Seel, 1991, 2001). Solange durch das Perzeptions-/Denkmodell eine Äquilibration kognitiver Strukturen erfolgt (Piaget, 1976) und infolgedessen kognitive Konsonanz entsteht (Festinger, 1957, 1978), d.h. solange subjektiver Plausibilität erzeugt und somit Evidenz geschaffen wird, erfüllt das mentale Modell unabhängig von seiner „objektiven Richtigkeit“ seine Funktion.

Die Reductio ad absurdum bezeichnet in diesem Zusammenhang die Bildung zahlreicher, alternativer Modelle sowie die Suche nach dem „bestmöglichen“ Modell (Seel, 1991). Dabei erfolgt stets ein Abgleich mit Informationen, die aus der vorherrschenden Situation selbst hervorgehen, und mit bereits vorhandenem relevanten Wissen, auf welches in diesem Moment zugegriffen werden kann (Anzai & Yokoyama, 1984; Seel, 1991, 2003a; Hanke, 2007). Da die mentale Modellbildung als solche jedoch nicht direkt beobachtbar bzw. messbar ist, kann über die Güte, also über die Übereinstimmung eines mentalen Modells mit einem sog. konzeptuellen Modell, welches aus Sicht einer wissenschaftlichen Disziplin als „wahr“ gilt (Greca & Moreira, 2000), zunächst keine Aussage gemacht werden. Erst die Kommunikation, also die Externalisierung mentaler Modelle erlaubt es Aussagen hinsichtlich der *Modellgüte* zu treffen. Dies kann durch eine vergleichende Begutachtung externalisierter mentaler Modelle mit einem konzeptuellen, d.h. objektiv richtigen Modell erfolgen (Hanke, 2007; Ifenthaler, 2010).

Während mentale Modelle eines Individuums also lediglich interne Wissensrepräsentationen und demzufolge von außen nicht erfass- bzw. bewertbar sind, erlauben die (sprachlichen) Re-Repräsentationen eine Bestimmung der Modellgüte, sprich eine Bewertung der individuellen Problemlösungen (Ifenthaler, 2010). Wird während des Prozesses der Reductio ad absurdum von außen derart interveniert, dass es zu einer Externalisierung eines mentalen Modells kommt – im pädagogischen Kontext bspw. durch eine Lernaufgabe –, so ist davon auszugehen, dass dann das aus Sicht des modellschaffenden Individuums „beste“ mentale Modell externalisiert und in einer spezifischen Form (z.B. sprachlich) re-repräsentiert wird. Doch welche Rolle spielt nun das Erleben spezifischer positiver und negativer Emotionen im Hinblick auf die Modellgüte, also in Bezug auf tatsächlich erfolgreiches Problemlösen? Lässt sich auf Basis spezifischen Emotionserlebens die Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle vorhersagen?

Unter Berücksichtigung der im theoretischen Teil der Arbeit referenzierten, empirischen Studien lässt sich bislang kein eindeutiges Bild hinsichtlich der Effekte von Emotion(en) auf kognitive Phänomene zeichnen (vgl. auch Isen, 2008). Dennoch wird häufig versucht, vom Emotionserleben auf kognitive Leistung zu schließen (Abele, 1995). Einige Untersuchungen deuten in diesem Zusammenhang darauf hin, dass positiver Affekt oder positive Emotionen förderlich für verschiedene kognitive Prozesse sind (z.B. Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Konradt, Filip, & Hoffman, 2003; Um, Song, & Plass, 2007). Andere Studien hingegen kommen zu dem Ergebnis, dass auch negativer Affekt bzw. negative Emotionen einen positiven Effekt auf Problemlöse-, Lern- und Erinnerungsleistungen haben (z.B. Ramon, Geva, & Goldstein, 2011; Finn & Roediger, 2011; Meier & Pekrun, 2012). Ebenso verhält es sich mit negativen Effekten von sowohl positiven (z.B. Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996) als auch negativen Emotionen (z.B. Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Schmitz & Wiese, 1999). Die generelle Bedeutung von Emotionen im Kontext des Lernens und Problemlösens gilt jedoch als unstrittig (Funke, 1990; Krapp, 2005; Funke & Holt, 2006).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird deshalb untersucht, ob die Intensität des Erlebens verschiedener positiver und negativer Emotionen in Problemsituationen eine Prognose der Güte mentaler Modelle erlaubt. Wäre dies der Fall, dann ließe sich auf der Basis des spezifischen, momentanen Emotionserlebens eines Individuums mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit erfolgreiches Problemlösen vorhersagen. Die sehr unterschiedlichen und vor allem inkonsistenten Ergebnisse zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Phänomene in Lern- und Leistungssituationen führen jedoch zu dem Schluss, dass empirische Evidenzen für Gegenteiliges identifiziert werden. Es wird folglich angenommen, dass Emotionen erfolgreiches Problemlösen nicht zu prognostizieren erlauben. Die entsprechende Hypothese lautet:

- H3** Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht als Prädiktoren der Güte externalisierter mentaler Modelle, d.h. für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens, herangezogen werden.

Kann ein Individuum keine Plausibilität für die Erklärung eines Sachverhalts oder zur Lösung eines Problems erzeugen, ist lediglich ein Verlassen des Feldes im Sinne von Lewin (1942, 1951) möglich, um den Prozess der Modellbildung abubrechen. Außerdem bietet ein Verlassen des Feldes dem Individuum die Möglichkeit, dem Modellbildungsprozess bereits vor dessen Initiierung sozusagen aus dem Weg zu gehen (siehe Kap. 2 und Kap. 4). In diesem Fall erfolgen – anstelle der Konstruktion von Perzeptions- und Denkmodellen – eine dafür notwendige (Neu-) Bewertung der Situation im Sinne der Appraisal-Theorie und ggf. die Anwendung kognitiver Bewältigungsstrategien. Dies bedingt die sog. *affektbezogene mentale Modellbildung*, deren Resultat die kognitive Grundlage für die Ablehnung/Vermeidung der weiteren Informationsverarbeitung und damit für ein (inneres) Verlassen des Problemraums schafft (Lewin, 1942, 1951; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010). Der bestehenden kognitiven Dissonanz wird in diesem Fall also „aus dem Weg gegangen“, anstelle sie durch die Generierung eines plausiblen Erklärungsmodells tatsächlich aufzuheben.

Zusammenfassend bedeutet das, dass kognitive Dissonanzen entweder durch die Bildung eines funktionierenden (d.h. subjektiv plausiblen) mentalen Perzeption- bzw. Denkmodells (Seel 1991; Al-Diban, 2002) oder durch die Konstruktion eines affektbezogenen mentalen Modells aufgehoben werden, wobei letzteres die Dissonanzreduktion durch ein Verlassen des Feldes bewerkstelligt. Die Prozessdauer der mentalen Modellbildung wird folglich durch diese beiden Möglichkeiten determiniert. Dabei ist durchaus denkbar, dass Individuen beide Modellbildungsverfahren parallel zueinander verfolgen bzw. zwischen der Modellbildung zur Lösung eines Problems und der affektbezogenen Modellbildung zum kognitiv-emotionalen Umgang mit der Situation wechseln. Dies ist auch mit der Theorie der mentalen Modelle konform, die die Reductio ad absurdum als Bildung zahlreicher, alternativer Modelle beschreibt (Seel, 1991).

Vor dem Hintergrund der sehr unterschiedlichen Ergebnisse zu den Effekten von Emotionen im Lern- und Leistungskontext (Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996; Schmitz & Wiese, 1999; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Konradt, Filip, & Hoffman, 2003; Um, Song, & Plass, 2007; Isen, 2008; Ramon, Geva, & Goldstein, 2011; Finn & Roediger, 2011; Meier & Pekrun, 2012) stellt sich nun analog zur Modellgüte die Frage, ob die Intensität des Erlebens spezifischer positiver und negativer Emotionen als Prädiktoren für die *Dauer* der Reductio ad absurdum, sprich der Bildung (problemlöseorientierter und/oder affektbezogener) mentaler Modelle dienen. Ist die Zeit, die Individuen für die Bildung mentaler Modelle aufbringen von ihrem gegenwärtigen emotionalen Befinden abhängig? Wie bei der Argumentation im

Kontext der Modellgüte, wird auf Grundlage der sehr unterschiedlichen und vor allem inkonsistenten Ergebnisse angenommen, dass Emotionen nicht als Prädiktoren für die Modellbildungsdauer herangezogen werden können. Dementsprechend soll folgende Hypothese geprüft werden:

- H4** Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen ermöglichen es nicht vorherzusagen, wie lange sich Personen ihrer Reductio ad absurdum bis zur Erzeugung subjektiver Plausibilität oder zum Verlassen des Feldes widmen.

Wenn Emotionen tatsächlich nicht von unmittelbarer Bedeutung für die kognitive Performanz im Problemlösekontext sind, drängt sich die Frage auf, wie sich die hohe Relevanz begründen lässt, die verschiedenen Emotionen im Lern- und Leistungskontext attestiert wird (z.B. Pekrun & Hoffmann, 1999; Um, Song, & Plass, 2007; Angie et al., 2011). Ein Erklärungsansatz resultiert aus der Integration der Appraisal- und der Emotionsregulationstheorie. Die Verknüpfung der wechselseitigen Beziehung zwischen Kognition und Emotion (siehe Kap. 2 und 3) mit einschätzungs- und regulationstheoretischen Erkenntnissen (siehe Kap. 4) führt zu der Annahme, dass der individuelle Umgang mit emotionalen Situationen im Hinblick auf die Beeinflussung kognitiver Phänomene bedeutsamer ist als das Emotionserleben selbst. Die generelle Bedeutung von Emotionen im Lern- und Leistungskontext wird dabei nicht angezweifelt. Jedoch können auf Basis dieser synthetisierenden Schlussfolgerung die Spezifität und Diskrepanzen zwischen empirisch ermittelten Effekten von Emotionen auf kognitive Phänomene ggf. erklärt werden. Die Verknüpfung der einzelnen Theorien bzw. die dafür erforderlichen synthetisierenden Überlegungen zur Herleitung der entsprechenden Hypothesen werden im folgenden Abschnitt dargestellt.

Zunächst ist festzuhalten, dass die folgenden theoriegeleiteten Konklusionen auch mit den grundlegenden Charakteristika von Emotionen konsistent sind: Emotionen versetzen uns in einen bestimmten Zustand. Sie bewegen uns. Sie haben einen evaluativen Charakter (Arnold, 1960; Schwarz, 1990; Lazarus, 1991, 2001; Helm, 2009; Rothermund & Eder, 2011) und prägen damit das Denken und Handeln. Mees und Schmitt (2003) bezeichnen sie daher auch als „Gründe des Handelns“ (S. 13). Emotionen können (u.a.) zum optimistischen/risikoreichen Entscheiden (Lerner & Keltner, 2001), zum analytischen/detailorientierten (Fiedler, 1988, 2001; Schwarz & Skurnik, 2003; Bonanno, Goorin, & Coifman, 2008) sowie zum skeptisch-kritischen Denken (Krohne et al., 2000), zum Neubewerten von Situationen (Richards & Gross, 2000; Gross, 1998, 2002) und zu Annäherungs- sowie Vermeidungsverhalten (Elliot & Covington, 2001; Mees & Schmitt, 2003) anregen. Es ist daher von hoher Bedeutung, ein Verständnis darüber zu erlangen, wie es zu unterschiedlichen Effekten derselben Emotionen auf kognitive Phänomene kommt (Isen, 2008).

Kapitel 4 der vorliegenden Arbeit verdeutlicht, welche Funktion Situationsbewertungen sowie Regulations- und Bewältigungsstrategien bei den wechselseitigen Effekten zwischen Kognition und Emotion einnehmen. Die Erörterung der Appraisal- und Emotionsregulationstheorien sowie entsprechender Ergebnisse darauf gründender Studien führt zu der Annahme, dass es einen übergeordneten kognitiven Mechanismus gibt, dessen Resultat den individuellen Umgang mit emotionalen Situationen und dem Emotionserleben determiniert (Siemer, Mauss, & Gross, 2007). Aus modelltheoretischer Perspektive handelt es sich dabei um denselben Prozess, der, wie bereits weiter oben dargestellt, die kognitive Basis für ein aus dem Felde Gehen schafft: die affektbezogene mentale Modellbildung. Das Resultat dieses Prozesses umfasst das Ergebnis einer (Neu-) Bewertung der gegenwärtigen Situation (vgl. Gross, 1998, 2002) und bildet daraufhin die *kognitive Basis* für das weitere Vorgehen des Individuums. „Vorgehen des Individuums“ bezeichnet hier den individuellen Umgang in Form von Denken und Handeln mit der emotionalen Situation und den erlebten Emotionen (Lazarus & Folkman, 1984; Folkman & Lazarus, 1988a; 1988b; Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne, 1993; Park & Folkman, 1997; Krohne et al., 2000; Richards & Gross, 2000; Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002; Folkman & Moskowitz, 2004; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010; Crum, Salovey, & Achor, 2013).

Die Betrachtung der theoretischen Ausführungen sowie der Ergebnisse von Studien, die eine Erfassung und Analyse spezifischer Emotionsregulationsstrategien einschließen (z.B. Folkman & Lazarus, 1988c; Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Parker & Endler, 1992; Krohne et al., 2000; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Liverant, Brown, Barlow, & Roemer, 2008; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011), erlaubt die Differenzierung des Konstrukts der kognitiven Regulationsbasis anhand von drei Dimensionen: 1.) *Akzeptanz*, 2.) *Skepsis/Vigilanz* und 3.) *Ablehnung/Vermeidung*. Die vorliegende Arbeit wird auf dieser theoretischen Grundlage die Frage klären, ob die kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung einen Einfluss auf erfolgreiches Problemlösen sowie die erforderliche Zeit zur Erzeugung subjektiver Plausibilität oder bis zum Verlassen des Feldes hat.

Auf Basis von Akzeptanz erkennen Individuen die Realität der vorherrschenden Situation und ihres momentanen Emotionserlebens an (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Die kognitive Basis Skepsis/Vigilanz äußert sich im Gegensatz dazu in Form von Unsicherheit, gesteigerter Aufmerksamkeit und Sensibilität für die Informationsaufnahme und -verarbeitung (Krohne et al., 2000). Vereinfacht ausgedrückt kommen Personen, deren ad hoc konstruiertes, affektbezogenes mentales Modell eine skeptisch-vigilante Basis bildet, ins „Grübeln“, weil sie ihre situative Unsicherheit überwinden möchten (ebd.). Die dritte Kategorie Ablehnung/Vermeidung hat zur Folge, dass entweder die Verarbeitung situationsspezifischer Stimuli abgelehnt und vermieden und der Fokus des Individuums dadurch in größtmöglichem Maß auf eine

problemlöseorientierte Situationsbewältigung gerichtet wird (Lazarus & Folkman, 1984; Park & Folkman, 1997) oder dass die gesamte Situation abgelehnt bzw. vermieden wird, so dass sich das Individuum zusätzlich zu emotionsauslösenden Stimuli auch der Problembewältigung verweigert und das psychologische Feld, sprich den Problemraum verlässt (Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010).

Diese Charakterisierung der drei kognitiven Grundlagen für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung führt zu der Annahme, dass in emotional geprägten Problemsituationen Unterschiede beim Problemlösen zwischen Personen mit unterschiedlicher kognitiver Regulationsbasis vorliegen. Da der Skepsis/Vigilanz-Basis förderliche Effekte auf die kognitive Performance in Problemsituationen attestiert werden, z.B. eine gesteigerte Aufmerksamkeit und Sensibilität für die Informationsaufnahme und -verarbeitung (Krohne et al., 2000), wird angenommen, dass Personen mit einer skeptisch-vigilanten Regulationsbasis 1.) bessere Problemlöseleistungen erbringen und 2.) sich dem Prozess der Erarbeitung einer Lösung auch zeitlich intensiver widmen als Personen, die die Realität der vorherrschenden Situation und ihres momentanen Emotionserlebens akzeptieren. Daraus ergeben sich folgende Hypothesen:

- H5** Personen mit Skepsis/Vigilanz als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
- H6** Personen mit Skepsis/Vigilanz als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.

Die Ablehnungs-/Vermeidungsbasis ist weniger trennscharf charakterisierbar, da ihr sowohl ein positiver Einfluss auf das Problemlösen zugeschrieben wird, als auch die Möglichkeit der Legitimation eines vollständigen Aus dem Felde Gehens. Letzteres hat eine (innere) Verweigerung gegenüber der gesamten Situation zur Folge. Unter Einbezug der Appraisal-Theorie von Scherer (2009) kann diese starke Ausprägung der Ablehnung/Vermeidung auf eine Neubewertung der Relevanz des Ereignisses (i.S. einer individuellen Betroffenheit), der Folgen oder Konsequenzen, des Coping-Potenzials, sowie der normativen Bedeutsamkeit für Werte und Normen zurückgeführt werden (siehe Kap. 4.1). In Abhängigkeit von individuellen Einschätzungsergebnissen auf diesen Appraisal-Ebenen kann die Ablehnungs-/Vermeidungsbasis aber auch in einer stärkeren Fokussierung der problemlöseorientierten Situationsbewältigung (Lazarus & Folkman, 1984; Park & Folkman, 1997) resultieren, z.B. wenn die Relevanz der Situation oder die Folgen als hoch und bedeutsam eingeschätzt werden (Scherer, 1984a, 1984b,

2001, 2004, 2009, 2013). Dies führt dazu, dass lediglich die (Weiter-) Verarbeitung emotionsauslösender Stimuli, jedoch nicht die gesamte Situation vermieden wird, um daraufhin mehr kognitive Ressourcen für das eigentliche Problemlösen zur Verfügung zu haben (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002).

Im Gegensatz zur kognitiven Basis der Akzeptanz vermag es Ablehnung/Vermeidung demnach grundsätzlich das (Bewegungs-) Potenzial, das mit einem spezifischen Emotionserleben einhergeht, aktiv positiv zu nutzen. Akzeptanz hingegen ist von einer Verantwortungsübernahme (Folkman & Lazarus, 1988a, 1988b) sowie Anerkennung der Realität der Situation und des Emotionserlebens gekennzeichnet (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Diese kognitive Basis der Emotionsregulation erlaubt somit das Erleben von Emotionen, ohne aktiv zu versuchen deren Qualität zu verändern oder ihr Erleben zu unterbinden (Liverant, Brown, Barlow, & Roemer, 2008). Dennoch sollte exakt diese Form der Emotionsregulation auch Einfluss auf das spezifische Emotionserleben haben (ebd.). Ein Effekt auf kognitive Phänomene im emotionalen Problemlöse- oder Lern- und Leistungskontext konnte auf Grundlage der gesichteten Literatur jedoch nicht identifiziert werden. Es wird daher angenommen, dass auch Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Regulationsbasis bessere Problemlöseleistungen erbringen und sich dem Prozess einer *Reductio ad absurdum* zeitlich intensiver widmen, als Personen mit der kognitiven Basis Akzeptanz. Die zu prüfenden Hypothesen lauten dementsprechend:

- H7** Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
- H8** Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.

Um die im vorliegenden Kapitel abgeleiteten Hypothesen einer statistischen Prüfung zu unterziehen, wurde eine Experimentalserie konzipiert sowie die dafür erforderlichen Materialien entwickelt und Rahmenbedingungen geschaffen. Auf die Konzeption dieser Experimentalserie wird im folgenden Kapitel vertiefend eingegangen. Anschließend erfolgen die Darstellung der Methode und der Ergebnisse sowie eine Diskussion der einzelnen empirischen Studien.

EMPIRISCHER TEIL

6 KONZEPTION EINER EXPERIMENTALSERIE

Um die Hypothesen der vorliegenden Arbeit zu überprüfen, war es erforderlich mehrere Studien zu konzipieren und durchzuführen. Die Notwendigkeit für mehrere Untersuchungen ergab sich zum einen aus der Tatsache, dass nicht alle Hypothesen innerhalb einer Studie adressiert werden konnten, ohne konfundierende Effekte zwischen zwei oder mehreren Variablen durch die Erhebung bestimmter Variablen zu verursachen (vgl. Wandmacher, 2002). Bei nur einer Untersuchung hätte dies die interne Validität gemindert oder sogar die Ergebnisse verfälscht. Zum anderen erlaubte die Konzeption und Durchführung mehrerer Studien, mögliche Unterschiede der Effekte zwischen Emotionen und Kognition in unterschiedlichen Testsituationen (sog. *Settings*) zu erfassen und Effekte dabei zu replizieren bzw. unter Rekurs auf die unterschiedlichen Settings zu diskutieren. Dieses Vorgehen entspricht dem Vorschlag von Birnbaum (2004), der den Vergleich bzw. die Replikation von Labor- und Onlinestudien im jeweils anderen Setting für sinnvoll hält, um festzustellen, „if the two ways of conducting research reach the same conclusions“ (S. 824). Des Weiteren steht dieses Vorgehen in enger Beziehung zu den theoretischen Ausführungen von Newell und Simon (1972) sowie Funke (1990), die festhalten, dass die Varianz interner Repräsentationen desselben Problems, unterschiedliche Situationsbewertungen zur Folge haben und somit unterschiedliche personale Dispositionen freisetzen kann.

Zwar halten einige Autoren den Vergleich von online und im Labor erhobenen Daten weitestgehend für unproblematisch (z.B. Riva, Teruzzi, & Anolli, 2003; Herrero & Meneses, 2006), insbesondere im Kontext von Emotionsstudien kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass derart veränderte Testsituationen auch Einfluss auf das emotionale Befinden von Probanden haben. Die Gründe hierfür liegen einerseits in den veränderten örtlichen sowie zeitlichen Gegebenheiten und andererseits in der unterschiedlichen *sozialen Konnotation* der Testsituationen (Guerin, 1986; Reips, 2002; Birnbaum, 2004; Taddicken, 2009). Im folgenden Abschnitt werden die beiden Untersuchungssettings „Online“ und „Labor“ kurz im Hinblick auf die Faktoren erklärt, die durch soziale Konnotation beeinflusst sein können.

Experimente im Onlinesetting sind vor allem dadurch gekennzeichnet, dass die Probanden in einer Umgebung ihrer Wahl, zu einem Zeitpunkt ihrer Wahl mit einem technischen System und ohne die Beteiligung anderer Personen interagieren (Geister & Rastetter, 2009). Des Weiteren gibt es empirische Hinweise darauf, dass Experimente im Onlinesetting im Gegensatz zu Laboruntersuchungen ein stärkeres Empfinden von Anonymität erlauben (Birnbaum, 2004). Sie werden daher in den meisten Fällen als *non-sozial* verstanden (Reips, 2002; Taddicken, 2009). Ausnahmen sind Studien, die sich der Kommunikation im Netz widmen, z.B. in Chats, Foren und sozialen Communities, oder die die Interaktion mit virtuellen

Agenten und deren Effekte untersuchen (z.B. Prendinger & Ishizuka, 2004; Joinson, McKenna, Postmes, & Reips, 2009).

Im Gegensatz zu Online-Experimenten erfolgen pädagogisch-psychologische Laboruntersuchungen meist unter Aufsicht eines Versuchsleiters. Je nach Fragestellung kommunizieren die Probanden und der Versuchsleiter sogar aktiv miteinander. Unabhängig von der aktiven Kommunikation zwischen Proband und Versuchsleitung kann aber bereits die bloße Anwesenheit eines Testleiters einen Einfluss auf die Testperson haben. So konnte bspw. Guerin (1986) in seinem Review über die Anwesenheit von Versuchsleitern bei 34 von 39 begutachteten Studien einen entsprechenden Effekt feststellen. Bei den 27 Studien, die eine Beobachtung der Probanden durch die Versuchsleitung umfassten, konnte für alle Untersuchungen ein Effekt festgestellt werden. „This could have been due to evaluation apprehension, self-presentation, self-attention, or mere presence arousal. So even without direct cuing the presence of the experimenter can affect performance” (Guerin, 1986, S. 53). Guerin (1986) zufolge sind diese Ergebnisse auch für das Vorhandensein einer Testaufsicht stabil, die im Gegensatz zur Versuchsleitung – abgesehen von der Beobachtung des Versuchs und Kontrolle des Ablaufs – keine spezifische Funktion im Experiment übernimmt. (Labor-) Untersuchungen, bei denen die Anwesenheit eines Versuchsleiters oder einer Testaufsicht gegeben ist, können daher grundsätzlich als *sozial konnotiert* verstanden werden (Guerin, 1986; Reips, 2002; Taddicken, 2009).

Aus diesen Gründen sollte die vorliegende Arbeit die Hypothesen sowohl in einem *non-sozialen* Onlinesetting als auch in einem *sozial konnotierten* Laborsetting überprüfen. Die Konzeption einer entsprechenden Experimentalserie erlaubte es somit, mögliche wechselseitige Effekte von Emotionen und kognitiven Prozessen entweder zu replizieren und Evidenzen unabhängig vom Untersuchungssetting zu bekräftigen oder weitere Ansatzpunkte – nämlich die soziale Konnotation von Problemsituationen – für die Diskussion der Spezifität von Effekten zu identifizieren. Um einen Überblick über die Experimentalserie dieser Arbeit zu ermöglichen, fasst Abbildung 9 die einzelnen hypothesenprüfenden Studien kurz zusammen.

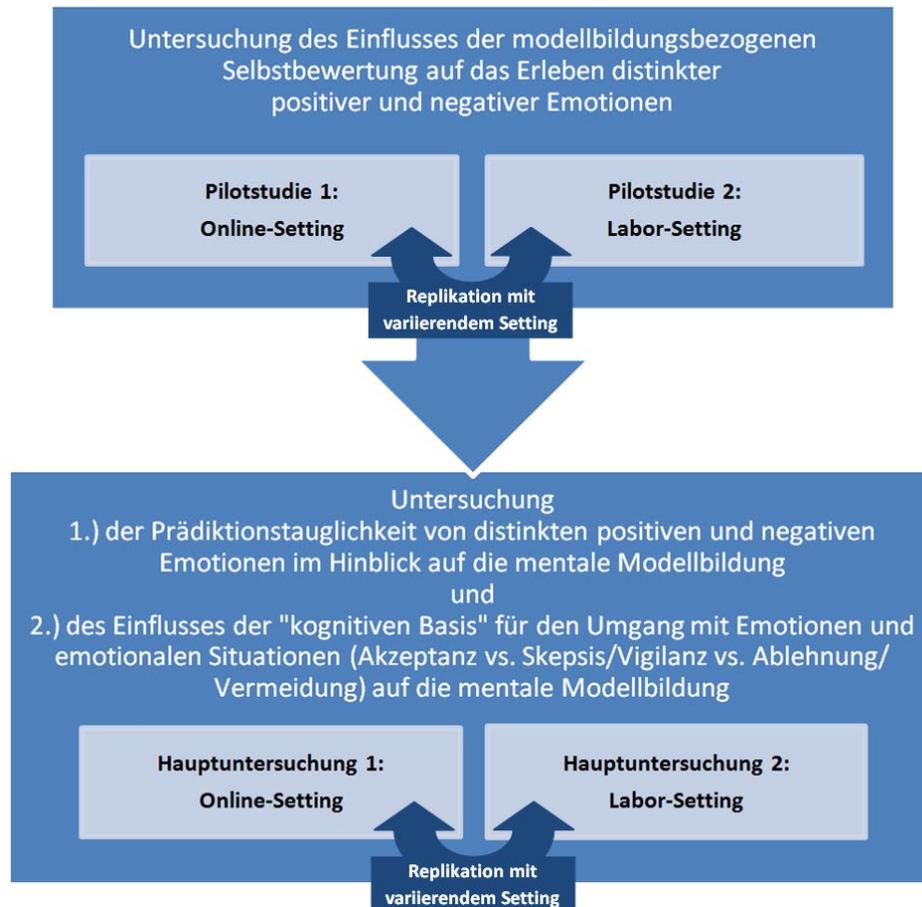


Abb. 9: Die experimentellen Untersuchungen der vorliegenden Arbeit

Wie aus Abbildung 9 hervorgeht, beinhaltet die Experimentalserie der vorliegenden Arbeit insgesamt vier empirische Studien, die sich entsprechend des Replikationsvorhabens mit variierenden Settings in zwei Online- und zwei Laboruntersuchungen unterteilen. Dabei ist die erste Online- und die erste Laboruntersuchung jeweils als Pilotstudie zu verstehen. In diesen Pilotstudien ging es um die Prüfung der Annahmen, ob zwischen den obligatorischen Selbstbewertungsprozessen, die mit der Konstruktion mentaler Modelle einhergehen, und dem Erleben distinkter positiver sowie negativer Emotionen ein Zusammenhang besteht (H1 und H2). Empirische Evidenzen für diese Annahme waren insofern zentral für das weitere Vorgehen, da die modellbildungsbezogene Selbstbewertung im theoretischen Teil der Arbeit als spezifische Form von Appraisals und somit als Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem emotional-affektiven System von Individuen herausgearbeitet wurde. Ein Annehmen der entsprechenden Alternativhypothesen würde das integrative, theoretische Fundament bezüglich der Synthese der Theorie der mentalen Modelle, der Appraisal- und der Emotionstheorie empirisch untermauern.

In den beiden darauf folgenden Hauptstudien konnte auf dieser Grundlage dann die Fragen nach der Tauglichkeit von Emotionen für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens ($\hat{=}$ Übereinstimmung mit konzeptuellem Problemlösemodell; *Modellgüte*) sowie nach der

Dauer der Reductio ad absurdum ($\hat{=}$ Zeit bis zum Verlassen des Problemraums; *Modellbildungsdauer*) im emotional-geprägten Problemlösekontext untersucht werden (H3 und H4). Des Weiteren wurde das theoretische Konstrukt der *kognitiven Regulationsbasis* in die beiden Hauptuntersuchungen mit einbezogen. Diesbezüglich wurde untersucht, ob Personen mit Skepsis/Vigilanz und Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Regulations- und Bewältigungsgrundlage sich bei der gedanklichen Erarbeitung objektiv richtiger Problemlösungen (*Modellgüte*) sowie in der Dauer der dafür erforderlichen Reductio ad absurdum (*Modellbildungsdauer*) von Personen mit der kognitiven Regulationsbasis Akzeptanz unterscheiden (H5 und H6 bzw. H7 und H8).

Die übergeordneten Hypothesen der vorliegenden Arbeit (siehe Kap. 5) lassen sich für das non-sozial Online-Problemsetting und das sozial konnotierte Problemsetting im Labor, wie in Tabelle 1 dargestellt, spezifizieren:

Tabelle 1

Spezifizierung der übergeordneten Hypothesen für die beiden Testsettings „Online“ und „Labor“

H1 Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver Emotionen.	H1a Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver Emotionen in non-sozialen Online-Problemsituationen.
	H1b Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver Emotionen in sozial konnotierten Problemsituationen.
H2 Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter negativer Emotionen.	H2a Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter negativer Emotionen in non-sozialen Online-Problemsituationen.
	H2b Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter negativer Emotionen in sozial konnotierten Problemsituationen.
H3 Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht als Prädiktoren der Güte externalisierter mentaler Modelle, d.h. für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens, herangezogen werden.	H3a Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens in non-sozialen Problemsituationen herangezogen werden.
	H3b Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens in sozial konnotierten Problemsituationen herangezogen werden.
H4 Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen ermöglichen es nicht vorherzusagen, wie lange sich Personen ihrer Reductio ad absurdum bis zur Erzeugung subjektiver Plausibilität oder zum Verlassen des Feldes widmen.	H4a Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage der Modellbildungsdauer in non-sozialen Problemsituationen herangezogen werden.
	H4b Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage der Modellbildungsdauer in sozial konnotierten Problemsituationen herangezogen werden.

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Spezifizierung der übergeordneten Hypothesen für die beiden Testsettings „Online“ und „Labor“

H5 Personen mit Skepsis/Vigilanz als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.	H5a Personen mit Skepsis/Vigilanz unterscheiden sich im non-sozialen Onlinesetting signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
	H5b Personen mit Skepsis/Vigilanz unterscheiden sich im sozial konnotierten Laborsetting signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
H6 Personen mit Skepsis/Vigilanz als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.	H6a Personen mit Skepsis/Vigilanz unterscheiden sich im non-sozialen Onlinesetting signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
	H6b Personen mit Skepsis/Vigilanz unterscheiden sich im sozial konnotierten Laborsetting signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
H7 Personen mit „Ablehnung/Vermeidung“ als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.	H7a Personen mit Ablehnung/Vermeidung unterscheiden sich im non-sozialen Onlinesetting signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
	H7b Personen mit Ablehnung/Vermeidung unterscheiden sich im sozial konnotierten Laborsetting signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
H8 Personen mit „Ablehnung/Vermeidung“ als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung unterscheiden sich signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.	H8a Personen mit Ablehnung/Vermeidung unterscheiden sich im non-sozialen Onlinesetting signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.
	H8b Personen mit Ablehnung/Vermeidung unterscheiden sich im sozial konnotierten Laborsetting signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.

7 ENTWICKLUNG EINES INSTRUMENTS ZUR MODELLBILDUNGSBEZOGENEN SELBSTBEWERTUNG

Bevor die empirischen Studien der konzipierten Experimentalserie durchgeführt werden konnten, war es erforderlich, ein adäquates Erhebungsinstrument für die Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen zu finden. Da ein solches Instrument nicht auszumachen war, musste es entwickelt und auf seine Reliabilität sowie Validität geprüft werden. Im Hinblick auf die geplante Experimentalserie, die sowohl Online- als auch Laborstudien umfasst, wurden zwei Skalenversionen für die Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen entwickelt: eine Browser-basierte Version für Online- bzw. Computer-basiert Untersuchungen und eine „Papier-und-Stift“-Version für Präsenz- bzw. Laborstudien.

7.1 Methode

Die Methode für das Vorhaben der Reliabilitäts- und Validitätsanalyse der Selbstbewertungs-Kurzskalen wird in den folgenden Unterkapiteln beschrieben. Zunächst wird das Design erläutert (Kapitel 7.1.1), dann werden die Stichprobe (Kapitel 7.1.2) und die Durchführung (Kapitel 7.1.3) dieses Vorhabens dargestellt. Im Anschluss werden das für die Stichprobenbeschreibung erforderliche Instrument und die Entwicklung der beiden Skalen (Online- und Papierversion) zur Erfassung einer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung beschrieben (Kapitel 7.1.4). Abschließend wird auf die Auswertung der Daten eingegangen (Kapitel 7.1.5). Das darauffolgende Kapitel widmet sich der Ergebnisdarstellung der Reliabilitäts- und Validitätsanalyse des entwickelten Instruments (Kapitel 7.2).

7.1.1 Design

Das im vorliegenden Kapitel beschriebene Vorhaben diente der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung der entwickelten Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK) in ihrer Online- (SBK-O) sowie Papierversion (SBK-P). Die Untersuchung wurde als Zwei-Gruppen-Design konzipiert, wobei das Untersuchungssetting die experimentell variierte Variable repräsentierte. Die mit den entwickelten Fragebogen-Skalen erfasste modellbildungsbezogene Selbstbewertung war die abhängige Variable, die die Grundlage für die Reliabilitäts- und Validitätsanalyse bildete. Die Daten hierfür wurden in einem non-sozialen Online- und einem sozial konnotierten Laborsetting erhoben. Die soziale Konnotation des Laborsettings ergab sich durch die Anwesenheit eines Testleiters, der die Versuchsperson bei der Bearbeitung eines Testheftes beobachtete (Guerin, 1986; Reips, 2002; Taddicken, 2009).

Dieses Design ermöglichte die Überprüfung der Testgüte auf Basis der Reliabilität sowie der (Konstrukt-) Validität beider Skalenversionen. Des Weiteren konnte ein statistischer

Vergleich der beiden Skalenformate erfolgen, sodass die mit den beiden Skalenformaten in den unterschiedlichen Untersuchungssettings erhobenen Daten bedenkenlos einer vergleichenden Ergebnisinterpretation unterzogen werden konnten. Letzteres war durch die divergierenden Ergebnisse von Untersuchungen begründet, die nach psychometrischen Unterschieden aufgrund unterschiedlicher Testsituationen (Online vs. Labor) und Skalenformate (Browser-basiert vs. „Papier-und-Stift“-basiert) fragen (Clariana & Wallace, 2002; Ployhart, Weekley, Holtz, & Kemp, 2003; Riva, Teruzzi, & Anolli, 2003; Herrero & Meneses, 2006).

Die Versuchsteilnehmer für die Online-Erhebung wurden über verschiedene Foren rekrutiert. Die Probanden der Laborstudie wurden im selben Zeitraum persönlich auf dem Campus der Universität Freiburg gewonnen. Aufgrund der zentralen Lage des Campusgeländes in Freiburg konnten auf diese Weise sowohl Studierende als auch anderweitig tätige Versuchspersonen gewonnen werden. Die Teilnahme an der Untersuchung erfolgte freiwillig und wurde nicht finanziell oder materiell entlohnt. Diesem Rekrutierungsverfahren zufolge handelte es sich um eine non-probabilistische Ad-hoc-Stichprobe (Bortz & Döring, 2002).

Um die Versuchsteilnehmer zur Bildung mentaler Modelle anzuregen, wurde eine Reihe von nicht-komplexen Problemen ausgewählt, deren Lösung die Identifikation und das Arrangement bekannter Operatoren erforderte (Dörner, 1976). Es handelte sich um ein Set von 30 analytischen Teilproblemen, welche die Überwindung verschiedener Interpolationsbarrieren erforderten und dadurch die Bildung mentaler Modelle anregten. Abbildung 10 stellt das gewählte Forschungsdesign in Anlehnung an Campbell und Stanley (1966) sowie Heller (2012) mit den beiden Experimentalgruppen (E_1 und E_2), den entwickelten Problemsettings (non-sozial Online vs. sozial konnotiert Labor) als variierte unabhängige Variable (X_1 und X_2) und der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (O_1 und O_2) als abhängige Variable dar.

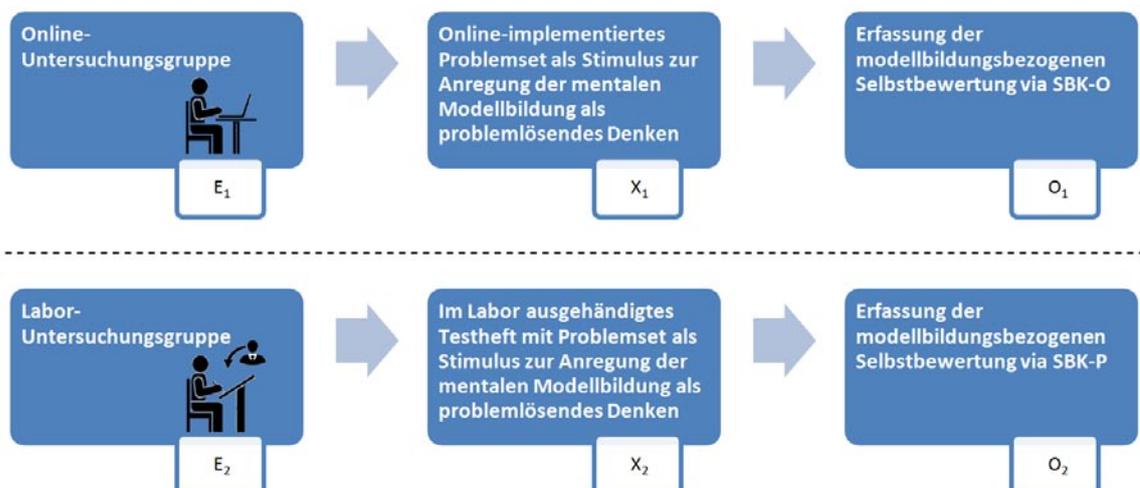


Abb. 10: Versuchsplan für die Reliabilitäts- und Validitätsanalyse der Selbstbewertungs-Kurzskala in ihrer Online- (SBK-O) und Papierversion (SBK-P)

Technische Realisierung des Designs

Die technische Realisierung des Designs für das Onlinesetting basierte auf *html* (*Hypertext Markup Language*) und einem *CSS*-Script (*Cascading Style Sheet*) zur Gestaltung und Darstellung von Webseiten. Weiterhin wurden die serverseitig interpretierten Skriptsprachen *PHP* (*Hypertext Preprocessor*, ursprünglich *Personal Home Page Tools*) und *Perl* implementiert, um die erfassten Daten auf einem eigens für die vorliegende Arbeit eingerichteten Forschungsserver anonymisiert zu speichern. Da mit Onlineuntersuchungen stets ein gewisses Maß an Kontrolle verloren geht und ein dem Versuch angemessenes Verhalten der Probanden nicht durch die Anwesenheit eines Versuchsleiters sichergestellt werden kann, wurde nach schriftlichen Instruktionen stets ein zunächst blockierter „Weiter-Button“ mittels *JavaScript* realisiert. Das Erreichen der nächsten Seite war dadurch erst nach Ablauf einer gewissen Zeit möglich, was die Wahrscheinlichkeit erhöhen sollte, dass die Probanden die entsprechenden Instruktionen auch tatsächlich gelesen haben. Der Countdown bzw. die Anzeige der noch verfügbaren Zeit zur Lösung des Problems (siehe Abb. 11) basierte auf *Java* bzw. *html* und *CSS*. Nach Ablauf der Zeit erschien ein Popup-Fenster mit der Information, dass die Zeit abgelaufen ist und die Versuchsperson nun automatisch zur nächsten Seite weitergeleitet wird. Abbildung 11 veranschaulicht das Screen-Design der Online-Umgebung sowie einige der Teilprobleme. Das gesamte Problemset findet sich im Anhang der Arbeit (siehe Anhang B).

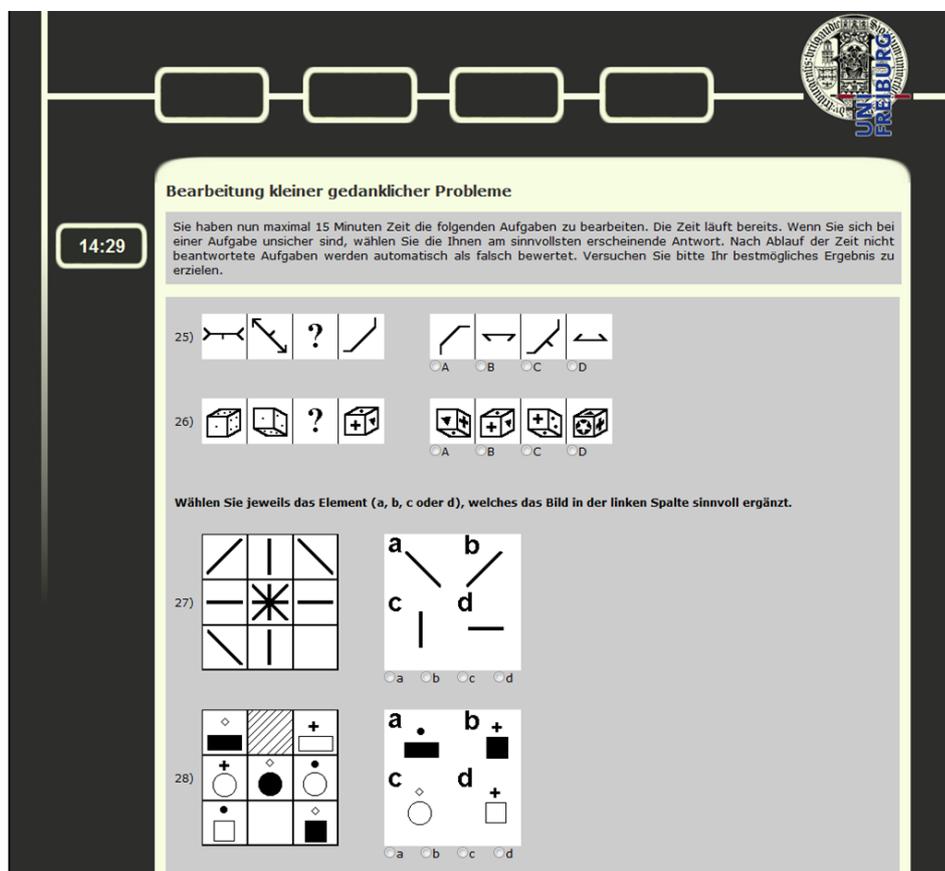


Abb. 11: Screen-Design des Onlinesettings

Die Umsetzung des Forschungsdesigns für die Erhebung der Daten im sozial konnotierten Laborsetting erfolgte durch eine Adaption der zuvor entwickelten Webseiten in Form eines Testhefts. Jede der im Internet erreichbaren Seiten wurde für eine Druckfassung modifiziert, so dass Mausklicks im Internet-Browser der Online-Probanden entweder durch Ankreuzen mittels Stift oder durch Umblättern im Testheft ersetzt wurden. Auf dem Tisch der Versuchsteilnehmer im Labor befand sich zusätzlich zum gedruckten Testheft ein 13,3" TFT-Bildschirm, der während des Problemlöseprozesses die verfügbare Zeit anzeigte. Die Anzeige und der Countdown wurden unauffällig durch die Versuchsleitung gestartet, sobald die Probanden auf die Seite mit der Problemstellung geblättert hatten. Falls die Versuchspersonen die Bearbeitung der Teilprobleme nicht von sich aus innerhalb von 15 Minuten abschlossen und umblätterten, teilte die Versuchsleitung den Probanden – analog zur automatisierten Popup-Information der Online-Umgebung – mit, dass die Zeit nun abgelaufen ist und sie zum nächsten Teil im Untersuchungsheft umblättern sollen.

7.1.2 Stichprobe

Die Stichprobe für diese Untersuchung umfasste insgesamt $N = 83$. Davon waren 49 Versuchspersonen weiblich und 34 männlich. Das durchschnittliche Alter lag bei $M = 28.31$ ($SD = 8.74$) und rangierte zwischen 20 und 55 Jahren. Die Stichprobe bestand ausschließlich aus Muttersprachlern des Deutschen. Sie setzte sich aus zwei Gruppen zusammen: eine Gruppe für die Erhebung der Daten im non-sozialen Onlinesetting (n_1) und eine weitere Gruppe für die Erhebung der Daten im sozial konnotierten Laborsetting (n_2).

Die Gruppe „Online“ umfasste $n_1 = 41$ Versuchspersonen (29 weiblich, 12 männlich). Der Altersdurchschnitt der Probanden dieser Gruppe lag bei $M = 27.83$ Jahren ($SD = 9.48$; $Min = 20$; $Max = 52$). Tabelle 2 beschreibt die Onlineuntersuchungsgruppe anhand ihres Bildungsabschlusses und ihrer beruflichen Tätigkeit zum Zeitpunkt der Datenerhebung.

Tabelle 2
*Bildungsabschlüsse und aktuelle Tätigkeiten der „Online“-
Untersuchungsgruppe für die Validitäts- und Reliabilitätsanalyse*

		Häufigkeit	%
Höchster (berufs- qualifizierender) Bildungsabschluss	Schulabschluss	9	22
	Berufsausbildung	9	22
	Bachelor	13	32
	Staatsexamen	2	5
	Diplom	2	5
	Master	3	7
	Sonstiges	3	7

Tabelle 2 (Fortsetzung)

*Bildungsabschlüsse und aktuelle Tätigkeiten der „Online“-
Untersuchungsgruppe für die Validitäts- und Reliabilitätsanalyse*

Aktuelle berufliche Tätigkeit	Berufsausbildung	1	2
	Studium	23	56
	Doktorand	1	2
	Angestellter	12	29
	Freiberufler/ Selbstständiger	3	7
	Sonstiges	1	2

Die Untersuchungsgruppe „Labor“ umfasste $n_2 = 42$ Probanden (20 weiblich, 22 männlich). Im Durchschnitt waren die Versuchspersonen dieser Gruppe $M = 28.79$ Jahre alt ($SD = 8.03$; $Min = 21$; $Max = 55$). Tabelle 3 umfasst weitere Angaben zur Beschreibung der Labor-Gruppe.

Tabelle 3

*Bildungsabschlüsse und aktuelle Tätigkeiten der „Labor“-
Untersuchungsgruppe für die Validitäts- und Reliabilitätsanalyse*

		Häufigkeit	%
Höchster (berufs-qualifizierender) Bildungsabschluss	Schulabschluss	18	43
	Berufsausbildung	3	7
Aktuelle berufliche Tätigkeit	Studium	21	50
	Erwerbstätiger	22	52
		20	48

7.1.3 Durchführung

Da die modellbildungsbezogene Selbstbewertung der Probanden in der geplanten Experimentalserie eine zentrale Rolle spielt, sollte die vorliegende empirische Untersuchung sicherstellen, dass die wissenschaftlichen Gütekriterien der Reliabilität und Validität bei der Verwendung der entwickelten Selbstbewertungsfragebögen bestmöglich eingehalten werden.

Die Ausschreibung in den Internetforen, die der Rekrutierung der Experimentalgruppe „Online“ diente, informierte zunächst über die Dauer einer Teilnahme (ca. 20 Minuten), den Untersuchungsgegenstand (dass es sich um die Entwicklung eines Fragebogens im Rahmen einer Untersuchung des Problemlösens handelt) und die Bedeutsamkeit einer Teilnahme (aktiver Beitrag zum Gelingen der vorliegenden Dissertationsarbeit). Außerdem wurde darauf aufmerksam gemacht, dass alle Daten anonym erhoben und verarbeitet werden. Dieselben Informationen vermittelte die Versuchsleitung bei der Gewinnung von Probanden für die

Laborerhebung. Die Datenerhebung im Labor erfolgte sodann im Laborraum des Instituts für Erziehungswissenschaft der Universität Freiburg. Die Teilnahme an der Onlinestudie erfolgte entsprechend der Charakterisierung von Geister und Rastetter (2009) in einer Umgebung und zu einem Zeitpunkt nach Wahl und ohne die Beteiligung anderer Personen, z.B. eines Testleiters. Der im nun folgenden Abschnitt beschriebene Versuchsablauf gilt gleichermaßen für die beiden Untersuchungsgruppen „Online“ ($n_1 = 41$) und „Labor“ ($n_2 = 42$).

Nach Gewinnung der Versuchspersonen wurde auf der ersten Seite der Website bzw. des Testhefts nochmals über den Ablauf, die Inhalte und den Kontext der Studie informiert. Auf der zweiten Seite wurden die demographischen Daten zur Beschreibung der Stichprobe erfasst. Im Anschluss erfolgte eine kurze Einführung in die zu bearbeitende Problemstellung. Das Problemset diente als Anregung zur Bildung mentaler Modelle. Die Probanden konnten entweder, nachdem sie eine Lösung, sprich ein problemlöseorientiertes Modell für alle Teilprobleme generiert hatten, von sich aus im Versuchsablauf fortfahren, oder sie wurden nach Ablauf der verfügbaren 15 Minuten automatisch auf die nächste Seite weitergeleitet bzw. von der Versuchsleitung dazu aufgefordert. Es folgte der SBK-Fragebogen (siehe Kap. 7.1.4; Anhang A), dessen Beantwortung einer expliziten, modellbildungsbezogenen Selbstbewertung entsprach. Den Abschluss des Versuchs bildete die Erfassung eines Versuchspersonen-Codes (VP-Code), um eine Mehrfachteilnahme an den Untersuchungen der vorliegenden Arbeit und damit eine Verfälschung deren Datengrundlage auszuschließen. Außerdem konnten die Daten dadurch anonymisiert weiterverarbeitet werden, ohne dass Rückschlüsse auf reale Personen möglich waren. Folgende Grafik veranschaulicht nochmals die einzelnen Schritte der Versuchsdurchführung (siehe Abb. 12).

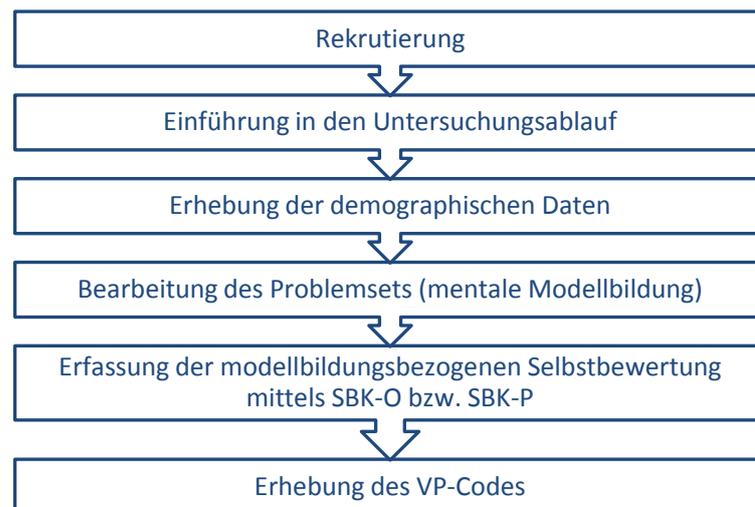


Abb. 12: Ablauf der Untersuchung zur Überprüfung der Testgüte der SBK-Versionen

7.1.4 Instrumente

Allgemeiner Fragebogen

Der allgemeine Fragebogen diente der Erfassung demographischer Daten. Er erfasste das Alter, das Geschlecht, die Muttersprache, den höchsten (berufsqualifizierenden) Bildungsabschluss und die derzeitige berufliche Tätigkeit, um eine Beschreibung der Stichprobe zu ermöglichen.

Die Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK).

Die Notwendigkeit für die Entwicklung eines Instruments zur Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen ergab sich aus der Tatsache, dass hierfür bislang kein geprüftes Messverfahren vorliegt. Da im Kontext der Emotionsforschung der Faktor Zeit von hoher Bedeutung ist (Emotionen sind kurz und intensiv; Mandl & Huber, 1983; Schnall, 2010), sollte das Erhebungsverfahren dem Prinzip der *Experience Sampling Method* gerecht werden (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977). „Grundgedanke der Methode ist die Erhebung in situ des individuellen Erlebens von Situationen“ (Karnowski, 2013, S. 244). Das entwickelte Instrument musste daher zwingend zeitlich ökonomisch einsetzbar sein, so dass die Erfassung „in situ“ überhaupt möglich ist und lediglich eine kurze Unterbrechung der eigentlichen Tätigkeit und/oder Überlegungen der getesteten Personen darstellt (Schallberger, 2005; Karnowski, 2013). Der Fragebogen durfte folglich nur wenige und zugleich gut verständliche Items umfassen, um die Versuchspersonen nicht zu sehr von ihrer emotional geprägten (Problem-) Umgebung bzw. ihrem aktuellen emotionalen Befinden zu entfernen.

Der auf dieser Grundlage entwickelte Fragebogen zur Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen ist eine fünf Items umfassende Skala (siehe Tabelle 4). Sie wird als Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK) bezeichnet und wurde in zwei Formaten realisiert: einer Browser-basierten Version für Computer-basierte bzw. Onlinestudien (SBK-O) und einer Papierversion (SBK-P), die in Präsenz- und Laborstudien ohne die Verwendung von Computern einsetzbar ist. Die Items beider Versionen werden auf einer 6-stufigen Antwortskala durch Markieren per Mausklick (SBK-O) bzw. durch Ankreuzen auf Papier (SBK-P) bewertet (1 = Starke Ablehnung, 2 = Ablehnung, 3 = Leichte Ablehnung, 4 = Leichte Zustimmung, 5 = Zustimmung, 6 = starke Zustimmung).

Den theoretischen Hintergrund für die Skala lieferte vornehmlich die Arbeit von Winter (1991) mit einem Beitrag zu verschiedenen Theorien der Selbstbewertung, die Metakognitionsforschung (z.B. Flavell, 1979; Brown, 1984; Garcia & Pintrich, 1994; Nelson & Narens, 1994; Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000; Zimmerman & Schunk, 2001; Leutner & Leopold, 2003), sowie deren Adaption vor dem Hintergrund der mentalen Modellbildung (siehe Kap. 2.3).

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass der Einsatz der Skala zu einer *expliziten* modellbildungsbezogenen Selbstbewertung führt. Der Fragebogen bzw. die einzelnen Items stellen gewissermaßen einen *cue* (Flavell, 1979) bzw. einen *prompt* (Wirth, 2009) dar, der dazu führt eine „selbstständige, konstatierende und wertende Zuwendung zu den eigenen Handlungsverfahren und deren Resultaten bei einer Aufgabenlösung“ (Winter, 1991, S. 49) vorzunehmen. Die Items der Skala regen daher verschiedene Gegenstandsbezüge der Selbstbewertung an, so dass die mentale Modellbildung sowohl im Hinblick auf deren (gegenwärtiges) Ergebnis (*resultative Selbstbewertung*) als auch in Bezug auf den Konstruktionsprozess von Modellen bewertet wird (*operative Selbstbewertung*).

Eine erste Version des Fragebogens umfasste sechs Items, die vorab in einer kleinen Stichprobe ($N = 16$) getestet wurde. Auf Basis einer Itemanalyse und der Prüfung der internen Konsistenz wurde eines der sechs Items verworfen. Die fünf Items der für die Reliabilitäts- und Validitätsanalyse eingesetzten Skalenversionen lesen sich wie in Tabelle 4. Im Anschluss erfolgt eine kurze Erläuterung zu den einzelnen Items mit Bezug zum theoretischen Hintergrund der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (siehe Kap. 2.3).

Tabelle 4
Items der Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK)

Item Nr.	
1	Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.
2	Für meine Verhältnisse habe ich ein gutes Resultat erzielt.
3	Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.
4	Ich bin mit dem Resultat zufrieden.
5	Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.

Antwortskala: 1 = Starke Ablehnung, 2 = Ablehnung, 3 = Leichte Ablehnung, 4 = Leichte Zustimmung, 5 = Zustimmung, 6 = starke Zustimmung

Item 1 tangiert das Resultat eines individuellen Modellbildungsprozesses und gründet hierbei auf dem Wahrheitsprinzip, das mentalen Modellen stets zugrundeliegt (Johnson-Laird, 2010). Es werden in der Itemformulierung daher die Begriffe der „individuellen Überzeugung“ und der „Richtigkeit“ verwendet, die das subjektive Fürwahrhalten (Kant, 1781; Johnson-Laird, 2010) des modellschaffenden Individuums operationalisieren.

Item 2 basiert auf dem Prinzip der *Reductio ad absurdum*. Diese ist stets darauf ausgerichtet, das im Moment der mentalen Modellbildung am meisten geeignete, d.h. das „bestmögliche“ Modell als endgültiges Resultat der Modellbildung beizubehalten (Seel, 1991). In der Itemformulierung wird dies durch die „individuellen Verhältnisse“ und die Bewertung des Resultats operationalisiert. Umgekehrt ausgedrückt erfasst dieses Item demnach, inwiefern eine Person der Meinung ist, ein besseres Modell konstruieren und auswählen zu können.

Da die mentale Modellbildung als Prozess zur Lösung eines Problems von den metakognitiven Kompetenzen des modellbildenden Individuums abhängt, ist auch eine prozessuale Selbstbewertung auf dem Kontinuum „schwer—leicht“ möglich (Nelson & Narens, 1994; Seel, 2003a, 2004, 2006; Ifenthaler, Pirnay-Dummer, & Seel, 2007; Greene, & Azevedo, 2009). Item 3 greift daher den Prozess der Modellbildung („Lösung der Aufgaben“) und dessen kontinuierliche Evaluation auf und misst somit einen weiteren Aspekt der operativen Selbstbewertung (Winter, 1991).

Item 4 basiert auf der Charakterisierung mentaler Modelle als subjektive Plausibilität erzeugende Wissensrepräsentationen, die der Reduktion einer kognitiven Dissonanz und der Äquilibration kognitiver Strukturen dienen (Festinger, 1957, 1978; Piaget, 1976; Seel, 1991, 2001). Das Item spricht den Gegensatz zur erlebten subjektiven Konfusion an, die als kognitiv unangenehm wahrgenommen wird und die Modellbildung auslöst. Die Formulierung umfasst daher das „Resultat“ (das Ergebnis eines kognitiven Prozesses zwischen der Wahrnehmung subjektiver Konfusion und dem Jetzt) sowie den Aspekt der „Zufriedenheit“, d.h. die Aufhebung eines kognitiv-unangenehmen Zustands. Das Item verknüpft somit das Resultat (das mentale Modell) und die Zufriedenheit eines modellschaffenden Individuums, das eine Bewertung (Ablehnung—Zustimmung) auf der Antwortskala vornimmt.

Item 5 greift das Prinzip des sog. *fleshing out* (Johnson-Laird, 1983) auf. Dieser Teilprozess der mentalen Modellbildung beschreibt die sukzessive Erweiterung des Erklärungswerts eines Modells, ohne dabei vom Wesentlichen abzuweichen und somit unnötige Komplexität zu erzeugen (Johnson-Laird, 1983; Seel, 1991, 2003a). Geht die Steigerung des Erklärungswerts aber mit einer erhöhten Komplexität des Modells einher, d.h. mit mehr Informationsquantität, Vernetztheit, Intransparenz, Dynamik und Polytelie, so gilt dieser Prozess auch als schwieriger (Dörner, 1976, 1980, 1989; Funke, 1990, 2011; Greiff, 2012). Im Umkehrschluss kann eine Modellbildung ohne Schwierigkeiten folglich als so umfassend wie möglich und so wenig komplex wie nötig charakterisiert werden. Item 5 widmet sich dieser im Rahmen des *fleshing out* produzierten (oder nicht produzierten) Komplexität über eine Einschätzung bezüglich aufgetretener „Schwierigkeiten“ auf Seiten des modellschaffenden Individuums.

Bei allen Itemformulierungen wurden entsprechend der Hinweise für die Entwicklung von Fragebögen (Jonkisz, Moosbrugger, & Brandt, 2012) allgemein verständliche Begriffe gewählt, wenngleich diese im wissenschaftlichen Sinn nicht korrekt sind (z.B. „Aufgabe“ und „Resultat“ anstelle von „Problem“ und „mentales Modell“). Der Grund hierfür ergibt sich aus dem Hinweis für die Entwicklung von Tests und Fragebögen, dass „die Klarheit des sprachlichen Ausdrucks [...] bei der Itemsformulierung oberste Priorität [hat]“ (Jonkisz, Moosbrugger, & Brandt, 2012, S. 64) und demzufolge auch die Vermeidung von Fachbegriffen erforderlich ist (ebd.).

7.1.5 Datenauswertung

Bevor die Reliabilitäts- und Validitätsprüfung der entwickelten Skala sowie deren beiden Formate erfolgten, wurden die Selbstbewertungen der Stichprobe zunächst deskriptiv-statistisch ausgewertet. Zur Bestimmung der Validität des entwickelten Fragebogens, sprich zur Überprüfung, ob auch das tatsächlich interessierende Merkmal erfasst wird, wurde eine Faktorenanalyse vollzogen. Die Faktorenanalyse ist ein mathematisches Verfahren mit dem Ziel einer Dimensionsreduktion. D.h. mehrere Faktoren (hier Items) werden übergeordneten Faktoren zugeordnet (Backhaus, Erichson, Plinke, & Weiber, 2008). Obwohl theorieseitig ein resultativer und ein operativer Gegenstandsbezug der Selbstbewertung unterschieden werden können, wird die modellbildungsbezogene Selbstbewertung als ein übergeordnetes Konstrukt verstanden. Deshalb wurde auch die exploratorische Ermittlung eines Ein-Faktorenmodells als Indikator für eine gute (Konstrukt-) Validität der Skala verstanden. Als Extraktionsmethode der Faktorenanalyse wurde die Hauptkomponentenanalyse gewählt, die basierend auf dem Kaiser-Kriterium (Eigenwerte > 1) eine bestimmte Anzahl von Faktoren ermittelt.

Im Anschluss wurde die Reliabilität anhand von Cronbachs Alpha quantifiziert. Der berechnete Alpha-Koeffizient gibt die interne Konsistenz der Skala an und erlaubt damit eine Schlussfolgerung darüber, inwiefern die Skala ein Merkmal (hier die modellbildungsbezogene Selbstbewertung) präzise erfasst.

Zur Überprüfung, ob sich die Selbstbewertungen mit SBK-O in einem Onlinesetting von den Selbstbewertungen mit SBK-P in einem Laborsetting unterscheiden, wurde ein Testverfahren zur Bestimmung von Zwischen-Gruppen-Unterschieden verwendet. Damit ein adäquates Testverfahren (parametrisch vs. non-parametrisch) bestimmt werden konnte, wurden die Daten beider Untersuchungsgruppen mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung geprüft.

Alle Berechnungen wurden mit SPSS 21.0 (64-Bit-Version) durchgeführt. Weiterhin wurde gemäß den Konventionen sozialwissenschaftlicher Forschung ein α -Fehlerniveau von fünf Prozent ($p \leq .05$) angesetzt.

7.2 Ergebnisse der Reliabilitäts- und Validitätsanalyse der Selbstbewertungs-Kurzskalen

7.2.1 Deskriptive Ergebnisse

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die deskriptiven Itemstatistiken für die Selbstbewertungs-Kurzskala in ihrer Online- (SBK-O) sowie Papierfassung (SBK-P). Die Trenn-

schärfen der Items liegen zwischen .761 und .822 für SBK-O sowie zwischen .752 und .911 für SBK-P. Die Itemschwierigkeiten liegen mit Werten zwischen .302 und .492 im mittleren Bereich deuten eine leichte Tendenz zu eher schwierigen Items an. Hinsichtlich Schiefe und Kurtosis liegen die Verteilungskennwerte aller Items beider Skalenversionen im akzeptierten Bereich.

Tabelle 5

Deskriptive Item-Statistik (SBK-O: $n_1 = 41$; SBK-P: $n_2 = 42$)

	Skalen- version	<i>M</i>	<i>SD</i>	Trennschärfe- koeffizient	Schwierig- keit <i>P</i>	Schiefe	Kurtosis
Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.	SBK-O	3.34	1.389	.809	.468	-.125	-1.112
	SBK-P	3.24	1.358	.850	.448	-.456	-.854
Für meine Verhältnisse habe ich ein gutes Resultat erzielt.	SBK-O	3.46	1.468	.761	.492	-.323	-1.173
	SBK-P	3.00	1.448	.820	.400	-.051	-1.372
Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.	SBK-O	2.93	1.311	.800	.386	.141	-1.133
	SBK-P	3.07	1.156	.752	.414	-.145	-.832
Ich bin mit dem Resultat zufrieden.	SBK-O	2.95	1.499	.822	.390	.227	-.971
	SBK-P	2.86	1.424	.911	.372	-.002	-1.326
Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.	SBK-O	2.51	1.247	.784	.302	.702	-.240
	SBK-P	2.64	1.008	.761	.338	.188	.085

7.2.2 Faktorenanalyse

Mittels exploratorischen Faktorenanalysen wurde für die beiden Skalenversionen geprüft, ob sich die fünf Items des Instruments zur Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen mathematisch demselben Faktor zuordnen lassen. Tabelle 6 listet die Ergebnisse für SBK-O der Untersuchungsgruppe „Online“ auf, die in der Extraktion eines Faktors resultierten.

Tabelle 6

Exploratorische Faktorenanalyse, erklärte Varianz (SBK-O)*

Faktor	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	3.801	76.021	76.021	3.801	76.021	76.021
2	.490	9.790	85.811			
3	.307	6.149	91.960			
4	.248	4.967	96.927			
5	.154	3.073	100.000			

* Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse unter Berücksichtigung des Kaiser-Kriteriums

Im Folgenden finden sich die Werte der exploratorischen Faktorenanalyse für die mittels SBK-P erhobenen Daten der Untersuchungsgruppe „Labor“. Diese resultierten ebenfalls in der Extraktion eines Faktors (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7
Exploratorische Faktorenanalyse, erklärte Varianz (SBK-P)*

Faktor	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	3.917	78.345	78.345	3.917	78.345	78.345
2	.460	9.206	87.550			
3	.360	7.194	94.744			
4	.161	3.218	97.962			
5	.102	2.038	100.000			

* Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse unter Berücksichtigung des Kaiser-Kriteriums

Die Ergebnisse der beiden exploratorischen Faktorenanalysen zeigen, dass sich die Items beider Skalenformate jeweils einem Faktor zuordnen lassen. Der Anteil der erklärten Varianz ist mit $> 76\%$ sehr hoch. In Tabelle 8 werden die Ladungen der einzelnen Items auf dem jeweils extrahierten Faktor dargestellt. Mit Faktorladungen $> .84$ konnten alle Items in beiden Skalenversionen eindeutig demselben Faktor zugeordnet werden.

Tabelle 8
Faktorladungen der Items für die beiden Skalenversionen SBK-O und SBK-P

	Faktor 1	
	SBK-O	SBK-P
Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.	.882	.907
Für meine Verhältnisse habe ich ein gutes Resultat erzielt.	.842	.886
Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.	.878	.844
Ich bin mit dem Resultat zufrieden.	.888	.945
Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.	.867	.844

7.2.3 Interne Konsistenz

Um neben Aussagen über die Validität auch Aussagen über die Reliabilität treffen zu können, wurden die beiden Skalenversionen auf ihre interne Konsistenz überprüft. Dies erfolgte durch die Berechnung von Cronbachs Alpha. Die Ergebnisse der Berechnungen sprechen mit Alpha-Koeffizienten von $\alpha_1 = .920$ ($M_1 = 15.20$, $\sigma_1^2 = 36.361$, $SD_1 = 6.030$) für die Online- und $\alpha_2 = .928$ ($M_2 = 14.81$, $\sigma_2^2 = 32.304$, $SD_2 = 5.684$) für die Papierfassung der Skala in beiden Fällen für eine sehr hohe interne Konsistenz.

7.2.4 Ergebnisse der Prüfung auf Unterschiede zwischen SBK-O und SBK-P

Abschließend wurde untersucht, ob sich die beiden Untersuchungsgruppen in ihrer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung überzufällig voneinander unterscheiden. Für die Wahl des angemessenen statistischen Prüfverfahrens wurde der Selbstbewertungs-Testwert der Versuchspersonen beider Kollektive mittels Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung geprüft. Es zeigte sich, dass sowohl die im Onlinesetting erhobenen Daten, als auch die Daten der Laboruntersuchung nicht signifikant von einer Normalverteilung abweichen, $W_1(41) = .964$, $p = .213$; $W_2(42) = .951$, $p = .068$. Demzufolge wurde der t-Test für unabhängige Stichproben als parametrisches Verfahren zur Prüfung auf Unterschiede eingesetzt.

