

Komplexes Problemlösen in Situationen mit Zielkonflikt

Inauguraldissertation zur Erlangung der Doktorwürde der
Fakultät für Verhaltens- und Empirische Kulturwissenschaften
an der Universität Heidelberg

vorgelegt von
Christine Blech

im November 2010

Erstgutachter: Prof. Dr. Joachim Funke

Zweitgutachterin: Prof. Dr. Ursula Christmann

Danksagung

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich bei Joachim Funke und Ursula Christmann für ihre Betreuung und Beratung. Mein weiterer Dank gilt den aktuellen und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen: Bernd Reuschenbach, Lisa Irmen, Daniel Holt, Sven Brüssow, Samuel Greiff, Carola Barth, Daphne Padiaditakis, Andrea Gäbel und Ulrike Basten. Danke für eure Unterstützung. Marlene Heilig, Jessica Kornmann, Johanna Emich und Uwe Holderried danke ich für ihre Hilfe bei der Datenerhebung und Transkription und natürlich allen Versuchsteilnehmern für ihre Bereitschaft und Geduld.

Zusammenfassung

Typische, komplexe Problemsituationen erfordern gleichermaßen, anfangs unbekannte Wirkzusammenhänge zu explorieren und multiple, widersprüchliche Ziele zu balancieren. Ein Rahmenmodell verbindet Hypothesen über mögliche a) motivationale und b) kognitiv-strategische Auswirkungen multipler Ziele beim komplexen Problemlösen. Diese werden in vier Experimenten geprüft. Mit zwei computersimulierten Szenarios wird ein Paradigma entworfen, das unter standardisierten Laborbedingungen Zielkonflikte in einem motivierenden Kontext induziert. Experiment 1 ($N = 69$) induziert einen Widerspruch zwischen zwei parallelen Zielen und demonstriert konfliktassoziierte Einbußen im Wohlbefinden und der aktuellen Erfolgserwartung. Experiment 2 ($N = 42$) zeigt vergleichbare Befunde für Konflikte zwischen vier inkompatiblen Zielen. Experiment 3 ($N = 42$) prüft anhand von Gedächtnisleistungen, ob nicht erreichte Ziele in induzierten Konfliktsituationen vermehrte gedankliche Ruminatio nach sich ziehen. Experiment 4 ($N = 20$) identifiziert Subformen ruminierender Gedanken und adaptive Strategien im Umgang mit Zielkonflikten in Verbalprotokollen (Eingriffsvermeidung, Eingriffsflexibilität). Prozessanalysen deuten auf zyklische Phasen des Misserfolgserlebens gekoppelt mit simultanen Phasen der Ruminatio hin. Die Ergebnisse werden anhand eines zeitlichen Verlaufsmodells diskutiert, forschungsmethodische Perspektiven und ergänzende Fragestellungen werden aufgezeigt.

Abstract

Situations involving complex problems typically demand both exploring cause-and-effect relationships, which are unknown at the outset, as well as balancing multiple, contradictory goals. A framework combines hypotheses concerning the effects of multiple goals on a) motivation and b) cognitive, strategic approaches in complex problem solving. Hypotheses are tested in four experiments by means of two computer-simulated scenarios. This paradigm allows for inducing goal conflicts in a motivating, yet standardized laboratory context. Experiment 1 ($N = 69$) induced antagonistic relations between two parallel goals and demonstrated losses in wellbeing and current motivation (perceived probability of success). Experiment 2 ($N = 42$) revealed comparable results as to conflicts among four incompatible goals. Experiment 3 ($N = 42$) investigated problem-related memory in order to find out if non-achieved goals due to conflict would give rise to enhanced ruminative thoughts. Experiment 4 ($N = 20$) identified subtypes of ruminative thoughts and adaptive strategies of conflict management in verbal protocols (less interventions, flexible interventions). Analyzing the temporal process of problem solving suggests cycles of heightened disappointment and simultaneous rumination. Results are discussed on the base of a process model, future perspectives concern research strategies and additional questions.

Inhaltsverzeichnis

Multiple Ziele und komplexe Probleme	8
1 Ziele in Theorien der Motivation und Volition	13
1.1 Der allgemeine Zielbegriff	13
1.2 Die motivationale Perspektive: Zielbildung	14
1.2.1 Das Erwartungs-mal-Wert-Prinzip	15
1.2.2 Erwartungs-mal-Wert-Modelle und ihre Reichweite	16
1.2.3 Konflikte bei der Zielbildung	17
1.3 Die volitionale Perspektive	17
1.3.1 Vermittelnde Faktoren willentlicher Zielverfolgung	18
1.3.2 Funktionen von Zielen im Handlungsverlauf	21
1.3.3 Konsequente Zielverfolgung vs. Persistenzmangel	25
1.3.4 Selbstregulation vs. Selbstkontrolle	31
1.3.5 Konflikte bei der willentlichen Zielverfolgung	39
2 Ziele aus handlungstheoretischer Sicht	41
2.1 Handlung als domänenübergreifender Gegenstand	41
2.2 Modelle der Handlungsregulation im Überblick	43
2.3 Die mentale Repräsentation von Zielen	46
2.3.1 Ziele und operative Abbildsysteme	46
2.3.2 Komplexe Ziele und hierarchische Systeme	47
2.4 Die Übersetzung von Zielen in eine Handlung	48
2.4.1 Einfache Regelkreisläufe und interne Vergleichsprozesse	49
2.4.2 Verschachtelte Regelkreisläufe	50
2.5 Zielkonflikte bei der Handlungsregulation	51
3 Ziele in Theorien der Problemlöseforschung	55
3.1 Phasenmodelle des Problemlösens	57
3.1.1 Typische Phasen des Problemlösens	57
3.1.2 Phasenmodelle im Vergleich	59
3.1.3 Empirische Bewährung und Kritik	59
3.2 Problemlösen im Rahmen der PSI-Theorie	61
3.2.1 Bedürfnisse und Motive	62
3.2.2 Selbstkontrolle und Volition	64
3.2.3 Handlungskontrolle	65
3.2.4 Planen und Problemlösen	68

3.2.5	Zusammenfassende Betrachtung	72
3.3	Kognitiv-funktionalistische Modelle	74
3.3.1	Handlungsziele und Explorationsziele	74
3.3.2	Wissenserwerb beim komplexen Problemlösen	76
3.3.3	Wissenserwerb und Wissensanwendung	79
3.3.4	Multiple Sollwertziele	81
3.4	Zielkonflikte in Theorien des Problemlösens	82
4	Rahmenmodell zum polytelischen Problemlösen	84
4.1	Zielkonflikte und aktuelle Motivation	85
4.2	Zielkonflikte und Stresserleben	87
4.3	Zielkonflikte und volitionale Lage	90
4.4	Zielkonflikte und Problemlösestrategien	90
4.5	Zielkonflikte und Erwerb von Systemwissen	91
4.6	Zielkonflikte und Kontrollperformanz	92
5	Das Paradigma induzierter Zielkonflikte	95
5.1	Grundlegende Ziele des Ansatzes	96
5.2	Semantische Kontexte	99
5.2.1	Kundenfreundlichkeit und Effizienz im Schifffahrtsbetrieb	100
5.2.2	Naturschutz und Tourismus im Biosphärenreservat	102
5.3	Die Bedeutung individueller Vorerwartungen	104
5.3.1	Möglichkeiten zur Kontrolle von Vorwissen	105
5.3.2	Ziele der semantischen Vortests	105
5.3.3	Semantischer Vortest Hanssenhafen	107
5.3.4	Semantischer Vortest Schorfheide-Chorin	115
5.4	Die Szenarios in der praktischen Ausgestaltung	121
5.4.1	Handhabung und Benutzeroberfläche	121
5.4.2	Zielkonflikte als formale Modelle	125
5.5	Die Szenarios als komplexe, dynamische Probleme	129
6	Konfliktinduktion bei zwei parallelen Zielen	131
6.1	Hypothesen	131
6.2	Methode	132
6.2.1	Stichprobe	132
6.2.2	Material	133
6.2.3	Versuchsdesign	133
6.2.4	Durchführung	134
6.2.5	Maße	135
6.3	Ergebnisse	140
6.3.1	Kontrollperformanz im Manipulationscheck	140
6.3.2	Hypothesenprüfung innerhalb des Rahmenmodells	141
6.3.3	Explorative Zusatzanalysen	149
6.4	Diskussion	155
6.4.1	Aktuelle Motivation und Stresserleben	155
6.4.2	Kognitiver Zugang zum Problem	156

6.4.3	Systematik der Eingriffsstrategien	157
6.4.4	Erwerb von systembezogenem Wissen	158
6.4.5	Transfereffekte und zeitliche Stabilität	159
6.4.6	Persönlichkeitsfaktoren	159
6.4.7	Szenarioeigenschaften und strategische Zugänge	160
6.4.8	Fazit	161
7	Konfliktinduktion bei vier parallelen Zielen	162
7.1	Hypothesen	162
7.2	Methode	163
7.2.1	Stichprobe	163
7.2.2	Material	164
7.2.3	Versuchsdesign	164
7.2.4	Durchführung	164
7.2.5	Maße	165
7.3	Ergebnisse	166
7.3.1	Kontrollperformanz im Manipulationscheck	166
7.3.2	Hypothesenprüfung innerhalb des Rahmenmodells	167
7.3.3	Explorative Zusatzanalysen	172
7.3.4	Kombination der Ergebnisse aus Experiment 1 und 2	174
7.4	Diskussion	176
7.4.1	Aktuelle Motivation und Stresserleben	176
7.4.2	Kognitiver Zugang zum Problem	177
7.4.3	Systematik der Eingriffsstrategie	178
7.4.4	Erwerb von systembezogenem Wissen	179
7.4.5	Persönlichkeitsfaktoren	179
7.4.6	Anzahl paralleler Ziele	180
7.4.7	Fazit	180
8	Zielkonflikte, Rumination und Gedächtnis	182
8.1	Rumination und der Zeigarnik-Effekt	183
8.1.1	Phänomene und theoretische Erklärungsansätze	183
8.1.2	Globale Moderatoren des Zeigarnik-Effekts	185
8.1.3	Zeigarnik-Effekte bei kognitiven Anforderungen	190
8.2	Hypothesen	193
8.3	Methode	195
8.3.1	Stichprobe	195
8.3.2	Material	196
8.3.3	Versuchsdesign	196
8.3.4	Durchführung	196
8.3.5	Maße	197
8.4	Ergebnisse	201
8.4.1	Lern- und Enkodiereffekte	201
8.4.2	Abrufeffekte	206
8.4.3	Kombinierte Lern- und Abrufeffekte	207
8.5	Diskussion	210

8.5.1	Enkodiereffekte	210
8.5.2	Abrufeffekte	213
8.5.3	Kombinierte Lern- und Abrufeffekte	215
8.5.4	Fazit	216
9	Zielkonflikte, Strategien und Rumination	217
9.1	Vom Rahmenmodell zum Prozessmodell	218
9.1.1	Forschungsstand und ergänzende Fragestellungen	218
9.1.2	Ein Verlaufsmodell zum polytelischen Problemlösen	222
9.2	Methode	224
9.2.1	Stichprobe	224
9.2.2	Material	226
9.2.3	Versuchsdesign	227
9.2.4	Durchführung	227
9.2.5	Maße	229
9.3	Ergebnisse	230
9.3.1	Vergleichende Analyse standardisierter Maße	230
9.3.2	Inhaltsanalyse von Problemlösekomponenten	233
9.3.3	Inhaltsanalytische Erfassung von Problemlöseprozessen	250
9.4	Diskussion	261
9.4.1	Komponenten des Prozessmodells	261
9.4.2	Adaptive Strategien im Problemlöseprozess	262
9.4.3	Fazit	264
10	Ausblick	265
	Literatur	269
	Anhänge	283
A	Computersimulierte Szenarios	284
B	Fragebögen und Messinstrumente	292
C	Problembezogene Gedächtnisleistungen	298
	Erfassung problembezogener Gedächtnisleistungen	298
D	Transkription von Laut-Denk-Protokollen	300
E	Kodierleitfaden für Laut-Denk-Protokolle	304
F	Ergänzende Statistiken und Tabellen	323

Abbildungsverzeichnis

2.1	Schwerpunktfunktionen von Zielen	45
2.2	Hierarchischer Aufbau einer mentalen Zielrepräsentation	48
2.3	Hierarchisch-sequentielles Prinzip der Handlungsregulation	51
3.1	PSI-Theorie im Überblick	63
3.2	Ebenen der Handlungsregulation in der PSI-Theorie	67
3.3	Problemlösen aus kognitiv-funktionalistischer Sicht	76
4.1	Rahmenmodell zum polytelischen Problemlösen	86
5.1	Benutzeroberfläche des Szenarios Schorfheide-Chorin	123
5.2	Konstruktion einer antagonistischen Zielstruktur bei zwei Zielen	126
6.1	Mittlere Eingriffsanzahl pro Lösungsschritt (Exp. 1)	145
6.2	Deskriptive Strategieanalyse (Exp. 1)	147
6.3	Erworbenes Systemwissen (Exp. 1)	148
7.1	Mittlere Eingriffsanzahl pro Lösungsschritt (Exp. 2)	170
8.1	Mediatoranalyse zum problembezogenen Erinnern (Exp. 3)	209
9.1	Zeitliches Verlaufsmodell zum polytelischen Problemlösen	225
9.2	Relative Codehäufigkeit negativer und positiver Bewertungen (Exp. 4)	248
9.3	Relative Codehäufigkeit von Rumination (Exp. 4)	249
9.4	Subjektives Misserfolgserleben im Problemlöseprozess (Exp. 4)	252
9.5	Misserfolgserleben, Rumination und Lösungszeit im Verlauf (Exp. 4)	257
A.1	Benutzeroberfläche des Szenarios Hanssenhafen KU-MP	288
A.2	Benutzeroberfläche des Szenarios Hanssenhafen KU-MP-GM-PO	288
A.3	Instruktionstext zum Szenario Hanssenhafen	289
B.1	Fragebogen zur Erhebung aktueller Stresssymptome	293
B.2	Fragebogen zur Erfassung des kognitiven Problemzugangs	294
B.3	Test auf erworbenes Systemwissen im Szenario Hanssenhafen KU-MP	295
D.1	Transkriptionsbeispiel Zielantagonismus (Exp. 4)	301
D.2	Transkriptionsbeispiel Zielunabhängigkeit (Exp. 4)	302

Tabellenverzeichnis

3.1	Phasenmodelle des Problemlösens	58
5.1	Zielmodule und zielführende Maßnahmen im Vortest Hanssenhafen . . .	109
5.2	Einschätzungen zur Zielrelation im Vortest Hanssenhafen	113
5.3	Einschätzungen zur Zielrelation im Vortest Schorfheide-Chorin	117
8.1	Regressionsmodelle problembezogener Gedächtnisleistungen (Exp. 3) . .	204
9.1	Ergänzende Fragestellungen zur Laut-Denk-Studie	221
9.2	Empiriebasiertes Kategoriensystem (Exp. 4)	237
9.3	Schwerpunkte von Misserfolg, Rumination und Lösungszeit (Exp. 4) . . .	254
A.1	Übersicht über Maßnahmenvorschläge im Vortest Hanssenhafen	285
A.2	Übersicht über Maßnahmenvorschläge im Vortest Schorfheide-Chorin . .	287
C.1	Auswertungsschema zum Gedächtnistest für Invarianten	299
D.1	Zeichenerklärung der Transkriptionssymbole	303
E.1	A priori Kategoriensystem	319
F.1	Quantifizierender Vergleich standardisierter Kennwerte (Exp. 4)	324
F.2	Bearbeitungsdauer im Vergleich der vier Experimente	325
F.3	Gruppenvergleich nach relativen Codehäufigkeiten (Exp. 4)	326
F.4	Problemlösestrategien vor und nach Misserfolg (Exp. 4)	329

Multiple Ziele und komplexe Probleme

„Sie wünschen?“, fragt die Dame am Informationsschalter. Ich stehe im Foyer des Bürgeramts Nord und streiche mir die nassen Haare aus dem Gesicht. Draußen regnet es. Ich musste mich beeilen. „Kann ich etwas für Sie tun?“, fragt die Dame. Ich nicke. „Ich bin neu in der Stadt und würde mich gerne anmelden.“ „Würde gerne‘ ist gut“, denke ich. Bloß wegen des Jobs bin ich umgezogen. Ich kenne hier niemanden, die Kollegen ausgenommen, und nicht einmal die Arbeit macht viel Spaß. Vor lauter Terminen kann ich nichts zu Ende führen. Vielleicht solltest du eine Prioritätenliste anlegen, hat meine Chefin geraten. Als ob ich auch für so etwas noch Zeit hätte.

„Schon zwei Wochen hier? Sie sind spät dran mit der Anmeldung“, stellt die Dame fest. Immerhin. Die niedrigste Priorität war offenbar klar, auch ohne Liste. Wahrscheinlich war es mir sogar Recht. Der Gang zur Behörde macht alles so unwiderruflich. Alte Freunde oder neuer Job, der gewohnte Trott oder die Aussicht auf ein Abenteuer – ich musste entscheiden. Ich hatte mich entschieden. Dachte ich. Für ein Abenteuer, aber doch nicht für ein Behördenabenteuer. „Für Sie sind wir nicht zuständig. Versuchen Sie es beim Meldeamt West.“ Wie ich dorthin komme, sagt die Dame nicht.

Ich taumele aus dem Gebäude. Zwei Passanten, die ich nach dem Weg frage, geben mir Antwort, jeder eine andere. Ich nehme den Weg durch die Innenstadt. Die Seitenstraße, in die ich abbiegen soll, ist gesperrt. Also doch in die nächste Straße, wie es der andere Passant gesagt hat, weiter entlang der Parkanlage bis zum grauen Klotz am Ende der Sackgasse. „Bürgeramt West.“ Das Schild vor der Tür ist gut zu lesen, das Schild in der Empfangshalle allerdings auch: „Meldeamt wegen Umbau geschlossen.“

Das einzig Vertraute scheint der Kaffeeautomat neben dem Fahrstuhl. Kaffee oder Tee? Natürlich Kaffee. Ich bin mir ausnahmsweise sicher, was ich will. Wenn ich nur die

ausgeblichene Schrift auf den Tasten lesen könnte. „Alle durchprobieren. Von oben nach unten“, schlägt ein älterer Herr vor, der hinter mich getreten ist. Er lacht. Ein Mann mit Bauarbeitermütze schüttelt den Kopf. „Dritte von unten. Da, wo am kaputtesten ist. Alle nehmen Kaffee.“ Er hat Recht. Ich höre das Rattern des Automaten, atme den Kaffeeduft und trinke. Ich bin am Ziel. An einem meiner Ziele zumindest. Über die anderen mache ich mir Gedanken, solange wie Kaffee in meiner Tasse ist.

Ganz ohne *Ziele* zu sein – für die meisten Menschen ist das kaum denkbar. Langfristige Lebensentwürfe und Absichten entstehen zwar selten nebenbei in der Kaffeepause. Ziele im Berufsalltag strukturiert zu verfolgen, bedarf der Übung. Aber schon der Gang zum Getränkeautomaten und die Vorstellung einer dampfend heißen Tasse Kaffee beinhalten ein Ziel oder formaler: einen angestrebten Zustand in der Zukunft, der einer Handlung entspringt (Kleinbeck, 2006). Ziele, so weit die Gedanken reichen und so weit wir handeln. Vertrautheit, Abwechslung, Freundschaften, beruflicher Erfolg, geschäftliche Termine, Formalitäten und Pausen zwischendurch: Die Liste typischer Ziele ist nicht nur lang, sondern mitunter auch widersprüchlich.

Schon für sich betrachtet kann ein Konflikt wie im geschilderten Beispiel zum *Problem* werden. „Ein ‚Problem‘ entsteht z.B. dann, wenn ein Lebewesen ein Ziel hat und nicht ‚weiß‘, wie es dieses Ziel erreichen soll (Duncker, 1963, S. 1).“ Das Ziel, mehreren Anforderungen gerecht zu werden, ist oft eine genau solche Herausforderung. Die Zeit, die jemand im Freundeskreis verbringt, steht nicht der Arbeit zur Verfügung und umgekehrt. Das Geschäftsessen mit den Vorgesetzten und die Familienfeier schließen einander vielleicht schon deshalb aus, weil sie auf denselben Termin fallen. Eine Person steht vor einer „Barriere“ zwischen dem, was ist und dem, was – ihrer Meinung nach – sein sollte (Frensch & Funke, 1995). Sie muss Ziele gegeneinander abwägen, Ressourcen ausgewogen verteilen und eventuell Prioritäten setzen, formulieren Dörner und Kollegen (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983).

Beim Konflikt alleine muss es freilich nicht bleiben. Wie finde ich in einer fremden Stadt den Weg zur Meldebehörde? Wie finde ich heraus, welche Taste am Automaten das gewünschte Getränk bringt? Selbst wenn das Ziel einfach und unmissverständlich ist, kann

der genaue Weg dorthin unklar sein. Auch in diesem Fall kommt es zur Barriere, zum Problem. Personen, Straßen, Gebäude, Fahrzeuge, Baustellen, Auskunftsschilder. Eine Vielzahl zusammengefüger Elemente bildet eine Problemsituation. Je mehr es sind, desto *komplexer* kann ein Problem prinzipiell werden. Jedes Element lässt sich mit anderen verbinden oder *vernetzen*, die Dame im Meldebüro West etwa, die doch vom Umbau im anderen Meldeamt wissen könnte, oder der kundige Bauarbeiter, der nur deshalb zur Stelle ist, weil seine Firma ihn beauftragt hat, die Räumlichkeiten der Behörde zu renovieren. Eine orientierende Vorstellung über die Zusammenhänge zu entwickeln hilft, sich in einer Problemsituation zurecht zu finden. Problemsituationen sind neu, unbekannt oder mit Dörners (1983) Worten *intransparent*. Der richtige Tastendruck am Automaten lässt sich nicht vorhersagen, sondern muss erprobt werden, sei es systematisch oder mit Hilfe einer Daumenregel. Auch den Weg zum Meldeamt kann man auf unterschiedliche Art suchen. Man kann Passanten beobachten, Informationen einholen und logisch kombinieren. Ein Passant, der den Weg wissen könnte, kann Augenblicke später wieder verschwunden sein, zögert man, ihn gleich anzusprechen. In typischen Problemsituationen verändert sich die Informationslage rasch und *dynamisch* auch ohne unser Zutun.

Multiple Ziele (*Polytelie*), *Komplexität*, *Vernetztheit*, *Intransparenz* und *Dynamik* sind fünf Charakteristika, die aus Handlungsbarrieren komplexe Problemstellungen machen (Dörner et al., 1983). Seit den frühen achtziger Jahren bestimmen sie den Forschungsgegenstand der Problemlösepsychologie. Mit bloßem Handeln, mit Versuch-und-Irrtum-Strategien ist komplexen Problemen kaum beizukommen. Planen, Prognosen, mentale Modelle und schlussfolgerndes Denken sind Teil jeder Lösungssuche. „CPS [Complex Problem Solving] occurs to overcome barriers between a given state and a desired goal state by means of behavioral and/or cognitive multistep activities“, fassen Frensch und Funke (1995, S. 18) zusammen, was komplexes Problemlösen ausmacht.

Ziele ohne Probleme? Probleme ohne Ziele? Der erste Fall ist unwahrscheinlich, der zweite undenkbar, begründen sich Probleme doch stets aus unerreichten Zielen. Ziele als Ausdruck des Wollens oder Strebens und Denken als Form der menschlichen Rationalität sind nicht dasselbe. Schon Platon unterschied die wollende oder begehrende, die zielstrebend handelnde und die denkende Instanz der Seele (Schönplflug, 2000). Dennoch

liegt in der konzeptuellen Unterscheidung kein isoliertes Nebeneinander. Das Wechselspiel zwischen beidem, Kognition und Motivation, erfahren wir nahezu täglich, und für komplexe Probleme gilt dies in besonderem Maß. Die festeste Entschlossenheit, in einer fremden Stadt den Weg zum Meldeamt zu finden, kann aussichtslos bleiben, fehlt es an einem Plan und am nötigen Wissen. Genauso wenig führt ein durchdachter Plan zum Ziel, verharren wir antriebslos auf der Stelle. Die vorliegende Arbeit will jenem Wechselspiel nachgehen. Motivationspsychologische und kognitionspsychologische Betrachtungen verbinden sich, um zu beschreiben und zu erklären, wie Polytelie Einfluss auf unser Problemlösen nimmt. Welche Auswirkungen haben multiple, widersprüchliche Ziele auf unser Streben nach Zielen (Motivation), auf unsere Handlungsbereitschaft und Verpflichtung den Zielen gegenüber (Volition), auf unser strategisches Denken und Vorgehen in einer neuen, unbekanntem Situation (Problemlösen)?

Der theoretische Rahmen ist weit gespannt. Die motivations- und volitionspsychologischen Perspektiven (Kapitel 1) umreißen, wie Ziele entstehen und wie Personen sie willentlich aufrechterhalten. In der Handlungstheorie (Kapitel 2) liegt der Schwerpunkt auf dem unmittelbaren Ausführen einer Handlung. Ziele bestimmen, in welcher Reihenfolge Handlungsschritte ablaufen und wann eine Handlung endet. Die Psychologie des komplexen Problemlösens (Kapitel 3) schließlich fragt, wie Personen ihre Ziele erreichen, vorausgesetzt sie müssen ihren Weg erst suchen. Je nach Forschungstradition verschiebt sich auch das Verständnis von Zielkonflikten: angefangen beim Widerspruch zwischen mehreren inneren Bedürfnissen oder äußeren Anreizen über Ressourcenkonflikte bis hin zur Unsicherheit, wie gründlich ein Problem zu erkunden ist, ehe man sich aktiv an einer Lösung versucht.

Probleme entstehen, während wir handeln. Das sichtbare Handeln endet, um denkend eine neue Handlungsoption zu erschließen, im Anschluss werden die Handlung und das ursprüngliche Ziel wieder aufgenommen. Entsprechend wird Problemlösen in den Gesamtzusammenhang einer Handlung eingebunden. Etablierte Konzepte aus der Motivationspsychologie werden zum Ausgangspunkt, um den Umgang mit mehreren, simultanen Zielen beim Problemlösen vorherzusagen. Ein Rahmenmodell (Kapitel 4) fügt die genannten Forschungsperspektiven zusammen und erlaubt testbare Hypothesen. Diese

werden in einer Serie von vier Experimenten empirisch untersucht. Mit zwei computersimulierten Szenarios wird ein Paradigma entworfen, in dem sich Zielkonflikte unter standardisierten Laborbedingungen in einem gleichzeitig motivierenden und involvierenden Kontext induzieren lassen (Kapitel 5).