Der t-Test ergab, dass die Testwerte der Selbstbewertungen beider Gruppen nicht signifikant voneinander abweichen, $t(81) = .30$, $p = .765$. Dies spricht dafür, dass sich die modellbildungsbezogene Selbstbewertung mit der webbasierten Umsetzung der Selbstbewertungs-Kurzskala im Onlinesetting (SBK-O) nicht signifikant von der Bewertung mit dem Papierfragebogen im Laborsetting (SBK-P) unterscheiden hat.

7.3 Diskussion

Ziel der vorliegenden Studie war die Entwicklung und Überprüfung eines Instruments zur reliablen und validen Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen. Das Instrument sollte in einer standardisierten, Browser-basierten Fassung für Onlinestudien (oder Untersuchungen am Computer) sowie in Form eines standardisierten „Papier-und-Stift“-Fragebogens vorliegen. Durch die Standardisierung der beiden Fragebogenversionen sollte die Objektivität des Tests gegeben sein.

Es wurden zwei Teilstichproben rekrutiert, eine zur Überprüfung der entwickelten Kurzskala in einem non-sozialen Online-Problemsetting und eine in einem sozial konnotierten Labor-Problemsetting. Zwar kann die Stichprobe nicht als bevölkerungsrepräsentativ betrachtet werden, hinsichtlich der Rekrutierung von Probanden für die geplanten Studien der Experi-

mentalserie ist aber davon auszugehen, dass die Stichprobe repräsentativ für die anstehenden Untersuchungen war.

Die deskriptiv-statistische Auswertung des Antwortverhaltens auf der Selbstbewertungs-Kurzskala zeigte relativ hohe Trennschärfen der einzelnen Items. Die Trennschärfekoeffizienten lagen für die Onlineversion zwischen .76 und .82 und für den Papierfragebogen zwischen .75 und .91. Damit befinden sie sich über dem als „gut“ charakterisierten Bereich von .40 bis .70 (Kelava & Moosbrugger, 2012). Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Iteminhalte redundant sind. Unter Berücksichtigung der theoretischen Herleitung der Itemformulierungen kann aus konstrukttheoretischer Perspektive jedoch nicht von inhaltlichen Redundanzen innerhalb des SBK-Instruments ausgegangen werden. Möglicherweise werden bei der Beantwortung des Fragebogens die inhaltlichen Nuancen der Skalenitems jedoch nicht derart differenziert erfasst. Ebenso möglich ist aber, dass dieses Ergebnis tatsächlich auf die dem Konstrukt zugrundegelegte Eindimensionalität zurückzuführen ist. Aufklärung könnten weitere Validierungsstudien oder die Entwicklung eines Instruments entsprechend des Rasch-Modells liefern. Zunächst wird aber davon ausgegangen, dass das entwickelte Instrument in seinen beiden Formaten nicht dem sog. Verdünnungsparadoxon der Klassischen Testtheorie unterliegt.

Von den hohen Itemtrennschärfen abgesehen sind alle deskriptiven Itemkennwerte zufriedenstellend. Die Itemschwierigkeiten sprechen bei beiden Skalenversionen für hauptsächlich mittelschwere Items mit einer schwachen Tendenz zu eher schweren Items. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Instrumente bei verschiedenen Leistungsgruppen ausreichend sensitiv sind. Die Kennwerte für Schiefe und Exzess sprechen für Testwertverteilungen innerhalb der akzeptierten Bereiche.

Zur Überprüfung der Validität der beiden Selbstbewertungs-Kurzskalen wurde jeweils eine explorative Faktorenanalyse vollzogen. Für beide Skalen resultierten die Berechnungen in einer Ein-Faktorenlösung. Dies entspricht dem theoretischen Verständnis über die modellbildungsbezogene Selbstbewertung als eindimensionales Konstrukt. Alle Faktorladungen sind mit $> .84$ als sehr gut zu bewerten. Guadagnolie und Velicer (1988) zufolge kann der Faktor bei der vorliegenden Anzahl und Höhe der Faktorladungen ungeachtet der vorliegenden Stichprobengröße verallgemeinernd interpretiert werden. Auch die durch den Faktor erklärten Varianzen von 76 % (SBK-O) bzw. 78 % (SBK-P) sprechen dafür, dass sich die Faktorenstruktur auch bei Untersuchungen mit größeren Stichproben stabil verhalten wird. Zudem sind die Eigenwerte des Faktors beider Skalenformate und deren erklärte Varianz vergleichbar, was als weiterer Indikator für die Stabilität der ermittelten einfaktoriellen Struktur interpretiert werden darf.

Auf Basis dieser Ergebnisse kann angenommen werden, dass die entwickelte Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK) ausreichende (Konstrukt-) Validität vorweist und beide Skalen-

formate zur homomorphen Abbildung des empirischen Relativs „modellbildungsbezogene Selbstbewertung“ geeignet sind.

In Bezug auf die Reliabilität der Fragebögen ist festzuhalten, dass für beide SBK-Versionen sehr hohe Reliabilitätskoeffizienten ermittelt werden konnten. Mit alpha-Werten von $\alpha_1 = .92$ (SBK-O) und $\alpha_2 = .93$ (SBK-P) sind beide Skalenfassungen in hohem Maße intern konsistent. Bei kritischer Betrachtung der Ergebnisse könnten diese Reliabilitätskoeffizienten auch auf die hohen Itemtrennschärfen zurückzuführen sein bzw. umgekehrt. Da aber auch sehr gute Ergebnisse für die Validität der Skalen vorliegen, darf davon ausgegangen werden, dass es nicht zu einer künstlichen Überhöhung der Reliabilitätsbestimmung gekommen ist. Andernfalls wäre dies zulasten der Validität der Skala erfolgt, wofür bislang keine Hinweise vorliegen.

Ergänzend zu den Ergebnissen der Validitäts- und Reliabilitätsanalysen konnte festgestellt werden, dass sich die Erfassung der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung nach der (kognitiven) Bearbeitung eines analytischen Problemsets nicht auf Basis des Problemsettings (Online vs. Labor) und/oder dessen sozialen Konnotation unterscheidet. Die Erkenntnisse über psychometrische Unterschiede auf Basis unterschiedlicher Testsituationen und Skalenformate (Clariana & Wallace, 2002; Ployhart, Weekley, Holtz, & Kemp, 2003; Riva, Teruzzi, & Anolli, 2003; Herrero & Meneses, 2006) lassen sich somit nicht auf die SBK-Formate oder das verwirklichte Online- bzw. Laborsetting der vorliegenden Untersuchung übertragen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Vorhaben, ein valides und reliables Erhebungsinstrument für die Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen zu entwickeln, erfolgreich war. Im Hinblick auf die geplante Experimentalserie, die sowohl Online- als auch Laborstudien umfasst, kann nun auf zwei geprüfte Instrumentfassungen zurückgegriffen werden (SBK-O und SBK-P), die die Erhebung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen in unterschiedlichen Untersuchungssettings sowie eine bedenkenlose, vergleichende Ergebnisinterpretation ermöglichen. Dennoch erscheint es aufgrund der hohen Trennschärfen sinnvoll zu sein, weitere Studien zur Überprüfung der Skala durchzuführen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Skala auch vor dem Hintergrund anderer Fragestellungen, als der in der vorliegenden Arbeit formulierten, Anwendung finden soll. In den weiteren Studien sollten zudem einige Aspekte berücksichtigt werden, denen hier keine Beachtung geschenkt werden konnte (z.B. verschiedene Komplexitäten und Inhaltsdomänen von Problemen, eine wiederholte Selbstbewertung im Rahmen des Modellbildungsprozesses). Aus methodischer Sicht sollte außerdem ein besonderes Augenmerk auf die Stärkung der Belege für die Validität der Selbstbewertungskurzskala gelegt werden, z.B. durch eine Kriteriumsvalidierung. Dies könnte auch weitere Hinweise über die vorliegenden Trennschärfen liefern.

8 EMPIRISCHE STUDIEN

8.1 Online-Pilotstudie: Zusammenhänge zwischen Selbstbewertung und Emotionserleben

8.1.1 Methode

Die Online-Pilotstudie dieser Arbeit befasst sich mit einer Zusammenhangsanalyse zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung von Personen und ihrem Emotionserleben. Die Methode hierfür wird in den folgenden Unterkapiteln beschrieben. Zunächst wird das Forschungsdesign erläutert (Kapitel 8.1.1.1), dann werden die Stichprobe (Kapitel 8.1.1.2) und die Durchführung der Untersuchung (Kapitel 8.1.1.3) dargestellt. Im Anschluss werden die für die Erfassung der Variablen erforderlichen Instrumente beschrieben (Kapitel 8.1.1.4). Abschließend wird auf die Auswertung der Daten eingegangen (Kapitel 8.1.1.5).

8.1.1.1 Design

Um die Frage nach dem Zusammenhang spezifischer Emotionen mit der Selbstbewertung von Personen zu beantworten, wurden nach erfolgreicher Konstruktion der Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK) zwei Studien konzipiert, die die modellbildungsbezogene Selbstbewertung und das Erleben distinkter positiver sowie negativer Emotionen in den Fokus rücken. Die rekrutierte Stichprobe ist als Ad-hoc-Stichprobe zu kennzeichnen (Bortz & Döring, 2002). Die Untersuchung wurde gemäß der zu prüfenden Hypothesen als Ein-Gruppen-Design mit zwei Messzeitpunkten (MZP) für die Erfassung des Emotionserlebens (O_{A1} und O_{A2}) sowie einem Messzeitpunkt für die Erfassung einer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (O_B) umgesetzt. Zur Anregung der mentalen Modellbildung diente dasselbe analytische Problemset (X), das in der Untersuchung zur Reliabilitäts- und Validitätsanalyse der SBK-O-Version als non-soziales Online-Problemsetting implementiert wurde (siehe Kap. 7.1; Anhang B). Abbildung 13 visualisiert das gewählte Forschungsdesign und zeigt eine formalisierte Darstellung in Anlehnung an Campbell und Stanley (1966).



Abb. 13: Versuchsplan der Online-Pilotstudie

Dieser vorexperimentelle Versuchsplan ist zwar insofern kritisch zu betrachten, da er nicht den Vergleich mit einer Kontrollgruppe umfasste und daher Alternativerklärungen für ermittelte Zusammenhänge nicht ausgeschlossen werden können. Dies mindert die interne Validität der Untersuchung. Allerdings ist dem zu entgegnen, dass die Erfassung des Emotionserlebens *vor* (MZP1) und *nach* (MZP2) der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung eine regressionsanalytische Bereinigung der Zusammenhänge zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter Emotionen erlaubte, wodurch die interne Validität wiederum gesteigert werden konnte. Das gewählte Design für die zu untersuchende Fragestellung bzw. die Prüfung der Zusammenhangshypothesen kann deshalb als angemessene Wahl betrachtet werden. Die technische Realisierung dieses Designs befand sich auf dem für die vorliegende Arbeit eingerichteten Forschungsserver. Sie erfolgte analog zur technischen Realisierung des Onlinesettings für die Instrumententwicklung unter Verwendung von html, CSS, PHP, perl, Java und Javascript (siehe Kap. 7.1.1).

8.1.1.2 Stichprobe

Die Stichprobe der Online-Pilotstudie umfasste $N = 44$ Probanden (11 weiblich, 33 männlich). Der Altersdurchschnitt lag bei $M = 28.30$ Jahren ($SD = 10.83$; $Min = 16$; $Max = 56$). 43 Probanden (98 %) gaben Deutsch als Muttersprache an, ein Proband (2 %) wählte „Sonstiges“ (zur Auswahl standen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Sonstiges). Die Teilnahme an der Studie erfolgte freiwillig und ohne finanzielle oder materielle Entlohnung. Tabelle 9 beschreibt die Stichprobe hinsichtlich des absolvierten Bildungsabschlusses und der derzeitigen beruflichen Tätigkeit der Probanden.

Tabelle 9
*Bildungsabschlüsse und derzeitige berufliche Tätigkeiten
der Online-Pilotstudie*

		Häufigkeit	%
Höchster (berufsqualifizierender) Bildungsabschluss	Schulabschluss	12	27
	Berufsausbildung	1	2
	Techniker, Fachwirt und/oder Meister	1	2
	Bachelor	10	23
	Staatsexamen	1	2
	Diplom	7	16
	Master	2	5
	Promotion	1	2
	Sonstiges	8	18
	keinen	1	2

Tabelle 9 (Fortsetzung)
*Bildungsabschlüsse und derzeitige berufliche Tätigkeiten
 der Online-Pilotstudie*

Aktuelle berufliche Tätigkeit	Berufsausbildung	1	2
	Studium	21	48
	Doktorand	2	5
	Angestellter	7	16
	Freiberufler/ Selbstständiger	5	11
	arbeitslos	2	5
	Sonstiges	6	14

8.1.1.3 Durchführung

Die Teilnehmer der Online-Pilotstudie wurden über Internetforen verschiedener studentischer Fachschaften rekrutiert. Die Leser des Ausschreibungstextes in den Online-Foren konnten einem Link (URL) auf die Forschungswebsite dieser Untersuchung folgen. Zuvor informierte sie die Ausschreibung über die Dauer der Teilnahme (ca. 15 Minuten), den Untersuchungsgegenstand (dass es sich um eine Pilotuntersuchung im Kontext des Problemlösens unter Berücksichtigung von Emotionen handelt und sie eine Reihe kleinerer gedanklicher Probleme lösen müssen) und die Bedeutsamkeit ihrer Teilnahme (dass sie damit aktiv zum Gelingen der vorliegenden Dissertation beitragen). Außerdem wurde die Wahrung der Anonymität versprochen.

Nach Gewinnung der Versuchspersonen über die Online-Ausschreibung wurde auf der ersten Seite der Website nochmals kurz über Ablauf, Inhalt und Kontext der Studie informiert. Auf der zweiten Seite wurden anschließend die Daten zur Beschreibung der Stichprobe erhoben. Daran schloss sich die erste Erhebung (MZP1) der momentan erlebten Emotionen an. Es folgte eine kurze Einführung in die Problemstellung, die aus 30 analytischen bestand und zur Anregung der mentalen Modellbildung diente. Den Versuchspersonen standen dann maximal 15 Minuten zur (kognitiven) Lösung des Problems, sprich zur Generierung von mentalen Problemlösemodellen zur Verfügung. Nachdem die Probanden eine Lösung für alle Teilprobleme generiert hatten, konnten sie zur nächsten Seite wechseln. Probanden, die nach Ablauf der verfügbaren 15 Minuten noch keine Lösung für alle Teilprobleme generiert hatten, wurden mit einer kurzen Information automatisch auf die nächste Seite weitergeleitet. Auf dieser Seite befand sich die Selbstbewertungs-Kurzskala, die eine explizite modellbildungsbezogene Selbstbewertung anregte und diese mittels SBK-O erfasste. Im direkten Anschluss an die modellbildungsbezogene Selbstbewertung folgte erneut die Erhebung des momentanen Emotions-

erlebens (MZP2). Den Abschluss der Onlinestudie bildete die Erfassung eines VP-Codes, um eine mehrfache Teilnahme an der Experimentalserie und damit eine Verfälschung der Datengrundlage für die vorliegende Arbeit auszuschließen. Außerdem konnten die Daten so anonymisiert weiterverarbeitet werden, ohne dass Rückschlüsse auf reale Personen möglich waren. Nach Abschluss der Untersuchung und erfolgreicher Speicherung der Daten wurden die Versuchsteilnehmer noch gebeten, die URL zur Studie an Freunde und Bekannte weiterzuleiten. Abbildung 14 bietet einen zusammenfassenden Überblick über die einzelnen Schritte im Versuchsablauf:

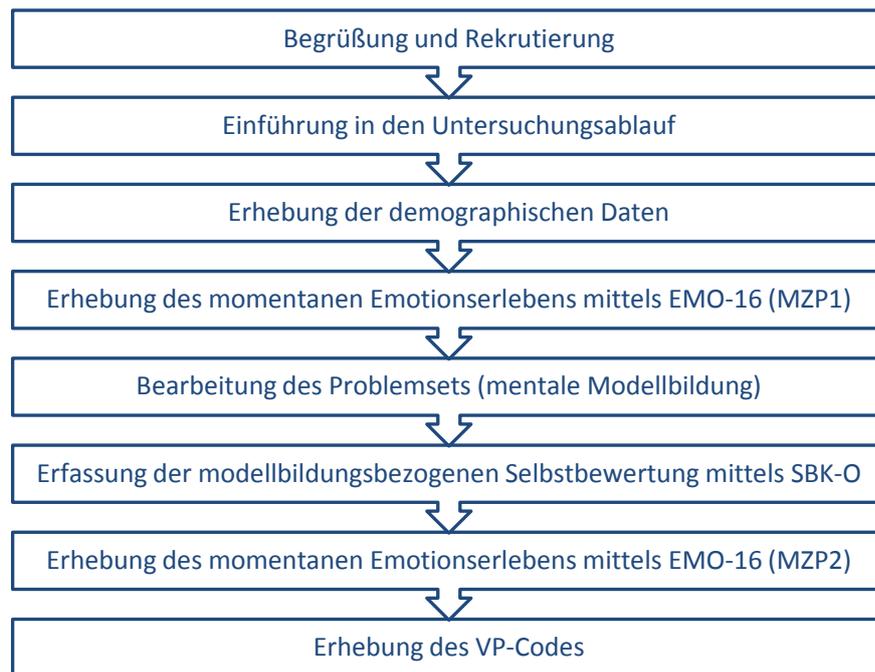


Abb. 14: Versuchsablauf der Online-Pilotstudie

8.1.1.4 Instrumente

Allgemeiner Fragebogen

Der allgemeine Fragebogen wurde von den Probanden nach der Einführung in den Untersuchungsablauf beantwortet. Er erfasste das Alter, das Geschlecht, die Muttersprache, den höchsten (berufsqualifizierenden) Bildungsabschluss die derzeitige berufliche Tätigkeit und ermöglichte eine entsprechende Beschreibung der Stichprobe (siehe Kap. 8.1.1.2).

Selbstbewertungs-Kurzskala-Online (SBK-O)

Zur Erfassung der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung der Probanden wurde die Online-Fassung der zuvor entwickelten Selbstbewertungs-Kurzskala eingesetzt (SBK-O). Die in Kapitel 7.1.4 beschriebene, fünf Items umfassende Skala mit einem 6-stufigen Antwortformat

weist eine hohe interne Konsistenz auf ($\alpha = .92$). Ihre einfaktorielle Struktur (mit Faktorladungen $> .84$) entspricht den zugrundeliegenden theoretischen Annahmen und spricht somit für eine gute Konstruktvalidität des Fragebogens.

EMO-16

Um emotionale Gefühlszustände nach der mentalen Modellbildung einer Zusammenhangsanalyse mit modellbildungsbezogenen Selbstbewertungen zu unterziehen, war die Messung der erlebten Emotionen von Probanden erforderlich. Dafür wurde der EMO-16 Introspektionsfragebogen von Schmidt-Atzert und Hüppe (1996) eingesetzt.

Dieses mehrdimensionale Instrument umfasst insgesamt 16 Emotionsskalen, die jeweils durch ein Item repräsentiert werden (Abneigung, Ärgern, Neid, Langeweile, Angst, Unruhe, Traurigkeit, Sehnsucht, Scham, Schuldgefühl, Freude, Stolz, Mitgefühl, Zuneigung, Sexuelle Erregung, Überraschung). Die Intensität des momentanen Erlebens der jeweiligen Emotion wird mit einer 6-stufigen Antwortskala erhoben (0 = nicht vorhanden, 1 = sehr schwach, 2 = eher schwach, 3 = mittel, 4 = eher stark, 5 = sehr stark). Die Auswahl der 16 Emotionen des Fragebogens basiert auf Clusteranalysen einer Vielzahl von Emotionswörtern (Schmidt-Atzert, 1980; Schmidt-Atzert & Ströhm, 1983) und darauf aufbauenden Faktorenanalysen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Die mittlere Retestreliabilität kann mit $.70$ als zufriedenstellend betrachtet werden (ebd.). Die Ergebnisse der Faktorenanalysen des Instruments entsprechen den zugrundeliegenden theoretischen Annahmen (ebd.), was auf eine gute Validität des Instruments schließen lässt. Zudem sind die Kreuzvalidierungskoeffizienten mit entsprechenden Skalen ebenfalls zufriedenstellend (ebd.). Zwar gibt es bei Fragebögen zur Emotionsmessung – so auch bei dem EMO-16 – immer gewisse Einschränkungen hinsichtlich der Reliabilität und Validität und darüber hinaus das Problem der Qualia (siehe Kap. 3), dennoch „erweist sich das Verfahren [die EMO-16 Fragebogenmessung; Anmerk. d. Verf.] als geeignet zu einer schnellen und umfassenden Selbstbeschreibung von Gefühlszuständen“ (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996, S. 242).

Alternative Emotionsfragebögen, wie z.B. das *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS; Watson & Tellegen, 1985; Watson, Clark, & Tellegen, 1988; deutsche Version: Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch, 1996), das sprachfreie Beurteilungsverfahren des sog. *Self-Assessment Manekin* (SAM; Bradley & Lang, 1994) oder der Leistungs-Emotions-Fragebogen (*Achievement Emotions Questionnaire, AEQ*; Pekrun, Goetz, Frenzel, Barchfeld, & Perry, 2011) wurden entweder nicht dem Anspruch nach einem integrativen Ansatz zur Emotionsforschung gerecht (der PANAS erlaubt lediglich die Erfassung positiven und negativen Affekts, aber nicht die Erfassung distinkter Emotionen; das SAM beschreibt das emotionale Befinden lediglich auf den Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz), oder die Bear-

beutungsdauer ließ sich nicht mit dem Forschungsdesign der vorliegenden Untersuchung vereinbaren (der AEQ umfasst 24 Skalen und je nach Spezifikation zwischen 75 und 80 Items).

Deshalb wurde der EMO-16 Fragebogen für die vorliegende Arbeit als am geeignetsten betrachtet. Der Fragebogen umfasst verhältnismäßig viele konkrete Emotionen, die als lern- und leistungs- und somit als problemlöserrelevant gelten (siehe Kap. 3.1.3). Dennoch erfordert die Beantwortung relativ wenig Zeit (lediglich ein bis max. zwei Minuten), was den Einsatz des Fragebogens im Sinne der *Experience Sampling Method* (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977) ermöglicht. Das bedeutet, dass der Fragebogen mehrfach in Folge, ohne die Versuchspersonen zu sehr aus ihrer (Problem-) Umgebung und dem aktuellen Befinden zu ziehen, eingesetzt werden kann und der Verlauf des spezifischer emotionaler Zustände abgebildet werden kann (Schallberger, 2005; Karnowski, 2013). Die Instruktion zur Einstufung des aktuellen Emotionserlebens auf Basis des EMO-16 Fragebogens hält Probanden zudem an, jeweils einen „Bereich von Gefühlen“ zu bewerten, wodurch auch verwandte Emotionsqualitäten miterfasst werden. Ist ein Proband beispielsweise glücklich, so hat er die Möglichkeit, dies über die Freude-Skala zum Ausdruck zu bringen. Hierbei ist allerdings einschränkend festzuhalten, dass dies eine gewisse Abstraktionsleistung sowie ein bestimmtes Mindestmaß an emotionaler Intelligenz/Kompetenz seitens der Versuchspersonen erfordert (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Feldman-Barrett, Gross, Christensen, & Benvenuto, 2001; Berking & Znoj, 2008).

Um dem integrativen Anspruch der Verknüpfung dimensionaler und kategorialer Emotionsforschung gerecht zu werden, können die von den Entwicklern publizierten Werte zur Einstufung der Valenz spezifischer Emotionskategorien des EMO-16 Fragebogens herangezogen werden (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Die Messung umfasst demnach die für den Lern- und Leistungskontext relevanten positiven Emotionen Freude und Stolz sowie die negativen Emotionen Abneigung, Ärger, Angst, Neid, Traurigkeit, Scham und Schuldgefühl. Die anderen mit dem EMO-16 Fragebogen erfassten Emotionen können auf Basis der Ergebnisse der Autoren nicht eindeutig als positiv oder negativ klassifiziert oder unter Rekurs auf die theoretischen Ausführungen als problemlöserrelevant charakterisiert werden.

8.1.1.5 Datenauswertung

Die Auswertung der Daten gliedert sich in zwei Teile. Zunächst werden die Ergebnisse des mit dem EMO-16 Fragebogen erfassten Emotionserlebens zu den beiden Messzeitpunkten (MZP1 *vor* und MZP2 *nach* der Bildung mentaler Modelle) deskriptiv-statistisch ausgewertet. Die Selbstbewertungen der Stichprobe werden ebenfalls zunächst anhand deskriptiver Maße beschrieben. Anschließend erfolgt die hypothesenprüfende Auswertung der Daten.

Die Prüfung auf mögliche Zusammenhänge zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (x) und dem Erleben spezifischer Emotionen (y) erfolgte durch die Berechnung von Semipartialkorrelationen unter Berücksichtigung des Erlebens der entsprechenden Emotionen vor der mentalen Modellbildung als Kontrollvariable (z). Die Ergebnisse wurden damit vom Einfluss des anfänglichen Erlebens der entsprechenden Emotionen zu Beginn des Versuchs regressionsanalytisch bereinigt. Bei den Berechnungen wurden alle als lern- und leistungsrelevant charakterisierten berücksichtigt, die mit dem EMO-16 Fragebogen messbar sind. Die Korrelationsstärke wurde nach den Konventionen von Cohen (1988, 1992) berichtet, denen zufolge signifikante Koeffizienten von $r > .10$ für einen kleinen, $r > .30$ für einen mittleren und $r > .50$ für einen großen Zusammenhang sprechen. Zwar ist eine Korrelation von $.50$ zweifellos kein perfekter Zusammenhang, in der pädagogischen und psychologischen Forschung gilt ein solcher dennoch aufgrund der multiplen Bedingtheit des Erlebens und Verhaltens schon als stark (Mittag, 2012).

Bezüglich der Einstufung der erfassten Emotionen auf einer Valenzachse (positiv—negativ) erfolgte eine Orientierung an den Ergebnissen, die die Autoren des EMO-16 Fragebogens vorlegen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996), wenngleich diese Ergebnisse in manchen Fällen (z.B. Langeweile) nicht völlig mit den theoretischen Annahmen übereinstimmen (siehe Kap. 3.1.3). Dieses eher konservative Vorgehen sollte Paralogismen bei der Identifikation bzw. Interpretation empirischer Ergebnisse vermeiden. Alle Berechnungen wurden mit SPSS 21.0 (64-Bit-Version) durchgeführt und gemäß den Konventionen sozialwissenschaftlicher Forschung ein α -Fehlerniveau von fünf Prozent ($p \leq .05$) angesetzt.

8.1.2 Ergebnisse der Online-Pilotstudie

Das vorliegende Kapitel dokumentiert zunächst die deskriptiven Ergebnisse zum Emotionserleben und zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung. Anschließend werden die Ergebnisse zur Überprüfung der Zusammenhangshypothesen (H1a und H2a) zwischen positiven und negativen Emotionen und der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung in einem non-sozialen Onlinesetting dargestellt.

8.1.2.1 Deskriptive Ergebnisse

Tabelle 10 zeigt das Antwortverhalten der Stichprobe zu ihrem lern- und problemlöserrelevanten Emotionserleben vor (MZP1) und nach (MZP2) der Bildung problemlöserorientierter mentaler Modelle und einer entsprechenden Selbstbewertung.

Tabelle 10

Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des lern- und problemlöserelevanten Emotionserlebens im Onlinesetting (N = 44)

	MZP1		MZP2	
	M	SD	M	SD
Abneigung	1.16	1.200	1.09	1.117
Ärger	1.25	1.383	1.02	1.267
Neid	.50	.902	.41	.757
Langeweile	1.52	1.338	1.30	1.472
Angst	.91	1.137	.68	1.095
Traurigkeit	1.43	1.283	.91	1.197
Scham	.66	1.055	.55	1.044
Schuldgefühl	1.05	1.238	.55	1.130
Freude	2.32	1.377	2.57	1.336
Stolz	2.02	1.406	2.18	1.498
Überraschung	1.55	1.649	1.07	1.189

Tabelle 11 veranschaulicht die Ergebnisse der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung für die einzelnen Items sowie den Gesamtskalenwert der Online-Kurzskala.

Tabelle 11

Deskriptive Ergebnisse der SBK-O Items und des Gesamtskalenwerts (N = 44)

	M	SD
Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.	4.43	1.169
Für meine Verhältnisse habe ich ein gutes Resultat erzielt.	4.23	1.118
Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.	3.95	1.160
Ich bin mit dem Resultat zufrieden.	4.11	1.351
Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.	3.86	1.493
Gesamtskalenwert	4.08	.927

8.1.2.2 Hypothesenprüfende Ergebnisse (H1a und H2a)

Die Ergebnisse zur Überprüfung der Hypothesen zeigen, dass die Emotionen *Freude* ($r(41)_{x(y-z)} = .580$, $p < .001$) in einem starken positiven Zusammenhang und *Stolz* ($r(41)_{x(y-z)} = .477$, $p = .001$) in einem mittleren positiven Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung standen.

Im Gegensatz zu den positiven Zusammenhängen für die positiven Emotionen Freude und Stolz konnte für die negative Emotion *Abneigung* ($r(41)_{x(y-z)} = -.532, p < .001$) ein starker negativer Zusammenhang und für *Ärger* ($r(41)_{x(y-z)} = -.400, p = .007$) ein mittlerer negativer Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung identifiziert werden. Die anderen mit dem EMO-16 Bogen erfassten Emotionen korrelierten nicht signifikant mit dem Skalenwert der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung.

In Bezug auf die formulierten Hypothesen ist somit festzuhalten, dass sowohl H1a als auch H2a anzunehmen sind. Diesen Hypothesen zufolge gilt in non-sozialen Online-Problemsituationen: je positiver die Selbstbewertung, desto stärker das Erleben spezifischer positiver Emotionen (*Freude* und *Stolz*) und desto schwächer das Erleben spezifischer negativer Emotionen (*Abneigung* und *Ärger*). Gleichzeitig gilt die umgekehrte Aussage, je negativer die Selbstbewertung, desto stärker das Erleben spezifischer negativer Emotionen (*Abneigung* und *Ärger*) und desto schwächer das Erleben spezifischer positiver Emotionen (*Freude* und *Stolz*).

8.1.3 Diskussion

Im theoretischen Teil der Arbeit wurde der Prozess der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung ausdifferenziert, ohne den die Prozesse des *fleshing out* (Johnson-Laird, 1983) und der *Reductio ad absurdum* (Seel, 1991) nicht erfolgen können. Unter Einbeziehung der Erkenntnisse appraisaltheoretischer Untersuchungen wurde dieser spezifische Teilprozess der mentalen Modellbildung als Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem affektiv-emotionalen System eines Individuums charakterisiert. Es wurde somit konstatiert, dass auch beim „rein kognitiven“ Problemlösen keine Separation von Kognition und Emotion vorgenommen werden kann. Zwar konnten bereits im Vorfeld der vorliegenden Untersuchung einige Hinweise für diese Annahme ausgemacht werden (z.B. Weiner et al., 1971; Weiner, 1974, 1985; Winter, 1991; Hascher, 2010; Rothermund & Eder, 2011), allerdings lagen bislang keine Ergebnisse vor, die explizit auf der Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver und negativer Emotionen im Kontext der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken gründen. Das Ziel der vorliegenden Online-Pilotstudie bestand deshalb darin, empirische Evidenzen für die theoretische Synthese der Theorie der mentalen Modelle mit den einschätzungstheoretischen Erkenntnissen über Appraisals zu ermitteln, die Ursprung und Determinante der Emotionsgenese sind. Vereinfacht ausgedrückt sollte geprüft werden, ob die modellbildungsbezogene Selbstbewertung, wie angenommen, als *Schnittstelle zwischen der kognitiven und der emotionalen Dimension* beim Problemlösen fungiert. Als Indikator hierfür wurden die ermittelten Zusammenhänge zwischen der Ausprägung der Selbstbewertung und des Erlebens distinkter Emotionsqualitäten herangezogen.

Die vom Einfluss des initialen Emotionserleben regressionsanalytisch bereinigten Zusammenhänge zwischen modellbildungsbezogenen Selbstbewertungen und dem Erleben bestimmter positiver und negativer Emotionen sprechen dafür, dass die Selbstbewertung im Kontext mentaler Modellbildung eine spezifische Form eines Appraisals darstellt. Es zeigte sich, dass sowohl lern- und leistungsrelevante positive als auch negative Emotionen in einem signifikanten Zusammenhang zur prozessualen und resultativen Selbstbewertung der mentalen Modellbildung stehen. Es kann daher empirisch begründet davon ausgegangen werden, dass der obligatorische Selbstbewertungsmechanismus (bei) der mentalen Modellbildung nicht nur selbstregulative Effekte auf die kognitiven Prozesse des Problemlösens hat, sondern zugleich die Schnittstelle zum emotional-affektiven System des Individuums bildet.

Diskussion des Zusammenhangs zwischen Selbstbewertung und positivem Emotionerleben

Die distinkten positiven Emotionen, denen auf Grundlage der vorliegenden Untersuchung ein Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung attestiert werden kann, sind Freude und Stolz. Hierbei ist allerdings einschränkend zu ergänzen, dass Freude und Stolz zugleich die einzigen positiven sowie lern- und leistungsrelevanten Emotionen waren, die mit dem EMO-16 Fragebogen erfasst werden konnten. Es ist also nicht auszuschließen, dass auch andere positiv-valente Gefühle positiv mit der Selbstbewertung beim Problemlösen korrelieren. Unter Rekurs auf die theoretischen Ausführungen zu verschiedenen Emotionsqualitäten scheint dies vorrangig die Emotionen Hoffnung, situatives Interesse und positive Überraschung zu betreffen (Überraschung kann auch als negatives Gefühl erlebt werden; Westbrook & Oliver, 1991). Leider konnte auf kein standardisiertes, geprüftes Instrument zurückgegriffen werden, das alle als lern- und problemlöserelevant identifizierten Emotionen auf State-Ebene erfasst, so dass hier der Bedarf an der Entwicklung eines entsprechenden Instruments sowie an weiteren Untersuchungen deutlich wird.

Der ermittelte Zusammenhang zur Emotion Stolz ist unter Beachtung der phänomenologischen Beschreibung wenig überraschend. Lewis (2008) zufolge erleben Personen Stolz nämlich genau dann, wenn ein Vergleich oder eine Evaluation von Verhalten anhand gewisser *Standards, Regeln* und/oder *Ziele* vorgenommen und das Verhalten als erfolgreich bewertet wird. Aus phänomenologischer Perspektive wird Stolz daher auch als Freude über gutes Verhalten beschrieben. Unter Bezugnahme auf diese Eigenschaften können die Ergebnisse dahingehend interpretiert werden, dass sich im Kontext des Problemlösens die Verhaltensevaluation auf den eigenen Modellbildungsprozess und dessen Resultat bezieht: Das zentrale *Ziel* des Modellbildungsprozesses ist die Erzeugung subjektiver Plausibilität (Seel, 1991) und somit die Aufhebung der wahrgenommenen kognitiven Dissonanz (Festinger, 1957, 1978) respektive die Äquilibration kognitiver Strukturen (Piaget, 1976). Unter *Standards* und *Regeln* können in

diesem Zusammenhang folglich die erlaubten Operationen zur Lösung des vorliegenden Problems sowie sozial erwünschtes, normgerechtes Verhalten verstanden werden. Eine Aufhebung der durch das Problem verursachten kognitiven Dissonanz, indem eine Neubewertung der Situation vorgenommen und somit ein Verlassen des Feldes legitimiert wird, würde kein sozial erwünschtes, normgerechtes Verhalten darstellen, da das Problem aus objektiver Sicht bestehen bleibt. Wenngleich ein solches Vorgehen ebenfalls eine Reduktion der erlebten kognitiven Dissonanz eines Individuums zur Folge hätte, würde die modellbildungsbezogene Selbstbewertung des Subjekts eher negativ ausfallen, da es kein Problemlösemodell generiert hat. Stolz würde unter diesen Bedingungen nicht erlebt werden. Diese Interpretation stützt somit indirekt auch die Differenzierung zwischen einer problemlöseorientierten und affektbezogenen mentalen Modellbildung (siehe Kap. 4.2).

Aufgrund seiner sehr speziellen, emotionsspezifischen Eigenschaften bietet Stolz weitere Ansatzpunkte für die Interpretation der ermittelten Ergebnisse: Auf Basis der prinzipiellen Eigenschaften von Stolz, die durch Selbstachtung gekennzeichnet sind, werden positive Effekte der Emotion auf den Selbstwert angenommen (Weiner, 1985). Gleichzeitig muss davon ausgegangen werden, dass solche Effekte zum einen von der Fragilität bzw. Stabilität des Fähigkeitsselbstkonzepts und des Selbstwerts abhängig sind (Bernichon, Cook, & Brown, 2003; Meier, Semmer, & Hupfeld, 2009; Semmer & Meier, 2009). Des Weiteren ist anzunehmen, dass bei relativ stabilen Ausprägungen dieser Persönlichkeitsmerkmale die Effekte erst dann in Erscheinung treten, wenn die Emotion über einen längeren Zeitraum wiederholt, verhältnismäßig intensiv und innerhalb derselben Domäne erlebt wird. Hinweise hierfür liefern die Ergebnisse der Studie von Villavicencio und Bernardo (2013), die Stolz (und auch Freude) im Rahmen eines Hochschulkurses als positiven Prädiktor für Studienleistung identifizieren konnten. Der zeitliche Aspekt und die Häufigkeit des domänen- und/oder problembezogenen Emotionserlebens erklärt auch, warum Stolz in geschlossenen (Test-) Situationen einerseits einen positiven Einfluss auf kognitive Performanz haben kann, z.B. durch eine erhöhte Volition und Anstrengung (Titz, 2001; Williams & DeSteno, 2009), andererseits aber auch negative Effekte, wie z.B. eine hinderliche Belastung des kognitiven Systems (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002) oder ein Verlassen des Feldes zur eigenen Belohnung (Titz, 2001).

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse über Stolz und auf Basis der Ergebnisse der Onlinestudie lässt sich konstatieren, dass die subjektiv erfolgreiche Bildung problemlöseorientierter mentaler Modelle nicht nur mit einem stärkeren Stolzerleben in situ einhergeht, sondern darüber hinaus weitreichendere Effekte nach sich ziehen kann, wenn ein wiederkehrendes Problemsetting vorliegt, z.B. im Rahmen einer Lehrveranstaltung. Überträgt man die gewonnene Erkenntnis über den Zusammenhang zwischen mentaler Modellbildung und Stolz auf problembasierte (z.B. Lehmann & Pirnay-Dummer, 2014) oder modellzentrierte Lernum-

gebungen (z.B. Seel, 2003a, 2004, 2006; Hanke & Huber, 2008), die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, so ist davon auszugehen, dass Stolz auch einen positiven Einfluss auf die Problemlöse- und Lernleistung sowie auf das (domänenspezifische) Selbstkonzept und den Selbstwert des Individuums nach sich zieht. Da für den Aufbau von Schemata immer wieder die Bildung ähnlicher mentaler Modelle erforderlich ist (Hanke, 2007), ergeben sich aus den vorliegenden Erkenntnissen in Verbindung mit den Arbeiten zu den Faktoren des Selbst (z.B. Bernichon, Cook, & Brown, 2003) sowie zu Effekten des Stolerlebens bei längerfristig angelegten Lehr-/Lernsettings (Villavicencio & Bernardo, 2013) auch praktische Implikationen für problembasierte, modellzentrierte Lernumgebungen. Diese werden im Ausblick der Arbeit diskutiert.

Inwiefern Stolz bereits im Rahmen von in sich geschlossenen Situationen Effekte auf kognitive Problemlöseprozesse hat, ist bislang nicht auszumachen, da die zu dieser Frage gesichteten Arbeiten zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen (Titz, 2001; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Williams & DeSteno, 2009). Die Beantwortung dieser Frage im Kontext der mentalen Modellbildung war Gegenstand der beiden Hauptuntersuchungen.

Ähnlich wie für Stolz lässt sich der starke positive Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und der Emotion Freude interpretieren. Dies stimmt zudem mit den Ergebnissen der Untersuchung von Villavicencio und Bernardo (2013) überein, die zeigen, dass zusätzlich zu Stolz auch Freude als positiver Prädiktor und als moderierender Faktor für den Zusammenhang von Selbst-Regulation und Klausurnoten dient.

Im Gegensatz zu Stolz ist Freude jedoch eine grundlegende (primäre) Emotion, die deshalb von weniger speziellen Eigenschaften gekennzeichnet ist (Izard, 1977; Plutchik, 1980). Sie geht aus der Zufriedenheit mit einem Ereignis und dessen Erwünschtheit einher (Mees, 1991), wobei im Hinblick auf das Problemlösen subjektive Evidenz als der erstrebenswerte Zustand gilt (siehe Kap. 2). Außerdem kann für die vorliegende Untersuchung Freude entsprechend der Klassifikation der Objektgerichtetheit von Titz (2001) als Leistungsfreude spezifiziert werden, wobei die mentale Modellbildung die erbrachte (kognitive) Leistung darstellt.

Die vorliegende Untersuchung stützt folglich die Annahme eines unmittelbaren Einflusses der Kognition auf die Erlebenskomponente der positiven Emotionen Freude und Stolz. Sie liefert einen deutlichen empirischen Hinweis dafür, dass positive Bewertungsergebnisse in Bezug auf die mentale Modellbildung von einem intensiveren Freude- und Stolzempfinden begleitet werden. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet das: Wenn es mit der Modellbildung gut läuft, freut sich der Modellschaffende und ist stolz. Ob die skizzierten Effekte zwischen dem kognitiven System und den beiden positiven Emotionen Freude und Stolz reziproker Natur sind (vereinfacht: Wenn es mit der Modellbildung gut läuft, freut sich der Modellschaffende, ist stolz

und dann läuft es mit der Modellbildung noch besser), wurde im Rahmen der beiden Hauptuntersuchungen geklärt.

Diskussion des Zusammenhangs zwischen Selbstbewertung und negativem Emotionerleben

Neben den beiden positiven Emotionen Freude und Stolz konnten auch Zusammenhänge zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben der negativen Gefühle Abneigung und Ärger identifiziert werden. Diese Ergebnisse stärken abermals die Charakterisierung der Selbstbewertung als spezifische Form eines Appraisals, welche die metakognitive, selbstregulative Funktion dieses Teilprozesses der mentalen Modellbildung ergänzt. Es liegen folglich empirische Evidenzen für diese Beschreibung auf Grundlage von sowohl positiven wie auch von negativen Emotionen vor.

Aus phänomenologischer Perspektive kann Abneigung als Gegenstück zu situativem Interesse verstanden werden (Krapp, Hidi, & Renninger, 1992; Lewalter & Schreyer, 2000). Mees (1991) nennt u.a. die Varianten Abscheu, Ekel, Widerwille, Groll, Feindseligkeit und Hass als spezifischere Formen der Abneigung, was die starke negative Prägung dieser Emotion verdeutlicht. Studien, die sich explizit mit den Effekten von Abneigung auf kognitive Prozesse des Lernens und/oder Problemlösens beschäftigen, konnten im Rahmen der theoretischen Aufarbeitung dieses Gefühls nicht identifiziert werden. Insofern kann an dieser Stelle nur vermutet werden, dass sich das wiederholte Erleben von Abneigung innerhalb desselben, längerfristig angelegten Problemsettings negativ auf die lern- und problemlöserlevanten Persönlichkeitsmerkmale auswirkt, z.B. den Selbstwert und das Fähigkeitsselbstkonzept (Weiner, 1985; Bernichon, Cook, & Brown, 2003; Meier, Semmer, & Hupfeld, 2009; Semmer & Meier, 2009). Auf Grundlage dieser Effekte sind auch negative Auswirkungen auf das Lernen und Problemlösen an sich zu erwarten.

Außerdem deuten motivationsorientierte Arbeiten (z.B. Lewalter & Schreyer, 2000) an, dass Abneigung ähnlich der Vermeidungsmotivation zu einem Verlassen des psychologischen Feldes, also des Problemraums oder der Lernsituation führt. Wenngleich der Fokus der vorliegenden Arbeit auf den wechselseitigen Einflüssen von Emotion und Kognition liegt, können die Ergebnisse der Online-Pilotstudie unter Beachtung der Arbeiten zum Einfluss von Emotionen auf lern- und problemlöserrelevante Persönlichkeitsmerkmale (s.o.) auch dahingehend interpretiert werden, dass nicht lediglich eine stärkere Verknüpfung des kognitiven mit dem emotionalen System, sondern auch mit dem motivationalen System für das Lernen und Problemlösen von Bedeutung ist. Diese Erkenntnis mag auf den ersten Blick offensichtlich erscheinen, schließlich handelt es sich bei der kognitiven und der motivationalen Dimension um sog. *Kernkomponenten* des Lernens und Problemlösens (Bransford, Brown, & Cocking, 2000; Lehmann, Hähnlein, & Ifenthaler, 2014). Eine Betrachtung der aktuellen Publikationspraxis zeigt jedoch,

dass eine Vielzahl an Untersuchungen die Fokussierung von ausschließlich einer dieser Dimensionen vornimmt und mögliche Einflüsse der anderen Dimensionen außer Acht gelassen werden. Es wird daher an dieser Stelle explizit für eine stärkere Integration und Verschmelzung der vier zentralen Dimensionen des Lernens und Problemlösens – Kognition, Metakognition, Motivation und Emotion – plädiert.

In der Forschungspraxis ist dies bei pädagogisch-psychologischen Fragestellungen oft nur bedingt möglich, da die Erfassung zu vieler Variablen innerhalb eines Versuchs zu einer Verfälschung der Datengrundlage führen kann (Bortz & Döring, 2002). Der Anspruch an integrative Untersuchungen muss also testökonomisch verwirklicht werden und kann auch globaler und/oder längerfristig angelegt sein. Die konkrete Konsequenz für die Hauptuntersuchungen der vorliegenden Arbeit war daher die Berücksichtigung eines habituellen Motivationskonstrukts als Kovariate, so dass zumindest eine Kontrolle dieses ebenfalls affektiven, aber relativ stabilen Persönlichkeitsmerkmals erfolgen konnte (Schuler & Prochaska, 2001), das zudem mit der Emotion Abneigung in starker Beziehung steht (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Lewalter & Schreyer, 2000).

Eine Frage, die im Hinblick auf den starken Zusammenhang zwischen der Selbstbewertung als Teilprozess der mentalen Modellbildung und dem Empfinden von Abneigung ungeklärt bleibt, ist der konkrete Objektbezug der Emotion. Dieser könnte sowohl themen- als auch tätigkeitsspezifisch sein (Lewalter & Schreyer, 2000; Krapp, 1992, 1998; Prenzel, 1988). D.h. die Abneigung, die mit einer eher negativ-valenten Selbstbewertung einhergeht, könnte sich sowohl auf den Prozess der mentalen Modellbildung bezogen haben (Tätigkeitsbezug) als auch auf das Thema, das inhaltlicher Gegenstand der mentalen Modellbildung war. Inwiefern das Erleben von Abneigung aber hinderlich für die kognitiven Prozesse der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken (emotionsorientiertes Coping) oder gar förderlich ist (problemlöseorientiertes Coping), wurde im Rahmen der Hauptuntersuchungen geprüft.

Neben Abneigung stand Ärger als weitere negative Emotion in unmittelbarer Verbindung mit dem Modellbildungsteilprozess der Selbstbewertung. Bei Ärger handelt es sich um eine grundlegende (primäre) Emotion (Izard, 1977, 1981; Plutchik, 1980). Weitere Bezeichnungen bzw. durch Cluster- und Faktorenanalysen begründete Varianten für das Erleben dieser Emotionsqualität sind Wut und Zorn (Mees, 1991; Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Ärger entsteht auf Basis einer Verbindung von Leid und der Missbilligung von Verhalten sowie der Zuweisung von Verantwortung hierfür (Mees, 1991). Häufig spielt beim Empfinden von Ärger auch die Enttäuschung aktiver Hoffnungen (ebd.; Ulich & Mayring, 1992; Titz, 2001), z.B. auf gute Leistung bzw. Resultate, eine Rolle.

Auf dieser phänomenologischen Basis kann gefolgert werden, dass Modellschaffende, die ihren Modellbildungsprozess und dessen Resultat negativ bewerten, sich ihrer Verantwortung für die bei der mentalen Modellbildung erbrachte Leistung bewusst waren. Des Weiteren waren sie aufgrund der prozessualen und resultativen Betrachtung ihrer mentalen Leistung enttäuscht, was Ärger über sich selbst zur Folge hatte. Diese Interpretation stimmt mit der Beschreibung der Emotion Ärger als retrospektive, ergebnisbezogene Emotion überein (Pekrun, 2006). Der Ärger richtete sich demnach gegen die bei der Modellbildung erforderliche kognitive Anstrengung bei gleichzeitiger Abneigung gegen diese Aktivität (Modellbildungsprozess) sowie gegen das hierbei erzielte Ergebnis (Mees, 1991; Ulich & Mayring, 1992; Titz, 2001).

Wie für die anderen Emotionen, denen ein unmittelbarer Zusammenhang zur mentalen Modellbildung attestiert werden konnte, ist aufgrund der inkonsistenten Ergebnisse zum Einfluss von Ärger auf die kognitive Performanz (Pekrun & Hofmann, 1999; Lerner & Keltner, 2001) aber unklar, ob das Erleben dieser negativen Emotion innerhalb einer Problemsituation förderliche oder hinderliche Effekte auf die Güte gebildeter mentaler Modelle und auf die Dauer der Reductio ad absurdum hat. Lediglich im Hinblick auf längerfristig angelegte Problemsettings kann analog zu Abneigung und auf Grundlage der Erkenntnisse zu den positiven Emotionen Freude und Stolz (Villavicencio & Bernardo, 2013) vermutet werden, dass sich das wiederholte Erleben von Ärger innerhalb derselben Problem- bzw. Lerndomäne, negativ auf die lern- und problemlöserlevanten Persönlichkeitsmerkmale auswirkt (Weiner, 1985; Bernichon, Cook, & Brown, 2003; Meier, Semmer, & Hupfeld, 2009; Semmer & Meier, 2009). Infolgedessen wird auch das Lernen und Problemlösen an sich negativ beeinflusst.

Diskussion methodischer Aspekte

Eine Frage, die sich aus den Ergebnissen zu Freude und Stolz für die pädagogisch-psychologische Emotionsforschung ergibt, ist, inwiefern Leistungsfreude und Stolz überhaupt differenziert erfassbar sind. Selbst wenn sich aus objektiver, phänomenologischer Perspektive Differenzen in den Emotionsqualitäten ausmachen ließen – was im theoretischen Teil der Arbeit aber nicht der Fall war – stellt sich immer noch die Frage, inwiefern Personen über die zur Differenzierung dieser Qualitäten erforderliche emotionale Kompetenz bzw. emotionale Intelligenz verfügen (Feldman-Barrett, Gross, Christensen, & Benvenuto, 2001; Berking & Znoj, 2008), um valide Messungen mit Introspektionsfragebögen vorzunehmen.

Des Weiteren ist aus methodischer Sicht der gewählte Versuchsplan kritisch zu betrachten, da das vorexperimentelle Ein-Gruppen-Design keinen Vergleich mit einer Kontrollgruppe ermöglichte. Aus diesem Grund sind prinzipiell auch Alternativerklärungen für die ermittelten Zusammenhänge denkbar, was die interne Validität der Untersuchung schwächt.

Zudem darf auch die Rekrutierung einer Gelegenheitsstichprobe kritisiert werden, da diese ein relativ breites Alters- und Tätigkeitsspektrum (im Sinne des beruflichen Hintergrunds) der Probanden zur Folge hatte. Diese Tatsache erschwert eine Generalisierung der Erkenntnisse, da die Grundgesamtheit der Stichprobe nahezu undefiniert ist.

Der Kritikpunkt in Bezug auf den vorexperimentellen Versuchsplan wurde bereits bei der Planung der Studie berücksichtigt. Die einzige Möglichkeit ein Kontrollgruppen-Design zur Untersuchung der zugrunde liegenden Fragestellung zu realisieren, wäre ein Vergleich von Gruppen mit expliziter und impliziter Selbstbewertung. Die Erfassung impliziter Selbstbewertungen ist aber nicht möglich. Insofern ist der Vergleich von Gruppen mit expliziter und impliziter Selbstbewertung bei aller Berechtigung dieser Kritik nicht zielführend, da jede Messung der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung diese zwangsläufig zu einer expliziten macht.

Eine andere Möglichkeit, die allerdings mit anderen Einschränkungen hinsichtlich der Validität der Messung einhergeht, wäre, zunächst lediglich die Emotionen und das zu diesem Zeitpunkt gegenwärtige Resultat der mentalen Modellbildung zu erfassen, um zu einem späteren Zeitpunkt eine retrospektive, modellbildungsbezogene Selbstbewertung vorzunehmen. Das festgehaltene Resultat könnte als Hinweisreiz für den Bewertungsprozess dienen. Ein Mehrgruppenplan würde durch dieses Vorgehen allerdings ebenfalls nicht ermöglicht werden. Das Design der vorliegenden Online-Pilotuntersuchung erscheint daher durchaus als angemessen. Dies gilt auch für die Replikation in einer sozial konnotierten Testsituation im Labor. Diese bezweckte zudem, die auf Basis der vorliegenden empirischen Evidenzen gewonnenen Erkenntnisse erneut empirisch zu fundieren und ggf. um weitere Erkenntnisse zu ergänzen, die auf die Variation der Testsituation und der damit einhergehenden sozialen Prägung des Problemsettings zurückgeführt werden können.

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Ergebnisse der Online-Pilotstudie für das integrative, theoretische Konzept sprechen, das eine Verknüpfung der kognitiven und emotionalen Dimension des Problemlösens vornimmt. Für die erfassten positiven Emotionsqualitäten Freude und Stolz sowie für die negativen Emotionsqualitäten Abneigung und Ärger kann festgehalten werden, dass sie in unmittelbarer Beziehung zur mentalen Modellbildung stehen. Der Teilprozess der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung geht bei positiver Valenz demnach mit einem stärkeren positiven und geringeren negativen Emotionserleben einher und umgekehrt. Die modellbildungsbezogene Selbstbewertung als Teilprozess der mentalen Modellbildung nimmt folglich nicht nur eine metakognitive, selbstregulative Funktion im Rahmen des problemlösenden Denkens ein, sie fungiert auch als Appraisal, was die

Emergenz und die Intensivierung bzw. Reduktion distinkter Emotionsqualitäten nach sich zieht. Der Mythos einer sinnvollen Trennung des kognitiven und des affektiven Systems beim Lernen und Problemlösen (Funke, 2006) darf somit ein weiteres Mal als falsifiziert gelten. Stattdessen verdeutlichen die Ergebnisse, dass die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken eng mit dem emotional-affektiven System in Verbindung steht und sich die Forschungsbereiche der Kognition und Emotion künftig auch in diesem Kontext gemeinsam fortentwickeln sollten. Den positiven Emotionen Freude und Stolz sowie den negativen Emotionen Abneigung und Ärger sollte hierbei besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Des Weiteren wurde der Bedarf an einem Instrument zur Erfassung weiterer lern- und leistungsrelevanter Emotionen in situ aufgezeigt.

Entsprechend der Ausführungen zum Einfluss von Testsettings mit unterschiedlicher sozialer Konnotation wurde auch eine sozial konnotierte Laborstudie durchgeführt, die sich denselben Fragen und Hypothesen widmete. Neben der replikativen Überprüfung der bislang gewonnenen Erkenntnisse erlaubte diese Laborstudie herauszufinden, ob der soziale Charakter einer Problemsituation die Identifikation weiterer Zusammenhänge zwischen Kognition und Emotion zur Folge hat. Diese Untersuchung und ihre Ergebnisse werden im folgenden Kapitel dargestellt.

8.2 Labor-Pilotstudie: Zusammenhänge zwischen Selbstbewertung und Emotionserleben

8.2.1 Methode

Analog zur ersten Pilotstudie zielte auch die zweite Pilotuntersuchung auf eine Analyse der Zusammenhänge zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben positiver und negativer Emotionen. In der Online-Pilotstudie konnten bereits erste empirische Evidenzen für ein selbstbewertungskonsistentes Emotionserleben nach der mentalen Modellbildung ermittelt werden. Da es sich prinzipiell um ein Replikationsvorhaben handelt, orientiert sich die Methode der Labor-Pilotstudie an der dokumentierten Online-Pilotstudie. Die nachstehenden Unterkapitel beschreiben deshalb analog zu Kapitel 8.1 das Forschungsdesign (Kapitel 8.2.1.1), die Stichprobe (Kapitel 8.2.1.2), die Durchführung (Kapitel 8.2.1.3), die zur Erfassung der Variablen erforderlichen Instrumente (Kapitel 8.2.1.4) und die Auswertung der Daten (Kapitel 8.2.1.5).

8.2.1.1 Design

Wie bereits erwähnt, replizierte die zweite Pilotuntersuchung die vorangegangene Online-Pilotstudie. Sie variierte dabei allerdings das Problemsetting der Untersuchung von einer non-sozialen Online- zu einer sozial konnotierten Labor-Umgebung. Es wurde erneut der Frage nach dem Zusammenhang zwischen einer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben verschiedener positiver und negativer Emotionen nachgegangen. Die zuvor ermittelten Erkenntnisse zu den Zusammenhängen einer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung mit positiven und negativen Emotionen konnten in dieser Studie somit entweder repliziert und folglich gefestigt werden, oder es hätte ein weiterer Ansatzpunkt – die soziale Konnotation der Problemsituation – für die Diskussion der Spezifität von Effekten geliefert werden können.

Entsprechend der zu prüfenden Hypothesen und der ersten Pilotstudie erfolgte auch diese Untersuchung auf Basis eines korrelativen Ein-Gruppen-Plans mit zwei Messzeitpunkten (MZP) für die Erfassung des Emotionserlebens (O_{A1} und O_{A2}), einem Problemset aus 30 analytischen Teilproblemen (siehe Anhang B) zur Anregung der mentalen Modellbildung (X) und einem Messzeitpunkt für die Erfassung einer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (O_B). Abbildung 15 visualisiert das gewählte Forschungsdesign und zeigt eine formalisierte Darstellung in Anlehnung an Campbell und Stanley (1966). Es galten dieselben methodischen Einschränkungen sowie relativierenden Argumente für diesen Versuchsplan, wie sie bereits in Kapitel 8.1.1.1 für die Onlinestudie vermerkt und erörtert wurden.



Abb. 15: Versuchsplan der Labor-Pilotstudie

8.2.1.2 Stichprobe

Für die zweite Pilotstudie wurden in Lehrveranstaltungen des Instituts für Erziehungswissenschaft der Universität Freiburg Lehramt-Studierende sowie Studierende des B.A-Studiengangs „Bildungsplanung und Instructional Design“ und des M.A-Studiengangs „Erziehungswissenschaft“ rekrutiert. Diese Gelegenheitsstichprobe (Bortz & Döring, 2002) umfasste $N = 45$ Studierende (26 weiblich, 19 männlich). Ihr Altersdurchschnitt lag bei $M = 24.29$ Jahren ($SD = 3.072$; $Min = 19$; $Max = 35$). Die Teilnahme an der Studie war freiwillig und erfolgte ohne finanzielle oder materielle Entlohnung. Tabelle 12 beschreibt die Stichprobe hinsichtlich der Variablen Muttersprache und Studienfach bzw. -gang.

Tabelle 12
Muttersprache, Studienfach und Studiengang der Labor-Pilotstudie

		Häufigkeit	%
Muttersprache	Deutsch	39	87
	Luxemburgisch	2	4
	Griechisch	1	2
	Niederländisch	1	2
	Russisch	1	2
	Spanisch	1	2
Studienfach (-gang)	Bildungsplanung und Instructional Design (B.A.)	45	24
	Erziehungswissenschaft (M.A.)	28	62
	Erziehungswissenschaft / Pädagogische Studien (Lehramt)	6	13

8.2.1.3 Durchführung

Für die Durchführung der Laborstudie wurden die zuvor entwickelten Webseiten der zweiten Pilotstudie entsprechend des Replikationsprinzips (siehe Kap. 6) in Form eines Untersuchungsheftes adaptiert. Jede der im Internet erreichbaren Seiten wurde für eine Druckfassung modifiziert, so dass Mausklicks im Web-Browser entweder durch Ankreuzen mittels Stift oder durch ein Umblättern im Testheft ersetzt wurden.

Die Probanden machten entsprechend des Ablaufs der Online-Pilotstudie nach einer Einführung in den Untersuchungsablauf Angaben zu ihrer Person, füllten dann den Fragebogen zu ihrem momentanen emotionalen Befinden aus und bearbeiteten anschließend das Problemset, das zur Anregung der mentalen Modellbildung diente. Auf dem Tisch der Versuchsteilnehmer im Labor befand sich ein 13,3" TFT-Bildschirm, der während des Problemlöseprozesses die noch verfügbare Zeit (insgesamt max. 15 Minuten) anzeigte. Die Anzeige und der Countdown wurden unauffällig durch die Versuchsleitung gestartet, sobald die Probanden auf die Seite mit der Problemstellung geblättert hatten. Falls die Versuchspersonen die Bearbeitung des Problemsets nicht innerhalb von 15 Minuten abschlossen und umblättern, teilte die Versuchsleitung den Probanden analog zur automatisierten Popup-Information der Online-Umgebung mit, dass die Zeit nun abgelaufen sei und sie zum nächsten Teil im Untersuchungsheft umblättern sollen. Dort erfolgte die modellbildungsbezogene Selbstbewertung auf Basis des SBK-Papierfragebogens. Im direkten Anschluss wurde erneut das momentane Erleben distinkter Emotionen mit dem Introspektionsfragebogen erfasst. Zum Schluss wurde ein Versuchspersonen-Code (VP-

Code) zur anonymisierten Weiterverarbeitung der Daten ermittelt. Zusammenfassend lässt sich der Ablauf der Labor-Pilotstudie wie in Abbildung 16 darstellen.

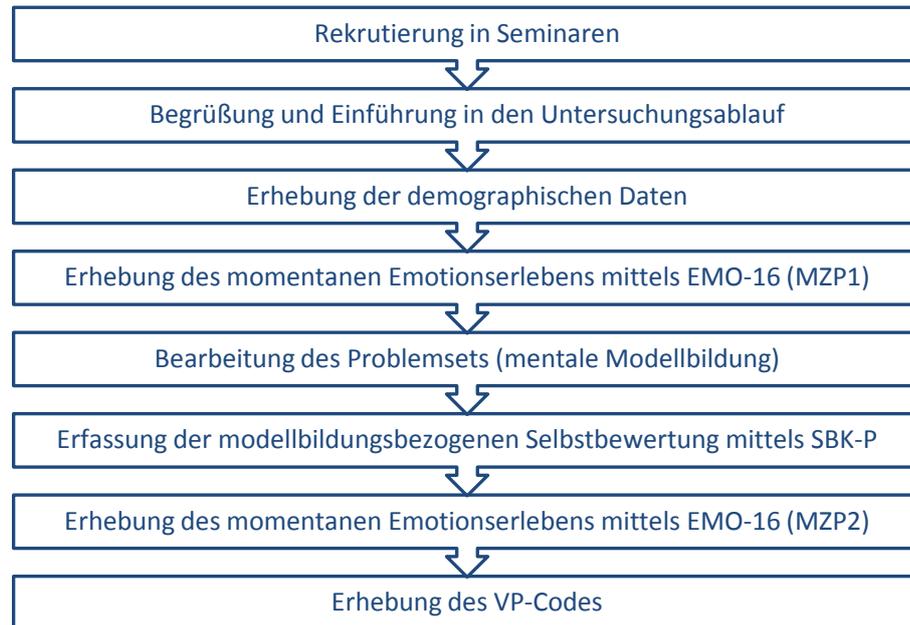


Abb. 16: Versuchsablauf der Labor-Pilotstudie

8.2.1.4 Instrumente

Allgemeiner Fragebogen

Der allgemeine Fragebogen erfasste das Alter, das Geschlecht, die Muttersprache und den angestrebten Universitätsabschluss der Studierenden zur Beschreibung der Stichprobe. Da sich die Stichprobe ausschließlich aus Studierenden zusammensetzte, wurde im Gegensatz zur Onlinestudie auf die Fragen zum höchsten (berufsqualifizierenden) Bildungsabschluss und zur derzeitigen beruflichen Tätigkeit verzichtet.

Selbstbewertungs-Kurzskala-Papierfragebogen (SBK-P)

Zur Erfassung der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung wurde der Papier-Fragebogen der zuvor entwickelten Selbstbewertungs-Kurzskala eingesetzt (SBK-P). Wie bereits in Kapitel 7.1.1.4 dargestellt, weist der fünf Items umfassende Papierfragebogen mit einem 6-stufigen Antwortformat eine hohe interne Konsistenz auf ($\alpha = .928$). Die Trennschärfe-koeffizienten der Skalenitems liegen zwischen .75 und .91. Die einfaktorielle Struktur (mit Faktorladungen $> .84$) entspricht den theoretischen Annahmen und lässt auf eine gute Konstruktvalidität des Instruments schließen (siehe Kap. 7).

EMO-16

Um das emotionale Befinden der Probanden zu erfassen wurde analog zur Online-Pilotstudie der EMO-16 Introspektionsfragebogen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996) eingesetzt. Eine ausführliche Beschreibung des Instruments und der Gründe für diese Wahl findet sich im Kapitel „Instrumente“ der ersten Pilotstudie (siehe Kap. 8.1.1.4).

8.2.1.5 Datenauswertung

Da es sich bei dieser Untersuchung um eine Replikationsstudie mit variierendem Setting handelte, erfolgte die Auswertung der Daten analog zur Auswertung der entsprechenden Onlinestudie. Eine Beschreibung der Datenauswertung findet sich deshalb in Kapitel 8.1.1.5.

8.2.2 Ergebnisse der Labor-Pilotstudie

In diesem Kapitel werden zunächst die ermittelten deskriptiven Ergebnisse zum Emotionserleben und der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung der Stichprobe dokumentiert. Daran anschließend erfolgt die Darstellung der hypothesenprüfenden Verfahren im Hinblick auf die angenommenen Zusammenhänge zwischen dem Erleben distinkter positiver und negativer Emotionen und der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung.

8.2.2.1 Deskriptive Ergebnisse

Tabelle 13 zeigt die beschreibenden Ergebnisse des mit dem EMO-16 Fragebogen erfassten problemlöserlevanten Emotionserlebens vor (MZP1) und nach (MZP2) der Phase der mentalen Modellbildung und einer diesbzgl. Selbstbewertung.

Tabelle 13

Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des lern- und problemlöserlevanten Emotionserlebens im Laborsetting (N = 45)

<i>Emotion</i>	MZP1		MZP2	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Abneigung	.96	1.107	1.42	1.340
Ärger	.96	1.224	1.47	1.455
Neid	.47	.842	.47	.842
Langeweile	1.22	1.295	1.13	1.392
Angst	1.13	1.408	.84	1.021
Traurigkeit	1.44	1.560	1.36	1.384
Scham	.62	.834	.80	1.079
Schuldgefühl	1.11	1.369	.58	1.118
Freude	2.84	1.127	2.31	1.411
Stolz	2.20	1.546	1.82	1.497
Überraschung	1.76	1.540	1.24	1.190

Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung hinsichtlich der einzelnen Items des Fragebogens sowie des Gesamtskalenwerts.

Tabelle 14
Deskriptive Ergebnisse der SBK-P Items und der Gesamtskalenwerte (N = 45)

Item	M	SD
Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.	3.84	1.065
Für meine Verhältnisse habe ich ein gutes Resultat erzielt.	3.82	1.154
Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.	3.42	1.177
Ich bin mit dem Resultat zufrieden.	3.62	1.319
Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.	3.09	1.411
Gesamtskalenwert	3.56	.940

8.2.2.2 Hypothesenprüfende Ergebnisse (H1b und H2b)

Die Ergebnisse zur Überprüfung der Hypothesen zeigen, dass die Emotionen *Freude* ($r(42)_{x(y-z)} = .619$, $p < .001$) und *Stolz* ($r(42)_{x(y-z)} = .563$, $p < .001$) einen starken positiven Zusammenhang aufwiesen. Zudem lag zwischen der Emotion *Überraschung* ($r(42)_{x(y-z)} = .333$, $p = .025$) und der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung ein mittlerer positiver Zusammenhang vor.

Für *Abneigung* ($r(42)_{x(y-z)} = -.587$, $p < .001$) und *Ärger* ($r(42)_{x(y-z)} = -.620$, $p < .001$) konnte ein starker negativer Zusammenhang und für *Scham* ($r(42)_{x(y-z)} = -.311$, $p = .037$) ein mittlerer negativer Zusammenhang zur Selbstbewertung identifiziert werden. Die anderen, mit dem EMO-16 Bogen erfassten Emotionen korrelierten nicht signifikant mit der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse werden die Alternativhypothesen H1b und H2b angenommen. Diesen Hypothesen zufolge gilt für sozial konnotierte Problemsituationen: je positiver die modellbildungsbezogene Selbstbewertung, desto stärker das Erleben spezifischer positiver Emotionen (*Freude* und *Stolz*) und desto schwächer das Erleben spezifischer negativer Emotionen (*Abneigung*, *Ärger* und *Scham*) bzw. je negativer die Selbstbewertung, desto stärker das Erleben spezifischer negativer Emotionen (*Abneigung*, *Ärger* und *Scham*) und desto schwächer das Erleben spezifischer positiver Emotionen (*Freude* und *Stolz*). Die Emotion *Überraschung* korrelierte zwar ebenfalls positiv mit der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung, kann aber nicht eindeutig auf der Valenzdimension charakterisiert werden, da lediglich niedrige, sowohl positive als auch negative Zusammenhänge mit der Valenz ermittelt wurden (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996).