Experiment 1 (Kapitel 6) greift die motivationale Perspektive auf und demonstriert, dass zwei anfangs unbekannte, widersprüchliche Ziele die aktuelle Erfolgserwartung und das Wohlbefinden negativ beeinflussen, wenn Personen komplexe Probleme bearbeiten. Vergleichbare Befunde zeigt Experiment 2 (Kapitel 7) für Konflikte zwischen vier simultanen und inkompatiblen Zielen. Experiment 3 (Kapitel 8) verlagert den Blickwinkel auf die primär kognitive Ebene und wendet sich problembezogenen Gedanken zu. Es wird geprüft, ob nicht erreichte Ziele in induzierten Konfliktsituationen vermehrte gedankliche Beschäftigung (Rumination) nach sich ziehen. Dieselbe Fragestellung wird in Experiment 4 (Kapitel 9) anhand von Laut-Denk-Protokollen um einen qualitativ methodischen Zugang erweitert. Zusätzlich werden charakteristische Strategien des Problemlösens bei Zielkonflikten identifiziert.

Beginnend mit Experiment 4 wird das Rahmenmodell in ein erstes Prozessmodell des komplexen, polytelischen Problemlösens überführt. Auf dieser Grundlage erfolgt der Ausblick auf künftige Forschungsperspektiven (Kapitel 10). Potentiell relevante, ergänzende Inhaltsbereiche und methodische Herangehensweisen werden diskutiert, um die laborexperimentell untersuchte Fragestellung in ihren Handlungskontext zurückzuführen, wie er auf theoretischer Ebene erörtert wurde. So wird der Gegenstand Polytelie und komplexes Problemlösen zwar möglicherweise weiterhin ein komplexes Forschungsproblem darstellen. Der Zielkonflikt zwischen Motivations- und Problemlösepsychologie muss jedoch nicht ungelöst bleiben.

Kapitel 1

Ziele in Theorien der Motivation und Volition

Ziele sind vielfältig. Nach Hacker (2005) stellen sie Bindeglieder in mehrerer Hinsicht dar: zwischen Person und Gegenstand, zwischen Gegenwart und Zukunft, zwischen Kognition und Motivation. Ihre ursprüngliche Forschungsdomäne allerdings ist die Psychologie der Motivation und Volition. Wie entstehen Ziele, fragen Motivationspsychologen, und wozu sind sie da? Die Volitionspsychologie setzt die Betrachtung fort. Sie sucht nach Erklärungen, wie und warum Menschen ihre Ziele willentlich aufrechterhalten, über die Dauer einer Handlung hinweg oder sogar darüber hinaus. Entsprechend gliedert sich das folgende Kapitel. Am Anfang steht eine umfassende Definition des Zielbegriffs. Zum vertieften Verständnis werden Ziele ins zeitliche Geschehen eingeordnet, von ihrer Entstehung bis hin zu ihrer Funktion. Besonderes Augenmerk liegt auf der Frage, welche Bedeutung multiple Ziele in den bekannten Theorien der Motivation und Volition haben und wie typische Zielkonflikte zustande kommen.

1.1 Der allgemeine Zielbegriff

Der allgemeine Zielbegriff aus motivations- und volitionstheoretischer Sicht dürfte dem Alltagsverständnis am nächsten sein. Personen haben Ziele, wenn sie etwas erreichen wollen. Das zu Erreichende können sie gleichermaßen antizipieren und benennen. Einen

Ausbildungsabschluss anzustreben etwa oder einen gesunden Lebenswandel zu führen sind typische alltagsnahe Ziele. Vorgestellte, angestrebte Handlungsergebnisse liegen in der Zukunft, wobei das Ziel je nach Definitionsschwerpunkt der Endpunkt einer Handlung sein kann (z.B. ein Ausbildungsabschluss) oder auch ein fortlaufendes Verhalten (z.B. eine gesunde Lebensweise; vgl. Hacker, 2005; Kleinbeck, 2006; Schwarzer, 1993). Hinausgehend über jene Minimaldefinition finden sich in der Literatur umfassendere, doch weniger konsensfähige Begriffsbestimmungen. „Ziele sind Vorwegnahmen von Handlungsfolgen, die mehr oder weniger bewusst zustande kommen. Sie beziehen sich auf zukünftige, angestrebte Handlungsergebnisse und beinhalten zugleich auch eine kognitive Repräsentation dieser Handlungsergebnisse“, definiert Kleinbeck (2006, S. 256) in Orientierung an Hacker (2005). Hier wird das bloße, angestrebte Handlungsergebnis eingebunden in ein Netz verwandter Konzepte: Motive, die man als Ursprung von Zielen auffassen kann, und Prozesse der Planung, die zielführende Schritte gedanklich repräsentieren. Das Ziel wird in enge Verwandtschaft zum Begriff der Absicht gerückt, der – nicht nur in der Umgangssprache – in einigen Fällen synonym verwandt wird (Städtler, 1998). Man könnte eine lineare, zeitliche Abfolge von Motiv, Ziel, Planung und Handlung vermuten, doch die Übergänge scheinen nicht trennscharf. Gerade die vielfache Vermittlerfunktion von Zielen macht es offenbar schwierig, den eigentlichen Kern zu bestimmen, ähnlich, als wolle man den Begriff „Gelenk“ erklären, ohne von den Knochen zu sprechen, deren Verbindung das Gelenk darstellt. Vertreter der Willenspsychologie argumentieren daher nicht ohne Grund, dass Zielsetzungen nur im Gesamtzusammenhang einer Handlung angemessen zu betrachten sind (Lewin, Dembo, Festinger & Sears, 1944).

1.2 Die motivationale Perspektive: Zielbildung

Im sogenannten Grundmodell der ‚klassischen‘ Motivationsforschung greift Rheinberg (2008, S. 70) das Kernthema der Motivationspsychologie auf, die Zielbildung. Ziele entspringen nach Rheinberg der aktuellen Motivation einer Person. Diese wiederum entsteht im Zusammenspiel einer Personenkomponente und einer Situationskomponente. Ein Motiv, eine überdauernde, bedürfnisnahe Veranlagung einer Person, wird angeregt durch

den äußeren Anreiz einer Situation. Zum Beispiel könnte das Schaufenster einer Bäckerei das Motiv Hunger anregen. Aus der resultierenden Motivation, essen zu wollen, könnte das explizite Ziel folgen, ein Brötchen zu essen, verbunden mit der konkreten Absicht, die Bäckerei zu betreten und das Brötchen zu kaufen.

1.2.1 Das Erwartungs-mal-Wert-Prinzip

Detaillierter beschreiben *Erwartungs-mal-Wert-Theorien*, welche äußeren und inneren Anreizfaktoren Personen leiten, wenn sie Intentionen und darin enthaltene Ziele ausbilden. Die vermutlich bekanntesten Modelle sind Vrooms (1964) *Instrumentalitätstheorie*, die Theorie des vernünftigen Handelns (*theory of reasoned action*; Ajzen & Fishbein, 1977; Fishbein & Ajzen, 1974) und die Theorie geplanten Verhaltens (*Theory of planned behavior*; Ajzen, 1991, 1996). Ihnen gemeinsam ist, dass sie den (Netto-)Anreiz eines Verhaltens, einer Aktivität oder eines Handlungsziels als mathematisches Produkt aus einem Bruttoanreiz, der Wert- oder Valenzkomponente, und einer zugehörigen Erfolgswahrscheinlichkeit, der Erwartungskomponente, auffassen. Ziele sind danach nicht attraktiv per se. Wie erstrebenswert sie sind, liegt nicht im Wert des Ergebnisses allein, sondern u. a. darin, wie leicht sich das Ergebnis herstellen lässt. Ein an sich geringeres Ziel, der sprichwörtliche „Spatz in der Hand“, wird aufgewertet, wenn es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erreichen ist.

Die Wertkomponente

In der Theorie vernünftigen Handelns und ihrer Weiterentwicklung, der Theorie geplanten Verhaltens, sind es sowohl individuelle Vorlieben als auch normative Überzeugungen, die den Ergebniswert von Zielen bestimmen (Greve, 2002). Bei der Entscheidung für ein Ziel orientieren sich Personen an dem, was andere voraussichtlich wertschätzen und tolerieren. Ein sozial anerkanntes Ziel (z. B. einen bestimmten Beruf auszuüben) kann erstrebenswert werden auch unabhängig davon, ob das Ziel als solches (die berufliche Tätigkeit) der Person zusagt. Ziele können somit in unterschiedlichem Grad selbst- oder fremdbestimmt sein (Kleinbeck, 2006).

Die Erwartungskomponente

In die Erwartungskomponente der Zielbildung ein gehen Überzeugungen, wie realisierbar ein Ziel ist (Vroom, 1964). Realisierbarkeit wiederum umfasst mindestens drei Subkomponenten, die je nach theoretischem Zugang unterschiedlich kombiniert und akzentuiert werden: a) Einschätzungen über das Leistungsvermögen der eigenen Person, b) Einschätzungen darüber, dass ein gewählter Weg zielführend ist, c) Einschätzungen darüber, dass die äußeren Umstände Ziel und Zielverfolgung zulassen werden (vgl. auch das Konzept der *Kontrollüberzeugungen*, Krampen, 1988). Die ersten beiden Aspekte hat Bandura (1977, 1998) – allerdings außerhalb der Erwartungs-mal-Wert-Theorien – in seiner Theorie der *Selbstwirksamkeit* („self-efficacy“) unter den Bezeichnungen Kompetenzerwartung und Konsequenzerwartung besonders hervorgehoben. Alle drei Aspekte setzt Heckhausen (1977) in seinem „erweiterten kognitiven Motivationsmodell“ zueinander in Beziehung.

1.2.2 Erwartungs-mal-Wert-Modelle und ihre Reichweite

Erwartungs-mal-Wert-Modelle sind kognitive Theorien, die Absichten und Ziele nach primär rationalen Gesichtspunkten darstellen. Einschätzungen bezüglich Erfolgsaussichten und erwartetem, persönlichem Gewinn begründen, wieso jemand bestehende Ziele verändert, verwirft oder neu kombiniert. Erfolg oder Misserfolg in der Erfahrungsgeschichte einer Person, das Erreichen oder Verfehlen von Zielen bestimmen, ob die Person ein ähnliches Ziel künftig in Betracht ziehen wird oder nicht. Woher das ursprüngliche Ziel stammt, bleibt in den Erwartungs-mal-Wert-Modellen vergleichsweise spekulativ. Die Wertkomponente erlaubt nur ungefähre Rückschlüsse. Eine hohe subjektive Norm (der wahrgenommene soziale Druck, ein Verhalten auszuführen oder zu unterlassen) kann einem starken Anschlussmotiv entsprechen, eine positive Einstellung gegenüber einem Ziel einem hohen Leistungsmotiv. Unmittelbar angesprochen wird der Zusammenhang freilich nicht.

Um den Prozess der Zielbildung umfassender zu erklären, ist es hilfreich, die Erwartungs-mal-Wert-Perspektive mit Motivationsmodellen im engeren Sinn zu verbinden. So entstehen Ziele im Übergang eines impliziten Motivs in eine explizite, quasi konservier-

te Form (vgl. Rheinberg, 2008). Diese ist kognitiv repräsentiert und lässt sich durch nachfolgende Erfahrungen modifizieren, wie Erwartungs-mal-Wert-Modelle es darlegen. Einschätzungen über Realisierungschancen und Anpassungen an soziale Erwartungen überformen Zielvorstellungen und können ein Grund sein, warum bewusste Ziele von ursprünglichen, impliziten Motiven mitunter abweichen.

1.2.3 Konflikte bei der Zielbildung

Dass Personen fast immer von mehr als einem Motiv zugleich getrieben sind, scheint in den genannten Theorien möglicherweise zu selbstverständlich, um es ausdrücklich zu betonen. „Motivation‘ ist sicher kein einheitlicher Prozess, der einen ganzen Handlungsabschnitt von Anfang bis Ende gleichförmig durchzieht. Sie besteht vielmehr aus verschiedenartigen Prozessen, die in einzelnen Phasen des Verhaltensabschnitts [...] eine selbstregulatorische Funktion ausüben“ (Heckhausen, 1980, S. 25). Motive fluktuieren im Lauf einer Handlung. Entsprechend verschieben sich Aufmerksamkeit und Interesse an äußeren Aspekten der Umwelt. Das Wechselspiel zwischen innerem Antrieb und situationalem Anreiz (Rheinberg, 2008) angenommen, sind multiple Zieloptionen die Folge. Hier erst setzen Erwartungs-mal-Wert-Modelle an. Sie helfen, mehrere parallele Ziele hinsichtlich ihrer Wertigkeit zu ordnen, Prioritäten zu setzen und Handlungen vorzubereiten. Die typischen Modelle der Ziel- und Intentionsbildung erklären somit zwar nicht, wie multiple Ziele zustande kommen. Aber sie bieten Begründungen, wie Personen Zielkonflikte vor dem Hintergrund widersprüchlicher Bedürfnisse und Anreize bewältigen können.

1.3 Die volitionale Perspektive

Ziele zu bilden, ist kein Selbstzweck. Auch Ziele haben – mindestens – ein Ziel. Sie initiieren Verhalten, geben ihm eine Richtung und bestimmen die Ausdauer und Intensität, mit der das Verhalten ausgeführt bzw. abgeschlossen wird (Kleinbeck & Schmidt, 1996). Auf welchem Weg Ziele dies leisten, wird im folgenden Abschnitt vertieft. *Volition* oder willentliche Verhaltenskontrolle bedeutet, sich an Ziele zu binden, Ziele gedanklich auf-

recht zu erhalten, aber die reale Machbarkeit darüber nicht aus den Augen zu verlieren. Abschnitt 1.3.1 diskutiert global einige vermittelnde Faktoren, die eine Zielbindung begünstigen können. Die Zusammenstellung ist jedoch zunächst vorwiegend statischer Natur. Sie lässt unberücksichtigt, ob eine Person ein Ziel eben erst aufgenommen hat oder ob sie ihrem Ziel über einen längeren Zeitraum nachgeht und kurz vor dem Abschluss einer Handlung steht. Eine differenziertere Betrachtung, angelehnt an ein einfaches Phasenmodell des Handlungsverlaufs, erörtert die multiple Funktion von Zielen in Abhängigkeit davon, in welchem Handlungsstadium sich eine Person gerade befindet (Abschnitt 1.3.2). Vor diesem Hintergrund werden dynamische Aspekte der volitionalen Handlungssteuerung vertieft. Die wohl offensichtlichste Herausforderung aus volitionaler Sicht ist, Ziele konsequent zu verfolgen. Warum es dennoch zu einem Mangel an Persistenz kommen kann und inwieweit multiple, simultane Ziele hier von Bedeutung sind, ist Thema von Abschnitt 1.3.3. Aber auch die Frage, wann Personen ein nicht erreichtes Ziel für gescheitert erklären, bereit sind, es aufzugeben oder zu modifizieren, ist Bestandteil der dynamischen, volitionalen Verhaltenssteuerung (Abschnitt 1.3.4) und kann ihrerseits auf Zielkonflikte zurückgeführt werden (Abschnitt 1.3.5).

1.3.1 Vermittelnde Faktoren willentlicher Zielverfolgung

„Glaubst du, ich schaffe es?“ Konfrontiert mit dieser Frage würden die meisten von uns im Alltag vermutlich zurückfragen „Was?“ und anschließend erwidern: „Es kommt darauf an.“ Die motivations- und volitionspsychologische Literatur hat eine Reihe solcher Faktoren zusammengetragen, auf die „es ankommt“. Einige werden primär mit der Art und Formulierung des Ziels in Verbindung gebracht (z.B. die Schwierigkeit des Ziels), andere werden in erster Linie der zielverfolgenden Person zugeschrieben (z.B. ihre Ausdauer und Beharrlichkeit), wobei Person und Ziel im Handeln natürlich verbunden sind, die Zuordnung also relativ zu sehen ist.

Zielschwierigkeit

Die Einfachheit oder Schwierigkeit eines Ziels mag das naheliegendste Kriterium sein, das vorhersagt, ob und wie gut jemand das jeweilige Ziel erreichen wird. Einfache Ziele

sind fast trivialerweise Ziele, die mit nur geringem Leistungseinsatz zu erreichen sind. Hat eine Person sich für ein einfaches Ziel entschieden, ist die Wahrscheinlichkeit auf Erfolg hoch. Allerdings muss auch der geringe Leistungseinsatz erst einmal erbracht werden und wird vor der Zielwahl meist gegen den Anreiz oder Nutzen des Handlungsergebnisses abgewogen. Den höheren Anreiz haben dabei normalerweise schwierige Ziele, während einfache Ziele als eher unattraktiv gelten. Ziele von mittlerem Schwierigkeitsgrad weisen in der multiplikativen Kombination der Erwartungs-Wert-Modelle das günstigste Verhältnis von Anreiz auf der einen und Erfolgswahrscheinlichkeit auf der anderen Seite auf (Atkinson, 1964). Attraktiv sind mittelschwere Ziele auch deshalb, weil annähernd gleich wahrscheinliche Erfolgs- oder Misserfolgsrückmeldungen helfen, die eigenen Fähigkeiten möglichst akkurat und realistisch einzuschätzen (Trope, 1975; Trope & Brickman, 1975). Potentiale oder „Spielräume nach oben“ können sukzessiv erschlossen werden, da anspruchsvolle, aber erreichbare Zielsetzungen mit hoher Leistung einhergehen (Locke & Latham, 1990) und hierbei erworbene Fertigkeiten anschließend neuen, noch anspruchsvolleren Zielen zu Gute kommen können (vgl. Schwarzer, 1993, S. 205).

Zielspezifität

Ein Kennzeichen einfacher Zielen kann sein, dass diese klar formuliert sind (Zielklarheit, vgl. Dörner, 1992) und einen recht konkreten Ergebniszustand benennen (Zielspezifität), der über nur wenige Teilschritte innerhalb eines kurzen Zeitraums zu erreichen ist (Zielkomplexität und Zeitperspektive von Zielen). Klare, vorgegebene Erfolgskriterien ersparen den Handelnden den Aufwand, Ziele selbst zu elaborieren. Die freie kognitive Kapazität kann direkt in mentale Kontrollprozesse während des Handelns investiert werden. Für Dörner (1992) ist diese Art der Zielklarheit zwar nicht gleichbedeutend mit Zielspezifität, die er konkreten, verhaltensnahen Zielen zuschreibt, dennoch scheinen beide Dimensionen in der Praxis fast immer austauschbar. Im Weiteren wird nur von Zielspezifität, der gebräuchlicheren Bezeichnung, die Rede sein. Förderliche Effekte konkreter Zielsetzungen auf das Handlungsergebnis sind theoretisch plausibel und empirisch gestützt (Kleinbeck, 2006). Lediglich bei kreativen, innovativen Anforderungen, die definitionsgemäß mit unspezifischen Zielvorgaben beginnen, können allzu frühe

Konkretisierungen die Ausarbeitung eines gelungenen Ergebnisses hemmen (Vollmeyer & Burns, 1996; Vollmeyer, Burns, & Holyoak, 1996; Vollmeyer & Funke, 1999).

Konkrete vs. abstrakte Ziele

Wie Modelle der hierarchischen Gliederung von Zielen (Abschnitt 2.4.2) zeigen, lassen sich insbesondere abstrakt formulierte Ziele in eine Vielzahl zunehmend konkreterer Teilziele zerlegen. Beispielsweise könnte sich das allgemeine Projekt „Gartenparty organisieren“ in die Subziele „Termin vereinbaren“, „Gäste einladen“ und „Büfett bereitstellen“ aufschlüsseln. Diese könnten ihrerseits spezielle Unterziele umfassen (Hacker, 2005; s. auch S. 48). Die Gartenparty wird damit zum komplexen oder zusammengesetzten Ziel. Ihre Erfolgswahrscheinlichkeit gegenüber den Teilzielen ist nicht nur deshalb geringer, weil quantitativ mehr zu leisten ist (drei Dinge zu erledigen ist mehr Arbeit als eine einzige Aufgabe abzuschließen). Zwischen multiplen Teilzielen können darüber hinaus Widersprüche auftreten (Kleinbeck, 2006, S. 261). Wenn etwa Gäste den vereinbarten Termin nicht wahrnehmen können, müssen Teilziele revidiert und aufeinander abgestimmt werden. All dies bedeutet zusätzlichen Regulationsaufwand.

Zeitperspektive von Zielen

Die zeitliche Dauer, über die sich eine Zielplanung und Zielausführung erstreckt, macht das Gelingen eines komplexen Handlungsprojekts ebenfalls zunehmend unwahrscheinlicher. Viele komplexe Handlungen lassen sich als komplexe Probleme interpretieren – mit den erwähnten Zielkonflikten, aber auch mit Eigendynamiken, die in den Planungen zu berücksichtigen sind und einen Lösungsprozess umso störanfälliger machen, je länger er andauert. Zusammenfassend hat Kehr (2002) ideale Ziele daher folgendermaßen beschrieben: als schwierig und herausfordernd, zugleich noch erreichbar und realistisch, konkret und spezifisch, in der Zeitperspektive eher proximal als distal.

Ausdauer und Commitment

Und wenn eine Person dennoch abstrakte, langfristige Ziele verfolgen möchte? In diesem Fall ist ihre Haltung dem Ziel gegenüber gefragt und ihr Wissen um Mittel, das

Ziel zu erreichen. Zielbindung, umgangssprachlich als Willensstärke und in sozialpsychologischen Theorien als *Commitment* umschrieben (Smith & Mackie, 2007), gibt an, inwieweit eine Person an ihrem Vorhaben festhalten will. Wertvorstellungen und grundlegende Motive sind hierfür entscheidend. Nicht zufälligerweise sind die meisten persönlich bedeutsamen Ziele auf längere Zeiträume angelegt und die meisten Langzeit-Ziele persönlich bedeutsam. Dieselben Wert- oder Überzeugungsfaktoren, die die Zielbildung beeinflussen (Abschnitt 1.2), bedingen auch die Zielbindung.

Während der Handlung an sich kann die Zielbindung oder Persistenz verstärkt werden, wenn äußere Hinweisreize einer handelnden Person ihr Ziel vor Augen halten. Gedächtnispsychologisch gesprochen wird die Erinnerung an ein Ziel damit kein freier Abruf (Recall) mehr, sondern eine Rekognitionsaufgabe, angeregt durch externe „cues“. Priming-Experimente (z. B. Shah, 2003, 2005) konnten zeigen, dass Zielaktivierung hierbei auch unbewusst wirksam werden kann („goal priming“). Die Gegenwart eines Vorgesetzten etwa hilft, Karriereziele aufrecht zu erhalten, die Gegenwart von Freunden erinnert an soziale Ziele, ohne dass wir uns dessen immer bewusst wären.

1.3.2 Funktionen von Zielen im Handlungsverlauf

Spezifische Formulierungen eines Ziels machen Handlungserfolge wahrscheinlich. Aber wie exakt ist der Zusammenhang? Ein klares, spezifisches Ziel mag unverzichtbar sein, wenn eine Person ein nahezu fertiges Handlungsergebnis an ihren Vorstellungen messen will und entscheidet, ob weiterer Handlungsbedarf besteht. Will sie hingegen erst beginnen, kann unter Umständen ein weniger klares Ziel genügen. Es treibt an, aktiv zu werden. Langwierige Planungen und detaillierte Zielentwürfe, die sich im Lauf der Umsetzung eventuell als nichtig herausstellen, können in einer frühen Handlungsphase mehr hemmen als nützen.

Das Beispiel illustriert, dass die oben vorgestellten, vermittelnden Faktoren der Zielverfolgung nur ungefähre Vorhersagen im Hinblick auf ein Handlungsergebnis erlauben. Volitionale Prozesse erstrecken sich über die Dauer einer Handlung hinweg. Das Ziel selbst ist zwar eine überdauernde Vorstellung und konstante Größe. Zur Entfaltung jedoch kommt es in der zielgerichteten Aktion. In dieser Dynamik verschiebt sich die

Funktion eines Ziels von der *Handlungsinitiierung* über die *Handlungsausrichtung*, die Steuerung der *Handlungsausführung*, des *Handlungsabschlusses* hin zur Unterstützung der *Handlungsreflektion* (Hacker, 2005; für weitere Klassifikationen der Zielfunktionen s. Kleinbeck, 2006). Die folgende Darstellung greift die fünf Funktionen nach Handlungsphasen getrennt auf und liefert damit zugleich ein erstes, deskriptives Handlungsmodell, das die Darstellung der dynamischen Volitionstheorien (Abschnitt 1.3.3 und 1.3.4) vorbereitet. Noch detaillierter werden Handlungstheorien in Kapitel 2 beschrieben.

Handlungsinitiierung

In ihrer unmittelbaren, handlungssteuernden Funktion sind Ziele der Auslöser oder Motor des Verhaltens. In dieser Hinsicht sind sie den Motiven vergleichbar, auf die sie zurückgeführt werden können. Lewin (1926) hat daher von Zielen als „Quasi-Bedürfnissen“ gesprochen, Hacker (2005) spricht in Anlehnung daran von „sekundärer Motivation“. Ähnlich wie konservierte Lebensmittel liefern Ziele auch längere Zeit nachdem sie gebildet wurden noch die nötige Energie, um handeln zu können.

Handlungsausrichtung

Hat eine Handlung begonnen, geben Ziele ihr eine Richtung. Sie sind „Leuchtfeuer des Handelns“ (Dörner, 1992). Hierzu verbindet sich ein Ziel, der an sich statische, antizipierte Endpunkt einer Handlung (Achtziger & Gollwitzer, 2006, S. 290; Schwarzer, 1993, S. 203), mit einer vorgestellten Schrittfolge aus Plänen oder Strategien zu einer Absicht, dem bewussten Entschluss, etwas tun zu wollen (Dörner & Stäudel, 1990; Hacker, 2005). Der konzeptuelle Unterschied zwischen einem Ziel und einer *Absicht* wird an diesem Punkt leicht deutlich: Während ein Ziel ungerichtet, mitunter abstrakt und nicht immer bewusst verfügbar ist, enthält eine Absicht Aussagen über spezifische, zielgerichtete Vorgehensschritte. In jedem Fall ist sie willentlich und bewusst (Schwarzer, 1993, S. 202; von Cranach, Kalbermatten, Indermühle & Gugler, 1980). Um zu betonen, dass Absichten stets konkret sind, verwenden Gollwitzer und Kollegen auch die Bezeichnungen *Durchführungsententionen* (Achtziger & Gollwitzer, 2006, S. 289) oder *Ausführungsententionen* (vgl. Schwarzer, 1993, S. 223).