8.2.3 Diskussion

Die vorliegende Labor-Pilotstudie diene der Replikation der Online-Pilotstudie. Im Gegensatz zur Onlinestudie (siehe Kap. 8.1) war die Problemsituation der Laborstudie aufgrund der Anwesenheit eines Versuchsleiters jedoch sozial geprägt (Guerin, 1986). Durch dieses Replikationsvorhaben im variierten Problemsetting sollten die im Rahmen der ersten Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse erneut empirisch fundiert werden, so dass von einer stabilen theoretischen Basis für die beiden Hauptuntersuchungen ausgegangen werden kann (Birnbaum, 2004). Ferner sollten weitere Erkenntnisse gewonnen werden, die auf die (non-) soziale Konnotation von Problemsettings zurückgeführt werden können (Guerin, 1986; Reips, 2002; Taddicken, 2009).

Die Ergebnisse der Laborstudie zeigen signifikante Zusammenhänge zwischen einer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver und negativer Emotionen auf. Dies betrifft abermals die positiven Emotionen Freude und Stolz sowie die negativen Emotionen Abneigung und Ärger. Für diese vier Gefühlsqualitäten konnten jeweils starke Effekte identifiziert werden. Da es sich hierbei um dieselben Emotionen handelt, die bereits im Rahmen der Online-Pilotstudie als in Beziehung zur Bewertung mentaler Modellbildungsprozesse und -resultate stehend charakterisiert wurden, wird an dieser Stelle auf die Diskussion der Online-Pilotstudie (siehe Kap. 8.1.3) sowie die abschließende Diskussion der Arbeit (siehe Kap. 9) verwiesen. In Bezug auf die Forderung Birnbaums (2004), im Web und im Labor gewonnene Ergebnisse zu vergleichen, ist festzuhalten, dass die in Kapitel 8.1.3 formulierten Schlussfolgerungen auch durch die im Labor gewonnenen Ergebnisse begründet werden. Das integrative, theoretische Fundament gilt somit sowohl für non-soziale Online-Problemsettings als auch für sozial geprägte Problemsettings als empirisch fundiert.

Zusätzlich zur Replikation der im Web erzielten Erkenntnisse wurden im Labor aber auch weitere Emotionsqualitäten identifiziert, die in unmittelbarem Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und somit zur mentalen Modellbildung standen. Dies betrifft die beiden Emotionen Überraschung und Scham. Der Zusammenhang zum Erleben von Überraschung hatte einen mittleren positiven Effekt, was darauf hindeutet, dass die Probanden Überraschung eher als positiv erlebten. Aus phänomenologischer Perspektive ist jedoch festzuhalten, dass Überraschung sowohl positiv als auch negativ erlebt werden kann (Westbrook & Oliver, 1991). Auch die empirischen Analysen der Autoren des eingesetzten Introspektionsfragebogens stützen eine solche Differenzierung, wenngleich der EMO-16 Fragebogen selbige nicht vornimmt (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Die Ergebnisse zur Emotion Überraschung sind daher schwer zu interpretieren, da zum einen unklar ist, ob ein Teil der Stichprobe die entsprechende Subskala des Fragebogens nicht auch als unangenehmes Gefühl verstanden und entsprechend beantwortet hat; zum anderen hat diese Emotion im Kontext der Lern- und

Problemlöseforschung bislang vergleichsweise wenig Berücksichtigung gefunden; es liegen kaum Erkenntnisse vor, die eine verlässliche Interpretation gewährleisten. Zwar ist die zentrale Funktion der Emotion, „sich einem neuen oder plötzlichen Ereignis gegenüber erfolgreich zu verhalten“ (Izard, 1981, S. 317), mit Sicherheit auch im Kontext des Problemlösens und der mentalen Modellbildung von Nutzen, der ermittelte Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung lässt sich auf Grundlage dieser Charakterisierung aber nicht erklären. Weitere Erkenntnisse zur Bedeutung der Emotion Überraschung sollten deshalb auf Basis eines differenzierteren Verständnisses (positive vs. negative Überraschung) angestrebt werden.

Anders verhält es sich mit der Emotion Scham, die in einem mittleren negativen Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung stand. Ähnlich wie Stolz ist auch Scham eine Emotion des Selbstbewusstseins, die durch eine selbstreflexive Interpretation einer Situation entsteht (Tangney et al., 1996; Tangney, 1999; Tangney & Dearing, 2002; Lewis, 2008). Die Ergebnisse der vorliegenden Laborstudie sprechen somit dafür, dass die modellbildungsbezogene Selbstbewertung auch der Scham-auslösenden, selbstreflexiven Interpretation einer Situation entsprechen kann. Der Situationsfokus liegt dabei auf dem Prozess und dem Resultat der mentalen Modellbildung. Diese Interpretation macht noch einmal deutlich, wie die modellbildungsbezogene Selbstbewertung als Variante kognitiver Situationsbewertungen fungieren kann, was das Erleben distinkter positiver und negativer Emotionen zur Folge hat.

Scham, die eine sehr stark negative Gefühlswalenz vorweist (Tangney et al., 1996; Lewis, 2008), gilt außerdem als die herausragend soziale Emotion (Scheff, 2000). Der ermittelte negative Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und der Erlebensintensität von Scham kann folglich auch auf die soziale Konnotation der Laborsituation zurückgeführt werden, da sich im Rahmen der non-sozialen Online-Pilotstudie kein signifikanter Zusammenhang ausmachen ließ. Neben einer Replikation der durch die Onlinestudie gewonnenen Erkenntnisse macht dieses Ergebnis deutlich, dass die Berücksichtigung des sozialen Charakters der Untersuchungssettings für die wechselseitigen Einflüsse zwischen Kognition und Emotion ein entscheidender Faktor sein kann. Damit steht außerdem fest, dass die Anwesenheit eines Versuchsleiters oder einer Testaufsicht, sprich die soziale Konnotation der Testsituation bei ansonsten gleichem Forschungsdesign, zusätzliche Effekte auf emotionaler Ebene produzieren kann. Damit wird einerseits die Entscheidung für die Experimentalserie bestätigt, die eine Replikation der Untersuchungen im variierten Testsetting umfasst; andererseits lassen diese Ergebnisse auch den Schluss zu, dass der Einfluss des sozialen Charakters einer Problemsituation in einer Überlagerung von Effekten resultieren kann, z.B. indem Probanden infolge ihres situationsspezifischen Emotionserlebens, aber entgegen ihres natürlichen Verhaltens, bestimmte Handlungsweisen und -resultate zeigen (Guerin, 1986).

Auf Basis dieser Interpretation rücken erneut die Emotionsregulations- und Bewältigungsmechanismen in den Fokus, da hier das Prinzip des emotionsorientierten und des problemlöseorientierten Copings greift (Lazarus & Folkman, 1984; Folkman & Lazarus, 1988b; Park & Folkman, 1997). Dies könnte insbesondere durch das Erleben einer derart negativen und sozialen Emotion bekräftigt werden, wie Scham eine ist. Diese Interpretation stimmt mit den Ausführungen von Perkon, Goetz, Titz und Perry (2002) überein, die Scham als besonders anregend für Bewältigungsmechanismen charakterisieren. Ob die anderen Effekte, die dem Empfinden von Scham auf kognitive Phänomene zugeschrieben werden – z.B. dass sie förderlich für den Einsatz von Oberflächenstrategien (ebd.), aber hinderlich für tiefenorientierten Strategieinsatz ist (Turner, Husman, & Schaller, 2002) – einen unmittelbaren Effekt auf die mentale Modellbildung haben, wurde auf Basis des integrativen, theoretischen Modells der vorliegenden Arbeit aber in Frage gestellt und im Rahmen der beiden Hauptuntersuchungen geprüft.

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Labor-Pilotstudie die Erkenntnisse der Online-Pilotstudie erfolgreich replizieren konnte. Dadurch wurde die enge Beziehung einer auf das problemlösende Denken bezogenen Selbstbewertung und dem Erleben von positiven und negativen Emotionen deutlich. Die entsprechenden Hypothesen (H1: „Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter positiver Emotionen“; H2: „Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben distinkter negativer Emotionen“) wurden bestätigt. Dieses Ergebnis stützt die Charakterisierung der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung als spezifische Form einer kognitiven Situationsbewertung, sprich eines Appraisals. Dieser Teilprozess der mentalen Modellbildung bildet demnach die Schnittstelle zwischen Kognition und Emotion.

Lern- bzw. problemlöserrelevante Emotionen, denen in beiden Untersuchungen ein unmittelbarer Zusammenhang zur Selbstbewertung attestiert werden konnte, sind Freude und Stolz sowie Abneigung und Ärger. Im sozial konnotierten Problemsetting der Laborstudie wurde zudem ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zum Empfinden von Scham identifiziert. Die Relevanz einer Berücksichtigung der verschiedenen sozialen Konnotation von Problemsituationen im Rahmen der Experimentalserie hat somit auch in Bezug auf die vorliegenden Fragestellungen und Hypothesen eine empirische Fundierung erfahren.

Die Ergebnisse der beiden Pilotstudien verdeutlichen die Verflochtenheit der intra-individuellen kognitiven und emotional-affektiven Systeme. Die Frage, ob anstelle eines unmittelbaren Einflusses von positiven und negativen Emotionen die kognitive Regulationsbasis die mentale Modellbildung entscheidend beeinflusst (siehe Kap. 5), blieb bislang aber unge-

klärt. Sie nimmt vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse sogar an Bedeutung zu, da die Beziehung zwischen Kognition und Emotion auf Grundlage der beiden Pilotstudien zunächst einmal gestärkt wurde. Im Folgenden werden die beiden Hauptuntersuchungen vorgestellt, die sich der entsprechenden Frage widmeten. Sie prüften den unmittelbaren Zusammenhang zwischen verschiedenen positiven und negativen Emotionen und der Güte mentaler Modelle sowie der zeitlichen Intensität, mit der sich Personen ihrer Reductio ad absurdum widmen. Weiterhin wurden die drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis im Hinblick auf ihren Einfluss auf die mentale Modellbildung einer vergleichenden Analyse unterzogen.

8.3 Online-Hauptuntersuchung: Emotionen, Emotionsregulation und mentale Modellbildung

8.3.1 Methode

Die erste Hauptuntersuchung der vorliegenden Arbeit widmete sich der Frage nach dem Einfluss von distinkten positiven und negativen Emotionen auf die mentale Modellbildung in einem non-sozialen Online-Problemsetting. Des Weiteren wurden die Annahmen über die Bedeutung der kognitiven Basis der Emotionsregulation und Situationsbewältigung bzw. deren Effekte auf die mentale Modellbildung untersucht.

Das methodische Vorgehen dieser Untersuchung wird in den folgenden Unterkapiteln beschrieben. Dabei wird zunächst auf das Forschungsdesign eingegangen (Kapitel 8.3.1.1), dann werden die Stichprobe (Kapitel 8.3.1.2) und der Versuchsablauf (Kapitel 8.3.1.3) dargestellt. Im Anschluss werden die für die Erfassung der Variablen erforderlichen Instrumente beschrieben (Kapitel 8.3.1.4). Abschließend wird auf die Auswertung der Daten eingegangen (Kapitel 8.3.1.5).

8.3.1.1 Design

Um die Bedeutung von distinkten positiven und negativen Emotionen sowie den Einfluss der kognitiven Regulationsbasis im Kontext des Problemlösens zu untersuchen, musste durch das Forschungsdesign sichergestellt werden, dass die Probanden ein gewisses Spektrum an lern- und problemlöserrelevanten Emotionen überhaupt und mit einer gewissen Intensität erleben. Ferner wurde auf Basis der Erkenntnisse der beiden Pilotstudien und um dem integrativen Anspruch der vorliegenden Arbeit gerecht zu werden, die modellbildungsbezogene Selbstbewertung als Schnittstelle zwischen Emotion und Kognition in das Design der Untersuchung integriert. Diese methodischen Entscheidungen resultierten in einem 3-Gruppen-Quasiexperiment, das im Folgenden näher erläutert wird.

Das Forschungsdesign nutzte die modellbildungsbezogene Selbstbewertung i.S. der Schnittstelle zwischen Kognition und Emotion als gruppenbildende Variable. Die Untersuchungsgruppen entstanden „quasi-natürlich“ durch eine entweder eher positive, eine eher negative, oder eine nicht-valente, „mittlere“ Selbstbewertung. Durch die Berücksichtigung der Selbstbewertung als gruppenbildende Variable wurde auch ein theoretisch begründeter Ansatzpunkt für Induktion bzw. Intensivierung distinkter positiver und negativer Emotionen geschaffen: Die Emotionsmanipulation wurde durch zur positiven bzw. zur negativen Selbstbewertung gegensätzliches, d.h. inkonsistentes Feedback realisiert. „Inkonsistent“ war das Feedback aufgrund der Diskrepanz zwischen Selbst- und Fremdbewertung. Die Gruppe der Probanden mit keiner eindeutigen Selbstbewertungstendenz, also mit „mittlerer“ Selbstbewertung, wurde erhielt ein „konsistentes“ Feedback, d.h. eine mittelmäßige Rückmeldung zu ihrer Problemlöseleistung, so dass von einer Induktion weiterer Emotionsqualitäten ausgegangen werden konnte.

Dieses Vorgehen, die sog. *Success Failure Method*, ist durch die Erkenntnisse über die vielfältigen Möglichkeiten, Emotionen im Forschungskontext zu beeinflussen, begründet (Gerrards-Hesse, Spies, & Hesse, 1994; Coan & Allen, 2007). Die *Success Failure Method* erschien unter den vielen Möglichkeiten als geeignetes Verfahren, da einerseits lern- und problemlöserrelevante positive und negative Emotionen induziert werden konnten (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002; Nummenmaa & Niemi, 2004; Spring, Wagener, & Funke, 2005), andererseits gewährleistete diese Methode den vergleichsweise stärksten Theoriebezug zur vorliegenden Arbeit, indem sie das Dissonanzprinzip aufgriff (Festinger, 1957, 1978). Im Gegensatz zu anderen Formen der Emotionsmanipulation, z.B. mittels Musik, Bild- oder Filmmaterialien, Hypnose oder Imagination (Gerrards-Hesse, Spies, & Hesse, 1994), konnte die *Success Failure Method* außerdem in Form einer pädagogischen Interventionsmaßnahme („Feedback“) verwirklicht werden. In der Emotionsforschung wird dies auch als „falsches Feedback“ bezeichnet, da das Feedback in Bezug auf ein erzielt Resultat nicht zwingend korrekt ist (Nummenmaa & Niemi, 2004; Spring, Wagener, & Funke, 2005). Auf Grundlage der erfassten individuellen modellbildungsbezogenen Selbstbewertung jedes Probanden wurde folglich ein gruppenspezifisches Treatment in Form eines entweder „Positiven (falschen) Feedbacks“ (PF), eines „Negativen (falschen) Feedbacks“ (NF) oder eines „Konsistenten (falschen) Feedbacks“ (KF) eingesetzt.

Das quasi-experimentelle 3-Gruppen-Design umfasste ferner die Erfassung des spezifischen Emotionserlebens zu mehreren Messzeitpunkten (MZP), so dass eine Überprüfung der Wirksamkeit der Treatments möglich war. Weiterhin wurden die beiden problemlöserrelevanten, abhängigen Variablen *Modellgüte* sowie *Modellbildungsdauer* erfasst, um die Frage nach dem Einfluss von positiven und negativen Emotionen auf die mentale Modellbildung zu beantworten. Das Design erlaubte somit das Testen der Hypothesen (H3 und H4) zum unmittelbaren Einfluss von Emotionen auf die mentale Modellbildung.

Zur Erforschung der angenommenen Effekte der *kognitiven Regulationsbasis* auf die *Güte* von Problemlösemodellen sowie die *Dauer* der dafür erforderlichen Reductio ad absurdum wurde eine an ex-post-facto-Designs angelehnte Anordnung in das zuvor beschriebene Design eingebunden. Auch wenn dieser Designtyp in der pädagogisch-psychologischen Forschung oftmals kritisch betrachtet wird, z.B. aufgrund von Problemen mit kausalen Reihenfolgen (Sarris, 1992), so war diese methodische Entscheidung in der vorliegenden Arbeit aus zwei Gründen nicht zu umgehen: Durch eine Erhebung der kognitiven Regulationsbasis während dem laufenden Experiment wäre

- 1.) zu viel Zeit zwischen der Emotionsmanipulation und der darauffolgenden problem-löseorientierten Modellbildung vergangen, so dass mögliche Effekte von Emotionen wirkungslos geblieben wären (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Carver, 1997; Carver & Scheier, 1998) und
- 2.) die Selbstregulation zum Umgang mit dem eigenen Emotionserleben angeregt worden, was das Emotionserleben der Versuchspersonen ungewollt beeinflusst und den Effekt von Emotionen auf die mentale Modellbildung somit verfälscht hätte (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000).

Die Erhebung der kognitiven Basis für den Umgang mit dem Emotionserleben und der gegenwärtig emotionalen Situation erfolgte daher erst am Ende der Untersuchung, indem retrospektive, affektbezogene mentale Modelle der Probanden sprachlich erfasst wurden. Diese sprachlichen Re-Repräsentationen wurden nach der Datenerhebungsphase von drei unabhängigen Beurteilern hinsichtlich ihrer kognitiven Basis (Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung) kategorisiert (siehe Kap. 8.3.1.5). Daraufhin konnten die abhängigen Variablen *Modellgüte* (als Maß für erfolgreiches Problemlösen) und *Modellbildungsdauer* (als Maß für die Dauer einer Reductio ad absurdum bis zum Verlassen des Feldes) auf Unterschiede, die auf die kognitive Basis zurückzuführen waren, geprüft werden (H5 bis H8).

Angesichts der hohen Relevanz der Motivation als Leistungsdeterminante (siehe Kap. 3.3) und der in den Pilotstudien ermittelten Ergebnisse erschien es für die vorliegende Arbeit außerdem erforderlich, die Leistungsmotivation der Probanden als relativ stabiles Persönlichkeitsmerkmal zu erheben (vgl. auch Schuler & Prochaska, 2001; Ifenthaler & Seel, 2011). Des Weiteren war die verbale Intelligenz der Probanden ein zu berücksichtigendes Merkmal, dessen Einfluss nicht ungeprüft bleiben durfte (Anger, Mertesdorf, Wegner, & Wülfing, 1980; Ifenthaler, 2011; Ifenthaler & Seel, 2011), da sowohl die Präsentation der zu lösenden Probleme, als auch die Re-Repräsentation der gebildeten Perzeptions- und Denkmodelle sprachlich erfolgen musste. Deshalb wurden die Leistungsmotivation und die verbale Intelligenz der Probanden im Rahmen einer Vorerhebung als Kovariate erfasst, so dass die Untersuchungsgruppen zu einem späteren Zeitpunkt einer vergleichenden Betrachtung hinsichtlich dieser problemlöse-

relevanten Persönlichkeitsmerkmale unterzogen und eine Beeinflussung der Ergebnisse ausgeschlossen werden konnten.

Zusammenfassend kann das Forschungsdesign der Untersuchung in Anlehnung an Campbell und Stanley (1966) sowie Heller (2012) wie in Abbildung 17 dargestellt und formalisiert werden. Es umfasst die Kovariate Leistungsmotivation (O_A) und verbale Intelligenz (O_B), das spezifische Erleben positiver und negativer Emotionen zu Beginn der Untersuchung (O_{C1}) und unmittelbar vor der Bearbeitung eines Problemsets (O_{C2}), das erste Problemset als Stimulus zur Anregung der mentalen Modellbildung (X_A), die modellbildungsbezogene Selbstbewertung (O_D) als Variable für die quasi-natürliche Entstehung der drei Experimentalgruppen (E_{PF} , E_{NF} und E_{KF}), das gruppenspezifische Treatment (X_{Bn}), das zweite Problemset zur erneuten Anregung der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken (X_C), die Erfassung der abhängigen Variablen Modellgüte (O_E) und Modellbildungsdauer (O_F) sowie die Erfassung retrospektiver, affektbezogener mentaler Modelle (O_G) zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis.

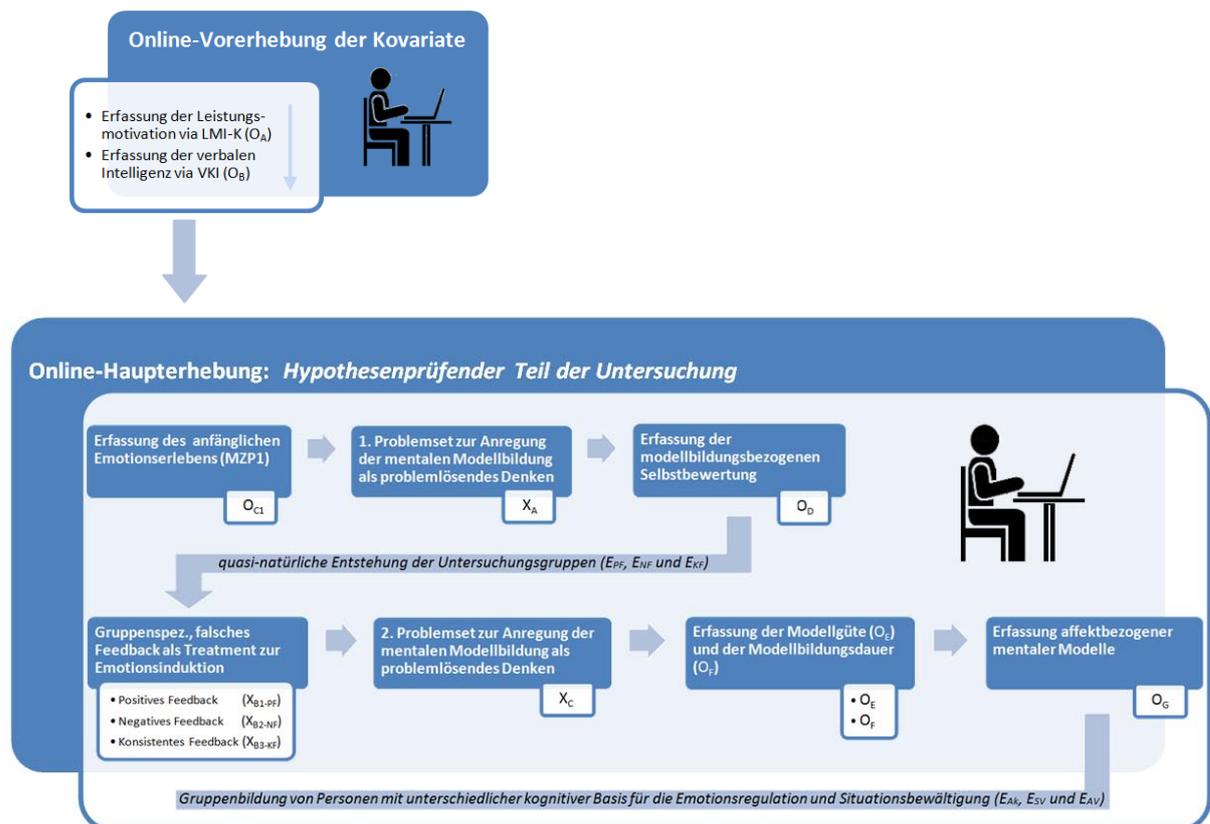


Abb. 17: Versuchsplan der Online-Hauptstudie

Technische Realisierung des Designs

Die technische Realisierung dieses Designs befand sich auf dem für die vorliegende Arbeit eingerichteten Forschungsserver. Sie erfolgte analog zur Instrumententwicklung und den beiden Pilotstudien unter Verwendung von html, CSS, PHP, perl, Java und Javascript (siehe Kap. 7.1.1). Aufgrund der natürlichen Entstehung der drei Experimentalgruppen (PF, NF, KF), musste das Treatment im laufenden Versuch bestimmt und eingesetzt werden. Wie bereits erwähnt, handelte es sich dabei um ein falsches Feedback, welches gegensätzlich, d.h. in Widerspruch zu einer positiv- oder negativ-valenten modellbildungsbezogenen Selbstbewertung eingesetzt wurde. Versuchspersonen, deren Selbstbewertung eher negativ ausfiel (bei einem Selbstbewertungs-Testwert ≤ 3.0), erhielten folglich ein „positives (falsches) Feedback“ (Wortlaut siehe Abb. 18 auf der nächsten Seite). Bei Probanden, die ihren Erarbeitungsprozess der Problemlösung und ihr Resultat eher positiv bewerteten (bei einem Selbstbewertungs-Testwert ≥ 4.0), wurde vom System ein „negatives (falsches) Feedback“ dargeboten (*Die Auswertung Ihres Tests hat ergeben, dass Sie ein schlechtes Ergebnis erzielt haben. Von allen, die den Test bisher bearbeitet haben – mittlerweile immerhin 127 Personen –, zählen Sie mit Ihrem Ergebnis zur Gruppe der schlechtesten 20 %*). Die dritte Untersuchungsgruppe, deren modellbildungsbezogene Selbstbewertung nicht deutlich positiv- oder negativ-valent war ($3.0 < \text{Testwert} < 4.0$) erhielt ein konsistentes, durchschnittliches Feedback (*Die Auswertung Ihres Tests hat ergeben, dass Sie ein durchschnittliches Ergebnis erzielt haben. Von allen, die den Test bisher bearbeitet haben – mittlerweile immerhin 127 Personen –, haben 52,8 % ein schlechteres und folglich 47,2 % ein besseres Ergebnis erzielt*). Die erforderlichen Berechnungen für eine Zuordnung der einzelnen Probanden zur entsprechenden Untersuchungsgruppe und die Darbietung der gruppenspezifischen -Treatments erfolgten serverseitig auf Basis eines PHP-Skripts.

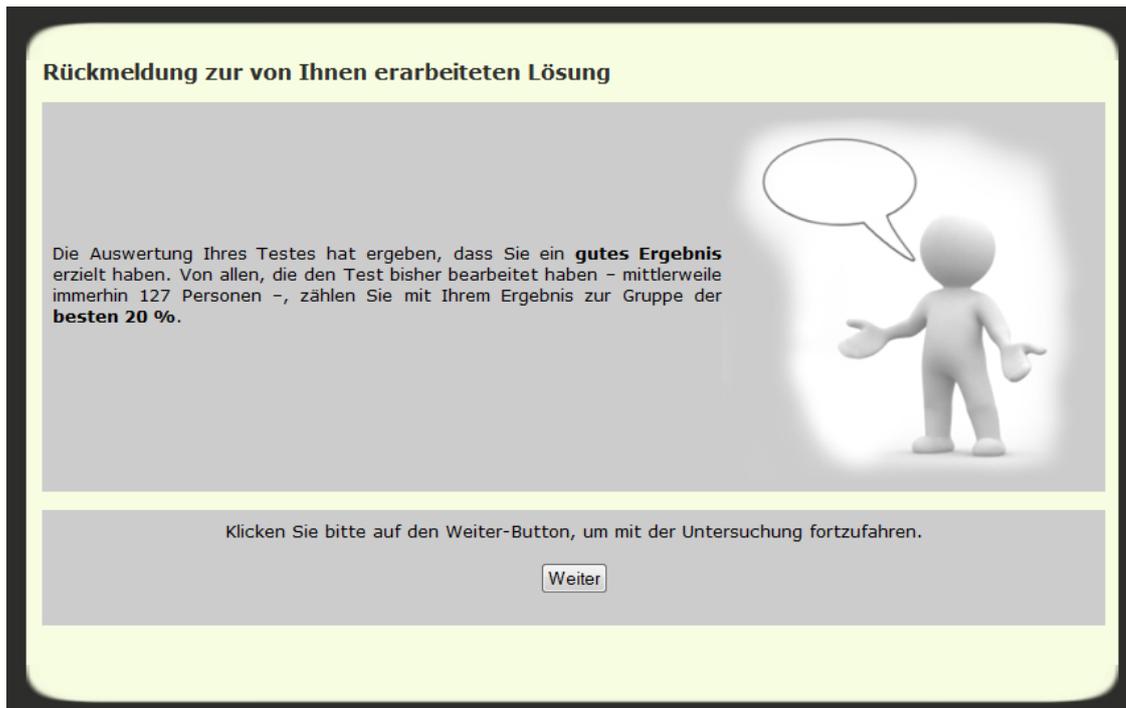


Abb. 18: Treatment der Onlinestudie am Beispiel der Gruppe „Positives (falsches) Feedback“

8.3.1.2 Stichprobe

Die für die Untersuchung erforderlichen Probanden wurden per E-Mail an 400 zufällig ausgewählte Absolventen der erziehungswissenschaftlichen Studiengänge der Universität Freiburg rekrutiert. Eine Weiterleitung der E-Mail war ausdrücklich erwünscht. Dieses Vorgehen sollte eine ausreichende Stichprobengröße sicherstellen. Die resultierende Stichprobe ist als non-probabilistische Ad-hoc-Stichprobe zu charakterisieren (Bortz & Döring, 2002). Die Teilnahme an der Untersuchung war freiwillig. Um die Bereitschaft zur Teilnahme zu erhöhen, wurde jedem Probanden eine Entlohnung in Form eines 5,- Euro Gutscheins eines großen Online-Versandhandels angeboten. Weiterhin wurde darüber informiert, dass nach Abschluss der Untersuchung unter allen Teilnehmern zusätzlich drei 50,- Euro Wertgutscheine verlost werden.

Insgesamt umfasste die Stichprobe für die erste Hauptuntersuchung $N = 160$ Probanden (100 weiblich, 60 männlich). Ihr durchschnittliches Alter betrug $M = 26.67$ Jahre ($SD = 8.244$, $Min = 18$, $Max = 65$). Es gaben 154 Probanden Deutsch (96 %) und ein Proband Englisch (1 %) als Muttersprache an. Fünf Versuchspersonen wählten „Sonstiges“ (3 %; zur Auswahl standen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Sonstiges). Die Leistungsmotivation der Stichprobe lag im Durchschnitt bei einem geschlechtsspezifischen Normwert von $M = 101.19$ ($SD = 10.190$, $Min = 76$, $Max = 125$). Die mittlere verbale Intelligenz der Stichprobe lag bei $M = 14.56$ ($SD = 3.849$, $Min = 2$, $Max = 20$). Tabelle 15 zeigt die absoluten und relativen

Häufigkeiten zum berufsqualifizierenden Abschluss, der derzeitigen beruflichen Tätigkeit und des berufsbezogenen Selbstverständnisses der Stichprobe.

Tabelle 15
Häufigkeiten der Online-Stichprobe hinsichtlich Bildungsabschluss, aktueller beruflicher Tätigkeit und berufsbezogenem Selbstverständnis

		Häufigkeit	%
höchster (berufsqualifizierender) Bildungsabschluss	Schulabschluss	43	27
	Berufsausbildung	17	11
	Techniker, Fachwirt und/oder Meister	2	1
	Bachelor	30	19
	Staatsexamen	16	10
	Diplom	12	8
	Master	9	6
	Promotion	4	3
	Sonstiges	27	18
aktuelle berufliche Tätigkeit	Auszubildender	8	5
	Bachelor-Student	48	56
	Master-/Magister-Student	15	9
	Staatsexamen-Student	39	24
	Diplom-Student	7	4
	Doktorand	8	5
	Angestellter	22	14
	Freiberufler/Selbstständiger	4	3
	Arbeitslos	2	1
	Rentner	1	1
berufsbezogenes Selbstverständnis	Akademiker	87	54
	Dienstleister	19	12
	Handwerker	4	3
	Bürokräft	4	3
	Hilfskraft	4	3
	Sonstiges	42	26

Entsprechend des Designs der Untersuchung (siehe Kap. 8.3.1.1) entstanden die drei Experimentalgruppen auf Grundlage ihrer individuellen modellbildungsbezogenen Selbstbewertung. Die erste Experimentalgruppe (PF) umfasste $n_{PF} = 62$ Probanden (42 weiblich, 20 männlich). Die Gruppe hatte einen Altersdurchschnitt von $M_{PF} = 26.37$ Jahren ($SD_{PF} = 7.941$,

$Min_{PF} = 19$, $Max_{PF} = 55$). Die zweite Experimentalgruppe (NF) umfasste $n_{NF} = 42$ Probanden (32 weiblich, 13 männlich). Ihr Altersdurchschnitt lag bei $M_{NF} = 26.71$ Jahren ($SD_{NF} = 8.580$, $Min_{NF} = 20$, $Max_{NF} = 65$). Die dritte Untersuchungsgruppe (KF) umfasste $n_{KF} = 56$ Personen (36 weiblich, 20 männlich). Im Mittel waren Versuchsteilnehmer dieser Gruppe $M_{KF} = 26.96$ Jahre alt ($SD_{KF} = 8.455$, $Min_{KF} = 18$, $Max_{KF} = 52$).

Im Ergebnisteil werden zusätzlich zu dieser rein deskriptiven Beschreibung der Stichprobe die Ergebnisse der inferenzstatistischen Analysen berichtet, die sicherstellen sollten, dass sich die natürlich entstandenen Gruppen in problemlöserrelevanten Persönlichkeitsmerkmalen nicht signifikant voneinander unterscheiden (siehe Kap. 8.3.2.1).

8.3.1.3 Durchführung

Die Rekrutierung der Stichprobe erfolgte, wie bereits erwähnt, via E-Mail. Inhaltlich informierte die E-Mail kurz über den Untersuchungsgegenstand, den Ablauf und die Dauer sowie die Bedingungen für eine Teilnahme (min. 18 Jahre, Schulabschluss, keine Teilnahme an einer der Pilotuntersuchungen). Außerdem wurde den Versuchsteilnehmern die Wahrung der Anonymität zugesichert und für eine Unterstützung des Dissertationsvorhabens geworben, indem kurz die Bedeutung jedes einzelnen Teilnehmers für das Dissertationsvorhaben hervorgehoben wurde. Abbildung 19 auf der nächsten Seite stellt den Ablauf des Versuchs im Überblick dar. Anschließend werden die einzelnen Schritte im Versuchsablauf erläutert.

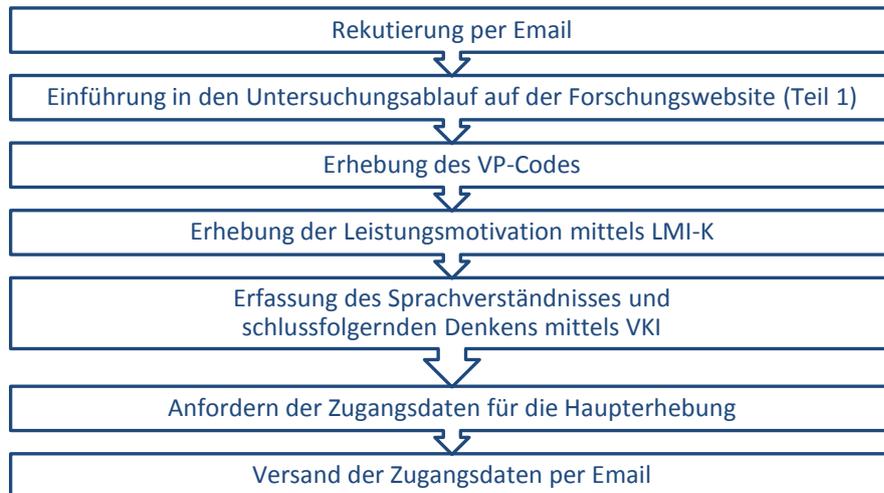
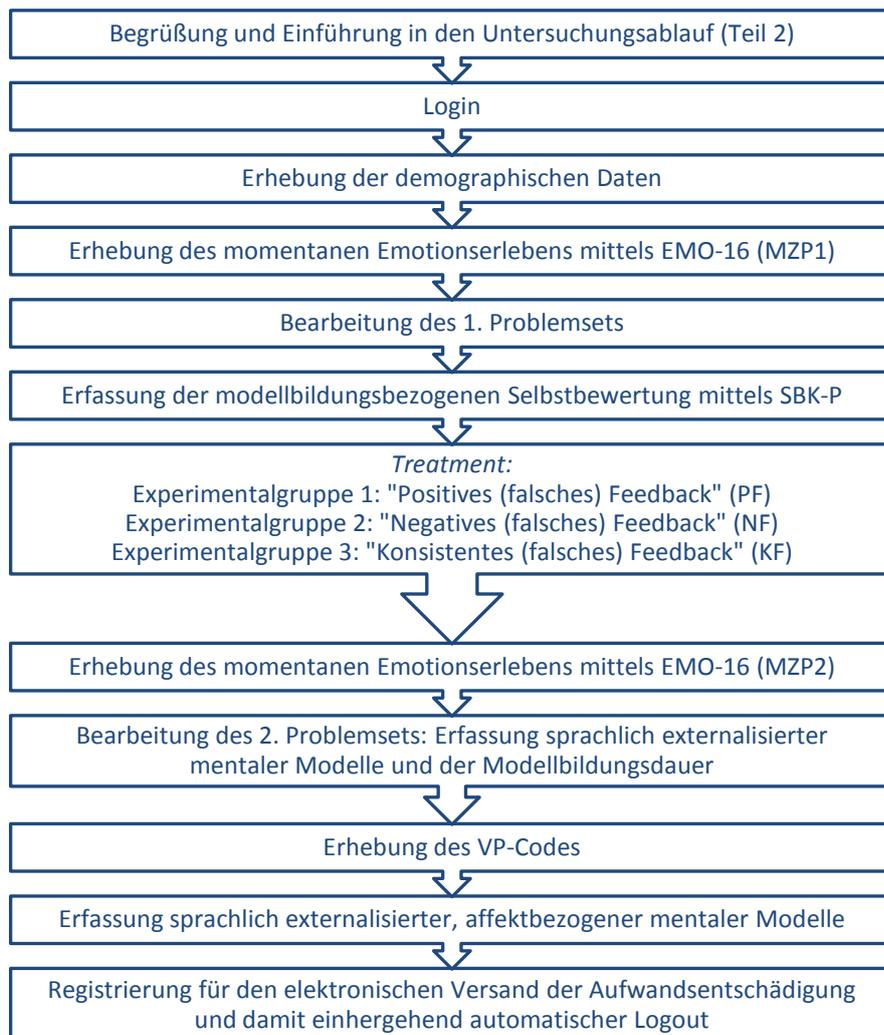
Online-Vorerhebung problemlöserrelevanter Persönlichkeitsmerkmale (Kovariate)*Online-Haupterhebung „Emotionen, Emotionsregulation und mentale Modellbildung“*

Abb. 19: Versuchsablauf der Online-Hauptstudie

Die Untersuchung gliederte sich in zwei Teile (Teil 1: ca. 10 Minuten; Teil 2: ca. 40 Minuten). Im ersten Teil erfolgte die Vorerhebung von problemlöserrelevanten Persönlichkeitsmerkmalen (Leistungsmotivation und verbale Intelligenz) sowie die Erfassung eines VP-Codes, um die Daten später den Daten der Haupterhebung zuordnen zu können.

In einem zweiten Teil der Studie wurden die erforderlichen Daten zur Prüfung der in Kapitel 5 hergeleiteten Hypothesen und zur Beantwortung der zugrundeliegenden Fragestellungen erhoben. Nach der Erhebung der Kovariate und des VP-Codes im Rahmen der Vorerhebung (Teil 1) konnten die Versuchsteilnehmer den elektronischen Versand der Zugangsdaten für die Haupterhebung (Teil 2) anfordern. Dafür gaben sie ihre E-Mail-Adresse an, die jedoch nicht in Verbindung mit den erhobenen Daten gespeichert wurde. Dadurch waren zu keinem Zeitpunkt Rückschlüsse auf reale Personen möglich. Serverseitig wurde geprüft, ob bereits eine Teilnahme an einer der Untersuchungen oder der Versand der Aufwandsentschädigung erfolgt ist, so dass Mehrfachteilnahmen ausgeschlossen werden konnten. Es wurden Zugangsdaten (Benutzername und Passwort) generiert und per E-Mail mit einem Link zu Teil 2 der Online-Hauptstudie an die angegebene Adresse geschickt. Nach einmaliger Nutzung der Zugangsdaten waren diese erloschen, so dass es nicht möglich war, ohne eine vollständige Bearbeitung beider Untersuchungsteile eine Registrierung für den elektronischen Versand und die Verlosung der Gutscheine vorzunehmen.

Die Haupterhebung beinhaltete eine kurze Begrüßung und die Einführung in den Versuchsablauf. Es wurde darauf hingewiesen, dass das Experiment jederzeit ohne Angabe von Gründen abgebrochen werden kann. Daran schloss sich die Erfassung der Metadaten zur Beschreibung der Stichprobe an. Es folgte analog zu den Pilotstudien die erste Messung des momentanen Emotionserlebens (MZP1), die Bearbeitung eines aus 30 analytischen Teilproblemen bestehenden Problemsets zur Anregung der mentalen Modellbildung (max. 15 Minuten) und eine modellbildungsbezogene Selbstbewertung mit dem für das Onlinesetting entwickelten SBK-O Fragebogen. Auf Grundlage des ermittelten Selbstbewertungs-Testwerts wurde dann die Zuordnung zu einer der drei Untersuchungsgruppen und die Präsentation des gruppenspezifischen Treatments in Form eines „falschen Feedbacks“ vorgenommen. Direkt nach dem Treatment erfolgte die zweite Messung des emotionalen Befindens der Probanden, die im unmittelbaren Anschluss ein weiteres Problemset zu lösen hatten (siehe Abb. 17). Hierbei handelte es sich um zwei analytische Teilprobleme, wobei die erforderlichen Operationen des einen eher sprachlich und des anderen Teilproblems eher mathematisch geprägt waren. Das gesamte Problemset wurde aber sprachlich präsentiert. Beide Teilprobleme erforderten im Rahmen eines Antwort-Wahl-Verfahrens die Identifikation der einzig logischen Schlussfolgerung, was durch eine sog. Interpolationsbarriere zunächst verhindert wurde. Im Rahmen einer Pilotierungsphase mit $N = 23$ postgradualen Studierenden (Alter: $M = 26.43$, $SD = 2.54$) wurden die beiden Teil-

probleme auf Basis ihrer vergleichbaren, mittleren Schwierigkeitsindizes von $P_1 = .52$ für das sprachlich geprägte Teilproblem und $P_2 = .43$ für das mathematisch geprägte Teilproblem als analytisches Problemset für die vorliegende Untersuchung ausgewählt.

Zur Lösung des Problemsets, d.h. zur Bildung problemlöseorientierter mentaler Modelle standen den Probanden maximal zehn Minuten zur Verfügung. Um sicherzustellen, dass den Schlussfolgerungen der Probanden ein objektiv richtiges Modell zugrunde liegt, waren die Probanden aufgefordert zusätzlich zur Bestimmung ihrer Lösung mittels Antwort-Wahl-Verfahren zu erläutern, warum sie die von ihnen gewählte Lösung als „richtig“ erachteten. Ihre Erklärung konnten die Probanden in ein Texteingabefeld eingeben. D.h. sie externalisierten ihre individuellen, der Problemlösung zugrundeliegenden Perzeptions- bzw. Denkmodelle mittels geschriebener Sprache. Diese sprachlichen Re-Repräsentationen konnten nach Abschluss der Datenerhebungsphase genutzt werden, um die Güte der gebildeten mentalen Modelle, d.h. die objektive Richtigkeit der generierten Problemlösungen zu bestimmen (siehe Kap. 8.3.1.5). Die Messung der Modellbildungsdauer, sprich die Dauer der individuellen Reductio ad absurdum zur Konstruktion und Externalisierung des bestmöglichen, subjektiv plausiblen mentalen Modells bis zum Verlassen des Feldes wurde durch die Kombination eines Java- und PHP-Skripts als non-reaktive Datenerhebung realisiert. Abbildung 20 zeigt das der Modellbildung zugrunde liegende Problemset, die Antwort-Wahl-Möglichkeiten sowie die Textfelder für die sprachliche Re-Repräsentation der generierten Problemlösemodelle.

9:41

Bearbeitung kleiner gedanklicher Probleme

Im folgenden Teil der Untersuchung möchten wir Sie bitten, zwei Aufgaben zu bearbeiten. Es geht darum, dass Sie die gegebenen Informationen logisch verarbeiten und daraus die richtigen Antworten folgern. Lesen Sie alle Informationen aufmerksam durch und überlegen Sie anschließend, was die logischste Schlussfolgerung sein muss. Kreuzen Sie die entsprechende Antwort an.

Für die Bearbeitung der Aufgaben stehen Ihnen insgesamt maximal zehn Minuten zur Verfügung.

In den letzten sechs Monaten sind Sie regelmäßig zu einem Physiotherapeut gegangen, um sich etwas Entspannung vom Alltag durch eine Massage zu gönnen. Der Therapeut rät Ihnen, nach jeder Sitzung ein großes Glas Wasser zu trinken, Sie hören jedoch nicht auf ihn. Und leider bekommen Sie nach jeder Sitzung schreckliche Kopfschmerzen, obwohl Sie sich während des Massierens völlig entspannt fühlen.

Sie können daraus folgern, dass...

Massagen eine massive Dehydration (Wassermangel des Körpers) verursachen.
 nach Massagen nicht zu Trinken eine Gefahr für die Gesundheit darstellt.
 Massagen bei Ihnen Kopfschmerzen verursachen.

Begründen Sie kurz Ihre Wahl:

Es ist Sonntagnachmittag und Sie genießen bei einem kleinen Spaziergang und schönem Wetter die Ruhe im Wald. Hinter einer Abzweigung ist eine Lichtung. Dort sehen Sie einen sehr großen Kreis von Personen, die auf der Wiese dieser Lichtung sitzen. Es handelt sich um sehr viele Personen, die genaue Anzahl ist jedoch nicht zu erkennen.

Die Personen sprechen Sie an:

- Alle Personen behaupten der Reihe nach, ihr Sitznachbar ist ein Lügner.
- Die Aussagen einer Person sind entweder stets gelogen oder stets wahr.
- Dann reden plötzlich alle Personen durcheinander und behaupten, auch ihr anderer Nebensitzer sei ein Lügner.
- Als sich die Gruppe etwas beruhigt hat, sagt eine Frau: "Wir sind hier 73 Personen!"
- Daraufhin antwortet ein Mann: "Nein, wir sind doch 82 Personen!"

Kreuzen Sie an, wer von den beiden die Wahrheit sagt?

Die Frau sagt die Wahrheit Der Mann sagt die Wahrheit

Begründen Sie kurz Ihre Wahl:

Bevor Sie fortfahren, stellen Sie bitte sicher, dass Sie alle Aufgaben vollständig beantwortet und eine kurze Begründung für Ihre Lösungen abgegeben haben.

Abb. 20: Problemset zur Anregung der mentalen Modellbildung und der Externalisierung gebildeter Modelle

Im Anschluss an die Phase des Problemlösens wurde erneut der individuelle VP-Code erhoben, so dass alle Daten den in der Vorerhebung erfassten Variablen der entsprechenden Versuchsperson zugeordnet werden konnten. Zum Schluss der Untersuchung wurde die kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung erfasst. Dies erfolgte durch offene Fragen (*Wie haben Sie das Feedback empfunden? Wie sind Sie mit dieser Situation und ihren Gefühlen umgegangen?*), die zur Externalisierung affektbezogener mentaler Modelle anregten. Wie bei den problemlöseorientierten Modellen im Hinblick auf deren Modellgüte konnte im Anschluss an die Datenerhebungsphase die kognitive Regulationsbasis der Probanden (Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz, Ablehnung/Vermeidung) bestimmt werden (siehe Kap. 8.3.1.5).

Nach der serverseitigen Speicherung aller Daten konnten sich die Versuchspersonen für den Versand der Aufwandsentschädigung und die Verlosung registrieren. Damit einher ging ein automatisches Logout vom Forschungsserver.

8.3.1.4 Instrumente

Allgemeiner Fragebogen

Der allgemeine Fragebogen erfasste das Alter, das Geschlecht, die Muttersprache, den höchsten (berufsqualifizierenden) Bildungsabschluss, die aktuelle berufliche Tätigkeit sowie das disziplinbezogene Selbstverständnis zur Beschreibung der Stichprobe. Diese Informationen erlaubten außerdem die Zusammensetzung der Experimentalgruppen zu vergleichen, um signifikante Unterschiede hinsichtlich zu berücksichtigender Merkmale zu identifizieren, was die Aussagekraft der Ergebnisse beeinträchtigen hätte können (siehe Kap. 8.3.2.1).

Selbstbewertungs-Kurzskala-Online (SBK-O)

Zur Erfassung der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung wurde die Online-Fassung der zuvor entwickelten und geprüften Selbstbewertungs-Kurzskala eingesetzt (siehe Anhang A1). Die fünf Items umfassende Skala mit einem 6-stufigen Antwortformat weist eine hohe interne Konsistenz auf ($\alpha = .92$). Ihre einfaktorielle Struktur entspricht den zugrundeliegenden theoretischen Annahmen. Eine ausführliche Beschreibung des Instruments befindet sich in Kapitel 7.1.4.

EMO-16

Die momentan erlebten Emotionen der Probanden wurden analog zu den Pilotstudien mit dem EMO-16 Introspektionsfragebogen erfasst (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Eine ausführliche Beschreibung des Instruments und Gründe für dessen Wahl findet sich im Unterkapitel „Instrumente“ der Online-Pilotstudie (siehe Kap. 8.1.1.4).

Leistungsmotivationsinventar Kurzversion (LMI-K)

Das Leistungsmotivationsinventar von Schuler und Prochaska (2001) wurde im Rahmen der Voruntersuchung als Browser-basierte Adaption eingesetzt. Angesichts der hohen Relevanz der Motivation als Leistungsdeterminante (z.B. Schuler & Prochaska, 2001; Ifenthaler & Seel, 2011) sowie der Ergebnisse der Pilotstudien erschien es für die vorliegende Arbeit erforderlich, mögliche Unterschiede bzgl. der Leistungsmotivation zwischen den einzelnen Experimentalgruppen auszuschließen.

Das Leistungsmotivationsinventar umfasst in seiner Kurzversion LMI-K 17 Dimensionen (Beharrlichkeit, Dominanz, Engagement, Erfolgszuversicht, Flexibilität, Flow, Furchtlosigkeit, Internalität, Kompensatorische Anstrengung, Leistungsstolz, Lernbereitschaft, Schwierigkeitspräferenz, Selbständigkeit, Selbstkontrolle, Statusorientierung, Wettbewerbsorientierung und Zielsetzung), die mittels 30 Items auf einer 7-stufigen Antwortskala (von 1 = „trifft gar nicht zu“ bis 7 = „trifft vollständig zu“) erhoben werden. Die Dauer der Bearbeitung liegt bei ca. 10 Minuten. Die daraus resultierenden Rohwerte lassen sich in einen übergeordneten, vergleichbaren Normwert übertragen, der die Leistungsmotivation einer Person numerisch repräsentiert. Für die eingesetzte Kurzversion des Instruments liegen sehr gute psychometrische Kennwerte vor: Interne Konsistenz (Cronbach's Alpha) .94, Testhalbierung (Split-half-Reliabilität) .94, Zeitstabilität (Retest-Reliabilität) .78, Korrelation mit der LMI-Langfassung .93.

Alternative deutschsprachige Testverfahren zur Erfassung der Leistungsmotivation oder verwandter Konstrukte finden sich bei Widdel (1977; Fragebogen zum schulischen Leistungsmotiv), Hermans, Petermann und Zielinski (1989; Leistungs-Motivations-Test), Spinath, Stiensmeier-Pelster, Schöne und Dieckhäuser (2002; Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation), sowie Lukesch und Peters-Häderle (2007; Regensburger Leistungs-Motiv-Inventar für Erwachsene). In Anbetracht der demographischen Spannweite der Stichprobe, der ökonomischen Einsetzbarkeit der LMI-K und den sehr guten Kennwerten hinsichtlich der Reliabilität und Validität der LMI-K, wurde dieses Testverfahren für die vorliegende Untersuchung gegenüber den Alternativen als geeigneter betrachtet. Die Gründe dafür waren vor allem die divergierenden Einsatzbereiche der genannten Alternativen, da sich diese ausschließlich an Schüler, Studierende und junge Erwachsene richten – aufgrund der Rekrutierungsmethode war jedoch abzusehen, dass die Stichprobe der vorliegenden Untersuchung ein sehr breites Alters- und Berufsspektrum umfasst. Für das Regensburger Leistungs-Motiv-Inventar für (junge) Erwachsene wären außerdem der Umfang und die Bearbeitungsdauer (30 Minuten) des Instruments nicht für einen testökonomischen Einsatz im Web geeignet gewesen (Lukesch & Peters-Häderle, 2007).

Verbaler Kurz-Intelligenztest (VKI)

Die Notwendigkeit der Erfassung der verbalen Intelligenz als Kovariate resultierte zum einen aus der *sprachlichen* Darbietung der Probleme, die eine kognitive Dissonanz erzeugten und somit zur mentalen Modellbildung anregten. Zum anderen hatte auch die Re-Repräsentation der kognitiven Problemlösemodelle der Probanden *sprachlich* zu erfolgen. Aus diesen Gründen wurde das sprachliche Urteils- und Denkvermögen der Probanden als mögliche Kovariate erfasst (vgl. Ifenthaler, 2011; Ifenthaler & Seel, 2011). Um selbiges zu erfassen, wurde eine

Webbrowser-Adaption des VKI (Form B) von Anger, Mertesdorf, Wegner und Wülfing (1980) eingesetzt.

Der VKI ist ein Wort-Bild-Test bestehend aus vier Zeichnungen und 20 Begriffen, die einander zugeordnet werden müssen. Er eignet sich seinen Autoren zufolge bei Erwachsenen ab 16 Jahren und bedarf einer relativ kurzen Bearbeitungszeit von lediglich ca. fünf Minuten. Die Testgüte des VKI (Form B) kann mit einem Paralleltest-Koeffizienten von $r_{tt} = .87$ zu Form A, einer Test-Halbierungsreliabilität von $.85$ und Korrelationskoeffizienten von $r_o = .71$ mit ausgewählten Subtests des Leistungsprüfsystems (LPS) von Horn als sehr zufriedenstellend angesehen werden (Anger, Mertesdorf, Wegner, & Wülfing, 1980).

Eine Alternative zum VKI wäre der Satzergänzungs-Subtest des Intelligenztests I-S-T 2000 R gewesen (Lipmann, Beauducel, Brocke, & Amthauer, 2007). Der I-S-T 2000 R ist ein relativ umfangreicher Test, der sich aus verschiedenen Aufgabengruppen (z.B. Satzergänzung, Analogien, Gemeinsamkeiten) zusammensetzt, die unterschiedlichen, übergeordneten Kennwerten angehören (z.B. verbale Intelligenz). Die Aufgaben des Satzergänzungs-Subtests bestehen aus jeweils einem Satz, in dem ein Wort fehlt, das aus fünf vorgegebenen Wörtern richtig ausgewählt und ergänzt werden soll. Argumente für die Verwendung der Satzergänzungs-Skala des I-S-T 2000 R sind die Möglichkeit, diese von den anderen Skalen losgelöst zu verwenden, die Aktualität des Tests, sowie die umfangreiche Datengrundlage zur Testwertnormierung. Außerdem sind die Reliabilitätsschätzungen für den I-S-T 2000 R zwischen $.87$ und $.97$ (Cronbachs Alpha) sehr gut und die Zusammenhänge mit anderen Verfahren sprechen für eine konvergente und diskriminante Gültigkeit des Tests (ebd.).

Trotz dieser Argumente wurde der VKI für die vorliegende Arbeit als geeigneter empfunden. Der Hauptgrund hierfür war die im Gegensatz zu den Satzergänzungs-Items wesentlich bessere Umsetzbarkeit des Wort-Bild-Tests als Web-Adaption, die eine geringere Fehleranfälligkeit nach sich zog. Bei der Realisierung des Satzergänzungs-Subtests als Browser-Variante hätten mögliche Tippfehler seitens der Probanden die Auswertung der Daten ungemein verzögert, da zunächst die händische Sichtung und ggf. Aufbereitung erforderlich gewesen wäre. Beim VKI hingegen konnte die Beantwortung der Items, sprich die Zuordnung von Begriffen zu Bildern durch Ankreuzen bzw. Anklicken erfolgen, wodurch eine unmittelbare Auswertung der Daten möglich war. Von diesen Gründen pragmatischer Natur abgesehen, hätte vor der Verwendung des Intelligenzstrukturtests eine Nutzungsvereinbarung unterzeichnet werden müssen, die zum Testen unter kontrollierten Bedingungen und nur unter Aufsicht verpflichtet. Dies wäre jedoch im Rahmen der geplanten Online-Vorerhebung nicht möglich gewesen. Da die Kennwerte für die Testgüte des VKI aber ebenfalls als sehr zufriedenstellend angesehen werden können (s.o.), darf davon ausgegangen werden, dass ein angemessenes Verfahren zur Erfassung der sprachlichen Urteils- und Denkfähigkeit eingesetzt wurde.

8.3.1.5 Datenauswertung

Wie im Rahmen der Stichprobenbeschreibung bereits erwähnt, umfasste die Datenauswertung eine vergleichende Betrachtung der Untersuchungsgruppen. Die entsprechenden inferenzstatistischen Analysen erfolgten, um signifikante Unterschiede in zu berücksichtigenden Persönlichkeitsmerkmalen zwischen den Gruppen auszuschließen. Damit sollte sichergestellt werden, damit eine vergleichende Ergebnisinterpretation bedenkenlos erfolgen konnte. Die Bestimmung möglicher Unterschiede in den Persönlichkeitsmerkmalen erfolgte in Abhängigkeit vom Skalenniveau und der Verteilung der betreffenden Variablen mit Hilfe von Chi-Quadrat-Tests, einfaktoriellen Varianzanalysen bzw. Kruskal-Wallis-Tests.

Vor der quantitativen Auswertung der abhängigen Variable *Modellgüte* war es erforderlich, die sprachlichen Re-Repräsentationen der problemlöseorientierten mentalen Modelle im Hinblick auf deren objektive Richtigkeit, also der Übereinstimmung mit einem konzeptuellen Modell zu bewerten (Greca & Moreira, 2000). Da es sich bei beiden von den Probanden zu lösenden Teilproblemen um ein analytisches Problem handelte, konnte auf Basis logischer Operationen für jedes Teilproblem eine objektiv richtige Lösung (Dörner, 1976) generiert werden. Diese „Musterlösungen“ wurden jeweils von zwei Erziehungswissenschaftlern, einem Germanisten und Philosophen, einem Mathematiker und einem Physiker auf inhaltlich-sprachliche sowie logische Konsistenz geprüft. Der Phänomenologie analytischer Probleme entsprechend konnte auf dieser Basis die Übereinstimmung der sprachlichen Re-Repräsentationen problemlöseorientierter mentaler Modelle mit den entsprechenden konzeptuellen Modellen bestimmt werden. Dies erfolgte durch drei Beurteiler („Rater“), die eine Probandenlösung entweder als „richtig“ (1) oder als „falsch“ (0) klassifizierten, wobei die Ermittlung „erfolgreichen Problemlösens“ durch die drei Rater unabhängig voneinander vorgenommen wurde.

Alle Rater erhielten vor der Bewertung der Probandenmodelle eine Schulung (ca. 30 Minuten) sowie eine schriftliche Handreichung, um das Ratingverfahren der ad-hoc-Beurteilungen möglichst objektiv zu gestalten. Die Schulung und das Handout fokussierten drei Kernaspekte: 1.) ein Verständnis für die Probleme und die zur „richtigen“ Lösung erforderlichen Operationen, 2.) die konzeptuellen Modelle („Musterlösungen“) und die Kriterien für die objektive Richtigkeit dieser Lösungen, sowie 3.) die Ratingpraxis, d.h. das praktische Vorgehen bei der Beurteilung der Güte aller Probandenmodelle..

Nachdem alle drei Rater eine Bewertung der sprachlichen Re-Repräsentationen vorgenommen hatten, wurde für beide Teilprobleme jeweils ein Übereinstimmungskoeffizient, die sog. Inter-Rater-Reliabilität berechnet. Damit ließ sich die Präzision der Modellgüte-Bestimmungen quantifizieren. Für die Berechnung der Reliabilitätskoeffizienten wurde das Verfahren nach Krippendorff gewählt (Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b; Hayes & Krippendorff, 2007).

Grund für die Wahl dieses Verfahrens war, dass die Berechnung von Krippendorffs Alpha im Vergleich zu anderen Alternativen der Inter-Rater-Reliabilitätsanalyse als sehr konservativ gilt und in der Regel in niedrigeren Koeffizienten resultiert (Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b; Kolb, 2004; Schaer, 2012). Diese Tatsache geht darauf zurück, dass Krippendorffs Alpha – im Gegensatz zum weiterverbreiteten Kappa-Koeffizienten nach Cohen (1960) – einige statistische Einschränkungen umgeht, u.a. indem fehlende Übereinstimmungen (*coincidence matrix*) und nicht eine Korrektur prozentualer Übereinstimmung (*contingency matrix*) ermittelt werden (Hayes & Krippendorff, 2007). In der vorliegenden Arbeit wurde folglich ein für Ungenauigkeiten sehr anfälliges Maß der Inter-Rater-Reliabilitätsbestimmung gewählt, um so dem Anspruch an wissenschaftliche Präzision bestmöglich gerecht zu werden und eine entsprechend kritische Reflexion von Ergebnissen zu ermöglichen. Die Berechnung der Inter-Rater-Reliabilität für die Lösungen des ersten Teilproblems resultierte in einem Alpha-Koeffizienten nach Krippendorff von $\alpha_1 = .87$. Für die Beurteilungen der Modelle zur Lösung des zweiten Teilproblems lag eine vollständige Übereinstimmung zwischen den drei Ratern vor ($\alpha_2 = 1.0$). Die Inter-Rater-Reliabilität für die Bestimmung der Modellgüte ist somit sehr gut bis perfekt (Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b).

Damit die Prädiktionstauglichkeit von positiven und negativen Emotionen im Hinblick auf die mentale Modellbildung untersucht werden konnte, musste die Stichprobe mit Beginn der Phase des Problemlösens relevante positive und negative Emotionen überhaupt erleben. Um sicherzustellen, dass die zum Zweck einer entsprechenden Emotionsmanipulation konzipierten Treatments tatsächlich erfolgreich waren (d.h. positive und negative Emotionen induzierten bzw. intensivierten), wurde vor den eigentlichen Hypothesentests die Wirksamkeit der Treatments überprüft. Dies geschah mit Hilfe von Tests für abhängige Gruppen (t-Tests und Wilcoxon-Tests), so dass die Veränderung des Erlebens positiver und negativer Emotionen bei den einzelnen Experimentalgruppen festgestellt werden konnte. Zusätzlich wurden die Untersuchungsgruppen untereinander auf Unterschiede in ihrem Emotionserleben geprüft, so dass davon ausgegangen werden konnte, dass die Stichprobe tatsächlich ein gewisses Spektrum an positiven und negativen Emotionen erlebte. Bei der Überprüfung der Wirksamkeit des Treatments wurden entsprechend der Fragestellungen der vorliegenden Arbeit (siehe Kap. 5) ausschließlich diejenigen mit dem EMO-16 Fragebogen erfassten Emotionen berücksichtigt, für deren Einordnung auf der Valenz-Achse (positiv—negativ) empirische Evidenzen vorliegen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996), und die im theoretischen Teil als Lern- und Leistungsemotion charakterisiert wurden (siehe Kap. 3). Die Analyse umfasste die positiven Emotionen Freude und Stolz sowie die negativen Emotionen Abneigung, Ärger, Angst, Neid, Traurigkeit, Scham und Schuldgefühl.

Die Beantwortung der Frage nach der Prädiktionstauglichkeit von Emotionen für erfolgreiches Problemlösen wurde durch die Schätzung eines multivariaten Regressionsmodells ermöglicht. Die Modellschätzung wurde entsprechend des Skalenniveaus der bipolaren Kriteriumsvariable *Modellgüte* in Form einer binär-logistischen Regressionsanalyse vorgenommen. Damit ließ sich bestimmen, ob und inwiefern spezifische positive und negative Emotionen eine Prognose über erfolgreiches Problemlösen, i.S. der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle erlauben. Bei Betrachtung der Ergebnisse wurde beachtet, dass „ein empirisch geschätztes, binär logistisches Regressionsmodell bedeutsame und signifikante Regressionskoeffizienten aufweisen und dennoch für die Forschungspraxis unbrauchbar sein [kann], weil die Modellschätzung insgesamt betrachtet nicht nahe genug an die empirisch beobachteten Daten herankommt“ (Urban & Mayerl, 2011, S. 345). Für eine angemessene Tauglichkeitsprüfung des binär logistischen Regressionsmodells wurden daher, zusätzlich zu den Ergebnissen der binär logistischen Regressionsanalyse, die von Backhaus et al. (2008) vorgeschlagenen Gütemaße berücksichtigt. In der vorliegenden Arbeit umfasste dies die Devianz (-2LogLikelihood), die Ergebnisse des Likelihood-Ratio-Tests, Nagelkerkes R^2 sowie die Ergebnisse des Hosmer-Lemeshow-Tests.

Zur Beantwortung der Frage, ob distinkte positive und negative Emotionen zur Vorhersage der Dauer einer Reductio ad absurdum in emotionalen Problemsituationen herangezogen werden können, wurde ein weiteres Regressionsmodell auf Basis der empirisch erhobenen Daten geschätzt. Aufgrund der metrischen Skalierung der Kriteriumsvariable *Modellbildungsdauer* (in Sekunden) erfolgte die Schätzung des Regressionsmodells auf Basis einer multiplen linearen Regressionsanalyse. Im Rahmen einer post-hoc Analyse wurde in Entsprechung zu Backhaus et al. (2008) sichergestellt, dass die Voraussetzungen für die lineare Regressionsanalyse nicht verletzt wurden. Zur Beurteilung des empirisch geschätzten linearen Regressionsmodells wurden die ebenfalls von Backhaus et al. (2008) für dieses Verfahren vorgeschlagenen Gütemaße der F-Statistik, das korrigierte Bestimmtheitsmaß R_{korrt}^2 sowie der Standardfehler des Schätzers s_e beachtet.

Bei beiden Regressionsanalysen zur Überprüfung der Hypothesen (H3a und H4a) wurde folglich nicht lediglich auf die Signifikanz des Modells und einzelner Prädiktoren geachtet, sondern die Tauglichkeit des Modells vor dem Hintergrund der empirisch erfassten Daten berücksichtigt (Urban & Mayerl, 2011).

Wie bei der Wirksamkeitsanalyse der Treatments wurden entsprechend der zugrundeliegenden Fragestellungen und Hypothesen (siehe Kap. 5) ausschließlich diejenigen mit dem EMO-16 Fragebogen erfassten Emotionen in die Regressionsmodelle aufgenommen, für deren Einordnung auf der Valenz-Achse (positiv—negativ) empirische Evidenzen vorliegen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996) und die auch von theoretischer Seite aus als „problemlöse-

relevant“ charakterisiert wurden (siehe Kap. 3). Die Aufnahme von Prädiktoren in das Regressionsmodell erfolgte somit unter Bezugnahme auf phänomenologische Aspekte und empirisch gewonnene Evidenzen aus dem Lern- und Leistungskontext. Emotionen, die zwar aus phänomenologischer Perspektive problemlöserrelevant sind, aber von den Autoren des EMO-16 Fragebogens bislang nicht eindeutig auf der Valenzachse (positiv—negativ) klassifiziert werden konnten, gingen nicht in die Regressionsschätzungen mit ein.

Zur Überprüfung der Hypothesen, die einen übergeordneten, vom tatsächlichen Emotionserleben unabhängigen Einfluss der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung auf die mentale Modellbildung annehmen (H6a bis H8a), war es erforderlich die individuelle „kognitive Basis“ der Probanden zu bestimmen. Dafür wurden die sprachlich externalisierten, affektbezogenen mentale Modelle herangezogen, die als (überarbeitete) Wahrnehmungsmodelle einer zuvor konstruierten Situationsrepräsentation die kognitive Grundlage für die Regulation und/oder -bewältigung erlebter Emotionen und Situation bildeten.

Die Ratingpraxis folgte derselben Vorgehensweise wie bei der Beurteilung der problemlöseorientierten Modelle (s.o.). Sie umfasste eine Schulung der Rater (ca. 45 Minuten), die Bereitstellung einer schriftlichen Handreichung, die Ad-hoc-Beurteilung der sprachlich externalisierten Modelle durch drei voneinander unabhängige Rater und die anschließende Berechnung von Krippendorffs Alpha zur Bestimmung der Präzision der Beurteilungen. Das Vorgehen unterschied sich aber darin, dass es bei den affektbezogenen Modellen nicht um die Ermittlung von Übereinstimmungen mit einem objektiv richtigen (Problemlöse-) Modell ging, sondern um eine Kategorisierung der kognitiven Regulationsbasis unter Bezugnahme auf die drei Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung (siehe Kap. 4.2). Zur Objektivierung des Ratingverfahrens umfassten die Rater-Schulung und die schriftliche Handreichung 1.) eine Einführung in das theoretische Konzept der kognitiven Regulationsbasis, 2.) eine Beschreibung und Differenzierung der drei Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung sowie 3.) eine Darstellung des praktischen Vorgehens bei der Ad-hoc-Kategorisierung der affektbezogenen Modelle. Jede sprachliche Re-Repräsentation eines affektbezogenen mentalen Modells wurde jeweils von drei Ratern vor dem Hintergrund der Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis kategorisiert. War aus Sicht der drei Rater keine Zuordnung zu einer der drei Dimensionen möglich, wurde das entsprechende Modell als „nicht kategorisierbar“ klassifiziert und die Daten des Probanden von den weiteren Analysen ausgeschlossen.