Mitunter wird erwogen, Absichten anstelle von Zielen zur Verhaltensvorhersage heranzuziehen. Tatsächlich haben Absichten als zusammengesetztes Konstrukt auf den ersten Blick einen Vorteil. Verankert in konkreten Situationen, sollten sie sich eignen, um ebenfalls konkrete Verhaltensweisen zu erklären. Erst auf den zweiten Blick ergeben sich theoretische Schwierigkeiten. Wie Greve (2001) betont, überlappen sich Verhalten (Explanandum) und Verhaltensintention (Explanans) so stark, dass eine kausale Vorhersage oft trivial, wenn nicht unlogisch und ungerechtfertigt wäre. An anderer Stelle wird kritisiert, dass keineswegs alle Intentionen hinreichend verhaltensnah formuliert sind. Intentionskonzepte reichen „von einem vagen Vorsatz bis zu einer konkreten und festumrissenen Absicht“ und seien daher „theoretisch unterentwickelt“, argumentiert Greve (2001, S.307) unter Verweis auf Eagly und Chaiken (1998). Insofern stellen Ziele das eindeutigere, wenngleich abstraktere Konzept dar, dessen Funktionen bei der Handlungsregulation zudem vielseitiger sind.

Handlungsausführung

Während der eigentlichen Handlung bleiben Ziele kognitiv verfügbar. Im Gegensatz zu spontanen, emotionsnahen Motiven ist es für Ziele bekanntermaßen charakteristisch, längere Zeit zu überdauern und über befriedigungsarme „Durststrecken“ hinweg zu führen.

Handlungsabschluss

Gemäß ihrer Definition sind Ziele, plakativ gesprochen, zum Erreichen da. Inwieweit dies gelingt, entscheidet sich spätestens nach dem Abschluss einer Handlung, für einzelne Teilziele schon im Handlungsverlauf. Die Funktion eines Ziels besteht darin, den Bewertungsmaßstab vorzugeben. Ein inneres Abbild von dem, was sein soll, wird verglichen mit dem, was aktuell ist. Davon ausgehend wird entschieden, ob eine Handlung beendet werden kann oder ob weitere Aktion nötig ist. Zu diesem Zeitpunkt ist eine Handlung also, streng genommen, noch im Verlauf und modifizierbar. Sie kann durch Ziele in regelmäßig wiederkehrenden, zeitlichen Abständen kontrolliert und bis zum Abschluss gelenkt werden. Besondere Bedeutung hat die Bewertungsfunktion von Zielen als

gespeicherte *Sollwerte* oder Vergleichsmuster (Hacker, 2005, S. 230) in kybernetischen Modellen der Verhaltensregulation (s. Abschnitt 2.4). Aber auch in der Problemlöseforschung ist der Sollwert-Begriff die Kernfunktion von Zielen (s. Kapitel 3).

Handlungsreflexion

Der kontinuierlichen Zielüberwachung während des Handelns schließt sich eine Ergebnisbilanz an. Das Erreichte wird aus einem allgemeinen Blickwinkel betrachtet: Ist es als Erfolg zu bewerten, und wenn ja, in welchem Umfang? Die Einschätzung reflektiert die vergangene Handlung und bereitet zugleich künftige Handlungen vor, indem abhängig von Erfolg oder Misserfolg neue Ziele gebildet werden. Ziele werden an Motive rückgekoppelt und stellen so den Bezug zur Persönlichkeit der Handelnden her.

Auch wenn es sich um den widerwillig übernommenen Auftrag eines Vorgesetzten oder um internalisierte soziale (Rollen-)Erwartungen handeln mag – völlig beliebig und unabhängig von unserer Person sind Ziele nie. Über Erfolgs- und Misserfolgserwartungen bestimmen sie unser Selbstwertgefühl und die Selbstwirksamkeitserwartung (s. z. B. Schwarzer, 1993), über die angesprochene Thematik und die enthaltenen Lebensbereiche bestimmen sie unser Selbstbild, unsere Identität im Allgemeinen, so wie Ziele ihrerseits Ausdruck der Persönlichkeit sind (Carver & Scheier, 1998; Hacker, 2005; Kleinbeck, 2006). Man kann darüber streiten, ob es sinnvoll ist, überhaupt von Kausalzusammenhängen zwischen Persönlichkeit und Zielen zu sprechen.

In ihrer identitätsstiftenden Rolle ist die Funktion von Zielen also nicht mehr auf eine einzelne Handlung begrenzt, sondern weist eher im Sinn einer Zweckursache auf die übergeordnete Bedeutung der Ziele: Sie sollen „dem Alltagsleben von Menschen Sinn, Struktur und Bedeutung verleihen“ (Brunstein & Maier, 1996, S. 148). Es existiert eine Reihe differenzierter Forschungskonzepte bezüglich persönlicher Ziele, d. h. alltagsnaher, meist längerfristiger Bestrebungen eines Individuums (Brunstein & Maier, 1996). Im experimentellen Ansatz dieser Arbeit wird keine Gelegenheit bleiben, persönliche Ziele als Forschungsgegenstand zu berücksichtigen. Allerdings sind Zielkonflikte insbesondere für persönliche Ziele gut erforscht (s. z. B. Emmons & King, 1988; Kehr, 2003), so dass bei der Herleitung des Modells zum Konflikterleben erneut darauf eingegangen wird.

1.3.3 Konsequente Zielverfolgung vs. Persistenzmangel

Nur dann, wenn Personen sich einem Ziel gegenüber verpflichtet fühlen, werden sie eine Handlung konsequent vom Anfang bis zum Ende umsetzen. Wie die mehrfachen Funktionen von Zielen im Handlungsverlauf verdeutlichen, ist Zielbindung dabei kein einmaliger Akt, sondern vielmehr ein dynamischer Prozess. Zu jeder Phase des Handelns bedarf es einer inneren Instanz, die den Handelnden Befehle erteilt, was in der jeweiligen Lage zu tun oder zu unterdrücken ist. Einen Idealfall der volitionalen Handlungskontrolle, quasi die präskriptive Norm, stellt das *Rubikonmodell* nach Heckhausen dar (z. B. Heckhausen & Gollwitzer, 1987). Abweichungen davon – die alltagssprachliche Willensschwäche – werden anhand der *Feldtheorie* (Lewin, 1946) und des *dynamischen Handlungsmodells* nach Atkinson und Birch (1970) erklärbar.

Das Rubikonmodell

Im möglicherweise bekanntesten Modell der volitionalen Handlungskontrolle, dem Rubikonmodell, lassen sich einem Ziel je nach Handlungsphase unterschiedliche (Kontroll-)Funktionen zuordnen, ähnlich wie im obigen, deskriptiven Modell. Vier distinkte Phasen schildern eine lineare Handlungsfolge, der subjektiven Sicht bzw. dem Erlebnisstrom einer handelnden Person entsprechend. Die erste, die sogenannte *prädezisionale Phase*, in der noch multiple Handlungsoptionen offen sind, beinhaltet ein Abwägen von erwünschten Ergebnissen gegenüber der praktischen Realisierbarkeit und schließt ab mit der Ziel- bzw. Intentionbildung. Mit der verbindlichen Festlegung auf ein Ziel setzt volitionale Kontrolle ein: Die Handlung wird strategisch geplant (2. Phase, *präaktionale Phase*), dann durch eine Intention initiiert und konkret durchgeführt (3. Phase, *aktionale Phase*). Ist der Zielzustand erreicht, muss die Zielvorstellung mental nicht mehr verfügbar sein. Ziel bzw. Intention werden deaktiviert. Das Handlungsergebnis wird u. a. in Hinblick auf die ursprüngliche Zielsetzung abschließend bewertet (4. Phase, *postaktionale Phase*).

Aus theoretischer Sicht zentral ist die klare Abgrenzung von motivationalen Prozessen gegenüber Prozessen der willentlichen Kontrolle. Die Festlegung auf ein Ziel, d. h. der Übergang von der prädezisionalen zur präaktionalen Phase, wird verglichen mit dem

historischen Übertritt Julius Caesars über den römischen Grenzfluss *Rubikon* 49 v. Chr. So wie die Flussüberschreitung mit bewaffneten Truppen die Eröffnung des Bürgerkriegs bedeutete (Ploetz, 2008), steht auch ein explizit gebildetes Ziel für einen Wendepunkt, ab dem es kein Zurück mehr gibt. Erst nachdem Personen eine Handlung beendet haben, können sie ein Ziel wieder zur Disposition stellen. Prozesse der Volition weichen erneut motivationaler Kontrolle. Das Rubikonmodell beschreibt also innerhalb eines idealisierten Handlungsverlaufs eine zeitlich begrenzte Episode der Willenssteuerung. Volitionale Kontrolle beginnt mit der Zielaktivierung und endet – wie auf Knopfdruck – mit der Deaktivierung des Ziels.

Unterstützende Prozesse der konsequenten Zielverfolgung

Das Heckhausensche Modell lässt sich ergänzen durch Theorien, die erklären, welche psychischen Funktionen oder Mechanismen den konsequenten Rubikonübertritt unterstützen, und die so dem strukturellen Gerüst weitere Substanz geben. Gollwitzers (1990) *Mindset-Theory* führt Willenskontrolle auf Prozesse der selektiven Aufmerksamkeit zurück. Ehe eine Person einen Zielentschluss gefasst hat, streut ihre Aufmerksamkeit weit, ein adaptiver Mechanismus, um die Vielzahl der Handlungsmöglichkeiten wahrzunehmen, keine Gefahr zu übersehen und Vor- wie Nachteile in einer sog. abwägenden Bewusstseinslage („deliberative mindset“) realistisch miteinander zu vergleichen. Dies ändert sich mit dem Rubikonübertritt. Der Aufmerksamkeitsfokus verengt sich auf die Informationen, die mit der geplanten Handlung in Verbindung stehen. Gollwitzer spricht von einer planenden Bewusstseinslage („implemental mindset“). Der Wechsel im Aufmerksamkeitsfokus stellt sich dabei quasi automatisch ein. Verwandte Theorien der Aufmerksamkeitsregulation umschreiben das Phänomen als automatisches und unbewusstes *goal shielding* (Shah, 2005). Das zu realisierende Ziel wird gegenüber alternativen Verhaltensmöglichkeiten abgeschirmt, indem es die Alternativen unterdrückt (Shah, 2005; vgl. auch Dörner, 1999).

Kognitive Begleitprozesse über die Aufmerksamkeit hinaus finden sich in Festingers Theorie der *kognitiven Dissonanz* (Festinger, 1957) und im *postdeziisonalen Optimismus* bei Gollwitzer (1990). Der Dissonanztheorie zufolge finden Personen ein Ziel schon

deswegen attraktiv, weil es mit der Zielfestlegung – sofern sie verbindlich ist – ihr eigenes Ziel geworden ist. Dinge, für die man sich entschieden hat, scheinen erstrebenswert, Dinge, die man nicht anstreben wird, verdienen es auch nicht. Eine Person wird also ihrem aktuellen Ziel einen hohen Wert zuschreiben, die verworfenen Ziele hingegen nachträglich abwerten (Festinger, 1957). Der postdezionale Optimismus innerhalb der Mindset-Theory bezeichnet ein gewisses, aber nicht „blindes“ Maß an Selbstüberschätzung (Puca, 2004). Betrachtet eine Person ihre Erfolgsaussichten vor dem Rubikonübertritt nüchtern und realistisch (prädezionaler Realismus), schätzt sie anschließend ihre Chancen, das gewählte Ziel zu erreichen, deutlich höher ein (Puca, 2004) – vielleicht nicht einmal zu Unrecht, denn je weiter der Handlungsverlauf fortschreitet, desto greifbarer wird üblicherweise das Ziel. Auch damit steigt indirekt der Anreiz eines Ziels, wenn man für dessen Attraktivität ein Erwartungs-mal-Wert-Modell zugrunde legt.

Empirische Bewährung und Kritik

Natürlich ist es schwierig, ein Modell, das Mechanismen der unbewussten Verhaltenssteuerung postuliert, empirisch zu prüfen. Der Zugang über Selbstauskünfte ist nur bedingt geeignet. Dennoch finden das Rubikonmodell und die Mindset-Theory in ihren Grundzügen empirische Unterstützung (vgl. Achtziger & Gollwitzer, 2006; Taylor & Gollwitzer, 1995). Postdezionalen Optimismus konnte Puca (2004) beispielsweise experimentell anhand von Selbsteinschätzungen zu einer manuellen Geschicklichkeitsaufgabe demonstrieren. Probanden sollten jeweils ihre Trefferwahrscheinlichkeit im Geschicklichkeitsspiel vorhersagen, einmal in einer induzierten prädezionalen, einmal in einer induzierten postdezionalen Bewusstseinslage. Zwar erwarteten postdezisional orientierte Personen nicht, mehr Treffer zu erzielen. Sie waren jedoch überzeugt, dass ihnen die vorhergesagte Trefferzahl tatsächlich gelingen würde.

Die wesentliche Einschränkung des Rubikon-Modells mag darin bestehen, dass der idealisierende Phasenablauf nur die innere Welt der Handelnden abbildet, während die Außenwelt unberücksichtigt bleibt. Wie Handlungsregulationstheorien (Hacker, 2005; von Cranach, 1994) betonen, findet zielgerichtetes Handeln in einer gegenständlichen Umwelt statt, mit der Hand also und nicht allein mit dem Kopf (vgl. Kapitel 2). Wo ein Wille

ist, ist sprichwörtlich ein Weg, aber in Praxis sieht es oft anders aus. Ein Modell, das Handlungen nicht nur präskriptiv und logisch beschreiben möchte, sondern vorhersagen will, ob ein Rubikonübertritt zum gewünschten Ziel führt, muss mindestens zwei Aspekte der äußeren Situation berücksichtigen: äußere Hindernisse und Außenreize, die mit Alternativzielen in Verbindung stehen. Die folgenden Abschnitte führen den Gedanken weiter aus.

Persistenzmangel als volitionales Phänomen

Ein Ziel, das in seiner ursprünglich geplanten Form schlicht nicht erreichbar ist, fordert zur Revision bzw. Neubildung heraus (Kleinbeck, 2006, S. 264). Personen kehren zurück zur prädeziSIONalen Phase und haben nach einem zweiten Rubikonübertritt erneut die Chance, ihre zielgerichtete Handlung abzuschließen. Ein Abbruch scheint nur konsequent und adaptiv. Warum sollte man unnötigerweise Aufwand in ein aussichtsloses Projekt investieren? Das Aufmerksamkeitsfeld für andere Ziele zu öffnen hilft, rasch und effektiv weiteragieren zu können (Brandtstädter, 2001; Schmid, Hofer, Dietz, Reinders & Fries, 2005).

Aber wann ist ein Ziel tatsächlich unerreichbar und wann nicht? Handelnde müssen sich diesbezüglich auf ihre persönliche Erfolgseinschätzung verlassen. Persistenz und Erreichbarkeit entsprechen einander nicht zwangsläufig. Im einen inkongruenten Fall halten Personen hartnäckig an einem Ziel fest, obwohl ihr Scheitern absehbar ist (vgl. Abschnitt 1.3.4), im anderen brechen sie eine Handlung ab, obwohl an sich Aussicht auf Erfolg bestünde. Mangelnde Persistenz kann sich in unterschiedlicher Weise äußern. In Antriebslosigkeit zu verharren, auf ein alternatives Ziel auszuweichen oder – während einer Handlung – zwischen mehreren, annähernd gleich attraktiven Zielen zu schwanken, sind besonders typische Formen. Dörner (1992) verwendet die Bezeichnung „Verhaltens-“ oder „Motivflimmern“. Von Cranach und Tschan (1997, S. 130) sprechen von „Oszillieren“. Das Phänomen wird nur erklärbar, wenn man Modelle heranzieht, in denen Zielbildung keinen irreversiblen Rubikonübertritt impliziert.

Feldtheorie und dynamisches Handlungsmodell

Der *Feldtheorie* (Lewin, 1946; s. auch Beckmann & Heckhausen, 2006) nach leben und bewegen sich Menschen (oder allgemeiner: Organismen) in einem Feld innerer und äußerer Kräfte. Sie sind umgeben von vielfältigen Anreizen ihrer Umwelt, zugleich tragen sie mehrere und gelegentlich widerstreitende Bedürfnisse in sich. Innere psychologische Kräfte treiben ihr Verhalten in eine bestimmte Zielrichtung, äußere Kräfte ziehen es auf ein Ziel hin. Kräfte mit ähnlicher Wirkrichtung (etwa in Folge von zwei leicht kompatiblen Zielen) verstärken sich in ihrem Effekt. Kräfte mit entgegen gesetzter Wirkrichtung (etwa in Folge von zwei widersprüchlichen Zielen) können einander aufheben. Generell gilt, dass ein Organismus sich in die Richtung der stärksten resultierenden Kraft bewegt, sobald mehrere Kräfte simultan wirksam sind.

Denselben Grundgedanken findet man im *dynamischen Handlungsmodell* von Atkinson und Birch (1970). Atkinson und Birch verfeinern das Modell des Kräftefelds um hemmende Kräfte, die parallel zu jeder treibenden Kraft auftreten. Dem Anreiz eines Ziels (z. B. seinem Nutzen) steht danach jeweils ein Negativ-Anreiz gegenüber (z. B. der nötige Aufwand, die mit der Zielerreichung verbundenen Kosten; Wigfield & Eccles, 2000). Zudem wirken konsumatorische Kräfte, die entstehen, sobald ein Bedürfnis befriedigt wurde, der vorherigen, antreibenden Kraft entgegen.

Die Besonderheit feldtheoretisch geprägter Ansätze liegt in der Reichweite der Kräftefelder. Anders als es auch motivationale Erwartungs-mal-Wert-Modelle und das Rubikonmodell vorhersagen würden, begrenzt sich der Einfluss von Anreizen und Bedürfnissen nicht auf die Phase der Zielbildung. Vielmehr erfolgt eine gesamte Handlung im Feld mehrerer, simultaner Kräfte. Ein ursprünglich gewähltes Ziel mag dominant und handlungsleitend sein, solange es sich ohne Hindernisse, vielleicht sogar mit Vergnügen an der Tätigkeit umsetzen lässt. Stockt die Handlung, stellt sie sich als mühsam heraus, verliert das entsprechende Ziel an relativem Wert. Ein anderes Ziel (dessen anstrengungsreicher Umsetzung man sich vielleicht nicht bewusst ist) kann demgegenüber plötzlich an Attraktivität gewinnen. Das Kräfteverhältnis verschiebt sich dynamisch. Aktuelle Bedürfnisse und variierende Anreize definieren es kontinuierlich neu und können Phänomene wie Verhaltensflimmern begründen. Weicht jemand von seinem Ziel ab, muss nicht

das zielbildende Bedürfnis für sich betrachtet zu schwach gewesen sein. Das Bedürfnis und sein resultierendes Quasi-Bedürfnis war vermutlich einfach nur schwächer als die ablenkenden Gegenkräfte.

Gibt es empirische Befunde, die ein feldtheoretisches Modell für multiple Ziele stützen? Dietz, Schmid und Fries (2005) haben mit verbalen Szenarios in einer Vignettenstudie zeigen können, dass Schülerinnen und Schüler der 6. bzw. 10. Klasse eine unattraktive Handlung (z. B. Hausaufgaben machen, für eine Klassenarbeit lernen) dann ganz besonders unattraktiv fanden, wenn sie gleichzeitig auf eine attraktive Alternative (z. B. Freunde treffen, Fernsehen) verzichten mussten. Umgekehrt gewann eine attraktive Handlung zusätzlich an Wert, wenn sie mit einer ungeliebten Aktivität kontrastiert wurde. Schülerinnen und Schüler etwa gaben an, sie würden einen Nachmittag mit Freunden am meisten genießen, wenn sie daran dächten, dass ihnen die Hausaufgaben darüber erspart blieben. Wie die Beispiele zeigen, hängt im Modell von Dietz u. a. (2005) die Attraktivität eines Ziels nicht nur von dessen unmittelbarem Nutzen ab, sondern darüber hinaus vom versäumten Nutzen nicht gewählter Parallelziele (Hofer, 2004). Da in der Vignettenstudie vorgestellte Handlungen anstelle von realen Handlungsabläufen untersucht wurden, kann man zwar nicht von prä- und postdeziisonalen Abschnitten im strengen Sinn sprechen. Dennoch zielt die Betrachtung auf einen Konflikt ab, der während und nicht vor einer Handlung erlebt wird.

Zielkonflikte jenseits des Rubikons

Lewins Feldtheorie und das Modell der dynamischen Handlungsregulation machen deutlich, dass multiple Ziele nicht nur in Entscheidungssituationen und bei der Wahl einer konkreten Absicht Anlass zum Konflikterleben sind. Zwischen mehreren, oft gleichermaßen attraktiven Optionen zu schwanken, geht mit andauernden psychischen Auswirkungen einher – auch in der volitionalen Handlungskontrolle, nachdem „die Würfel bereits gefallen“ sind.

1.3.4 Selbstregulation vs. Selbstkontrolle

Das spiegelbildliche Phänomen zur mangelnden Persistenz bei machbaren Anforderungen ist hartnäckige Persistenz bei Handlungen, deren Ziele keinen oder nur minimalen Erfolg versprechen. Man verrennt sich in eine hoffnungslose Idee, heißt es im Volksmund, man klammert an einer zerrütteten Beziehung oder hält fest an einem aussichtslosen Projekt (als typisches Beispiel aus dem öffentlichen Leben nennt Kleinbeck (2006, S. 260) Bemühungen um die Magnetschwebbahn Transrapid). Der Grund dafür muss keineswegs postdeziionaler Optimismus sein. Persistent Handelnde können sich ihrer geringen Erfolgsaussichten weitgehend realistisch bewusst sein. Warum aber wenden sie gegen ihr besseres Wissen Ressourcen auf, im Extremfall bis hin zur Erschöpfung? Im Folgenden werden zunächst Prozesse der Aufmerksamkeit und kognitiven Bewertung dargelegt. Die *PSI-Theorie* nach Kuhl (2001) diskutiert übersteigerte Persistenz zudem in Abhängigkeit von Persönlichkeitsneigungen, negativem Affekt und Widersprüchen zwischen expliziten gegenüber impliziten Bestrebungen.

Fokussierte Aufmerksamkeit und kognitive Aufwertung

Vermutlich nicht zufällig sind Prozesse, die eine konsequente Zielverfolgung unterstützen, auch dann beteiligt, wenn Personen unangemessen hartnäckig an einem Ziel festhalten. Brandtstädter hat in seinem Zwei-Prozess-Modell der Entwicklungsregulation sogenannte assimilative Prozesse von akkommodativen Prozessen im Umgang mit Zielen unterschieden (Brandtstädter, 2007; Brandtstädter & Renner, 1990). *Assimilation* nach Brandtstädter bedeutet die Anpassung des Verhaltens an Zielvorstellungen, das hartnäckige Verfolgen von Zielen, *Akkommodation* bedeutet die Anpassung der Zielvorstellungen an die Verhaltensmöglichkeiten, das flexible Angleichen der Ziele an das, was gegenwärtig machbar ist. Nur im akkommodativen Modus sind Personen bereit, sich von Zielen zu lösen und nach Alternativen Ausschau zu halten. Eine Person, die ihre Ziele überdenkt und modifiziert, verarbeitet Informationen, wie es prädeziional Orientierte gemäß Gollwitzers (1990) Mindset-Theory tun: datengesteuert nach dem bottom up-Prinzip mit einem breiten Aufmerksamkeitsfeld (Brandtstädter, 2007, S. 423/424). Assimilative Informationsverarbeitung erfolgt nach dem entgegengesetzten Prinzip: konzept-

bzw. top down gesteuert, den Aufmerksamkeitsfokus konvergierend auf das jeweilige Ziel gerichtet. Geht man von automatischen Regulationsmechanismen aus, kann der Aufmerksamkeitsmodus mitbegründen, warum keine Zielablösung stattfindet. Das Blickfeld ist so stark eingeschränkt, dass eine Person Alternativziele schlicht nicht mehr wahrnimmt.

Und wie interpretiert eine assimilativ zielverfolgende Person bewusst ihre Lage? „Wir haben schon so viel Arbeit in das Projekt gesteckt“, ist eine typische Rechtfertigung, wenn ein Ziel in einer festgefahrenen Situation zur Disposition steht. Handelnde definieren die Bedeutung und Tragweite ihres Vorhabens nach dem Prinzip der *kognitiven Dissonanz* (Festinger, 1957) neu: Der Aufwand muss seine Sache wert gewesen sein (*effort justification*), folglich lohnt es sich, auch künftig am Plan festzuhalten. Wie Atkinson (1964) postuliert hat, sind Ziele, wenn sie einen hohen Leistungseinsatz erfordern, schwierig, und schwierigen Zielen wird ein hoher Anreiz zugeschrieben. Auf eine Leistung, die nicht jeder vollbringt, kann man umso stolzer sein, sollte es einem doch gelingen.

Auch indirekt wird der wahrgenommene Wert eines Ziels bedingt. Ein Ziel aufzugeben bedeutet nicht nur, Ressourcen vergebens aufgebracht zu haben. Es bedeutet ebenfalls, mit neuen, unangenehmen Umständen konfrontiert zu sein. Wer lange einer weltfremden Idee nachgegangen ist, muss sich nach der Zielablösung über realistischere Pläne den Kopf zerbrechen, wer eine unglückliche Beziehung beendet, fühlt sich anschließend nicht automatisch glücklicher, wer als Verantwortlicher ein Projekt wie den Transrapid für gescheitert erklärt, wird eine Reihe unbequemer Fragen und Interviews zu erwarten haben. Die erwähnten Kostenkonzepte bzw. Negativ-Anreize von Zielen (Wigfield & Eccles, 2000) kommen hier also erneut ins Spiel und werden möglichen Handlungsalternativen, sofern man diese wahrnimmt, angerechnet. Die Alternativen mögen gegenüber der aktuellen Handlung eine höhere Erfolgswahrscheinlichkeit haben. Im Erwartungs-Wert-Produkt stehen sie mit ihrem erwarteten Verlust dennoch schlechter da. Man kann vielleicht nicht mehr gewinnen. Aber verlieren möchte man auch nicht.

Aufmerksamkeitsfokussierung und kognitive Aufwertungsprozesse über ein adaptives Maß hinaus illustrieren die Begleitphänomene der hartnäckigen Zielverfolgung. Als Ursachenerklärungen scheinen sie allerdings nur bedingt hilfreich. Verfolgt eine Person

unerschüttert ihr nicht erreichbares Ziel, weil sie keine Alternativen sieht, oder nimmt sie keine Alternativen wahr, weil sie an ihrem festgesetzten Ziel hängt? Die Kausalrichtung zwischen beidem ist unersichtlich. Es bleiben Fragen offen wie: Warum zögern manche Personen – auch gewohnheitsmäßig – länger als andere, bevor sie eine Handlung abbrechen? Warum fällt es uns bei manchen Zielsetzungen leichter als bei anderen, uns davon zu lösen?

PSI-Theorie

Wertzuschreibungen und die persönliche Bedeutung von Zielen sind naheliegende, alltagspsychologisch plausible Gründe. Die Theorie der Persönlichkeits-System-Interaktionen (PSI-Theorie) weist in eine noch andere Richtung (Brandstätter, 2003; Kuhl, 2001, 2006; Kuhl, Kazén & Koole, 2006; Schwarzer, 1993). Gerade dann, wenn uns ein Ziel persönlich nichts bedeutet, würden wir an einem ins Stocken geratenen Vorhaben festhalten. Fehlende persönliche Bedeutung meint dabei nicht, dass man einem Ziel gleichgültig oder ablehnend gegenüber steht. Die Betonung liegt auf dem Attribut *persönlich*. Kuhls Ansatz betont intrinsische Motivation und die Rolle von selbstbestimmten gegenüber introjizierten, fremdgesetzten Zielen.

Man kann sich den unterschiedlichen Umgang mit Zielen je nach persönlicher Involviertheit leicht am Beispiel vor Augen führen. Wenn der Neubau eines Hauses während der Bauarbeiten durch Unwetterschäden in Frage gestellt wird, wird der Auftraggeber wahrscheinlich an seinem Plan festhalten. Seit Jahren träumt er von dem Haus, es ist das Grundstück seiner Familie, noch im Sommer will er selbst dort einziehen. Für die Arbeiter, die auf der halbfertigen Baustelle im Regen Mörtel mischen, entfallen all diese Anreize. Trotzdem werden sie vermutlich weiterarbeiten. Sie fühlen sich nicht befugt, das Projekt eigenmächtig abzubrechen. Sie haben es schließlich genauso wenig eigenmächtig begonnen. Als Bauarbeiter sind sie in erster Linie die ausführende Kraft einer fremden Anordnung.

Selbstkontrolle. Analog zu Arbeitern und Auftraggebern unterscheidet Kuhl zwei Arten von Mechanismen der Ziel- und Bedürfnissteuerung: Selbstkontrolle und Selbstregulation. *Selbstkontrolle* bezeichnet Volition im engeren Sinn, den „imperativen Willen“

(Kuhl, 2006, S. 313), der sich in bewussten, absichtlichen Denk- und Verhaltensweisen äußert. Eine Belohnung aufzuschieben, sich für konzentrierte Arbeiten an einen reizarmen Ort zurückzuziehen und gegen Ablenkung abzuschirmen, sind sichtbare Manifestationen von Selbstkontrolle (Förster & Denzler, 2006, S. 33). Umgangssprachlich trifft der Begriff Selbstüberwindung den Kern des Erlebten. Das Selbst mit seinen multiplen, manchmal launenhaften, spontanen Bestrebungen tritt gegenüber der Zielverpflichtung in den Hintergrund. Seine Aufgabe besteht nicht (mehr) darin, den Inhalt des Ziels zu verantworten oder in Frage zu stellen (so wie der Auftraggeber), sondern die Umsetzung auch gegen momentanes Befinden voranzutreiben (so wie die Bauarbeiter).

Selbstkontrolle in Kuhls Modell findet ihren Ausgangspunkt in erlebter Frustration und negativem Affekt. Könnten wir alle Bedürfnisse unmittelbar befriedigen, wäre der Umweg über Zielrepräsentationen und komplexe Handlungssteuerung sicherlich überflüssig. Bei Frustration hingegen werden Absichten erzeugt und gespeichert, um Missstände zu beheben und positiven Affekt (wieder-)herzustellen. Das *Intentionsgedächtnis*, eines von vier sogenannten kognitiven Makrosystemen der Persönlichkeit, wird daher in der PSI-Theorie der Selbstkontrolle zuordnet. Ein zweites unterstützendes Makrosystem, das *Objekterkennungssystem*, beobachtet und überwacht die Außenwelt. Übereinstimmend mit Brandtstädters (2007) Annahme fokussierter Aufmerksamkeit registriert es gezielt Wahrnehmungsinhalte, die der Erwartung entgegen laufen. Information wird analytisch, d. h. sequentiell und in separierbaren Einheiten, verarbeitet und mental repräsentiert. Die meisten analytischen Repräsentationen sind sprachlicher Art. Mit expliziten Leitsätzen kann eine Person sich quasi immer wieder selbst Befehle erteilen und die Absichten aus dem Intentionsgedächtnis verfügbar halten.

Selbstregulation. *Selbstregulation* ist in der PSI-Theorie einerseits das gegenläufige Prinzip zur Selbstkontrolle, andererseits der Name für die übergeordnete Verbindung von Selbstkontrolle und Selbstregulation. Was paradox scheint, wird verständlich, wenn man der analytischen, detailfokussierten Selbstkontrolle einen intuitiven, holistischen Steuermechanismus gegenüber stellt. Die ganzheitlich ausgerichtete Selbstregulation arbeitet integrierend, und integriert werden soll alles, auch die analytischen, expliziten Anteile der Selbstkontrolle. Während Kuhl Selbstkontrolle als „innere Diktatur“ bezeichnet hat,

vergleicht er Selbstregulation mit „innerer Demokratie“ (Kuhl, 2006, S. 313). Verhalten entspringt den unterschiedlichsten Antriebsquellen: eigenen Bedürfnissen und Gefühlen, Werten und Anforderungen der sozialen Umwelt, persönlichen und fremden Erfahrungen. Das Selbst selektiert und unterdrückt in diesem Fall nicht, sondern versucht, Ausgleich und Verbindung zu schaffen. Es bedient sich hierbei nicht notwendigerweise sprachlicher Repräsentation. Flüchtige Eindrücke innerer Bilder, gefühlte Stimmungen, Sinnesempfindungen gehen in die Selbststeuerung genauso mit ein. Typisch für willentliche Prozesse im traditionellen Sinn scheint dies nicht zu sein. Dennoch hat Kuhl die Selbstregulation, die man in anderen Ansätzen unter dem Stichwort Motivation suchen müsste, der Volition zugeordnet (Kuhl, 2006, S. 312).

Die beteiligten kognitiven Makrosysteme sind das *intuitive Verhaltenssteuerungssystem* – es treibt über weitgehend unbewusste, automatische Prozesse Zielverfolgung mit geringem, kognitivem Aufwand voran – und das *Extensionsgedächtnis*. Das Extensionsgedächtnis enthält ein kohärentes Netzwerk aus Erfahrungs- und Sachwissen. Neue Wahrnehmungsinhalte werden konsistent in die bestehenden Strukturen eingefügt. Aus diesem Grund lenkt das Extensionsgedächtnis die Aufmerksamkeit bevorzugt auf erwartungskonforme Objekte und Situationen.

Ebenfalls spiegelbildlich zur Selbstkontrolle steht die Selbstregulation in enger Verbindung zu positivem Affekt. Je positiver das Erleben, in desto stärkerem Maß wird das intuitive Verhaltenssteuerungssystem aktiv sein und eine handelnde Person scheinbar mühelos auf ihr Ziel zu lenken. Die Kernidee ist dieselbe wie in Theorien der stimmungabhängigen Kognition (Fiedler, 2001; Fiedler, Nickel, Asbeck & Pagel, 2003; Forgas, 2007). Positiv gestimmte Personen neigen dazu, Informationen eher heuristisch und ganzheitlich anstatt analytisch zu verarbeiten. Flexible, kreative Handlungen, in denen eine Person selbstvergessen aufgehen kann, sind Ausdruck erfolgreicher Selbstregulation.

Selbstkontrolle und Selbstregulation im Spannungsverhältnis. Dem Grundgedanken der PSI-Theorie nach können Ziele sowohl explizit im Verstand als auch intuitiv und bedürfnisnah verankert sein. Dabei handelt es sich um keine Typologie, kein Entweder-Oder, sondern um zwei komplementäre Mechanismen und Regulationsebenen, die sich im Idealfall in einem dynamischen Gleichgewicht verbinden. Die kognitiven Ma-

krosysteme der Selbstkontrolle und Selbstregulation kommunizieren miteinander. Allerdings ist ihre Kommunikation eher einseitig. Ein aktives Intentionsgedächtnis und Objekterkennungssystem (Selbstkontrolle) hemmen die Aktivität der intuitiven Verhaltenssteuerung und des Extentionsgedächtnisses (Selbstregulation). Damit einhergehend verringern sie den Anteil an intuitiv-holistischen Steuerprozessen, die ihrerseits eine Verbindung zwischen analytischer und holistischer Repräsentation erst ermöglichen. Selbstkontrolle operiert in diesem Fall außerhalb der Intuitionsgrundlage. Sind demgegenüber die intuitive Verhaltenssteuerung und das Extentionsgedächtnis aktiv, werden die kognitiven Makrosysteme der Selbstkontrolle so weit inhibiert, dass sie im Gesamtsystem der Persönlichkeit mit den intuitionsnahen Strukturen zusammenarbeiten. Probleme der volitionalen Selbststeuerung treten also vor allem dann auf, wenn die rationale Komponente, die Selbstkontrolle, im Persönlichkeitssystem Überhand nimmt. Unerwünschte Begleiterscheinungen bzw. Folgen der hartnäckigen Zielverfolgung sind *Gedächtnisintrusionen* und *volitionale Erschöpfung*. Auf beide soll vor dem Hintergrund der PSI-Theorie kurz eingegangen werden.

Gedächtnisintrusionen. Das erste Phänomen wurde bereits geschildert. Eine Person tut etwas, weil es ihrer expliziten Überzeugung nach plausibel und notwendig scheint. Ihr „Bauchgefühl“ beachtet sie nicht oder sie übergeht es mit Absicht. Gerät ihr Handeln ins Stocken, fehlt ihr das Gefühl für die eigene Zuständigkeit und der Mut zum Abbruch, selbst wenn ein Abbruch angeraten wäre. Anstatt das Ziel allmählich zu vergessen, denkt die Person sogar häufiger an ihre Absicht als zuvor. Diese Beobachtung – dass unerledigte Absichten gegenüber ausgeführten Absichten einen Gedächtnisvorteil haben – hat schon Zeigarnik (1927) anhand von mehreren Experimenten beschrieben (vgl. Kapitel 8). Der ursprüngliche Zeigarnik-Effekt wurde von der Autorin feldtheoretisch interpretiert: Wenn Ziele, Quasi-Bedürfnisse gemäß der Lewinschen Terminologie, gebildet würden, entstehe ein Spannungszustand. Die Spannung halte so lange an, bis eine Handlung ausgeführt und ein Ziel erreicht sei, analog zu physischen Bedürfnissen, die unbefriedigt zur Aktivität antreiben und erst nach einer konsumatorischen Endhandlung in Entspannung übergehen. Eine psychische Restspannung würde unvollendete Handlungen als Absicht zurück ins Bewusstsein drängen. Die Folge sei Ruminatio-

ständige, auch unkontrolliert auftretende, gedankliche Wiederholen oder „Wiederkäuen“ der Verhaltensabsicht (Martin, Tesser & McIntosh, 1993; McIntosh, 1996).

Denselben Gegenstand beschreibt Kuhl unter der Bezeichnung *funktionale Hilflosigkeit* (vgl. Schwarzer, 1993, S. 226). Die Erinnerung an ein offenes Handlungsziel wird zum störenden Gedanken, zur Intrusion. Sie bleibt aktiv, selbst während die betreffende Person einer anderen, nicht verwandten Tätigkeit nachgeht und aktuell keine Gelegenheit hat, die unerledigte Absicht erneut aufzunehmen. Auch der Erklärungsansatz der PSI-Theorie ist kein Widerspruch zum feldtheoretischen Modell. Ausgeprägte Selbstkontrollmechanismen, die den Kontakt zwischen analytischer Ebene und dem intuitiven Verhaltenssteuerungssystem unterbinden, können das Intentionsgedächtnis im Zustand chronischer Überaktivierung halten. Und ohne dessen Rückkopplung an Strukturen der Selbstregulation kann selbst Selbstkontrolle außer Kontrolle geraten.

Volitionale Erschöpfung. Volitionale Erschöpfung bezieht sich auf die Beobachtung, dass Personen unter dem Einfluss ständiger Selbstkontrolle geringere Leistungen zeigen, als wenn sie teilweise intuitive Strategien verwenden. Verständlicherweise ist dabei nicht nur von einem aktuell unerreichbaren Ziel die Rede, sondern von Leistungseinbußen in einer zweiten, an sich lösbaren Aufgabe. Baumeister und Kollegen (Baumeister, 2000; Muraven, Tice & Baumeister, 1998) erklären die verminderte Leistung in ihrer *ego depletion theory* übereinstimmend mit den Annahmen der PSI-Theorie über den hohen, kognitiven Aufwand, der mit Selbstkontrollmechanismen einhergeht. Während die intuitiv-holistische Selbstregulation automatisch operiert und vergleichsweise wenig kognitive Kapazitäten beansprucht, ist Selbstkontrolle – das bewusste Verfügbarhalten von Intentionen, das analytische Denken und die fokussierte Wahrnehmung – anstrengend. Die Energie, die kontinuierlich in Selbstüberwindung gesteckt wird, steht dem eigentlichen Handeln nicht mehr zur Verfügung. Im Extremfall kommt es zur genannten funktionalen Hilflosigkeit. Die Intention in einer Person ist hoch aktiv, die Person passiv und erschöpft.

Selbstkontrolle, negativer Affekt und Persönlichkeit. Unter welchen Umständen kann es passieren, dass Selbstkontrolle zum Selbstläufer wird? Im Zusammenhang

mit der PSI-Theorie finden sich im Wesentlichen drei Faktoren, die übertriebene Selbstkontrolle begründen können: die Übernahme fremder und Unterdrückung eigener Ziele, negativer Affekt bzw. eine Persönlichkeitsdisposition, negativen Affekt schwer herunterregulieren zu können, und eine wenig kohärente, mentale Repräsentation selbstbezogener Inhalte. Alle drei Facetten stehen in Wechselbeziehung zueinander und treten typischerweise gemeinsam auf. Personen, die eigene Bedürfnisse wenig beachten oder kennen, werden sich verstärkt nach außen orientieren, wenn sie Ziele bilden. Ihr Selbstkonzept umfasst primäre eigene Bestrebungen, aber auch Ziele, die ursprünglich aus fremden Erwartungen gebildet und untereinander eventuell nicht in Einklang gebracht wurden. Der Zugang zum affektiven Erleben kann indirekt sein. Man registriert Gefühle nicht introspektiv, sondern durch Beobachtung der äußeren Situation und Rückmeldungen der sozialen Umwelt. Folglich bleibt auch die Affektregulation von der Außenwelt abhängig. Man kann sich nicht ohne Weiteres aus einer Kraft „in Stimmung“ bringen.

Als Sammeletikett für ein solches Persönlichkeitsmuster hat Kuhl den Begriff der *Lageorientierung* geprägt, die „dispositionelle Neigung [...], bei negativem Affekt aufgrund von aversiven Erfahrungen in der affektiven Lage zu verharren“ (Brandstätter, 2003, S. 55). Das Gegenstück zur Lageorientierung ist *Handlungsorientierung*. Handlungsorientierten fällt es leichter, sich in Misserfolgssituationen von ihren Gefühlen zu lösen, eine Entscheidung zu treffen und eine andere Handlung zu beginnen. In der PSI-Theorie ist Affektregulation deshalb der zentrale Ansatzpunkt der Verhaltenssteuerung, da Selbstkontrolle und Selbstregulation wie erwähnt durch Affekt moderiert werden. Nur die rational-explizite Selbstkontrolle ist an negative Empfindungen gekoppelt. Verharrt eine Person in negativem Affekt, verharrt sie auch im Selbstkontrollmodus, der es ihr versagt, sich von einem Handlungsziel zu lösen.

Selbstkontrolle und Selbstregulation im Gleichgewicht. Intrinsische Motivation und Selbstbestimmung versus Selbstkontrolle und Fremdbestimmung. Wenn es darum ginge, das beliebtere Prinzip der Verhaltenssteuerung zu küren, hätte Selbstkontrolle vermutlich nicht nur bei den Anhängern der intrinsischen Motivation geringe Aussichten zu gewinnen. Depressive Rumination, volitionale Erschöpfung und bei alledem noch Leistungseinbußen scheinen Grund genug, sich von ausgeprägter Selbstkontrolle fern-

zuhalten. Gibt es eventuell dennoch Vorteile bzw. erstrebenswerte Handlungen, die von Selbstkontrolle profitieren? Kuhl nennt als allgemeines Beispiel prosoziale Verhaltensweisen. Diese implizieren definitionsgemäß, dass Handelnde fremde Ziele anstelle von oder zusätzlich zu ihren eigenen Zielen verfolgen (Kuhl, 2006, S. 313). Leistungsminderungen seien zudem keineswegs so zwangsläufig wie im oben betrachteten Fall der dysfunktionalen Zielbindung und volitionalen Erschöpfung. Denn auch minimale Erfolgchancen sind Erfolgchancen. Mit beharrlicher Selbstkontrolle kann man daher – abhängig von der Art des Ziels und der Instruktion – Zielsetzungen erreichen, deren Leistungs- und Anspruchsniveau weit über dem Niveau der „liberaleren Variante der Selbststeuerung“ (Kuhl, 2006, S. 313) liegt (vgl. Fuhrmann & Kuhl, 1998; Gollwitzer & Brandstätter, 1997). Vielleicht sollte der Wettstreit zwischen Selbstkontrolle und Selbstregulation also doch mit einem Unentschieden enden?

Im strengen Sinn der PSI-Theorie müsste es einen solchen Wettstreit gar nicht geben. Wie erwähnt kann abhängig von Situation, Persönlichkeitsneigung oder Stimmung einer der Modi dominieren. Aber die Dominanz ist praktisch niemals vollkommen, und das Metaziel der Selbstregulation bleibt die Balance zwischen Selbstkontrolle und intuitiven Anteilen der Verhaltenssteuerung, ein Mittelweg zwischen Selbstbestimmung und Selbstüberwindung, Zielabschirmung und Offenheit gegenüber Alternativzielen (Schmid et al., 2005).

1.3.5 Konflikte bei der willentlichen Zielverfolgung

Mit den Themenbereichen *konsistente Zielverfolgung vs. Persistenzmangel* und *Selbstkontrolle vs. Selbstregulation* wurden aus Sicht der Volitionspsychologie die wesentlichen Herausforderungen beschrieben, mit denen Handelnde konfrontiert sind. Dass multiple Optionen es mitunter erschweren, ein einzelnes, ausgewähltes Ziel in eine vollständige Handlung umzusetzen, war Gegenstand des vorherigen Abschnitts. Hartnäckige Persistenz erweckt im Gegenteil zu schwacher Persistenz auf den ersten Blick selten den Eindruck von Zielkonflikten. Eine selbstkontrollierte Person schwankt nicht zwischen Absichten. Ihr Rubikonübertritt ist kein halbherziger Kompromiss, der Unentschlossenheit widerspiegelt. Ob eine Person mit vollem Herzen – oder eben nur mit dem Verstand –

hinter ihrem Ziel steht, ist dennoch eine andere Frage, wie die PSI-Theorie verdeutlicht hat. Einen Kompromiss musste es in der „inneren Diktatur“ (Kuhl, 2006) der Selbstkontrolle vielleicht nur deshalb nicht geben, weil in der Zielbildungsphase multiple Bedürfnisse frühzeitig ausgeschlossen wurden. Ein ungelöster Konflikt besteht kaum zwischen mehreren expliziten Zielen. Stattdessen kann eine Spannung zwischen dem explizit gewählten Ziel und den impliziten Motiven bestehen bleiben (Kuhl, 2006, S. 313). Auf dieser Ebene findet sich letztlich auch hier ein Zielkonflikt.

Zielkonflikte und multiple Ziele sind aus der Perspektive der volitionalen Handlungssteuerung also mindestens zweifach relevant. Sie können sowohl geringe Ausdauer und vorzeitige Zielablösung als auch übersteigerte Zielbindung und Persistenz erklären. Ziele sind Kernstück der volitionalen Steuerung, und Zielkonflikte sind der Kern von Volitionskonflikten. Verhaltensvorhersagen ausgehend von der Feldtheorie, der dynamischen Handlungsregulationstheorie und der PSI-Theorie verdienen daher auch für Phänomene der willentlichen Zielverfolgung in komplexen Problemsituationen besonderes Gewicht.

Kapitel 2

Ziele aus handlungstheoretischer Sicht

„Um Handlungen gründlich zu analysieren, müssen wir fast alle psychischen Aktivitäten mit heranziehen und integrieren [...]. Und letzten Endes gelingt diese Analyse nur, wenn wir auch die soziale und materielle Umgebung mit berücksichtigen (von Cranach & Tschan, 1997, S. 126).“ Die Ansprüche von Handlungstheorien reichen weit über die Motivations- und Volitionspsychologie hinaus. Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über den Gegenstand dieser Theorieklasse (Abschnitt 2.1) und diskutiert, welche Schwerpunkte bekannte Vertreter innerhalb der Forschungsdomäne setzen (Abschnitt 2.2). Im Hinblick auf die Funktion von Zielen lassen sich v. a. zwei Fragestellungen identifizieren: Welche Form haben Ziele in der inneren, mentalen Repräsentation von Handelnden (Abschnitt 2.3)? In welcher Weise übersetzen Handelnde ihre subjektive Vorstellung von einem Ziel in ein objektiv sichtbares Ergebnis, wenn sie mit der gegenständlichen Umwelt in Kontakt treten (Abschnitt 2.4)? Widersprüche zwischen Zielen können sowohl in der vorab gebildeten Vorstellung enthalten sein als auch im realen Handlungsverlauf entstehen, wie abschließend zu erörtern sein wird (Abschnitt 2.5).

2.1 Handlung als domänenübergreifender Gegenstand

In den bisherigen Ausführungen wurden die Begriffe Handlung und (zielgerichtetes) Verhalten gelegentlich synonym gebraucht. Die Bedeutung von Zielen stand im Vordergrund, und Ziele sind in beiden Fällen leitende Größen. Aber welche Rolle genau spielen

Ziele in Handlungen? Ist jedes zielgerichtete Verhalten eine Handlung?

Tatsächlich ist diese Gleichsetzung in sehr allgemeinen Definitionen des Handlungsbegriffs zu finden (Achtziger & Gollwitzer, 2006, S. 277; Carver & Scheier, 1998). Die meisten Handlungspsychologinnen und -psychologen insbesondere der deutschsprachigen Tradition würden ihr allerdings widersprechen. Neben der Zielgerichtetheit von Handlungen führen sie als definierende Merkmale einer Handlung an: Eine Handlung muss bewusst sein, meist verbunden mit einer *Absicht* und der Möglichkeit, sein Verhalten zu kontrollieren, so dass man auch anders handeln könnte, sofern man wollte (Brandstädter, 2001; Greve, 2002; Oesterreich, 1981). Ein plastisches Beispiel wäre ein betrunkenen Rodler, den seine Kameraden auf einen Schlitten setzen und im Rausch talwärts durch den Schnee rutschen lassen. Handelt er? Unseren Alltagserfahrungen und sogenannten naiven Handlungstheorien (Heider, 1958) entsprechend würden wir vermuten, nicht er handelt, sondern seine Kameraden, die ihn nüchtern, bewusst und vorsätzlich auf den Schlitten setzen. Während sein Verhalten, die Abwärtsbewegung auf dem Schlitten, in mechanistischer Weise zielgerichtet, aber frei von eigener *Kontrolle* ist, kann man seinen Freunden bedeutungshaltige Ziele unterstellen. Hinzu kommt jeweils ein Plan, wie die Handlungsschritte auszuführen sind, der primär kognitive Anteil der Handlung. Bewusstsein, Kontrolle und Planung – all dies ist etwas, in dem sich menschliches Tun von tierischem Verhalten unterscheidet. V. Cranach und Tschan (1997) definieren daher knapp und zusammenfassend: „Handeln ist die menschliche Form des Verhaltens (S. 125).“

Nicht nur im obigen Beispiel finden Handlungen in einem gegenständlichen und sozialen Kontext statt. Dass Handlungen auf die äußere Umwelt bezogen in einen gesellschaftlichen Zusammenhang eingebunden sind, ist ein weiterer Bestandteil vieler handlungspsychologischer Definitionen (Greve, 2002; von Cranach & Tschan, 1997). Damit ist nicht notwendigerweise gemeint, dass Personen ausschließlich in Gegenwart ihrer Mitmenschen handeln. Die Kenntnis gesellschaftlicher *Normen und Regeln* ist vielmehr nötig, um eine Handlung in ihrem Bedeutungs- und Sinngehalt zu erschließen. Wenn man beispielsweise weiß, dass ein rauer Umgang unter Wintersportlern üblich ist, wird man in der unfreiwilligen Schlittenfahrt eher einen Scherz der Kameraden als eine versuch-

te Körperverletzung sehen. Interpretieren nur die Freunde die Situation als Scherz, der Schlittensfahrer hingegen nicht, illustriert der Fall, dass die Wahrnehmung von Handlungen und Handlungsabschnitten subjektiv sein kann. Ein solcher konstruktivistischer Grundgedanke wird je nach Theorie unterschiedlich vehement vertreten (Greve, 2002, S. 302). Enthalten sein mag ebenfalls eine *Polyvalenz*, die Brandtstädter (2001) zum Charakteristikum von Handlungen macht. Was objektiv wie ein und dieselbe Handlung scheint, wird abhängig von persönlicher Involviertheit und Betrachterperspektive als unterschiedlich angenehm erlebt.

2.2 Modelle der Handlungsregulation im Überblick

Die konstituierenden Merkmale von Handlungen sind demnach mehr als ihre Zielgerichtetheit, sondern darüber hinaus Intentionalität, Kontrolle, Regelbezug und Polyvalenz. Nur aus einer gegenständlichen Situation und einem sozialen Kontext heraus wird eine Handlung sinnvoll interpretierbar. Man denke etwa an Fragen der Schuldzurechnungsfähigkeit und Strafbarkeit vor Gericht. Ein weiteres, prototypisches Forschungsfeld ist die Arbeitswelt. Handlungen sowohl hinsichtlich innerer psychischer Funktionen als auch hinsichtlich äußerer Einflüsse so detailliert wie möglich zu beschreiben, ist das erklärte Ziel von Handlungstheoretikern (von Cranach & Tschan, 1997). Aber womit fängt man angesichts eines derart umfangreichen Forschungsgegenstands an? Zumindest in der psychologischen Forschung, scheint es, sind letztlich doch – den theoretischen Einschränkungen zum Trotz – Ziele als primärer Zugang gewählt worden. Mal mehr, mal weniger direkt bilden sie die „Dreh- und Angelpunkte der Handlungssteuerung“ (Kleinbeck, 2006, S. 255). Verglichen mit Theorien der motivationalen und volitionalen Verhaltenssteuerung setzt die Analyse von Zielen in Handlungsmodellen allerdings andere Schwerpunkte.