Dieses Ratingverfahren resultierte entsprechend des dargestellten Forschungsdesigns in der Bildung der drei Gruppen „Akzeptanz“, „Skepsis/Vigilanz“ sowie „Ablehnung/Vermeidung“ (und einer nicht weiter untersuchten Gruppe „nicht kategorisierbar“). Dadurch konnte im Rahmen der inferenzstatistischen Datenanalyse geprüft werden, ob die kognitive

Basis einen Einfluss auf 1.) erfolgreiches Problemlösen und/oder 2.) die zeitliche Intensität hat, mit der sich Personen in emotional geprägten (Problem-) Situationen ihrer Reductio ad absurdum widmen. Die Berechnung der Inter-Rater-Reliabilität für die Kategorisierung der affektbezogenen Modelle resultierte in einem Alpha-Koeffizienten nach Krippendorff von $\alpha = .70$. Die Inter-Rater-Reliabilität für die Bestimmung der kognitiven Basis gilt somit auch aus der konservativen Perspektive von Krippendorffs Alpha als zufriedenstellend bis gut, insbesondere da bei nominalskalierten Daten geringere Alpha-Koeffizienten erzielt werden als bei ordinal- oder metrischskalierten Variablen (Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b; Hayes & Krippendorff, 2007).

Alle rechnerischen Auswertungsverfahren wurden mit SPSS 21.0 (64-Bit-Version) vollzogen. Die Überprüfung der Normalverteilungsannahmen erfolgten mittels Kolmogorov-Smirnov-Test bzw. Shapiro-Wilk-Test sowie visuellen Analysen von Q-Q-Plots. Bei bestehenbleibender Normalverteilungsannahme wurden parametrische Testverfahren eingesetzt, bei Verletzungen gegen die Normalverteilungsannahme kamen non-parametrische Testverfahren zum Einsatz. Bei allen Berechnungen wurde die gemäß sozialwissenschaftlicher Konventionen übliche Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent ($p \leq .05$) angesetzt, wenn nicht zur Vermeidung einer α -Fehler-Kumulierung eine Anpassung des Signifikanzniveaus notwendig war (Bonferroni-Korrektur).

8.3.2 Ergebnisse der Online-Hauptuntersuchung

8.3.2.1 Vorbetrachtung der Experimentalgruppen

Eine Darstellung der Stichprobe der Online-Hauptuntersuchung erfolgte in Kapitel 8.3.1.2. Im Rahmen einer Vorbetrachtung der Experimentalgruppen wurde zusätzlich geprüft, ob sich diese in relevanten Merkmalen voneinander unterschieden, so dass eine Beeinträchtigung der Aussagekraft von Ergebnissen aufgrund von Gruppenunterschieden ausgeschlossen werden konnte. Die Ergebnisse der Chi-Quadrat-Tests zeigen, dass sich die Experimentalgruppen hinsichtlich Geschlecht, Muttersprache, höchstem berufsqualifizierenden Abschluss, aktueller Tätigkeit, sowie berufsbezogenem Selbstverständnis nicht signifikant unterscheiden (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16

Absolute Häufigkeiten und Prozentangaben für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$) und KF ($n_{KF} = 56$), Chi-Quadrat-Test Ergebnisse (Onlinestudie)

		PF		NF		KF		χ^2	df	p
		N	%	N	%	N	%			
Geschlecht	männlich	20	12.5	20	12.5	20	12.5	2.638	2	.267
	weiblich	42	26.3	22	13.8	36	22.5			
Muttersprache	Deutsch	60	37.5	40	25.0	54	33.8	2.547	4	.636
	Englisch	0	0.0	0	0.0	1	0.6			
	Sonstiges	2	1.3	2	1.3	1	0.6			
höchster (berufsqualifizierender) Abschluss	Schulabschluss	15	9.4	12	7.5	16	10.0	12.270	16	.725
	Berufsausbildung	8	5.0	4	2.5	5	3.1			
	Techniker / Fachwirt / Meister	2	1.3	0	0.0	0	0.0			
	Bachelor	16	10.0	8	5.0	6	3.8			
	Staatsexamen	4	2.5	4	2.5	8	5.0			
	Diplom	3	1.9	3	1.9	6	3.8			
	Master	3	1.9	2	1.3	4	2.5			
	Promotion	1	0.6	2	1.3	1	0.6			
	Sonstiges	10	6.3	7	4.4	10	6.3			
aktuelle berufliche Tätigkeit	Auszubildender	4	2.5	2	1.3	2	1.3	25.261	20	.192
	Angestellter	10	6.3	4	2.5	8	5.0			
	Freiberufler / Selbstständiger	2	1.3	0	0.0	2	1.3			
	Bachelor-Student	18	11.3	17	10.6	13	8.1			
	Staatsexamen- Student	12	7.5	8	5.0	19	11.9			
	Diplom-Student	3	1.9	3	1.9	1	0.6			
	Master-/Magister- Student	10	6.3	3	1.9	2	1.3			
	Doktorand	2	1.3	3	1.9	3	1.9			
	Rentner	0	0.0	1	0.6	0	0.0			
	Arbeitslos	0	0.0	0	0.0	2	1.3			
	Sonstiges	1	0.6	1	0.6	4	2.5			
berufsbezogenes Selbstverständnis	Akademiker	35	21.9	22	13.8	30	18.8	4.484	10	.923
	Dienstleister	2	1.3	2	1.3	0	0.0			
	Handwerker	7	4.4	5	3.1	7	4.4			
	Bürokräft	2	1.3	1	0.6	1	0.6			
	Hilfskräft	1	0.6	2	1.3	1	0.6			
	Sonstiges	15	9.4	10	6.3	17	10.6			

Die mittels Shapiro-Wilk-Test vollzogene explorative Datenanalyse der metrisch-skalierten Faktoren Alter und verbale Intelligenz führte jeweils zum Zurückweisen der Normalverteilungsannahme für die drei Experimentalgruppen. Bezüglich der zu berücksichtigenden Variable Leistungsmotivation hingegen blieb die Normalverteilungsannahme bestehen. Im Folgenden werden zur Prüfung der Gruppen auf mögliche Unterschiede hinsichtlich der Merkmale Alter und verbale Intelligenz die Ergebnisse des non-parametrischen Kruskal-Wallis-Tests berichtet (siehe Tabelle 17). Die Ergebnisse zeigen, dass keine signifikanten Unterschiede im Alter und der verbalen Intelligenz zwischen den Untersuchungsgruppen vorlagen.

Tabelle 17

Mittelwerte und Standardabweichungen für Alter und verbale Intelligenz der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$) und KF ($n_{KF} = 56$), Kruskal-Wallis-Test Ergebnisse (Onlinestudie)

	PF		NF		KF		$\chi^2(2)$	p
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Alter	26.37	7.941	26.71	8.580	26.96	8.455	.575	.750
Verbale Intelligenz	14.53	3.991	13.86	4.314	15.11	3.257	1.572	.456

Das Merkmal Leistungsmotivation wurde aufgrund der bestehenbleibenden Normalverteilungsannahme mittels einfaktorieller Varianzanalyse auf mögliche Gruppenunterschiede untersucht (siehe Tabelle 18). Auch hinsichtlich dieses Merkmals konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen identifiziert werden.

Tabelle 18

Mittelwerte und Standardabweichungen für Leistungsmotivation der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$) und KF ($n_{KF} = 56$), einfaktorielle Varianzanalyse (Onlinestudie)

	PF		NF		KF		$F(2,157)$	p
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Leistungs- motivation	100.81	9.692	103.81	9.528	99.64	10.977	2.106	.125

Zusammenfassend ist daher festzuhalten, dass bei keinem der zu berücksichtigenden Merkmalen signifikante Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen vorlagen. Weitere Datenanalysen und Interpretationen hinsichtlich der Untersuchung von Gruppenunterschieden sind deshalb bedenkenlos.

8.3.2.2 Deskriptive Ergebnisse

Als Ausgangspunkt für die Emotionsmanipulation mittels falschen Feedbacks diente die modellbildungsbezogene Selbstbewertung. Um sicherzustellen, dass das quasi-experimentelle Forschungsdesign und implementierten Treatments tatsächlich eine Induktion bzw. Intensivierung positiver und negativer Emotionen der Probanden zur Folge hatte, wurde das Erleben verschiedener Emotionen zu zwei Messzeitpunkten erfasst. Des Weiteren sollte der Frage nachgegangen werden, inwiefern das momentane Erleben von Emotionen Einfluss auf die mentale Modellbildung hat. Bevor im Folgenden die inferenzstatistischen Ergebnisse zum Treatment-Check und zur Überprüfung der Hypothesen berichtet werden, erfolgt eine deskriptivstatistische Darstellung der unabhängigen und abhängigen Variablen.

Tabelle 19 verdeutlicht das Erleben positiver und negativer Emotionen der drei Experimentalgruppen sowie der gesamten Stichprobe auf Basis der EMO-16 Fragebogenmessung vor (MZP1) der Bearbeitung des ersten Problemsets, einer diesbzgl. modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem daraus resultierenden Treatment sowie im unmittelbaren Anschluss an das gruppenspezifische Treatment (MZP2). Der zweite Messzeitpunkt lag direkt vor der Bearbeitung des daran anschließenden Problemsets und diente somit der Bestimmung des momentanen emotionalen Befindens zum Zeitpunkt des Eintritts in den Problemraum. Die Erlebensintensitäten der erfassten positiven und negativen Emotionen (MZP2) bildeten im Rahmen der hypothesenprüfenden Auswertung die Prädiktorvariablen.

Tabelle 19

Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und die gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$) im Onlinesetting

	EG	MZP1		MZP2	
		M	SD	M	SD
Abneigung	PF	1.18	1.138	1.26	1.330
	NF	.81	1.087	1.95	1.592
	KF	1.04	1.235	1.38	1.342
	GS	1.03	1.162	1.48	1.427
Ärger	PF	1.31	1.288	1.35	1.307
	NF	.74	1.037	2.17	1.497
	KF	1.09	1.283	1.86	1.458
	GS	1.08	1.239	1.74	1.442
Neid	PF	.76	1.003	.71	1.077
	NF	.90	1.185	1.12	1.533
	KF	.77	.953	1.32	1.309
	GS	.80	1.033	1.03	1.310

Tabelle 19 (Fortsetzung)

Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und die gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$) im Onlinesetting

Angst	PF	1.50	1.423	1.08	1.178
	NF	1.05	1.229	.93	1.295
	KF	1.14	1.407	.84	1.262
	GS	1.26	1.375	.96	1.235
Traurigkeit	PF	1.44	1.410	1.00	1.173
	NF	1.26	1.231	1.36	1.479
	KF	1.27	1.408	1.27	1.446
	GS	1.33	1.359	1.19	1.356
Scham	PF	.60	1.093	.81	1.128
	NF	.81	1.254	1.07	1.351
	KF	.41	.804	.82	1.193
	GS	.59	1.054	.88	1.210
Schuldgefühl	PF	.84	1.321	.73	1.148
	NF	1.07	1.504	1.05	1.497
	KF	.89	1.123	.68	1.011
	GS	.92	1.303	.79	1.208
Freude	PF	2.77	1.108	2.81	1.377
	NF	2.93	1.113	2.07	1.421
	KF	2.79	1.289	2.25	1.225
	GS	2.82	1.170	2.42	1.367
Stolz	PF	2.10	1.364	2.47	1.627
	NF	2.26	1.449	1.60	1.531
	KF	2.07	1.360	1.86	1.341
	GS	2.13	1.379	2.03	1.542

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Die modellbildungsbezogenen Selbstbewertungen der Probanden dienten als Grundlage für die quasi-natürliche Entstehung der Experimentalgruppen. Tabelle 20 veranschaulicht die Ergebnisse der Selbstbewertung sowohl für die drei Untersuchungsgruppen als auch für die gesamte Stichprobe.

Tabelle 20

Deskriptive Ergebnisse der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und die gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$)

	EG	Min	Max	M	SD
Modellbildungsbezogene Selbstbewertung	PF	1.0	2.8	2.17	.507
	NF	4.2	6.0	4.78	.481
	KF	3.0	4.0	3.54	.341
	GS	1.0	6.0	3.33	1.139

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Um den Einfluss von Emotionen auf erfolgreiches Problemlösen zu untersuchen, wurde die Operationalisierung „erfolgreichen Problemlösens“ auf Basis der Theorie der mentalen Modelle vorgenommen. Die Güte externalisierter Modelle, also die Übereinstimmung individueller Modelle mit einem objektiv richtigen konzeptuellen Modell erlaubte sodann erfolgreiches Problemlösen zu identifizieren. Tabelle 21 gibt einen Überblick über die absolute und relative Häufigkeit objektiv richtiger mentaler Modelle für die drei Experimentalgruppen sowie die gesamte Stichprobe.

Tabelle 21

Häufigkeiten objektiv richtiger mentaler Modelle der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und der gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$) im Onlinesetting

	EG	Häufigkeit	%
objektiv richtige Lösung von Teilproblem 1	PF	8	12.9
	NF	6	14.3
	KF	6	10.7
	GS	20	12.5
objektiv richtige Lösung von Teilproblem 2	PF	13	21.0
	NF	13	31.0
	KF	12	21.4
	GS	38	23.8
objektiv richtige Lösung des gesamten Problemsets	PF	3	4.8
	NF	1	2.4
	KF	0	0.0
	GS	4	2.5

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Des Weiteren wurde im Rahmen der Untersuchung des Einflusses positiver und negativer Emotionen auf die mentale Modellbildung die *Modellbildungsdauer*, d.h. die Zeit, mit der sich Personen ihrer Reductio ad absurdum widmeten, untersucht. Die Dauer wurde in der nachfolgenden Datenanalyse wie auch die Modellgüte als Kriteriumsvariable betrachtet. Tabelle 22

zeigt zunächst die deskriptiven Ergebnisse für die Modellbildungsdauer der einzelnen Experimentalgruppen und der gesamten Stichprobe.

Tabelle 22

Deskriptive Ergebnisse der Modellbildungsdauer in Sekunden für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und die gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$) im Onlinesetting

	EG	Min	Max	M	SD
Modellbildungsdauer in Sekunden	PF	51	600	320.42	174.475
	NF	31	603	319.64	183.331
	KF	37	604	370.32	157.022
	GS	31	604	337.68	171.615

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Entsprechend des theoretischen Hintergrunds der vorliegenden Arbeit werden unmittelbare Effekte von positiven und/oder negativen Emotionen auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken in Frage gestellt und stattdessen ein Einfluss der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung angenommen. Tabelle 23 umfasst die ermittelten Häufigkeiten der drei Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung sowie die Anzahl an nicht kategorisierbaren affektbezogenen mentalen Modellen. In den weiteren Spalten werden die Häufigkeiten der Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle und die mittlere Dauer der Reductio ad absurdum in Sekunden für die drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis sowie unter Berücksichtigung der Experimentalgruppe berichtet.

Tabelle 23

Häufigkeiten der Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis, der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und arithmetisches Mittel der Modellbildungsdauer der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und der gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$) im Onlinesetting

Kognitive Regulationsbasis (Codierung)	EG	Häufigkeit Kognitive Basis (%)	Häufigkeit objektiv richtige mentale Modelle (%)	M Modellbildungsdauer in Sek. (SD)
Akzeptanz (1)	PF	41 (66.1)	10 (24.4)	316.4 (171.7)
	NF	15 (35.7)	3 (20.0)	219.1 (155.7)
	KF	31 (55.4)	9 (29.0)	360.7 (153.2)
	GS	87 (54.4)	22 (25.3)	315.4 (168.0)
Skepsis / Vigilanz (2)	PF	9 (14.5)	4 (44.4)	351.3 (177.6)
	NF	8 (19.0)	5 (62.5)	513.1 (134.8)
	KF	5 (8.9)	2 (40.0)	411.2 (159.8)
	GS	22 (13.8)	11 (50.0)	423.8 (168.1)

Tabelle 23 (Fortsetzung)

Häufigkeiten der Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis, der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und arithmetisches Mittel der Modellbildungsdauer der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 62$), NF ($n_{NF} = 42$), KF ($n_{KF} = 56$) und der gesamte Stichprobe (GS; $N = 160$) im Onlinesetting

Ablehnung / Vermeidung (3)	PF	9 (14.5)	3 (33.3)	365.2 (192.7)
	NF	16 (38.1)	9 (56.3)	349.6 (151.0)
	KF	14 (25.0)	5 (35.7)	386.3 (178.3)
	GS	39 (24.4)	17 (43.6)	366.4 (167.2)
Nicht klassifiziert (9)	PF	3 (4.8)	1 (33.3)	147.7 (74.1)
	NF	3 (7.1)	1 (33.3)	146.7 (84.1)
	KF	6 (10.7)	2 (33.3)	348.7 (154.6)
	GS	12 (7.5)	4 (33.3)	274.9 (155.6)

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

8.3.2.3 Überprüfung der Wirksamkeit des Treatments

Um die Wirksamkeit der falschen Feedbacks als emotionsinduzierende Treatments zu prüfen, wurden unter Verwendung des Wilcoxon-Tests die Veränderung des Emotionserlebens zwischen MZP1 und MZP2 für jede Experimentalgruppe ausgewertet (Variablen des Emotionserlebens nicht normalverteilt). Es zeigten sich signifikante und erwartungskonforme Veränderungen im Erleben positiver und negativer Emotionen, die als lern- und leistungsrelevant charakterisiert wurden.

Für die Gruppe PF konnten signifikante Veränderungen im Erleben der Emotionen *Angst* ($z = -2.689^b$, $p = .007$) und *Traurigkeit* ($z = -2.557^b$, $p = .011$) identifiziert werden.

Für die Gruppe NF lagen signifikante Veränderungen für die Emotionen *Abneigung* ($z = -4.057^a$, $p < .001$), *Ärger* ($z = -4.600^a$, $p < .001$), *Freude* ($z = -3.041^b$, $p = .002$) und *Stolz* ($z = -2.514^b$, $p = .012$) vor.

Bei der Gruppe KF hat sich das Erleben der lern- und leistungsrelevanten positiven bzw. negativen Emotionen *Ärger* ($z = -3.500^a$, $p < .001$), *Neid* ($z = -3.153^a$, $p = .002$), *Angst* ($z = -2.303^b$, $p = .021$), *Scham* ($z = -2.516^a$, $p = .012$) und *Freude* ($z = -2.990^b$, $p = .003$) signifikant verändert.

Zusätzlich zu den Veränderungen des Emotionserlebens auf Basis der Treatments waren die Untersuchungsgruppen untereinander auf Unterschiede in ihrem Emotionserleben zu prüfen. Dafür kam der non-parametrische Kruskal-Wallis-Test zum Einsatz (Daten nicht normalverteilt). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Experimentalgruppen im Erleben der

^a Intensivierung der Emotion im Vergleich zu MZP1 (basiert auf negativen Rängen)

^b Verringerung der Emotion im Vergleich zu MZP1 (basiert auf positiven Rängen)

problemlöserrelevanten Emotionen *Ärger* ($\chi^2(2) = 8.114$, $p = .017$), *Neid* ($\chi^2(2) = 6.618$, $p = .037$), *Freude* ($\chi^2(2) = 8.030$, $p = .018$) und *Stolz* ($\chi^2(2) = 8.429$, $p = .015$) signifikant voneinander unterschieden.

Im Rahmen einer post-hoc Analyse wurden mehrere Mann-Whitney-U-Tests vollzogen, um zu spezifizieren, welche Experimentalgruppen sich im Erleben welcher Emotionen signifikant voneinander unterschieden. Zur Vermeidung einer α -Fehler-Kumulierung wurde diesen Mehrfachvergleichen eine Bonferroni-Korrektur des akzeptierten Fehlerniveaus auf $\alpha' \leq .0167$ ($\alpha' = \alpha/m$ mit $\alpha \leq .05$ und $m = \text{Anzahl der Tests}$) zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse der U-Tests besagen, dass sich die Gruppe PF von der Gruppe NF hinsichtlich des Erlebens von *Ärger* ($z = -2.739$, $p = .006$), *Freude* ($z = -2.482$, $p = .013$) und *Stolz* ($z = -2.697$, $p = .007$) sowie von der Gruppe KF im Erleben von *Neid* ($z = -2.661$, $p = .008$) signifikant unterschieden hat. Die Richtungen der Unterschiede waren erwartungsgemäß, d.h. die Gruppe PF erlebte *Ärger* signifikant schwächer und *Freude* sowie *Stolz* signifikant stärker als die Gruppe NF. Ferner empfand die Gruppe PF signifikant weniger *Neid* als die Gruppe KF. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse und der signifikanten Veränderungen im Emotionserleben innerhalb der Gruppen (s.o.) konnte davon ausgegangen werden, dass die Stichprobe zum Zeitpunkt des Eintritts in den Problemraum tatsächlich ein für die Untersuchung erforderliches Spektrum an problemlöserrelevanten Emotionen mit verschiedenen Intensitäten der positiven und negativen Emotionen erlebte.

8.3.2.4 Hypothesenprüfende Ergebnisse (H3a-H8a)

Emotionen als Prädiktoren für erfolgreiches Problemlösen im non-sozialen Onlinesetting (H3a)

Zur Prüfung von Hypothese H3a (Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens in einem non-sozialen Onlinesetting herangezogen werden) wurde ein logistisches Regressionsmodell errechnet. Als Kriterium diente die Übereinstimmung individueller mentaler Modelle mit entsprechenden konzeptuellen Problemlösemodellen. Aufgrund der geringen Häufigkeit von lediglich vier objektiv richtigen Modellen zur Lösung des gesamten Problems (siehe Tabelle 21) war es im Rahmen der Datenauswertung erforderlich, die Prognosevariable in ein dichotomes Kriterium umzucodieren. Die Transformation in ein dichotomes Merkmal ermöglichte sodann die Schätzung einer binär-logistischen Regressionsfunktion. Die beiden Ausprägungen des dichotomen Kriteriums lauteten: 1.) mindestens ein externalisiertes mentales Modell zur Lösung des Problems stimmt mit dem entsprechenden konzeptuellen Modell überein und 2.) keines der externalisierten mentalen Modelle stimmt mit den entsprechenden konzeptuellen Modellen

überein. Die Intensitäten des Erlebens spezifischer positiver und negativer Emotionen waren die Prädiktorvariablen der multivariaten binär-logistischen Regressionsanalyse.

Tabelle 24 verdeutlicht die Ergebnisse hinsichtlich der Klassifikationsgenauigkeit der Regressionsschätzung vor dem Einschluss der Prädiktorvariablen in die Gleichung. Die Wahrscheinlichkeit einer zutreffenden Vorhersage erfolgreichen Problemlösens ohne die Berücksichtigung von Emotionen liegt für die vorliegende Datengrundlage bei 66.3 %.

Tabelle 24

Klassifizierungstabelle des Null-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Onlinestudie; N = 160)^a

Beobachtet	Vorhergesagt		
	Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	Richtig vorhergesagt in Prozent
Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	0	54	.0
Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	0	106	100.0
Gesamtprozentsatz			66.3

^a Konstante in das Modell einbezogen

Im Rahmen der logistischen Regressionsanalyse wurde dieses Null-Modell mit der Klassifikationsgenauigkeit des Modells verglichen, das die problemlöserrelevanten positiven und negativen Emotionen als Prädiktoren beinhaltet (siehe Tabelle 25). Die Berücksichtigung der erfassten positiven und negativen Emotionen als Prädiktoren hatte einen Anstieg der Vorhersagegenauigkeit um $\Delta = 1.8$ % zur Folge.

Tabelle 25

Klassifizierungstabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Onlinestudie; N = 160)

Beobachtet	Vorhergesagt		
	Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	Richtig vorhergesagt in Prozent
Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	14	40	25.9
Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	11	95	89.6
Gesamtprozentsatz			68.1

Tabelle 26 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Prädiktoren des Regressionsmodells. Diesen Ergebnissen zufolge können lediglich die Emotion *Neid* und *Schuldgefühl* einen signifi-

kanten Beitrag zur Prädiktion objektiv richtiger Problemlösungen leisten. Dies setzt jedoch eine prinzipielle Tauglichkeit des ermittelten Regressionsmodells voraus.

Tabelle 26

Variablen in der Gleichung des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Onlinestudie; N = 160) *

	Regressions- koeffizient B	Standard- Fehler	Walds χ^2	Exp(B)
Abneigung	.157	.169	.862	1.170
Ärger	-.027	.184	.022	.973
Neid	-.370*	.188	3.880	.691
Angst	.220	.209	1.112	1.247
Traurigkeit	-.165	.174	.897	.848
Scham	-.064	.196	.105	.938
Schuldgefühl	.551*	.227	5.911	1.735
Freude	.055	.200	.075	1.056
Stolz	.167	.167	.994	1.181
Konstante	.099	.537	.034	1.104

* Methode: Einschluss. Alle Prädiktoren wurden gleichzeitig in das Modell aufgenommen.

* $p < .05$

Um die Tauglichkeit der Regressionsschätzung zu überprüfen, wurde ein Vergleich des Prädiktoren-Modells mit dem Null-Modell (*Likelihood-Ratio-Test*) und eine Analyse der Devianz (*-2LogLikelihood*) vorgenommen. Die Ergebnisse des Likelihood-Ratio-Tests besagen zwar, dass die Regressionskoeffizienten ungleich Null sind und somit einen signifikanten Zuwachs (1.8 %) bei der Modellanpassung lieferten, $\chi^2(9) = 17.479$, $p = .042$. Der Devianzwert des Prädiktorenmodells liegt mit $-2LL = 187.117$ jedoch deutlich über Null, was für eine schlechte Modellanpassung und somit gegen ein akzeptables Regressionsmodell spricht (Backhaus et al., 2008).

Zur Beschreibung der Varianzerklärung der Kriteriumsvariable durch die Prädiktoren wurde zusätzlich *Nagelkerkes- R^2* herangezogen. Mit $R^2_{NK} = .143$ lag die durch die Prädiktoren erklärte Varianz nicht im akzeptablen Bereich von $> .20$ (Backhaus et al., 2008). Dieses Ergebnis spricht somit ebenfalls gegen die Güte des Gesamtmodells und somit gegen eine Verwendung der Erlebensintensitäten distinkter positiver und negativer Emotionen zur Vorhersage erfolgreichen Problemlösens.

Zur weiteren Überprüfung der Anpassungsgüte diente der Hosmer-Lemeshow-Test (H-L-Test). Für die Ergebnisse dieses Tests gilt: Je geringer die Differenz, umso besser die Modellanpassung. Für einen guten Modellfit sprechen ein möglichst kleiner Chi-Quadrat-Wert und ein Signifikanzniveau $> 70\%$ (Backhaus et al., 2008). Die Berechnungen resultierten in

$\chi^2(8) = 8.072$, $p = .426$. Das Ergebnis des H-L-Tests deutet somit ebenfalls auf ein nicht akzeptables Regressionsmodell hin (die Kontingenztabelle für den H-L-Test findet sich in Anhang D1).

Aufgrund dieser Ergebnisse muss das ermittelte Regressionsmodell als nicht vorhergesagetauglich betrachtet werden. Dies entspricht der in der vorliegenden Arbeit formulierten Hypothese H3a, der zufolge die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen *nicht* als Prädiktoren der Güte externalisierter mentaler Modelle, d.h. für die Vorhersage erfolgreichen Problemlösens in non-sozialen Problemsituationen herangezogen werden können. Folglich wird Hypothese H3a angenommen.

Emotionen als Prädiktoren für die Dauer der mentalen Modellbildung im non-sozialen Onlinesetting (H4a)

Neben der Modellgüte war die Dauer, mit der sich die Probanden dem Prozess ihrer Reductio ad absurdum widmeten, die zweite interessierende Variable im Rahmen der Untersuchung des Einflusses von Emotionen auf die mentale Modellbildung. Die Frage in diesem Zusammenhang lautete, ob die Intensität des Erlebens spezifischer positiver und negativer Emotionen als Prädiktoren für die Prozessdauer der Bildung mentaler Modelle herangezogen werden können. Zur Prüfung der entsprechenden Hypothese H4a (*Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage der Modellbildungsdauer in non-sozialen Problemsituationen herangezogen werden*), wurde eine multiple lineare Regressionsanalyse vorgenommen, wobei die Modellbildungsdauer als Kriterium und die Intensitäten des Erlebens problemlöserrelevanter positiver und negativer Emotionen als Einflussvariablen herangezogen wurden.

Die Ergebnisse des F-Tests besagten, dass das ermittelte Regressionsmodell signifikant ist, $F(9, 150) = 2.14$, $p = .029$. Tabelle 27 zeigt die Ergebnisse für die einzelnen Koeffizienten des Prädiktoren-Modells, womit eine Bestimmung derjenigen Emotionen möglich ist, die einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Modellbildungsdauer leisten. Den Ergebnissen zufolge kann lediglich die Emotion *Abneigung* als Prädiktor für die Dauer einer Reductio ad absurdum genutzt werden. Dies setzt jedoch voraus, dass auch über die Ergebnisse des F-Tests hinaus eine generelle Tauglichkeit des geschätzten Regressionsmodells gegeben ist.

Tabelle 27

Koeffiziententabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellbildungsdauer als Prognosevariable (Onlinestudie; $N = 160$) *

	Regressions- koeffizient B	Standard- Fehler	β	Toleranz t	VIF
(Konstante)	390.131	40.736			
Abneigung	-29.289	12.452	-.244*	.551	1.815
Ärger	-6.650	13.620	-.055	.451	2.216
Neid	11.502	13.262	.088	.577	1.734
Angst	6.996	14.588	.050	.536	1.867
Traurigkeit	3.466	12.679	.027	.589	1.699
Scham	27.263	14.328	.192	.579	1.727
Schuldgefühl	-28.312	14.403	-.199	.574	1.741
Freude	10.716	15.082	.085	.410	2.441
Stolz	-23.588	12.613	-.212	.460	2.173

* Methode: Einschluss. Alle Prädiktoren werden gleichzeitig in das Modell aufgenommen.

* $p < .05$

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Überprüfung der Vorhersagetauglichkeit des Modells, sprich der Güte des Modells berichtet. Dies umfasst in Anlehnung an Backhaus et al. (2008) das korrigierte Bestimmtheitsmaß R^2_{korr} sowie den Standardfehler der Schätzung s_e . Diese Ergebnisse erlauben eine Klärung der Frage, inwiefern das signifikante Regressionsmodell sich tatsächlich dazu eignet, empirische Sachverhalte – hier die Dauer einer Reductio ad absurdum auf Basis der Intensitäten des Erlebens positiver und negativer Emotionen – vorherzusagen.

Die Berechnung des korrigierten Bestimmtheitsmaßes resultierte in $R^2_{korr} = .061$. Das bedeutet, dass das Prädiktoren-Modell in der Lage ist, 6.1 % der Varianz der Modellbildungsdauer zu erklären.

Zusätzlich zum korrigierten Determinationskoeffizienten R^2_{korr} wurde der Standardfehler der Regressionsschätzung als weiteres Gütemaß berechnet. Dieser kennzeichnet die Streuung der Residuen um die Regressionsgerade und erlaubt somit eine Aussage über die Genauigkeit der Regressionsvorhersagen bzw. deren Vorhersagefehler. Bezogen auf die empirische Werteverteilung der Modellbildungsdauer von $M = 337.68$ ($SD = 171.62$) resultiert aus dem Standardschätzfehler von $s_e = 166.33$ ein Vorhersagefehler von 49.3 %. Die Genauigkeit der Regressionsvorhersagen ist somit als ungenügend zu beurteilen (Backhaus et al., 2008).

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse kann trotz des signifikanten F-Werts für das Gesamtmodell nicht von einer zufriedenstellenden Vorhersagetauglichkeit positiver und nega-

tiver Emotionen auf die Dauer einer Reductio ad absurdum in emotional geprägten, non-sozialen Problemsettings gesprochen werden.

Bevor jedoch die Nullhypothese zugunsten der postulierten Alternativhypothese verworfen wurde, sollte sichergestellt werden, dass die Voraussetzungen für eine lineare Regressionsanalyse erfüllt sind. Die Ergebnisse der post-hoc Analyse sprechen mit lediglich marginalen Abweichungen von den erwarteten Normalwerten der Residuen nicht gegen eine Verletzung der Normalverteilungsannahme (siehe Anhang D2). Des Weiteren darf auf Basis der visuellen Analyse des Zusammenhangs zwischen den standardisierten Regressionsresiduen und den standardisierten Schätzwerten Homoskedastizität angenommen werden (siehe Anhang D3). Dem Ergebnis des Durbin-Watson-Tests zufolge liegt mit $d = 2.087$ keine Autokorrelation vor. Die VIF-Koeffizienten der einzelnen Prädiktorvariablen liegen zwischen 1.699 und 2.441 und damit deutlich unter dem kritischen Wert von 5.0 der konservativen Richtlinien von Urban und Mayerl (2011). Alle Voraussetzungen gelten somit als erfüllt und die vorliegenden Ergebnisse sind ohne Einschränkungen interpretierbar.

Auf Basis der Ergebnisse der Regressionsanalyse und damit einhergehender Prüfverfahren für die Güte des Regressionsmodells wird Hypothese H4a angenommen. Demzufolge gilt, dass die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen es *nicht* ermöglichen, die Modellbildungsdauer in non-sozialen Problemsituationen, d.h. die Zeit bis zur Erzeugung subjektiver Plausibilität oder zum Verlassen des Feldes vorherzusagen.

Differenzen in der mentalen Modellbildung zwischen den Gruppen mit unterschiedlicher kognitiver Regulationsbasis im non-sozialen Onlinesetting (H5a – H8a)

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigten, dass sich spezifische positive und negative Emotionen nicht zur Vorhersage der Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle oder der Dauer der damit einhergehenden Reductio ad absurdum eignen. Der folgende Abschnitt berichtet die Ergebnisse zur weiterführenden Frage, ob es vielmehr die Art und Weise des Umgangs mit dem Erleben spezifischer Emotionen ist, die den Einfluss auf kognitive Phänomene determiniert, anstelle des Emotionserlebens selbst. Zu diesem Zweck wurde geprüft, ob die Gruppen, die sich aus der kognitiven Regulationsbasis der Probanden ergeben, signifikante Unterschiede in der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle zur Lösung von Problemen (*Modellgüte*) aufweisen.

Die Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests zeigen, dass sich die Gruppen „Akzeptanz“, „Skepsis/Vigilanz“ und „Ablehnung/Vermeidung“ hinsichtlich der Güte ihrer gebildeten Problemlösemodelle signifikant voneinander unterscheiden, $\chi^2(2) = 7.070$, $p = .029$.

Im Rahmen der post-hoc Analyse mittels Chi-Quadrat-Test (unter Berücksichtigung der Bonferroni-Korrektur auf $\alpha' = .025$) wurde sodann bestimmt, ob sich die Gruppen in der Bildung objektiv richtiger Modelle entsprechend der postulierten Hypothesen voneinander unterscheiden. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Gruppe „Akzeptanz“ signifikant von der Gruppe „Skepsis/Vigilanz“ unterschied, $\chi^2(1) = 5.080$, $p = .024$. Mit $\Phi = -.22$ konnte für diesen Unterschied ein kleiner bis mittlerer Effekt identifiziert werden (vgl. Cohen, 1988). Wie aus Tabelle 24 zu entnehmen ist, war die Hälfte der Probanden, die der Gruppe „Skepsis/Vigilanz“ zugeordnet wurden, in der Lage objektiv richtige Denk- bzw. Perzeptionsmodelle zur Lösung der Probleme zu entwickeln, während von der Gruppe „Akzeptanz“ lediglich ein Viertel korrekte Lösungsmodelle konstruierten. Entsprechend dieser Ergebnisse ist die postulierte Alternativhypothese H5a anzunehmen. Personen, deren Emotionsregulation und Situationsbewältigung Skepsis/Vigilanz zugrunde liegt, unterscheiden sich demnach signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen, die Akzeptanz als kognitive Basis vorweisen.

In der Gruppe „Ablehnung/Vermeidung“ haben knapp 44 Prozent der Probanden eine zum konzeptionellen Modell kohärente Lösung generiert und damit ebenfalls eine bessere Problemlöseperformanz erbracht als die Akzeptanz-Gruppe. Die Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests besagen jedoch entgegen der Annahmen, dass dieser Unterschied (unter Berücksichtigung der Bonferroni-Korrektur auf $\alpha' = .025$) nicht signifikant ist, $\chi^2(1) = 4.221$, $p = 0.40$. Trotz der Überlegenheit von Personen, deren externalisierte affektbezogenen mentale Modelle der kognitiven Basis Ablehnung/Vermeidung zugeordnet wurden, ist die Alternativhypothese H7a folglich abzulehnen. Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Regulationsbasis unterscheiden sich also nicht signifikant in der Güte ihrer externalisierten Problemlösemodelle von Personen mit Akzeptanz als kognitive Basis.

Ergänzend zur Überprüfung der abhängigen Variable *Modellgüte* wurden die Differenzen in der *Modellbildungsdauer* zwischen Personen mit unterschiedlicher kognitiver Regulationsbasis mittels non-parametrischem Kruskal-Wallis-Test auf signifikante Unterschiede geprüft (Modellbildungsdauer nicht normalverteilt).

Die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests zeigen, dass zwischen den drei Untersuchungsgruppen „Akzeptanz“, „Skepsis/Vigilanz“ und „Ablehnung/Vermeidung“ signifikante Unterschiede in der Modellbildungsdauer vorlagen, $\chi^2(2) = 6.984$, $p = .030$.

Die Konkretisierung der ermittelten Unterschiede zur gruppenspezifischen Hypothesenprüfung erfolgte erneut im Rahmen eines post-hoc Mehrfachvergleichs unter Berücksichtigung der Bonferroni-Korrektur auf $\alpha' = .025$. Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen „Akzeptanz“ und „Skepsis/Vigilanz“, wobei die Probanden mit einer skeptisch-vigilanten Regulationsbasis im Mittel etwa 108 Sekunden mehr Zeit für ihre Reductio

ad absurdum investierten als die Probanden mit Akzeptanz als Regulationsbasis, $z = -2.507$, $p = .012$. Die Effektgröße wurde nach dem Verfahren von Rosenthal (1991) berechnet und spricht mit einem Koeffizienten von $r = -.24$ für einen kleinen bis mittleren Effekt (vgl. Cohen, 1988, 1992).

Analog zu den Ergebnissen hinsichtlich der Modellgüte ist somit festzuhalten, dass signifikante Unterschiede zwischen Personen mit Akzeptanz und Skepsis/Vigilanz als kognitive Regulationsbasis vorliegen. Folglich wird die Alternativhypothese H6a angenommen. Personen mit Skepsis/Vigilanz unterscheiden sich demnach im non-sozialen Onlinesetting signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.

Zwar fiel auch die durchschnittliche Modellbildungsdauer der Gruppe „Ablehnung/Vermeidung“ erwartungskonform länger aus als die der Akzeptanz-Gruppe ($\Delta = 51$ s), dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant, $z = -1.375$, $p = .169$. Folglich ist die Alternativhypothese H8a abzulehnen. Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Regulationsbasis unterschieden sich demnach im non-sozialen Onlinesetting nicht signifikant in ihrer Modellbildungsdauer von Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis.

8.3.3 Diskussion

In den beiden Pilot-Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die modellbildungsbezogene Selbstbewertung die Schnittstelle zwischen der kognitiven und der emotional-affektiven Dimension des Problemlösens bildet. Weiterhin machten die Analysen deutlich, dass bestimmte positive und negative Emotionsqualitäten (Freude, Stolz, Abneigung, Ärger und in sozial konnotierten Settings zusätzlich Scham) in unmittelbarem Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung stehen. Auf dieser Grundlage zielte die erste Hauptuntersuchung auf die Überprüfung eines unmittelbaren Einflusses von Emotionen auf die mentale Modellbildung. Dabei ging es um eine Beantwortung folgender Fragen: Beeinflussen Emotionen die mentale Modellbildung im Hinblick auf die Modellgüte und die Modellbildungsdauer? Oder hat anstelle spezifischer positiver und negativer Emotionen die kognitive Basis der Emotionsregulation und Situationsbewältigung Einfluss auf diese Parameter der mentalen Modellbildung?

Hinsichtlich der ersten Frage wurde angenommen, dass – trotz der relativ unstrittigen Bedeutung von Emotionen in pädagogischen Kontexten (Krapp, 2005) – kein direkter Einfluss des Emotionserlebens auf die mentale Modellbildung vorliegt. Den entsprechenden Hypothesen zufolge erlaubt das spezifische Erlebensprofil verschiedener problemlöserrelevanter Emotionen demnach keine Vorhersage erfolgreichen Problemlösens (H3) und der Dauer einer dafür erforderlichen Reductio ad absurdum (H4). Für diese Annahmen waren zwei Sachverhalte zentral:

Einerseits ließ sich eine Vielzahl an Untersuchungen zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Phänomene finden, die zu unterschiedlichen und z.T. widersprüchlichen Ergebnissen kommen (Oaksford, Morris, Graininger, & Williams, 1996; Pekrun et al., 2002; Konradt, Filip, & Koffman, 2003; Um, Song, & Plass, 2007; Isen, 2008; Finn & Roediger, 2011; Meier & Pekrun, 2012). Beispielsweise wurden für Freude sowohl hinderliche Effekte ermittelt, da die Emotion nicht-zweckdienliche Gedanken anregt, die das kognitive System unnötig belasten (Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002), gleichzeitig wurde in einer anderen Untersuchung ein negativer Zusammenhang zwischen Freude und irrelevanten Gedanken ermittelt (Pekrun & Hofmann, 1999). Andererseits wurde mit dem integrativen theoretischen Modell der vorliegenden Arbeit das Konstrukt der kognitiven Basis unter Bezugnahme auf sowohl affektiv-emotionale Wirkungen (emotionsorientierte Funktion) als auch im Hinblick auf die Auflösung kognitiver Dissonanzen (problemlöseorientierte Funktion) ausdifferenziert und damit ein alternativer Erklärungsansatz generiert. Unter Berücksichtigung der Arbeiten aus der Emotionsregulations- und Coping-Forschung konnte der kognitiven Regulationsbasis in Abhängigkeit von ihrer Ausprägung eine Relativierung potenzieller Effekte distinkter Emotionen zugeordnet werden (vgl. Folkman & Lazarus, 1988a, 1988b; Gross, 1998, 2002; Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002). Hinsichtlich der zweiten Frage wurde demzufolge davon ausgegangen, dass anstelle distinkter Emotionsqualitäten die kognitive Regulationsbasis einen Einfluss auf erfolgreiches Problemlösen und die Dauer einer dafür erforderlichen Reductio ad absurdum hat. Bevor im Folgenden die Ergebnisse der vorliegenden Online-Hauptuntersuchung und darauf gründende Antworten auf diese Forschungsfragen diskutiert werden, wird zunächst auf methodische Aspekte der Untersuchung eingegangen. Dabei werden spezifische Aspekte des Untersuchungsdesigns kritisch hinterfragt und Grenzen der Erkenntnisse aufgezeigt.

8.3.3.1 Diskussion methodischer Aspekte

Als erster methodischer Punkt wird auf die Stichprobe eingegangen. Dabei ist festzuhalten, dass sich das Rekrutierungsverfahren (siehe Kap. 8.3.1.2) als erfolgreich herausstellte und mit $N = 160$ Probanden ein sehr zufriedenstellender Stichprobenumfang zustande kam. Da die E-Mail-Ausschreibung den Hinweis umfasste, dass eine Weiterleitung der E-Mail ausdrücklich erwünscht ist, konnte zudem ein relativ breites Alters- und Berufsspektrum erzielt werden. Kritisch anzumerken ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass sich dadurch einerseits keine konkrete Rücklaufquote berechnen ließ und andererseits eine Einschränkung der Repräsentativität resultierte, da unklar ist, wie die Grundgesamtheit definiert werden kann, der die am Onlineversuch teilnehmende Stichprobe entspringt. Einen Hinweis hierfür liefern aber Riva, Teruzzi und Anolli (2003), die schreiben, dass teilnehmende Probanden bei dieser Form der Rekrutierung für gewöhnlich aus dem oberen Bereich des sozio-ökonomischen Spektrums mit

bildungsnahmen Hintergrund entspringen. Trotz dieser Indikatoren für die Grundgesamtheit der Stichprobe muss selbige als non-probabilistische Gelegenheitsstichprobe gekennzeichnet werden (Bortz & Döring, 2002).

Ein entscheidender Aspekt im methodischen Design der vorliegenden Onlineuntersuchung war die Manipulation des emotionalen Befindens der Probanden auf Basis ihrer modellbildungsbezogenen Selbstbewertung. Die Untersuchungsgruppen sind quasi-natürlich entstanden, indem die Selbstbewertungsergebnisse der Probanden erfasst und als Ausgangspunkt für die unmittelbar anschließende Vergabe des Treatments genutzt wurden. Für die Induktion und Intensivierung sowie die Reduktion positiv- und negativ-valenter Emotionen wurden zur Selbstbewertung dissonante Feedbackvarianten eingesetzt. Eine weitere Gruppe erhielt ein konsistentes, durchschnittliches Feedback, sodass ein breites Spektrum an Emotionen angesprochen wurde. Diese Art der Emotionsmanipulation stellt eine spezielle Form der *Success Failure Method* und somit einen zentralen Punkt im Forschungsdesign dar.

In Bezug auf die quasi-natürliche Entstehung der Untersuchungsgruppen auf Basis der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung ist festzuhalten, dass mit Umfängen von $n_{PF} = 65$, $n_{NF} = 42$ und $n_{KF} = 56$ ausreichend große Experimentalgruppen den statistischen Analysen zugrunde gelegt werden konnten. Die Gruppe „Negatives (falsches) Feedback“ ist zwar etwas unterrepräsentiert, was bedeutet, dass das erste Problemset zur Anregung der mentalen Modellbildung und der anschließenden Selbstbewertung tendenziell eher herausfordernd war, dieser Sachverhalt schränkte die statistischen Analysen jedoch nicht ein. Folglich wurde dadurch auch die Aussagekraft der Ergebnisse hypothesenprüfender Verfahren nicht limitiert. Die Vorbeurteilung der Stichprobe zeigte ergänzend, dass sich die einzelnen Gruppen nicht signifikant in den erfassten problemlöserlevanten Personenmerkmalen unterschieden.

Der sog. „Treatment-Check“ stellte die Überprüfung der implementierten *Success Failure Method* in ihrer speziellen Form mit zur Selbstbewertung dissonanten und konsistenten Fremdbewertungen dar. Damit wurde die für die Untersuchung grundlegende Frage beantwortet, ob überhaupt von einer emotional geprägten (Problem-) Situation ausgegangen werden durfte und inwiefern ein gewisses, erforderliches Spektrum an positiven und negativen Emotionen seitens der Probanden tatsächlich erlebt wurde.

Die Ergebnisse des „Treatment-Checks“ machen deutlich, dass im Verlauf des Onlineversuchs signifikante Veränderungen im Erleben bestimmter Emotionen stattfanden. Weiterhin zeigte sich, dass die Veränderung des Erlebens aller als lern- und leistungsrelevant identifizierten Emotionen der beiden Experimentalgruppen mit inkonsistentem Feedback erwartungskonform war. D.h. bei positivem (falschem) Feedback erfolgte eine Reduktion der Erlebensintensität negativer Emotionen, bei negativem (falschem) Feedback konnte die Erlebensinten-

sität negativer Emotionen erfolgreich intensiviert und die positiver Emotionen reduziert werden. Das zur Selbstbewertung konsistente Feedback führte planmäßig zur Beeinflussung weiterer problemlöserrelevanter Emotionen, die für die anderen Treatmentvarianten nicht sensitiv waren. Insgesamt betrachtet unterlagen mit Ausnahme von Schuldgefühl alle mit dem EMO-16 Instrument erfassten und als lern- und leistungsrelevant klassifizierten Emotionen signifikanten Veränderungen. Des Weiteren zeigten die Ergebnisse der inferenzstatistischen Tests zur Bestimmung von Inter-Subjekt-Differenzen, dass auch erwartungskonforme Unterschiede in den Intensitäten von positiven und negativen Emotionen vorlagen. Folglich kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die während des Onlineversuchs erlebten Emotionen der Probanden sich durch die zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung dissonanten und konsistenten Treatments erfolgreich manipulieren ließen. Trotz dieser insgesamt betrachtet erfolgreichen Emotionsmanipulation der *Success Failure Method* sind aber auch kritische Aspekte hinsichtlich 1.) der Erfassung der Emotionsintensitäten und 2.) der spezifischen Emotionsprofile der Untersuchungsgruppen zu diskutieren.

Ad 1.) Der EMO-16 Fragebogen erlaubt es lediglich, die positiven und als problemlöserrelevant klassifizierten Emotionen Freude und Stolz zu erfassen. Situatives Interesse kann aus phänomenologischer Perspektive zwar als Extrem des Abneigung-Interesse-Kontinuums verstanden werden, der Fragebogen erfasst aber Abneigung von „nicht vorhanden“ bis „sehr stark“, also nicht als bipolares Item. Aussagen über situatives Interesse als positive Emotion sind folglich nicht möglich, könnten im Kontext der Fragestellungen der vorliegenden Arbeit aber durchaus von Bedeutung sein. Weitere nicht eindeutig erfasste und somit interpretierbare positive Emotionen sind Hoffnung (als freudige Erregung mit Bezug auf ein erwünschtes, künftiges Ereignis) und positive Überraschung. Es darf somit die Forderung nach einem reliablen und validen Instrument zur Erfassung von problemlöserrelevanten, positiven und negativen Emotionen in situ, d.h. den Prinzipien der *Experience Sampling Method* (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977; Schallberger, 2005; Karnowski, 2013) entsprechend, geäußert werden.

Ad 2.) Wie weiter oben angedeutet, wird bei Betrachtung der spezifischen Emotionsprofile der Untersuchungsgruppen ein weiterer kritischer Aspekt deutlich: das Ausbleiben einer Intensivierung positiver Emotionen. Zwar konnte auf Basis der signifikanten Veränderungen der Emotionen gezeigt werden, dass die Probanden mit einem hinreichenden Spektrum an problemlöserrelevanten Emotionen sensitiv auf die eingesetzten Treatments reagierten, die Ergebnisse machen jedoch auch deutlich, dass keine Intensivierung des Erlebens von Freude und Stolz erfolgte. Zwar zeigen die deskriptiven Ergebnisse, dass die Probanden nach Erhalt des positiven Feedbacks Freude und Stolz etwas stärker erlebten als zuvor, diese Veränderungen des positiven Empfindens waren aber nicht statistisch bedeutsam. Der inferenzstatistische Gruppenvergleich zeigte zwar signifikante Unterschiede im Erleben von Freude und Stolz zwischen den

Untersuchungsgruppen mit positivem und negativem Feedback, dennoch stellt sich die Frage, inwiefern ein intensiveres Empfinden der positiv-valenten Emotionen unmittelbare Effekte auf die mentale Modellbildung nach sich gezogen hätte.

Diese Frage lässt sich auch über die erfassten positiven Emotionen hinaus verallgemeinern: Welche Bedeutung hat die Intensität eines spezifischen Emotionsprofils für die Wirksamkeit der einzelnen Emotionen auf kognitive Parameter? Es ist nicht auszuschließen, dass die erforderliche Erlebensintensität für bestimmte Effekte unterschiedlicher Emotionen nicht erreicht wurde (Reisenzein, 1994; Talarico, LaBar, & Rubin, 2004). Diese Tatsache bestätigt aber gleichzeitig die Erkenntnis, dass distinkte positive und negative Emotionen im Hinblick auf die Güte mentaler Modelle und die Dauer der Reductio ad absurdum nicht prognosetauglich sind, da die implementierten Feedbackformen extern valide Interventionen repräsentieren. Extern valide meint hier, dass das Feedback der gängigen Praxis pädagogischer Situationen entspricht und tatsächlich eine (wenngleich zum Teil falsche) Rückmeldung zur erbrachten Leistung darstellt. Inwiefern andere Maßnahmen der Emotionsmanipulation, die eine vergleichbare externe Validität mit sich bringen, eine wirksamere Intensivierung negativer und v.a. positiver Emotionen erlauben, und ob sich bei höheren Erlebensintensitäten dann unmittelbare Einflüsse auf die Modellbildung identifizieren lassen, bleibt offen und sollte in Folgestudien beleuchtet werden. Möglichkeiten zur empirischen Untersuchung dieser Fragen werden im Ausblick der vorliegenden Arbeit dargestellt.

Ein weiterer kritischer Aspekt der Untersuchung wurde durch die geringen Häufigkeiten vollständig gelöster Problemsets deutlich: bei Betrachtung der deskriptiven Ergebnisse zur Modellgüte zeigte sich, dass lediglich 13 Prozent der Probanden das erste, sprachlich geprägte Teilproblem und 24 Prozent das zweite, mathematisch geprägte Teilproblem erfolgreich lösten. Nur 3 Prozent lösten beide Teilprobleme erfolgreich. Diese Tatsache war insofern überraschend, da für die beiden analytischen Teilprobleme des Problemsets im Rahmen einer Pilotierungsphase ($N = 23$) konstatiert wurde, dass die beiden Teilprobleme mit vergleichbaren, mittleren Schwierigkeitsindizes von $P_1 = .52$ bzw. $P_2 = .43$ für das Untersuchungsvorhaben gut geeignet sein sollten (siehe Kap. 8.3.1.3). Da es sich bei der Stichprobe für die Überprüfung des Problemsets aber ausschließlich um Master-Studierende und Doktoranden handelte, kann die geringe Häufigkeit der vollständig gelösten Problemsets möglicherweise auch auf problemlöserrelevante Merkmale der Stichprobe zurückgeführt werden. Es muss daher kritisiert werden, dass keine hinreichende Entsprechung zwischen der Pilotierungsstichprobe und der Stichprobe der vorliegenden Untersuchung vorlag. Für die Überprüfung der Teilprobleme war aus finanziellen und organisatorischen Gründen allerdings keine adäquatere Stichprobe zu gewinnen.

Für die Analyse erfolgreichen Problemlösens hatte die geringe Anzahl an vollständig gelösten Problemsets zur Folge, dass die Prognosevariable *Modellgüte* zunächst in ein dichoto-

tomes Kriterium aggregiert werden musste. Wenngleich dadurch ein gewisser Informationsverlust bezüglich des Ausmaßes erfolgreichen Problemlösens der ursprünglich dreistufigen Variable zu verzeichnen war, ermöglichte die Aggregation die Schätzung einer hypothesenprüfenden Regressionsfunktion. Die zweite, daraus resultierende Konsequenz war eine entsprechende Anpassung des geplanten Laborversuchs. In der sozial konnotierten Hauptuntersuchung wurde den Probanden etwas mehr Zeit zur Bildung ihrer mentalen Modelle und deren sprachlichen Externalisierung zur Verfügung gestellt. Damit sollte die Wahrscheinlichkeit für eine größere Varianz des dreistufigen Kriteriums *Modellgüte* gesteigert werden, sodass anstelle eines binär-logistischen Regressionsmodells ein multinominal-logistisches Regressionsmodell geschätzt und geprüft werden konnte.

Von diesen den Erkenntnisgewinn einschränkenden Aspekten abgesehen, ist die Kombination des Antwort-Wahl-Verfahrens mit den Aufforderungen zur sprachlichen Externalisierung der problemlöseorientierten mentalen Modelle als geeignete Methode zu betrachten, um die *Modellgüte* und somit erfolgreiches Problemlösen zu bestimmen. Dies wird durch die sehr konservativen Inter-Rater-Reliabilitätskoeffizienten nach Krippendorff bekräftigt, die mit $\alpha_1 = .87$ und $\alpha_2 = 1.0$ für eine präzise Bestimmung erfolgreichen Problemlösens sprechen.

Zur Bildung der Untersuchungsgruppen mit unterschiedlicher Regulationsbasis wurden die Versuchspersonen zur Externalisierung retrospektiver, affektbezogener mentaler Modelle angeregt. In Anlehnung an ein ex-post-facto-Design konnten somit die zur Hypothesenprüfung erforderlichen Untersuchungsgruppen gebildet werden. Die ex-post-facto Gruppenbildung muss zwar kritisiert werden, da sie Probleme mit kausalen Reihenfolgen aufweisen kann (Sarris, 1992) und die Reliabilität und Validität von Ergebnissen limitiert; die forschungsmethodische Entscheidung für dieses Untersuchungsdesign ließ sich allerdings nicht verhindern, da eine Erfassung der kognitiven Regulationsbasis Basis in situ ungewollt Einfluss auf das Emotionserleben und die kognitive Basis selbst genommen hätte (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996; Carver, 1997; Carver & Scheier, 1998; Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000). Dies hätte zudem zu einer Konfundierung von Effekten geführt.

Die Ergebnisse der Beurteilung affektbezogener mentaler Modelle zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis relativieren diese Einschränkungen ein wenig: mit $\alpha = .70$ konnte eine zufriedenstellende bis gute Reliabilität für die Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis festgestellt werden. Da das angewandte, sehr konservative Verfahren zur Berechnung der Inter-Rater-Reliabilität gerade bei nominalskalierten Variablen in verhältnismäßig geringen Alpha-Koeffizienten resultiert (Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b; Hayes & Krippendorff, 2007), darf davon ausgegangen werden, dass die gewonnenen Erkenntnisse auf einem ausreichenden Maß an Reliabilität gründen. Ferner verdeutlichen die Klassifikationsergebnisse, dass sich die drei Dimensionen in den empirisch gewonnenen Daten in hohem Maße wieder-

finden ließen. Gemeinsam mit den guten Übereinstimmungskoeffizienten kann dies als Indikator für eine annehmbare Inhalts- und Konstruktvalidität des theoretischen Konstrukts der kognitiven Regulationsbasis mit drei divergenten Merkmalsausprägungen interpretiert werden.

Weitere methodische Aspekte, die aber die Unterschiede zwischen Online- und Laboruntersuchungen betreffen, werden in der abschließenden Diskussion der Arbeit ausgeführt: dies betrifft das Testsetting, welches die Ab- bzw. Anwesenheit eines Versuchsleiters und die soziale Konnotation der (Test-) Situation miteinschließt (Guerin, 1986; Geister & Rastetter, 2009). Damit geht außerdem der Aspekt der experimentellen Kontrolle einher, welche in der vorliegenden Onlineuntersuchung natürlich nicht in dem Maße gegeben ist, wie es in der Laborstudie der Fall war (Reips, 2002; Birnbaum, 2004). Im folgenden Teilkapitel werden die für die Forschungsfragen relevanten Ergebnisse diskutiert.

8.3.3.2 Hypothesenbezogene Diskussion der Ergebnisse

Diskussion des Einflusses von Emotionen auf die mentale Modellbildung

Die Online-Hauptuntersuchung lieferte empirische Evidenz für die formulierten Annahmen, dass Emotionen in non-sozialen Settings keine unmittelbaren Effekte auf die mentale Modellbildung hinsichtlich der Bildung objektiv richtiger Modelle (H3a) und hinsichtlich der zeitlichen Intensität haben, mit der sich Personen in emotionalen Problemsituationen ihrer problemlöseorientierten Reductio ad absurdum widmen (H4a). Die entsprechenden Hypothesen wurden somit angenommen. Diesen Ergebnissen zufolge kann bei Kenntnis des momentanen Emotionserlebens einer Person keine verlässliche Schlussfolgerung auf die Wahrscheinlichkeit erfolgreichen Problemlösens sowie auf die Dauer des dafür notwendigen Modellbildungsprozesses gezogen werden. Diese Erkenntnis ist jedoch explizit auf geschlossene Situationen limitiert. Situationen dieser Art sind kurzzeitig andauernd mit einem klaren Beginn und Ende (z.B. die Testsituation der vorliegenden Untersuchung).

Dem stehen Situationen gegenüber, die über eine mittel- oder langfristige Dauer Bestand haben, wie es beispielsweise im Rahmen eines Hochschulkurses der Fall ist (Villavicencio & Bernardo, 2013). Erfolgt die didaktisch-methodische Umsetzung eines Hochschulkurses aber nach den Prinzipien Problem- oder Modell-basierten Lernens, so können die einzelnen Episoden des Problemlösens, i.S. der Problem-basierten Bearbeitung von Lernaufgaben (Lehmann & Pirnay-Dummer, 2014), erneut als geschlossene Situationen verstanden werden. Es gibt dennoch empirische Hinweise dafür, dass das wiederholte Erleben bestimmter Emotionen in den (Lern-) Episoden einer Lehrveranstaltung unmittelbare Effekte auf die kognitive Performanz innerhalb der Veranstaltung hat (Villavicencio & Bernardo, 2013). Diese Tatsache wurde bereits in der Diskussion der Pilotstudie erörtert (siehe Kap. 8.1.3). Allerdings

stellt sich auch in diesem Zusammenhang die Frage, inwiefern die von Villavicencio und Bernardo (2013) ermittelten Effekte durch habituelle oder zumindest verhältnismäßig stabile Persönlichkeitsfaktoren moderiert werden. Dazu gehören bspw. das Fähigkeitsselfkonzept und der (domänenspezifische) Selbstwert (Bernichon, Cook, & Brown, 2003; Meier, Semmer, & Hupfeld, 2009; Semmer & Meier, 2009), aber auch der Einsatz bestimmter Regulations- und Bewältigungsstrategien (Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011). Zwar charakterisieren Krohne et al. (2000) zwei der drei Dimensionen der kognitiven Emotionsregulationsbasis als zentral und habituell (S. 308), gleichzeitig werden diese Dimensionen aber auch auf dispositioneller Trait-Ebene betrachtet (ebd.; Krohne, 1993). Inwiefern die kognitive Regulationsbasis ein stabiles Persönlichkeitsmerkmal ist oder trotz gewisser Stabilität von situativen Einflüssen mitbestimmt wird, war nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit und lässt sich bislang nicht eindeutig beantworten. Die Untersuchung der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung erlaubt aber eine Antwort auf die Frage, welchen Einfluss unterschiedliche Ausprägungen dieser geistigen Haltung auf die mentale Modellbildung haben.

Diskussion des Einflusses der kognitiven Regulationsbasis auf die mentale Modellbildung

Auf Grundlage der theoretischen Synthese kognitiver, emotionaler, sowie appraisal- und regulationstheoretischer Ansätze wurde angenommen, dass kognitive Parameter des Problemlösens von der geistigen Grundlage für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung, der sog. kognitiven Regulationsbasis beeinflusst werden. Entsprechend der Erkenntnisse zu emotionsorientiertem Coping wurde konstatiert, dass die sog. affektbezogene mentale Modellbildung zu unterschiedlichen geistigen Haltungen führt, die sich anhand von drei Dimensionen spezifizieren lassen. Diese Dimensionen lauten: 1.) Akzeptanz, 2.) Skepsis/Vigilanz und 3.) Ablehnung/Vermeidung.

Entsprechend der theoretischen Ausführungen (siehe Kap. 4) und der Ergebnisse von Studien, die eine Erfassung und Analyse spezifischer Emotionsregulationsstrategien einschließen (z.B. Folkman & Lazarus, 1988c; Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Parker & Endler, 1992; Krohne et al., 2000; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Liverant, Brown, Barlow, & Roemer, 2008; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011), wurde angenommen, dass die drei Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis die Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle (H5 bzw. H7) sowie die Modellbildungsdauer, also die zeitliche Intensität, mit der sich Personen ihrem Modellbildungsprozess widmen (H6 bzw. H8), unterschiedlich beeinflussen.

Unter Bezugnahme auf Ergebnisse der Appraisal- und Copingforschung können die angenommenen Effekte der kognitiven Basis auf weitere kognitive Parameter spezifiziert werden. Dies betrifft z.B. die Aufmerksamkeit und Sensibilität für die Informationsaufnahme und

-verarbeitung (Krohne et al., 2000) oder die stärkere Fokussierung einer problemlöseorientierten Situationsbewältigung (Lazarus & Folkman, 1984; Park & Folkman, 1997). Die Einbeziehung dieser Erkenntnisse führte zu den Annahmen, dass Personen mit der kognitiven Basis Skepsis/Vigilanz sowie Ablehnung/Vermeidung im Gegensatz zu Personen mit der Basis Akzeptanz bessere Problemlöseleistungen erbringen und mehr Zeit in die Konstruktion ihrer Problemlösemodelle investieren.

Die deskriptiven Ergebnisse bekräftigten, dass sowohl Personen mit Skepsis/Vigilanz als auch mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Regulationsbasis häufiger objektiv richtige Problemlösemodelle bilden, als Personen, deren Denken und Handeln Akzeptanz zugrunde liegt. Allerdings machte die inferenzstatistische Datenanalyse deutlich, dass die Unterschiede lediglich zwischen den Dimensionen Skepsis/Vigilanz und Akzeptanz statistisch und praktisch bedeutsam sind. Für die identifizierten Unterschiede der Dimensionen Akzeptanz und Ablehnung/Vermeidung konnte lediglich eine gewisse Tendenz, jedoch keine statistisch und praktisch bedeutsamen Effekte festgestellt werden.

Neben der Modellgüte als Maß für erfolgreiches Problemlösen wurde die Modellbildungsdauer als Maß für die Bereitschaft zur Bildung einer Vielzahl an alternativen Modellen (*Reductio ad absurdum*) herangezogen, um Unterschiede in der mentalen Modellbildung zu identifizieren. Analog zur Modellgüte wurde angenommen, dass sich Personen mit Skepsis/Vigilanz sowie mit Ablehnung/Vermeidung in der Zeit, die sie ihrer *Reductio ad absurdum* zur Bildung des bestmöglichen Modells widmen, von Personen mit Akzeptanz unterscheiden. Die Ergebnisse konnten die angenommenen Unterschiede zwischen den Ausprägungen Skepsis/Vigilanz und Akzeptanz belegen: Skeptisch-vigilante Personen investieren signifikant mehr Zeit in die Bildung zahlreicher alternativer Modelle, um das „bestmögliche“ Modell zu konstruieren und beizubehalten. Die Unterschiede in der mittleren Modellbildungsdauer zwischen Personen mit einer Akzeptanz- und einer „Ablehnungs-/ Vermeidungsbasis“ waren im Gegensatz dazu nicht statistisch bedeutsam.

Bevor im Folgenden die Effekte einer skeptisch-vigilanten Basis auf erfolgreiches Problemlösen und die dafür erforderliche *Reductio ad absurdum* diskutiert werden, wird zunächst auf Aspekte eingegangen, die ein Ausbleiben der angenommenen Effekte einer Ablehnungs-/Vermeidungsbasis erklären könnten.

Vorab ist festzuhalten, dass das Phänomen der Ablehnung/Vermeidung als gegenteilig zur Akzeptanz definiert ist (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989). Insofern sind die ausgebliebenen Unterschiede in der Modellgüte und der Modellbildungsdauer zwischen diesen beiden Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis durchaus überraschend. Die Theorie der vorliegenden Arbeit legt unter Berücksichtigung bisheriger Erkenntnisse (z.B. Folkman & Lazarus,

1988a; 1988b; Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2001; Loch, Hiller, & Witthöft, 2011) nahe, Akzeptanz dadurch zu charakterisieren, dass Personen mit dieser geistigen Haltung die Verantwortung für ihr aktuelles (emotionales) Befinden übernehmen. Sie erkennen die Realität der gegenwärtigen Situation an. Sie hinterfragen nicht, wie ihre erlebten Emotionen zustande kamen, sondern nehmen diese als gegeben hin. Sie nehmen keine Neubewertung der Situation vor – und falls doch, kommen sie zum selben, dann gefestigten Ergebnis. Anders verhält es sich mit der Regulationsbasis der Ablehnung/Vermeidung: Das Verhalten einer Person mit dieser geistigen Haltung für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung ist durch die Verweigerung der (Weiter-) Verarbeitung eines emotionsauslösenden Stimulus gekennzeichnet. Der Verweigerung selbst liegt eine Neubewertung (*re-appraisal*) der gegenwärtigen Situation in Form eines subjektiv plausiblen, affektbezogenen mentalen Modells zugrunde. Damit wird die innerliche Distanzierung bzw. das Vermeidungsverhalten für die betreffende Person legitimiert.

Da die Ergebnisse keine entsprechende Effektstärke für die Unterschiede zwischen Akzeptanz und Ablehnung/Vermeidung vorbrachten, ergaben sich weitere theoretische Überlegungen zu einer besseren Differenzierung der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis. Den Ansatzpunkt für ein adäquateres Verständnis der Ablehnung/Vermeidung lieferte die Berücksichtigung des „Wirkungsgrads“ dieser geistigen Haltung, i.S. des Mindset-Begriffs von Crum, Salovey und Anchor (2013): Wie in Kapitel 3 der Arbeit deutlich gemacht wurde, beziehen sich Emotionen stets auf etwas bestimmtes (z.B. eine Person, eine Situation, einen Stimulus). Das Emotionskonstrukt wird daher auch als objektbezogen bzw. intentional definiert (Schnall, 2010; Rothermund & Eder, 2011). Der „Wirkungsgrad“ der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis bezeichnet also – analog zur Definition des Emotionskonstrukts – die Objektgerichtetheit bzw. die Intentionalität der kognitiven Basis. Die Ablehnung/Vermeidung einer Person bezieht sich demnach entweder direkt auf einen situationsspezifischen emotionalen Stimulus (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne et al., 2000) oder auf die gesamte emotionale Situation (Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010). In letzterem Fall ist von einem hohen Wirkungsgrad zu sprechen, da sich die Ablehnung und Vermeidung hier auf mehr als lediglich den emotionsauslösenden Reiz begrenzt.

Auf dieser Grundlage lassen sich die ausgebliebenen Effekte der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis auf die mentale Modellbildung wie folgt interpretieren: Bei geringem Wirkungsgrad, sprich bei der Ablehnung/Vermeidung eines situationsspezifischen emotionsauslösenden Stimulus, wird lediglich die kognitive (Weiter-) Verarbeitung des Stimulus abgelehnt/vermieden, jedoch nicht die gesamte Situation. In einer pädagogischen Problemsituation könnte dies bspw. die Ablehnung einer negativen Rückmeldung sowie die Vermeidung der Verarbeitung dieser sein. Die Problemsituation an sich wird dabei allerdings nicht abgelehnt

bzw. vermieden. Die kognitiv förderlichen Aspekte der Ablehnung/Vermeidung (siehe Kap. 4.2) bleiben unter dieser Voraussetzung bestehen. Im Gegensatz dazu wäre die Ablehnung/Vermeidung mit hohem Wirkungsgrad von einem (innerlichen) Verlassen des Feldes gekennzeichnet, wobei das psychologische Feld die gesamte Situation repräsentiert (und nicht auf den emotionsauslösenden Stimulus begrenzt ist). Beim Problemlösen im pädagogischen Kontext hätte die Ablehnungs-/Vermeidungsbasis mit hohem Wirkungsgrad demnach das vollständige Abbrechen jeglichen (kognitiven) Problemlöseverhaltens zur Folge.