Zeitlicher Schwerpunkt im Handlungsverlauf

Zu erforschen, wie Ziele entstehen oder wie sie Handlungen auslösen, ist nicht das hauptsächliche Anliegen von Handlungsregulationstheorien. Hacker (2005) hat die Perspektiven Antriebsregulation und Ausführungsregulation einander gegenüber gestellt. Mecha-

nismen der *Antriebsregulation* klären, *ob und warum* jemand handelt. Alle oben diskutierten Ansätze zur Zielbildung und willentlichen Zielkontrolle fallen in diesen Bereich. Handlungstheorien, insbesondere jene mit Bezug zur Arbeitspsychologie, hingegen untersuchen Prozesse der *Ausführungsregulation* und die Frage, *wie* jemand handelt. Fünf Funktionen von Zielen, entsprechend der zeitlichen Gliederung einer einfachen Handlung, wurden bereits unterschieden: Handlungsinitiierung, Handlungsausrichtung, Handlungsausführung, Handlungsabschluss, Handlungsreflexion (s. Abschnitt 1.3.2, S. 21). Unter diesen greifen die Handlungsregulationstheorien den Aspekt von Ausführung und Abschluss heraus. Die Übersichtsgrafik 2.1 verdeutlicht den Zusammenhang zu den bisher behandelten Theorien und ordnet als Ausblick auch Theorien des komplexen Problemlösens in das Themengebiet ein.

Funktionaler Schwerpunkt

Relevante psychische Funktionen in den betrachteten Handlungsausschnitten sind entsprechend weniger die begleitenden Emotionen oder die willentliche Bindung an ein Ziel (die oft vorausgesetzt wird). Stattdessen heben Handlungstheorien kognitive Anforderungen hervor: Vorstellungsvermögen und Gedächtnis, Wahrnehmung und planerisches Denken. *Mentale Repräsentationen von Zielen* müssen im Gedächtnis klar strukturiert und inhaltlich elaboriert vorliegen, wollen sie eine angemessene Bewertungsgrundlage im Hinblick auf die Zielerreichung abgeben. In der *Übersetzung von Zielen in eine Handlung* sind Personen herausgefordert, ihre Zielvorstellung an dem zu messen, was ihre Wahrnehmung ihnen über den aktuellen Zustand ihrer Handlung mitteilt. Sie müssen effizient darauf reagieren, indem sie komplexe Ziele in Teilziele, komplexe Handlungen in Teilhandlungen zerlegen und Handlungsschritte in der geplanten Reihenfolge ausführen.

Der kybernetische Ansatz

Handlungstheorie ist in vieler Hinsicht also *Handlungsregulationstheorie*. Den bekannten Modellen ist gemein, dass sie Handlungen nach formalen, technisch anmutenden Gesichtspunkten beschreibbar und zerlegbar machen. Systemtheoretische, kybernetische Regelkreisläufe sind das Grundprinzip (Miller, Galanter & Pribram, 1960). Die folgenden

MOTIVATION	VOLUTION	HANDELN	PROBLEMLÖSEN
Handlungs- initierung	Zielbildung Erwartung × Wert: Vroom, Ajzen & Fishbein; Dörner Motiv × Situation: Rheinberg		
Handlungs- ausrichtung	Intentionsbildung Quasi-Bedürfnisse: Lewin Implementation intention: Gollwitzer Rubikon-Überschreitung, implemental mindset: Heckhausen, Gollwitzer		
Handlungs- ausführung	Persistenz Persistenzmangel: Lewin, Atkinson & Birch Übersteigerte Persistenz und Intensionsgedächtnis: Kuhl; J. Brandstädter	Mentale Repräsentation von Zielen Übersetzen von Zielen in einen Handlungsplan Hierarchisch-sequentielle Modelle: Hacker; Oesterreich; Carver & Scheier	Handlungsmöglichkeiten in neuen, unbekannt Situationen und/ oder bei blockierten Handlungszielen Zielelaboration: Schaub & Reimann Handlungspläne: Dörner Exploration, Wissen: Klahr & Dunbar
Handlungs- abschluss		Sollwert-Regulation Regelkreismodelle: Hacker; Dörner	
Handlungs- bewertung, Reflexion	Bedürfniskongruenz von Zielen Kuhl		
<i>Typischer Zielkonflikt</i>	<i>Multiple, inkompatible Bedürfnisse</i>	<i>Begrenzte Ressourcen für multiple Handlungsziele</i>	<i>Exploration vs. direktes Handeln</i>

Abbildung 2.1: Überblick über Schwerpunktfunktionen von Zielen aus der Perspektive von Motivations-, Volitions-, Handlungs- und Problemlösepsychologie. Ebenfalls dargestellt sind bekannte, theoretische Vertreter und für die jeweilige Forschungstradition typische Zielkonflikte.

Ausführungen stützen sich im Schwerpunkt auf die besonders prominente Handlungsregulationstheorie nach Hacker (2003, 2005). Verwandte Theorien (Carver & Scheier, 1998; Oesterreich, 1981; von Cranach, Kalbermatten, Indermühle & Gugler, 1980; von Cranach & Tschan, 1997) werden ergänzend herangezogen, wo es hilft, die Rolle von Zielen bei der Handlungssteuerung zu vertiefen.

2.3 Die mentale Repräsentation von Zielen

„Die psychische Regulation von Tätigkeiten ist auf das Überdauern von gedächtnisrepräsentierten Inhalten angewiesen. Ohne Invarianten keine Regulation (Hacker, 2005, S. 225).“ Zu jenen invarianten Gedächtnisinhalten gehören Ziele, die stabil in der Vorstellung verankert sind. Inwieweit Ziele intern bewusst repräsentiert sind und welche Struktur sie haben, ist Thema dieses Abschnitts.

2.3.1 Ziele und operative Abbildsysteme

Das Repräsentationsformat von Zielen in Hackers Handlungsregulationstheorie sind sogenannte *operative Abbildsysteme* (OASe). Mindmaps (Bryant & Tversky, 1999) oder kognitiven Landkarten vergleichbar, enthalten OASe Informationen über die angestrebten Zustände auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen: auf der a) intellektuellen Ebene, der b) perzeptiv-begrifflichen Ebene und der c) sensumotorischen Ebene.

Die kognitiv elaborierteste, *intellektuelle Ebene* verankert Ziele sprachlich-abstrakt wie auch bildlich-analog in Form von komplexen, ausnahmslos bewussten Handlungsplänen. Der ausdrückliche Vorsatz, eine Gartenparty für einen Zeitpunkt in der Zukunft zu planen beispielsweise ist ohne Sprache und Intellekt nicht möglich. Nichtsdestotrotz kann ein abstraktes Vorhaben an Repräsentationen gekoppelt sein, derer sich eine Person nicht immer und nicht notwendigerweise bewusst ist. Wer eine Gartenparty plant, verfügt möglicherweise auch über ein *perzeptiv-begriffliches Handlungsschema*, wie man ein Grillfeuer anzündet. Das Schema ist nach Hacker „bewusstseinsfähig“, aber nicht „bewusstseinspflichtig“. Eine Person wäre prinzipiell in der Lage, jeden zielführenden Schritt zu beschreiben. In der Praxis tut sie es jedoch selten, sondern verlässt sich auf

ein (teil-)automatisiertes Vorgehen. In Handlungsschemata eingefügt, auf einer noch wahrnehmungsnäheren Ebene, postuliert Hacker die *sensumotorischen* Anteile von Zielen, sogenannte *bewegungsorientierte Abbilder*. Im genannten Beispiel könnten es etwa implizite Vorstellungen darüber sein, wie man eine Grillzange greift oder feststellt, ob Grillgut verzehrbar ist. Beides kann ohne Nachdenken als Routine erfolgen. Ziele innerhalb von operativen Abbildsystemen umfassen somit sowohl bewusste, explizite Anteile als auch potentiell explizierbare und gänzlich unbewusste Anteile.

2.3.2 Komplexe Ziele und hierarchische Systeme

Interne Repräsentationen von unterschiedlichem Bewusstseinsgrad legen nahe, dass Ziele sich in abstraktere und konkrete Komponenten aufspalten lassen. Tatsächlich fügen sich in den Handlungsregulationstheorien globale Ziele aus elementareren Teilzielen zusammen. In einem hierarchischen System stehen allgemeine, abstrakte Vorhaben an der Spitze. Konkretere Subziele, quasi die Mittel zum Zweck, sind ihnen untergeordnet und können ihrerseits noch spezifischere Subziele beinhalten. Abbildung 2.2 veranschaulicht die Beziehungen exemplarisch für den Fall der Gartenparty.

Wie viele Hierarchie-Ebenen ein typisches, komplexes Ziel ausmachen und wie die Ebenen heißen, variiert von Ziel zu Ziel und von Theorie zu Theorie. Hacker orientiert sich an den drei Repräsentationsebenen der OASE, aber lässt prinzipiell Ober- und Unterziele innerhalb einer Repräsentationsebene zu, insbesondere bei den intellektuellen Abbildern. Carver und Scheier (1998) unterscheiden von der globalsten zur spezifischsten Ebene Systemkonzepte, Prinzipien, Handlungsprogramme und Handlungssequenzen. Bei Oesterreich (1981) sind es die fünf Repräsentationsebenen Erschließungsplanung, Bereichsplanung, Zielplanung, Handlungsplanung und Handlungsausführung.

Besonders hervorzuheben in Oesterreichs Modell ist die Erschließungsplanung. Auf dieser höchsten Zielebene sind Personen offen für neue Handlungs- und Lebensbereiche, in denen sie sich weiterentwickeln, Chancen und Potentiale ausschöpfen können. Es handelt sich gewissermaßen um das Metaziel, nach neuen Zielen Ausschau zu halten – und damit um eine Quelle für Zielkonflikte und Polytelie. Unabhängig von Anzahl und Benennung der Ebenen können, wie das Beispiel in Abbildung 2.2 illustriert, innerhalb einer men-

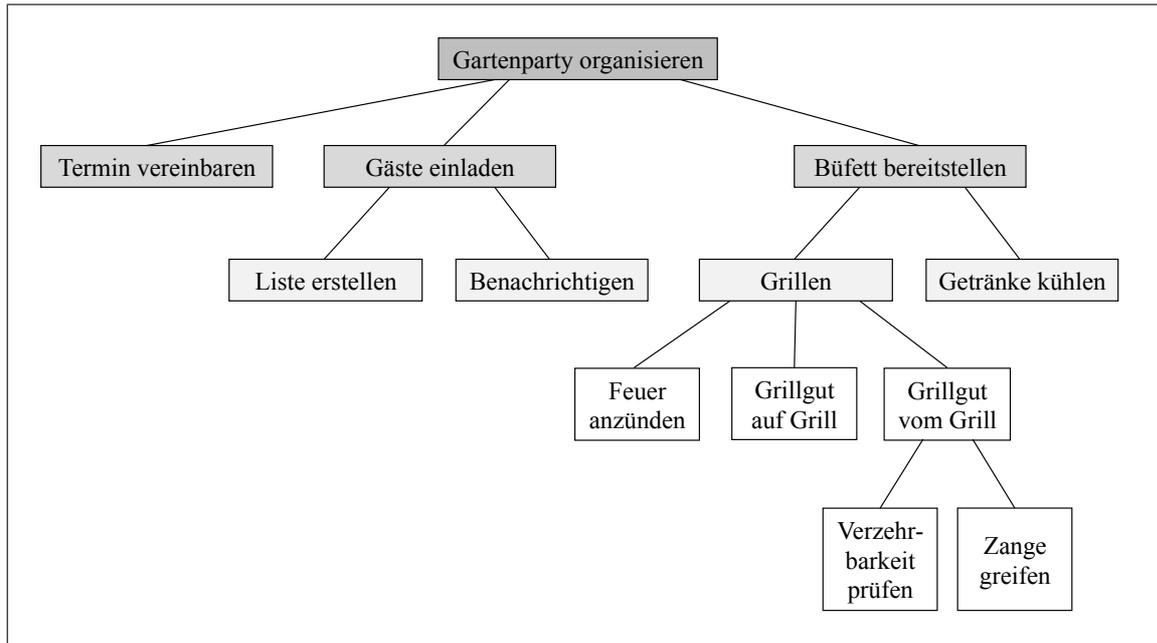


Abbildung 2.2: Hierarchischer Aufbau einer mentalen Zielrepräsentation (nach Hacker, 2005, S. 208). Das allgemeine Ziel „Gartenparty organisieren“ (oben) lässt sich ausdifferenzieren in konkretere Subziele, die ihrerseits Subziele (Mitte) und konkrete Operationen (unten) beinhalten.

talen Zielrepräsentation mehrere Teilziele derselben Hierarchieebene zugeordnet sein. In der Handlungsplanung und späteren -umsetzung gelten sie dadurch als gleichwertig. Hierin liegt die Voraussetzung für Zielkonflikte aus handlungstheoretischer Sicht, die am Ende des Kapitels diskutiert werden (Abschnitt 2.5).

2.4 Die Übersetzung von Zielen in eine Handlung

Zunächst über ihre Sinnesorgane stellen Personen den Kontakt zur Außenwelt her. Dies gilt natürlich auch und vielleicht vor allem für handelnde Personen. Sie beobachten, nehmen visuelle, akustische, kinästhetische und weitere Eindrücke auf. Sie verarbeiten sie, z. T. anhand gelernter Perzeptionsschemata, und interpretieren Perzepte je nach kognitiver Verarbeitungstiefe bewusst im Hinblick auf ihren Bedeutungsgehalt (Hurley, 1998). Dieselben Verarbeitungsebenen, auf denen Ziele gemäß Hacker (2003, 2005) verankert sind, sind beteiligt, wenn Handelnde eine äußere Situation in ein internes Abbild übersetzen: basale Wahrnehmungsinhalte, perzeptiv-begriffliche Information und intel-

lektuelle Konzepte. Das wahrgenommene Abbild der Situation (der Istwert) wird ebenso wie die Zielrepräsentation (der Sollwert) in das operative Abbildsystem aufgenommen. Auf dieser Grundlage findet Handlungsregulation statt. Innere Repräsentationen werden aufeinander bezogen, miteinander verknüpft und verglichen, bis Personen wissen, wie sie handeln müssen, um ihre Pläne zu verwirklichen.

2.4.1 Einfache Regelkreisläufe und interne Vergleichsprozesse

Ein Grundelement der Handlungsregulation ist der *Vergleich zwischen Istwert und Sollwert*. Entspricht die aktuelle Situation – bzw. das interne Abbild davon – bereits dem angestrebten, gespeicherten Ziel (Istwert = Sollwert), besteht kein Handlungsbedarf. Weichen beide Zustände voneinander ab (Istwert \neq Sollwert), wird eine Person potentiell zielführende Aktionen beginnen, solange bis die Diskrepanz minimiert, wenn nicht beseitigt ist. Kontinuierlich werden bis dahin Fortschritte überwacht, Zustände aufgezeichnet und ihre Repräsentationen einander gegenüber gestellt. Die Abfolge aus Vergleich, Aktion, Rückmeldung, erneutem Vergleich setzt sich als einfacher Regelkreislauf fort, bis das Zielkriterium erreicht ist. Formal heißen die Regulationseinheiten bei Hacker *VVR-Einheiten* (Vergleich – Veränderung – Rückkopplung). Eine analoge, stärker an den Inhalten und konkreten Ausführungsbedingungen orientierte Bezeichnung ist ZBM (Ziel – Bedingung – Maßnahme).

Der vermutlich bekannteste Entwurf kybernetischer Regelkreisläufe ist das *Test-Operate-Test-Exit* (T-O-T-E-)Modell nach Miller, Galanter und Pribram (1960). Es umfasst vier sukzessive Phasen: a) die Überprüfung, ob Istwert-Sollwert Differenzen vorliegen (*test*), b) das anschließende Eingreifen, um festgestellte Istwert-Sollwert-Differenzen zu beheben (*operate*), c) die Überprüfung, ob Istwert-Sollwert-Differenzen auch nach dem Eingriff noch bestehen (*test*), und d) das Verlassen des Regelkreislaufs, sollten Istwert-Sollwert-Differenzen erfolgreich behoben worden sein (*exit*). Die Funktion von Zielen in Regelkreisen ist demnach informationaler Natur. Als Sollwerte stellen Ziele den Bewertungsmaßstab einer Handlung, das Start- und Abbruchkriterium dar.

2.4.2 Verschachtelte Regelkreisläufe

Ein klassisches Beispiel für einen Handlungsablauf, den ein T-O-T-E-Kreislauf beschreiben kann, ist das Einschlagen eines Nagels in eine Wand oder ein Holzbrett. Obwohl die wenigsten Vorgänge in der Arbeitswelt derart elementar und überschaubar sind, sind Regelkreisläufe nach dem T-O-T-E-Prinzip zum Muster sowohl für zeitlich länger andauernde als auch für planerisch komplexere Handlungsabläufe geworden. Die Anwendungsbreite reiche bis hin bis zum Gewinnen eines Nobelpreises, stellen Wegner und Bargh (1998, S. 451) ein wenig provokant heraus. Begründet wird ihre Idee mit der hierarchischen Aufgliederung und Ausdifferenzierung von Zielen. Eine T-O-T-E-Einheit wird zum Kontrollprinzip eines einzelnen Subziels. Ist dieses Subziel bewältigt und wurde das *exit*-Kriterium erreicht, beendet eine Person ihre Aktivität nicht etwa. Sie widmet sich sofort dem nächsten Subziel. Der Regelkreislauf „Nagel in Holzbrett schlagen“ z. B. kann abgeschlossen sein, wenn der Nagelkopf vollständig flach auf dem Holz aufliegt. Der zusammengesetzte Regelkreislauf „Regal zusammenbauen“ hingegen endet erst, wenn die Einheiten „Holzbretter zusammenfügen“ und „Nagel in Holzbrett schlagen“ mehrere Male für verschiedene Bretter und Nagel durchlaufen wurden. Komplexe Handlungen entstehen aus einer Reihe ineinander verschachtelter Regelkreisläufe.

In welcher Reihenfolge Personen Teilhandlungen ausführen, bestimmt das *hierarchisch-sequentielle Prinzip*. Die hierarchische Struktur von Zielen und Teilzielen wird in eine lineare, zeitliche Abfolge von Teilhandlungen übersetzt (s. Abb. 2.3). Zunächst orientieren sich Personen dabei am Ziel der obersten Hierarchieebene (im Beispiel: Gartenparty organisieren). Das erste Unterziel (Termin vereinbaren) wird herausgegriffen und betrachtet. Existieren Ausdifferenzierungen des Unterziels? Wenn nicht, richtet sich die erste Handlung auf das betrachtete Teilziel. Es folgt das nächste Teilziel auf derselben Ebene (Gäste einladen). Existieren Unterziele des Unterziels? Im Beispiel sind zwei Subziele nacheinander umzusetzen (Liste aufstellen, Benachrichtigen). Erst dann, wenn eine Person beide untergeordneten Ziele in (Teil-)Handlungen übersetzt hat, wird sie sich einem neuen Ziel auf der übergeordneten Regulationsebene (Büfett bereitstellen) zuwenden. Eine Gesamthandlung bzw. Tätigkeit wird vollständig, wenn jemand zum Ausgangsziel auf der obersten Ebene zurückkehrt. Wann immer eine Person eine un-

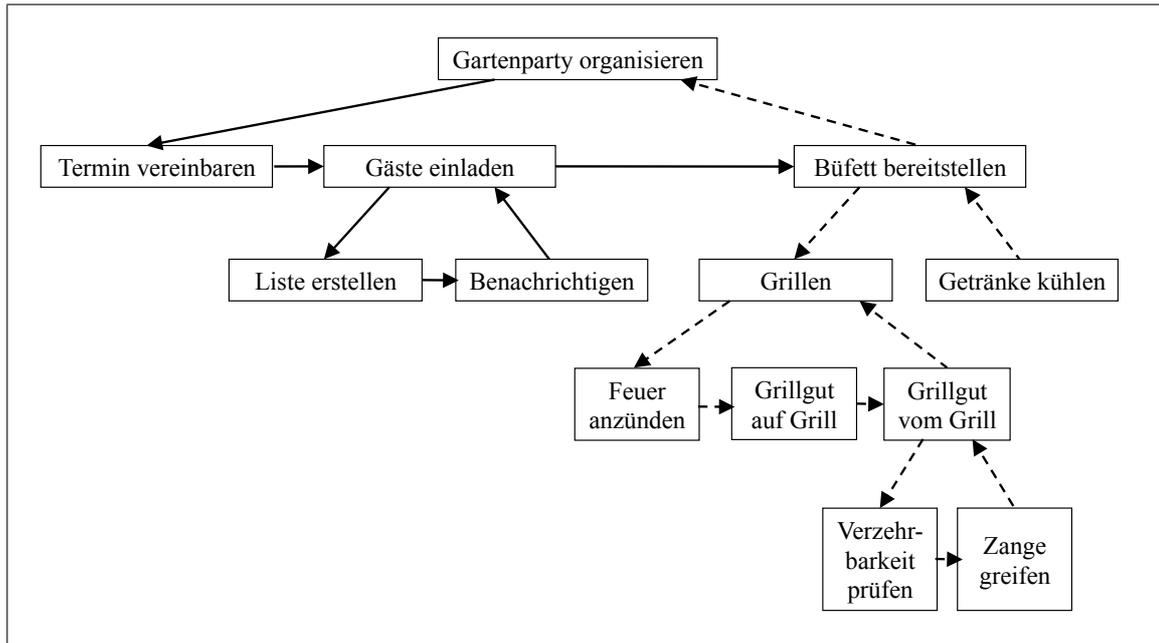


Abbildung 2.3: Hierarchisch-sequentielles Prinzip der Handlungsregulation nach Hacker (2005). Die Umsetzung einer hierarchischen Zielstruktur in einen linearen, zeitlichen Ablauf verläuft in Pfeilrichtung. Sie beginnt und endet beim Globalziel und erfasst die zugehörigen Subziele auf allen Ebenen.

tergeordnete Hierarchieebene verlässt und zur nächst höheren wechselt, d. h. wenn sie ein zusammengesetztes Ziel erreicht hat, gilt eine *zyklische Einheit* als abgeschlossen (Volpert, 1983).

2.5 Zielkonflikte bei der Handlungsregulation

Fast immer, sofern es sich um mindestens mäßig komplexe Verhaltensabläufe handelt, greifen laut Hacker zusammengesetzte, mentale Zielrepräsentationen. Jede Repräsentation enthält eine Reihe von Teilzielen. Die Frage ist, inwieweit jene multiplen Teilziele Konflikte zulassen. Zwei Arten von Zielkonflikten sind hierbei unterscheidbar: strukturelle oder *direkte* Konflikte, die bereits in der internen Zielrepräsentation angelegt sind, und ressourcenabhängige, *indirekte* Konflikte, die in der Interaktion einer Person mit ihrer Außenwelt sichtbar werden, d. h. im Ausführen der komplexen Handlung.

Direkte Zielkonflikte

Solange zwei Ziele in einer hierarchischen Beziehung zueinander stehen, ergänzen sie sich in einer logischen Mittel-Zweck-Relation. Wäre keine Gartenparty geplant, würde man möglicherweise auch keine Gäste einladen. Das übergeordnete Ziel ist Anlass, das Subziel zu bilden. Andersherum betrachtet würde die Gartenparty ohne Gäste vermutlich genauso wenig stattfinden. Das allgemeine Ziel ist in der praktischen Umsetzung auf das Subziel angewiesen. Ein Konflikt zwischen beiden liegt nicht vor.

Weniger eindeutig ist die Relation zwischen Teilzielen, die im Hierarchiemodell parallel zueinander auf derselben Ebene stehen. Vereinfachend wurde oben angenommen, dass Motivation und Volition in den arbeitspsychologischen Modellen der Handlungsregulation keine Schlüsselfunktion einnehmen. Ganz stimmt dies freilich nicht. Auch Hacker (2005) stellt fest, dass die allgemeinen Ziele auf den oberen Hierarchieebenen aus Motiven gespeist werden. Entsprechend können auch multiple, widersprüchliche Motive in die Zielplanung eingehen. Zum Beispiel könnte das Ziel „(alle) Getränke kühlen“ einem komplementären Ziel „einige Getränke nicht kühlen“ gegenüber stehen, wenn man unterschiedliche Geschmacksvorlieben der Gäste zulässt und weder Prioritäten setzt noch Kompromisse schließt. Der anschließende Konflikt wäre unmittelbarer Natur. Die Konsequenzen beider Ziele würden einander bereits logisch ausschließen.

Direkte oder strukturelle Zielkonflikte sind vorhersehbare Konflikte. Mit Handlungsregulationstheorien möchte man, der Forschungsabsicht seit den 70er Jahren gemäß, Handlungsabläufe speziell bei Arbeits- oder Fertigungsprozessen formal beschreiben und hinsichtlich ihrer Effizienz optimieren. Zielstrukturen, die in sich widersprüchlich bleiben, bedeuten jedoch das Gegenteil: ein Zeichen unzureichender Planung, eine zu vermeidende Störgröße und damit im Idealfall eine Ausnahme.

Indirekte Zielkonflikte

Wären Handlungspläne im 1:1-Format das perfekte Abbild einer realen Handlung, dürfte es streng genommen nicht einmal indirekte Ziel- oder Ressourcenkonflikte geben. Ein guter Plan würde alle Eventualitäten und Rahmenbedingungen der Ausführung aufgreifen. Der Plan würde Sicherheitsreserven und „Zeitpuffer“ beinhalten. Schon vom

theoretischen Standpunkt her hat Greve (2002) allerdings klargemacht, dass eine solche vollständige Übereinstimmung auf keinen Fall im Wesen von Plänen und Handlungen liegt: „[...] unsere konkreten Operationen müssen sich den jeweils aktuellen Bedingungen flexibel und adaptiv anpassen, können also im Detail nicht Gegenstand des Planens, der Absicht, der Intention sein (Greve, 2002, S. 309/310)“. Ein guter Plan, der einer effizienten Handlung zu Grunde liegt, ist konkret genug, um ohne großen Aufwand seine realen Ausführungsbedingungen zu finden, und abstrakt genug, um ihn in verschiedenen, wiederkehrenden, doch nicht völlig gleichartigen Situationen einsetzen zu können (vgl. Zeitz, 1997).

Auch die Hackersche Theorie lässt Handelnden einen gewissen Spielraum. Dem relativ strikten, vorab festgelegten Handlungsablauf nach dem hierarchisch-sequentiellen Prinzip (*planning-in-advance*) wird eine liberalere, flexiblere und situationsangepasste Variante der Handlungsplanung (*planning-in-doing*) zur Seite gestellt. Mitten im Handlungsverlauf kann eine Person beim *planning-in-doing* über konkrete Ausführungsbedingungen entscheiden, die Reihenfolge einzelner Handlungsschritte ändern und strukturell gleichwertige Ziele gewichten. In Maßen bleibt es ihr selbst überlassen, mit welchem Einsatz sie Teilzielen nachgehen möchte. Hierin liegt die Voraussetzung für indirekte Zielkonflikte. Das Geld, das in teure Einladungskarten zur Gartenparty investiert wird, könnte beim Einkauf von Grillgut und Getränken fehlen. Wenn die Grillvorbereitungen zu lange dauern, bleibt keine Zeit mehr, die Getränke zu kühlen usw.