Diese Interpretation wird indirekt durch die Arbeiten von Nolen-Hoeksema (1991), Nolen-Hoeksema und Morrow (1993), Aldao und Nolen-Hoeksema (2010), sowie Loch, Hiller und Witthöft (2011) untermauert. Die vor allem im klinisch-therapeutischen Kontext angesiedelte Forschergruppe um Nolen-Hoeksema nimmt 1.) eine auf Symptome bezogene und 2.) eine auf sich selbst bezogene Definition von *Rumination* vor (einer konkreten Regulationsstrategie, die mit dem Konzept der Skepsis/Vigilanz eng verwandt, wenngleich spezifischer ist). Loch, Hiller und Witthöft (2011), die eine deutsche Adaption des Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ) entwickelt und teststatistisch geprüft haben, lösen sich etwas von dieser Definition der Rumination. Sie erhöhen den Wirkungsgrad indem sie Rumination als „Grübelprozess“ (Loch, Hiller, & Witthöft, 2011, S. 95) beschreiben, der sich auf ein soeben erlebtes, emotionales (aversives) Erlebnis bezieht. Auf der einen Seite liegt also ein Bezug auf etwas konkretes, emotionsauslösendes vor; auf der anderen Seite richtet sich das emotionsregulative Denken an das soeben Erlebte, sprich die gesamte emotionale Situation. Analog lässt sich die Ablehnungs-/Vermeidungsbasis spezifizieren, die wie bereits beschrieben, eine Ablehnung und Vermeidung von konkreten, emotionsauslösenden Stimuli oder eine Ablehnung und Vermeidung der gesamten Situation zur Folge haben kann. Die unterschiedlichen Konzeptualisierungen der Rumination stützen somit die Spezifikation der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis anhand der Ausprägung ihres Wirkungsgrads.

Auch die Ausführungen von Van Kleef, De Dreu und Manstead (2010), die sich in diesem Zusammenhang auf Lewins Feldtheorie beziehen, lassen diese Spezifizierung der Ablehnungs- und Vermeidungsbasis zu. Daher erscheint die zuvor dargestellte Interpretation vor dem theoretischen Hintergrund der vorliegenden Arbeit schlüssig. Sollte das oben dargestellte zweidimensionale Verständnis der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis (geringer vs. hoher Wirkungsgrad) zutreffen, bleibt allerdings die Frage offen, warum sich diese Zweidimensionalität nicht in den Dispersionsmaßen der Modellbildungsdauer abzeichnet. Es sollte daher ergänzend zur theoretischen Spezifizierung des Konstrukts der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis auch durch empirische Studien weitere Grundlagen für ein besseres Verständnis dieser kognitiven Regulationsbasis geschaffen werden. Ob die in der vorliegenden Onlineuntersuchung feh-

lende experimentelle Kontrolle speziell bei Probanden dieser Gruppe zu einem veränderten Verhalten führte, kann ggf. die Labor-Hauptuntersuchung klären.

Unter Rekurs auf diese Interpretation und die Differenzierung der *Rumination*, die als konkrete Regulationsstrategie eng mit der Skepsis-/Vigilanzbasis verwandt ist, empfiehlt sich fortan auch eine Differenzierung der skeptisch-vigilanten Regulationsbasis anhand der Ausprägung ihres Wirkungsgrads. Das gleiche gilt für Akzeptanz als Regulationsbasis. Bei Folgeuntersuchungen sollten alle drei Dimensionen des Konstrukts der kognitiven Regulationsbasis auf Grundlage der Ausprägung ihres Wirkungsgrads verstanden und erforscht werden.

Obwohl der Wirkungsgrad der kognitiven Regulationsbasis nicht Gegenstand der vorliegenden Onlineuntersuchung war, besagen die Ergebnisse aber bereits zu diesem Zeitpunkt, dass sich Skepsis/Vigilanz im Vergleich zur Akzeptanz positiv auf die problemlöseorientierte mentale Modellbildung und auf die dafür erforderliche *Reductio ad absurdum* auswirkte. Die inferenzstatistischen Analysen lieferten empirische Evidenz hierfür und zeigten, dass eine skeptisch-vigilante Haltung in einem non-sozialen, emotionalen Problemsetting sowohl zu besseren Problemlöseleistungen führt als auch eine zeitlich intensivere *Reductio ad absurdum* nach sich zieht. Die skeptisch-vigilante Basis als geistige Grundlage für den Umgang mit erlebten Emotionen und die Bewältigung emotionaler Problemsituationen darf demnach als zuträglich für die problemlöseorientierte mentale Modellbildung verstanden werden.

Theorieseitig wurde konstatiert, dass aufgrund des Bedürfnisses die eigene Unsicherheit zu überwinden (Krohne, 1993; Krohne et al., 2000), affektbezogene mentale Modelle konstruiert und modifiziert werden, die jedoch keine ausreichende subjektive Plausibilität erzeugen, so dass weder eine Akzeptanz- noch „Ablehnungs/Vermeidungs“-Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung entsteht. Diese (erfolglose) Suche nach einer plausiblen Erklärung für die gegenwärtig emotionale (Problem-) Situation wird von Krohne et al. (2000) als „intensified search for and processing of stress-related information“ (S. 298) charakterisiert. Dies verdeutlicht nochmals, warum diese kognitiven Mechanismen im Rahmen der vorliegenden Arbeit als Prozess der affektbezogenen mentalen Modellbildung bezeichnet werden (siehe Kap. 4.2). Solange aber kein subjektiv plausibles Modell erzeugt wird, das die Unsicherheit der betreffenden Person aufhebt, ist davon auszugehen, dass die kognitive Basis von Skepsis/Vigilanz bestehen bleibt. Dies hat ein höheres Maß an Aufmerksamkeit sowie an Sensibilität für die Aufnahme und Verarbeitung von Informationen zur Folge (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002).

Der positive Einfluss einer skeptisch-vigilanten Basis auf erfolgreiches Problemlösen und auf die zeitliche Intensität der dafür erforderlichen *Reductio ad absurdum* lässt sich demzufolge auf eine gesteigerte Aufmerksamkeit sowie Sensibilität für die Informationsaufnahme und

-verarbeitung zurückführen. Diese Schlussfolgerung wird insbesondere von der vergleichenden Betrachtung der drei Dimensionen bekräftigt, da auf Basis bisheriger Untersuchungen weder für Akzeptanz noch für Ablehnung/Vermeidung derart kognitiv anregende Phänomene auszumachen waren, wie es für Skepsis/Vigilanz der Fall war – im Gegenteil: Für die Ablehnungs-/Vermeidungsbasis wurden positive Effekte auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken angenommen, da aufgrund des theoretischen Hintergrunds dieser Arbeit davon ausgegangen werden musste, dass diese Merkmalsausprägung der kognitiven Regulationsbasis eine stärkere Fokussierung der problemlöseorientierten mentalen Modellbildung zur Folge hat (siehe Kap. 4.2). Diese stärkere Fokussierung ist jedoch von den individuellen Einschätzungsergebnissen auf den verschiedenen Appraisal-Ebenen abhängig (siehe Kap. 4.1). Für eine Steigerung der Problemlöseleistung muss entweder der Situation eine hohe Relevanz oder den Folgen eine hohe Bedeutsamkeit beigemessen werden (Scherer, 2001, 2004, 2009, 2013). Zudem stellt sich, wie bereits weiter oben diskutiert wurde, die Frage nach dem Wirkungsgrad der Ablehnung/Vermeidung: dieser moderiert ggf. den Effekt. Grundsätzlich ist die kognitive Regulationsbasis der Ablehnung/Vermeidung von einer Verweigerung gegenüber jeglicher (Weiter-) Verarbeitung von Informationen gekennzeichnet, die im Zusammenhang zum gegenwärtigen Emotionserleben stehen (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne et al., 2000; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010). Daher kann unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse auch vermutet werden, dass Ablehnung/Vermeidung sich zunächst kognitiv deaktivierend auswirkt. Diese Interpretation ist mit den Erkenntnissen von Pekrun, Goetz, Titz und Perry (2002) konform, die u.a. feststellen, dass freie kognitive Ressourcen vom Empfinden bestimmter Emotionen und dem (intra-) individuellen Umgang mit dem momentanen Emotionserleben abhängen.

Obwohl die Akzeptanz-Basis als Gegenteil zur Ablehnung/Vermeidung verstanden wird, da ihr keine generelle *Negation* (Verweigerung) emotionsbezogener Kognitionen, sondern stattdessen eine *Affirmation* (Anerkennung) dieser zugrunde liegt, scheint sie eine zentrale Gemeinsamkeit mit ihrem Pendant vorzuweisen: sie wirkt – zumindest vorerst – kognitiv deaktivierend. Im Gegensatz zur skeptisch-vigilanten Grundlage für den Umgang mit erlebten Emotionen und emotional-geprägten Situationen führt Akzeptanz nicht zu einer intensiven Suche nach und sensitiven Verarbeitung von Informationen, die zur Überwindung der eigenen Unsicherheit gegenüber der gegenwärtig emotionalen Situation beitragen sollen. Es findet keine kritische Neubewertung der Situation statt, die eine veränderte Repräsentation der (Problem-) Situation nach sich zieht. Auch darüber hinaus ließen sich unter Berücksichtigung entsprechender Untersuchungen im Kontext der Emotionsregulation und -bewältigung keine Hinweise auf eine aktivierende Wirkung von Akzeptanz finden.

Anders verhält sich dies für die Skepsis/Vigilanz-Basis. Wie die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, wirkt sich eine skeptisch-vigilante Basis positiv auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken aus. Die Gründe hierfür liegen entsprechend der theoretischen Ausführungen in einer gewissen Unsicherheit, gesteigerter Aufmerksamkeit und Sensibilität für die Informationsaufnahme und -verarbeitung (Krohne et al., 2000). Im klinisch-therapeutischen Kontext, z.B. im Untersuchungsfeld der Depression, werden auch der Rumination Interferenzen mit effektivem Problemlösen attestiert (Nolen-Hoeksema, 1991). In nicht-krankheitsbedingten Settings bzw. in pädagogischen Kontexten darf auf Grundlage der Ergebnisse dieser Untersuchung und dem daraus resultierenden differenzierteren Verständnis von Skepsis/Vigilanz davon ausgegangen werden, dass es neben der affektbezogenen mentalen Modellbildung auch zu einer generellen Anregung des kognitiven Systems mit förderlichen Effekten auf die problemlöseorientierte mentale Modellbildung kommt. Weitere Unterstützung für diese Schlussfolgerung könnte eine Untersuchung des Zusammenhangs der skeptisch-vigilanten Basis mit dem Einsatz von Rumination als spezifische Regulationsstrategie liefern.

Um ein höheres Maß an Gewissheit über die (nicht angenommenen und z.T. ausgebliebenen) Effekte von Emotionen und der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung auf die mentale Modellbildung zu erhalten, wurden die non-sozialen Onlineuntersuchungen in sozialen Laborsettings repliziert. Dieses Vorgehen sollte einerseits die empirisch gewonnenen Ergebnisse aus den Onlinestudien sowie darauf gründende Schlussfolgerungen festigen, andererseits sollten die Replikationsstudien im sozial konnotierten Laborsetting bei divergierenden Ergebnissen einen weiteren Ansatzpunkt für ein besseres Verständnis der divergierenden Ergebnisse von Emotionsstudien in Bezug auf den Einfluss von Emotionen auf kognitive (Problemlöse-) Leistungen liefern: die soziale Konnotation von Problemsituationen bzw. Untersuchungssettings. Im folgenden Kapitel wird die zweite Hauptuntersuchung der vorliegenden Arbeit dargestellt, die die Fragen und entsprechenden Hypothesen der vorliegenden Onlinestudie im sozial konnotierten Laborsetting untersucht.

8.4 Labor-Hauptuntersuchung: Emotionen, Emotionsregulation und mentale Modellbildung

8.4.1 Methode

Die Labor-Hauptuntersuchung widmete sich analog zur Online-Hauptstudie den Fragen nach dem Einfluss von distinkten positiven und negativen Emotionen auf die mentale Modellbildung. Konkret erfolgte die Untersuchung im Hinblick auf 1.) die Güte externalisierter mentaler Modelle, 2.) die Dauer der Modellbildung, sowie 3.) den unterschiedlichen Einfluss der drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis auf die beiden zuvor genannten Variablen.

Im Gegensatz zur ersten Hauptuntersuchung wurde diese Studie als sozial konnotiertes Problemsetting im Labor realisiert. Dies erlaubte zum einen die Ergebnisse der non-sozialen Onlinestudie zu replizieren und zum anderen das variierende Setting als einflussnehmenden Faktor für die Spezifität von Emotionseffekten im Kontext der mentalen Modellbildung zu berücksichtigen (siehe Kap. 6).

Das methodische Vorgehen dieser Untersuchung wird in den folgenden Unterkapiteln beschrieben. Analog zur ersten Hauptuntersuchung wird zunächst das Forschungsdesign erläutert (Kapitel 8.4.1.1). Dann werden die Stichprobe (Kapitel 8.4.1.2) und die Durchführung bzw. der Versuchsablauf dargestellt (Kapitel 8.4.1.3). Im Anschluss werden die für die Erfassung der Variablen eingesetzten Instrumente genannt (Kapitel 8.4.1.4). Abschließend wird auf die Auswertung der erhobenen Daten eingegangen (Kapitel 8.4.1.5).

8.4.1.1 Design

Nach der Entwicklung sowie Validitäts- und Reliabilitätsprüfung der Selbstbewertungskurzskala in ihren beiden Formaten sowie der Ermittlung empirischer Hinweise für theoriekonforme Zusammenhänge zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und dem Erleben positiver und negativer Emotionen, wurde parallel zur Online-Hauptstudie das Design für die Labor-Hauptstudie erarbeitet sowie realisiert. Da es sich hierbei um eine Replikationsstudie im variierten Setting handelte (siehe Kap. 6), ging es folglich um die Beantwortung bzw. Überprüfung derselben Fragestellungen und Hypothesen (siehe Kap. 5) wie in der non-sozialen Onlineuntersuchung. Das Forschungsdesign der Labor-Hauptstudie der vorliegenden Arbeit entsprach also dem Design der Online-Hauptstudie (siehe Kap. 8.3.1.1).

Zusammenfassend kann das Forschungsdesign der Untersuchung in Anlehnung an Campbell und Stanley (1966) sowie Heller (2012) wie in Abbildung 21 dargestellt und formalisiert werden (siehe Abb. 21 auf der nächsten Seite). Das Design umfasst analog zur Online-Hauptstudie die Kovariate Leistungsmotivation (O_A) und verbale Intelligenz (O_B), die im Rahmen einer Vorerhebung im Web erfasst wurden. Im hypothesenprüfenden Teil der Untersuchung wurden das spezifische Erleben positiver und negativer Emotionen zu Beginn der Untersuchung (O_{C1}) und unmittelbar vor der Bearbeitung eines Problemsets (O_{C2}) erhoben und die modellbildungsbezogene Selbstbewertung (O_D) als Variable für die quasi-natürliche Entstehung der drei Experimentalgruppen (E_{PF} , E_{NF} und E_{KF}) erfasst. Daraufhin wurde das gruppenspezifische Treatment in Form falschen Feedbacks von der Versuchsleitung persönlich gegeben (X_n). Es folgte das zweite Problemset zur erneuten Anregung der mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken (X_C), die Erfassung der abhängigen Variablen Modellgüte (O_E) und Modellbildungsdauer (O_F) sowie die Erfassung retrospektiver, affektbezogener mentaler Modelle (O_G).

zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis. Letzteres erlaubte in Anlehnung an ein ex-post-facto-Design die Bildung von Gruppen zur Analyse des Einflusses der kognitiven Regulationsbasis auf die mentale Modellbildung. Der gesamte hypothesenprüfende Teil dieser Studie erfolgte in einer „face-to-face“-Laborsituation zwischen den einzelnen Probanden und einem Testleiter, der den Ablauf des Versuchs beobachtete und an entsprechender Stelle die Rolle des Feedbackgebers erfüllte.

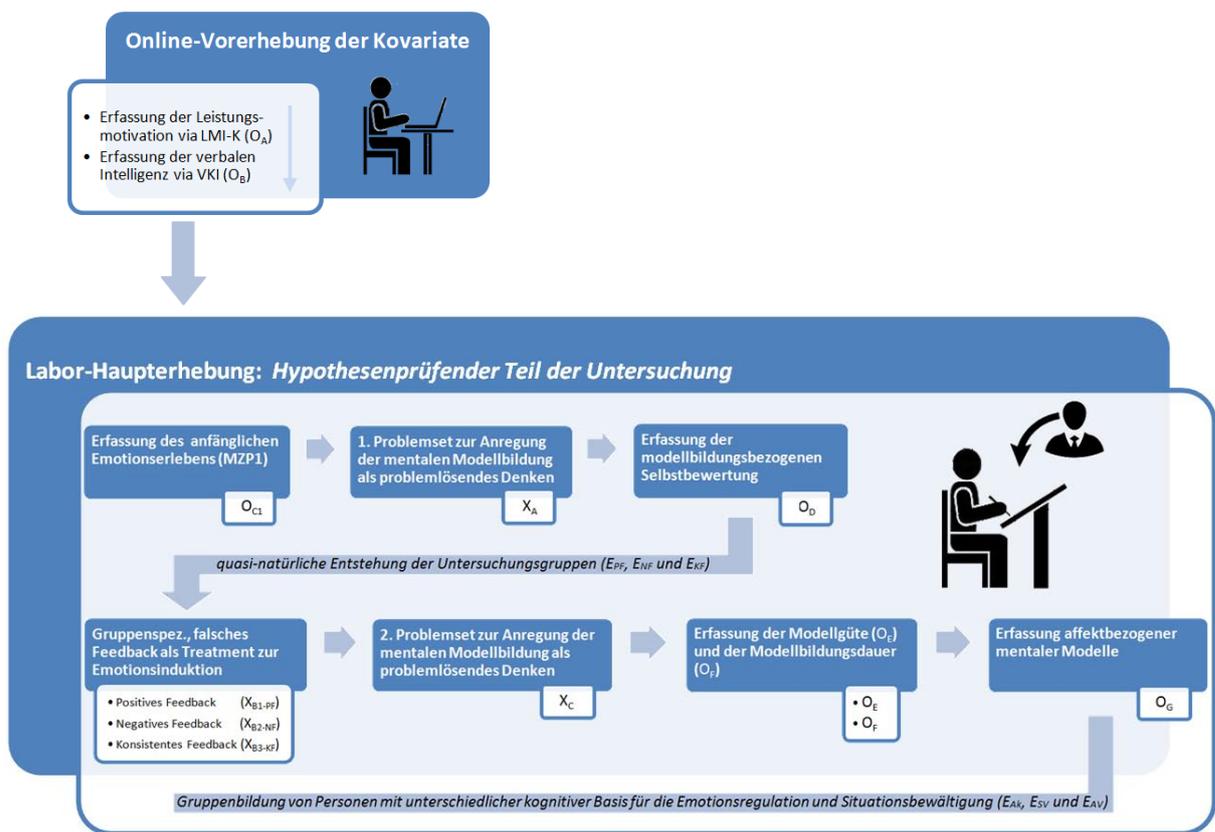


Abb. 21: Versuchsplan der Labor-Hauptstudie

Für weitere Informationen zur Beschreibung des Forschungsdesigns sowie dessen Begründung sei an dieser Stelle auf das entsprechende Kapitel der Online-Hauptuntersuchung verwiesen (siehe Kap. 8.3.1.1). Im Folgenden werden die bei der (technischen) Realisierung des Designs vorgenommenen Anpassungen für das sozial konnotierte Laborsetting dargestellt.

Technische Realisierung des Designs

Für die Erhebung der Kontrollvariablen Leistungsmotivation und verbale Intelligenz war kein Transfer der technischen Realisierung in ein Laborsetting erforderlich, da diese Variablen im Rahmen einer Vorerhebungsphase online erfasst wurden. Wie die vorhergehenden Online-Erhebungen befanden sich die entsprechenden Webseiten auf dem für die vorliegende

Arbeit eingerichteten Forschungsserver. Die Realisierung der Seiten zur Datenerhebung erfolgte unter Verwendung von html, CSS, PHP, perl, Java und Javascript (siehe Kap. 7.1.1).

Von der Erhebung der Kontrollvariablen abgesehen wurden alle theoretisch hergeleiteten Prinzipien des Forschungsdesigns der Online-Hauptstudie in das Design der Laboruntersuchung übernommen. Dafür wurden die einzelnen Webseiten wie bereits bei der Adaption der Online-Pilotstudie für die entsprechende Replikation im Labor in ein Testheft überführt. Das Ergebnis war eine mehrteilige Print-Fassung der Webseiten, bei der das Responseverhalten in Form von Ankreuzen und Aufschreiben mittels Stift sowie das Umblättern von Seiten im Untersuchungsheft den Mausclicks und Tastatureingaben im Onlinesetting entsprachen.

Auf dem Tisch der Versuchsteilnehmer im Laborraum befand sich, wie in der Labor-Pilotstudie bereits erfolgreich erprobt, ein 13,3" TFT-Bildschirm, der während der Problemlösephasen die verfügbare Zeit in Form eines Countdowns anzeigte. Falls die Versuchspersonen die Bearbeitung der Probleme nicht von sich aus innerhalb der verfügbaren Zeit abschlossen und umblättern, teilte die Versuchsleitung den Probanden – analog zur automatisierten Popup-Information der Online-Umgebung – mit, dass die Zeit nun abgelaufen ist und sie zum nächsten Teil im Untersuchungsheft umblättern müssen.

Aufgrund der natürlichen Entstehung der drei Experimentalgruppen auf Basis der modellbildungsbezogenen Selbstbewertungen musste das entsprechende Treatment unmittelbar bestimmt werden. Gemäß dem Replikationsanspruch für die vorliegende Laborstudie handelte es sich dabei um ein inkonsistentes falsches Feedback, das bei einer eher positiven (bei einem Selbstbewertungs-Testwert ≥ 4.0) bzw. einer eher negativen Selbstbewertung (bei einem Selbstbewertungs-Testwert ≤ 3.0) eingesetzt wurde, sowie um ein konsistentes falsches Feedback, das bei einer mittleren Selbstbewertung ($3.0 < \text{Testwert} < 4.0$) gegeben wurde. Anders als in der Onlinestudie sorgte das Treatment im Laborsetting – zusätzlich zur Anwesenheit der Versuchsleitung (Guerin, 1986) – für die soziale Konnotation der Problemsituation, da das Feedback – i.S. einer modellbildungsbezogenen Fremdbewertung – verbal von einer realen Person erteilt wurde. Durch diese testleitervermittelte Rückmeldung zur kognitiven Leistung der Probanden konnten dem Test- bzw. Problemsetting „stärker wirkende soziale Prozesse“ (Golke, 2013, S. 216) zugeschrieben werden.

Zusätzlich zur Darbietung variierte das Feedback selbst im Vergleich zur Onlinestudie auch etwas in der Formulierung, da es im Rahmen der Laboruntersuchung eine besondere Herausforderung war, die Glaubhaftigkeit der Situation und des Treatments zu wahren. Es wurde zu diesem Zweck eine Feedback-Übersicht gestaltet (siehe Abb. 22 auf der nächsten Seite), die den Probanden vorlag, während die Versuchsleitung die von den Versuchspersonen erarbeiteten Lösungen augenscheinlich auswertete.

Teil V

Rückmeldung zur von Ihnen erarbeiteten Lösung

Die Aufgaben, die Sie eben bearbeitet haben, entstammen einem speziellen Intelligenztest für Studierende an deutschen Universitäten. Abhängig von der Anzahl an korrekt beantworteten Aufgaben kann bei diesem Test eine Eingruppierung in eine von fünf Leistungsgruppen erfolgen:

Gutes Ergebnis
Mindestens 80 % der Studierenden an deutschen Universitäten erzielen ein schlechteres Ergebnis, lediglich 20 % sind in der Lage ein vergleichbar gutes Ergebnis zu erzielen.

Eher gutes Ergebnis
Mindestens 60 % der Studierenden an deutschen Universitäten erzielen ein schlechteres Ergebnis, mindestens 20 % der Studierenden an deutschen Universitäten sind in der Lage ein besseres Ergebnis zu erzielen.

Durchschnittliches Ergebnis
Mindestens 40 % der Studierenden an deutschen Universitäten erzielen ein schlechteres Ergebnis, ebenfalls mindestens 40 % der Studierenden an deutschen Universitäten sind in der Lage ein besseres Ergebnis zu erzielen.

Eher schlechtes Ergebnis
Mindestens 60 % der Studierenden an deutschen Universitäten erzielen ein besseres Ergebnis, mindestens 20 % der Studierenden an deutschen Universitäten erzielen ein schlechteres Ergebnis.

Schlechtes Ergebnis
Mindestens 80 % der Studierenden an deutschen Universitäten erzielen ein besseres Ergebnis, lediglich 20 % erzielen ein vergleichbar schlechtes Ergebnis.

Sie erhalten gleich eine Rückmeldung von der Versuchsleitung, welcher der fünf Leistungsgruppen Ihr erarbeitetes Ergebnis entspricht.



Abb. 22: Übersichtsblatt als Teil des Feedback-Treatments

Tatsächlich hatte die Versuchsleitung aber den individuellen Testwert der Selbstbewertung bereits ohne das Wissen der Probanden berechnet und spielte die Auswertung lediglich vor. Gegen Ende dieses „Auswertungsschauspiels“ wurden fiktive Werte mit einer ebenfalls fiktiven Normtabelle verglichen. Anschließend wurde dem jeweiligen Probanden das auf ihn zutreffende Feedback mitgeteilt und auf die entsprechende Leistungsgruppe auf dem Übersichtsblatt gedeutet (siehe Abb. 22). Analog zur Online-Hauptuntersuchung kamen hierbei, wie bereits erwähnt, die drei Treatment-Varianten „positives (falsches) Feedback“ (PF), „negatives (falsches) Feedback“ (NF) und „konsistentes (falsches) Feedback“ (KF) zum Einsatz.

Als Versuchsleiter wurden zwei wissenschaftliche Hilfskräfte beschäftigt, die vor der Durchführung entsprechend in das Design und den Ablauf der Untersuchung eingewiesen wurden. Das „Auswertungsschauspiel“ wurde mehrfach mit verschiedenen Testprobanden

erprobt, so dass beide Versuchsleiter auf authentische, aber dieselbe Weise das falsche Feedback geben konnten.

Alle im Rahmen der (technischen) Realisierung des Designs nicht angesprochenen Aspekte entsprachen dem Design der Online-Hauptuntersuchung (siehe Kap. 8.3.1.1), so dass tatsächlich eine Replikation im variierten Setting erfolgte und die Ergebnisse entsprechend interpretierbar waren. Als Einschränkung ist allerdings anzumerken, dass die Online- und die Labor-Stichprobe – wie das folgende Teilkapitel zeigen wird – jeweils einer anderen Grundgesamtheit entstammen. Dies wurde bei der Ergebnisinterpretation entsprechend berücksichtigt.

8.4.1.2 Stichprobe

Die Stichprobe der Labor-Hauptuntersuchung bestand ausschließlich aus Studierenden der Universität Freiburg. Die Studierenden wurden als Versuchsteilnehmer gewonnen, indem Aushänge auf dem Campusgelände platziert wurden, die eine kurze Darstellung des Forschungsvorhabens umfassten und kleine Abreißzettel mit dem Link zur Online-Vorerhebung bereitstellten. Entsprechend dieser Rekrutierungsmethode ist die Stichprobe der vorliegenden Labor-Hauptuntersuchung als Ad-hoc-Stichprobe zu charakterisieren (Bortz & Döring, 2002). Die Teilnahme war freiwillig, der Aufwand wurde mit 10,- Euro entschädigt.

Insgesamt umfasste die Stichprobe $N = 120$ Studierende (84 weiblich, 36 männlich). Der Altersdurchschnitt betrug $M = 22.82$ Jahre ($SD = 3.241$, $Min = 19$, $Max = 39$). Die durchschnittliche Studienerfahrung lag bei $M = 5.94$ Hochschulsemestern ($SD = 4.408$, $Min = 2$, $Max = 30$). Die Leistungsmotivation der Stichprobe lag im Mittel bei einem geschlechtsspezifischen Normwert von $M = 100.13$ ($SD = 10.528$, $Min = 74$, $Max = 119$). In Bezug auf die verbale Intelligenz erzielte die Stichprobe einen Testwert von $M = 14.69$ ($SD = 3.128$, $Min = 3$, $Max = 20$). Tabelle 28 zeigt die absoluten und relativen Häufigkeiten zu den Variablen Nationalität, Muttersprache, Studiengang und des disziplinbezogenes Selbstverständnis.

Tabelle 28
Häufigkeiten der Labor-Stichprobe hinsichtlich Nationalität, Muttersprache, Studiengang und disziplinbezogenem Selbstverständnis

		Häufigkeit	%
Nationalität	Deutsch	112	93
	Russisch	1	1
	Weißrussisch	1	1
	Chinesisch	3	3
	USA	1	1
	Französisch	1	1

Tabelle 28 (Fortsetzung)

Häufigkeiten der Labor-Stichprobe hinsichtlich Nationalität, Muttersprache, Studiengang und disziplinbezogenem Selbstverständnis

Muttersprache	Deutsch	109	91
	Russisch	4	3
	Chinesisch	3	3
	Englisch	1	1
	Französisch	1	1
	Kroatisch	1	1
	Farsie	1	1
Studiengang	Bachelor	50	42
	Diplom	3	3
	Master/Magister	13	11
	Lehramt	36	30
	Staatsexamen	17	14
	Magister & Lehramt	1	1
disziplinbezogenes Selbstverständnis	Geisteswissensch.	51	43
	Naturwissensch.	30	25
	Sozialwissensch.	10	8
	Rechtswissensch.	8	7
	Humanwissensch.	6	5
	Wirtschaftswiss.	5	4
	Theologe	4	3
	Ingenieurwissensch.	3	3
	Forst- oder Agrarwissensch.	2	2
	Philosoph	1	1

Entsprechend des Designs der Untersuchung erfolgte die Zuteilung der Probanden zu den drei Experimentalgruppen (PF, NF und KF) auf Grundlage ihrer individuellen modellbildungsbezogenen Selbstbewertung (siehe Kap. 8.4.1.1).

Die erste Experimentalgruppe (PF) resultierte aus einer tendenziell negativen Selbstbewertung. Sie umfasste $n_{PF} = 40$ Probanden. Als Treatment erhielten Personen dieser Gruppe gegensätzlich zu ihrer Selbstbewertung ein positives (falsches) Feedback. Die Gruppe bestand aus 29 weiblichen und elf männlichen Versuchsteilnehmern. Sie wies einen Altersdurchschnitt von $M_{PF} = 22.73$ Jahren auf ($SD_{PF} = 3.105$, $Min_{PF} = 19$, $Max_{PF} = 33$) und verfügte über eine mittlere Studienerfahrung von $M = 6.05$ Hochschulsemestern ($SD_{PF} = 4.397$, $Min_{PF} = 2$, $Max_{PF} = 20$).

Die zweite Experimentalgruppe (NF) ergab sich aufgrund einer tendenziell positiven Selbstbewertung. Als Treatment erhielten die Personen dieser Gruppe ein negatives (falsches) Feedback. Diese Gruppe umfasste $n_{NF} = 45$ Probanden, davon waren 32 weiblich und 13 männlich. Der Altersdurchschnitt lag bei $M_{NF} = 23.33$ Jahren ($SD_{NF} = 3.949$, $Min_{NF} = 19$, $Max_{NF} = 39$) und die durchschnittliche Studienerfahrung bei $M_{NF} = 6.04$ Hochschulseestern ($SD_{NF} = 5.076$, $Min_{NF} = 2$, $Max_{NF} = 30$).

Als dritte Experimentalgruppe (KF) dienten diejenigen Versuchspersonen, die sich nach Bearbeitung des ersten Problems weder 'eher positiv', noch 'eher negativ' bewertet haben. Entsprechend ihrer mittleren Selbstbewertung, erhielten Probanden dieser Gruppe ein zu ihrer Selbstbewertung konsistentes Feedback. Diese Experimentalgruppe umfasste $n_{KF} = 35$ Personen (23 weiblich, 12 männlich). Im Mittel waren diese Versuchsteilnehmer $M_{KF} = 22.26$ Jahre alt ($SD_{KF} = 2.201$, $Min_{KF} = 19$, $Max_{KF} = 28$). Die mittlere Studienerfahrung lag bei $M_{KF} = 5.68$ Hochschulseestern ($SD_{KF} = 3.488$, $Min_{KF} = 2$, $Max_{KF} = 13$; eine Person machte diesbzgl. keine Angabe).

Im Ergebnisteil werden zusätzlich zu dieser Beschreibung der Stichprobe und analog zur Online-Hauptstudie Ergebnisse inferenzstatistischer Analysen berichtet, die sicherstellen sollten, dass sich die natürlich entstandenen Gruppen in problemlöserrelevanten Persönlichkeitsmerkmalen nicht signifikant voneinander unterscheiden (siehe Kap. 8.4.2.1).

8.4.1.3 Durchführung

Wie bereits erwähnt, wurden die Probanden über Aushänge auf dem Campusgelände der Universität Freiburg rekrutiert. Die Aushänge umfassten eine kurze Beschreibung des Untersuchungsgegenstands, des Ablaufs und der Dauer sowie der Teilnahmebedingungen. Abbildung 23 auf der nächsten Seite stellt den Ablauf des Versuchs im Überblick dar. Im Anschluss werden die einzelnen Schritte im Versuchsablauf erläutert.

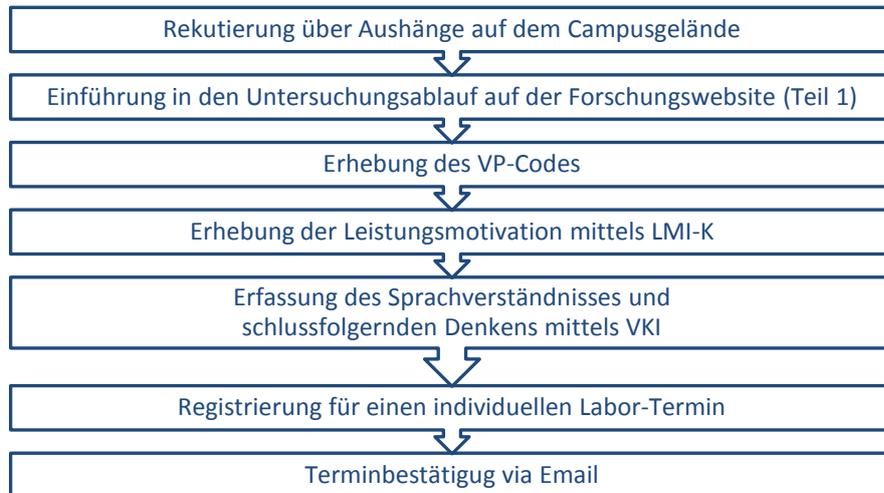
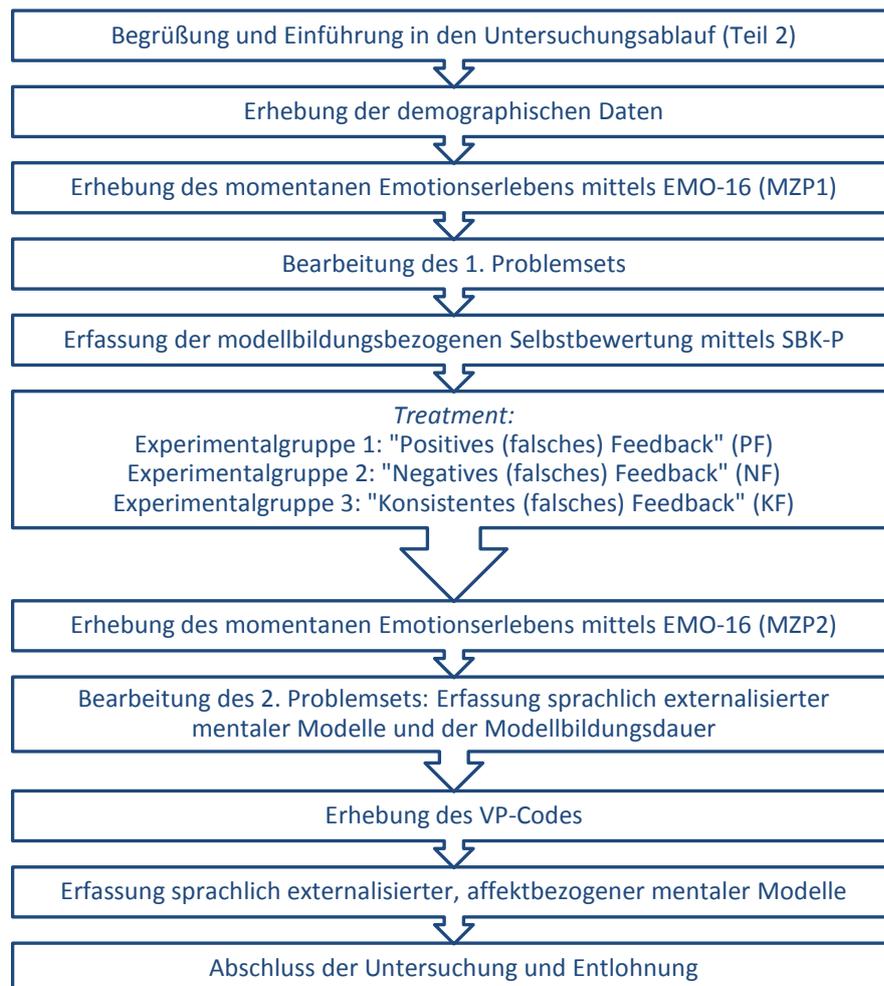
Online-Vorerhebung problemlöserrelevanter Persönlichkeitsmerkmale (Kovariate)*Labor-Haupterhebung „Emotionen, Emotionsregulation und mentale Modellbildung“*

Abb. 23: Versuchsablauf Labor-Hauptstudie

Entsprechend der Online-Hauptuntersuchung gliederte sich auch die Laborstudie in zwei Teile (Teil 1: ca. 10 Minuten; Teil 2: ca. 45-50 Minuten). In der Vorherhebungsphase (Teil 1) erfolgte die Erfassung problemlöserrelevanter Persönlichkeitsmerkmale (Leistungsmotivation und verbale Intelligenz) sowie eines VP-Codes, um die Daten später den in der Haupterhebungsphase erhobenen Daten zuordnen zu können. Im Anschluss an die Online-Erhebung der Kovariate konnten sich die Probanden für einen individuellen Labortermin registrieren. Diese Registrierung erfolgte über einen auf der Webseite implementierten Terminkalender. Nach ihrer Registrierung erhielten die Probanden eine Bestätigungsemail für ihren Termin mit einer kurzen Wegbeschreibung zu den Laborräumen des Instituts für Erziehungswissenschaft an der Universität Freiburg.

Der Ablauf der Labor-Haupterhebung (Teil 2) erfolgte analog zur Online-Haupterhebung und auf Basis des den Webseiten der Onlinestudie entsprechenden Testhefts. In diesem Teil der Studie wurden folglich dieselben Daten zur Prüfung der in Kapitel 5 hergeleiteten Hypothesen und zur Beantwortung der zugrundeliegenden Fragestellungen erhoben wie in der Online-Hauptstudie.

Nach der Begrüßung der Probanden folgte eine kurze Einführung in den Untersuchungsablauf. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Probanden das Experiment jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen können. Im Anschluss wurden die Personendaten zur Beschreibung der Stichprobe und für einen späteren Vergleich der Untersuchungsgruppen erhoben. Anschließend wurde mittels EMO-16 das momentane emotionale Befinden erfasst (MZP1). Es folgte die Bearbeitung des ersten Problemsets, das in allen Untersuchungen als Anregung zur mentalen Modellbildung und der darauffolgenden modellbezogenen Selbstbewertung diente. Der Selbstbewertungs-Testwert, den die Versuchsleitung zeitgleich errechnete, ohne dass dies von den Probanden bemerkt wurde, bestimmte die Zuordnung zu einer der Experimentalgruppen (PF, NF, KF; siehe auch Kap. 8.3.1.1). Damit wurde ferner der Einsatz des Treatments (Vergabe des Feedbacks) zur Manipulation des lern- und leistungsrelevanten Emotionserlebens bestimmt. Es folgte die zweite Emotionsmessung (MZP2) und anschließend die Darbietung des zweiten Problemsets, das zur Anregung der problemlöseorientierten mentalen Modellbildung und der sprachlichen Externalisierung der gebildeten Problemlösemodelle diente. Die sprachliche Externalisierung der den Problemlösungen zugrundeliegenden Perzeptions- bzw. Denkmodelle erfolgte wie in der Onlineuntersuchung mittels geschriebener Sprache. Diese sprachlichen Re-Repräsentationen wurden nach Abschluss der Datenerhebungsphase genutzt, um die Güte der gebildeten mentalen Modelle, d.h. die objektive Richtigkeit der generierten Problemlösungen zu bestimmen (siehe Kap. 8.4.1.5). Da nur wenige Probanden der Online-Hauptuntersuchung das Problemset vollständig richtig lösten, wurde im Rahmen der Laborstudie fünf Minuten mehr Zeit zur Generierung eines Problemlösemodells und dessen

sprachlichen Re-Repräsentation zur Verfügung gestellt. Insgesamt hatten die Versuchspersonen somit maximal fünfzehn Minuten Zeit. Die Versuchsleitung erfasste die von den Probanden benötigte Zeit zur Entwicklung eines Lösungsmodells, sprich die Dauer der *Reductio ad absurdum* mittels Stoppuhr und notierte diese später im Untersuchungsheft. Im Anschluss an die Phase des Problemlösens wurde erneut der VP-Code der Probanden erfasst, um eine Zuordnung der Daten zu den in der Vorerhebung erfassten Variablen zu ermöglichen.

Abschließend wurde die individuelle kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung erfasst. Die dafür erforderliche Anregung der sprachlichen Re-Repräsentation retrospektiver, affektbezogener mentaler Modelle bildeten offene Fragen (*Wie haben Sie das Feedback empfunden? Wie sind Sie mit dieser Situation und ihren Gefühlen umgegangen?*). Analog zur ersten Hauptuntersuchung beurteilten drei Rater die affektbezogenen sprachlichen Re-Repräsentationen mit dem Auftrag zu bestimmen, ob den Äußerungen der Probanden eine Akzeptanz des Treatments und der Situation zugrunde lag, ob sie sich dem Treatment bzw. der Situation gegenüber skeptisch äußerten und zwischen verschiedenen Empfindungen bzw. Bewertungen schwankten, oder ob sie das Treatment bzw. die emotionale Situation gänzlich ablehnten, d.h. eine weitere Auseinandersetzung damit zu vermeiden versuchten. Weitere Informationen zur Kategorisierung der affektbezogenen mentalen Modelle mit dem Ziel, die Ausprägung der kognitiven Regulationsbasis zu bestimmen, finden sich in Kapitel 8.4.1.5 zur Datenauswertung (siehe auch Kap. 8.3.1.5). Nach Abschluss der Untersuchung wurden die Probanden über das Design aufgeklärt und mit 10,- Euro für ihre Teilnahme entlohnt.

8.4.1.4 Instrumente

Um gemäß des Replikationsvorhabens die interessierenden unabhängigen und abhängigen Variablen zu erfassen, wurden in der Labor-Hauptuntersuchung die gleichen Instrumente eingesetzt, wie in der Online-Hauptuntersuchung. Im Unterschied zur Onlinestudie waren aber alle Instrumente nicht Computer- bzw. Browser-basiert, sondern Teil einer gedruckten Adaption der Webseiten. Dieses Testheft umfasste folglich

- den **allgemeinen Fragebogen** (Alter, Geschlecht, Nationalität, Muttersprache, Studiengang, Studienerfahrung in Hochschulsesemestern und disziplinbezogenes Selbstverständnis),
- die **Selbstbewertungs-Kurzskala-Papier** (SBK-P; siehe Kap. 7.1.4),
- den **EMO-16** Fragebogen zur Emotionsmessung (siehe Kap. 8.1.1.4),
- das **Leistungsmotivationsinventar Kurzversion** (LMI-K; siehe Kap. 8.3.1.4) und
- den **Verbalen Kurz-Intelligenztest** (VKI; siehe Kap. 8.3.1.4).

8.4.1.5 Datenauswertung

Die Datenauswertung des Replikationsvorhabens im Laborsetting erfolgte vollständig in Entsprechung zur Auswertung der Online-Hauptuntersuchung. Für eine ausführlichere Beschreibung des Vorgehens zur Auswertung der Daten, insbesondere im Hinblick auf die Übereinstimmung der Probandenmodelle zur Lösung eines Problems mit entsprechenden konzeptuellen Modellen sowie zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis, sei daher auf Kapitel 8.3.1.5 verwiesen.

Die Inter-Rater-Reliabilität für die Bestimmung der Modellgüte der sprachlich repräsentierten Problemlösungen sowie der affektbezogenen Modelle zur Bestimmung der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung wurden anhand des konservativen Verfahrens nach Krippendorff bestimmt (vgl. Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b; Hayes & Krippendorff, 2007). Für die problemlöseorientierten Modelle resultierten die Berechnungen in einem Alpha-Koeffizienten von $\alpha_1 = .82$ für das erste Teilproblem und in $\alpha_2 = 1.0$ für die Modelle zur Lösung des zweiten Teilproblems. Die Inter-Rater-Reliabilität für die Bestimmung der Modellgüte war somit sehr gut bis perfekt. Für die Kategorisierung der affektbezogenen Modelle zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis (Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz bzw. Ablehnung/Vermeidung) wurde ein Reliabilitätskoeffizient nach Krippendorff von $\alpha = .79$ berechnet. Die Inter-Rater-Reliabilität für die Bestimmung der kognitiven Basis konnte somit als annähernd sehr gut bezeichnet werden (Krippendorff, 1980, 2004a, 2004b).

Entsprechend der Auswertung der Online-Hauptstudie wurden auch in der vorliegenden Untersuchung alle rechnerischen Auswertungsverfahren mit SPSS 21.0 (64-Bit-Version) vollzogen. Die Überprüfungen von Variablen auf eine Normalverteilung der Daten erfolgten mittels Kolmogorov-Smirnov- bzw. Shapiro-Wilk-Test sowie visuellen Analysen von Q-Q-Plots. Bei Verletzungen gegen die Normalverteilungsannahme kamen non-parametrische Testverfahren zum Einsatz, andernfalls wurde mittels parametrischer Testverfahren ausgewertet. Allen Signifikanzprüfungen wurde ein Fehlerniveau von fünf Prozent ($p \leq .05$) zugrunde gelegt. Ausnahmen bildeten Berechnungen, die zur Vermeidung einer Inflation des α -Fehlers eine Bonferroni-Korrektur des Signifikanzniveaus erforderten. Dies wurde bei der Darstellung der Ergebnisse entsprechend vermerkt.

8.4.2 Ergebnisse der Labor-Hauptuntersuchung

8.4.2.1 Vorbetrachtung der Experimentalgruppen

Eine Beschreibung der Stichprobe findet sich in Kapitel 8.4.1.2. Um auszuschließen, dass die drei Experimentalgruppen (PF, NF, KF), die entsprechend des Forschungsdesigns auf

Grundlage modellbildungsbezogener Selbstbewertungen quasi-natürlich entstanden sind, sich signifikant in (problemlöse-) relevanten Merkmalen unterscheiden, wurden inferenzstatistische Testverfahren angewandt. Dadurch sollte eine Beeinträchtigung der Aussagekraft der Ergebnisse aufgrund von Unterschieden zwischen den drei Treatment-Gruppen ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse der Chi-Quadrat-Tests für nominalskalierte Variablen zeigen, dass sich die Experimentalgruppen hinsichtlich Geschlecht, Nationalität, Muttersprache, Studiengang, disziplinbezogenem Selbstverständnis, sowie der Versuchsleitung nicht signifikant unterscheiden (siehe Tabelle 29).

Tabelle 29

Absolute Häufigkeiten und Prozentangaben für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$) und KF ($n_{KF} = 35$), Chi-Quadrat-Test Ergebnisse (Laborstudie)

		PF		NF		KF		χ^2	df	p
		N	%	N	%	N	%			
Geschlecht	männlich	11	27.5	13	28.9	12	34.3	.452	2	.798
	weiblich	29	72.5	32	71.1	23	65.7			
Nationalität	Deutsch	36	90.0	44	97.8	32	91.4	10.117	10	.430
	Chinesisch	2	5.0	1	2.2	0	0.0			
	USA	0	0.0	0	0.0	1	2.9			
	Französisch	1	2.5	0	0.0	1	2.9			
	Russisch	0	0.0	0	0.0	1	2.9			
	Weißrussisch	1	2.5	0	0.0	0	0.0			
Muttersprache	Deutsch	35	87.5	43	95.6	31	88.6	11.878	12	.456
	Chinesisch	2	5.0	1	2.2	0	0.0			
	Englisch	0	0.0	0	0.0	1	2.9			
	Französisch	0	0.0	0	0.0	1	2.9			
	Russisch	2	5.0	1	2.2	1	2.9			
	Kroatisch	1	2.5	0	0.0	0	0.0			
	Farsie	0	0.0	0	0.0	1	2.9			
Studiengang	Bachelor	15	37.5	20	44.4	15	42.9	6.321	10	.788
	Master/Magister	6	15.0	4	8.9	3	8.6			
	Lehramt	13	32.5	14	31.1	9	25.7			
	Staatsexamen	5	12.5	6	13.3	6	17.1			
	Diplom	0	0.0	1	2.2	2	5.7			
	Lehramt & Magister	1	2.5	0	0.0	0	0.0			

Tabelle 29 (Fortsetzung)

Absolute Häufigkeiten und Prozentangaben für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$) und KF ($n_{KF} = 35$), Chi-Quadrat-Test Ergebnisse (Laborstudie)

disziplinbezogenes Selbstverständnis	Naturwissensch.	8	20.0	12	26.7	10	28.6		
	Sozialwissensch.	6	15.0	1	2.2	3	8.6		
	Wirtschaftswiss.	1	2.5	2	4.4	2	5.7		
	Humanwissensch.	1	2.5	2	4.4	3	8.6		
	Forst- oder Agrarwissenschaftl.	0	0.0	1	2.2	1	2.9		
	Geistes-, Sprach- oder Kulturwiss.	19	47.5	21	46.7	11	31.4		
	Rechtswiss.	3	7.5	2	4.4	3	8.6		
	Philosoph	0	0.0	1	2.2	0	0.0		
	Ingenieurwiss.	0	0.0	2	4.4	1	2.9		
	Theologe	2	5.0	1	2.2	1	2.9	13.608	18 .754
Versuchsleitung	Leiterin A	17	42.5	25	55.6	18	51.4		
	Leiterin B	23	57.5	20	44.4	17	48.6	1.484	2 .476

Die mittels Shapiro-Wilk-Test vollzogene explorative Datenanalyse der metrischskalierten Faktoren Alter, Hochschulsesemester, Leistungsmotivation und verbale Intelligenz führte jeweils zum Zurückweisen der Normalverteilungsannahme für mindestens eine der drei Experimentalgruppen. Tabelle 30 zeigt die Ergebnisse des daraufhin berechneten non-parametrischen Kruskal-Wallis-Tests. Die Ergebnisse besagen, dass sich die drei Treatmentgruppen hinsichtlich der metrischskalierten Variablen Alter, Hochschulsesemester, Leistungsmotivation und verbale Intelligenz nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Tabelle 30

Mittelwerte und Standardabweichungen für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$) und KF ($n_{KF} = 35$), Kruskal-Wallis-Test Ergebnisse (Laborstudie)

	PF		NF		KF ^a		$\chi^2(2)$	p
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Alter	22.73	3.105	23.33	3.949	22.26	2.201	.896	.639
Hochschulsesemester	6.05	4.397	6.04	5.076	5.68	3.488	.018	.991
Leistungsmotivation	98.58	11.791	100.27	8.269	101.71	11.598	2.862	.239
Verbale Intelligenz	14.52	2.428	15.42	3.108	13.94	3.850	3.859	.145

^a eine Person der Experimentalgruppe KF machte bzgl. *Hochschulsesemester* keine Angabe

Zusammenfassend ist daher festzuhalten, dass bei keinem der zu berücksichtigenden Merkmale signifikante Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen vorlagen. Weitere Datenanalysen und Interpretationen hinsichtlich der Untersuchung von Gruppenunterschieden waren somit bedenkenlos.

8.4.2.2 Deskriptive Ergebnisse

Im Folgenden werden die deskriptiven Ergebnisse der zweiten Hauptuntersuchung dargestellt. Dies beinhaltet eine quantitative Beschreibung des Emotionserlebens zu den beiden Messzeitpunkten (MZP1 & MZP2; siehe Tab. 31), der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung nach dem Bearbeiten des ersten Problemsets (siehe Tab. 32) und eine Beschreibung der beiden Prognosevariablen Modellgüte (siehe Tab. 33) und Modellbildungsdauer (siehe Tab. 34). Die folgende Tabelle 32 beschreibt das Erleben der mit dem EMO-16 Fragebogen erfassten und als problemlöserrelevant charakterisierten positiven und negativen Emotionen.

Tabelle 31

Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$), KF ($n_{KF} = 35$) und die gesamte Stichprobe (GS; $N = 120$) im Laborsetting

Emotion	EG	MZP1		MZP2	
		M	SD	M	SD
Abneigung	PF	.82	1.010	.75	.981
	NF	.47	.786	1.33	1.314
	KF	.54	.741	.91	.981
	GS	.61	.863	1.02	1.137
Ärger	PF	1.00	1.198	.53	.933
	NF	.44	.943	1.96	1.492
	KF	.63	.942	1.34	1.162
	GS	.68	1.053	1.30	1.363
Neid	PF	.63	1.102	.45	.986
	NF	.53	.991	1.16	1.278
	KF	.23	.426	1.09	1.040
	GS	.48	.916	.90	1.155
Angst	PF	1.25	1.481	.93	1.163
	NF	.67	1.168	.73	1.195
	KF	.77	1.114	.80	1.208
	GS	.89	1.282	.82	1.181
Traurigkeit	PF	1.20	1.400	.73	1.198
	NF	.91	1.379	1.51	1.604
	KF	1.17	1.248	1.23	1.031
	GS	1.08	1.345	1.17	1.356

Tabelle 31 (Fortsetzung)

Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$), KF ($n_{KF} = 35$) und die gesamte Stichprobe (GS; $N = 120$) im Laborsetting

Scham	PF	.60	1.057	.35	.864
	NF	.24	.570	1.44	1.531
	KF	.40	.736	1.03	1.124
	GS	.41	.815	.96	1.299
Schuldgefühl	PF	.50	.934	.35	.834
	NF	.20	.505	.76	1.090
	KF	.77	1.239	.71	1.073
	GS	.47	.934	.61	1.015
Freude	PF	2.97	1.050	3.40	1.105
	NF	2.91	.949	1.84	1.381
	KF	2.91	.781	2.09	1.121
	GS	2.93	.932	2.43	1.395
Stolz	PF	1.63	1.353	3.28	1.037
	NF	1.89	1.481	1.31	1.564
	KF	2.09	1.292	1.17	1.071
	GS	1.86	1.386	1.93	1.583

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Tabelle 32 zeigt die Ergebnisse der mit dem SBK-P-Fragebogen erfassten modellbildungsbezogenen Selbstbewertung für die drei Experimentalgruppen und die gesamte Stichprobe.

Tabelle 32

Deskriptive Ergebnisse der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$), KF ($n_{KF} = 35$) und die gesamte Stichprobe ($N = 120$)

	EG	Min	Max	M	SD
Modellbildungsbezogene Selbstbewertung	PF	1.2	3.0	2.38	.439
	NF	1.8	5.6	4.48	.576
	KF	3.2	3.8	3.55	.213
	GS	1.2	5.6	3.51	.990

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Um den Einfluss von Emotionen sowie der kognitiven Regulationsbasis auf erfolgreiches Problemlösen zu untersuchen, wurde die Güte externalisierter mentaler Modelle bestimmt. Die Modellgüte gab an, ob eine Übereinstimmung zwischen einem Probanden-Modell zu Problemlöse Zwecken mit einem als objektiv richtig verstandenen konzeptuellen Modell

vorlag. Tabelle 33 gibt einen Überblick über die Häufigkeit der Bildung objektiv richtiger Problemlösungen für die drei Treatment-Gruppen sowie die gesamte Stichprobe.

Tabelle 33

Häufigkeiten objektiv richtiger mentaler Modelle der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$), KF ($n_{KF} = 35$) und der gesamte Stichprobe ($N = 120$) im Laborsetting

	EG	Häufigkeit	%
objektiv richtige Lösung von Problem 1	PF	3	7.5
	NF	12	26.7
	KF	9	25.7
	GS	24	20.0
objektiv richtige Lösung von Problem 2	PF	9	22.5
	NF	11	24.4
	KF	8	22.9
	GS	28	23.3
objektiv richtige Lösung des gesamten Problemsets	PF	1	2.5
	NF	2	4.4
	KF	3	8.6
	GS	6	5.0

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Zusätzlich sollte der Einfluss positiver und negativer Emotionen und der kognitiven Basis auf die Prozessdauer der Reductio ad absurdum untersucht werden. Tabelle 34 zeigt, wie lange sich die einzelnen Experimentalgruppen und die gesamte Stichprobe im Mittel dem Modellbildungs- und Externalisierungsprozess, sprich ihrer Reductio ad absurdum und der sprachlichen Re-Repräsentation ihres Problemlösemodells gewidmeten.

Tabelle 34

Deskriptive Ergebnisse der Modellbildungsdauer in Sekunden für die Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$), KF ($n_{KF} = 35$) und die gesamte Stichprobe ($N = 120$) im Labor

	EG	Min	Max	M	SD
Modellbildungsdauer in Sekunden	PF	420	901	699.13	111.961
	NF	517	901	762.96	130.751
	KF	531	901	781.31	122.194
	GS	420	901	747.03	126.129

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

Wie im theoretischen Teil der Arbeit auf Basis des integrativen Konzepts herausgearbeitet wurde, sind unmittelbare Effekte von positiven und/oder negativen Emotionen auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken in Frage zu stellen. Stattdessen wurde ein Einfluss der kognitiven Regulationsbasis auf problemlösendes Denken angenommen. Tabelle

35 zeigt die ermittelten Häufigkeiten der drei kognitiven Grundlagen für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung *Akzeptanz*, *Skepsis/Vigilanz* und *Ablehnung/Vermeidung* sowie die Anzahl an nicht kategorisierbaren affektbezogenen mentalen Modellen. In den weiteren Spalten werden die Häufigkeiten der Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle und die mittlere Dauer der Reductio ad absurdum in Sekunden für die drei Kategorien der kognitiven Regulationbasis sowie unter Berücksichtigung der Experimentalgruppe berichtet.

Tabelle 35

Häufigkeiten der Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis, der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und arithmetisches Mittel der Modellbildungsdauer der Experimentalgruppen PF ($n_{PF} = 40$), NF ($n_{NF} = 45$), KF ($n_{KF} = 35$) und der gesamte Stichprobe (GS; $N = 120$) im Laborsetting

<i>Kognitive Regulationsbasis (Codierung)</i>	<i>EG</i>	<i>Häufigkeit Kognitive Basis (%)</i>	<i>Häufigkeit objektiv richtige mentaler Modelle (%)</i>	<i>M Modellbildungsdauer in Sek. (SD)</i>
Akzeptanz (1)	PF	22 (55.0)	6 (27.2)	702.0 (102.6)
	NF	18 (40.0)	7 (38.9)	711.2 (139.4)
	KF	27 (77.1)	11 (40.7)	791.4 (114.7)
	GS	67 (55.8)	24 (20.0)	740.5 (123.8)
Skepsis / Vigilanz (2)	PF	10 (25.0)	4 (40.0)	733.7 (98.1)
	NF	9 (20.0)	5 (55.6)	806.7 (125.0)
	KF	2 (5.7)	1 (50.0)	782.5 (167.6)
	GS	21 (17.5)	10 (8.3)	769.6 (115.2)
Ablehnung / Vermeidung (3)	PF	8 (20.0)	1 (12.5)	648.0 (145.5)
	NF	16 (35.6)	8 (50.0)	786.9 (116.4)
	KF	1 (2.9)	0 (0.0)	819.0 (0.0)
	GS	25 (20.8)	9 (7.5)	743.7 (138.5)
Nicht klassifiziert (9)	PF	0 (0.0)	0 (0.0)	-
	NF	2 (4.4)	1 (50.0)	841.0 (84.9)
	KF	5 (14.3)	2 (40.0)	718.8 (168.7)
	GS	7 (5.8)	3 (2.5)	753.7 (154.0)

Anmerkung. EG = Experimentalgruppe

8.4.2.3 Überprüfung der Wirksamkeit des Treatments

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der drei Feedbackvarianten (inkonsistent positiv und negativ sowie konsistent non-valent) zum Zweck der Manipulation des lern- und leistungsrelevanten Emotionserlebens, wurden vor der Hypothesenprüfung die Veränderungen im emotionalen Befinden zwischen MZP1 und MZP2 inferenzstatistisch ausgewertet. Dies erfolgte mit dem Wilcoxon-Test (Daten nicht normalverteilt). Dabei wurden signifikante Veränderungen im Erleben problemlöserrelevanter positiver und negativer Emotionen innerhalb der drei Treatment-Gruppen identifiziert.

Die Gruppe PF wies signifikante Veränderung im Erleben der Emotionen *Ärger* ($z = -3.065^b$, $p = .002$), *Traurigkeit* ($z = -3.169^b$, $p = .002$), *Freude* ($z = -2.498^a$, $p = .012$) und *Stolz* ($z = -4.556^a$, $p < .001$) auf.

Bei der Gruppe NF konnten signifikanten Veränderungen im Erleben von *Abneigung* ($z = -4.001^a$, $p < .001$), *Ärger* ($z = -4.756^a$, $p < .001$), *Neid* ($z = -3.241^a$, $p = .001$), *Traurigkeit* ($z = -2.393^a$, $p = .017$), *Scham* ($z = -4.425^a$, $p < .001$), *Schuldgefühl* ($z = -3.688^a$, $p < .001$), *Freude* ($z = -4.864^b$, $p < .001$) und *Stolz* ($z = -2.603^b$, $p = .01$) festgestellt werden.

Für die Gruppe KF konnten signifikante Veränderung des Erlebens hinsichtlich der lern- und leistungsrelevanten Emotionen *Abneigung* ($z = -2.351^a$, $p = .019$), *Ärger* ($z = -3.174^a$, $p = .002$), *Neid* ($z = -3.857^a$, $p < .001$), *Scham* ($z = -3.699^a$, $p < .001$), *Freude* ($z = -3.638^b$, $p < .001$) und *Stolz* ($z = -3.269^b$, $p = .009$) identifiziert werden.

Zur weiteren Überprüfung der Wirksamkeit der Treatments wurde ein Vergleich des Emotionserlebens der drei Untersuchungsgruppen vollzogen. Da die Daten von einer Normalverteilung abwichen, erfolgte die Datenanalyse mit dem non-parametrischen Kruskal-Wallis-Test. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die drei Experimentalgruppen in der Intensität des Erlebens von *Ärger* ($\chi^2(2) = 23.641$, $p < .001$), *Neid* ($\chi^2(2) = 12.990$, $p = .002$), *Traurigkeit* ($\chi^2(2) = 9.060$, $p = .011$), *Scham* ($\chi^2(2) = 18.219$, $p < .001$), *Freude* ($\chi^2(2) = 31.458$, $p < .001$) und *Stolz* ($\chi^2(2) = 44.298$, $p < .001$) signifikant voneinander unterschieden.

Die Post-hoc-Analyse erlaubte unter Verwendung mehrerer Mann-Whitney-U-Tests eine Spezifizierung, welche Experimentalgruppen sich im Erleben welcher Emotionen signifikant voneinander unterschieden. Zur Vermeidung einer α -Fehler-Kumulierung wurde im Sinne der Bonferroni-Korrektur der kritische Wert zur Signifikanzprüfung auf $\alpha' \leq .0167$ ($\alpha' = \alpha/m$ mit $\alpha \leq .05$ und $m = \text{Anzahl der Tests}$) gesetzt.

Es zeigte sich, dass sich die Gruppe PF von der Gruppe NF hinsichtlich des Erlebens von *Ärger* ($z = -4.600$, $p < .001$), *Neid* ($z = -3.214$, $p = .001$), *Traurigkeit* ($z = -2.674$, $p = .008$), *Scham* ($z = -4.093$, $p < .001$), *Freude* ($z = -4.929$, $p < .001$) und *Stolz* ($z = -5.334$, $p < .001$) sowie von der Gruppe KF ebenfalls im Erleben von *Ärger* ($Z = -3.372$, $p = .001$), *Neid* ($Z = -3.254$, $p = .001$), *Traurigkeit* ($Z = -2.611$, $p = .009$), *Scham* ($Z = -3.348$, $p = .001$), *Freude* ($Z = -4.728$, $p < .001$) und *Stolz* ($Z = -6.226$, $p < .001$) signifikant unterschied.

Die Richtungen dieser Unterschiede waren erwartungskonform, d.h. die Probanden, die ein positives Feedback erhalten haben, erlebten *Ärger*, *Neid*, *Traurigkeit* und *Scham* signifikant schwächer und *Freude* sowie *Stolz* signifikant stärker als die Probanden, die ein negatives

^a Intensivierung der Emotion im Vergleich zu MZP1 (basiert auf negativen Rängen)

^b Verringerung der Emotion im Vergleich zu MZP1 (basiert auf positiven Rängen)

Feedback erhalten haben. Außerdem empfand die Gruppe PF signifikant weniger *Ärger*, *Neid*, *Traurigkeit* und *Scham* und signifikant mehr *Freude* und *Stolz* als die Gruppe KF. Zwischen den Gruppen NF und KF zeigten sich keine Unterschiede im Erleben lern- und leistungsrelevanter Emotionen. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse und der signifikanten Veränderungen im Emotionserleben innerhalb der Gruppen (s.o.) kann davon ausgegangen werden, dass das für die hypothesenprüfenden Analysen erforderliche Spektrum im Emotionserleben vorhanden war.

8.4.2.4 Hypothesenprüfende Ergebnisse (H3b-H8b)

Emotionen als Prädiktoren für erfolgreiches Problemlösen im sozial konnotierten Laborsetting (H3b)

Analog zur Onlinestudie zielte auch die Laboruntersuchung auf die Überprüfung eines möglichen Zusammenhangs von positiven und negativen Emotionen mit der Bildung mentaler Modelle. In diesem Kontext widmete sich Hypothese H3b der Frage, ob das Erleben spezifischer positiver und negativer Emotionen in sozial konnotierten Problemsituationen eine Prädiktion der Güte gebildeter mentaler Modelle erlaubt oder nicht. Zur Prüfung der Hypothese wurde ein multivariates, logistisches Regressionsmodell errechnet sowie dessen Aussagekraft beleuchtet. Die Modellgüte, d.h. die Übereinstimmung externalisierter mentaler Modelle mit entsprechenden konzeptuellen Modellen stellte hierbei die Prognosevariable dar. Die Intensitäten des Erlebens spezifischer positiver und negativer Emotionen hingegen bildeten die Prädiktoren für die Regressionsschätzung. Da jedoch – wie in der Online-Hauptuntersuchung – eine sehr geringe Häufigkeit von lediglich sechs objektiv richtigen Lösungsmodellen für beide Teilprobleme des Problemsets vorlag, wurde die Prognosevariable für den Hypothesentest in ein dichotomes Kriterium aggregiert. Dies ermöglichte sodann die Schätzung einer binär-logistischen Regressionsfunktion. Die beiden Ausprägungen der dichotomen Prognosevariable lauteten: a.) mindestens ein externalisiertes mentales Modell entspricht dem entsprechenden konzeptuellen Modell; b.) keines der externalisierten mentalen Modelle entspricht den entsprechenden konzeptuellen Modellen.

Tabelle 36 beinhaltet die Ergebnisse zur Klassifikationsgenauigkeit der Regressions-schätzung vor dem Einschluss der Koeffizienten in die Gleichung. Diesen Ergebnissen zufolge ist eine Vorhersage der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle ohne die Berücksichtigung von Emotionen für die erhobenen Daten zu 61.7 % zutreffend. Das Prognose-Modell, welches die erfassten positiven und negativen Emotionen als Prädiktoren umfasst, wurde in den folgenden Analysen der logistischen Regression mit diesem Null-Modell verglichen.

Tabelle 36

Klassifizierungstabelle des Null-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable
(Laborstudie; $N = 120$)^a

Beobachtet	Vorhergesagt		
	Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	Richtig vorhergesagt in Prozent
Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	0	46	.0
Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	0	74	100.0
Gesamtprozentsatz			61.7

^a Konstante in das Modell einbezogen

Die weiteren Analysen zeigten, dass das Prädiktoren-Modell zu einer minimal erhöhten Klassifikationsgenauigkeit führte. Im Vergleich zum Null-Modell stieg durch die Berücksichtigung der problemlöserrelevanten positiven und negativen Emotionen die Vorhersagegenauigkeit um $\Delta = 0.8 \%$ (siehe Tabelle 37).

Tabelle 37

Klassifizierungstabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable
(Laborstudie; $N = 120$)

Beobachtet	Vorhergesagt		
	Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	Richtig vorhergesagt in Prozent
Mindestens eines von zwei Modellen objektiv richtig	17	29	37.0
Beide Modelle ohne Übereinstimmung mit konzept. Modell	16	58	78.4
Gesamtprozentsatz			62.5

Tabelle 38 verdeutlicht den Einfluss der einzelnen Prädiktoren des Regressionsmodells, welches die erfassten positiven und negativen Emotionen miteinschließt. Den Ergebnissen zufolge können lediglich die Emotionen *Traurigkeit* und *Schuldgefühl* einen signifikanten Beitrag zur Prädiktion objektiv richtiger Re-Repräsentationen mentaler Modelle leisten. Dies setzt aber eine prinzipielle Tauglichkeit des ermittelten Regressionsmodells voraus, die entsprechend der Ausführungen von Backhaus et al. (2008) in einer anschließenden post-hoc Analyse geprüft wurde.

Tabelle 38

Variablen in der Gleichung des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Laborstudie; $N = 120$) *

	Regressions- koeffizient B	Standard- Fehler	Walds χ^2	$Exp(B)$
Abneigung	-.142	.224	.402	.868
Ärger	-.221	.246	.808	.801
Neid	-.445	.234	3.612	.641
Angst	-.029	.246	.013	.972
Traurigkeit	.653*	.258	6.411	1.921
Scham	.246	.270	.830	1.278
Schuldgefühl	-.613*	.294	4.341	.542
Freude	.051	.214	.056	1.052
Stolz	.054	.185	.086	1.056
Konstante	.536	.580	.853	1.709

* Methode: Einschluss. Alle Prädiktoren werden gleichzeitig in das Modell aufgenommen.

* $p < .05$

In der post-hoc Analyse zur Ermittlung der Tauglichkeit des ermittelten Regressionsmodells wurde zunächst geprüft, ob signifikante Unterschiede zwischen dem Prädiktoren-Modell und dem Null-Modell vorliegen. Dies geschah durch die Berechnung des Likelihood-Ratio-Tests und einer Analyse der Devianzwerte (-2LogLikelihood). Der Vergleich des Prädiktoren-Modells mit dem Null-Modell zeigte, dass die Prädiktoren keinen signifikanten Zuwachs bei der Modellanpassung lieferten, $\chi^2(9) = 14.013$, $p = .122$. Der Devianzwert (-2LogLikelihood) des Prädiktorenmodells lag mit $-2LL = 145.749$ deutlich über Null und ist für ein zufriedenstellendes Regressionsmodell nicht akzeptabel (Backhaus et al., 2008).

Nagelkerkes- R^2 beschreibt den Anteil der erklärten Varianz der Prognosevariable durch die Prädiktoren. Mit $R^2_{NK} = .150$ lag die durch die Prädiktoren erklärte Varianz ebenfalls nicht im akzeptablen Bereich von $> .20$ (Backhaus et al., 2008). Dieses Ergebnis spricht somit ebenfalls gegen die Güte des Gesamtmodells und somit gegen eine Verwendung der Erlebensintensitäten distinkter positiver und negativer Emotionen zur Vorhersage erfolgreichen Problemlösens.

Auch der zur weiteren Überprüfung der Anpassungsgüte berechnete H-L-Test sprach mit $\chi^2(8) = 10.060$, $p = .261$ nicht für einen akzeptablen „Goodness of Fit“, da eine gute Modellanpassung einen möglichst kleinen Chi-Quadrat-Wert und $p > .70$ erfordert (Backhaus et al., 2008). Die Kontingenztafel für den H-L-Test findet sich in Anhang E1.

Wie bereits die Ergebnisse der Onlinestudie andeuteten, konnte auch auf Grundlage der im Labor erhobenen Daten kein vorhersagetaugliches Regressionsmodell ermittelt werden. Die

Ergebnisse der Überprüfung verschiedener Gütemaße im Rahmen der binär logistischen Regressionsanalyse sprechen ausnahmslos dagegen, *Modellgüte*, d.h. erfolgreiches Problemlösen in sozial konnotierten Situationen auf Basis distinkter positiver und negativer Emotionen vorherzusagen. Dies entspricht der in der vorliegenden Arbeit formulierten Annahme, dass die Intensitäten des Erlebens problemlöserrelevanter positiver und negativer Emotionen *nicht* zur Vorhersage der Modellgüte in sozialen Situationen herangezogen werden können. Folglich wurde Alternativhypothese H3b angenommen.

Emotionen als Prädiktoren für die Dauer der mentalen Modellbildung im sozial konnotierten Laborsetting (H4b)

Hypothese H4b widmete sich der *Modellbildungsdauer*, die Personen in sozial geprägten Situationen zur Lösung eines Problems aufbringen. In Bezug darauf wurde untersucht, ob die Erlebensintensitäten problemlöserrelevanter positiver und negativer Emotionen zur Vorhersage der Dauer einer Reductio ad absurdum dienen oder nicht. Analog zur Prädiktion erfolgreichen Problemlösens wurde angenommen, dass Emotionen keine Vorhersage der Modellbildungsdauer erlauben. Zur Überprüfung dieser Annahme wurde eine multiple lineare Regressionsanalyse vollzogen, wobei die Dauer der Reductio ad absurdum als Kriterium und die Intensitäten einzelner Emotionen zum Zeitpunkt vor dem Eintritt in den Problemraum als Einflussvariablen verarbeitet wurden.

Den Ergebnissen der F-Statistik der Regressionsanalyse zufolge war die ermittelte Regressionsgleichung nicht signifikant, $F(9, 110) = 1.552$, $p = .139$. Eine Betrachtung der weiteren Gütemaße zur Bestimmung des „Goodness of Fit“, sowie der Koeffiziententabelle (siehe Anhang E2) zur Bestimmung der Emotionen, die einen signifikanten Beitrag zur Prädiktion der Modellbildungsdauer leisten, ist somit obsolet (Backhaus et al., 2008).

Die Prüfung der Voraussetzungen für das empirisch geschätzte Regressionsmodell im Rahmen einer post-hoc Analyse umfasste die Prüfung der Verteilungsform der Residuen und die Identifikation von Heteroskedastizität, Autokorrelation sowie Multikollinearität. Die visuelle Analyse des Q-Q-Plots sprach nicht gegen eine Verletzung der Normalverteilungsannahme (siehe Anhang E3). Das Streudiagramm für die standardisierten Residuen und die standardisierten vorhergesagten Werte sprach gegen Heteroskedastizität und somit nicht gegen eine Verletzung dieser Voraussetzung (siehe Anhang E4). Das Ergebnis des Durbin-Watson-Tests lag mit $d = 1.705$ ebenfalls im akzeptierten Bereich. Die Prüfung auf Multikollinearität erfolgte durch die Berechnung der Varianz-Inflationsfaktoren (VIF). Die VIF-Koeffizienten der einzelnen Prädiktoren lagen zwischen 1.630 und 2.883 und damit unter dem kritischen Wert von 5.0 der konservativen Richtlinien von Urban und Mayerl (2011). Somit konnten alle Voraus-

setzungen als gegeben betrachtet und die Ergebnisse der Regressionsanalyse bedenkenfrei interpretiert werden.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde die Alternativhypothese H4b (*Die Intensitäten des Erlebens distinkter positiver und negativer Emotionen können nicht für die Vorhersage der Modellbildungsdauer in sozial konnotierten Problemsituationen herangezogen werden*) angenommen.

Differenzen in der mentalen Modellbildung zwischen den Gruppen mit unterschiedlicher kognitiver Regulationsbasis im sozial konnotierten Laborsetting (H5b – H8b)

Analog zur Online-Hauptuntersuchung sollte im Rahmen der Replikationsstudie im variierten Setting gezeigt werden, dass es vielmehr die Art des Umgangs mit dem Erleben spezifischer Emotionen ist, die den Einfluss auf kognitive Phänomene determiniert als das Emotionserleben selbst. Die vorliegende Arbeit fokussierte diese Annahme unter Berücksichtigung der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung. Zur Bestimmung der drei Ausprägungen dieses theoretischen Konstrukts wurden affektbezogene mentale Modelle sprachlich erfasst und vor dem Hintergrund des entsprechenden 3-stufigen Kategoriensystems beurteilt. Die dadurch entstandenen Gruppen mit den kognitiven Grundlagen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung für die Emotionsregulation erlaubten die Überprüfung obiger Annahme im Hinblick auf Unterschiede in der Bildung objektiv richtiger Denk-/Perzeptionsmodelle zur Lösung von Problemen (Modellgüte) und im Hinblick auf die Dauer der dafür erforderlichen Reductio ad absurdum.

Die Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests zeigten, dass sich die drei Untersuchungsgruppen mit unterschiedlicher kognitiver Regulationsbasis in einem emotionalen Laborsetting nicht signifikant in der Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle unterschieden, $\chi^2(2) = 1.002$, $p = .606$. Folglich waren die postulierten Alternativhypothesen H5b und H6b zu verwerfen

Zur Prüfung auf Unterschiede in der Dauer der Reductio ad absurdum kam der nicht-parametrische Kruskal-Wallis' H-Test zum Einsatz, da die Normalverteilungsannahme zu verwerfen war. Die Ergebnisse des H-Tests sprachen gegen signifikante Gruppenunterschiede bzgl. der Modellbildungsdauer, $\chi^2(2) = 1.047$, $p = .593$. Die postulierten Alternativhypothesen H7b und H8b wurden somit ebenfalls verworfen.

8.4.3 Diskussion

Vor der Interpretation und Diskussion der zuvor berichteten Untersuchungsergebnisse werden im Folgenden zunächst die zentralen Eckpunkte des theoretischen Hintergrunds und die Erkenntnisse der beiden vorgeschalteten Pilotstudien sowie der Online-Hauptstudie zusammen-

fassend wiederholt. Dies soll dem Leser die Einordnung der Ergebnisse in den Gesamtzusammenhang der Arbeit erleichtern. Zudem werden so Anknüpfungspunkte für die folgende Diskussion geschaffen.

Die vorangegangenen Pilot-Studien zeigten, dass die mentale Modellbildung durch den damit einhergehenden, obligatorischen Selbstbewertungsprozess in unmittelbarer Verbindung mit dem Erleben von positiven und negativen Emotionen steht. Daraus konnte gefolgert werden, dass der Teilprozess der resultativen und prozessualen Evaluation die Schnittstelle zwischen dem kognitiven und affektiven System beim Problemlösen formt. Das bedeutet, dass die für die mentale Modellbildung obligatorische Selbstbewertung eine spezifische Appraisal-Form darstellt und somit die Emergenz von Emotionen zur Folge hat. Die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken steht somit in unmittelbarer Verbindung mit dem Emotionserleben eines Modellschaffenden.

Durch die beiden Pilot-Studien wurde außerdem deutlich, dass Unterschiede in der sozialen Konnotation von Problemsituationen einen zusätzlichen Einfluss auf das Erleben von Emotionen haben. Die soziale Konnotation von Problemsettings kann demnach im Gegensatz zu non-sozialen Settings zum Erleben weiterer Emotionen führen. Die Ergebnisse der zweiten Pilotstudie im sozial geprägten Laborsetting belegen diese Aussage für die distinkte Emotionsqualität Scham. Da Scham eine Emotion ist, die als herausragend soziale Emotion charakterisiert wird (Scheff, 2000), sprechen die Ergebnisse der beiden Pilotstudien auch für die Sinnhaftigkeit der Experimentalserie, die sozial konnotierte und non-soziale Settings berücksichtigt.

Die Analysen der ersten Hauptuntersuchung ergaben, dass – trotz der Verknüpfung von Kognition und Emotion – erlebte positive und negative Emotionen nicht bedeutsam auf die Modellgüte sowie auf die Modellbildungsdauer wirken. Dieses Ergebnis war konform mit den auf Basis der divergierenden Ergebnisse von Emotionsstudien und des integrativen theoretischen Konzepts formulierten Hypothesen. Die Berücksichtigung lern- und leistungsrelevanter positiver und negativer Emotionen erlaubt demnach nicht, erfolgreiches Problemlösen oder die Dauer einer dafür erforderlichen Reductio ad absurdum verlässlich vorherzusagen.

Auf Grundlage der Synthese der Theorie der mentalen Modellbildung mit Appraisal-, Emotionsregulations- und Coping-Theorien wurde das Konstrukt der kognitiven Regulationsbasis mit drei distinkten Merkmalsausprägungen ausdifferenziert (siehe Kap. 4.2). Zusammenfassend kann die kognitive Regulationsbasis als geistige Haltung, also als Mindset (Crum, Salovey, & Achor, 2013) verstanden werden, die/das bestimmt, wie Menschen ihre gegenwärtig erlebten Emotionen regulieren und emotionale (Problem-) Situationen bewältigen. Anstelle unmittelbarer Effekte von positiven und negativen Emotionen wurde daher angenommen, dass die Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis die mentale Modellbildung als problemlösendes

Denken auf unterschiedliche Weise beeinflussen. Die Online-Hauptuntersuchung lieferte empirische Evidenz für diese Annahme. Allerdings ließen sich lediglich für die Modellbildungsunterschiede zwischen der Akzeptanz- und der Skepsis/Vigilanz-Dimension statistisch bedeutsame Effekte identifizieren. Die sich auf diese Ergebnisse beziehende Diskussion befindet sich in Kapitel 8.3.3 der Arbeit.

Die Umsetzung des Replikationsvorhabens mit variierenden Settings verfolgte zum einen das Ziel, ein höheres Maß an Gewissheit über die Effekte von Emotionen und der kognitiven Regulationsbasis auf die mentale Modellbildung zu erhalten, die durch die Online-Hauptuntersuchung gewonnen wurden – damit wurde der Forderung Birnbaums (2004) nachgekommen, Untersuchungen im Internet und im Labor sowie deren Ergebnisse zu replizieren bzw. zu vergleichen. Des Weiteren sollte die Replikation der ersten Hauptuntersuchung im sozial konnotierten Laborsetting bei divergierenden Ergebnissen einen weiteren Ansatzpunkt für die Vielfalt der Ergebnisse von Emotionsstudien liefern: die soziale Konnotation von Problemsituationen bzw. Untersuchungssettings. Im Hinblick auf die beiden Pilot-Untersuchungen hatte sich dieses Vorgehen bereits als erkenntnisbringend herauskristallisiert (siehe Kap. 8.2.3).

Analog zur ersten Hauptuntersuchung wurde nun im Labor den Fragen nachgegangen, ob lern- und leistungsrelevante positive und negative Emotionen eine Vorhersage erfolgreichen Problemlösens und der Dauer der dafür erforderlichen Reductio ad absurdum erlauben. Es wurde angenommen, dass sich die vielen divergenten Ergebnisse zu bedeutsamen Effekten von Emotion(en) bzw. emotionalem Affekt auf kognitive Phänomene (z.B. Oaksford, Morris, Graininger, & Williams, 1996; Pekrun et al., 2002; Konradt, Filip, & Hoffman, 2003; Um, Song, & Plass, 2007; Isen, 2008; Finn & Roediger, 2011; Meier & Pekrun, 2012) nicht auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken übertragen lassen und folglich keine Prädiktion modellbildungsbezogener Parameter möglich ist. Ferner wurde geprüft, ob stattdessen die verschiedenen Ausprägungen der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und die Bewältigung emotional geprägter Situationen dazu führen, dass sich die Resultate sowie die Dauer der mentalen Modellbildung signifikant voneinander unterscheiden.

Theorieseitig wurden drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis differenziert: 1.) Akzeptanz, 2.) Skepsis/Vigilanz und 3.) Ablehnung/Vermeidung. Für die Annahmen, dass eine skeptisch-vigilante sowie eine Ablehnungs-/Vermeidungsbasis im Gegensatz zur Akzeptanz-Basis die Wahrscheinlichkeit der Bildung und Externalisierung objektiv richtiger mentaler Modelle signifikant steigert und dass von Personen mit einer dieser geistigen Haltungen eine signifikant längere Phase zur Bildung subjektiv plausibler Modelle vollzogen wird, konnte in der Onlineuntersuchung teilweise empirische Evidenz identifiziert werden; die Alternativhypothesen zu Unterschieden zwischen Skepsis/Vigilanz und Akzeptanz wurden angenommen. Zwar zeigten die deskriptiven Ergebnisse für Ablehnung/Vermeidung und Akzeptanz

ähnliche Tendenzen, diese lagen allerdings im Bereich der Zufallswahrscheinlichkeit; die entsprechenden Alternativhypothesen wurden daher verworfen (siehe Kap 8.3). Bevor im Folgenden die hypothesenprüfenden Ergebnisse der Labor-Hauptuntersuchung interpretiert und diskutiert werden, wird zunächst auf verschiedene methodische Aspekte eingegangen.

8.4.3.1 Diskussion methodischer Aspekte

Mit $N = 120$ lag ein zufriedenstellender Stichprobenumfang vor. Der Versuch im sozial konnotierten Laborsetting umfasste ausschließlich Studierende verschiedener Fachbereiche der Universität Freiburg. Die Grundgesamtheit „Universitätsstudierende“ wird somit verhältnismäßig adäquat abgebildet, was für eine dem Stichprobenumfang entsprechende, akzeptable Repräsentativität spricht. Die Tatsache, dass es sich um eine nicht-probabilistische Ad-hoc-Stichprobe handelt, und die grundsätzliche Bereitschaft an einer Untersuchung der vorliegenden Art teilzunehmen limitiert diese Aussage (Bortz & Döring, 2002). Ferner ist zu beachten, dass lediglich die Grundgesamtheit „Universitätsstudierende“ adäquat repräsentiert wird. Daher muss generell in Frage gestellt werden, inwiefern die Ergebnisse von Untersuchungen mit einer rein studentischen Stichprobe für andere Personengruppen generalisierbar sind (Henrich, Heine, & Norenzayan, 2010). Wenngleich Studierende verschiedener Studiengänge und unterschiedlichem disziplinbezogenem Selbstverständnis untersucht wurden, so sollte eine Generalisierung der Ergebnisse prinzipiell mit Vorsicht erfolgen. Ferner muss vor dem Hintergrund der Ad-hoc-Stichprobe in der abschließenden Diskussion berücksichtigt werden, inwiefern die Ergebnisse der Replikationsstudie im Labor mit den Ergebnissen der Online-Hauptuntersuchung vergleichbar sind.

Ein zentraler Punkt im methodischen Design der beiden Hauptstudien war die Emotionsmanipulation auf Grundlage modellbildungsbezogener Selbstbewertungen. Dieses Vorgehen ermöglichte die quasi-natürliche Entstehung der Untersuchungsgruppen und eine entsprechende Vergabe der Treatments. Das positive und negative Feedback waren jeweils dissonant zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung formuliert. Das bedeutet, dass bei einem positiven Selbstbewertungstestwert die Probanden ein negatives Feedback, bei einem negativen Selbstbewertungstestwert ein positives Feedback erhielten. Eine weitere Gruppe wurde mit einem konsistenten, durchschnittlichen Feedback konfrontiert, um weitere Emotionen anzusprechen, die für die beiden dissonanten Fremdbewertungen nicht sensitiv waren. Dieses Vorgehen kann als spezielle Form der *Success Failure Method* verstanden werden, das die Erkenntnisse aus den beiden Pilotuntersuchungen zur Appraisal-Funktion modellbildungsbezogener Selbstbewertungen forschungsmethodisch aufgriff.

Im Hinblick auf die quasi-natürliche Entstehung der Untersuchungsgruppen ist festzuhalten, dass das erste Problemset und die darauffolgende modellbildungsbezogene Selbstbewertung in drei ungefähr gleich großen Untersuchungsgruppen resultierten ($n_{PF} = 40$, $n_{NF} = 45$ und $n_{KF} = 35$). Das bedeutet, dass die Experimentalgruppen, denen die drei unterschiedlichen Feedbackvarianten zur Emotionsmanipulation dargeboten wurden, in ihrem Umfang vergleichbar waren, sodass hiervon keine Einschränkung auf die statistischen Analyseverfahren ausging. Die Vorbetachtung der Stichprobe zeigte zudem, dass sich die einzelnen Gruppen nicht signifikant in den erfassten problemlöserlevanten Personenmerkmalen unterschieden.

Die Überprüfung der Wirksamkeit des Treatments war insofern obligatorisch, da eine erfolgreiche Induktion und Intensivierung sowie Reduktion verschiedener positiver und negativer Emotionen für die Prüfung der Hypothesen und Beantwortung der Forschungsfragen gegeben sein musste. Durch den sog. „Treatment-Check“ wurde sichergestellt, dass auch im Laborsetting für die Stichprobe ein emotional geprägtes Problemsetting vorlag. Des Weiteren wurde geprüft, ob und inwiefern die Probanden ein für die Untersuchung erforderliches Spektrum an positiven und negativen, problemlöserlevanten Emotionen überhaupt erlebten.

Die Analysen zur Überprüfung der Wirksamkeit der drei Feedbackvarianten zeigten, dass auch im Laborversuch signifikante Veränderungen im problemlöserlevanten Emotionserleben aller Untersuchungsgruppen stattfanden. Diese signifikanten Veränderungen der Erlebensintensitäten vor und nach den Treatments waren allesamt erwartungskonform. Das „positive (falsche) Feedback“ hatte also eine Intensivierung positiver (Freude und Stolz) und eine Reduktion negativer Emotionen (Ärger und Traurigkeit) zur Folge. Das „negative (falsche) Feedback“ konnte die Erlebensintensität negativer Emotionen erfolgreich verstärken (Abneigung, Ärger, Neid, Traurigkeit, Scham und Schuldgefühl) und die Erlebensintensität positiver Emotionen (Freude und Stolz) reduzieren. Das zur Selbstbewertung „konsistente (falsche) Feedback“ führte – im Gegensatz zur Onlineuntersuchung – nicht zur Intensivierung und/oder Reduktion weiterer problemlöserrelevanter Emotionen, die von den inkonsistenten Feedbacks nicht angesprochen wurden. Da mit Ausnahme von Angst alle positiven und negativen Emotionen, die vom EMO-16 Fragebogen erfasst wurden, im Laborsetting für die inkonsistent-valenten Feedbacks sensitiv waren, kann trotzdem davon ausgegangen werden, dass die während dem Laborversuch erlebten Emotionen sich durch die zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung dissonanten Treatments erfolgreich manipulieren ließen. Darüber hinaus sprechen die Ergebnisse zur Bestimmung von Inter-Subjekt-Differenzen für signifikante Unterschiede in den Erlebensintensitäten distinkter positiver und negativer Emotionsqualitäten. Auch die Richtungen dieser Unterschiede waren erwartungskonform in Entsprechung mit den positiv- und negativ-valenten Feedbacks. Insgesamt darf diesen Ergebnissen zufolge davon ausgegangen

werden, dass das für die Untersuchung erforderliche Spektrum an problemlöserlevanten Emotionen in der Stichprobe gegeben war.

Die Ergebnisse des Treatment-Checks der Online-Hauptuntersuchung machten auch auf zwei kritische Aspekte der Emotionsmanipulation aufmerksam: Zum einen stellte sich die Frage nach lern- und leistungsrelevanten, positiven Emotionen, die mit dem EMO-16 Fragebogen nicht erfasst werden können. Diese Frage stellt sich natürlich auch im Rahmen der vorliegenden Laboruntersuchung und es darf somit abermals der Bedarf an einem reliablen und validen Instrument zur Erfassung von lern- und leistungsrelevanten Emotionen in situ geäußert werden. Weiterhin wurde in der Diskussion der Online-Hauptuntersuchung angesprochen, dass eine Intensivierung positiver Emotionen durch das positiv-valente Feedback ausblieb. Zwar zeigten die deskriptiven Ergebnisse, dass die Probanden nach Erhalt des positiven Feedbacks diese beiden positiven Emotionen etwas stärker erlebten als zuvor, diese Veränderungen des positiven Empfindens waren aber nicht statistisch bedeutsam. In der vorliegenden Laborstudie hingegen wurde im Rahmen des Treatment-Checks deutlich, dass die positiven Emotionen Freude und Stolz nach dem Feedback signifikant intensiver empfunden wurden. Dieses Ergebnis kann dahingehend interpretiert werden, dass positive Emotionen sensitiver für persönlich übermitteltes Feedback oder in sozial konnotierten Situationen sogar generell sensitiver sind.

Golke (2013) spricht in ihrer Untersuchung zur Wirksamkeit von Feedbacks bei vergleichbaren Ergebnissen vom sog. „Testleitereffekt“. Zwar untersuchte sie, anders als die vorliegende Arbeit, Effekte auf kognitive Parameter beim Textverstehen und nicht auf das affektiv-emotionale Befinden, sie versteht die testleitervermittelte Feedbackgabe aber ebenfalls als Situation, die „stärker wirkende soziale Prozesse“ (Golke, 2013, S. 216) umfasst. Die vorliegende Laborstudie darf somit – neben ihrer replikativen Funktion – auch als Ergänzung verstanden werden, die mögliche Effekte positiver Emotionen auf die mentale Modellbildung stärker mitberücksichtigt, da sie im Gegensatz zur Onlineuntersuchung auf einer erfolgreichen Intensivierung der erfassten positiven Emotionen gründet. Die verallgemeinerte Frage, welche Bedeutung die Intensität eines spezifischen Emotionsprofils für die Wirksamkeit der einzelnen Emotionen auf kognitive Parameter hat (siehe Kap. 8.3.3), lässt sich dadurch allerdings noch nicht beantworten. Grund dafür ist, dass trotz umfassenderer Intensivierung und Reduktion lern- und leistungsrelevanter Emotionen ungeklärt bleibt, inwiefern die notwendige Intensität für bestimmte Effekte von Emotionen erreicht wurde (Reisenzein, 1994; Talarico, LaBar, & Rubin, 2004).

Ein weiterer kritischer Aspekt, der ebenfalls bereits im Rahmen der Online-Hauptuntersuchung zu diskutieren war, ist die geringe Häufigkeit der vollständigen, objektiv richtigen Lösung des Problems innerhalb der Stichprobe. Trotz einer Pilotierung der für das Problemset gewählten analytischen Teilprobleme konnten nur wenige Probanden der vorliegenden

Laboruntersuchung das Problemset vollständig in Übereinstimmung mit den entsprechenden konzeptuellen Modellen lösen. Zwar zeigen die deskriptiven Ergebnisse mit 20 % objektiv richtiger Probandenmodelle des ersten Teilproblems im Vergleich zu Onlinestudie eine deutliche Steigerung, das gesamte Problemset konnte mit lediglich 5 % aber nur sehr geringfügig häufiger gelöst werden (in der Online-Hauptuntersuchung waren es 3 %). Diese Tatsache hatte abermals zur Folge, dass die Prognosevariable „Modellgüte“ für die statistische Analyse in ein dichotomes Kriterium aggregiert werden musste. Die fünf Minuten, die den Probanden im Labor zusätzlich zur Bearbeitung des Problemsets zur Verfügung standen, brachten demnach nicht den erhofften Erfolg, der die Berücksichtigung der Modellgüte als dreistufige Kriteriumsvariable ermöglicht hätte. Anders als bei der Onlineuntersuchung unterscheidet sich die Stichprobe der Laboruntersuchung – zumindest auf Basis der Kenntnisse über die Stichproben – nicht maßgeblich von der Pilotierungsstichprobe, sodass hinterfragt werden muss, inwiefern die Pilotierung mit $N = 23$ postgradualen Studierenden tatsächlich zur Auswahl geeigneter Teilprobleme führte.

Von diesen kritischen Punkten abgesehen muss festgehalten werden, dass die Kombination von Antwort-Wahl-Möglichkeiten, die um sprachlich externalisierte mentale Modelle ergänzt werden, eine geeignete Methode war, um die Güte problemlöseorientierter mentaler Modelle zu bestimmen. Dies wird auch durch die sehr guten Inter-Rater-Reliabilitäten deutlich, die mit den konservativen Koeffizienten nach Krippendorff ($\alpha_1 = .82$ und $\alpha_2 = 1.0$) für eine präzise Bestimmung der Modellgüte und somit erfolgreichen Problemlösens sprechen.

Analog zur Online-Hauptuntersuchung wurden die externalisierten affektbezogenen mentalen Modelle zur Bestimmung der individuellen Regulationsbasis genutzt. In Anlehnung an ein ex-post-facto Design konnten so die zur Hypothesenprüfung benötigten Untersuchungsgruppen gebildet werden. Kritische Aspekte sowie Gründe für diese methodische Entscheidung wurden bereits diskutiert (siehe Kap. 8.3.1, Kap. 8.3.3.). Für die Kategorisierung der affektbezogenen Modelle zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis wurde ein annähernd sehr guter Reliabilitätskoeffizient nach Krippendorff von $\alpha = .79$ berechnet. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass den vorliegenden Ergebnissen ausreichend Reliabilität zugrunde liegt. Zudem zeigten die Klassifikationsergebnisse, dass sich die drei Dimensionen in den empirisch gewonnenen Labor-Daten – wie bereits in der Onlineuntersuchung – in hohem Maße wiederfinden ließen. Gemeinsam mit der guten bis sehr guten Inter-Rater-Reliabilität kann dies als Indikator für eine zufriedenstellende Inhalts- und Konstruktvalidität der kognitiven Regulationsbasis mit den drei Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung interpretiert werden.

Weitere methodische Aspekte, die Unterschiede zwischen der Online- und der Laboruntersuchung und den Vergleich der gewonnenen Erkenntnisse betreffen, werden in der

abschließenden Diskussion der Arbeit ausgeführt: dies betrifft das Testsetting, welches die Ab-/Anwesenheit eines Versuchsleiters und die soziale Konnotation der Situation miteinschließt (Guerin, 1986; Geister & Rastetter, 2009). Damit geht außerdem der Aspekt der experimentellen Kontrolle einher. Diese war in der Laboruntersuchung besser gegeben als in der Onlineuntersuchung (Reips, 2002; Birnbaum, 2004). Im Folgenden werden die für die Forschungsfragen nach den unmittelbaren Einflüssen distinkter positiver und negativer Emotionen auf die mentale Modellbildung und nach der Bedeutung der kognitiven Regulationsbasis relevanten Ergebnisse der sozial konnotierten Laboruntersuchung diskutiert.

8.4.3.2 Hypothesenbezogene Diskussion der Ergebnisse

Diskussion des Einflusses von Emotionen auf die mentale Modellbildung

Analog zur Online-Hauptuntersuchung zeigte auch die entsprechende Laboruntersuchung, dass vom Erleben problemlöserrelevanter positiver und negativer Emotionen nicht auf die Modellgüte und die Modellbildungsdauer geschlossen werden kann. Somit werden die Alternativhypothesen angenommen, denen zufolge auch in sozial geprägten Problemsituationen keine unmittelbaren Effekte von Emotionen auf erfolgreiches Problemlösen (H3b) und auf die zeitliche Intensität vorherrschen, mit der sich Personen in emotionalen Problemsituationen ihrer Reductio ad absurdum widmen (H4b). Die Ergebnisse zum Einfluss von Emotionen auf die mentale Modellbildung des Onlineversuchs wurden im sozial konnotierten Testsetting demzufolge erfolgreich repliziert.

Wie bereits in der Diskussion der Onlinestudie angesprochen sind diese Ergebnisse auf geschlossene Problemsituationen, sprich kurzzeitig andauernde Situationen mit einem klaren Beginn und Ende limitiert. Es sollte nicht der Schluss gezogen werden, dass Emotionen im Rahmen von Lern- und Leistungssituationen grundsätzlich nicht von Bedeutung sind. Indes besagen diese Ergebnisse, dass die bislang gewonnenen Erkenntnisse zu positiven und negativen Einflüssen von Emotionen auf kognitive Parameter vor dem Hintergrund der Situationspezifität zu betrachten sind. Aussagen zur generellen Förderlichkeit bestimmter Emotionen innerhalb einer Problemsituation sind auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse nicht tragbar. Da das variierte Testsetting die Ergebnisse der Onlineuntersuchung stützen, darf an dieser Stelle auf die Diskussion in Kapitel 8.3.3 und die abschließende Diskussion verwiesen werden (siehe Kap. 9). Letztere umfasst eine Gesamtbetrachtung der empirischen Studien sowie einen umfassenderen Rückbezug auf die theoretische Konzeption der Arbeit.

Diskussion des Einflusses der kognitiven Regulationsbasis auf die mentale Modellbildung

Im Rahmen der Replikationsstudie im variierten Problemsetting sollte ferner gezeigt werden, dass anstelle unmittelbarer Einflüsse distinkter Emotionen die kognitive Grundlage für

die Emotionsregulation und Situationsbewältigung einen Einfluss auf die mentale Modellbildung hat. Die Online-Hauptuntersuchung konnte für diese Annahme empirische Evidenz liefern, indem statistisch und praktisch bedeutsame Unterschiede in den Modellbildungsparametern *Güte* und *Dauer* zwischen Personen mit Skepsis/Vigilanz und Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis identifiziert wurden. Für die angenommenen Unterschiede zwischen Ablehnung/Vermeidung und Akzeptanz zeigten sich jedoch lediglich gewisse Tendenzen und keine signifikanten Effekte.

Die Labor-Hauptuntersuchung konnte diese Ergebnisse nicht replizieren. Weder im Hinblick auf die Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle noch im Hinblick auf die Dauer der dafür erforderlichen Reductio ad absurdum konnten signifikante Unterschiede zwischen den drei Dimensionen der kognitiven Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung identifiziert werden. Für das sozial konnotierte Laborsetting waren die entsprechenden Hypothesen (H5b bis H8b) somit zu verwerfen.

Diese Ergebnisse führen zu der Frage, warum die Modellbildungsparameter *Güte* und *Dauer* in der sozial konnotierten Testsituation keinen Effekten der kognitiven Regulationsbasis unterlagen. Unter Berücksichtigung der theoretischen Ausdifferenzierung der drei Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung lässt sich diese Frage wie folgt spezifizieren: Welche Faktoren verhindern im sozial konnotierten Laborsetting die leistungsförderlichen Phänomene, die in non-sozialen Problemsettings mit einer skeptisch-vigilanten Regulationsbasis einhergehen? Oder: Welche Faktoren begünstigen im non-sozialen Onlinesetting das Problemlöseverhalten von Personen mit skeptisch-vigilanter Basis? Wenngleich im Rahmen der Hauptuntersuchungen keine statistisch bedeutsamen Unterschiede identifiziert werden konnten, so begründen das gegenteilige Verständnis von Ablehnung/Vermeidung und Akzeptanz (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989) sowie die deskriptiven Ergebnisse der Onlinestudie, die eine gewisse Tendenz für die angenommenen Unterschiede aufzeigten, die gestellten Fragen auch für den Vergleich der beiden Merkmalsausprägungen Ablehnung/Vermeidung und Akzeptanz.

Diese Fragen werden in der abschließenden Diskussion im folgenden Kapitel aufgegriffen, da deren Beantwortung eine Gegenüberstellung der Online- und im Labor gewonnenen Ergebnisse sowie den Rückbezug auf das theoretische Modell der Arbeit nötig machen. Dort werden zunächst nochmals die zentralen Erkenntnisse der Arbeit zusammengefasst (Kapitel 9.1). Anschließend werden die empirischen Befunde der Untersuchungen und die soeben formulierten Fragen abschließend diskutiert (Kapitel 9.2). Die Arbeit endet sodann mit einem Ausblick, der erste Ideen für praktische Implikationen der gewonnenen Erkenntnisse formuliert und Anknüpfungspunkte für Folgeuntersuchungen schafft (Kapitel 9.3).

DISKUSSION

9 DISKUSSION

9.1 Zusammenfassung der zentralen Befunde

Die übergreifende Fragestellung der vorliegenden Arbeit fokussierte den wechselseitigen Einfluss des kognitiven und des emotional-affektiven Systems beim Problemlösen. Des Weiteren ging aus der Analyse der Emotionsregulations- und Bewältigungstheorien die Frage hervor, ob nicht vielmehr die kognitive Basis für den Umgang mit erlebten Emotionen und emotionalen (Problem-) Situationen Einfluss auf die mentale Modellbildung hat. Die für die Beantwortung der Fragestellungen zentralen Befunde können wie folgt zusammengefasst werden:

Im Hinblick auf die intraindividuelle Verbundenheit des kognitiven und des affektiv-emotionalen Systems beim Problemlösen zeigte sich,

- dass die modellbildungsbezogene Selbstbewertung als obligatorischer Teilprozess der mentalen Modellbildung die Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem affektiv-emotionalen System bildet,
- dass eine positive Selbstbewertung des eigenen Modellbildungsprozesses und -resultats mit einem intensiveren Erleben distinkter positiver Emotionen und einem reduzierten Erleben distinkter negativer Emotionen einhergeht, und,
- dass eine negative modellbildungsbezogene Selbstbewertung das Empfinden spezifischer negativer Emotionen verstärkt und das Empfinden spezifischer positiver Emotionen mindert.

Die hierbei betroffenen positiv-valenten Emotionsqualitäten sind Freude und Stolz. Auf negativ-valenter Seite stehen die distinkten Emotionsqualitäten Abneigung und Ärger in unmittelbarer Beziehung zur mentalen Modellbildung als problemlösendes Denken. Für diese Ergebnisse konnte gleichermaßen sowohl in non-sozialen als auch in sozial konnotierten Problemsettings empirische Evidenz ermittelt werden. Darüber hinaus ist hervorzuheben, dass – zusätzlich zu den bereits genannten negativ-valenten Emotionen – Scham ebenfalls in einem negativen Zusammenhang zur modellbildungsbezogenen Selbstbewertung steht, wenn die Problemsituation sozialer Natur ist.

Zudem werden die Befunde zur Funktion der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung als spezifische Form eines Appraisals, das die Entstehung von Emotionen zur Folge hat, um folgende Erkenntnis ergänzt: Fremdbewertungen überlagern den Effekt modellbildungsbezogener Selbstbewertungen auf die Emotionsgenese. Das bedeutet, dass negative Emotionen entstehen und/oder intensiver erlebt sowie positive Emotionen weniger intensiv erlebt werden, wenn dem betreffenden Individuum eine negative Rückmeldung gegeben wird.

Dies gilt auch dann, wenn das betreffende Individuum zuvor eine positive Selbstbewertung vorgenommen hat und infolgedessen ihr positives Emotionserleben intensiver und ihr negatives Emotionserleben weniger intensiv wurde. Analog dazu wird durch positives Feedback – ungeachtet einer negativen Selbstbewertung – das Erleben positiver Emotionen verstärkt und das Erleben negativer Emotionen reduziert. Diese Befunde heben die Bedeutung von Feedback und eines ausgeprägten Bewusstseins für die Effekte von Selbst- und Fremdbewertungen im pädagogischen Kontext hervor.

Bezüglich des Einflusses von als problemlöserrelevant identifizierten, positiven und negativen Emotionen sprachen die regressionsanalytischen Ergebnisse beider Hauptuntersuchungen dafür, dass die Erlebensintensitäten von Emotionen keine Vorhersage erfolgreichen Problemlösens oder der dafür erforderlichen Dauer für die Bildung mentaler Problemlösmodelle erlauben. Diese Erkenntnis gilt abermals

- sowohl für non-soziale Problemsettings, d.h. für Situationen, die von einem stärkeren Empfinden von Anonymität und nicht von einer Interaktion mit anderen Personen geprägt sind,
- als auch für sozial konnotierte Problemsettings, sprich Situationen, die von der Anwesenheit, Beobachtung und Interaktion mit anderen Personen geprägt werden.

Die Ergebnisse der Online-Hauptuntersuchung machten zudem deutlich,

- dass Personen mit Skepsis/Vigilanz als kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung Probleme häufiger erfolgreich lösen als Personen mit der kognitiven Basis Akzeptanz,
- dass Personen mit skeptisch-vigilanter Basis mehr Zeit in die Bildung zahlreicher, alternativer Modelle investieren, um das „bestmögliche“ Modell auszuwählen und beizubehalten, als Personen mit einer akzeptierenden Basis, und,
- dass Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive Regulationsbasis ähnliche Tendenzen im Hinblick auf die mentale Modellbildung vorweisen wie Personen mit skeptisch-vigilanter Regulationsbasis.

In Bezug auf das letztgenannte Ergebnis ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Unterschiede in der mentalen Modellbildung hinsichtlich Güte und Dauer zwischen den Personen mit Ablehnung/Vermeidung und Akzeptanz auf einem Alpha-Fehlerniveau von fünf Prozent nicht signifikant waren. Die Ergebnisse deuteten aber auf eine gewisse statistische Tendenz für die angenommenen Unterschiede zwischen der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis und der Akzeptanz-Basis hin. Dieses Ergebnis ist daher mit entsprechender Vorsicht zu verwerfen.

Ferner zeigte sich in der Replikationsstudie zur Überprüfung dieser Ergebnisse in einem sozial konnotierten Problemsetting, dass sich Personen mit unterschiedlicher kognitiver Regulationsbasis weder in Bezug auf

- erfolgreiches Problemlösen unterscheiden, wenn die Problemsituation durch die Anwesenheit, Beobachtung und Interaktion mit einer anderen Person sozial geprägt ist,
- noch in Bezug auf die Dauer der Bildung eines subjektiv plausiblen Problemlösemodells unterscheiden, wenn die Situation derart sozialen Charakter vorweist.

Diese Resultate sprechen für eine Überlagerung von Effekten innerhalb der sozial konnotierten Problemsituation. Konkret bedeutet das, dass der Einfluss der kognitiven Regulationsbasis von einem Effekt überlagert wurde, der auf die Anwesenheit, Beobachtung und Interaktion mit einer anderen Person – hier dem Testleiter – zurückzuführen ist.

Im folgenden Kapitel werden die vorstehend zusammengefassten Befunde abschließend diskutiert. Anders als in den untersuchungsspezifischen Diskussionsteilen werden die Ergebnisse dort in ihrer Gesamtheit reflektiert und auf den theoretischen Hintergrund der vorliegenden Arbeit rückbezogen.

9.2 Diskussion der empirischen Befunde

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit stand die Frage nach wechselseitigen Einflüssen des kognitiven und des emotional-affektiven Systems beim Problemlösen. Des Weiteren wurde die Frage nach unterschiedlichen Effekten der drei kognitiven Grundlagen für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung auf spezifische Parameter des Problemlösens untersucht. Zur Beantwortung dieser Fragen wurde ein integratives theoretisches Konzept erarbeitet, ein darauf aufbauendes Instrument entwickelt und geprüft, sowie empirische Studien konzipiert und durchgeführt. Die zentralen Befunde der einzelnen Studien wurden im vorstehenden Kapitel zusammengefasst. Im Folgenden wird zunächst die Entwicklung der eingesetzten Selbstbewertungs-Kurzskala diskutiert. Anschließend werden die empirischen Befunde der darauffolgenden Untersuchungen in ihrer Gesamtheit erörtert und auf den theoretischen Hintergrund der Arbeit rückbezogen. Dabei werden außerdem methodische Aspekte aufgegriffen, die bei der Konzeption der Experimentalserie Eingang in die Forschungsdesigns der Untersuchungen fanden oder die die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit limitieren.

9.2.1 Diskussion der Selbstbewertungs-Kurzskala

Die Instrumententwicklung hatte die valide und reliable Erfassung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen zum Ziel. Die Erfassung sollte durch einen Introspektions-

fragebogen erfolgen, der den Prinzipien der *Experience Sampling Method* (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977; Schallberger, 2005; Karnowski, 2013) gerecht wird und in unterschiedlich sozial konnotierten Testsettings vergleichbare Ergebnisse erzielt. Die entwickelte, fünf Items umfassende Kurzsкала wurde dementsprechend in zwei standardisierten Formaten realisiert: einer Browser-basierten Version für Onlinestudien (oder Untersuchungen am Computer; SBK-O) und einer „Papier-und-Stift“-Version (SBK-P), die ohne die Verwendung von Computern eingesetzt werden kann. Die Items der Skala regen verschiedene Gegenstandsbezüge metakognitiver Evaluationsprozesse an, so dass die mentale Modellbildung sowohl im Hinblick auf deren (gegenwärtiges) Ergebnis (resultative Selbstbewertung) als auch in Bezug auf den Konstruktionsprozess vom modellschaffenden Individuum bewertet wird (operative Selbstbewertung).

Die standardisierten Formate der beiden Skalenversionen und die Ergebnisse der empirischen Überprüfung der Skalengültigkeit und ihrer Reliabilität sprechen dafür, dass der entwickelte Fragebogen den Gütekriterien wissenschaftlicher Forschung in zufriedenstellendem Maße gerecht wird. Kritisch anzumerken sind die relativ hohen Trennschärfekoeffizienten, die eine Redundanz von Iteminhalten andeuten. Werden die Itemformulierungen jedoch aus konstrukttheoretischer Perspektive betrachtet, kann nicht von inhaltlichen Redundanzen ausgegangen werden. Zudem sprechen alle deskriptiven, faktorenanalytischen und auf die interne Konsistenz bezogenen Ergebnisse für eine adäquate homomorphe Abbildung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen mittels numerischer Kennwerte.

Im Rahmen der konzipierten Experimentalserie zur Untersuchung und Beantwortung der zentralen Fragestellungen der vorliegenden Arbeit konnte somit auf zwei geprüfte Instrumentfassungen zurückgegriffen werden, die die Erhebung modellbildungsbezogener Selbstbewertungen in unterschiedlichen Untersuchungssettings sowie eine bedenkenlose, vergleichende Ergebnisinterpretation ermöglichten. Diese Tatsache war insofern von hoher Bedeutung, da die Selbstbewertung als Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem emotional-affektiven System beim Problemlösen verstanden wurde. Im Rahmen der beiden Pilotstudien wurde dieses theoretisch hergeleitete Verständnis einer empirischen Überprüfung unterzogen. In den Hauptstudien diente die modellbildungsbezogene Selbstbewertung der Probanden dann als Ausgangspunkt für die Bildung der Untersuchungsgruppen und den Einsatz eines Treatments zur Manipulation ihres Emotionserlebens.

9.2.2 Reflexive Betrachtung der empirischen Studien

Wie bereits angedeutet, werden im Folgenden die empirischen Befunde der einzelnen Untersuchungen in ihrer Gesamtheit diskutiert und unter Rekurs auf die theoretischen Überle-

gungen der vorliegenden Arbeit betrachtet. Davor werden allgemeine methodische Aspekte diskutiert, die Einschränkungen der Designs und die Replikation der Onlineuntersuchungen im sozial konnotierten Laborsetting betreffen. Anschließend werden die Ergebnisse der Untersuchungen in einzelnen Abschnitten diskutiert, die aus den spezifischen Theorien des integrativen Ansatzes der vorliegenden Arbeit hervorgehen.

9.2.2.1 Diskussion methodischer Aspekte der Online- und Laboruntersuchungen

Zur Messung von Emotionen

Aus methodischer Perspektive ist ein zentraler Kritikpunkt an den vorliegenden Untersuchungen die Erfassung der Erlebensintensitäten von Emotionen. Bereits im theoretischen Teil der Arbeit wurde diesbezüglich deutlich gemacht, dass die objektive Erfassung subjektiver Inhalte nicht losgelöst vom Problem der *Qualia* betrachtet werden kann (Rothermund & Eder, 2011). Zwar konnte aufgrund des mehrdimensionalen Verständnisses des Emotionskonstrukts argumentiert werden, dass die kognitive Emotionskomponente mit ihrem evaluativen Charakter eine (retrospektive) Selbsteinschätzung affektiver Befindlichkeiten grundsätzlich ermöglicht, dennoch muss kritisch hinterfragt werden, inwiefern die tatsächlichen Erlebensintensitäten distinkter Emotionen mittels Selbsteinschätzungsfragebogen valide erfasst wurden. Dies ist ein generelles Problem, das durch die Erfassung der Erlebenskomponente von Emotionen anhand kognitiver Bewertungen entsteht. Die Kritik richtet sich folglich nicht gegen den eingesetzten EMO-16 Fragebogen von Schmidt-Atzert und Hüppe (1996) an sich, sondern gegen die objektive Erfassung subjektiver Inhalte. Künftig sollten die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit daher durch weitere Untersuchungen bekräftigt werden, die den vorliegenden Fragestellungen mit einem anderen Messverfahren widmen. Das Komponentenmodell der Emotion liefert hierfür verschiedene Ansatzpunkte.

Positiv festzuhalten ist, dass der Fragebogen ebenso wie die Selbstbewertungs-Kurzskala den Ansprüchen an eine Einsetzbarkeit gemäß den Prinzipien der *Experience Sampling Method* (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977; Schallberger, 2005; Karnowski, 2013) gerecht wurde und zudem neun distinkte positiv- oder negativ-valente Emotionskategorien umfasste – im theoretischen Teil der Arbeit wurden 14 distinkte Emotionen als problem-löserrelevant beschrieben. Es kann daher festgehalten werden, dass der Großteil der Emotionen, die aus theoretischer Sicht von Bedeutung sind, berücksichtigt wurde. Psychometrische Kennwerte einer Überprüfung des EMO-16 Fragebogens im Onlinesetting lagen allerdings nicht vor. Den Ergebnissen der beiden Pilot-Studien zufolge war die Web-Adaption des Instruments jedoch erfolgreich. Die Erfassung des Emotionserlebens entsprechend wissenschaftlicher Gütekriterien konnte somit auch im Onlinesetting als gewährleistet betrachtet werden.

Eine andere Schwierigkeit, die vom EMO-16 Fragebogen ausging, betraf die einzelnen Emotionskategorien des Fragebogens. Jede Gefühlsqualität, die mit dem Fragebogen erfasst werden kann, wird durch eine eigene Subskala erhoben. Jedoch wird jede Subskala von lediglich einem Item repräsentiert. Das Problem, welches dadurch entsteht, ist, dass einzelne Emotionen nicht derart undifferenziert betrachtet werden sollten (bspw. werden von Goetz et al. (2013) fünf Facetten von Langeweile charakterisiert, Westbrook und Oliver (1991) differenzieren angenehme und unangenehme Überraschung; siehe Kap. 3.1.3). Diese übergeordnete und damit „ungenau“ Erfassung von Emotionen hatte zur Folge, dass für die vorliegende Arbeit relevante Gefühlsqualitäten nicht interpretiert oder teilweise gar nicht in die Analysen aufgenommen werden konnten. Bisläng liefert allerdings kein Instrument, das zudem den spezifischen Anforderungen der vorliegenden Arbeit gerecht geworden wäre, die geforderte Differenzierung der einzelnen Emotionskategorien (siehe Kap. 8.1.1.4). Auch die Unterscheidung spezifischer Emotionsfacetten in Abhängigkeit von der konkreten (Test-) Situation war nicht möglich, wenngleich die verschiedenen Facetten situationsspezifisch sind. Da die Situationspezifität aber von der intraindividuellen Repräsentation der Situation abhängt und nicht von der Situation an sich, konnte keine eindeutige Schlussfolgerung über die betreffenden Emotionsqualitäten abgeleitet werden.

Aus diesen Gründen kann der Bedarf an einem Instrument geäußert werden, das die valide und reliable Erfassung von Emotionen beim Problemlösen *in situ* gewährleistet. Dieses Instrument sollte zusätzlich zur Berücksichtigung der eben dargestellten Aspekte die im theoretischen Teil der Arbeit beschriebenen und als problemlöserrelevant charakterisierten Emotionen umfassen. Allerdings ist die Entwicklung eines Instruments, das einen ausreichenden Umfang an Emotionen erfassen kann und dabei deren verschiedene Facetten berücksichtigt, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Prinzipien von *Experience Sampling* Messungen kein einfaches Unterfangen. Insbesondere der Anspruch an die zeitlich ökonomische Einsetzbarkeit eines solchen Instruments wird bei einer Berücksichtigung von 14 Gefühlsqualitäten und ergänzenden Facetten schwer zu verwirklichen sein. Die Entwicklung von separaten Skalen zur Erfassung einzelner Emotionen und ihrer Facetten, die abhängig von der zu untersuchenden Forschungsfrage miteinander kombiniert werden können, ist daher sinnvoll.

Zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis

In der vorliegenden Arbeit wurde angenommen, dass anstelle unmittelbarer Effekte von positiven und negativen Emotionen, die kognitive Regulationsbasis unterschiedliche Parameter der mentalen Modellbildung beeinflusst (die Modellgüte und die Modellbildungsdauer). Die kognitive Regulationsbasis ist eine theoretische Konzeption, die aus den einschlägigen Theorien der Emotionsregulation und des Copings hervorging. Die vorliegende Arbeit versteht sie als

grundlegende geistige Haltung, die das weitere Denken und Handeln im Umgang mit empfundenen Emotionen und emotionalen Situationen prägt. Crum, Salovey und Achor (2011) sprechen im Kontext ihrer Untersuchungen zum Umgang mit Stress von einem Mindset und bezeichnen damit ein vergleichbares psychologisches Konstrukt.

In Kapitel 4.2 wurde konstatiert, dass die kognitive Regulationsbasis einer Person eine von drei divergenten Ausprägungen annimmt: 1.) Akzeptanz, 2.) Skepsis/Vigilanz und 3.) Ablehnung/Vermeidung. Jede Ausprägung determiniert auf unterschiedliche Weise den Umgang mit empfundenen Emotionen und die Bewältigung emotionaler Situationen, z.B. durch den Einsatz konkreter Regulationsstrategien (*emotionsorientiertes Coping*), aber auch durch die Aktivierung und den Einsatz kognitiver Ressourcen zur Lösung eines vorliegenden Problems (*problemlöseorientiertes Coping*) (Lazarus & Folkman, 1984; Folkman & Lazarus, 1988b; Schwarzer & Schwarzer, 1996).

Zur Überprüfung der Hypothesen über unterschiedliche Einflüsse der drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis auf die mentale Modellbildung mussten diese erfasst werden, ohne dabei das Emotionserleben zu beeinflussen oder Regulationsmechanismen anzuregen; die Erhebung der kognitiven Basis im Moment ihrer Herausbildung und Wirksamkeit hätte ansonsten zu konfundierenden Effekten mit den empfundenen Emotionen geführt und möglicherweise die geistige Haltung selbst beeinflusst. Um die kognitive Regulationsbasis der Probanden zu bestimmen, wurden deshalb in Anlehnung an ein ex-post-facto Design retrospektive affektbezogene Modelle erhoben und im Rahmen der Datenanalyse kategorisiert. Affektbezogene mentale Modelle sind Wahrnehmungsmodelle, die erlebte Emotionen in die Repräsentation einer (Problem-) Situation einbeziehen und damit die geistige Grundlage für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung bilden (siehe Kap. 4.2). Eine Erhebung dieser Wahrnehmungsmodelle ist jedoch nur möglich, indem Personen diese internalen Konstruktionen externalisieren. Es handelt sich bei den Modellen, die die Grundlage für die Analysen und die Interpretation der Ergebnisse bildeten, folglich nicht um die tatsächlich wirksamen Modelle, sondern um die von den Modellschaffenden retrospektiven, sprachlich externalisierten Modelle ihrer subjektiv plausiblen, internalen Modelle. Die Daten basieren also auf sprachlichen Re-Repräsentationen. Von einer vollkommenen Entsprechung der Re-Repräsentationen darf daher nicht ausgegangen werden. Dies ist zwar eine Einschränkung, allerdings ist eine direkte Beobachtung und Erfassung der internalen Modelle bei derzeitigem Forschungsstand nicht möglich.

Als weitere Schwierigkeit ist zu hinterfragen, inwiefern die Retrospektivität der Re-Repräsentationen eine verlässliche Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis erlaubt. Wie bereits angemerkt, mussten diese Modelle in Anlehnung an ein ex-post-facto Design erhoben werden. Da ex-post-facto Anordnungen häufig aber im Hinblick auf kausale Reihenfolgen

problembehaftet sind (Sarris, 1992), sollten künftige Untersuchungen – analog zur Messung von Emotionen – an einer Erhebung der kognitiven Regulationsbasis in situ arbeiten. Im Ausblick der Arbeit werden diesbezüglich erste Ideen aufgezeigt.

Zur Bestimmung erfolgreichen Problemlösens

Um Aussagen über erfolgreiches Problemlösen treffen zu können, wurde in den beiden Hauptuntersuchungen die Modellgüte externalisierter Problemlösemodelle ermittelt. Die Modellgüte ging aus der Übereinstimmung eines Probandenmodells mit dem Problem entsprechenden konzeptuellen Modell hervor, wobei die Übereinstimmung durch drei unabhängige Beurteiler vorgenommen wurde. Die Reliabilitätskoeffizienten des Ratingverfahrens waren sehr gut bis perfekt und erlaubten somit den Schluss, dass erfolgreiches Problemlösen präzise bestimmt werden konnte. Hierbei ist jedoch kritisch anzumerken, dass es sich mit der Erfassung der problemlöseorientierten mentalen Modelle zur Bestimmung erfolgreichen Problemlösens ähnlich verhält, wie mit der Erfassung der affektbezogenen mentalen Modelle zur Bestimmung der kognitiven Regulationsbasis: die Datengrundlage für den Beurteilungsprozess hinsichtlich der Kohärenz zwischen den Probanden- und den konzeptuellen Modellen wurde durch einen Prozess der sprachlichen Externalisierung gewonnen. Es kann daher nicht mit Gewissheit über die Modellgüte und folglich über erfolgreiches Problemlösen geurteilt werden, da es sich lediglich um Re-Repräsentationen individueller Problemlösungen handelte. Dem kann jedoch entgegen gesetzt werden, dass die Problemstellung explizit eine sprachliche Begründung forderte, sodass der Externalisierungsprozess und die vollständige sprachliche Repräsentation des mentalen Problemlösemodells als Teil einer erfolgreichen Problemlösung angesehen werden konnte. Die Aussagen über erfolgreiches Problemlösen dürfen vor dem Hintergrund dieser Tatsache als ausreichend valide betrachtet werden.

Ein weiterer Aspekt, der die Aussagekraft der vorliegenden Arbeit im Hinblick auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken limitiert, ist die geringe Anzahl an vollständig gelösten Problemsets. Trotz einer Pilotierungsphase zur Überprüfung verschiedener Teilprobleme und der Auswahl von Problemen mit mittleren Schwierigkeitsindizes wurden lediglich sehr geringe Häufigkeiten an vollständig gelösten Problemsets erzielt. Dies hatte auswertungsanalytische Konsequenzen für die Modellgüte als Prognose- bzw. als abhängige Variable. Zur Schätzung der hypothesenprüfenden Regressionsfunktionen und zur Berechnung der hypothesenprüfenden Gruppenunterschiede zwischen den unterschiedlichen Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis musste die Modellgüte in eine dichotome Variable aggregiert werden (erfolgreiche Problemlösung vs. nicht-erfolgreiche Problemlösung). Dies hatte zwar keine weniger verlässlichen Analyseergebnissen zur Folge, allerdings liegt der Aggregation

ein gewisser Informationsverlust hinsichtlich teilweise erfolgreicher Problemlösungen zugrunde, was die Aussagekraft der Befunde reduziert.

Zu den unterschiedlich sozialen Test- bzw. Problemsettings

Um die Hypothesen der vorliegenden Arbeit zu überprüfen, wurde eine Experimentalserie mit zwei Online- und zwei Laborstudien realisiert. Dadurch konnten u.a. konfundierende Effekte zwischen dem Emotionserleben und der affektbezogenen mentalen Modellbildung verhindert sowie situationsspezifische Erkenntnisse für unterschiedlich soziale Settings gewonnen werden. Im folgenden Abschnitt werden die situationsspezifischen Charakteristika der Online- und Laboruntersuchungen diskutiert. Dies umfasst die An-/ Abwesenheit eines Versuchsleiters, die damit verbundene experimentelle Kontrolle, insbesondere die soziale Konnotation der Problemsituationen sowie Aspekte zur Vergleichbarkeit der Stichproben. Diese Diskussionspunkte bilden die Basis für die erfolgreiche Replikation von Ergebnissen in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen der mentalen Modellbildung und erlebten Emotionen sowie für die unterschiedlichen Ergebnisse zum Einfluss der kognitiven Regulationsbasis auf die mentale Modellbildung im non-sozialen Onlinesetting und im sozial konnotierten Laborsetting.

Wie die Ergebnisse der beiden Pilotstudien zeigen, war das Vorhaben der Experimentalserie geeignet, einerseits Effekte zu replizieren und empirische Evidenzen somit zu bekräftigen sowie andererseits die soziale Konnotation von Testsituationen in den Fokus der Emotionsforschung zu rücken. Letzteres lieferte eine Erklärung für die Spezifität von Emotionseinflüssen, indem gezeigt werden konnte, dass die Lösung derselben Probleme in unterschiedlichen Settings unterschiedliche Konsequenzen für das Emotionserleben hat. Die Berücksichtigung der sozialen Konnotation von Untersuchungssituationen in Form eines Vergleichs von non-sozialen Onlinestudien und sozial konnotierten Laborstudien (Guerin, 1986; Reips, 2002; Birnbaum, 2004; Taddicken, 2009) wurde realisiert, indem die einzelnen Webseiten der Onlineuntersuchungen in ein Testheft transformiert wurden, wobei Mausklicks im Browser dem Ankreuzen mittels Stift oder dem Umblättern im Heft entsprachen. Eingaben mittels Tastatur wurden im Labor durch ausreichend Platz zum Verfassen eines Freitextes mittels Stift umgesetzt. Inhaltlich entsprach das Feedback zur Manipulation des Emotionserlebens der Probanden in der Labor-Hauptstudie weitestgehend der Onlinestudie, wobei eine geringfügige Modifikation der Formulierung notwendig war, so dass die Feedbackgabe durch die Versuchsleitung standardisiert und zugleich glaubhaft übermittelt werden konnte. Insgesamt kann die realisierte Experimentalserie mit zwei Onlinestudien und jeweils einer Replikation in einem variierten Test- bzw. Problemsetting mit unterschiedlicher sozialer Konnotation daher als erkenntnisbringend bewertet werden. Die – zum Teil unterschiedlichen – Erkenntnisse werden in den beiden anschließenden Kapiteln diskutiert und auf die theoretischen Überlegungen der Arbeit

rückbezogen. Bereits an dieser Stelle kann aber festgehalten werden, dass der Forderung Birnbaums (2004) mit Erfolg nachgekommen wurde, Labor- und Onlinestudien im jeweils anderen Setting zu replizieren und deren Ergebnisse sowie darauf gründende Schlussfolgerungen zu vergleichen.

Im Rahmen dieser Experimentalkonzeption finden sich aber auch kritische Aspekte, vor deren Hintergrund die Befunde der vorliegenden Arbeit zu betrachten sind. Dies betrifft vor allem die An- bzw. Abwesenheit einer Versuchsleitung. Durch die Anwesenheit eines Testleiters in den beiden Laborstudien und insbesondere durch das testleitervermittelte Feedback in der Labor-Hauptstudie konnten die Problemsituationen in den Laborsettings als sozial konnotiert charakterisiert werden. Aus der Perspektive der Modellschaffenden unterschied sich die Situation im Vergleich zu den Onlinestudien also dadurch, dass ihr gesamter Bearbeitungsprozess der Fragebögen und Problemsets unter Beobachtung stand (z.B. Guerin, 1986). Die Probanden der Hauptstudie erhielten vom Testleiter zusätzlich ein persönliches Feedback auf die von ihnen erzielte Leistung bei der Lösung des ersten Problemsets. In der ersten Laborstudie konnte ein Effekt auf die ausdrücklich soziale Emotion Scham (Scheff, 2000) ermittelt werden. Dieser Effekt bekräftigt die methodische Entscheidung einer Replikation von Studien in einem bzgl. der sozialen Konnotation variierten Problemsetting. Ein Vorteil, der mit der Anwesenheit eines Versuchsleiters einherging, war das im Vergleich zu den Onlineuntersuchungen deutlich höhere Maß an Kontrolle (Guerin, 1986; Reips, 2002; Taddicken, 2009).

In den computerbasierten Onlinestudien konnten die Versuchsteilnehmer dagegen in anonymen Testsituationen agieren, die nicht von Beobachtungs- und Interaktionsprozessen anderer Personen, wie der Versuchsleitung, geprägt waren. Die äußere Umgebung des Testsettings war für die Probanden frei wählbar und unterlag ebenfalls keiner Kontrolle. Auch der Teilnahme-Zeitpunkt konnte innerhalb des Zeitraums der Datenerhebung von den Probanden selbst bestimmt werden. Das Feedback, das in seinen spezifischen Formen (dissonant positiv, dissonant negativ, konsistent mittelmäßig) zur Manipulation des positiven und negativen Emotionserlebens eingesetzt wurde, war im Gegensatz zur Laborstudie computervermittelt. All diese Faktoren trugen zum Gefühl der Anonymität in den Web-Experimenten und somit zur non-sozialen Prägung der Test- und Problemsituation bei (Reips, 2002; Taddicken, 2009). Infolgedessen muss allerdings zugleich berücksichtigt werden, dass unklar ist, inwiefern die Versuchspersonen die Testarrangements im Onlinesetting adäquat bearbeitet haben. Die vorliegenden Daten deuten jedoch darauf hin, dass keine nicht ernstgemeinten Versuchsteilnahmen stattfanden. Die Berücksichtigung verschiedener Hinweise zu Untersuchungen im Web (Reips, 2002; Birnbaum, 2004) und die Implementierung des Passwortverfahrens für einen einmaligen Zugang zur Online-Hauptuntersuchung hat dazu vermutlich entscheidend beigetragen.

Für den Vergleich der beiden Untersuchungsformen kann den vorstehenden Ausführungen zufolge festgehalten werden, dass einerseits die Anwesenheit eines Versuchsleiters im Labor den Vorteil der besseren Kontrolle mit sich brachte und dadurch außerdem ein soziales Setting geschaffen werden konnte; andererseits erzeugten die fehlende Testleister-Kontrolle, das computervermittelte Feedback sowie die Freiheiten in Bezug auf Ort und Zeit ein für die Teilnehmer anonymes, non-soziales Test- bzw. Problemsetting. Durch die Überprüfung der Hypothesen in beiden Settings konnten sowohl empirische Evidenzen für bestimmte Annahmen repliziert und somit bekräftigt als auch ein Ansatzpunkt für die Diskussion der divergierenden Ergebnisse identifiziert werden, nämlich die soziale Konnotation von Test- bzw. Problemsituationen. Natürlich sind die Ergebnisse aller Studien hierbei vor dem Hintergrund der jeweiligen Vor- und insbesondere Nachteile des zugrundeliegenden Untersuchungsformats zu betrachten.

Was den Vergleich der Ergebnisse im Rahmen der vorliegenden Arbeit einschränkt, sind die unterschiedlichen Stichproben der Studien. Außerdem sind die Stichprobengrößen der beiden Pilotstudien verhältnismäßig klein, weshalb die Aussagen zu den Beziehungen zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und distinkten positiven und negativen Emotionen nur bedingt generalisierbar sind. Um allgemeingültigere Schlussfolgerungen ziehen zu können, sollten Studien mit größeren und besser vergleichbaren Stichproben durchgeführt werden. Gleichzeitig ist aber anzumerken, dass größere Stichproben einen kleineren Standardfehler zur Folge haben und die Wahrscheinlichkeit statistischer Signifikanz dadurch steigt. Insofern darf zumindest für die beiden Pilotstudien konstatiert werden, dass die deutlichen Zusammenhänge zwischen der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung und des Emotionserlebens bei den verhältnismäßig kleinen Stichproben dafür sprechen, dass die statistisch ermittelten Effekte tatsächlich von Bedeutung sind. Im Hinblick auf die beiden Hauptuntersuchungen empfiehlt sich auf Grundlage der online gewonnenen Ergebnisse die Replikation im Labor mit einer Stichprobe, die ein vergleichbar breites Spektrum an Bildungsabschlüssen und beruflichen Hintergründen vorweist. Ferner sollte, wenn möglich, eine probabilistische Stichprobe gezogen werden, da die Ad-hoc-Stichproben der vorliegenden Arbeit den Erkenntnisgewinn zusätzlich limitieren (Bortz & Döring, 2002).

9.2.2.2 Wechselwirkungen zwischen Kognition und Emotion beim Problemlösen

Zum Einfluss der mentalen Modellbildung auf das Erleben von Emotionen

Im theoretischen Teil der Arbeit wurde anhand des Komponentenmodells der Emotion verdeutlicht, dass beim Empfinden von Emotion(en) stets eine kognitive Beteiligung vorliegt. Etwas vereinfacht wurde unter Bezugnahme auf die Arbeit von Clore und Ortony (2000)

zusammengefasst, dass es ohne Kognition keine Emotion gibt. Auf Grundlage der Ergebnisse der beiden Pilotstudien im Kontext des Problemlösens konnte konstatiert werden, dass aus dem für die mentale Modellbildung obligatorischen Teilprozess der Selbstbewertung spezifische positive und negative Emotionen resultieren. Die mentale Modellbildung selbst setzt mit Beginn der Wahrnehmung eines Problems ein, denn Ausgangspunkt jeglichen Problemlösens ist eine interne Repräsentation des Problems bzw. der Problemsituation (Newell & Simon, 1972; Jonassen, 1997; Jonassen & Henning, 1999; Schnotz et al., 2010). Der Prozess der mentalen Modellbildung erfolgt so lange, bis ein Erklärungsmodell konstruiert wurde, welches das vorliegende Problem aus Sicht der problemlösenden Person löst (Seel, 1991; Al-Diban, 2002; Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009) oder ein Verlassen des psychologischen Problemraums legitimiert (Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010). In Verbindung mit den Ergebnissen der Pilotstudien konnte daraus gefolgert werden, dass der gesamte Prozess der mentalen Modellbildung in Verbindung mit dem Erleben spezifischer Emotionen bzw. positivem und negativem Affekt steht. Diese Erkenntnisse werden im folgenden Abschnitt vertiefend diskutiert.