Ressourcenbedingte Zielkonflikte mögen nicht der Wunschvorstellung von reibungsfreien, effizienten Handlungsabläufen entsprechen, dennoch sind sie praktisch unvermeidlich, wenn Personen in der gegenständlichen (Arbeits-)Welt tätig sind. Die Art und Weise, Zielkonflikte zu bewältigen, ist eine andere als in Theorien der motivationalen oder volitionalen Verhaltenssteuerung. Ging es in Volitionstheorien darum, das richtige Maß zwischen Zielbindung und Zielablösung zu finden, verlangt die handlungstheoretische Perspektive, das richtige Maß an Handlungsressourcen aufzuwenden. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der äußeren Situation, vor dem Hintergrund von wahrgenommenen Möglichkeiten und Hindernissen, müssen Handelnde entscheiden, wie viel Zeit, Geld, kognitiven oder körperlichen Einsatz sie in welches von mehreren, zunächst gleichwer-

tig scheinenden Zielen sie investieren möchten. Erfolgreiches Zielmanagement bedeutet erfolgreiches Handlungsmanagement, sowohl in vertrauten Kontexten als auch in unbekanntem, komplexen Problemsituationen.

Kapitel 3

Ziele in Theorien der Problemlöseforschung

Willenstark einem Ziel verpflichtet, aber flexibel und offen für Alternativen sein, ein umfassendes Handlungsprojekt sorgfältig und Schritt für Schritt planen, aber kurzfristige Änderungen berücksichtigen: Zielgerichtetes Handeln kann aus Sicht von Volitions- und Handlungstheorien gleichermaßen zur Herausforderung werden. Doch selbst ein effizienter Plan, konsequent verfolgt, ist nie so vollständig, dass im Handlungsprozess nicht noch unerwartet Barrieren auftreten können. Hindernisse bzw. *Probleme* können den Weg zwischen einem Istwert und einem Sollwert blockieren (Frensch & Funke, 1995). Sogar ein scheinbar einfaches Ziel wie das Kühlen von Getränken kann zum Problem werden, sollte der einzige verfügbare Kühlschrank defekt sein.

Wann immer Probleme gelöst werden, verlassen handelnde Personen ihren geplanten Weg. Von der Routine abweichend, suchen und entdecken sie neue Handlungsoptionen oder fügen bekannte Verhaltenselemente in ungewöhnlicher Kombination zusammen. In diesem Sinn ist Problemlösen ein Spezialfall des Handelns. Schon der Zielbegriff und die Terminologie beider Bereiche – Sollwerte gegenüber Istwerten – deuten auf die Verwandtschaft hin. Theorien der Problemlösepsychologie setzen dort an, wo Handlungstheorien enden. Mitten in der Handlungsausführung kann sich der Regulationsprozess auf eine andere Ebene verlagern (s. Abb. 2.1, S. 45). „Wo immer der gegebene Zustand sich nicht durch bloßes Handeln (Ausführen selbstverständlicher Operationen) in den erstrebten

Zustand überführen lässt, wird das Denken auf den Plan gerufen. Ihm liegt es ob, ein vermittelndes Handeln allererst zu konzipieren“, formuliert Duncker (1963, S. 1). Analog verknüpft Funke (2003) die Konzepte Problemlösen und nicht-problemlösendes Handeln: „Problemlösendes Denken erfolgt, um Lücken in einem Handlungsplan zu füllen, der nicht routinemäßig eingesetzt werden kann. Dazu wird eine gedankliche Repräsentation erstellt, die den Weg vom Ausgangs- zum Zielzustand überbrückt (Funke, 2003, S. 25)“. Freud (1948, S. 233) wiederum umschreibt Problemlösen noch knapper als internes „Probearbeiten“.

Planende, denkerische Prozesse sind ohne Zweifel Bestandteil des Problemlösens. Die plakative Abgrenzung „Problemlösen ist Denken – Handeln ist Exekutivfunktion“ wäre dennoch grob vereinfachend. Auch Routinehandlungen erfordern kognitive Kontrolle und mentale Repräsentationen. Zum anderen wollen die Vorstellungen, die jemand beim Problemlösen erzeugt, im realen Handlungskontext erprobt werden. Ein Wechsel zwischen der äußerlichen Verhaltensebene und der inneren Gedankenwelt vollzieht sich beim Problemlösen mehr als einmal. Vor allem beim komplexen Problemlösen sind kognitive Elemente und sichtbares Verhalten in einem dynamischen Lösungsprozess verflochten, in dem Personen mehrfach Handlungsbarrieren überwinden (Frensch & Funke, 1995, S. 18).

Theoretische Modelle des Problemlösens unterscheiden sich darin, wie stark sie Handlungsanteile gegenüber kognitiven Anteilen fokussieren und gewichten. *Handlungstheoretisch ausgerichtete Ansätze* stellen den Bezug zwischen Problemlösen und Gesamthandlung klar heraus. Zu diesen gehören *Phasenmodelle des Problemlösens* (Abschnitt 3.1) und im weiteren Sinn auch die *PSI-Theorie* (Dörner, 1999, 2002), die Problemlösen in Gesamtsystem von Handlung und Persönlichkeit modelliert (Abschnitt 3.2). *Kognitiv-funktionalistische Ansätze* auf der anderen Seite analysieren gezielt die Phase, in der sich Personen mit Problemen im engeren Sinn beschäftigen (Abschnitt 3.3). Sie wenden sich der Innenwelt der Personen zu, fragen nach augenblicklichen, inneren Repräsentationen und strategischen Zugängen des problemlösenden Denkens. Wie schon in der Handlungspsychologie stellen multiple Ziele auch in der Problemlösepsychologie einen wichtigen Untersuchungsgegenstand dar (s. S. 10). Das folgende Kapitel diskutiert, in-

wieweit Theorien des Problemlösens den Umgang mit Polytelie beleuchten und wo Erweiterungen und Differenzierungen denkbar sind (Abschnitt 3.4).

3.1 Phasenmodelle des Problemlösens

Ebenso wie die Theorien der Handlungsregulation (Hacker, 2005; Heckhausen & Gollwitzer, 1987) Handlungsverläufe in zeitlich abgrenzbare Episoden gliedern, lassen sich auch Prozesse des Problemlösens in Teilschritte segmentieren. Lücken in einem Handlungsplan werden durch einen analog aufgebauten Problemlöseplan geschlossen. In einer umfassenden Darstellung haben Lipshitz und Bar-Ilan (1996) Phasenmodelle des Problemlösens zusammengetragen und verglichen. Drei der dort diskutierten Modelle sind in Tabelle 3.1 übernommen: das älteste Modell von Polya (1945), das Modell von Brim, Glass, Lawin und Goodman (1962) und das Modell von Bransford und Stein (1984). Hinzugefügt sind drei verwandte Modelle aus den achtziger und neunziger Jahren: die Arbeit von Dörner (1992) und darauf aufbauende Phasenmodelle von Putz-Osterloh (1995) sowie Schaub und Reimann (1999).

3.1.1 Typische Phasen des Problemlösens

Im Modell nach Schaub und Reimann (1999) beginnt Problemlösen damit, Ziele zu setzen und zu konkretisieren (1). Die Autoren betonen, dass Personen ihr vorab bestehendes Wissen heranziehen, wenn es darum geht, multiple Ziele innerhalb eines Problembereichs hierarchisch zu ordnen. Im zweiten Schritt überlegen Problemlösende, welche Faktoren das Problem potentiell beeinflussen, wie die Faktoren einander bedingen und welche von ihnen veränderbar sind, d. h. zu Ansatzpunkten für eine Lösung werden (2). Ein solches zusammengesetztes, inneres Abbild entsteht sowohl aus Beobachtung als auch aus a priori Wissen. Es hilft einer Person, vor dem Hintergrund der Gesamtsituation die wesentlichen Aspekte des Problems herauszugreifen (3). Personen überlegen, was konkret zu tun ist und wie es zu tun ist, bevor sie es – endlich – tun (4). Ob der gewünschte Effekt eingetreten ist, ob es darüber hinaus zu Fern- und Nebenwirkungen gekommen ist, wird im Anschluss geprüft (5). Am Ende des Problemlöseprozesses steht die Bewer-

Tabelle 3.1: Phasenmodelle des Problemlösens.

MODELL	PHASEN DES PROBLEMLÖSENS					
Polya (1957)	Problem verstehen (1)	Plan entwerfen (2)	Plan durchführen (3)	Rückschau, Evaluation (4)		
Brim et al. (1962)	Problem identifizieren (1)	Problemmursachen diagnostizieren (2)	Lösungen entwerfen (3)	Lösungen bewerten (4)	Eine Lösung auswählen (5)	Gewählte Lösung umsetzen und prüfen (6)
Bransford & Stein (1984)	Problem identifizieren (1)	Lösung definieren (2)	Lösungen bewerten (3)	Handeln, Rückschau (4)		
Dörner (1992)	Ziel ausarbeiten (1)	Modell bilden, Informationen sammeln (2)	Prognostizieren, extrapolieren (3)	Handlung planen (4)	Entscheiden, Handlungen durchführen (5)	Effekte kontrollieren, Strategien revidieren (6)
Putz-Osterloh (1995)	Fragen und Hypothesen bilden (1)	Ziele ausbilden und balancieren (2)	Planen und Entscheiden (3)	Handeln (4)	Handlungseffekte kontrollieren (5)	Rückmeldungen verarbeiten (4)
Schaub & Reimann (1999)	Ziel elaborieren (1)	Modell der Systemstruktur erstellen (2)	Hintergrund kontrollieren (3)	Handeln (4)	Handlungseffekte kontrollieren (5)	Aktualisieren (6)

tung (6). Personen entscheiden, ob ihr Vorgehen ein Erfolg oder Misserfolg war. Da sie auf der Grundlage einiger Prämissen und Modellannahmen gehandelt haben, bewerten sie neben ihrer Handlung auch das in Phase 2 erstellte Strukturmodell und können es wenn nötig revidieren.

3.1.2 Phasenmodelle im Vergleich

Die übrigen, stichwortartig beschriebenen Modelle sind analog zu lesen. Obwohl zwischen dem ältesten Ansatz von Polya (1945) und dem jüngsten Entwurf von Schaub und Reimann (1999) mehr als fünf Jahrzehnte liegen, ähneln die Modelle einander stark. Zwischen 4 und 6 Stufen des Problemlösens werden jeweils angenommen. Der Ausgangs- und Endpunkt sind per Definition recht eindeutig festgelegt. Probleme lassen sich nur von einer unklaren Ausgangssituation hin zum erreichten Ziel lösen, nicht umgekehrt. Im anderen Fall wären sie keine Probleme. Zielelaboration ist einer der ersten Schritte, Evaluation des Erreichten der abschließende Schritt. Welche Phasen in welcher Reihenfolge dazwischen liegen, variiert geringfügig mit Akzenten auf unterschiedlichen Teilanforderungen. Für Brim und Kollegen (1962) steht die Ursachensuche im Vordergrund. Auch Dörner (1992), Putz-Osterloh (1995) und Schaub und Reimann (1999) vermuten differenzierte, mentale Problemrepräsentationen (Hypothesen bzw. Systemmodelle), die der Lösungsbildung vorausgehen. Bei Polya (1945) bzw. Bransford und Stein (1984) sind vergleichbare Phasen nicht aufgeführt. Der Zugang zum problemlösenden Handeln ist ein eher unmittelbarer. Einige dieser graduellen Abweichungen beruhen darauf, dass der Modellbildung verschiedene Arten von Problemen und methodische Zugänge zu Grunde liegen (vgl. Lipshitz & Bar-Ilan, 1996).

3.1.3 Empirische Bewährung und Kritik

Bedeutet die hohe Übereinstimmung der Phasen unbeschränkte Gültigkeit und dass die Ansätze seit Polya (1945) keiner Weiterentwicklung bedurften? Lipshitz und Bar-Ilan (1996) waren diesbezüglich skeptisch und untersuchten die Validität handlungstheoretischer Problemlösemodelle in zweierlei Hinsicht. Unter *deskriptiver Validität* verstehen die Autoren, dass ein Modell Problemlöseprozesse darstellt, wie sie typischerweise ab-

laufen. *Präskriptive Validität* hat demgegenüber ein Modell, das Problemlöseprozesse abbildet, wie sie idealerweise ablaufen sollten. Beide Arten der Validität lassen sich prüfen, indem man empirisch beobachtete Problemlöseverläufe in Sinneinheiten gliedert und die gefundenen Abschnitte am theoretischen Modell misst. Je höher die Übereinstimmung, desto valider das Modell. Die präskriptive Validität ist dann hoch, wenn in erster Linie erfolgreiche Problemlöser den modellhaften Verlauf aufweisen, während nicht erfolgreiche Problemlöser davon abweichen.

Konkret zogen Lipshitz und Bar-Ilan (1996) Beschreibungen aus Fallstudien und retrospektive Interviewbefragungen für ihre Modellprüfung heran. Sie fanden nahezu keinen Hinweis für die präskriptive Validität der postulierten Phasen. Gute Problemlöser hielten die modellhafte Abfolge der Lösungsschritte nicht stringenter ein als weniger gute Problemlöser. Zum Teil begründete sich ihr Erfolg vielmehr darauf, dass sie bedächtig vorgingen, frühzeitig Ursachen von Problemen registrierten und erst auf dieser Grundlage geplant eingriffen. Hinsichtlich der deskriptiven Validität zeigten sich gemischt bestätigende und nicht bestätigende Befunde. Das Modell von Brim und Kollegen (1962) beispielsweise entsprach dem empirischen Probandenbericht weitgehend. Allerdings merken die Autoren an, dass sich aus retrospektiver Befragung künstliche Übereinstimmungen ergeben können, dann nämlich, wenn Problemlösende ihre Erinnerung anhand von Schemata bzw. Skripten arrangieren (Schwenk, 1985). Haben Personen eine Vorstellung davon, in welcher Reihenfolge „man“ Probleme löst, vermischen sich spezifische, persönliche Erfahrungen und allgemeine Erwartungen in der Rückschau nahezu unweigerlich. Dies entspricht zugleich dem häufigsten Einwand gegen Phasenmodelle des Problemlösens: die Phasen seien „eher [...] logische als [...] empirische Abgrenzungen“ (Funke, 2003, S. 97).

Der besondere Reiz der handlungstheoretischen Modelle – dass sie klar strukturiert, inhaltlich plausibel und vielseitig anwendbar sind – kann also aus anderer Perspektive zum zentralen Kritikpunkt werden. Über einzelne, konkrete Problemlöseprozesse verraten die idealisierten, linearen Abfolgen von Stufen vergleichsweise wenig. Es bleibt z. B. unklar, warum Problemlösende, die gerade einen Plan ausführen, Ziele neu elaborieren, oder warum Personen angefangene Lösungen evaluieren, ohne sie zum Abschluss gebracht zu

haben. Situationsangepasste Wechsel in der zeitlichen Abfolge oder parallele Aktivitäten werden im „Einbahnstraßenmodell“ explizit nicht vorhergesagt. Auch Hypothesen über den Umgang mit Polytelie – die Phase der Zielbildung bei Schaub und Reimann (1999) ausgenommen – bleiben offen.

3.2 Problemlösen im Rahmen der PSI-Theorie

Weit weniger linear, sondern wechselseitige Abhängigkeiten abbildend, ordnet die PSI-Theorie (Dörner, 1999, 2002) Problemlösen in den Zusammenhang von Motivation und Handlung ein. Fühlen, Wollen und Handeln – problemlösendes Fühlen, problemlösendes Wollen, problemlösendes Handeln werden explizit auf das problemlösende Denken bezogen und zu einem Gesamtsystem der Persönlichkeit verbunden. Eine typische Fehlleistung menschlichen Denkens sei es, Zusammenhänge in Kausalketten anstelle von Netzen wahrzunehmen, haben Dietrich Dörner und seine Kollegen (1983) herausgestellt. Vielleicht um diesen Fehler zu umgehen, sind ihre Theorien des komplexen Problemlösens systemtheoretisch ausgerichtet (vgl. Dörner, 1974; Dörner, Schaub, Stäudel & Strohschneider, 1988). Mit ihrer PSI-Theorie knüpft die Forschergruppe um Dörner also, bildlich gesprochen, aus einer Verhaltenskette ein Netz.

Die Stützpfeiler oder Haken, an denen es hängt, sind *Bedürfnisse und Motive* (Abschnitt 3.2.1) mit *Selbstkontrolle und Volition* als ordnendem Prinzip (Abschnitt 3.2.2), *Handlungskontrolle* in Form von Wahrnehmung und Koordination (Abschnitt 3.2.3), *Planen und Problemlösen* (Abschnitt 3.2.4). Auch Gedächtnisprozesse und sprachliche Kommunikation sind Inhalte der PSI-Theorie, wie Abbildung 3.1 illustriert. Vergleichsweise einheitlich sind die Verbindungen zwischen den vielfältigen psychischen Funktionen, die Knoten oder Schnüre des Netzes. Egal ob es sich um Wahrnehmung und Gedächtnis handelt, um Emotion und Motivation – das verbindende Element ist *Information*. Dörner und Kollegen haben mit PSI, einem menschenähnlichen Roboterwesen, eine künstliche Psyche nach dem Modell *neuronaler Netzwerke* (Rojas, 1993) entworfen. In jedem Funktionsbereich sind es sendende und empfangende Neuronen, die Information über aktuelle Zustände weiterleiten und beim Empfänger vordefinierte Reaktionen auslösen. Zustände, die sich infolge einer Reaktion verändern, werden dem Senderneu-

ron zurückgemeldet. So kann die Stärke der Reaktionen in Regelkreisläufen (Hacker, 2003, 2005; Miller, Galanter & Pribram, 1960) kontrolliert werden. Komplexe Prozesse entstehen, wenn mehrere Informationsquellen in ganz bestimmten Aktionsmustern zusammenwirken müssen, um Reaktionen auszulösen.

Die PSI-Theorie ist ohne Zweifel weit mehr als ein psychologisches Modell des komplexen Problemlösens. Das folgende Kapitel betrachtet zwar im Schwerpunkt Problemlöseprozesse innerhalb der PSI-Theorie. Dennoch soll der Rahmen des Gesamtsystems in der Darstellung erkennbar bleiben. Dieser lässt nahezu alle theoretischen Ansätze Revue passieren, die in der bisherigen Arbeit vorgestellt wurden. Elemente aus Modellen der Motivations-, Volitions- und Handlungsregulationstheorie finden sich in den Grundbausteinen von PSI. Eine Frage, mit der sich die vorliegende Arbeit unweigerlich auseinandersetzen hat, ist die Frage nach dem Stellenwert multipler Ziele in Dörners PSI-Theorie. Ein umfassenderes, vollständigeres Modell als die PSI-Theorie scheint angesichts der konzeptuellen Breite und Vernetztheit kaum denkbar. Die *zusammenfassende Betrachtung* des Kapitels (Abschnitt 3.2.5) erörtert, in welcher Hinsicht PSI Problemlöseverhalten bei Zielkonflikten erklären und vorhersagen und zu einem Rahmenmodell des komplexen, polytelischen Problemlösens werden kann.

3.2.1 Bedürfnisse und Motive

Sowohl primäre physische Bedürfnisse (Hunger, Durst, Bedürfnis nach Unversehrtheit der Struktur) als auch soziale Bedürfnisse (Affiliation) und kognitive Motive (Bestimmtheit, Kompetenz) sind Antriebskräfte der künstlichen Psyche PSIs (vgl. Abb. 3.1). Unter Bestimmtheit versteht Dörner das Bedürfnis, Aspekte der persönlichen Umwelt vorherzusagen zu wollen. Kompetenz bezeichnet ein Streben nach aktiver Kontrolle. Personen bzw. PSI-Wesen wollen sich gegenüber ihrer Umwelt nicht nur passiv absichern, indem sie Entwicklungen vorausahnen. Sie wollen darüber hinaus selbst eingreifen und die Außenwelt nach ihren Bedürfnissen und Vorstellungen formen. Ob und in welchem Ausmaß jene sechs Bedürfnisse befriedigt wurden, hängt ab von vorherigen Erfahrungen und aktuellen Zuständen, u. a. von wahrgenommenen Reizen, konsumierter Energie, aufgenommenem Wasser usw. Wie in der „klassischen“ Motivationspsychologie (Rheinberg,

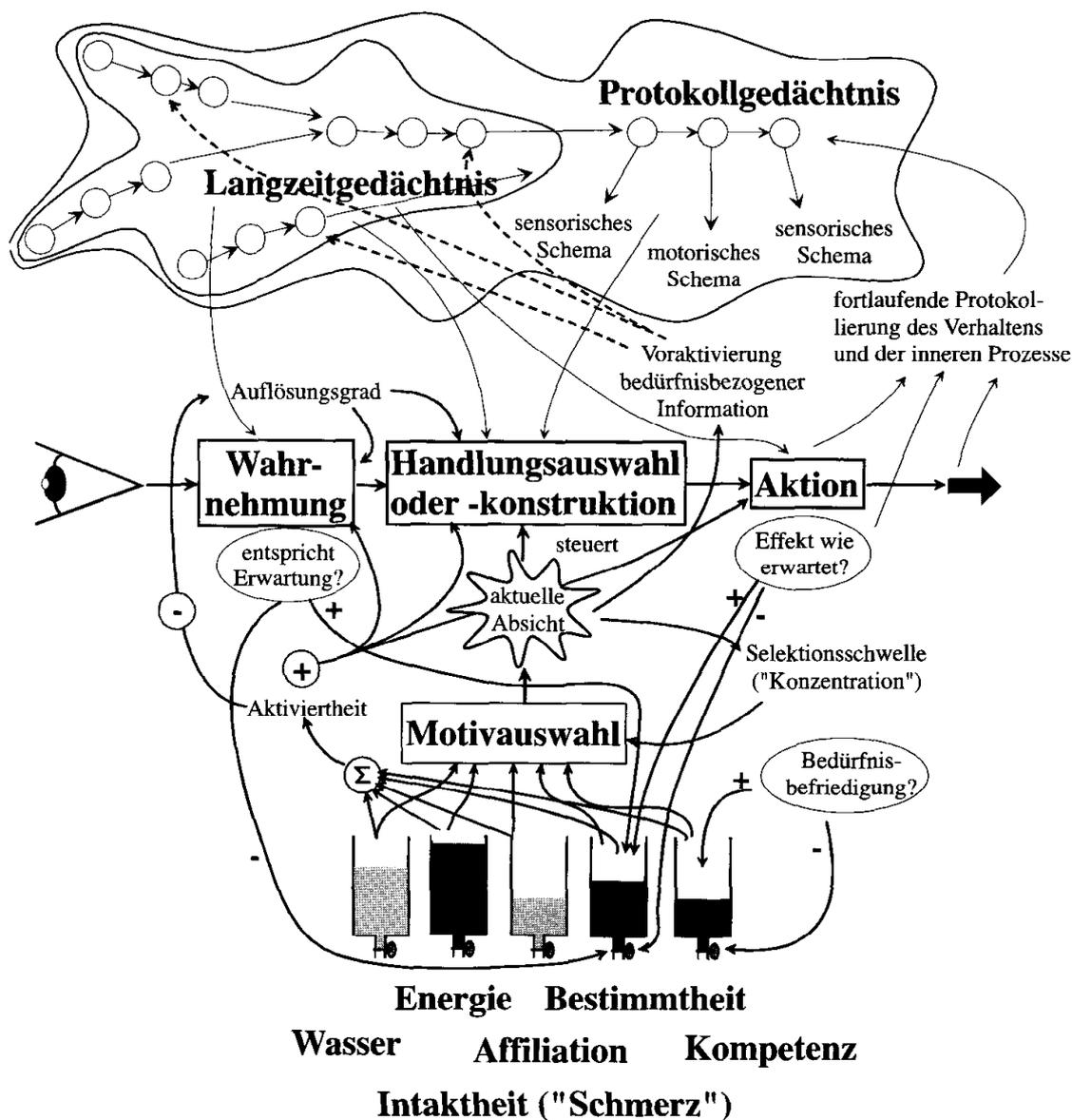


Abbildung 3.1: Die PSI-Theorie im Überblick. Zentrale psychische Funktionen und ihre wechselseitigen Abhängigkeiten in der künstlichen Psyche des Roboterwesens PSI (Abbildung aus Dörner, 2002, S. 27).

2008) sind elementare Motive die Grundlage expliziter Ziele (Abschnitt 1.2). Multiple Bedürfnisse stellen auch bei Dörner die Voraussetzung für Zielkonflikte dar.

3.2.2 Selbstkontrolle und Volition

Will man, der Übersicht halber, die vernetzten Rückkopplungsprozesse in eine zeitliche Struktur bringen, folgt der Absichtsbildung (generate intention, GENINT) die Absichtsauswahl (select intention, SELECTINT) und anschließend die Ausführung der Absicht (run bzw. promote intention, RUNINT bzw. PROMINT; Dörner, 1992). Motive, explizit gemacht, bilden Ziele und Absichten (GENINT). Unter mehreren Motiven wird zunächst das stärkste ausgewählt (SELECTINT). Normalerweise entsprechen starke Motive einem ausgeprägten Mangelzustand, gepaart mit realistischen Aussichten, den Mangel zu beheben. Bedürfnisstärke und Erfolgserwartung, bilden miteinander multipliziert die Motivstärke, angelehnt an die Logik von Erwartungs-Wert-Modellen (Ajzen, 1991, 1996; Vroom, 1964; s. Abschnitt 1.2.1). Die gewählte, stärkste Absicht wird handlungsleitend (RUNINT).

Volitionale Kontrolle bei multiplen Zielen

Es können neben dem dominanten Motiv und dem Hauptziel Parallelziele entstehen, die in einem internen Speicher, einer Zielliste, verfügbar gehalten werden. Dass eine Person diese zusätzlich verfolgt und auch erreicht, ist umso wahrscheinlicher, je gleichwertiger Haupt- und Parallelziele sind. Abhängig vom Kräftegleichgewicht der Ziele verändert sich, wie PSIs Reize der Außenwelt wahrnehmen. Die Aufmerksamkeit ist fokussiert, wenn ein Ziel in den Vordergrund tritt, und breit gestreut, wenn multiple Ziele annähernd gleich bedeutsam sind. So bleibt die Möglichkeit, ein untergeordnetes Ziel quasi nebenbei zu verfolgen, wenn man entsprechende Gelegenheiten entdeckt. Um zu verhindern, dass eine Person ständig zwischen mehreren Absichten schwankt, wird ein neuronales Konsolidierungsprinzip wirksam: laterale Inhibition. Die aktuell ausgeführte Intention hemmt teilweise parallele Absichten.

Verwandte Konzepte und Theorien

Generate intention, select intention, promote intention – der Phasenablauf in einer der frühen Versionen von PSI (Dörner, 1992) erinnert stark an ein integriertes Rubikonmodell (Heckhausen & Gollwitzer, 1987; s. Abschnitt 1.3.3), der Umgang mit multiplen Zielen ähnelt der Feldtheorie (Lewin, 1946), dem dynamischen Handlungsmodell nach Atkinson und Birch (1970) sowie der Mindset-Theory (Gollwitzer, 1990) und dem Phänomen des *goal shielding* zur willentlichen Aufrechterhaltung von Zielen (Shah, 2005). Dass Personen ebenso wie die PSIs Parallelziele spontan befriedigen können, haben Patalano und Seifert (1997) als opportunistisches Planen umschrieben.

Im Abschnitt über volitionale Verhaltenskontrolle war Persistenz bei Zielkonflikten unter zwei Gesichtspunkten betrachtet worden: mangelnde Persistenz bei erreichbaren Zielen und übersteigerte Persistenz bei nicht erreichbaren Zielen. Der zweite Problembereich ist in der PSI-Theorie vergleichsweise wenig entwickelt. Zwar wird davor gewarnt, laterale Inhibition könne ein psi-System „stur“ bzw. rigide machen (Dörner, 1999). Aber eine Eigendynamik von Intentionen (Kuhl, 2001, 2006; Kuhl, Kazén & Koole, 2006), Absichten, die sich von ihrem ursprünglichen Motiv abspalten, ruminative Gedanken (Martin, Tesser & McIntosh, 1993) und Ziele, die bestehen bleiben, obwohl die entsprechende Handlung längst beendet, vielleicht gescheitert ist, gibt es für PSI normalerweise nicht. Zwischen explizitem Wollen und implizitem Fühlen besteht kein Zwiespalt (es sei denn, ein vorprogrammierter). Für PSI ist beides gleichbedeutend mit Information.

3.2.3 Handlungskontrolle

Um eine Absicht in eine Handlung übersetzen und kontrollieren zu können (RUNINT), sind Personen auf ihre Wahrnehmung und Koordinationsfähigkeit angewiesen. Die PSIs erstellen ein inneres Abbild ihrer Umgebung. Sie aktualisieren es regelmäßig und vergleichen es mit den gespeicherten Primär- und Nebenabsichten. Beobachtete Objekte werden daraufhin untersucht, ob sie unmittelbar, d. h. ohne dass man sie verändern müsste, zielrelevant sind.

Ausgehend von jener *Orientierung und Hintergrundkontrolle* (s. Abb. 3.2) können PSIs ihre Handlungen auf unterschiedlichen Ebenen regulieren. Im einfachsten Fall greifen

Automatismen, gelernte, fest im Gedächtnis verankerte Aktionsprogramme oder Verhaltenssequenzen. Sie steuern eine Handlung entweder unbewusst oder über einfache Verhaltensregeln, Schemata, die ein Handelnder nur geringfügig an konkrete Gegebenheiten anpassen muss (Dörner, 1999, S. 509). Findet sich kein anwendbares Verhaltensprogramm, muss der Schritt *Suche nach Automatismen* abgebrochen werden. Handlungsregulation wird auf der Ebene des *Planens* fortgesetzt. Ein Plan soll einen Handlungsweg schaffen, wo kein bekannter Weg existiert. Nach dieser Auffassung ist Planen bereits ein Teil des Problemlösens. „Planen ist eine kreative Tätigkeit; man erzeugt etwas, was vorher in dieser Form noch nicht existiert hat (Dörner, 1999, S. 486)“. Allerdings sind die Teilelemente, aus denen jemand einen Plan erstellt, bereits bekannt, und der originelle Akt besteht darin, sie neu zu kombinieren. Liefern vorhandene Informationen, neu zusammengefügt, keine Lösung, stellt sich die Frage explizit: *Was kann man tun?* Auf dieser, der dritten Regulationsebene beginnen Personen damit, fehlendes Wissen einzuholen, d. h. Probleme aktiv zu explorieren.

Verwandte Konzepte und Abgrenzung

Handlungskontrolle mit Hilfe von internen, orientierenden Abbildern sowie Kontroll- und Vergleichsprozesse im Hinblick auf erreichte Ziele markieren Gemeinsamkeiten zwischen der PSI-Theorie und Handlungsregulationsmodellen wie in Kapitel 2 dargelegt. Auch die drei Ebenen der Verhaltensregulation – Automatismen, Planen und aktive Exploration – sind der Hackerschen Differenzierung – sensumotorische, perzeptiv-begriffliche und intellektuelle Steuerung – ähnlich (Hacker, 2005). Unterschiedlich ist der Stellenwert planerischer Aktivität. Bei Hacker sind komplexe Planungsprozesse der Standard. Automatisierte Routinen und intellektuelle Anteile des Handelns greifen gleichzeitig ineinander über. Das Dörnersche Modell hingegen setzt die Ebenen der Handlungsregulation in eine besondere hierarchische Beziehung (vgl. Rasmussen, 1983). Kognitiv ökonomische Mechanismen und Strategien, sofern sie anwendbar sind, haben Priorität. Planen und Problemlösen sind Prozesse, die Verhaltensroutinen ersetzen, nicht ergänzen.

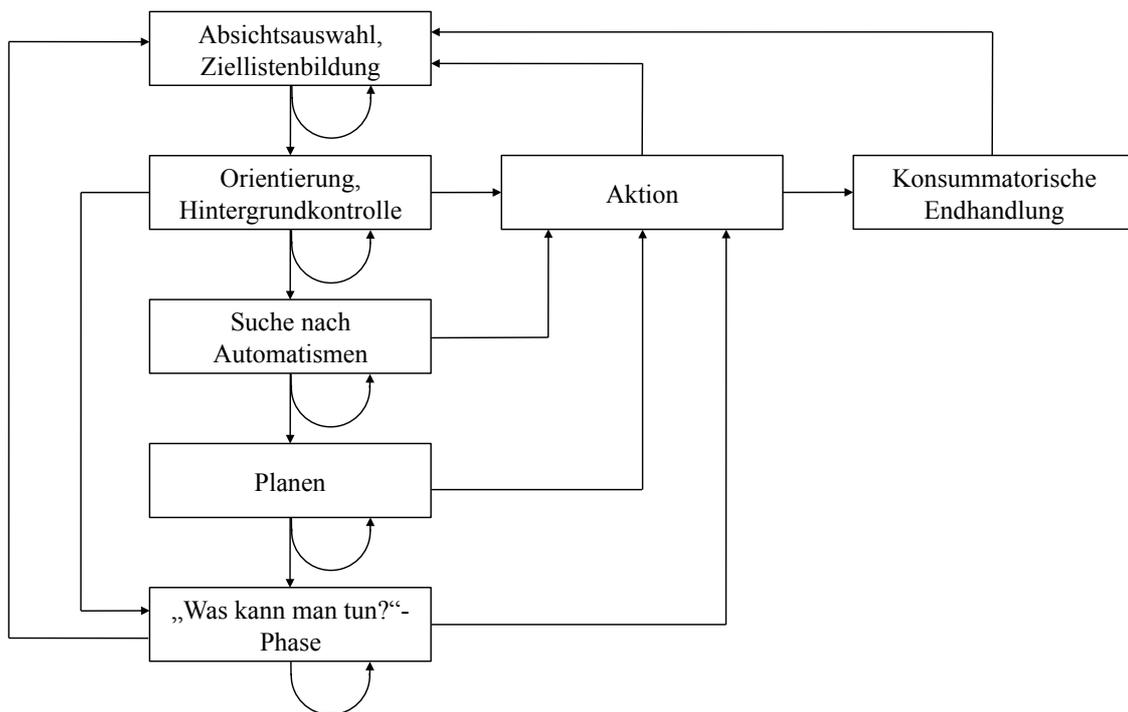


Abbildung 3.2: Ebenen der Handlungsregulation in der PSI-Theorie (Abbildung nach Dörner, 2002, S. 180). Absichtsregulation und Hintergrundkontrolle sind Voraussetzungen um zu handeln. Die übrigen Ebenen bauen sukzessiv aufeinander auf und verlangen zunehmend mehr kognitiven Aufwand.

3.2.4 Planen und Problemlösen

Planenende wie problemlösende Aktivitäten unterscheiden sich von den Verhaltensautomatismen darin, dass sie – laut Dörner – den *Möglichkeitssinn* anstelle des *Wirklichkeits-sinns* ansprechen. Personen entwerfen neue, mögliche Verhaltenspläne für Situationen, in denen bewährte Eingriffe nicht zum gewünschten Ziel führen. Die PSI-Theorie beschreibt für diesen Fall Mechanismen, Regeln und Strategien.

Planen als Neukombination von Verhaltenssequenzen

Wie Planungsvorgänge in den neuronalen Netzwerken PSIs ablaufen, lässt sich veranschaulichen, indem man eine Problemsituation als räumliche Distanz umschreibt. Eine Anforderung könnte darin bestehen, von einem Startpunkt A zu einem Zielpunkt D zu gelangen. Fehlt eine genaue Vorstellung vom Lösungsweg, tritt ein Problem auf. Dennoch verfügen PSI-Wesen fast immer über eine Reihe von Hintergrundinformationen. Wahrnehmungsleistungen, Orientierungsfunktionen und ihr Gedächtnisspeicher erlauben es den PSIs, in ihre Planung mental Objekte einzubeziehen, die sich in einiger Entfernung der Punkte A und D befinden. Sie könnten beispielsweise kognitive Schemata über die Punkte B, C, E, F und G entwickelt haben. Wissen sie, dass zwischen A und B, ebenso zwischen C und D leicht zu bewältigende Wegstrecken liegen, ist die Lücke zwischen A und D nahezu geschlossen. Es bleibt lediglich zu prüfen, ob auch der Weg zwischen B und C passierbar ist.

Bei der räumlichen Darstellung problemlösenden Planens handelt es sich selbstverständlich um eine Analogie. Allgemeiner betrachtet beruhen Pläne auf dem Wissen um Ursache-Wirkungs- oder Mittel-Zweck-Zusammenhänge von Objekten, die als Zwischenschritte in einer zielgerichteten Handlung in Frage kommen. Die Herausforderung ist, „Versatzstücke“ in der Vorstellung neu zu kombinieren – so dass ein vollständiger Handlungsstrang der gewünschten Richtung entsteht. Kreativ wird der Planende also im Zusammenfügen. Die kombinierten Elemente erfindet er nicht, sondern er findet sie im mentalen Speicher seiner orientierenden Abbilder, nachdem er aktiv danach gesucht hat. Je ungewöhnlicher die Gesamtlösung, je entfernter die assoziierten Objekte und Objektrelationen sind, desto aufwändiger und langwieriger wird der Kombinationsprozess.

Heuristische Regeln beim Planen

War es Zufall, dass die problemlösende Person im Beispiel zuerst die Verbindungen zwischen A und B sowie zwischen C und D betrachtete und auf diesem Weg schnell zu einer Lösung fand? Was sprach dagegen, mit den Objekten E, F und G zu beginnen? Letzteres wäre vermutlich nicht falsch, aber auch nicht naheliegend. *Metaregeln des Kombinierens* erleichtern es, nahe liegende, d. h. einfache und effiziente Lösungen zu finden. Mit ihrer Hilfe müssen Planende nicht sämtliche, theoretisch mögliche Lösungsschritte beachten, sondern nur eine gewichtete Vorauswahl plausibler Schritte. Die bekanntesten Planungsprinzipien sind *Vorwärts- und Rückwärtsstrategien* (auch in Kombination) und die Methode der Differenzreduktion beim *hill climbing*.

Beim *Vorwärtsplanen* geht eine Person vom Ausgangszustand A aus und untersucht Zustände, die eng mit A assoziiert sind und ihm folgen könnten. Diese wiederum werden ebenfalls auf ihre möglichen Folgen analysiert und so fort, bis PSI die Kette derjenigen Zwischenzustände entdeckt hat, deren Resultat der Endpunkt D ist. Sofern es viele parallele Wahlmöglichkeiten in einer langen Handlungssequenz gibt, ist ausschließliches Vorwärtsplanen allerdings ein relativ umständliches und ineffizientes Verfahren. Man riskiert allzu oft, in mentale Sackgassen zu geraten und Planungsschritte rückgängig machen zu müssen.

Effizienter wird die Strategie, wenn Personen simultan *rückwärtsplanen*. Hierzu betrachten sie den Zielpunkt D und alle denkbaren Handlungen oder Zustände, aus denen D unmittelbar hervorgegangen sein könnte. Für die möglichen Vorgänger wird ebenso nach Vorgängerzuständen gefragt usw. Kombiniert man vorwärts und rückwärts gerichtetes Planen, treffen im günstigen Fall zwei Planungsstränge von ungefähr gleicher Länge zusammen und verbinden sich zur Gesamtsequenz. Dies war der Ansatz im geschilderten Beispiel.

Eine weitere Methode, die Effizienz von Vorwärtsplanungen zu optimieren, nutzt ergänzend ein Ähnlichkeitskriterium. Unter den vorstellbaren Schritten, die sich aus A ergeben könnten, entscheidet man sich ausschließlich für denjenigen, der dem Ziel D am ähnlichsten scheint bzw. ihm – in der räumlichen Metapher – am nächsten ist. Auch jeder weitere Planungsschritt soll die Differenz zwischen Ist- und Zielzustand so

rasch wie möglich reduzieren. Die Strategie der Differenzreduktion wird häufig mit dem Verhalten eines Bergsteigers verglichen, der an jeder Weggabelung dem steilsten Pfad bergauf folgt und so den kürzesten Weg zum Gipfel findet. Nicht nur in der PSI-Theorie stellt *hill climbing* einen einflussreichen, effizienten Planungsansatz dar. Kritisch wird die Strategie lediglich, wenn ein Ziel nur auf Umwegen zu erreichen ist, wenn dringend geforderte Zwischenzustände vom Endziel unerwartet verschieden sind oder wenn Personen die Ähnlichkeit zwischen Gegenwart und Ziel nach einem Kriterium beurteilen, das für den Lösungsprozess irrelevant ist.

Problemlösen als aktive Informationssuche

Fehlen die nötigen Hintergrundinformationen bei der Planung, müssen sie nachträglich erworben werden. Der praktische Ausweg besteht darin, Gegenstände der Umwelt aktiv zu explorieren. Konkret umfasst die PSI-Theorie wenige, einfache Regeln, wie dies erfolgen kann. Unsicher darüber, welche Gegenstände sie erkunden sollen, orientieren sich PSIs an den Kriterien Nähe und Unbestimmtheit. Sie betrachten zunächst die unbekanntesten Objekte in ihrer nahen Umgebung, bevorzugt jene, die viele offene Fragen aufwerfen, d. h. formal gesprochen einen hohen Grad an Unbestimmtheit aufweisen. Als Modus des Explorierens existieren zwei entgegengesetzte Zugänge: Beobachtung und Versuch-und-Irrtum. Mit *Versuch-und-Irrtum-Strategien* erkunden Personen ihre Umwelt direkt. Erkenntnisse lassen sich hierbei meist unmittelbar anwenden und machen die Methode effektiv. Das Risiko, Verluste zu erleiden, ist jedoch ebenfalls hoch. Abhängig vom Können der handelnden Person und ihrer Sicherheit kann die indirektere Methode der *Beobachtung* empfehlenswerter sein. Erfahrungen stammen so zwar nur „aus zweiter Hand“, aber sie richten im negativen Fall geringeren Schaden an.

Wie Dörner betont, verläuft selbst ein Vorgehen nach Versuch und Irrtum fast nie völlig beliebig. Bestehendes Wissen, sei es noch so gering, und Einschätzungen über potentielle Gefahren bestimmen die Art und Richtung des Explorierens wann immer möglich. Handlungen nach dem Zufallsprinzip stellen lediglich die letzte Option dar, und oftmals bleiben sie nicht mehr als eine Option. Die Übersicht in Abbildung 3.2 verdeutlicht den Zusammenhang. Auf jeder Ebene der Verhaltensregulation können PSIs unabhängig da-

von, ob sie gehandelt haben oder nicht, ihre ursprüngliche Zielwahl überdenken, Ziele revidieren oder ersetzen. In diesem Fall gilt für die Abfolge der Handlungsebenen das Motto: neues Ziel, neues Glück. Vielleicht findet sich für das neue Ziel schon auf Anhieb ein automatisches Verhaltensprogramm, das jegliches Planen überflüssig macht.

Planen und Problemlösen bei multiplen Zielen

Polytelie bzw. Vielzieligkeit ist in Dörners Theorien zur komplexen Problemlöseforschung bekanntermaßen ein Kernbegriff (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983). Doch wie spezifisch sind die genannten Planungs- und Problemlösestrategien für polytelische Situationen? Der prominente Hill-Climbing-Algorithmus, entlehnt aus der Forschung künstlicher Intelligenz, ist leicht nachvollziehbar, solange Personen von einem definierten Startpunkt A zu einem ebenfalls eindeutigen Zielpunkt D streben. Will man darüber hinaus den zweiten, weiter entfernten Zielpunkt H erreichen, wird es komplizierter. Per se liefert der Algorithmus keine Regeln, die Situation zu meistern. Es werden zusätzliche Entscheidungskriterien gefordert. Man könnte sich etwa für einen – den wichtigeren – der beiden Zielpunkte entscheiden. Man könnte Zielpunkte nacheinander anlaufen oder einen neuen Zielpunkt F ausfindig machen, der den Punkten D und H gleichermaßen nahe ist. Indem PSI seine Ziele nach dem Erwartungs-Wert-Prinzip gewichtet und hemmende Nebenziele vorübergehend unterdrückt, entsprechen Prioritätenentscheidungen dem Standard des Modells. Mit erweiterter Planung und zusätzlichen Ressourcen können die PSIS zudem mehrere Ziele sukzessiv bewältigen. Modellierbar, aber weniger üblich ist die dritte Variante, eine neuartige Kompromisslösung auszuarbeiten. Gerade dieser Fall jedoch scheint realistisch und interessant. Zu erklären, wie sich ein Bergsteiger verhält, der vor der Wahl zwischen zwei Gipfeln steht, ist etwas anderes als zu erklären, wie zwei Bergsteiger unabhängig voneinander zwei verschiedene Gipfel besteigen.

Wie das Beispiel illustriert, enthält die polytelische Problemsituation fast immer eine Dimension, die nicht additiv aus mehreren monotelischen Problemen hervorgeht. Auch das Explorationsverhalten könnte in polytelischen Situationen anders ausfallen als im monotelischen Fall. Vielleicht ist hier besondere Koordination gefragt, das Ausbalancie-

ren der Informationssuche nach Zielen oder eine ständige Gewichtung neu gewonnener Kenntnisse. Die PSI-Theorie macht keine expliziten Vorhersagen darüber und bleibt so im Bereich des Problemlösens gemessen an ihren Ansprüchen überraschend monotelisch ausgerichtet.

3.2.5 Zusammenfassende Betrachtung

Im Alltag kennen wir den Fall gut: Personen fehlt es an „Motivation“, an Entschlossenheit, ein Projekt umsetzen. „Ich habe keinen Plan, wie ich es angehen könnte“, rechtfertigen manche ihre Antriebslosigkeit. Andere argumentieren: „Ich habe schlecht geplant, weil ich nicht motiviert war.“ Beide Aussagen überraschen kaum. Eher überrascht es, dass die Verbindungen zwischen Motivation bzw. Volition und Planen bzw. Kognition zwar oft gesehen, aber selten modelliert werden. Die traditionelle Handlungsregulationstheorie (Hacker, 2005) etwa erklärt, wie Handelnde strukturierte Pläne erstellen und ihnen nachgehen, aber nicht, warum Personen einen sorgfältig durchdachten Plan abbrechen, wenn sie müde sind oder „keine Lust haben“. Volitionstheoretiker auf der anderen Seite führen aus, wie wir willentlich an Zielen festhalten, aber weniger, dass uns dies leichter fällt, wenn wir Handlungen systematisch planen, kleine Fortschritte kontinuierlich erfahren und drohende Misserfolge so unmittelbar zurückgemeldet bekommen, dass wir unser Verhalten noch rechtzeitig korrigieren können. Volition und Kognition, insbesondere beim komplexen Problemlösen, interagieren unbestritten (Omodei & Wearing, 1995a). Dörner hat jene Feststellung ernst genommen und in seiner PSI-Theorie umfassend berücksichtigt.

Auch die Entstehung von Zielkonflikten und ihre volitionalen Auswirkungen werden in Dörners Modell erklärbar. Lediglich zwei Fragestellungen ließen sich davon ausgehend weiter präzisieren: das mitunter spannungsreiche, widersprüchliche Verhältnis zwischen impliziten Bedürfnissen gegenüber expliziten Zielen und Annahmen über spezifische Strategien des polytelischen Problemlösens.

Ein weiterer Grund, die PSI-Theorie zum konzeptuellen Rahmen der vorliegenden Arbeit, aber nicht zur ausschließlichen theoretischen Grundlage zu machen, liegt paradoxerweise in der Breite der Betrachtung. Das obige Beispiel verdeutlicht das Problem.

Erstellen Person ineffektive Pläne, weil ihre Motivation und Willenskraft nicht ausreicht? Mangelt es ihnen an Motivation, weil ihre Pläne unzureichend sind? Mitunter interessieren Wirkrichtungen und gezielte Aussagen über kausale Zusammenhänge. Verschaltete, kybernetische Regelkreisläufe bleiben in ihren Darstellungen diesbezüglich unverbindlich. Die abhängige Variable im ersten Regelkreis ist die unabhängige Variable im zweiten Kreis usw.

Das menschliche Erleben und Verhalten auf einzelne Domänen und singuläre Zusammenhänge zu reduzieren, ist gerade nicht das Anliegen der PSI-Theorie. Die Autoren betrachten PSI als eine Architektur der menschlichen Gesamtpersönlichkeit ähnlich wie Vertreter der kognitiven Architekturen SOAR (Newell, 1990) und ACT-R (Anderson et al., 2004; Anderson & Lebiere, 1998) es tun. Um die Gültigkeit der PSI-Theorie beurteilen zu können, gilt es sie „als Ganzes zu prüfen“ (Funke, 2006, S. 147). Dörner und Kollegen haben hierzu Computermodelle entwickelt, die sämtliche Eigenschaften und Verhaltensweisen der PSIs in ein Programm übersetzen. Ein virtueller Roboter verhält sich so, wie es das Modell vorschreibt. Entspricht sein Verhalten in etwa dem, was Menschen in wirklichen Situationen tun, ist ein erster Beleg für die Theorie gegeben. Weichen reales und simuliertes Verhalten voneinander ab, bleibt die Rückmeldung freilich diffus. Man erfährt, dass das Modell verbesserungswürdig ist. Die genaue Ursache oder Schwachstelle ist nicht ohne Weiteres zu ermitteln.

In der vorliegenden Arbeit ist die Blickweise spezifischer. Es interessieren die konkreten Herausforderungen und Reaktionen, die Personen zeigen, wenn sie in neuen, unbekannt Situationen mit widersprüchlichen Zielen konfrontiert sind. Ein experimenteller Forschungsansatz soll helfen, Aspekte der Motivation, der Volition, des handelnden Zielmanagements und des Problemlösens im Umgang mit Polytelie zu untersuchen. Gerichtete Hypothesen über mögliche Effekte multipler Ziele können im ersten Schritt aus dem Zusammenhang der PSI-Theorie heraus entstehen und – nachdem sie geprüft wurden – im dritten Schritt erneut darauf bezogen werden. Der zweite Schritt jedoch erfordert ein fokussiertes Modell über Zielkonflikte, empirisch testbare Hypothesen und ein darauf abgestimmtes Forschungsparadigma.

3.3 Kognitiv-funktionalistische Modelle

Wurde Problemlösen eingangs im Kapitel als Spezialisierung des Handelns eingeordnet, verfolgt eine kognitionspsychologische Forschungstradition, beginnend in den 80er und 90er Jahren eine weitere Spezialisierung: die Spezialisierung des Problemlösens. Unbekannte Situationen zu explorieren, in Dörners PSI-Theorie eine Anforderung unter vielen, wird zum Kern der kognitiv-funktionalistischen Betrachtungsweise. Wo Dörner und Kollegen (2002) Denk- und Planungsprozesse unter der wissenschaftlichen Lupe analysieren, kommt in den kognitiv-funktionalistischen Theorien gleichsam das Mikroskop zum Einsatz. Seine Auflösung ist so fein, das Klein und Kollegen (2003) zu recht von *Mikrokognition* sprechen würden.

Mit dem besonderen Fokus auf (systematischer) Exploration verschiebt sich auch der Zielbegriff graduell. Zu den bekannten *Handlungszielen* hinzu kommen *Explorationsziele* (Abschnitt 3.3.1). Erfolgreiche Exploration bedeutet, Zusammenhänge in einem unbekanntem System zu erkennen bzw. *Wissen* darüber zu erwerben. Auf welchem Weg dies geschieht, ist Thema von Abschnitt 3.3.2. Dennoch ist Wissenserwerb kein Selbstzweck, sondern dient letztlich dazu, vorgegebene Sollwerte oder Handlungsziele zu erreichen. Problemlösende, die beiden Anforderungen – *Wissenserwerb und Wissensanwendung* – simultan nachgehen, stehen fast immer vor der Herausforderung, ein angemessenes Gleichgewicht zu finden. Hierin könnte man einen Zielkonflikt der besonderen Art sehen (Abschnitt 3.3.3). Weiteres Konfliktpotential bieten *multiple Sollwertziele* (Abschnitt 3.3.4).

3.3.1 Handlungsziele und Explorationsziele

Eine umfassende Definition des Zielbegriffs findet man in kognitiv-funktionalistischen Ansätzen des Problemlösens selten. Es wird meist implizit die allgemeine Umschreibung angenommen: Ziele sind angestrebte, vorgestellte Zustände, die sich in der Zukunft befinden (Kleinbeck, 2006; s. Abschnitt 1.1). Formal bzw. technisch gesprochen sind *Handlungsziele* Sollwerte, die es zu erreichen gilt. Sie könnten prinzipiell intrinsisch und selbstgebildet sein. In der empirischen Praxis sind Zielvorgaben von außen allerdings eher die Regel. Problemlösende bekommen die geforderten Sollwerte explizit mitgeteilt und müs-

sen diese internalisieren. Eine bewusste, analytische Repräsentation der Sollwerte leitet ihre Suche nach einer Lösung. Zugleich sind Sollwerte ein objektives Kriterium, um den Problemlöseerfolg festzustellen.