Grundsätzlich gilt, dass jede Problemsituation von (mindestens) einer Barriere gekennzeichnet ist, die eine unmittelbare Transformation in einen Zielzustand verhindert (z.B. Duncker, 1935; Dörner, 1976). Die mentale Repräsentation des Problems des problemlösenden Individuums wird als Problemraum verstanden (Newell & Simon, 1972). Mit der Konstruktion des Problemraums „betritt“ der Problemlösende ein (psychologisches) Feld seines Lebensraums im Sinne Lewins (Lewin, 1942, 1951; Hilgard & Bower, 1971; Graumann, 1982), das aufgrund der diesem Feld inhärenten Barriere zunächst mit dem Empfinden einer kognitiven Dissonanz einhergeht (z.B. Elkin & Leippe, 1986; Elliot & Devine, 1994; Harmon-Jones, 2000a, 2000b, 2004; Bonniot-Cabanac et al., 2012). Die kognitive Dissonanz führt dann dazu, dass das Individuum das Verlangen verspürt, den sowohl kognitiv als auch affektiv unangenehmen Zustand aufzuheben oder zumindest zu reduzieren (Festinger, 1957, 1978). Aus Piaget'scher Sicht ist hier von einem mentalen Ungleichgewicht die Rede, das zur Äquilibration kognitiver Strukturen, d.h. zur Wiederherstellung des inneren Gleichgewichts motiviert (Piaget, 1976). Der Theorie der mentalen Modelle zufolge entsprechen der Problemraum und das entsprechende psychologische Feld einem mentalen Perzeptionsmodell. Auf Grundlage dieses Modells generieren Personen sodann eine Lösung des Problems, indem sie suchbasierte Problemlöseprozesse zum Einsatz bringen (Gick, 1986; Seel, 1991). Diese formen die mentale Modellbildung mit dem *fleshing out* (Johnson-Laird, 1983), der *Reductio ad absurdum* (Seel, 1991) und der meta-kognitiven Komponente der *modellbildungsbezogenen Selbstbewertung* (siehe Kap. 2.3) als Teilprozesse.

Ist das modellschaffende Individuum nun in der Lage, ein subjektiv plausibles Problemlösemodell zu konstruieren, und bewertet es auf Grundlage subjektiver Plausibilität und

des Fürwahrhaltens den Modellbildungsprozess und sein Resultat als positiv, so ist zu erwarten, dass das Empfinden positiver Emotionen signifikant ansteigt. Für diese Annahme konnte in der ersten Onlineuntersuchung der vorliegenden Arbeit anhand von Freude und Stolz Evidenz gefunden werden. Die erste Laborstudie replizierte diese Ergebnisse im sozial konnotierten Setting und bekräftigt somit die vorliegende Interpretation. Dazu kommt, dass in dieser Situation negative Emotionen signifikant schwächer erlebt werden. Im non-sozialen Onlinesetting konnte für diese Aussage empirische Evidenz anhand der Emotionen Abneigung und Ärger gewonnen werden. Die sozial geprägte Laborstudie replizierte auch diese Effekte. Zusätzlich zeigte sie auf, dass die Emotion Scham ebenfalls in Zusammenhang mit der mentalen Modellbildung steht, wenn das Problemsetting sozial konnotiert ist. Damit wurden ferner die theoretischen Ausführungen gestützt, dass nicht nur das Problem selbst, sondern die gesamte Problemsituation repräsentiert wird und somit Gegenstand des psychologischen Feldes ist.

Aus diesen Ergebnissen kann gefolgert werden, dass nicht nur die vom eigentlichen Problem verursachte und vom Problemlösenden wahrgenommene kognitive Dissonanz, sondern auch die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken das affektiv-emotionale Befinden beeinflusst. Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse aus dem Web und aus dem Labor zeigt ferner, dass Probleme in variierenden Settings unterschiedlich wahrgenommen und repräsentiert werden und die darauffolgende Modellbildung auf Basis unterschiedlicher Problemräume verschiedene Gefühlsqualitäten intensiviert und reduziert, obwohl das Problem dasselbe ist.

Schafft es ein Individuum nicht, ein subjektiv plausibles Modell zu generieren und bewertet es den Prozess und das Resultat seiner mentalen Modellbildung folglich (eher) negativ, so werden negative Emotionen stärker empfunden und positive Emotionen schwächer. Da das mentale Modell aber nur subjektiv plausibel sein muss, ist es nicht von Bedeutung, inwiefern das Problemlösemodell tatsächlich funktioniert oder aus objektiver Perspektive wahr ist. Für den Modellschaffenden ist lediglich ausschlaggebend, dass das gebildete Modell die kognitive Dissonanz aufhebt oder zumindest entscheidend reduziert (Festinger, 1957, 1978; Seel, 1991); solange hält es der Modellschaffende auch für wahr. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die „Wahrheit“ auf subjektive Evidenz begrenzt ist, d.h. sie wird lediglich auf Basis einer Kohärenz mit bestehendem Wissen geprüft und nicht anhand objektiv richtiger Tatsachen und Erkenntnisse (Johnson-Laird, 1983, 2010), die von konzeptuellen Modellen repräsentiert werden (Greca & Moreira, 2000).

Ein detaillierter Blick auf die Entstehung mentaler Modelle (siehe Kap. 2) erlaubt zudem die Schlussfolgerung, dass mit steigendem (subjektiven) Erklärungswert eines Modells auch das Empfinden positiver Emotionen zunimmt und die Intensität negativen Emotionserlebens abnimmt. In den Untersuchungen der vorliegenden Arbeit wurde zur Überprüfung des Einflusses der mentalen Modellbildung auf das Emotionserleben jedoch zu einer expliziten

Selbstbewertung angeregt. Es bleibt daher unklar, inwiefern dieser metakognitive Teilprozesses der mentalen Modellbildung bei impliziten Evaluationen seine Appraisalfunktion behält, d.h. Emotionen verursacht und deren Qualität determiniert. Den theoretischen Ausführungen zufolge kann die Modellbildung aber ohne ein Mindestmaß an Selbstbewertung nicht auskommen, da sowohl das fleshing out als auch die Reductio ad absurdum eine gezielte Kontrolle und Steuerung des Modellschaffenden bedingen. Die vorliegenden Erkenntnisse gründen bislang zwar lediglich auf expliziten modellbildungsbezogenen Selbstbewertungen, den theoretischen Ausführungen zufolge lassen sie sich aber auch auf implizite Selbstbewertungen übertragen.

Nachdem im vorstehenden Abschnitt die Selbstbewertung als Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem emotional-affektiven System mit dem Kausalverständnis „Kognition → Emotion“ und die empirischen Hinweise für diesen Wirkmechanismus diskutiert wurden, geht es im Folgenden um eine Beantwortung der Frage nach dem Einfluss von positiven und negativen Emotionen auf die mentale Modellbildung. Es wird also dem umgekehrten Kausalverständnis „Emotion → Kognition“ auf den Grund gegangen und die entsprechenden Ergebnisse der Online- und Laborstudien diskutiert.

Zum Einfluss von Emotionen auf die mentale Modellbildung

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten, dass Emotionen auf Grundlage von Prozessen der mentalen Modellbildung entstehen können. In diesem Zusammenhang wurde der Prozess der Selbstbewertung mit seiner selbstregulativen Funktion für die mentale Modellbildung (siehe Kap. 2.3; vgl. auch Seel, 2003a, 2004, 2006; Ifenthaler, Pirnay-Dummer, & Seel, 2007; Greene & Azevedo, 2009) um die Eigenschaft einer kognitiven Situationsbewertung, sprich eines Appraisals, erweitert. Die modellbildungsbezogene Selbstbewertung fungiert demnach als Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem emotional-affektiven System. Dies erklärt den Zusammenhang zwischen der mentalen Modellbildung mit dem Erleben spezifischer positiver und negativer Emotionen nach dem Kausalverständnis „Kognition → Emotion“.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde aber zugleich die Frage aufgeworfen, ob positive und negative Emotionsqualitäten sich auch rückwirkend auf die mentale Modellbildung auswirken (Kausalverständnis „Emotion → Kognition“). Es finden sich zwar viele Untersuchungen, die entsprechend dieses Kausalverständnisses Zusammenhänge zwischen Emotion und Kognition beleuchten (siehe Kap. 3), die gestellte Forschungsfrage bleibt jedoch auch unter Einbeziehung der entsprechenden empirischen Erkenntnisse bestehen. Sie ist sogar vorwiegend durch diese Ergebnisse begründet, da die auf Ergebnissen gründenden Schlussfolgerungen sehr heterogen und zum Teil sogar konträr sind: auf der einen Seite zeigen einige Untersuchungen, dass das Empfinden von positiven Emotionen bzw. positivem Affekt für lern- und problemlöse-relevante kognitive Prozesse förderlich ist (z.B. Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Konradt,

Filip, & Hoffman, 2003; Um, Song, & Plass, 2007); andere Untersuchungen hingegen identifizieren hinderliche Effekte positiven emotionalen Befindens (z.B. Oaksford, Morris, Graininger, & Williams, 1996). Des Weiteren gibt es auch eine Reihe von Studien, die besagen, dass negative Emotionen oder negativer Affekt die Wahrscheinlichkeit für positive Lern- oder Problemlösergebnisse steigern (z.B. Ramon, Geva, & Goldstein, 2001; Finn & Roedinger, 2011; Meier & Pekrun, 2012), wiederum andere Untersuchungen zeigen für die kognitive Performanz nachteilige Effekte von negativen Emotionen bzw. Affekten (z.B. Schmitz & Wiese, 2007; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002).

Aufgrund der Divergenz der Ergebnisse zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Parameter und unter Einbeziehung der theoretischen Ausführungen zur Emotionsregulation wurde in der vorliegenden Arbeit angenommen, dass kein genereller Zusammenhang zwischen dem Erleben positiver und negativer Emotionen und der Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle besteht. Ferner wurde angenommen, dass auch die Dauer der mentalen Modellbildung nicht vom Erleben positiver und negativer Emotionen der Modellschaffenden abhängt. Die zentrale Begründung für diese Annahmen liegt in den kognitiven Grundlagen und darauf beruhenden Mechanismen, die eine Selbst-Regulation von Emotionen und Bewältigung von Problemen erlauben (siehe Kap. 4.2).

Die Hypothesen wurden erneut sowohl in einer non-sozialen als auch in einer sozial konnotierten Problemsituation untersucht. In beiden Settings wurden empirische Evidenzen ermittelt, die für die formulierten Annahmen sprechen. Diesen Ergebnissen zufolge unterliegt die mentale Modellbildung im Hinblick auf die Konstruktion und Externalisierung objektiv richtiger Problemlösemodelle keinem direkten Einfluss der als problemlöserrelevant charakterisierten Emotionen Abneigung, Ärger, Neid, Angst, Traurigkeit, Scham, Schuldgefühl, Freude und Stolz. Auch die für problemlösendes Denken erforderliche *Reductio ad absurdum* wurde nicht in ihrer Dauer von den erfassten Emotionen beeinflusst. Eine Vorhersage erfolgreichen Problemlösens oder der Modellbildungsdauer auf Grundlage der Erlebensintensitäten dieser Emotionen ist demzufolge – trotz der allgemein akzeptierten Bedeutung von Emotionen im Lern- und Leistungskontext (z.B. Funke, 1990; Krapp, 2005) – nicht verlässlich. Es ist allerdings zu beachten, dass diese Interpretation der Ergebnisse auf geschlossene Probleme, d.h. kurzzeitig andauernde Situationen mit klarem Beginn und Ende begrenzt ist. Im Hinblick auf die oben genannten Untersuchungen mit divergierenden Ergebnissen ist unter Berücksichtigung der ermittelten Ergebnisse deshalb von einer situativen Spezifität der identifizierten Einflüsse von Emotionen auszugehen. Folglich können die gefundenen Einflüsse positiver und negativer Emotionen auf kognitive Parameter des Problemlösens nicht verallgemeinert werden. Die Effekte sind stets vor dem Hintergrund der spezifischen Untersuchungssettings zu betrachten, in denen sie erfasst wurden.

Diese Schlussfolgerungen werden auch von der Interpretation zum Einfluss der mentalen Modellbildung auf das Erleben von Emotionen gestützt: dort wurde deutlich gemacht, dass die individuelle Spezifität des Problemraums i.S. von Newell und Simon (1972) das Emotionserleben von Personen signifikant mitbestimmt (vgl. auch Siemer, Mauss, & Gross, 2007; Clément, Bertelle, & Jay, 2009). Umgekehrt sollte der Einfluss von Emotionen auf die mentale Modellbildung demgemäß ebenfalls in Abhängigkeit von der intraindividuellen Repräsentation der (Problem-) Situation betrachtet werden. Verallgemeinernde Aussagen zur Kausalbeziehung nach dem Prinzip „Emotion → Kognition“, ohne die spezifische Problemsituation bzw. deren Repräsentation durch den Problemlösenden zu berücksichtigen, sind auf Grundlage der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zu verwerfen. Die Unterscheidung von Problemen anhand a.) der Umgebung an sich, b.) der internen Repräsentation des Problems und c.) der ‚objektiven‘ Beschreibung dieser Umgebung (Newell & Simon, 1972) nimmt für die Emotionsforschung daher enorm an Bedeutung zu. Künftige Untersuchungen pädagogisch-psychologischer Forschung zum Einfluss von Emotionen auf das Problemlösen sollten sich deshalb unbedingt verstärkt mit einer Erfassung der internen Problemrepräsentation befassen. Diese kann den Einfluss zwischen erlebten Emotionen und kognitiver Performanz moderieren und mediiieren.

Wenn entsprechend dieser Erkenntnisse in geschlossenen Problemsettings kein unmittelbarer Einfluss von Emotionen auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken ausgeht, stellt sich natürlich die Frage, warum sich die relativ unbestrittene Bedeutung von Emotionen im Kontext des Lernens und Problemlösens hält (z.B. Funke, 1990; Krapp, 2005). Für die Beantwortung dieser Frage wurde eine der grundlegendsten Eigenschaften von Emotionen berücksichtigt: Emotionen bewegen uns. Davon ausgehend wurden unter Einbeziehung weiterer Theorien, die über das Kausalverständnis „Emotion → Kognition“ hinausgehen, ein Prozess (die affektbezogene mentale Modellbildung) und dessen Resultat (die kognitive Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung) dargestellt und im Hinblick auf ihren Einfluss auf die problemlöseorientierte mentale Modellbildung erörtert. Dieses integrative Konzept liefert einen alternativen Erklärungsansatz für die Bedeutung von Emotionen im Lern- und Leistungskontext. Das folgende Kapitel fasst die theoretischen Überlegungen zusammen und diskutiert anschließend die entsprechenden Ergebnisse der empirischen Untersuchungen.

9.2.2.3 Die kognitive Basis der Emotionsregulation und Situationsbewältigung beim Problemlösen

Neben der mentalen Modellbildung zu Problemlösezielen wurde im theoretischen Teil der Arbeit vor dem Hintergrund wechselseitiger Einflüsse zwischen Kognition und Emotion eine Synthese der Appraisal- und Coping-Theorie mit der Theorie der mentalen

Modelle vorgenommen. Darauf gründete die theoretische Konzeption der affektbezogenen mentalen Modellbildung.

Die affektbezogene Modellbildung ist ein intraindividueller Mechanismus, der stattfindet, wenn Personen nicht auf Antrieb in der Lage sind, ihr affektiv-emotionales Empfinden durch problemlöseorientierte Bewältigungsmechanismen (z.B. Ifenthaler & Seel, 2012) zu regulieren. Die affektbezogene Modellbildung schafft damit, neben den von Festinger (1957, 1978) beschriebenen Möglichkeiten, eine weitere Option zur Dissonanzreduktion. Sie verändert den ursprünglich konstruierten Problemraum, „obwohl die Realität die gleiche bleibt“ (Festinger, 1978, S. 33). Der revidierte Problemraum bzw. das überarbeitete (affektbezogene) Wahrnehmungsmodell bildet dann die kognitive Grundlage für weitere Prozesse des Problemlösens (*problem-focused coping*) und/oder Strategien der Emotionsregulation (*emotion-focused coping*) (Lazarus & Folkman, 1984; Park & Folkman, 1997; Crum, Salovey, & Achor, 2013).

Im Hinblick auf das veränderte Emotionserleben kann auf Arbeiten verwiesen werden, denen zufolge die überarbeitete Repräsentation der momentanen (Problem-) Situation die geistige Grundlage für die Regulation des eigenen emotionalen Befindens bildet (Moors, Ellsworth, Scherer, & Frijda, 2013). Das Konstrukt der kognitiven Regulationsbasis wird daher auch als geistige Haltung und als Mindset (Crum, Salovey, & Achor, 2013) verstanden, das die Art und Weise der Emotionsregulation determiniert. Es war jedoch unklar, inwiefern ungleiche Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis auch Einfluss auf die problemlöseorientierte mentale Modellbildung, also den Umgang mit emotionalen Problemsituationen haben.

Theorieseitig wurde zur Beantwortung dieser Frage zunächst eine Differenzierung des psychologischen Konstrukts der kognitiven Regulationsbasis vorgenommen. Dabei wurden die bestehenden Erkenntnisse der Emotionsregulations- und Coping-Forschung (z.B. Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne et al., 2000; Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002) einbezogen. Drei divergente Dimensionen der kognitiven Grundlage für die Emotionsregulation konnten auf diese Weise identifiziert und beschrieben werden: 1.) Akzeptanz, 2.) Skepsis/Vigilanz und 3.) Ablehnung/Vermeidung. Für die drei Merkmalsausprägungen wurde angenommen, dass sie sich unterschiedlich auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken auswirken – sowohl im Hinblick auf die mentale Konstruktion objektiv richtiger Problemlösungen als auch in Bezug auf die Dauer der dafür erforderlichen *Reductio ad absurdum*. Unter Bezugnahme auf bestehende Ergebnisse – z.B. zur Aufmerksamkeit und Sensibilität für die Informationsaufnahme und -verarbeitung (Krohne et al., 2000) oder zur stärkeren Fokussierung einer problemlöseorientierten Situationsbewältigung (Lazarus & Folkman, 1984; Park & Folkman, 1997) – wurden die angenommenen Unterschiede zwischen den drei Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis spezifiziert. Die Hypothesen lauteten, dass Personen mit Skepsis/Vigilanz sowie Personen mit Ablehnung/Vermeidung als kognitive

Regulationsbasis häufiger erfolgreich aus emotionalen Problemsituationen hervorgehen und mehr Zeit in die Konstruktion ihrer Problemlösemodelle investieren als Personen mit Akzeptanz als kognitive Grundlage für ihre Emotionsregulation und Situationsbewältigung.

Die in der non-sozialen Problemsituation ermittelten deskriptiven Ergebnisse der Onlinestudie stützen diese Hypothesen. Allerdings stellten sich die angenommenen Effekte der unterschiedlichen Ausprägungen auf die mentale Modellbildung als problemlösendes Denken nur teilweise als signifikant heraus. Lediglich die Unterschiede in der Bildung objektiv richtiger Problemlösemodelle zwischen den Dimensionen Skepsis/Vigilanz und Akzeptanz waren sowohl statistisch als auch praktisch bedeutsam. Für die identifizierten Unterschiede der Dimensionen Akzeptanz und Ablehnung/Vermeidung konnten nur eine gewisse statistische Tendenz, jedoch keine signifikanten und praktisch bedeutsamen Effekte festgestellt werden.

Auf Basis der Modellbildungsdauer sollten Aussagen zur Bereitschaft, eine Vielzahl an alternativen Modellen zu bilden, um das bestmögliche Problemlösemodell zu konstruieren und beizubehalten (Seel, 1991), geschaffen werden. Analog zu den Ergebnissen, die das erfolgreiche Lösen von Problemen betreffen, zeigten sich auch hinsichtlich der Modellbildungsdauer signifikante Unterschiede zwischen Personen mit Skepsis/Vigilanz und Personen mit Akzeptanz als kognitive Regulationsbasis. Die Unterschiede in der Modellbildungsdauer zwischen Personen mit einer Akzeptanz- und einer Ablehnungs-/Vermeidungsbasis waren im Gegensatz dazu nicht statistisch bedeutsam.

Zusammenfassend kann demzufolge festgehalten werden, dass skeptisch-vigilante Personen in non-sozialen, emotionalen Problemsituationen häufiger als erfolgreiche Problemlöser aus der Situation hervorgehen als Personen mit einer akzeptierenden geistigen Haltung. Weiterhin konnten für diese beiden Gruppen auch Unterschiede in der zeitlichen Intensität der Reductio ad absurdum identifiziert werden, denen zufolge Personen mit skeptisch-vigilanter Regulationsbasis länger in ihrem psychologischen Feld verweilen, um subjektive Plausibilität bzw. Evidenz zu erzeugen, als Personen, die ihr emotionales Befinden und die emotionale Situation schlicht akzeptieren. Es ist davon auszugehen, dass diese Ergebnisse auf eine gesteigerte Aufmerksamkeit sowie Sensibilität für die Informationsaufnahme und -verarbeitung zurück gehen, welche durch Skepsis und Vigilanz einer Person verursacht werden (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002). Für die angenommenen Vorteile der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis gegenüber der Akzeptanz-Basis lieferte die Untersuchung im non-sozialen Onlinesetting keine signifikanten Ergebnisse, sondern zeigte lediglich eine gewisse statistische Tendenz auf. Diese Tendenz kann durch die stärkere Fokussierung einer problemlöseorientierten mentalen Modellbildung begründet werden, die von der kognitiven Ablehnung des emotionalen Stimulus ausgeht (siehe Kap. 4.1). Da diese Erkenntnisse aber auf non-soziale Problemsituationen begrenzt werden müssen, wird für eine ausführlichere Diskussion auf

Kapitel 8.3.3 verwiesen. Dort wurden die entsprechenden Ergebnisse der Onlineuntersuchung interpretiert und diskutiert. Des Weiteren wurden sowohl theoretische und methodische Fragen als auch Konsequenzen für weitere Untersuchungen aufgezeigt, die im Ausblick der Arbeit erneut aufgegriffen werden (siehe Kap. 9.3).

Im sozial konnotierten Setting der Laboruntersuchung hingegen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Modellgüte und Modellbildungsdauer zwischen den unterschiedlichen Dimensionen der kognitiven Regulationsbasis. Die zentrale Frage, die in der Diskussion der Labor-Ergebnisse aufgeworfen wurde (siehe Kap. 8.4.3), richtete sich vor dem Hintergrund der online gewonnenen Erkenntnisse deshalb an den Einfluss der sozialen Konnotation des Testsettings: Es stellt sich die Frage, welche Faktoren in sozial geprägten Problemsituationen die leistungsförderlichen Phänomene verhindern, die in non-sozialen Settings mit einer skeptisch-vigilanten Basis einhergehen? Wenngleich im Rahmen der beiden Hauptuntersuchungen keine signifikanten Unterschiede zwischen der Akzeptanz- und der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis in Parametern der mentalen Modellbildung identifiziert wurden, so stellt sich diese Frage auch für die angenommenen Unterschiede zwischen diesen beiden Dimensionen. Neben den gefundenen statistischen Tendenzen im Rahmen der Onlinestudie findet sich dafür auch eine theoretische Begründung, da den beiden Dimensionen prinzipiell ein gegenteiliges Verständnis zugrundeliegt: „the opposite of denial is acceptance“ (Carver, Scheier, & Weintraub, 1989, S. 270).

Eine mögliche Erklärung liefert auch die Berücksichtigung der einstigen Spannung-Lösung-Dimension (Wundt, 1896), die in modernen emotionstheoretischen Ansätzen als Dominanz-Dimension neu verstanden und bezeichnet wird (z.B. Mehrabian & Russell, 1974; Bradley & Lang, 1994). Das Konzept der Dominanz repräsentiert in diesem Zusammenhang die Kontrolle, die von den Versuchspersonen in der emotionalen Problemsituation empfunden wurde. Die Beurteilung der Dominanz durch eine Person kann implizit durch ihre Repräsentation der (Problem-) Situation erfolgen und beinhaltet eine interaktive Beziehung zwischen der wahrnehmenden Person und der wahrgenommenen Situation. Der individuelle Problemraum i.S. von Newell und Simon (1972) bestimmt demzufolge das Ausmaß der in der Problemsituation erlebten Kontrolle. Die wahrgenommene Dominanz entspricht hierbei der wahrgenommenen Fähigkeit zu selbstbestimmtem Handeln (Bradley & Lang, 1994). Da die Laborstudie von der Anwesenheit eines Testleiters gekennzeichnet war, liegt unter Berücksichtigung der Dominanz-Dimension von emotionalem Affekt die begründete Annahme vor, dass sich die Probanden der Laborstudie weniger in der Lage sahen, selbstbestimmt zu handeln als die Probanden der non-sozialen Studie im Web. Gemäß diesen Ausführungen können die statistisch nicht bedeutsamen Ergebnisse der Laboruntersuchung auf Grundlage der affektiven Dominanz-Dimension wie folgt erklärt werden: Die in non-sozialen (anonymen) Problemsituationen

ermittelten Effekte der kognitiven Regulationsbasis, kamen zustande, weil die Problemlösenden selbst ein hohes Maß an Dominanz/Kontrolle empfanden. Sie hatten also das Gefühl, das Ereignis (die Problemsituation) durch selbstbestimmtes Handeln entscheidend beeinflussen zu können. Im Umkehrschluss kann konstatiert werden, dass (sozial geprägte) Situationen, denen ein hohes Maß an Dominanz/Kontrolle attribuiert wird, dazu führen, dass die wahrgenommene Fähigkeit zu selbstbestimmtem Handeln gering ausgeprägt ist und die kognitive Regulationsbasis infolgedessen keinen positiven Effekt (mehr) auf kognitive Parameter des Problemlösens hat. Diese Erklärung ist mit der Charakterisierung der (affektbezogenen) mentalen Modellbildung konform, die als intraindividuelles und *selbstregulatives* Phänomen beschrieben wird, das von den metakognitiven Kompetenzen des modellbildenden Individuums beeinflusst wird (Seel, 2003a, 2004, 2006; Ifenthaler, Pirnay-Dummer, & Seel, 2007; Greene & Azevedo, 2009).

Andere Untersuchungen der pädagogisch-psychologischen Forschung, die nicht im Kontext von Emotion und Kognition anzusiedeln sind, sprechen hier vom sog. Testleitereffekt (z.B. Golke, 2013). Diese Untersuchungen stützen die vorliegende Interpretation der Ergebnisse, indem sie davon ausgehen, dass „der Testleiter als Feedbackgeber tatsächlich (auch) die Anstrengungsbereitschaft [...] erhöht hat“ (Golke, 2013, S. 217). Diese Tatsache kann ungeachtet der individuellen Regulationsbasis als gegeben betrachtet werden, so dass die Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen mit unterschiedlicher Regulationsbasis vom generellen Einfluss der sozialen Konnotation des Laborsettings (durch die Anwesenheit, Beobachtung und Interaktion mit der Versuchsleitung) überlagert wurde (Guerin, 1986). Das Design der zwei Untersuchungen im variierenden Setting erlaubt zwar nicht, einen Kontrast abzubilden, der den reinen Effekt der sozialen Konnotation der Laborstudie angibt; da es beim Vergleich der online und der im Labor gewonnenen Ergebnisse aber um Zwischen-Gruppen-Unterschiede innerhalb der beiden Untersuchungen geht und nicht über beide Untersuchungen hinweg, ist die Tatsache, dass kein Kontrast abgebildet werden kann, nur eine geringfügige Einschränkung für die vorliegende Interpretation. Zudem lassen sich die gezogenen Schlussfolgerungen auch mit Vergleichsarbeiten zu sozial konnotierten Labor- und non-sozialen (computerbasierten) Onlineuntersuchungen begründen (z.B. Reips, 2002; Birnbaum, 2004; Taddicken, 2009), da den Ergebnissen der Onlineuntersuchung einerseits ein offeneres und ehrlicheres (Antwort- und Problemlöse-) Verhalten sowie ein geringeres Maß an Effekten der sozialen Erwünschtheit seitens der Probanden unterstellt werden kann. Daraus kann gefolgert werden, dass die kognitiven Grundlagen der Emotionsregulation in emotionalen Situationen dann problemlöseförderlich sind, wenn ihr Einfluss nicht durch Faktoren der sozialen Konnotation und/oder Interaktion überlagert wird.

9.3 Ausblick

9.3.1 Pädagogische Implikationen

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit ergeben sich neben Erkenntnissen für die Forschung auch Konsequenzen für die pädagogische Praxis. Für die Ableitung von handlungsleitenden Aussagen und konkreten Maßnahmen sind vor allem die folgenden Ergebnisse von zentraler Bedeutung:

- 1.) Fremdbewertungen (z.B. Feedback durch eine Lehrperson) überlagern den Einfluss metakognitiver Selbstbewertungen auf das Erleben von positiven und negativen, lern- bzw. problemlöserlevanten Emotionen.
- 2.) In emotionalen Problemsituationen resultieren förderliche Effekte aus der Art und Weise, wie mit den erlebten Emotionen umgegangen wird, und nicht aus dem Erleben von positiven und/oder negativen Emotionen per se.

Ad 1.) Vorweg ist festzuhalten, dass die Faktoren zum Geben von konstruktivem, lernförderlichem Feedback (z.B. Hennlein & Jöns, 2008) ungeachtet der folgenden Ausführungen zu berücksichtigen sind. Die Erkenntnis, dass sowohl positives als auch negatives Feedback mit begrenztem Informationsgehalt (z.B. „Das war richtig.“ „Das war falsch.“, „Du befindest dich im oberen/unteren Leistungsviertel.“) die Auswirkung metakognitiver Bewertungsprozesse von Personen auf ihr Erleben spezifischer Emotionsqualitäten überlagert, hat aber wichtige Konsequenzen für die pädagogische Praxis.

Die vorliegende Arbeit zeigt zwar, dass innerhalb einzelner Problemsituationen, in denen Emotionen entstehen und empfunden werden, weder positive noch negative Emotionen einen unmittelbaren Einfluss auf erfolgreiches Problemlösen haben, im Kontext längerfristiger (ggf. problembasierter) Lernsettings, die sich z.B. über einen Zeitraum von einem Semester erstrecken, sind aber dennoch förderliche Effekte von positiven Emotionen und hinderliche Effekte von negativen Emotionen zu erwarten (Villavicencio & Bernardo, 2013). Die Arbeiten von Bernichon, Cook und Brown (2003), Meier, Semmer und Hupfeld (2009) sowie Semmer und Meier (2009) erlauben es, diese Effekte auf eine Stärkung bzw. Schwächung des domänenspezifischen Selbstkonzepts und des entsprechenden Selbstwerts durch das wiederholte Erleben derselben positiven respektive negativen Emotionen zurückzuführen.

Davon ausgehend kann angenommen werden, dass Personen, die gerade Fortschritte im Hinblick auf die Annäherung an ein konzeptuelles Modell gemacht haben, und die diese Fortschritte im Sinne subjektiver Evidenz wahrnehmen, langfristig betrachtet von positiven Emotionen (Freude und Stolz) profitieren und durch negative Emotionen (Abneigung, Ärger und Scham) beeinträchtigt werden. Wie bereits angedeutet, sind dies jedoch keine unmittelbaren

Effekte, sondern Einflüsse, die erst durch das domänenspezifische Selbstkonzept und den entsprechenden Selbstwert entstehen. Die kontinuierlich erlebten positiven oder negativen Emotionen sind folglich nicht die eigentlich einflussnehmenden Variablen. Ihr Effekt wird jedoch durch den Einfluss der Emotionen auf das Selbst vermittelt.

Kontinuierliche positiv- oder negativ-valente Fremdbewertungen können diese intra-individuellen Effekte jedoch in beide Richtungen, d.h. sowohl förderlich als auch hinderlich überlagern. Konkret bedeutet das, dass die förderlichen Effekte positiver Selbstbewertungen und das damit einhergehende positive Emotionserleben von negativen Fremdbewertungen aufgehoben und sogar umgekehrt werden kann sowie umgekehrt. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass für den Aufbau von Schemata immer wieder gleiche oder ähnliche mentale Modelle gebildet werden müssen (Hanke, 2007), ist für Lehrende deshalb ein Bewusstsein über die „Macht“ ihres Feedbacks enorm wichtig, damit sie die auf langfristige Sicht förderlichen Effekte positiver Selbstbewertungen und des dadurch resultierenden Emotionserlebens nicht aufheben. Lehrende sollten ferner insbesondere dann zu expliziten Selbstbewertungen anregen, wenn Lernende gerade dabei sind, Fortschritte zu machen. Positive Rückmeldungen durch die Lehrperson selbst nehmen vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse ebenfalls an Bedeutung zu. Auch die Anpassung der Komplexität der (Lehr-) Ziele sowie der Problem- respektive Aufgabenschwierigkeit an die Vorkenntnisse und die Fähigkeiten einer Person wird auf Grundlage dieser Erkenntnisse wichtiger, da dadurch häufiger eine positive Selbstbewertung angeregt werden und auch tatsächlich erfolgen kann.

Die vorliegende Arbeit liefert zudem empirische Evidenz dafür, dass in der pädagogischen Praxis auf wiederholtes negatives Feedback mit begrenztem Informationsgehalt verzichtet werden sollte. Stattdessen empfiehlt sich bei ungenügenden Problemlöseleistungen, die betreffenden Personen in Form einer (Lern-) Begleitung zu unterstützen, ohne dabei explizit negativ „fremd“ zu bewerten. Dies kann z.B. durch kollegiale Beratung und als Coaching, sprich als Hilfe zur Selbsthilfe, realisiert werden. Diese praktische Konsequenz hebt abermals die Bedeutung einer kontinuierlichen Externalisierung mentaler Modelle hervor, da sie nicht nur für den Aufbau von Schemata notwendig ist, sondern auch die internalen Wahrnehmungs- und Erklärungsmodelle der Lernenden zum Vorschein bringt und so einen Abgleich mit konzeptuellen Modellen ermöglicht sowie weitere Lernbedarfe aufzeigt. Auch „kleine“ positive Fremdbewertungen, die lediglich einen positiven Aspekt der mentalen Modellbildung eines Lernenden oder deren Resultats hervorheben, können eine förderliche pädagogische Intervention darstellen, auch wenn das gebildete Modell (noch) nicht den pädagogischen Ansprüchen genügt. Zwar wird das dadurch verursachte positive Empfinden keinen unmittelbaren Effekt auf die Optimierung des in dieser Situation gebildeten Modells haben – die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit

widersprechen dem – die oben beschriebenen langfristigen Auswirkungen, die von Emotionen ausgelöst werden können, sind für die pädagogische Praxis dennoch bedeutungsvoll.

Ad. 2.) Neben den zuvor beschriebenen, eher handlungsleitenden Konsequenzen für die pädagogische Praxis, begründet die vorliegende Arbeit auch eine ganz konkrete pädagogische Maßnahme. Deren grundlegende Idee wird im Folgenden skizziert: Ausgangspunkt ist die Erkenntnis, dass der „richtige“ Umgang mit Emotionen bzw. emotionalen Situationen förderliche Effekte für das Lösen von Problemen hat, wenn Personen in individuellen, d.h. non-sozialen Settings Probleme lösen. Dies gilt unabhängig davon, welche konkreten positiven und/oder negativen Emotionen die Person in diesem Moment empfindet, da innerhalb der emotionalen Situation keine unmittelbaren Effekte der momentan erlebten Emotionen auf Bildung objektiv richtiger Modelle und auf die Modellbildungsdauer wirken.

In Bezug auf kognitive Prozesse des Lernens gilt, dass eine effektive Selbstregulation vom Einsatz und der Anwendung metakognitiven Wissens und metakognitiver Fähigkeiten abhängt. Lernexperten zeichnen sich dadurch aus, kontinuierlich über ihre Lernprozesse nachzudenken und diese aktiv zu regulieren (Flavell, 1979; Brown, 1984; Zimmerman & Schunk, 2001; Schiefele, 2005). Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurden metakognitive Trainings und Hilfestellungen konzipiert, die sich als wirksame Maßnahmen für das Lernen und Problemlösen herausgestellt haben (Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000; Wirth, 2009). Diese Maßnahmen fokussieren allerdings zumeist kognitive Aspekte, wie z.B. den Einsatz von (Lern-) Strategien.

Die Erkenntnis, dass sich auch selbstregulative Prozesse und Einstellungen auf emotionaler Ebene positiv auf kognitive Phänomene auswirken können, wird in metakognitiven Trainings und Unterstützungsmaßnahmen zur Förderung der Selbstregulation bislang aber nur zu einem verhältnismäßig geringen Ausmaß berücksichtigt. Die vorliegende Arbeit zeigt jedoch, dass Personen mit der „richtigen“ geistigen Haltung in emotionalen (Problem-) Situationen häufiger erfolgreich sind, als Personen, die ihre Emotionen schlicht akzeptieren. Die richtige Haltung wird als Skepsis/Vigilanz bezeichnet. Sie repräsentiert eine gewisse Unsicherheit gegenüber der momentanen Situation und prägt das kognitive System dadurch in einer Weise, die lern- bzw. problemlöseförderlich ist. Sie regt zum kritischen und intensiven Nachdenken an. Personen mit dieser geistigen Haltung grübeln. Sie suchen aktiv nach plausiblen Erklärungen für ihre gegenwärtige Situation und die damit einhergehenden Emotionen. Deshalb sind sie sensibler für die Aufnahme und Verarbeitung von Informationen (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002).

Neben der skeptisch-vigilanten Basis für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung hat sich auch die kognitive Ablehnung/Vermeidung als der Akzeptanz von

Emotionen überlegen herausgestellt. Wenngleich die Ergebnisse diesbezüglich bislang mit Vorsicht zu betrachten sind, da die Unterschiede nur eine gewisse statistische Tendenz vorweisen, so darf die kognitive Ablehnung und Vermeidung eines emotionalen Stimulus dennoch als förderlich betrachtet werden, da auf ihrer Grundlage eine Belastung des kognitiven Systems mit nicht-zweckdienlichen Informationen unterbunden wird.

Analog zu den vornehmlich kognitiv und metakognitiv ausgerichteten Maßnahmen, die bereits erfolgreich implementiert und geprüft wurden (z.B. Wirth, 2009), empfiehlt es sich auf Grundlage dieser Befunde, wirksame Trainings und Unterstützungsmaßnahmen für den Umgang mit erlebten Emotionen beim Lernen und Problemlösen zu entwickeln. Diese pädagogischen Implikationen sollen Personen die Fähigkeit geben, in emotionalen Problemsituationen eine förderliche kognitive Basis für ihre Emotionsregulation und Situationsbewältigung zu entwickeln und somit die Wahrscheinlichkeit steigern, Probleme erfolgreich zu lösen und emotionale Problemsituationen zu bewältigen.

9.3.2 Anknüpfungspunkte für weitere Untersuchungen

Die vorliegende Arbeit hat neben den gewonnenen Erkenntnissen auch eine Reihe von weiteren Fragen aufgeworfen. Diese Fragen liefern Ansatzpunkte für die künftige Erforschung, inwiefern Emotionen und unterschiedliche Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis die mentale Modellbildung beeinflussen.

In Anlehnung an die Ausführungen zu den pädagogischen Implikationen, die aus den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit abgeleitet wurden, soll zunächst festgehalten werden, dass auch diese empirischen Überprüfungen unterzogen werden sollten. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil andere Arbeiten zum Einfluss von Emotionen sowie metakognitiven Bewertungs- und Regulationsmechanismen in die Begründung der praktischen Konsequenzen einbezogen wurden, von denen unklar ist, inwiefern sie die Erkenntnisse dieser Arbeit auf angemessene Weise ergänzen. Daher empfehlen sich sowohl Längsschnittstudien zu den längerfristigen Effekten von Emotionen unter Berücksichtigung von Selbst- und Fremdbewertungen in Problem-basierten Lernsettings als auch Evaluationsstudien für die Effektivität von Trainings zur erfolgreichen Emotionsregulation in Problemsituationen.

Ein weiterer Aspekt, der bereits diskutiert wurde und für weitere Studien der Emotionsforschung von Bedeutung sein sollte, ist die interne Repräsentation von Problemen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bekräftigen die Schlussfolgerung von Siemer, Mauss und Gross (2007), die festhalten, dass es vielmehr die Interpretation einer Situation ist, die das Empfinden bestimmter Emotionsqualitäten determiniert als die Situation selbst. Ebenso verhält es sich mit der sukzessiven Annäherung an subjektive Plausibilität und Evidenz: es ist vielmehr die indivi-

duelle Selbstbewertung im Rahmen der mentalen Modellbildung, die Einfluss auf das Emotionserleben hat, als die Güte gebildeter Modelle. Da auch die interne Repräsentation eines Problems ein mentales Modell ist, stellt sich die Frage, ob und inwiefern die Güte des konstruierten Problemraums sowie die subjektive Bewertung der Angemessenheit desselben den Einfluss von Emotionen auf die kognitive Performanz moderiert und/oder mediiert.

Bei der Berücksichtigung des intra-individuellen Problemraums ist entsprechend Birnbaums (2004) Ausführungen der Vergleich von Online- und Laboruntersuchungen nach wie vor von Interesse, da die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die unterschiedlich sozial konnotierten Settings das Empfinden verschiedener Gefühlsqualitäten zur Folge haben. Es stellt sich somit die Frage, wie sich die Repräsentationen der entsprechenden Problemsituationen voneinander unterscheiden, obwohl das Problem an sich dasselbe ist. Die Replikation in einem variierten Setting sollte ferner, ungeachtet von der zugrundeliegenden Fragestellung, auf eine Vergleichbarkeit der Stichproben achten.

Außerdem wurden in der vorliegenden Arbeit mit den beiden Variablen Modellgüte und Modellbildungsdauer Output-Daten den Analysen zugrunde gelegt. Neben der Berücksichtigung des Problemraums, welcher ebenfalls eine Output-Variable darstellt, sollten künftige Untersuchungen die bislang gewonnenen Erkenntnisse auch durch eine Analyse von Prozessdaten bekräftigen. Dies betrifft vor allem die lern- und leistungsförderlichen kognitiven Phänomene, die den theoretischen Ausführungen zufolge mit einer skeptisch-vigilanten Regulationsbasis einhergehen. Dazu gehören z.B. die Sensibilität für die Wahrnehmung und Verarbeitung emotionsbezogener und problemlöserrelevanter Informationen (Krohne, Pieper, Knoll, & Breimer, 2002). Die Erfassung von Prozessdaten könnte weitere Einblicke in die wechselseitigen Wirkmechanismen zwischen Kognition und Emotion, aber insbesondere auch in die Wirkweisen der kognitiven Basis für die Regulation von Emotionen im Hinblick auf das Lösen von Problemen geben.

Die inkonsistenten Ergebnisse zum Einfluss von Emotionen auf die kognitive Leistung und die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, die für keinen unmittelbaren Effekt von Emotionen auf die mentale Modellbildung sprechen, werfen des Weiteren die Frage nach „emotionalen Intensitätsuntergrenzen“ auf. Die Untersuchung von Talarico, LaBar und Rubin (2004), die die Intensität von distinkten Emotionen als hinreichend verlässlichen Prädiktor für autobiografische Erinnerungsleistungen charakterisieren, liefert hierfür erste Hinweise. Wenngleich der Treatment-Check signifikante Intensivierungen und Reduktionen problemlöserrelevanter positiver und negativer Emotionen aufzeigte, so bleibt unklar, inwiefern in den Testsituationen die für Effekte erforderlichen Erlebensintensitäten erreicht wurden. Eine explizitere Berücksichtigung der Intensität als Emotionsdimension (Reisenzein, 1994) in weiteren Untersuchungen erscheint deshalb ebenfalls sinnvoll. In Verbindung mit den Ausführungen zum Einfluss des

Problemraums könnte die Bestimmung von Emotionsintensitäten in Abhängigkeit von 1.) der Umgebung an sich, 2.) der objektiven Beschreibung des Problems und 3.) der Repräsentation der Problemsituation (in Form eines mentalen Perzeptionsmodells) neue Erkenntnisse liefern.

Ebenfalls interessant ist die Verknüpfung des metakognitiven Teilprozesses der mentalen Modellbildung – die Selbstbewertung – mit dem Affekt- bzw. Emotionserleben im Verlauf des Problemlösens. Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, hat die modellbildungsbezogene Selbstbewertung zweierlei Funktionen: zum einen dient sie der operativen und der resultativen Evaluation und somit zur Steuerung der mentalen Modellbildungsprozesse, so dass eine sukzessive Steigerung des Erklärungspotentials bei geringstmöglicher Komplexität erfolgen kann (siehe Kap. 2.3). Zum anderen erfüllt sie die Funktion eines Appraisals und bildet damit die Schnittstelle zwischen dem kognitiven und dem affektiv-emotionalen System eines Individuums, wodurch Emotionen entstehen und in ihren Qualitäten determiniert werden (siehe Kap 4.1; Reisenzein, 2000; Frijda & Zeelenberg, 2001; Moors, 2013). Zur weiteren Falsifizierung des integrativen theoretischen Modells der Arbeit könnten Verläufe positiven und negativen Affekts sowie der Intensitäten distinkter Emotionsqualitäten während der *Reductio ad absurdum* von Individuen bestimmt werden.

Eine entsprechende Untersuchung könnte die Bereitstellung dissonanter Materialien (z.B. gegensätzliche Ansätze zur Erklärung eines physikalischen Phänomens) mit der Problemstellung verbinden, auf Grundlage des Materials einen plausiblen Konsens, d.h. ein kohärentes Erklärungsmodell zu schaffen. Der Theorie zufolge müsste nach der internen Repräsentation der beiden dissonanten Ansätze eine kognitive Dissonanz wahrgenommen und folglich negativer Affekt verhältnismäßig intensiv und positiver Affekt verhältnismäßig schwach erlebt werden. Im Verlauf der mentalen Modellbildung müsste sodann in Abhängigkeit von der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung negativer Affekt reduziert und positiver Affekt intensiviert werden. Ähnlich sollte es sich mit problemlöserlevanten, distinkten Emotionsqualitäten verhalten, die sich auf der Valenz-Achse als entweder positiv oder negativ charakterisieren lassen. Eine Untersuchung zu dieser Frage könnte zugleich eine Verknüpfung mit dem lerntheoretischen Ansatz modellzentrierten Lernens (z.B. Seel, 2003a, 2004, 2006; Hanke & Huber, 2008) vornehmen. In Abhängigkeit von den eingesetzten Stimulusmaterialien (z.B. Text vs. Concept Maps) ergeben sich hier auch Verknüpfungsmöglichkeiten mit der Erforschung Textbasierten Lernens oder dem Lernen mit Concept Maps.

Auch zur weiteren Falsifizierung der kognitiven Basis als geistige Haltung für die Emotionsregulation und Bewältigung emotionaler Situationen sind weitere Studien erforderlich. So macht die Erfassung der kognitiven Basis in situ, z.B. durch lautes Denken, vor dem Hintergrund der diskutierten Einschränkungen der Untersuchungsdesigns Sinn. Dadurch könnten

Prozessdaten erfasst werden, denen ein geringerer Messfehler zugrunde liegt, als der Klassifikation retrospektiver affektbezogener Wahrnehmungsmodelle.

Zudem sollte in Anlehnung an die Bestimmung einer Kriteriumsvalidität eine weitere Überprüfung des integrativen theoretischen Modells durch Zusammenhangsanalysen erfolgen. Im Rahmen der Berücksichtigung von Zusammenhängen zwischen der kognitiven Regulationsbasis und dem Einsatz von Strategien zur Emotionsregulation ist insbesondere der Zusammenhang zwischen einer skeptisch-vigilanten Basis und der Rumination als konkrete Strategie im Kontext des Lernens und Problemlösens interessant. Diese Empfehlung wird durch den sog. Wirkungsgrad der skeptisch-vigilanten Regulationsbasis gestützt, da sich die affektbezogene mentale Modellbildung, die zur Herausbildung dieser Basis führt, sowohl auf einen ganz spezifischen, emotionsauslösenden Stimulus als auch auf die gesamte emotionale Situation beziehen kann (siehe Kap. 8.3.3; vgl. Nolen-Hoeksema, 1991; Nolen-Hoeksema & Morrow, 1993; Aldao & Nolen-Hoeksema, 2010).

Mit der Ablehnungs-/Vermeidungsbasis verhält es sich ähnlich: die Ablehnung/Vermeidung mit geringem Wirkungsgrad begrenzt sich auf einen situationspezifischen emotionsauslösenden Stimulus. Im Gegensatz dazu richtet sich die Ablehnung/Vermeidung mit hohem Wirkungsgrad gegen die gesamte emotionale Situation, wodurch sie in einem (innerlichen) Verlassen des psychologischen Feldes resultiert (siehe Kap. 8.3.3; vgl. Carver, Scheier, & Weintraub, 1989; Krohne et al., 2000; Van Kleef, De Dreu, & Manstead, 2010). Dieses differenziertere Verständnis der kognitiven Grundlagen für die Emotionsregulation und Situationsbewältigung (Wirkungsgrad hoch/niedrig) sollte in Folgeuntersuchungen generell berücksichtigt werden.

Die Bestimmung konkreter Korrelationen zwischen den Dimensionen Akzeptanz, Skepsis/Vigilanz und Ablehnung/Vermeidung mit anderen spezifischen Regulationsstrategien (z.B. Loch, Höft, & Witthöfer, 2011) kann gleichzeitig erste Hinweise darüber liefern, wie stark die kognitive Regulationsbasis von habituellen Persönlichkeitsmerkmalen, wie dem Einsatz bestimmter Strategien, abhängt. Diese Analysen könnten in Abhängigkeit von ihrem Ergebnis zugleich aufzeigen, ob ergänzend auch eine Untersuchung der Bedeutung situativer Bedingungen für die Bildung einer spezifischen kognitiven Regulationsbasis durchgeführt werden sollte. Weiterhin sind Mediator- und Moderatoranalysen sinnvoll, um die theoretischen Überlegungen und die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit empirisch zu stärken. Weitere Untersuchungsdesigns sollten deshalb eine Analyse der kognitiven Regulationsbasis als einflussnehmende Variable auf 1.) das Erleben von Emotion und Affekt beim Problemlösen, 2.) auf die Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und 3.) auf weitere kognitive Phänomene im Rahmen der *Reductio ad absurdum*, wie z.B. die Auswahl, Verarbeitung und Gegenüberstellung verfügbarer Informationen, ermöglichen.

Der Ausblick macht deutlich, dass die vorliegende Arbeit zwar wichtige Erkenntnisse zu den reziproken Wirkmechanismen zwischen Emotionen und der mentalen Modellbildung sowie zum Einfluss kognitiver Grundlagen der Emotionsregulation auf problemlösendes Denken erbrachte, die Erforschung von Effekten zwischen diesen Dimensionen des Lernens und Problemlösens jedoch längst nicht an ihrem Ende angelangt ist. Weitere Erkenntnisse sind erforderlich, denn – wie bereits die eingangs der Arbeit zitierte Aussage von Festinger (1978) hervorhebt – muss sich jede Theorie über kurz oder lang als unrichtig erweisen. In diesem Sinne wird in Zukunft mit Sicherheit auch eine Modifikation des vorgelegten integrativen Konzepts und der darauf gründenden Erkenntnisse dieser Arbeit erfolgen.

LITERATUR

- Aart, J. van, Bertneck, C., Hu, J., Rauterberg, M., & Salem, B. (2010). How to behave as Alice in Wonderland – about boredom and curiosity. *Entertainment Computing*, 1(3-4), 125-137.
- Abele, A. (1995). *Stimmung und Leistung*. Göttingen: Hogrefe.
- Abele, A. (1996). Zum Einfluss positiver und negativer Stimmungen auf die kognitive Leistung. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 91-111). Weinheim: Beltz.
- Abler, B., & Kessler, H. (2009). Emotion Regulation Questionnaire – Eine deutschsprachige Fassung des ERQ von Gross und John. *Diagnostica*, 55(3), 144-152.
- Adolphs, R. (2006). Physiologie und Anatomie der Emotionen. In H.-O. Karnath & P. Thier (Hrsg.), *Neuropsychologie* (S. 535-544). Heidelberg: Springer.
- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Al-Diban, S. (2002). *Diagnose mentaler Modelle*. Hamburg: Kovač.
- Aldao, A., & Nolen-Hoeksema, S. (2010). Specificity of cognitive emotion regulation strategies: A transdiagnostic examination. *Behaviour Research and Therapy*, 48(10), 974-983.
- Ali, N., Chater, N., & Oaksford, M. (2011). The mental representation of causal conditional reasoning: Mental Models or causal models. *Cognition*, 119(3), 403-418.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Amodio, D. M., Devine, P. G., & Harmon-Jones, E. (2007). A dynamic model of guilt: Implications for motivation and self-regulation in the context of prejudice. *Psychological Science*, 18(6), 524-530.
- Anderson, R. C. (1984). Some reflections on the acquisition of knowledge. *Educational Researcher*, 13(9), 5-10.
- Angie, A. D., Connelly, S., Waples, E. P., & Kligyte, V. (2011). The influence of discrete emotions on judgement and decision-making: A meta-analytic review. *Cognition and Emotion*, 25(8), 1393-1422.
- Anzai, Y., & Yokoyama, T. (1984). Internal models in physics problem solving. *Cognition and Instruction*, 1(4), 397-450.
- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality*. New York: Columbia University Press.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Astleitner, H., & Leutner, D. (2000). Designing instructional technology from an emotional perspective. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(4), 497-510.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2008). *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. 12., vollst. überarb. Auflage. Berlin: Springer.
- Bain, A. (1855). *The senses and the intellect*. London: Parker.
- Bain, A. (1859). *The emotions and the will*. London: Parker.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanisms in human agency. *American Psychologist*, 37, 122-147.
- Barrett, K. C. & Zahn-Waxler, C. (1987). *Do toddlers express guilt?* Poster presented at the meetings of the Society for Research in Child Development, Toronto, ON, Canada, 04-1987.
- Barrett, L. F. (2006). Are emotions natural kinds? *Perspectives on Psychological Science*, 1(1), 28-58.
- Bassok, M. (1990). Transfer of domain-specific problem-solving procedures. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 522-533.
- Bassok, M., & Holyoak, K. J. (1989). Interdomain transfer between isomorphic topics in algebra and physics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 153-166.
- Beedie, C. J., Terry, P. C., & Lane, A. M. (2005). Distinctions between emotion and mood. *Cognition and Emotion*, 19(6), 847-878.
- Beedie, C. J., Terry, P. C., Lane, A. M., & Devonport, T. J. (2011). Differential assessment of emotions and moods: Development and validation of the Emotion and Mood Components of Anxiety Questionnaire. *Personality and Individual Differences*, 50, 228-233.

- Bell, C. (1806). *Essays on the anatomy of expression in painting*. London: Longman, Hurst, Rees, & Orme.
- Berking, M., & Znoj, H. (2008). Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur standardisierten Selbsteinschätzung emotionaler Kompetenzen (SEK-27). *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, *56*(2), 141-153.
- Bernichon, T., Cook, K. E., & Brown, J. D. (2003). Seeking self-evaluative feedback: The interactive role of global self-esteem and specific self-views. *Journal of Personality and Social Psychology*, *84*, 194–204.
- Birnbaum, M. H. (2004). Human research and data collection via the internet. *Annual Review of Psychology*, *55*, 803-832.
- Blaney, P. H. (1986). Affect and memory: A review. *Psychological Bulletin*, *99*(2), 229-246.
- Bless, H., Clore, G. L., Schwarz, N., Golisano, V., Rabe, C., & Wölk, M. (1996). Mood and the use of scripts: Does a happy mood really lead to mindlessness? *Journal of Personality and Social Psychology*, *71*, 665-679.
- Bless, H., & Fiedler, K. (1999). Förderliche und hinderliche Auswirkungen emotionaler Zustände auf kognitive Leistungen im sozialen Kontext. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (S. 9-29), Göttingen: Hogrefe.
- Bodenhausen, G. V., Sheppard, L. A., & Kramer, G. P. (1994). Negative affect and social judgment: The differential impact of anger and sadness. *European Journal of Social Psychology*, *24*(1), 45-62.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press
- Bonanno, G. A., & Keltner, D. (1997). Facial expressions of emotion and the course of conjugal bereavement. *Journal of Abnormal Psychology*, *106*(1), 126-137.
- Bonanno, G. A., Goorin, L., & Coifman, K. G. (2008). Sadness and grief. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. Feldman Barrett (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 797-810). New York: Guilford Press.
- Bonniot-Cabanac, M.-C., Cabanac, M., Fontanari, J. F., & Perlovsky, L. I. (2012). Instrumentalizing cognitive dissonance emotions. *Psychology*, *3*(12), 1018-1026.
- Bortz, J., & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3., vollst. überarb. und erw. Auflage. Berlin: Springer.
- Bosch, N., D’Mello, S., & Mills, C. (2013). What emotions do novices experience during their first computer programming learning session? In H. C. Lane, K. Yacef, J. Mostow & P. Pavlik (Eds.), *Artificial Intelligence in Education* (pp. 11-20). Berlin: Springer.
- Bourne, L. E., Ekstrand, B. R., & Dominowski, R. L. (1971). *The psychology of thinking*. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, *36*, 129-148.
- Bower, G. H., & Cohen, P. R. (1982). Emotional influences in memory and thinking: Data and theory. In S. Fiske & M. Clark (Eds.), *Affect and social cognition* (pp. 291-331). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *25*(1), 49-59.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.) (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brosch, T., Pourtois, G., & Sander, D. (2010). The perception and categorisation of emotional stimuli: A review. *Cognition and Emotion*, *24*(3), 377-400.
- Brown, A. L. (1984). Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere noch geheimnisvollere Mechanismen. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metakognition, Motivation und Lernen* (pp. 60-109). Stuttgart: Kohlhammer.
- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Larsen, J. T., Poehlmann, K. M., & Ito, T. A. (2000). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis & R. J. M. Haviland-Jones (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 173-191). New York: Guilford Press.

- Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1999). The affect system has parallel and integrative processing components: Form follows function. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 839-855.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long: Consider the Brief COPE. *International Journal of Behavioral Medicine*, 4(1), 92-100.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1998). *On the self-regulation of behaviour*. New York: Cambridge University Press.
- Carver, C. S., Scheier, M. F., & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(2), 267-283.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J. & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5(2), 121-152.
- Clariana, R., & Wallace, P. (2002). Paper-based versus computer-based assessment: Key factors associated with the test mode effect. *British Journal of Educational Technology*, 33(5), 593-602.
- Clark, D. M., Teasdale, J. D., Broadbent, D. E., & Martin, M. (1983). Effect of mood on lexical decisions. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 21, 175-178.
- Clement, J. J., & Rea-Ramirez, M. A. (Eds.). (2008). *Model based learning and instruction in science*. London: Springer.
- 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.
- Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (2007). *Handbook of emotion elicitation and assessment*. New York: Oxford University Press.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd Ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Craig, S. D., Graesser, A. C., Sullins, J., & Gholson, B. (2004). Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor. *Journal of Educational Media*, 29(3), 241-250.
- Craik, K. (1943). *The nature of explanation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crum, A. J., Salovey, P., & Achor, S. (2013). Rethinking stress: The role of mindsets in determining stress response. *Journal of Personality and Social Psychology*, 104(4), 716-733.
- Csikszentmihalyi, M., Larson, R., & Prescott, S. (1977). The ecology of adolescence activity and experience. *Journal of Youth and Adolescence*, 6, 281-294.
- Cummings, M. E. (1987). Coping with background anger in early child-hood. *Child Development*, 58(4), 976-984.
- Damasio, A. R. (2007). *Descartes' Irrtum – Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*. 5. Auflage. Berlin: List.
- Darwin, C. (1872). *The expression of emotions in man and animals*. London: John Murray.
- Davidson, R. J., & Ekman, P. (1994). Afterword: Is there emotion-specific physiology? In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The nature of emotion: Fundamental questions* (pp. 261-262). New York: Oxford University Press.
- D'Mello, S. K., & Grasser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22, 145-157.
- D'Mello, S. K., Lehman, B., Pekrun, R., & Grasser, A. (2014). Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*, 29, 153-170.
- D'Mello, S. K., & Graesser, A. (in press). Confusion. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), *Handbook of emotions and education*. New York, NY: Taylor & Francis / Routledge.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223-238.
- DeSimone, J. S. (2010). *Sadness, suicidality and grades*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER).
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Dörner, D. (1980). Heuristics and cognition in complex systems. In R. Groner, M. Groner, & W. F. Bischof (Eds.), *Methods of heuristics* (pp. 98-108). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt.
- Duncker, K. (1935). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Julius Springer.
- Dutke, S. (1994). *Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens*. Göttingen: Verlag für angewandte Psychologie.
- Dutta, S. & Kanungo, R. N. (1975). *Affect and memory: A reformulation*. Oxford: Pergamon Press.
- Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction*, 15, 415-431.
- Egloff, B., Schmukle, S. C., Burns, L. R., Kohlmann, C.-W., & Hock, M. (2003). Facets of dynamic positive affect: Differentiating joy, interest, and activation in the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 528-540.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 6(3/4), 169-200.
- Ekman, P. (1994). Strong evidence for universals in facial expressions: A Replay to Russell's Mistaken Critique. *Psychological Bulletin*, 115(2), 268-287.
- Ekman, P., & Davidson, R. J. (1994). Afterword: Are there basic emotions? In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The nature of emotion: Fundamental questions* (pp. 45-47). New York: Oxford University Press.
- Elkin, R. A., & Leippe, M. R. (1986). Physiological arousal, dissonance, and attitude change: Evidence for a dissonance-arousal link and a "don't remind me" effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 55-65.
- Elliot, A. J. (2008). Approach and avoidance motivation. In A. J. Elliot (Ed.), *Handbook of approach and avoidance motivation* (pp. 3-14). New York: Psychology Press.
- Elliot, A. J., & Covington, M. V. (2001). Approach and avoidance motivation. *Educational Psychology Review*, 13(2), 73-90.
- Elliot, A. J., & Devine, P. G. (1994). On the motivational nature of cognitive dissonance: Dissonance as psychological discomfort. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(3), 382-394.
- Ellsworth, P. C. (2013). Appraisal theory: Old and new questions. *Emotion Review*, 5(2), 125-131.
- Feldman-Barrett, L., Gross, J. J., Christensen, T. C. & Benvenuto, M. (2001). Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cognition and Emotion*, 15, 713-724.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Evanston: Row, Peterson.
- Festinger, L. (1978). *Theorie der kognitiven Dissonanz*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Fiedler, K. (1988). Emotional mood, cognitive style, and behaviour regulation. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Eds.), *Affect, cognition, and social behavior* (pp. 100-119). Toronto: Hogrefe.
- Fiedler, K. (2001). Affective states trigger processes of assimilation and accommodation. In L. L. Martin & G. L. Clore (Eds.), *Theories of mood and cognition: A user's guidebook* (pp. 65-100). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Finn, B., & Roediger, H. L. (2011). Enhancing retention through reconsolidation: Negative emotional arousal following retrieval enhances later recall. *Psychological Science*, 22(6), 781-786.
- Fischer, P., Kastenmüller, A., Frey, D., & Peus, C. (2009). Social comparison and information transmission in the work context. *Journal of Applied Social Psychology*, 39(1), 42-61.
- Flavell, J. H. (1979). *Kognitive Entwicklung*. Stuttgart: Klett-Cotta.

- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1985). If it changes it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(1), 150-170.
- Folkman, S., Lazarus, R. S., Dunkel-Schetter, C., DeLongis, A., & Gruen, R. J. (1986). Dynamics of a stressful encounter: cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(5), 992-1003.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988a). Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(3), 466-475.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988b). The relationship between coping and emotion: Implications for theory and research. *Social Science & Medicine*, 26(3), 309-317.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988c). *Manual for the ways of coping questionnaire*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2004). Coping: Pitfalls and promise. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 745-774.
- Fontaine, J. R. J., Scherer, K. R., Roesch, E. B., & Ellsworth, P. C. (2007). The world of emotions in not two-dimensional. *Psychological Science*, 18(12), 1050-1057.
- Forgas, J. P. (2007). When sad is better than happy: Negative affect can improve the quality and effectiveness of persuasive messages and social influence strategies. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43, 513-528.
- Forgas, J. P., Burnham, D. K., & Trimboli, C. (1988). Mood, memory and social judgments in children. *Journal of Experimental and Social Psychology*, 54(4), 697-703.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., & Pekrun, R. (2009). Emotionen. In E. Wild (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie*, S. 205-232. Heidelberg: Springer.
- Freud, S. (1920). *Jenseits des Lustprinzips*. Gesammelte Werke, Bd. 13, S. 3-69.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions. Studies in emotion and social interaction*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Frijda, N. H. (1987). Emotion, cognitive structure and action tendency. *Cognition and Emotion*, 1, 115-144.
- Frijda, N. H. (2007a). What emotions might be? Comments on the comments. *Social Science Information*, 46, 433-443.
- Frijda, N. H. (2007b). *The laws of emotion*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Frijda, N. H., & Zeelenberg, M. (2001). Appraisal. What is dependent? In K. R. Scherer, A. Schorr & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion* (pp. 141-155). New York: Oxford University Press.
- Funke, J. (1990). Systemmerkmale als Determinanten des Umgangs mit dynamischen Systemen. *Sprache und Kognition*, 9(3), 143-154.
- Funke, J. (1992). *Wissen über dynamische Systeme: Erwerb, Repräsentation und Anwendung*. Berlin: Springer.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Funke, J. (2006). Komplexes Problemlösen. In J. Funke (Hrsg.), *Denken und Problemlösen*. (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 8, S. 375-446). Göttingen: Hogrefe.
- Funke, J. (2011). Problemlösen – Grundlegende Konzepte. In T. Betsch, J. Funke, & H. Plessner (Hrsg.), *Denken – Urteilen, Entscheiden, Problemlösen* (S. 135-199). Berlin: Springer.
- Funke, J. & Holt, D. (2006). Zur Rationalität von Emotionen beim Problemlösen: Eine psychologische Perspektive. In A. Scharzberg (Hrsg.). *Kluges Entscheiden. Disziplinäre Grundlagen und interdisziplinäre Verknüpfungen* (S. 77-90). Tübingen: Mohr Siebeck.
- Garcia T., & Pintrich, P. R. (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance. Issues and educational applications* (pp. 127-152). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, P. (2001). Negative life events, cognitive emotion regulation and emotional problems. *Personality and Individual Differences, 30*(8), 1311-1327.
- Garnefski, N., & Kraaij, V. (2006a). Cognitive emotion regulation questionnaire – development of a short 18-item version (CERQ-short). *Personality and Individual Differences, 41*(6), 1045-1053.
- Garnefski, N., & Kraaij, V. (2006b). Relationships between cognitive emotion regulation strategies and depressive symptoms: A comparative study of five specific samples. *Personality and Individual Differences, 40*(8), 1659-1669.
- Gayle, M. C. (1997). Mood-congruency in recall: The potential effect of arousal. *Journal of Social Behavior and Personality, 12*(2), 471-480.
- Geister, S., & Rastetter, D. (2009). Aktueller Stand zum Thema Online-Tests. In H. Steiner (Hrsg.), *Online-Assessment* (S. 3-16). Heidelberg: Springer.
- Geiwitz, P. J. (1966). Structure of boredom. *Journal of Personality and Social Psychology, 3*(5), 592-600.
- Gerrards-Hesse, A., Spies, K., & Hesse, F. W. (1994). Experimental inductions of emotional states and their effectiveness: A review. *British Journal of Psychology, 85*(1), 55-78.
- Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2004). Designing instructional examples to reduce intrinsic cognitive load: Molar versus modular presentation of solution procedures. *Instructional Science, 32*(1-2), 33-58.
- Gick, M. L. (1986). Problem-solving strategies. *Educational Psychologist, 21*(1&2), 99-120.
- Gilligan, S. G., & Bower, G. H. (1984). Cognitive consequences of emotional arousal. In C. E. Izard, J. Kagen, & R. Zajonc (Eds.), *Emotion, cognition and behavior* (pp. 547-588). New York: Cambridge University Press.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Hall, N. C., Nett, U. E., Pekrun, R., & Lipnevich, A. A. (2013). Types of boredom: An experience sampling approach. *Motivation and Emotion*, doi: 10.1007/s11031-013-9385-y
- Goetz, T., Pekrun, R., Hall, N., & Haag, L. (2006). Academic emotions from a social-cognitive perspective: Antecedents and domain specificity of students' affect in the context of Latin instruction. *British Journal of Educational Psychology, 76*, 289-308.
- Golke, S. (2013). *Effekte elaborierter Feedbacks auf das Textverstehen: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Feedbackinhalten unter Berücksichtigung des Präsentationsmodus in computerbasierten Testsettings*. Dissertation. Bamberg: Otto-Friedrich-Universität.
- Graumann, C.-F. (1982). *Feldtheorie* (Kurt-Lewin-Werkausgabe, Bd. 4). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education, 22*(1), 1-11.
- Greene, J. A., & Azevedo, R. (2009). A macro-level analysis of SRL processes and their relations to the acquisition of a sophisticated mental model of a complex system. *Contemporary Educational Psychology, 34*(1), 18-29.
- Greene, T. R., & Noice, H. (1988). Influence of positive affect upon creative thinking and problem solving in children. *Psychological Reports, 63*, 895-898.
- Greeno, J. G. (1978). Natures of problem-solving abilities. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes. Human information processing* (pp. 239-270). Oxford: Lawrence Erlbaum.
- Greeno, J. G. (1980). Trends in the theory of knowledge for problem solving. In D. T. Tuma & F. Reifs (Eds.), *Problem solving and education: Issues in teaching and research* (pp. 9-23). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greiff, S. (2012). *Individualdiagnostik komplexer Problemlösefähigkeit*. Münster: Waxmann.
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology, 2*(3), 271-299.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology, 39*, 281-291.
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*(2), 348-362.

- Gross, J. J., Richards, J. M., & John, O. P. (2006). Emotion regulation in everyday life. In D. K. Snyder, J. A. Simpson & J. N. Hughes (Eds.), *Emotion regulation in couples and families: Pathways to dysfunction and health* (pp. 13-35). Washington, DC: American Psychological Association.
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2009). Emotion regulation. Conceptual foundations. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 3-24). New York: Guilford Press.
- Guadagnoli, E., & Velicer, W. F. (1988). Relation of sample size to the stability of component patterns. *Psychological Bulletin*, 103(2), 265-275.
- Guerin, B. (1986). Mere presence effects in humans: A review. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 38-77.
- Hacker, W. (1992). *Expertenkönnen. Erkennen und Vermitteln*. Göttingen: Verlag für angewandte Psychologie.
- Hagenauer, G. (2011). *Lernfreude in der Schule*. Münster: Waxmann.
- Hanke, U. (2007). *Externale Modellbildung als Hilfe bei der Informationsverarbeitung und beim Lernen*. Saarbrücken: VDM.
- Hanke, U. (2008). Realizing model-based instruction. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer, & J. M. Spector (Eds.), *Understanding models for learning and instruction. Essays in Honor of Norbert M. Seel* (pp. 175-186). New York: Springer.
- Hanke, U., & Huber, E. (2008). Acceptance of model-based instruction. In Kinshuk, D. G. Sampson, J. M. Spector, P. Isaías & D. Ifenthaler (Eds.), *Proceedings of the IADIS international conference on cognition and exploratory learning in the digital age*. IADIS: Freiburg, Germany.
- Harmon-Jones, E. (2000a). Cognitive dissonance and experienced negative affect: Evidence that dissonance increases experienced negative affect even in the absence of aversive consequences. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26, 1490-1501.
- Harmon-Jones, E. (2000b). A cognitive dissonance theory perspective on the role of emotion in the maintenance and change of beliefs and attitudes. In N. H. Frijda, A. S. R. Manstead & S. Bem (Eds.), *Emotions and beliefs: How feelings influence thoughts* (pp. 185-211). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Harmon-Jones, E. (2004). From cognitive dissonance to the motivational functions of emotions. In R. A. Wright, J. Greenberg & S. S. Brehm (Eds.), *Motivation and emotion in social contexts: Jack Brehm's influence on contemporary psychological thought* (pp. 39-55). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hascher, T. (2010). Learning and emotion: Perspectives for theory and research. *European Educational Research Journal*, 9(1), 13-28.
- Hayes, A. F., & Krippendorff, K. (2007). Answering the call for a standard reliability measure for coding data. *Communication Methods and Measures*, 1(1), 77-89.
- Heckhausen, H. (1963). Eine Rahmentheorie der Motivation in zehn Thesen. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 10, 604 – 626.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln*. Berlin: Springer.
- Hennlein, S., & Jöns, I. (2008). Entwicklung durch Feedback. In I. Jöns (Hrsg.), *Erfolgreiche Gruppenarbeit: Konzepte, Instrumente, Erfahrungen* (S. 117-128). Wiesbaden: Gabler.
- Henrich, J., Heine, S., & Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3), 61-83.
- Heller, J. (2012). *Experimentelle Psychologie*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Helm, B. W. (2009). Emotions as evaluative feelings. *Emotion Review*, 1(3), 248-255.
- Hergovich, A., Sirsch, U., & Felinger, M. (2002). Self-appraisals, actual appraisals and reflected appraisals of preadolescent children. *Social Behavior and Personality*, 30(6), 603-612.
- Hermans, H., Petermann, F. & Zielinski, W. (1978). *Leistungs-Motivations-Test LMT*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Herrero, J., & Meneses, J. (2006). Short web-based versions of the perceived stress (PSS) and center for epidemiological studies-depression (CESD) scales: A comparison to pencil and paper responses among internet users. *Computers in Human Behavior*, 22, 830-846.

- Higgins, E. T. (1997). Beyond pleasure and pain. *American Psychologist*, 52(12), 1280-1300.
- Higgins, E. T. (1998). Promotion and prevention: Regulatory focus as a motivational principle. *Advances in Experimental Social Psychology*, 30, 1-46.
- Hilgard, E. R., & Bower, G. H. (1971) *Theorien des Lernens I*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Hill, S. E., DelPriore, D. J., & Vaughan, P. W. (2011). The cognitive consequences of envy: Attention, memory, and self-regulatory depletion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101(4), 653-666.
- Huguet, P., Dumas, F., Monteil, J. M., & Genestoux, N. (2001). Social comparison choices in the classroom: further evidence for students' upward comparison tendency and its beneficial impact on performance. *European Journal of Social Psychology*, 31, 557-578.
- Hung, W. (2009). Utilizing system modeling to enhance students' construction of problem representations in problem solving. In P. Blumschein, W. Hung, D. H. Jonassen, & J. Strobel (Eds.), *Model-based approaches to learning. Using systems models and simulations to improve understanding and problem solving in complex domains* (pp. 41-57). Rotterdam: Sense Publishers.
- Ifenthaler, D. (2006). *Diagnose lernabhängiger Veränderung mentaler Modelle: Entwicklung der SMD-Technologie als methodologisches Verfahren zur relationalen, strukturellen und semantischen Analyse individueller Modellkonstruktionen*. Freiburg: FreiDok.
- Ifenthaler, D. (2010). Relational, structural, and semantic analysis of graphical representations and concept maps. *Educational Technology Research and Development*, 58, 81-97.
- Ifenthaler, D. (2011). Identifying cross-domain distinguishing features of cognitive structure. *Education Technology Research Development*, 59(6), 817-840.
- Ifenthaler, D. (2012). Determining the effectiveness of prompts for self-regulated learning in problem-solving scenarios. *Journal of Educational Technology and Society*, 15(1), 38-52.
- Ifenthaler, D. & Seel, N. M. (2005). The Measurement of change: Learning-dependent progression of mental models. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 2(4), 317-336.
- Ifenthaler, D., Pirnay-Dummer, P., & Seel, N. M. (2007). The role of cognitive learning strategies and intellectual abilities in mental model building processes. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 5(4), 353-366.
- Ifenthaler, D., Masduki, I., & Seel, N. M. (2011). The mystery of cognitive structure and how we can detect it: tracking the development of cognitive structures over time. *Instructional Science*, 39(1), 41-61.
- Ifenthaler, D., & Seel, N. M. (2011). A longitudinal perspective on inductive reasoning tasks. Illuminating the probability of change. *Learning and Instruction*, 21(4), 538-549.
- Ifenthaler, D., & Lehmann, T. (2012). Preactional self-regulation as a tool for successful problem solving and learning. *Technology, Instruction, Cognition, and Learning*, 9(1-2), 97-110.
- Ifenthaler, D., & Seel, N. M. (2012). *Mental models and coping: Effects of experimentally induced emotions on inductive reasoning*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, BC, Canada, 04-2012.
- 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: Lawrence Erlbaum Associates.
- Isen, A. M. (1990). The influence of positive and negative affect on cognitive organization: Some implications for development. In N. L. Stein, B. Leventhal, & T. Trabasso (Eds.), *Psychological and biological approaches to emotion* (pp. 75-94). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Isen, A. M. (2000). Some perspectives on positive affect and self-regulation. *Psychological Inquiry*, 11(3), 184-187.
- Isen, A. M. (2001). An influence of positive affect on decision making in complex situations: Theoretical issues with practical implications. *Journal of Consumer Psychology*, 11, 75-85.
- Isen, A. M. (2008). Some ways in which positive affect influences decision making and problem solving. In M. Lewis, R. J. M. Haviland-Jones, & L. Feldman Barrett (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 548-573). New York: Guilford Press.

- Isen, A. M., Shalcker, T. E., Clark, M. & Karp, L. (1978). Affect, accessibility of material in memory, and behavior: A cognitive loop? *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(1), 1-12.
- Isen, A. M., & Daubman, K. A. (1984). The influence of affect on categorization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1206-1217.
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1122-1131.
- Isen, A. M., Rosenzweig, A. S., & Young, M. J. (1991). The influence of positive affect on clinical problem solving. *Medical Decision Making*, 11(3), 221-227.
- Izard, C. E. (1977). *Human emotions*. New York: Springer.
- Izard, C. E. (1981). *Die Emotionen des Menschen*. Weinheim: Beltz.
- Izard, C. E. (2000). Joy. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of psychology* (Vol. 4, pp. 411-413). Washington, DC: American Psychological Association.
- Jacobson, M. J. (2000). Problem solving about complex systems: Differences between experts and novices. In B. Fishman & S. O'Connor-Divelbiss (Eds.), *Fourth International Conference on the Learning Sciences* (pp. 14-21). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (2001). Mental models and deduction. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(10), 434-442.
- Johnson-Laird, P. N. (2005). Mental models and thought. In K.J. Holyoak & R.G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 185-208). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (2010). Mental models and human reasoning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18243-18250.
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (1991). *Deduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Joinson, A., McKenna, K., Postmes, T., & Reips, U.-D. (Eds.) (2009). *Oxford handbook of internet psychology*. New York: Oxford University Press.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), pp. 63-85.
- Jonassen, D. H. (2009). Modeling thinking processes by building cognitive simulations. In P. Blumschein, W. Hung, D. H. Jonassen, & J. Strobel (Eds.), *Model-based approaches to learning. Using systems models and simulations to improve understanding and problem solving in complex domains* (pp. 61-71). Rotterdam: Sense Publishers.
- Jonassen, D. H., & Henning, P. (1999). Mental models: Knowledge in the head and knowledge in the world. *Educational Technology*, 39(3), 39-42
- Jonkisz, E., Moosbrugger, H., & Brandt, H. (2012). Planung und Entwicklung von Tests und Fragebogen. In H. Moosbrugger & A. Kevala (Hrsg.). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 27-74). Berlin: Springer.
- Kant, I. (1781). *Critic der reinen Vernunft*. Riga: Verlegts J.F. Hartknoch.
- Kaplan, C. A., & Simon, H. A. (1990). In search of insight. *Cognitive Psychology*, 22(3), 374-419.
- Karnowski, V. (2013). Befragung in situ: Die Mobile Experience Sampling Method (MESM). In W. Möhring & D. Schlütz (Hrsg.), *Handbuch standardisierte Erhebungsverfahren in der Kommunikationswissenschaft* (S. 235-247). Wiesbaden: Springer VS.
- Kebeck, G. (1984). Feldtheorie. In H. E. Lück, R. Miller & W. Rehtien (Eds.), *Geschichte der Psychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen* (pp. 69-101). München: Urban & Schwarzenberg.
- Kelava, A., & Moosbrugger, H. (2012). Deskriptivstatistische Evaluation von Items (Itemanalyse) und Testwertverteilungen. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S.75-102). Berlin: Springer.
- Kemper, T. D. (1987). How many emotions are there? Wedding the social and automatic components. *American Journal of Sociology*, 93(2), 263-289.

- Koedinger, K. R., & Anderson, J. R. (1990). Abstract planning and perceptual chunks: Elements of expertise in geometry. *Cognitive Science*, 14(4), 511-550.
- Kolb, S. (2004). Verlässlichkeit von Inhaltsanalysedaten – Reliabilitätstest, Errechnen und Interpretieren von Reliabilitätskoeffizienten für mehr als zwei Codierer. *Medien & Kommunikationswissenschaft*, 52(3), 335-354.
- Konrad, K. (2005). *Förderung und Analyse von selbstgesteuertem Lernen in kooperativen Lernumgebungen: Bedingungen, Prozesse und Bedeutung kognitiver sowie metakognitiver Strategien für den Erwerb und Transfer konzeptuellen Wissens*. Lernerich: Pabst Science Publishers.
- Konradt, U., Filip, R., & Hoffman, S. (2003). Flow experience and positive affect during hypermedia learning. *British Journal of Educational Technology*, 34(3), 309-327.
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38, 747-770.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201.
- Krapp, A. (2005). Emotion und Lernen – Beiträge der Pädagogischen Psychologie. Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(5), 603-609.
- Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning and development. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 3-25). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Krippendorff, K. (1980). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Krippendorff, K. (2004a). Reliability in content analysis: Some common misconceptions and recommendations. *Human Communication Research*, 30(3), 411-433.
- Krippendorff, K. (2004b). *Content analysis: An introduction to its methodology*. 2nd Edition. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Krohne, H. W. (1993). Vigilance and cognitive avoidance as concepts in coping research. In H. W. Krohne (Ed.), *Attention and avoidance. Strategies in coping with aversiveness* (pp. 19-50). Seattle: Hogrefe & Huber.
- 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(2), 139-156.
- Krohne, H. W., Egloff, B., Varner, L. J., Burns, L. R., Weidner, G., & Ellis, H. C. (2000). The assessment of dispositional vigilance and cognitive avoidance: Factorial Structure, psychometric properties, and validity of the Mainz Coping Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 24(3), 297-311.
- Krohne, H. W., Pieper, M., Knoll, N., & Breimer, N. (2002). The cognitive regulation of emotions: The role of success versus failure experience and coping dispositions. *Cognition and Emotion*, 16(2), 217-243.
- Kuhl, J. (1983). Emotion, Kognition und Motivation II: Die funktionale Bedeutung der Emotionen für das problemlösende Denken und für das konkrete Handeln. *Sprache & Kognition*, 2(4), 228-253.
- Larsen, J. T., Berntson, G. G., Poehlmann, K. M., Ito, T. A., & Cacioppo, J. T. (2010). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis & R. J. M. Haviland-Jones (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 180-195). New York: Guilford Press.
- Larsen, R. J., & Diener, E. (1992). Promises and problems with the circumplex model of emotion. In M. S. Clark (Ed.), *Emotion. Review of personality and social psychology* (Vol. 13, pp. 25-59). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lassiter, C. L. (2012). *The effects of guilt on young children's cognitive processing*. Greensboro: University of North Carolina.
- Latham, G. P., & Locke, E. A. (1991). Self-regulation through goal setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 212-247.
- Lawanto, O. (2009). Metacognition changes during an engineering design project. 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. San Antonio, TX, United States, October 18-21, 2009.
- Lazarus, R. S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw-Hill.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. New York: Oxford University Press.

- Lazarus, R. S. (2001). Relational meaning and discrete emotions. In K. R. Scherer, A. Schorr & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion* (pp. 37-67). New York: Oxford University Press.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155-184.
- LeDoux, J. E. (2006). *Das Netz der Gefühle: Wie Emotionen entstehen*. 4. Auflage. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Lehman, B., D'Mello, S., & Person, N. (2008). All alone with your emotions: An analysis of student emotions during effortful problem solving activities. *Workshop on Emotional and Cognitive Issues at the 9th International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, June 23-27, Montreal, Canada.
- Lehmann, T., Hähnlein, I., & Ifenthaler, D. (2014). Cognitive, metacognitive and motivational perspectives on prelection in self-regulated online learning. *Computers in Human Behavior*, 32, 313-323. doi: 10.1016/j.chb.2013.07.051
- Lehmann, T., & Pirnay-Dummer, P. (2014). *Expertise divergence and convergence-development in complex problem-based learning scenarios*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Philadelphia, PA, USA, 04-2014.
- Lerner, J. S., & Keltner, D. (2000). Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgment and choice. *Cognition and Emotion*, 14(4), 473-493.
- Lerner, J. S., & Keltner, D. (2001). Fear, anger, and risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(1), 146-159.
- Leutner, D., & Leopold, C. (2003). Selbstreguliertes Lernen als Selbstregulation von Lernstrategien. Ein Trainingsexperiment mit Berufstätigen zum Lernen von Sachtexten. *Unterrichtswissenschaft*, 31, 38-56.
- Levenson, R. W. (1999). The intrapersonal functions of emotion. *Cognition and Emotion*, 13(5), 481-504.
- Lewalter, D., & Schreyer, I. (2000). Entwicklung von Interessen und Abneigungen – zwei Seiten einer Medaille? Studie zur Entwicklung berufsbezogener Abneigungen in der Erstausbildung. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 53-72). Münster: Waxmann.
- Lewin, K. (1942). Field theory of learning. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 41, 215-242. (Wiederabdruck in K LW, Bd. 4, S. 157-185).
- Lewin, K. (1943). Defining the 'field at a given time'. *Psychological Review*, 50, 292-310. (Wiederabdruck in K LW, Bd. 4, S. 133-154).
- Lewin, K. (1951). *Field theory in social science*. New York: Harper and Row.
- Lewis, M. (2008). Self-Conscious emotions. Embarrassment, pride, shame, and guilt. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. Feldman Barrett (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 742-756). New York: Guilford Press.
- Liepmann, D., Beauducel, A., Brocke, B. & Amthauer, R. (2007). *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (I-S-T 2000 R)*. Manual. 2. erw. und überarb. Aufl. Göttingen: Hogrefe.
- Liverant, G. I., Brown, T. A., Barlow, D. H., Roemer, L. (2008). Emotion regulation in unipolar depression: The effects of acceptance and suppression of subjective emotional experience on the intensity and duration of sadness and negative affect. *Behaviour Research and Therapy*, 46(11), 1201-1209.
- Loch, N., Hiller, W., & Witthöft, M. (2011). Der Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ). Erste teststatistische Überprüfung einer deutschen Adaption. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 40(2), 94-106.
- Lukesch, H. & Peters-Häderle, K. (2007). *Regensburger Leistungs-Motiv-Inventar für Erwachsene (RLMI-E)*. Göttingen: Hogrefe.
- MacGregor, J. N., Ormerod, T. C., & Chronicle, E. P. (2001). Information-processing and insight: A process model of performance on the nine-dot and related problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 27(1), 176-201.
- Mahboub, K., Clément, E., Bertelle, C., & Jay, V. (2009). Emotion: appraisal-coping model for the "Cascades" problem. In M. A. Aziz-Alaoui & C. Bertelle (Eds.), *From system complexity to emergent properties* (pp. 355-363). Berlin: Springer.

- Mahboub, K., & Jay, V. (2009). Simulation of emotional processes in decision making. In C. Bertelle, G. H. E. Duchamp & H. Kadri-Dahmani (Eds.), *Complex systems and self-organization modelling* (pp. 165-175). Berlin: Springer.
- Mandl, H., & Huber, G. L. (1983). *Emotion und Kognition*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Mandl, H., Friedrich, H. F., & Hron, A. (1988). Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb. In H. Mandl, & H. Spada (Eds.), *Wissenspsychologie* (S. 123-160). München: Psychologie-Verlags-Union.
- Markovits, H., & Barrouillet, P. (2002). The development of conditional reasoning: A mental model account. *Developmental Review*, 22(1), 5-39.
- Masters, J. C. (1991). Strategies and mechanisms for the personal and social control of emotion. In J. Garber & K. A. Dodge (Eds.), *The development of emotion regulation and dysregulation* (pp. 182-207). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mauss, I. B., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2004). Is there less to social anxiety than meets the eye? Emotion experience, expression, and bodily responding. *Cognition and Emotion*, 18, 631-662.
- Mayer, R. E. (1989). Human nonadversary problem solving. In K. J. Gilhooly (Ed.), *Human and machine problem solving* (pp. 39-56). New York: Plenum.
- Mayer, J. D., & Bower, G. H. (1985). Naturally occurring mood and learning: Commentary on Hasher et al. *Journal of Experimental Psychology*, 114, 396-403.
- Mayer, J. D., Gayle, M., Meehan, M., & Haarman, A. (1990). Toward better specification of the mood-congruency effect in recall. *Journal of Experimental Social Psychology*, 26, 465-480.
- Mayr, E., Smuc, M., & Risku, H. (2011). Many roads lead to Rome: Mapping users' problem-solving strategies. *Information Visualization*, 10(3), 232-247.
- McCarthy, J. (1956). The inversion of functions defined by Turing machines. In C. E. Shannon, & J. McCarthy (Eds.), *Automata studies* (pp. 177-181). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- McClelland, D. C. (1987). Biological aspects of human motivation. In F. Halisch & J. Kuhl (Eds.), *Motivation, intention, and volition* (pp. 11-19). Berlin: Springer.
- McCloy, R., & Byrne, R. M. J. (2002). Semifactual "even if" thinking. *Thinking and Reasoning*, 8(1), 41-67.
- Mecklenbräucker, S., & Hager, W. (1986). Zur experimentellen Variation von Stimmungen: Ein Vergleich einer deutschen Adaptation der selbstbezogenen Velten-Aussagen mit einem Musikverfahren. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 33, 71-94.
- Mees, U. (1991). *Die Struktur der Emotionen*. Göttingen: Hogrefe.
- Mees, U., & Schmitt, A. (2003). Emotionen sind die Gründe des Handelns: Ein zweidimensionales Modell metatelischer Orientierungen und seine empirische Prüfung. In U. Mees & A. Schmitt (Hrsg.), *Emotionspsychologie: Theoretische Analysen und empirische Untersuchungen* (S. 13-99). Oldenburg: BIS Verlag.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environment psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Meier, E., & Pekrun, R. (2012). *Negative emotions with positive outcomes: Epistemic emotions in everyday cognitive problem solving*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, BC, Canada, 04-2012.
- Meier, L. L., Semmer, N. K., & Hupfeld, J. (2009). The impact of unfair treatment on depressive mood: The moderating role of self-esteem level and self-esteem instability. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35, 643-655.
- Melton, R. J. (1995). The role of positive affect in syllogism performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 788-794.
- Metcalf, J., & Wiebe, D. (1987). Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & Cognition*, 15(3), 238-246.
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Mittag, H.-J. (2012). *Statistik. Eine interdisziplinäre Einführung*. Hagen: FernUniversität, Fakultät für Kultur- und Sozialwissenschaft.

- Moors, A. (2013). On the causal role of appraisal in emotion. *Emotion Review*, 5(2), 132-140.
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal theories of emotion: State of the art and future development. *Emotion Review*, 5(2), 119-124.
- Moors, A., & Scherer, K. R. (2013). The role of appraisal in emotion. In M. D. Robins, E. R. Watkins & E. Harmon-Jones (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 135-155). New York: The Guilford Press.
- Müller, J. (1990). *Arbeitsmethoden der Technikwissenschaften. Systematik – Heuristik – Kreativität*. Berlin: Springer.
- Nasby, W., & Yando, R. (1982). Selective encoding and retrieval of affectively valent information: Two cognitive consequences of children's mood states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(6), 1244-1253.
- Neber, H. (1978). Selbstgesteuertes Lernen (lern- und handlungspsychologische Aspekte). In H. Neber, W. Einsiedler & A. C. Wagner (Eds.), *Selbstgesteuertes Lernen* (pp. 33-44). Weinheim: Beltz.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1-25). Cambridge, MA: Bradford.
- Neressian, N. J. (2008). Mental modeling in conceptual change. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 391-416), London: Routledge.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nguyen, C. M., Liu, W. M., Hernandez, J. O., & Stinson, R. (2012). Problem-solving appraisal, gender role conflict, help-seeking behavior, and psychological distress among men who are homeless. *Psychology of Men & Masculinity*, 13(3), 270-282.
- Nolen-Hoeksema, S. (1991). Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(4) 569-582.
- Nolen-Hoeksema, S., & Morrow, J. (1993). Effects of rumination and distraction on naturally occurring depressed mood. *Cognition and Emotions*, 7(6), 561-570.
- Norman, D. A., & Rumelhart, D. E. (1978). *Strukturen des Wissens. Wege der Kognitionsforschung*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Nummenmaa, L., & Niemi, P. (2004). Inducing affective states with success-failure manipulations: A meta-analysis. *Emotion*, 4(2), 207-214.
- Oaksford, M., Morris, F., Grainger, B., & Williams, J. M. G. (1996). Mood, reasoning, and central executive process. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 477-493.
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (1987). Towards a cognitive theory of emotions. *Cognition and Emotion*, 1(1), 29-50.
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (1996). The communicative theory of emotions: Empirical tests, mental models, and implications for social interaction. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Goals and affect* (pp. 363-393). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242-249.
- Ohlsson, S. (1992). Information-processing explanations of insight and related phenomena. In M. T. Keane & K. J. Gilhooly (Eds.), *Advances in the psychology of thinking* (Vol. 1, pp. 1-44). London: Hervester-Wheatsheaf.
- Öhman, A. (2008). Fear and anxiety. Overlaps and dissociations. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. Feldman Barrett (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 709-729). New York: Guilford Press.
- Ortony, A., Clore, G. L., & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Patiar, A., & Mia, L. (2008). The effect of subordinates' gender on the difference between self-ratings, and superiors' ratings, of subordinates' performance in hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 27(1), 53-64.
- Pauen, M. (2006). Emotion, decision, and mental models. In C. Hekel, M. Knauff & G. Vosgerau (Eds.), *Mental models and the mind* (pp. 173-188). Amsterdam: Elsevier.

- Payne, S. J., & Duggan, G. B. (2011). Giving up problem solving. *Memory & Cognition*, 39(5), 902-913.
- Pekrun, R. (1988a). *Emotion, Motivation und Persönlichkeit*. München: Psychologie Verlags Union.
- Pekrun, R. (1988b). Anxiety and motivation in achievement settings. *International Journal of Educational Research*, 12, 307-323.
- Pekrun, R. (1990). Emotion and motivation in educational psychology: General and European perspectives. In P. J. Drenth, J. A. Sergeant & R. J. Takens (Eds.), *European perspectives in psychology* (Vol. 1, pp. 265-295). Chichester, UK: Wiley.
- Pekrun, R. (1992). Kognition und Emotion in studienbezogenen Leistungssituationen: Explorative Analysen. *Unterrichtswissenschaft*, 4, 308-324.
- Pekrun, R. (2000). A social-cognitive, control-value theory of achievement emotions. In J. Heckhausen (Ed.), *Motivational psychology of human development* (pp. 143-163). Oxford: Elsevier.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychological Review*, 18, 315-341.
- Pekrun, R., & Frese, M. (1992). Emotions in work and achievement. In C. L. Cooper & I. T. Robertson (Eds.), *International review of industrial and organizational psychology* (Vol. 7, pp. 153-200). Chichester, UK: Wiley.
- Pekrun, R., & Hofmann, H. (1999). Lern- und Leistungseemotionen: Erste Befunde eines Forschungsprogramms. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (pp. 247-267). Göttingen: Hogrefe.
- Pekrun, R., & Schiefele, U. (1996). Emotions- und motivationspsychologische Bedingungen der Lernleistung. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie. Psychologie des Lernens und der Instruktion* (Band 2, S. 153-180). Göttingen: Hogrefe.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of quantitative and qualitative research. *Educational Psychologist*, 37, 91-106.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., & Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Exploring control-value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 531-549.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36, 36-48.
- Pekrun, R., & Stephens, E. J. (2012). Academic emotions. In K. R. Harris, S. Graham & T. C. Urdan (Eds.), *Individual differences and cultural and contextual factors. APA educational psychology handbook* (Vol. 2, pp. 3-31). Washington, DC: American Psychological Association.
- Philippot, P., Chapelle, C., & Blairy, S. (2002). Respiratory feedback in the generation of emotion. *Cognition and Emotion*, 16(5), 605-627.
- Piaget, J. (1976). *Die Äquilibration der kognitiven Strukturen*. Stuttgart: Klett.
- Piderit, T. (1867). *Wissenschaftliches System der Mimik und Physiognomik*. Detmold: Klingenberg'sche Buchhandlung.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Ployhart, R. E., Weekley, J. A., Holtz, B. C., & Kemp, C. (2003). Web-based and paper-and-pencil testing of applicants in a proctored setting: Are personality, biodata, and situational judgment tests comparable? *Personnel Psychology*, 56, 733-752.
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: a psychoevolutionary synthesis*. New York: Harper.
- Plutchik, R. (1991). *The emotions. Facts, theories, and a new model. Revised Edition*. Lanham: University Press of America.
- Prendinger, H., & Ishizuka, M. (Eds.) (2004). *Life-like characters: Tools, affective functions, and applications*. Berlin: Springer.
- Prenzel, M. (1988). *Die Wirkungsweise von Interesse*. Opladen: Westdeutscher Verlag.

- Prenzel, M., Lankes, E.-M., & Minsel, B. (2000). Interessensentwicklung in Kindergarten und Grundschule: Die ersten Jahre. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 11-30). Münster: Waxmann.
- Ramon, D., Geva, R., & Goldstein, A. (2011). Trait and state negative affect interactions moderate inhibitory control performance in emotionally loaded conditions. *Personality and Individual Differences, 51*, 95-101.
- Reips, U.-D. (2002). Standards for internet-based experimenting. *Experimental Psychology, 49*(4), 243-256.
- Reisenzein, R. (1994). Pleasure-arousal theory and the intensity of emotions. *Journal of Personality and Social Psychology, 67*(3), 525-539.
- Reisenzein, R. (2000). Einschätzungstheoretische Ansätze in der Emotionspsychologie. In J. H. Otoo, H. A. Euler & H. Mandl (Eds.), *Handbuch der Emotionspsychologie* (pp. 117-138). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Reisenzein, R. (2006). Arnold's theory of emotion in historical perspective. *Cognition and Emotion, 20*(7), 920-951.
- Reitman, W. R. (1965). *Cognition and thought. An information processing approach*. Oxford: Wiley.
- Richards, J. M. & Gross, J. J. (2000). Emotion regulation and memory: The cognitive costs of keeping one's cool. *Journal of Personality and Social Psychology, 79*(3), 410-424.
- Riva, G., Teruzzi, T., & Anolli, L. (2003). The use of the internet in psychological research: Comparison of online and offline questionnaires. *CyberPsychology & Behavior, 6*(1), 73-80.
- Roseman, I. J., & Smith, C. A. (2001). Appraisal theory: Overview, assumptions, varieties, controversies. In K. R. Scherer, A. Schorr & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion* (pp. 3-19). New York: Oxford University Press.
- Rosenberg, E. L., & Ekman, P. (1994). Coherence between expressive and experiential systems in emotion. *Cognition and Emotion, 8*, 201-229.
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Rothermund, K., & Eder, A. (2011). *Allgemeine Psychologie: Motivation und Emotion*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rozin, P., & Cohen, A. (2003). High frequency of facial expressions corresponding to confusion, concentration, and worry in an analysis of naturally occurring facial expressions of Americans. *Emotion, 3*, 68-75.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R.J. Spiro, B.C. Bruce, & W.F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence, and education* (pp. 33-58). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rumelhart, D. E., & Norman, (1978). Accretion, tuning and restructuring: Three modes of learning. In J. W. Cotton, & R. Klatzky (Eds.), *Semantic Factors in Cognition* (pp. 37-53). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rumelhart, D. E., Smolensky, P., McClelland, J. L., & Hinton, G. E. (1986). Schemata and sequential thought processes in PDP models. In J. L. McClelland, D. E. Rumelhart, & The PDP research group (Eds.), *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition. Volume 2: Psychological and biological models* (pp. 7-57). Cambridge, MA: MIT Press.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology, 39*(6), 1161-1178.
- Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin, 115*(1), 102-141.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review, 110*, 145-172.
- Sarris, V. (1992). *Methodologische Grundlagen der Experimentalpsychologie. Bd. 2: Versuchsplanung und Stadien des psychologischen Experiments*. München: Reinhardt.

- Schaer, P. (2012). Better than their reputation? On the reliability of relevance assessments with students. In T. Catarci, P. Forner, D. Hiemstra, A. Peñas, & G. Santucci (Eds.), *Information Access Evaluation. Multilinguality, Multimodality, and Visual Analytics. Proceedings of the 3rd International Conference of the CLEF Initiative* (pp. 124-135). Rome, Italy, September 17-20, 2012. Berlin: Springer.
- Schallberger, U. (2005). *Kurzskalen zur Erfassung der Positiven Aktivierung, Negativen Aktivierung und Valenz in Experience Sampling Studien (PANAVA-KS)*. Forschungsbericht „Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit. Untersuchungen mit der Experience Sampling Method“. Zürich: Psychologisches Institut.
- Scherer, K. R. (1984a). Emotion as multicomponent process: A model and some cross-cultural data. In P. Shaver (Ed.), *Review of personality and social psychology: Vol.5. Emotions, relationships and health* (pp. 37-63). Beverly Hills, CA: Sage.
- Scherer, K. R. (1984b). 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: Lawrence Erlbaum Associates.
- Scherer, K. R. (2001). Appraisal considered as a process of multilevel sequential checking. In K. R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). New York: Oxford University Press.
- Scherer, K. R. (2004). Feelings integrate the central representation of appraisal-driven response organization in emotion. In A. S. R. Manstead, N. H. Frijda & A. H. Fischer (Eds.), *Feelings and emotions: The Amsterdam symposium* (pp. 136-157). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Sciences Information*, 44, 693-727.
- Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1307-1351.
- Scherer, K. R. (2013). The nature and dynamics of relevance and valence appraisals: Theoretical advances and recent evidence. *Emotion Review*, 5(2), 150-162.
- Scherer, K. R., Schorr, A., & Johnstone, T. (2001). *Appraisal processes in emotion*. New York: Oxford University Press.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26(2/3), 299-323.
- Schiefele, U. (2005). Prüfungsnaher Erfassung von Lernstrategien und deren Vorhersagewert für nachfolgende Lernleistungen. In C. Artelt & B. Moschner (Hrsg.), *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis* (pp. 13-41). Münster: Waxmann
- Schiefele, U., & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 1-13.
- Schiefele, U., & Wild, K.-P. (Hrsg.) (2000). *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung*. Münster: Waxmann.
- Schmidt-Atzert, L. (1980). *Die verbale Kommunikation von Emotionen: Eine Bedingungsanalyse unter besonderer Berücksichtigung physiologischer Prozesse*. Dissertation. Gießen: Justus-Liebig-Universität.
- Schmidt-Atzert, L. (1996). *Lehrbuch der Emotionspsychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmidt-Atzert, L., & Ströhm, W. (1983). Ein Beitrag zur Taxonomie der Emotionswörter. *Psychologische Beiträge*, 25, 126-141.
- Schmidt-Atzert, L., & Hüppe, M. (1996). Emotionsskalen EMO 16. Ein Fragebogen zur Selbstbeschreibung des aktuellen emotionalen Gefühlszustandes. *Diagnostica*, 42(3), 242-267.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende: Eine prozessanalytische Untersuchung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15(3/4), 181-197.
- Schmitz, B., & Wiese, B. S. (1999). Eine Prozeßstudie selbstregulierten Lernverhaltens im Kontext aktueller affektiver und motivationaler Faktoren. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 31(4), 157-170.

- Schmitz, B., & Schmidt, M. (2007). Einführung in die Selbstregulation. In M. Landmann & B. Schmitz (Eds.), *Selbstregulation erfolgreich fördern: Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (S. 9-18). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmukle, S. C. Egloff, B., & Burns, L. R. (2002). The relationship between positive and negative affect in the Positive and Negative Affect Schedule. *Journal of Research in Personality*, 36, 463-475.
- Schnabel, K. (1998). *Prüfungsangst und Lernen*. Münster: Waxmann.
- Schnall, S. (2010). Affect, mood and emotions. In S. Järvelä (Ed.), *Social and emotional aspects of learning* (pp. 59-63). Oxford, UK: Elsevier.
- Schnotz, W. (1992). Metacognition and self regulation in text processing: Some comments. In M. Carretero, M. L. Pope, R. J. Simons, & J. I. Pozo (Eds.), *Learning and instruction. European research in an international context* (Vol. 3, pp. 365-375). Elmsford, N.Y.: Pergamon.
- Schnotz, W., Baadte, C., Müller, A., & Rasch, R. (2010). Creative thinking and problem solving with depictive and descriptive representations. In L. Verschaffel, E. De Corte, T. de Jong & J. Elen (Eds.), *Use of representations in reasoning and problem solving: Analysis and improvement* (pp. 11-35). Abingdon: Routledge.
- Schraw, G., Flowerday, T., & Lehman, S. (2001). Increasing situational interest in the classroom. *Educational Psychology Review*, 13(3), 211-224.
- Schroda, F. (1999). Die Analyse der Anforderungsstruktur konstruktiv-schöpferischer Probleme. In P. Sachse & A. Specker (Hrsg.), *Design Thinking: Analyse und Unterstützung konstruktiver Entwurfstätigkeiten* (S. 7-58). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Schürer-Necker, E. (1994). *Gedächtnis und Emotion. Zum Einfluß von Emotionen auf das Behalten von Texten*. Weinheim: Beltz.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2003). Self-regulation and learning. In W. M. Reynolds & G. E. Miller (Eds.), *Handbook of psychology: Educational psychology* (Vol. 7, pp. 59-78). Hoboken, NJ: Wiley.
- Schwarz, N. (1990). Feelings as information: Informational and motivational functions of affective states. In E. T. Higgins & R. M. Sorrentiono (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior* (pp. 527-561). New York: Guilford.
- Schwarz, N., & Bless, H. (1991). Happy and mindless, but sad and smart? The impact of affective states on analytic reasoning. In J. P. Forgas (Ed.), *Emotion and social judgments* (pp. 55-71). Oxford: Pergamon.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1996). Feelings and phenomenal experiences. In E. T. Higgins & A. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles* (pp. 433-465). New York: Guilford.
- Schwarz, N., & Skurnik, I. (2003). Feeling and thinking: Implications for problem solving. In J. E. Davidson & R. Sternberg (Eds.), *The psychology of problem solving* (pp. 263-292). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schwarzer, R., & Schwarzer, C. (1996). A critical survey of coping instruments. In M. Zeidner & N. S. Endler (Eds.), *Handbook of coping* (pp. 107-132). New York: Wiley.
- Seel, N. M. (1991). *Weltwissen und mentale Modelle*. Göttingen: Hogrefe.
- Seel, N. M. (1995). Mental models, knowledge transfer and teaching strategies. *Journal of Structural Learning*, 12(3), 197-213.
- Seel, N. M. (2001). Epistemology, situated cognition, and mental models: 'Like a bridge over troubled water'. *Instructional Science*, 29(4-5), 403-427.
- Seel, N. M. (2003a). Model-centered learning and instruction. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 1(1), pp. 59-85.
- Seel, N. M. (2003b). *Psychologie des Lernens*. 2., aktual. und erw. Aufl. München: Reinhardt.
- Seel, N. M. (2004). Model-centred learning environments: Theory, instructional design, and effects. In N. M. Seel & S. Dijkstra (Eds.), *Curriculum, plans, and processes in instructional design: International perspectives* (pp. 49-74). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Seel, N. M. (2006). Mental models and complex problem solving: Instructional effects. In J. Elen & R. E. Clark (Eds.), *Handling complexity in learning environments: Theory and research* (pp. 43-66). Amsterdam: Elsevier.
- Seel, N. M., Al-Diban, S., & Blumschein, P. (2000). Mental models and instructional planning. In J. M. Spector & T. M. Anderson (Eds.), *Integrated and holistic perspectives on learning, instruction and technology: Understanding Complexity* (pp. 129-158). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Seel, N. M. & Blumschein, P. (2009). Modeling and simulation in learning and instruction: A theoretical perspective. In P. Blumschein, W. Hung, D. H. Jonassen, & J. Strobel (Eds.), *Model-based approaches to learning. Using systems models and simulations to improve understanding and problem solving in complex domains* (pp. 3-15). Rotterdam: Sense Publishers.
- Seel, N. M., Ifenthaler, D., & Pirnay-Dummer, P. (2009). Mental models and problem solving. In P. Blumschein, W. Hung, D. Jonassen, & J. Strobel (Eds.), *Model-based approaches to learning: Using systems models and simulations to improve understanding and problem solving in complex domains* (pp. 17-40). Rotterdam: Sense Publishers.
- Semmer, N. K., & Meier, L. L. (2009). Individual differences, work stress, and health. In J. Quick, M. J. Schabracq & C. L. Cooper (Eds.), *Handbook of work and health psychology* (3. Ed., pp. 99-121). Chichester, UK: Wiley.
- Siemer, M., Mauss, I., & Gross, J. J. (2007). Same situation—different emotions: How appraisals shape our emotions. *Emotion*, 7(3), 592-600.
- Silvia, P. J. (2010). Confusion and interest: the role of knowledge emotions in aesthetic experience. *Psychology of Aesthetics Creativity and the Arts*, 4, 75-80.
- Simon, H. A. (1973). The structure of ill-structured problems. *Artificial Intelligence*, 4(3), 181-201.
- Simon, L., Greenberg, J., & Brehm, J. (1995). Trivialization: The forgotten mode of dissonance reduction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(2), 247-260.
- Sitzmann, T., Ely, K., Brown, K. G., & Bauer, K. N. (2010). Self-assessment of knowledge: A cognitive learning or affective measure? *Academy of Management Learning & Education*, 9(2), 169-191.
- Smedslund, J. (1988). *Psycho-Logic*. Berlin: Springer.
- 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(5), 916-929.
- Smith, H. & Schneider, A. (2009). Critiquing models of emotions. *Sociological Methods & Research*, 37(4), 560-589.
- Snyder, C. R., Shorey, H. S., Cheavens, J., Pulvers, K. M., Adams III V. H., & Wiklund, C. (2002) Hope and academic success in college. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 820-826.
- Spencer, H. (1855). *The principles of psychology*. London: Longman, Brown, Green & Longman.
- Spering, M., Wagener, D., & Funke, J. (2005). The role of emotions in complex problem-solving. *Cognition & Emotion*, 19(8), 1252-1261.
- Spiess, K., & Hesse, F. W. (1986). Interaktion von Emotion und Kognition. *Psychologische Rundschau*, 37, 75-90.
- Spinath, B., Stiensmeier-Pelster, J., Schöne, C., & Dieckhäuser, O. (2002). *Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation (SELLMO)*. Göttingen: Hogrefe.
- Stark, R., & Krause, U.-L. (2009). Effects of reflection prompts on learning outcomes and learning behaviour in statistics education. *Learning Environments Research*, 12(3), 209-223.
- Stark, R., Kopp, V., & Fischer, M. R. (2011). Case-based learning with worked examples in complex domains: Two experimental studies in undergraduate medical education. *Learning and Instruction*, 21(1), 22-33.
- Steyer, R., Schwenkmezger, P., Notz, P., & Eid, M. (1994). Testtheoretische Analysen des Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens (MDBF). *Diagnostica*, 40(4), 320-328.
- Taddicken, M. (2009). Methodeneffekte von Web-Befragungen: Soziale Erwünschtheit vs. Soziale Entkontextualisierung. In M. Weichbold, J. Bacher & C. Wolf (Hrsg.), *Umfrageforschung. Herausforderungen und Grenzen* (S. 85-104). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Talarico, J. M., LaBar, K. S., & Rubin, D. C. (2004). Emotional intensity predicts autobiographical memory experience. *Memory & Cognition*, 32(7), 1118-1132.
- Tangney, J. P. (1999). The self-conscious emotions: Shame, guilt, embarrassment and pride. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 541-568). New York: John Wiley & Sons.
- Tangney, J. P., Miller, R. S., Flicker, L., & Barlow, D. H. (1996). Are shame, guilt, and embarrassment distinct emotions? *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(6), 1256-1269.
- Tangney, J. P., & Dearing, R. (2002). *Shame and guilt*. New York: Guilford.
- Tempelaar, D. T., Niculescu, A., Rienties, B., Gijsselaers, W. H., & Giesbers, B. (2012). How achievement emotions impact students' decisions for online learning, and what precedes those emotions. *Internet and Higher Education*, 15, 161-169.
- Thompson, E. R. (2007). Development and validation of an internationally reliable short-form of the positive and negative affect schedule (PANAS). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 38(2), 227-242.
- Thompson, R. A. (1991). Emotion regulation and emotional development. *Educational Psychology Review*, 3(4), 269-307.
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the society for research in child development*, 59(2-3), 25-52.
- Titz, W. (2001). *Emotionen von Studierenden in Lernsituationen: Explorative Analysen und Entwicklung von Selbstberichtskaalen*. Münster: Waxmann.
- Tomkins, S. (1962). *Affect, imagery, consciousness. Vol. I. The positive affects*. New York: Springer.
- Tomkins, S. (1963). *Affect, imagery, consciousness. Vol. II. The negative affects*. New York: Springer.
- Trierweiler, L. I., Eid, M., & Lischetzke, T. (2002). The structure of emotional expressivity: Each emotion counts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82(6), 1023-1040.
- Tsai, J. L., Knutson, B., & Fung, H. H. (2006). Cultural variation in affect valuation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(2), 288-307.
- Tulving, E., & Madigan, S. A. (1970). Memory and verbal learning. In P. H. Museen & M. R. Rosenzweig (Eds.), *Annual review of psychology* (pp. 437-484). Palo Alto, CA: Annual Reviews.
- Turner, J. E., Husman, J., & Schallert, D. L. (2002). The importance of students' goals in their emotional experience of academic failure: Investigating the precursors and consequences of shame. *Educational Psychologist*, 37(2), 79-89.
- Ulich, D., & Mayring, P. (1992). *Psychologie der Emotionen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Um, E.R., Song, H., & Plass, J. (2007). The effect of positive emotions on multimedia learning. In C. Montgomerie & J. Seale (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007* (pp. 4176-4185). Chesapeake, VA: AACE.
- Urban, D., & Mayerl, J. (2011). *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. 4., überarb. und erw. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Van Kleef, G. A., De Dreu, C. K. W., & Manstead, A. S. R. (2010). An interpersonal approach to emotion in social decision making: The emotions as social information model. *Advances in experimental social psychology*, 42, 45-96.
- VanLehn, K. (1999). Rule learning events in the acquisition of a complex skill: An evaluation of cascade. *Journal of the Learning Sciences*, 8(1), 71-125.
- Villavicencio, F. T., & Bernardo, A. B. I. (2013). Positive academic emotions moderate the relationship between self-regulation and academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 83, 329-340.
- Wandmacher, J. (2002). *Einführung in die psychologische Methodenlehre*. Heidelberg: Spektrum. Akademischer Verlag.
- Watson, J. (1930). *Behaviorism*. New York: W. W. Norton.
- 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(6), 1063-1070.

- Watson, D., & Clark, L. A. (1992). Affects separable and inseparable: On the hierarchical arrangement of the negative affects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(3), 489-505.
- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, 98, 219-235.
- Weiner, B. (1974). *Achievement motivation and attribution theory*. Morristown, NJ: General Learning.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Weiner, B., Frieze, I. H., Kukla, A., Reed, L., Rest, S., & Rosenbaum, R. M. (1971). *Perceiving the causes of success and failure*. New York: General Learning.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research and thinking* (pp. 315-327). New York: Macmillan.
- Wellman, H. (1985). The origins of metacognition. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon, & T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition, and human performance, vol. 1 – Theoretical perspectives* (pp. 1-31). Orlando: Academic Press.
- Westbrook, R. A., & Oliver, R. L. (1991). The dimensionality of consumption emotion patterns and consumer satisfaction. *Journal of Consumer Research*, 18(1), 84-91.
- Widdel, H. (1977). Fragebogen zum schulischen Leistungsmotiv für 5.-7. Klassen (FSL 57). Weinheim: Beltz.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2003). A closer look at preschoolers' freely produced labels for facial expressions. *Developmental Psychology*, 39(1), 114-128.
- Widulle, W. (2009). *Handlungsorientiert Lernen im Studium: Arbeitsbuch für soziale und pädagogische Berufe*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Wild, K.-P. (2006). Lernstrategien und Lernstile. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3., überarb. Aufl., S. 427-432). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Williams, L. A., & DeSteno, D. (2009). Pride: Adaptive social emotion or seventh sin? *Psychological Science*, 20(3), 284-288.
- Winter, F. (1991). *Schüler lernen Selbstbewertung. Ein Weg zur Veränderung der Leistungsbeurteilung des Lernens*. Frankfurt a.M.: Peter Lang.
- Wirth, J. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 91-94.
- Wolf, S. T., Cohen, T. R., Panter, A. T., & Insko, C. A. (2010). Shame proneness and guilt proneness: Toward the further understanding of reactions to public and private transgressions. *Self and Identity*, 9, 337-362.
- Wundt, W. (1896). *Grundriss der Psychologie*. Leipzig: W. Engelmann.
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35(2), 157-175.
- Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. New York: Plenum.
- Zeidner, M., & Endler, N. S. (1996). *Handbook of coping*. New York: Wiley.
- Zelazo, P. D., & Cunningham, W. A. (2009). Executive function. Mechanisms underlying emotion regulation. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 135-158). New York: Guilford Press.
- Zelenski, J. M. & Larsen R. J. (2000). The distribution of basic emotions in everyday life: A state and trait perspective from experience sampling data. *Journal of Research in Personality*, 34, 178-197.
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). New York: Guilford Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social-cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Digo, CA: Academic Press.

- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614-628.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: an overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp. 1-37). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zoanetti, N. (2010). Interactive computer based assessment tasks: How problem-solving process data can inform instruction. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(5), 585-606.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Das schematische Diagramm des Problemlöseprozesses (Gick, 1986, S. 101)	12
Abbildung 2: Lineares Modell Schema-basierten Problemlösens mit akkommodativen Prozessen der Schemamodifikation.....	13
Abbildung 3: Die kognitiven Funktionen von Assimilation und Akkommodation (Seel, Ifenthaler, & Pirnay-Dummer, 2009, S. 18).....	14
Abbildung 4: Steigerung des Erklärungspotenzials und subjektiver Plausibilität als Resultat des <i>fleshing out</i> , der <i>Reductio ad absurdum</i> und <i>modellbildungs-</i> <i>bezogener Selbstbewertungen</i>	24
Abbildung 5: Das Komponentenmodell des Emotionskonstrukts	27
Abbildung 6: Das Modell des Kernaffekt (Russell, 2003, S. 148).....	30
Abbildung 7: Das näher bezeichnete Circumplex-Modell des Affekt (Larsen & Diener, 1992, S. 31)	35
Abbildung 8: Die kognitive Regulationsbasis und ihre Dimensionen	65
Abbildung 9: Die experimentellen Untersuchungen der vorliegenden Arbeit.....	80
Abbildung 10: Versuchsplan für die Reliabilitäts- und Validitätsanalyse der Selbstbewertungs-Kurzskala in ihrer Online- (SBK-O) und Papierversion (SBK-P).....	84
Abbildung 11: Screen-Design des Onlinesettings.....	85
Abbildung 12: Ablauf der Untersuchung zur Überprüfung der Testgüte der SBK-Versionen	88
Abbildung 13: Versuchsplan der Online-Pilotstudie	98
Abbildung 14: Versuchsablauf der Online-Pilotstudie	101
Abbildung 15: Versuchsplan der Labor-Pilotstudie.....	115
Abbildung 16: Versuchsablauf der Labor-Pilotstudie.....	117
Abbildung 17: Versuchsplan der Online-Hauptstudie	126
Abbildung 18: Treatment der Onlinestudie am Beispiel der Gruppe „Positives (falsches) Feedback	128
Abbildung 19: Versuchsablauf der Online-Hauptstudie	131
Abbildung 20: Problemset zur Anregung der mentalen Modellbildung und der Externalisierung gebildeter Modelle	134
Abbildung 21: Versuchsplan der Labor-Hauptstudie.....	172
Abbildung 22: Übersichtsblatt als Teil des Feedback-Treatments.....	174
Abbildung 23: Versuchsablauf Labor-Hauptstudie.....	178

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Spezifizierung der übergeordneten Hypothesen für die beiden Testsettings „Online“ und „Labor“	81
Tabelle 1 (Fortsetzung): Spezifizierung der übergeordneten Hypothesen für die beiden Testsettings „Online“ und „Labor“	82
Tabelle 2: Bildungsabschlüsse und aktuelle Tätigkeiten der „Online“-Untersuchungsgruppe für die Validitäts- und Reliabilitätsanalyse	86
Tabelle 2 (Fortsetzung): Bildungsabschlüsse und aktuelle Tätigkeiten der „Online“-Untersuchungsgruppe für die Validitäts- und Reliabilitätsanalyse	87
Tabelle 3: Bildungsabschlüsse und aktuelle Tätigkeiten der „Labor“-Untersuchungsgruppe für die Validitäts- und Reliabilitätsanalyse	87
Tabelle 4: Items der Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK).....	90
Tabelle 5: Deskriptive Item-Statistik (SBK-O; SBK-P)	93
Tabelle 6: Exploratorische Faktorenanalyse, erklärte Varianz (SBK-O).....	93
Tabelle 7: Exploratorische Faktorenanalyse, erklärte Varianz (SBK-P)	94
Tabelle 8: Faktorladungen der Items für die beiden Skalenversionen SBK-O und SBK-P	94
Tabelle 9: Bildungsabschlüsse und derzeitige berufliche Tätigkeiten der Online-Pilotstudie	94
Tabelle 9 (Fortsetzung): Bildungsabschlüsse und derzeitige berufliche Tätigkeiten der Online-Pilotstudie	100
Tabelle 10: Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des lern- und problemlöserrelevanten Emotionserlebens im Onlinesetting.....	105
Tabelle 11: Deskriptive Ergebnisse der SBK-O Items und des Gesamtskalenwerts	105
Tabelle 12: Muttersprache, Studienfach und Studiengang der Labor-Pilotstudie.....	116
Tabelle 13: Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des lern- und problemlöserrelevanten Emotionserlebens im Laborsetting.....	118
Tabelle 14: Deskriptive Ergebnisse der SBK-P Items und der Gesamtskalenwerte	119
Tabelle 15: Häufigkeiten der Online-Stichprobe hinsichtlich Bildungsabschluss, aktueller beruflicher Tätigkeit und berufsbezogenem Selbstverständnis	129
Tabelle 16: Absolute Häufigkeiten und Prozentangaben für die Experimentalgruppen PF, NF und KF, Chi-Quadrat-Test Ergebnisse (Onlinestudie)	143
Tabelle 17: Mittelwerte und Standardabweichungen für Alter und verbale Intelligenz der Experimentalgruppen PF, NF und KF, Kruskal-Wallis-Test Ergebnisse (Onlinestudie)..	144
Tabelle 18: Mittelwerte und Standardabweichungen für Leistungsmotivation der Experimentalgruppen PF, NF und KF, einfaktorielle Varianzanalyse (Onlinestudie).....	144
Tabelle 19: Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe im Onlinesetting.....	145
Tabelle 19 (Fortsetzung): Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe im Onlinesetting	146

Tabelle 20: Deskriptive Ergebnisse der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe.....	147
Tabelle 21: Häufigkeiten objektiv richtiger mentaler Modelle der Experimentalgruppen PF, NF, KF und der gesamte Stichprobe im Onlinesetting	147
Tabelle 22: Deskriptive Ergebnisse der Modellbildungsdauer in Sekunden für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe im Onlinesetting.....	148
Tabelle 23: Häufigkeiten der Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis, der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und arithmetisches Mittel der Modellbildungsdauer der Experimentalgruppen PF, NF, KF und der gesamte Stichprobe im Onlinesetting.....	148
Tabelle 23 (Fortsetzung): Häufigkeiten der Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis, der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und arithmetisches Mittel der Modellbildungsdauer der Experimentalgruppen PF, NF, KF und der gesamte Stichprobe im Onlinesetting	149
Tabelle 24: Klassifizierungstabelle des Null-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Onlinestudie)	151
Tabelle 25: Klassifizierungstabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Onlinestudie)	151
Tabelle 26: Variablen in der Gleichung des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Onlinestudie)	152
Tabelle 27: Koeffiziententabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellbildungsdauer als Prognosevariable (Onlinestudie)	154
Tabelle 28: Häufigkeiten der Labor-Stichprobe hinsichtlich Nationalität, Muttersprache, Studiengang und disziplinbezogenem Selbstverständnis	175
Tabelle 28 (Fortsetzung): Häufigkeiten der Labor-Stichprobe hinsichtlich Nationalität, Muttersprache, Studiengang und disziplinbezogenem Selbstverständnis	176
Tabelle 29: Absolute Häufigkeiten und Prozentangaben für die Experimentalgruppen PF, NF und KF, Chi-Quadrat-Test Ergebnisse (Laborstudie)	182
Tabelle 29 (Fortsetzung): Absolute Häufigkeiten und Prozentangaben für die Experimentalgruppen PF, NF und KF, Chi-Quadrat-Test Ergebnisse (Laborstudie)	183
Tabelle 30: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Experimentalgruppen PF, NF und KF, Kruskal-Wallis-Test Ergebnisse (Laborstudie)	183
Tabelle 31: Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe im Laborsetting	184
Tabelle 31 (Fortsetzung): Deskriptive Ergebnisse der ersten (MZP1) und zweiten (MZP2) Messung des momentanen Emotionserlebens für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe (GS; N = 120) im Laborsetting	185
Tabelle 32: Deskriptive Ergebnisse der modellbildungsbezogenen Selbstbewertung für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe.....	185
Tabelle 33: Häufigkeiten objektiv richtiger mentaler Modelle der Experimentalgruppen PF, NF, KF und der gesamte Stichprobe im Laborsetting	186
Tabelle 34: Deskriptive Ergebnisse der Modellbildungsdauer in Sekunden für die Experimentalgruppen PF, NF, KF und die gesamte Stichprobe im Labor.....	186

Tabelle 35: Häufigkeiten der Ausprägungen der kognitiven Regulationsbasis, der Bildung objektiv richtiger mentaler Modelle und arithmetisches Mittel der Modellbildungsdauer der Experimentalgruppen PF, NF, KF und der gesamte Stichprobe im Laborsetting	187
Tabelle 36: Klassifizierungstabelle des Null-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Laborstudie)	190
Tabelle 37: Klassifizierungstabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Laborstudie)	190
Tabelle 38: Variablen in der Gleichung des Prädiktoren-Modells mit Modellgüte als Prognosevariable (Laborstudie)	190

ANHANG

A.	<i>Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK)</i>	257
A1.	Selbstbewertungs-Kurzskala-Online (SBK-O)	257
A2.	Selbstbewertungs-Kurzskala-Papier (SBK-P).....	257
B.	Problemset 1	258
C.	Problemset 2 (mit Anregung zur sprachlichen Externalisierung der mentalenen Problemlösemodelle)	259
D.	<i>Ergebnisse zur Online-Hauptstudie (Hauptuntersuchung 1)</i>	260
D1.	Kontingenztabelle für den Hosmer-Lemeshow-Test.....	260
D2.	Q-Q-Plot: Visuelle Prüfung auf Normalverteilung der Residuen.....	260
D3.	Visuelle Prüfung auf Homoskedastizität	261
E.	<i>Ergebnisse zur Labor-Hauptstudie (Hauptuntersuchung 2)</i>	261
E1.	Kontingenztabelle für den Hosmer-Lemeshow-Test.....	261
E2.	Koeffiziententabelle des linearen Regressionsmodells mit positiven und negativen Emotionen als Prädiktoren und der Modellbildungsdauer als Kriterium	262
E3.	Q-Q-Plot: Visuelle Prüfung auf Normalverteilung der Residuen.....	262
E4.	Visuelle Prüfung auf Homoskedastizität	263

A. *Selbstbewertungs-Kurzskala (SBK)*

A1. *Selbstbewertungs-Kurzskala-Online (SBK-O)*

Wie bewerten Sie Ihren Lösungsprozess und das von Ihnen erarbeitete Ergebnis?

Kreuzen Sie nun für jede Aussage an, wie stark Sie die Aussage ablehnen oder ihr zustimmen.

	Starke Ablehnung	Ablehnung	Leichte Ablehnung	Leichte Zustimmung	Zustimmung	Starke Zustimmung
Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.	<input type="radio"/>					
Für meine Verhältnisse, habe ich ein gutes Resultat erzielt.	<input type="radio"/>					
Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.	<input type="radio"/>					
Ich bin mit dem Resultat meiner Leistung zufrieden.	<input type="radio"/>					
Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.	<input type="radio"/>					

Bevor Sie fortfahren, stellen Sie bitte sicher, dass Ihre Angaben vollständig sind.

A2 *Selbstbewertungs-Kurzskala-Papier (SBK-P)*

Selbstbewertung
Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

Wie bewerten Sie Ihren Lösungsprozess und das von Ihnen erarbeitete Ergebnis?

Kreuzen Sie nun für jede Aussage an, wie stark Sie die Aussage ablehnen oder ihr zustimmen.

	Starke Ablehnung	Ablehnung	Leichte Ablehnung	Leichte Zustimmung	Zustimmung	Starke Zustimmung
Ich bin davon überzeugt, dass ich die Aufgaben richtig beantwortet habe.	<input type="radio"/>					
Für meine Verhältnisse habe ich ein gutes Resultat erzielt.	<input type="radio"/>					
Die Lösung der Aufgaben ist mir leicht gefallen.	<input type="radio"/>					
Ich bin mit dem Resultat meiner Leistung zufrieden.	<input type="radio"/>					
Bei der Bearbeitung der Aufgaben hatte ich keine Schwierigkeiten.	<input type="radio"/>					

B. Problemset 1

Vervollständigen Sie die Reihe mit dem nächsten logischen Buchstaben oder der nächsten logischen Zahl.

Lösung

1) a, d, g, j

2) 1, 3, 6, 10

3) 1, 1, 2, 3, 5

4) 21, 20, 18, 15, 11

5) 8, 6, 7, 5, 6, 4

6) 65536, 256, 16

7) 1, 0, -1, 0

8) 3996, 63, 8, 3

Wählen Sie jeweils das Element (A, B, C oder D), das die Reihe auf der linken Seite logisch ergänzt.

9) 

10) 

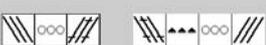
11) 

12) 

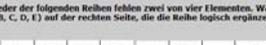
13) 

14) 

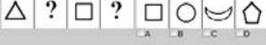
15) 

16) 

17) 

18) 

In jeder der folgenden Reihen fehlen zwei von vier Elementen. Wählen Sie jeweils zwei der fünf Symbole (A, B, C, D, E) auf der rechten Seite, die die Reihe logisch ergänzen.

19) 

20) 

21) 

22) 

In den folgenden Symbolreihen fehlt jeweils ein Element. Wählen Sie das fehlende Element (A, B, C, D).

23) 

24) 

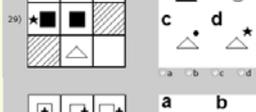
25) 

26) 

Wählen Sie jeweils das Element (a, b, c oder d), welches das Bild in der linken Spalte sinnvoll ergänzt.

27) 

28) 

29) 

30) 

(modifizierte Darstellung der Online-Version)

C. Problemset 2 (mit Anregung zur sprachlichen Externalisierung der mentalen Problemlösemodelle)

Im folgenden Teil der Untersuchung möchten wir Sie bitten, zwei Aufgaben zu bearbeiten. Es geht darum, dass Sie die gegebenen Informationen logisch verarbeiten und daraus die richtigen Antworten folgern. Lesen Sie alle Informationen aufmerksam durch und überlegen Sie anschließend, was die logischste Schlussfolgerung sein muss. Kreuzen Sie die entsprechende Antwort an.

Für die Bearbeitung der Aufgaben stehen Ihnen insgesamt maximal zehn Minuten zur Verfügung.

In den letzten sechs Monaten sind Sie regelmäßig zu einem Physiotherapeut gegangen, um sich etwas Entspannung vom Alltag durch eine Massage zu gönnen. Der Therapeut rät Ihnen, nach jeder Sitzung ein großes Glas Wasser zu trinken, Sie hören jedoch nicht auf ihn. Und leider bekommen Sie nach jeder Sitzung schreckliche Kopfschmerzen, obwohl Sie sich während des Massierens völlig entspannt fühlen.

Sie können daraus folgern, dass...

- Massagen eine massive Dehydration (Wassermangel des Körpers) verursachen.
- nach Massagen nicht zu Trinken eine Gefahr für die Gesundheit darstellt.
- Massagen bei Ihnen Kopfschmerzen verursachen.

Begründen Sie kurz Ihre Wahl:

Es ist Sonntagnachmittag und Sie genießen bei einem kleinen Spaziergang und schönem Wetter die Ruhe im Wald. Hinter einer Abzweigung ist eine Lichtung. Dort sehen Sie einen sehr großen Kreis von Personen, die auf der Wiese dieser Lichtung sitzen. Es handelt sich um sehr viele Personen, die genaue Anzahl ist jedoch nicht zu erkennen.

Die Personen sprechen Sie an:

- Alle Personen behaupten der Reihe nach, ihr Sitznachbar ist ein Lügner.
- Die Aussagen einer Person sind entweder stets gelogen oder stets wahr.
- Dann reden plötzlich alle Personen durcheinander und behaupten, auch ihr anderer Nebensitzer sei ein Lügner.
- Als sich die Gruppe etwas beruhigt hat, sagt eine Frau: "Wir sind hier 73 Personen!"
- Daraufhin antwortet ein Mann: "Nein, wir sind doch 82 Personen!"

Kreuzen Sie an, wer von den beiden die Wahrheit sagt?

- Die Frau sagt die Wahrheit
- Der Mann sagt die Wahrheit

Begründen Sie kurz Ihre Wahl:

D. Ergebnisse zur Online-Hauptuntersuchung

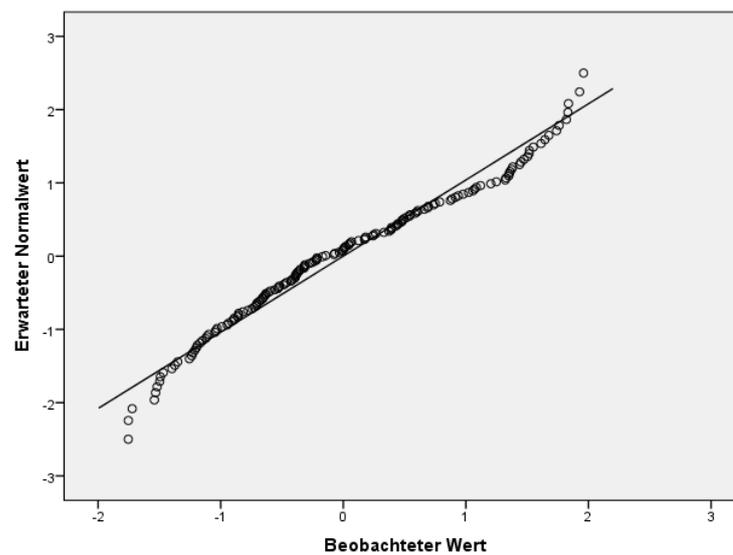
D1. Kontingenztabelle für den Hosmer-Lemeshow-Test

Tabelle D1

Kontingenztabelle für den Hosmer-Lemeshow-Test (Online-Hauptstudie)

		ein oder zwei Probleme		beide Probleme NICHT		Gesamt
		„objektiv richtig“ gelöst		„objektiv richtig“ gelöst		
		Beobachtet	Erwartet	Beobachtet	Erwartet	
Schritt 1	1	9	10.325	7	5.675	16
	2	9	8.014	7	7.986	16
	3	8	6.910	8	9.090	16
	4	7	6.024	9	9.976	16
	5	3	5.902	15	12.098	16
	6	8	4.789	8	11.211	16
	7	4	4.193	12	11.807	16
	8	2	3.657	14	12.343	16
	9	2	2.818	14	13.182	16
	10	2	1.367	12	12.633	14

D2. Q-Q-Plot: Visuelle Prüfung auf Normalverteilung der Residuen



D3. Visuelle Prüfung auf Homoskedastizität



E. Ergebnisse zur Labor-Hauptuntersuchung

E1. Kontingenztabelle für den Hosmer-Lemeshow-Test

Tabelle E1

Kontingenztabelle für den Hosmer-Lemeshow-Test (Online-Hauptstudie)

		ein oder zwei Probleme „objektiv richtig“ gelöst		beide Probleme NICHT „objektiv richtig“ gelöst		Gesamt
		Beobachtet	Erwartet	Beobachtet	Erwartet	
Schritt 1	1	11	8.570	1	3.430	12
	2	4	7.193	8	4.807	12
	3	5	6.108	7	5.892	12
	4	6	5.395	6	6.605	12
	5	6	4.515	6	7.485	12
	6	4	3.953	8	8.047	12
	7	3	3.471	9	8.523	12
	8	3	3.009	9	8.991	12
	9	2	2.288	10	9.712	12
	10	2	1.497	10	10.503	12

E2. Koeffiziententabelle des linearen Regressionsmodells mit positiven und negativen Emotionen als Prädiktoren und der Modellbildungsdauer als Kriterium

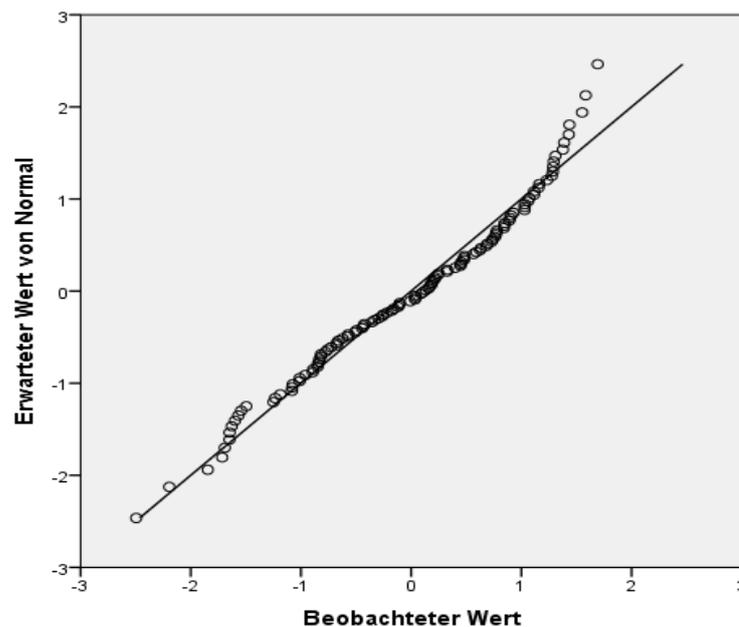
Tabelle E2

Koeffiziententabelle des Prädiktoren-Modells mit Modellbildungsdauer als Prognosevariable (Labor-Studie; N = 120) *

	Regressions- koeffizient B	Standard- Fehler	Beta	t	p	Toleranz	VIF
(Konstante)	724.223	33.282		21.760	.000		
Abneigung	2.049	12.700	.018	.161	.872	.597	1.676
Ärger	16.077	14.003	.174	1.148	.253	.342	2.927
Neid	15.551	12.743	.142	1.220	.225	.575	1.740
Angst	-22.260	14.387	-.208	-1.547	.125	.431	2.318
Unruhe	24.388	10.706	.274	2.278	.025	.542	1.844
Traurigkeit	-17.779	12.795	-.191	-1.390	.168	.414	2.416
Scham	-13.677	14.842	-.141	-.921	.359	.335	2.985
Schuldgefühl	33.703	16.501	.271	2.042	.044	.444	2.253
Freude	.575	12.154	.006	.047	.962	.433	2.307
Stolz	-8.446	10.857	-.106	-.778	.438	.421	2.373
Mitgefühl	-15.315	11.531	-.172	-1.328	.187	.466	2.144
Zuneigung	4.703	10.552	.055	.446	.657	.510	1.961

* Methode: Einschluss. Alle Prädiktoren werden gleichzeitig in das Modell aufgenommen.

E3. Q-Q-Plot: Visuelle Prüfung auf Normalverteilung der Residuen



E4. Visuelle Prüfung auf Homoskedastizität