Dass Personen Sollwerte ausschließlich auf zufälligem Weg erreichen, ist weder logisch noch wird es in theoretischen Modellen des Problemlösens postuliert. Zwar sind sich die Vertreter über den genauen Stellenwert von Wissen und Wissenserwerb beim Problemlösen uneinig, doch alle setzen voraus, dass mentale Modelle im Spiel sind, wenn Problemlösende ein Sollwertziel anstreben. Personen agieren nicht „blind“, sondern verfügen über Hypothesen, welche Maßnahmen zielführend sind und welche nicht. Wo jemand tatsächlich nichts weiß, wird er versuchen, Wissen neu aufzubauen. Hierin liegt das *Explorationsziel*. Es ist im Gegensatz zum *spezifischen* Sollwertziel weniger klar umrissen. Die Vorstellungen über ein angemessenes, mentales Modell konkretisieren sich schließlich erst im Lauf der Exploration. Vollmeyer und Kollegen bezeichnen den Wissenserwerb beim komplexen Problemlösen daher als *unspezifisches* Ziel (Vollmeyer & Burns, 1999; Vollmeyer, Burns & Holyoak, 1996; Vollmeyer & Funke, 1999).

Im prototypischen Fall steht das spezifische Sollwertziel am Anfang des Problemlösens (vgl. Abb. 3.3). Sobald Personen es akzeptiert und für sich übernommen haben, beginnen sie, die Problemsituation zu erkunden. Es sind Strategien gefordert, die informative Beobachtungen und Schlussfolgerungen ermöglichen. Aus diesen entwickeln Personen Wissen darüber, welche Komponenten des Problems in welcher Weise mit anderen Komponenten interagieren, und wie man relevante Komponenten in Richtung des Sollzustands beeinflussen kann. Beim eigentlichen, zielführenden Eingreifen wird auch von *Wissensanwendung* gesprochen (Funke, 2003, S. 157). Problemlösende nutzen die neu gewonnenen Kenntnisse, um eine konkrete Lösungsvorgabe zu erreichen. Sie kehren damit zu ihrem ursprünglichen Handlungsziel zurück.

Das Explorationsziel ist, der logischen Gliederung folgend, also ein Neben- oder Zwischenziel, das sich nicht auf den äußeren Zustand der Problemsituation, sondern auf den inneren Zustand der problemlösenden Person bezieht. In kognitiv-funktionalistischen Theorien kann Wissenserwerb jedoch zum mindestens gleichwertigen Hauptziel werden – schon allein deshalb, weil es im besonderen Forschungsinteresse dieser Tradition liegt.

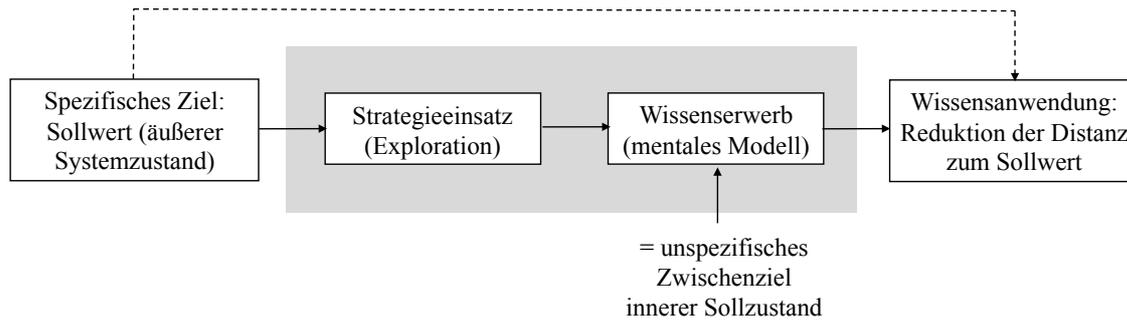


Abbildung 3.3: Prototypischer Ablauf des Problemlösens aus kognitiv-funktionalistischer Sicht. Explorationsziele sind den Handlungs- oder Sollwertzielen zeitlich und logisch vorgeordnet.

Die Analyse beschränkt sich dann auf Strategien der Exploration und ihren Zusammenhang zum Aufbau mentaler Modelle (Phase 2 und 3 in Grafik 3.3). Sollwertziele bilden lediglich den formalen Rahmen als Initiator (Phase 1) und Abschluss (Phase 4).

3.3.2 Wissenserwerb beim komplexen Problemlösen

„Wissen“ im Kontext von komplexen Problemen ist nicht gleich „Wissen“. Das allgemeine Konzept umfasst sowohl sehr spezifische Kenntnisse über konkrete Lösungsmöglichkeiten als auch elaborierte, mentale Modelle über Abhängigkeiten zwischen Problemkomponenten. Unterschiedliche Arten vom Wissen lassen sich z. T. durch Unterschiede im strategischen Zugang beim Explorieren erklären. Das theoretische Fundament können Mehr-Räume-Modelle sein.

Spezifisches Eingriffswissen und abstraktes Regelwissen

Eine einfache Möglichkeit, Zusammenhänge in einem unbekanntem System zu erkennen, besteht im *spezifischen Eingriffswissen*. Personen verändern einen oder mehrere Aspekte des Problems. Sie merken sich, was sie getan haben, beobachten, was passiert und merken sich auch dies. Mit der Verknüpfung von Aktionsschritt und Folgesituation speichern sie eine konkrete Lernepisode nahezu vollständig und unverändert ab (Logan, 1988). Ausgehend von derart gelernten Input-Output-Beziehungen können Problemlöser zum Beispiel vorhersagen, welches Ergebnis eintreten wird, gegeben dass jemand

zum wiederholten Mal eine ganz bestimmte Manipulation in einer ganz bestimmten Ausgangssituation vornimmt. Sie können korrekt entscheiden, ob eine Sequenz aus Ausgangszustand, Eingriff und Folgezustand ihrer Erfahrung entspricht oder nicht. Insbesondere bei wenig komplexen Problemen hat sich spezifisches Eingriffswissen als hilfreich herausgestellt, um konkrete Sollwertvorgaben zu erreichen (Preußler, 1998).

Werden Probleme jedoch umfangreicher, sind zahllose Kombinationen isolierter Lernepisoden allenfalls mit erheblichem Gedächtnisaufwand zu bewältigen. Flexibler und ökonomischer gehen Personen vor, die formalisierte Regeln und Modelle ausbilden, denn diese lassen sich auch im Transfer auf ähnliche Situationen anwenden (Putz-Osterloh, 1993a, 1993b). Eine bekannte Form *abstrakten Regelwissens* über dynamische Probleme sind *subjektive Kausalmodelle*, Modelle über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge im komplexen System (Blech & Funke, 2006; Funke, 1985). Mit Hilfe eines gültigen Kausalmodells können Problemlösende vorhersehen, welche Folgen ein Aktionsschritt haben wird, selbst dann wenn sie den Schritt bis dahin nur in einer abgeschwächten Form erprobt haben, wenn es sich um eine neue Kombination verschiedener Eingriffe handelt und wenn die Ausgangssituation zum ersten Mal eintritt.

Strategien der systematischen Exploration

Spezifisches Eingriffswissen zu erwerben erfordert keine spezifischen Strategien, sondern lediglich ein gutes Gedächtnis bzw. eine hohe Speicherkapazität. Um ein mentales Modell mit abstrakten Regeln aufzubauen, dürfen Personen hingegen nicht beliebig explorieren. Eindeutige, analytische Schlussfolgerungen sind nur möglich im Vergleich von Situationen, die einander ähnlich, aber nicht zu ähnlich sind. Im Idealfall unterscheiden sich zwei beobachtete Zustände nur in einem einzelnen, diagnostisch relevanten Aspekt. Problemlösende verfolgen die Strategie von Forschenden im wissenschaftlichen Experiment (Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988). Anstatt an allen denkbaren Hebeln zugleich zu drehen, wählen sie jeden einzelnen Hebel Schritt für Schritt aus. Sie greifen auf die Strategie *Vary one thing at a time (VOTAT)* zurück (Schauble, 1996; Tschirgi, 1980). Dass die VOTAT-Strategie tatsächlich mit erhöhtem Regelwissen einhergeht, haben verschiedene empirische Arbeiten stützen können (Kröner, 2001; Rollett, 2008). Es ist dabei für

die Effektivität einer Strategie unerheblich, ob Personen diese selbst angewendet oder andere dabei beobachtet haben (Funke & Müller, 1988; Osman, 2008a, 2008b). Genauso wenig spielt es eine Rolle, ob Personen eine Strategie spontan nutzen oder erst, nachdem sie gezielt dazu aufgefordert wurden (Putz-Osterloh, 1993b; Rollett, 2008; Vollmeyer et al., 1996).

Mehr-Räume-Modelle

Mehr-Räume-Modelle (z. B. Klahr & Dunbar, 1988; Simon & Lea, 1974) versuchen zu erklären, warum einige Personen – meist mit Hilfe von systematischen Explorationsstrategien wie VOTAT – vorwiegend abstraktes Regelwissen erwerben, während andere ihr Explorationsverhalten in erster Linie auf spezifisches Eingriffswissen ausrichten. Die bekannteste und vermutlich einflussreichste Theorie in dieser Tradition ist die *Zwei-Räume-Theorie (dual space theory)* nach Klahr und Dunbar (Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988). Sie ordnet die unterschiedlichen strategischen Zugänge sogenannten mentalen Räumen zu, gedachten Bereichen, nach denen Personen ihr Wissen über ein Problem und seine Lösung strukturieren können.

Eine vorwiegend *induktive* Herangehensweise beim Problemlösen entspricht laut Klahr und Dunbar der Suche in einem *Experimenterraum*. Erst wird ein Problem verändert, ein neuer Zustand hergestellt, dann wird das Ergebnis beobachtet und analysiert. Personen erschließen nachträglich den Effekt ihres Eingreifens, ohne dass sie es an einer konkreten Vorerwartung messen. Das Ergebnis kann abstraktes Regelwissen sein. Wahrscheinlicher bleibt das erworbene Wissen jedoch auf die Effekte spezifischer Eingriffe beschränkt. Entgegengesetzt verläuft die Suche im *Hypothesenraum*. Hier liegt, dem Namen entsprechend, zu Beginn eine Hypothese vor. Eine Person vermutet einen spezifischen Zusammenhang zwischen Problemkomponenten. Diesen will sie *deduktiv* bzw. theoriegeleitet wie ein Wissenschaftler in einem systematisch geplanten Experiment prüfen. Geht sie geschickt vor, wendet sie VOTAT oder eine verwandte Strategie an. Indem die Person ihre ursprüngliche Hypothese entweder bestätigt oder falsifiziert findet, erwirbt sie abstraktes Regelwissen. Aus einzelnen Regeln könnte sie anschließend ein zusammengesetztes mentales Modell aufbauen. Diese Möglichkeit haben Vollmeyer und Burns (1999) in einer

Erweiterung der Zwei-Räume-Theorie berücksichtigt. Ihre *Drei-Räume-Theorie* enthält neben einem Experimente- und einem Hypothesenraum zusätzlich einen *Modellraum*.

Von Person zu Person kann variieren, ob jemand in einer typischen Problemsituation zu einem überwiegend hypothesen- oder überwiegend experimentegeleiteten Vorgehen neigt. Klahr und Dunbar (1988) haben empirisch „Theoretiker“ und „Experimentalisten“ klassifizieren können. Völlig exklusiv ist die kategorische Abgrenzung jedoch in keinem Fall. Die Prozesse des Experimente- und Hypothesenraums greifen ineinander über. Problemlösen kann induktiv mit einer Suche im Experimenterraum beginnen. Aus ersten Beobachtungen können Vermutungen entstehen, die eine problemlösende Person anschließend mit der Suche im Hypothesenraum testet. Die Ähnlichkeit zum wissenschaftlichen Erkenntnisprozess wird von den Autoren bewusst hergestellt. Klahr und Dunbar sehen wissenschaftliches Vorgehen als Prototyp des Problemlösens an und haben ihre Theorie in Anlehnung daran *Scientific Discovery as Dual Search (SDDS)* genannt. Differenzierungen und Aktualisierungen des Modells finden sich u. a. bei van Joolingen und de Jong (1997), bei Vollmeyer und Burns (1999) und bei Rollett (2008).

3.3.3 Wissenserwerb und Wissensanwendung

Man kann nie genug wissen. Oder? Die Verbindung zwischen Wissenserwerb und Wissensanwendung (s. Abb. 3.3) ist nicht nur logisch, sondern wurde auch in etlichen empirischen Arbeiten zum komplexen Problemlösen bestätigt (Beckmann & Guthke, 1995; Goode & Beckmann, 2010; Kröner, 2001; Müller, 1993; Vollmeyer & Rheinberg, 1998). Trotzdem kann es passieren, dass Problemlösende hohen Zeit- und Denkaufwand investieren, um Zusammenhänge zwischen Problembereichen zu erkennen, obwohl eine weit einfachere Lösung auf der Hand läge. Personen erwerben umfassendes Wissen, aber die Zeit, das Gelernte effektiv und praktisch umzusetzen, kann anschließend knapp werden. Umgekehrt könnte eine Person wiederholt und erfolglos mit unsystematischen Manipulationen Sollwerte anstreben. Würde sie nur beobachtend innehalten und Schlussfolgerungen aus ihren Erfahrungen ziehen, wäre das Problem gelöst. Den meisten Problemlösenden ist bewusst, dass sie in unbekanntem Situationen explorieren müssen. Doch wie lange, wie systematisch und wie intensiv, ist ihnen oft unklar. Aus theoretischer Sicht

erörtert Swellers (1988) Theorie der kognitiven Belastung das Phänomen eines möglichen Zielkonflikts zwischen Wissenserwerb und Wissensanwendung. Ergänzend werden vermittelnde Faktoren angeführt, die beschreiben, unter welchen Umständen Personen entweder vordringlich Explorationsziele oder vordringlich Handlungsziele anstreben.

Theorie der kognitiven Belastung

Die *Theorie der kognitiven Belastung (cognitive load theory)* von Sweller (1988) fasst Explorationsziele und Handlungsziele als inkompatible Anforderungen auf. Personen erwerben entweder Wissen und Schemata oder sie konzentrieren sich auf die praktische Lösung des Problems, d. h. darauf die Sollwertziele anzustreben. Ihre Strategie ist in diesem Fall keine VOTAT-Strategie, sondern eine Strategie der Unterschiedsreduktion (Vollmeyer et al., 1996) bzw. des Hill-Climbing (Anderson, 2000; Dörner, 2002). Eingriffe zielen allein darauf ab, den Istzustand Schritt für Schritt dem Sollzustand anzunähern. Kognitive Belastung und limitierte kognitive Kapazität sind die kritischen Faktoren in Swellers Modell. Sowohl Wissenserwerb als auch zielgerichtetes Problemlösen sind mit mentalem Aufwand verbunden. Personen müssen also einer der beiden Anforderungen den Vorzug geben, wenn ihre Ressourcen für beide nicht ausreichen.

Vermittelnde Faktoren des wissensbasierten Problemlösens

Vollmeyer und Burns (1996) fanden im Experiment, dass Problemlösende mehr und präziseres Systemwissen erwerben, wenn die Instruktion ein unspezifisches Ziel enthielt. Die Anweisung „Finde soviel über das Problem heraus wie möglich“ ging mit systematischem Wissenserwerb einher. Spezifische Sollwertziele („Setze x auf y Punkte“) hingegen führten dazu, dass Problemlösende nach dem Prinzip der Unterschiedsreduktion isoliert auf ihr Ziel hinarbeiteten ohne die Breite des Gesamtzusammenhangs zu beachten. Der Befund ist mit Swellers Theorie gut vereinbar. Indem man Personen spezifische Zielwerte vorenthält, kann man sie also indirekt anleiten, ein Problem vertieft zu erkunden. Nach diesem Prinzip gehen Problemlöseforscher in der empirischen Praxis tatsächlich häufiger vor. Sie trennen eine Explorationsphase mit unspezifischen Zielen von einer Anwendungsphase mit spezifischen Sollwerten (z. B. Funke, 1985). Der Phasenablauf des

Problemlösens wie in Abbildung 3.3 wird damit gewissermaßen künstlich hergestellt. Sind Personen simultan mit Sollwert- und Explorationszielen konfrontiert, entscheidet ihre eigene Wahrnehmung darüber, wie viel Exploration erforderlich ist. Beckmann (1994) verglich Wissenserwerb und Wissensanwendung beim computersimulierten, komplexen Problemlösen unter zwei experimentellen Bedingungen. Im *semantisch eingekleideten Problem* sollten die Teilnehmenden herausfinden, wieviel Wasser, Wärme und Licht ein virtueller Kirschbaum braucht um zu gedeihen. Die Sollwertziele waren ein festgesetzter Kirschenertrag und eine bestimmte Anzahl von Blättern und Käfern auf dem Baum. Im *abstrakten Problem* war eine virtuelle Maschine mit den Reglern 1, 2 und 3 zu erkunden. Die Instrumente A, B und C sollten konkrete Zielwerte anzeigen. Das semantische und das abstrakte Problem waren in ihrer Grundstruktur identisch. Problemlösende erreichten die Sollwertziele im semantischen wie im abstrakten Fall gleich gut. Nur im abstrakten Szenario der Maschine erwarben Personen jedoch auch umfassendes Systemwissen. Beckmann argumentiert, dass sich semantisch eingekleidete Probleme mitunter auch ohne zusätzlichen, explorierenden Wissenserwerb lösen lassen. Anstatt *wissenserbasiert* vorzugehen, verlässt man sich auf Assoziation, die der semantische Kontext weckt. Man zieht bekanntes Vorwissen heran und entwickelt intuitive *ad hoc*-Strategien. Dörners Stufenmodell innerhalb der PSI-Theorie würde vorhersagen, dass Personen *ad hoc* Strategien so lange den Vorzug geben, wie sie zu einer annehmbaren Lösung führen (Dörner, 2002). Es liegt offenbar in der kognitiven Ökonomie, nur dann zu explorieren, wenn der Bedarf tatsächlich offenkundig ist. Wissenserwerb in unbekanntem, komplexen Problemsituationen ist damit nur zum Teil eine Frage von Strategien oder auch von Intelligenz (Süß, 1999). Zu großen Teil ist es eine Frage des Metawissens – zu wissen, wie viel man aktuell weiß und darüber hinaus wissen müsste.

3.3.4 Multiple Sollwertziele

Noch offensichtlicher als ein Konflikt zwischen Explorations- und Sollwertzielen ist vermutlich ein Konflikt zwischen multiplen Sollwertzielen. Personen, die beispielsweise ihre simulierte Maschine gleichzeitig hinsichtlich drei Zielvorgaben regulieren müssen, könnten den Konflikt erfahren, ob sie mit Ziel A, B oder C beginnen wollen. Computersimula-

tionen, die aus der kognitiv-funktionalistischen Tradition des Problemlösens stammen, eignen sich prinzipiell gut, um zu untersuchen, wie sich multiple Anforderungen auf den Problemlöseprozess auswirken. Die so genannten *Szenarios auf der Basis formaler Modelle* (Funke, 2003) machen die typischen Problemkomponenten – Vernetztheit, Eigendynamiken, Nebenwirkungen – systematisch und experimentell manipulierbar, und dies gilt natürlich auch für die Anzahl der Ziele.

Funke (1992) zeigte, dass Personen den geforderten Zielen in einem Computersimulationsspiel näher kamen, wenn sie lediglich zwei anstelle von vier parallelen Sollwerten zu bewältigen hatten. Der Problemumfang und die sonstigen Problemeigenschaften waren identisch. Zeigten sich die Problemlösenden angesichts der vier simultanen Ziele überfordert wie in einem Multitasking-Paradigma (Schubert, 1996)? Begrenzte kognitive Kapazität ist die nahe liegende theoretische Interpretation für Leistungseinbußen beim polytelischen Problemlösen. Eine Studie von Preußler (1997) konnte den Befund unter ähnlichen Bedingungen allerdings nicht replizieren. Hier lösten Personen ein Problem unter multiplen Zielbedingungen sogar besser. In der post hoc Interpretation der Autorin sind es gerade die vielfältigen Ziele, die es erlauben, ein Problem aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten, Zusammenhänge tiefer zu erkennen und letztlich auch Sollwerte zu erreichen.

Nicht nur die empirische Befundlage zum Problemlösen mit multiplen Zielen ist in der kognitiv-funktionalistischen Betrachtung relativ spärlich und uneinheitlich. Auch die theoretischen Annahmen sind selten explizit in den weiteren Zusammenhang eines psychologischen Modells eingebunden. Die Frage nach dem Zielmanagement ist gegenüber der Frage nach internen Wissensrepräsentationen und Explorationsstrategien bislang im Hintergrund geblieben.

3.4 Zielkonflikte in Theorien des Problemlösens

Zusammenfassend betrachtet haben multiple Ziele sowohl in den handlungsnäheren Theorien des komplexen Problemlösens als auch in den kognitiv-funktionalistischen Modellen einen zentralen Stellenwert inne. Die PSI-Theorie (Dörner, 1999, 2002) führt Zielkonflikte auf gleichzeitige, teilweise widersprüchliche Bedürfnisse zurück. Daraus re-

sultierende Ziele beim Problemlösen zu gewichten und gegebenenfalls auszubalancieren, ist eine wesentliche Herausforderung. In den mikrokognitiven Theorien wie Swellers (1988) Theorie der kognitiven Belastung besteht der Hauptkonflikt darin, exploratives und zielgerichtetes Problemlöseverhalten in Einklang zu bringen. Unabhängig von ihrer theoretischen Ausrichtung sind sich Problemlösepsychologen einig, dass komplexes Problemlösen stets mehr als ein isoliertes Ziel umfasst.

Gemessen daran könnten konkrete theoretische Vorhersagen, empirische Methoden und Befunde differenzierter ausfallen. Modelle speziell zum Umgang mit Zielkonflikten existieren in der Motivations- und Volitionspsychologie, in der Problemlösepsychologie hingegen nicht. Handlungsnahe Problemlösetheorien wie die PSI-Theorie eignen sich in Verbindung mit den dargestellten Modellen der Zielbindung und der Handlungsregulation (Kapitel 1 und 2), um vorherzusagen, wie Zielkonflikte in neuartigen Situationen die Motivation, die willentliche Zielverfolgung und die Zielbalance der Problemlösenden beeinflussen. Die kognitiv-funktionalistische Forschungsrichtung stellt demgegenüber Instrumente zur Verfügung, mit denen Ziele im Sinne von Sollwertvorgaben systematisch manipuliert und kontrolliert werden können. Sie enthält differenzierte Konzepte, wie Problemsituationen „im Kopf“ der betreffenden Person abgebildet sind und welche Strategien jemand nutzt, um ein Problem gedanklich zu erschließen. Diese Annahmen lassen sich in den Rahmen eines kognitiv-motivationalen Gesamtmodells zum komplexen, polytelischen Problemlösen integrieren.

Kapitel 4

Ein Rahmenmodell zum polytelischen Problemlösen

Sei es in Politik und Gesellschaft, im beruflichen Alltag, in der Freizeit oder im Privatleben – multiple Ziele stellen multiple Anforderungen. Wie die theoretischen Perspektiven verdeutlicht haben, bewältigen Personen Konflikte auf mehr als nur einer Ebene des Erlebens und Verhaltens. Sie wägen ab zwischen Bedürfnissen, versuchen, implizite und explizite Bestrebungen in Einklang zu bringen, planen Handlungen so, dass für mehrere Ziele hinreichend Zeit und Energie verfügbar ist. Sind die Ziele darüber hinaus blockiert und ist unklar, wie man sie erreichen könnte, sind sie gleichermaßen herausgefordert, neue Handlungsmöglichkeiten zu erforschen und balanciert auf ihre Handlungsziele hinarbeiten. In der wissenschaftlichen Betrachtung verbinden sich Motivation, Volition, Handlungs- und Problemlösepsychologie.

Einen besonderen theoretischen Stellenwert haben Zielkonflikte und ihre Auswirkungen in der Motivations- und Volitionsforschung. Auf empirischer Ebene ergänzen Arbeiten über seelische Gesundheit und Stresserleben diese Perspektive (z. B. Emmons & King, 1988; Kehr, 2003). In der Problemlöseforschung hingegen haben Zielkonflikte vergleichsweise wenig spezifische theoretische Modelle hervorgebracht. Empirische Untersuchungen über den Umgang mit multiplen Zielen sind ebenfalls selten geblieben. Die vorliegende Arbeit zieht Theorien der motivationalen und volitionalen Forschungstradition (Kapitel 1) daher als Ausgangspunkt für ein hypothesenbildendes Rahmenmodell heran.

Aktuelle Motivation (Abschnitt 4.1), *Stresserleben* (Abschnitt 4.2) und eine spezifische *volitionale Lage* (Abschnitt 4.3) sind drei Konstrukte, die mit typischen Folgen bzw. Begleiterscheinungen von Zielkonflikten in Verbindung gebracht werden. Weitgehend neu ist, nach analogen Effekten speziell im Kontext des polytelischen Problemlösens zu suchen. Zielkonflikte in Handlungs- und Entscheidungssituationen beispielsweise mögen bekannte Stressoren sein. Doch ob sie beim Problemlösen ebenfalls Stress auslösen, bleibt zu prüfen. Kognitive Anforderungen beim Explorieren und ein erst graduell sichtbarer Konflikt könnten das Volitionsproblem überlagern.

Modellannahmen über Aspekte des Problemlösens im engeren Sinn orientieren sich an den Kernkonstrukten der kognitiv-funktionalistischen Modelle (Kapitel 3): *Strategien des Problemlösens* (Abschnitt 4.4), Prozesse des *Wissenserwerbs* (Abschnitt 4.5) und das Erreichen von Sollwertzielen, die *Kontrollperformanz* (Abschnitt 4.6). Das Rahmenmodell stellt Hypothesen darüber auf, welche Auswirkungen Zielkonflikte auf die jeweiligen Facetten des Problemlösens haben könnten. Es lassen sich direkte und indirekte Effekte unterscheiden. Indirekte volitions- und motivationsvermittelte Effekte knüpfen an vermutete, konfliktbedingte Veränderungen der Motivation und volitionalen Lage an. Direkte Effekte tragen der Tatsache Rechnung, dass polytelische Probleme auch in ihren kognitiven Anforderungen komplex sind.

Verbindungen zwischen Motivation, Volition, Kognition und sichtbarem Problemlöseverhalten sind im Rahmenmodell vorwiegend vernetzt anstatt linear zu suchen, z. T. auch in Form von parallelen Effekten und wechselseitigen Abhängigkeiten. Abbildung 4.1 stellt die vermuteten Effekte im Gesamtsystem dar. Detaillierter werden sie im Folgenden erörtert. Die Darstellung greift die bislang diskutierten Theorien auf und ergänzt ausgewählte, thematisch relevante, empirische Befunde.

4.1 Zielkonflikte und aktuelle Motivation

Unter der aktuellen Motivation beim Problemlösen verstehen Rheinberg und Kollegen (Rheinberg, Vollmeyer & Burns, 2001) das Interesse einer Person an einer Tätigkeit, die erlebte Herausforderung, v.a. aber die Erwartung, Ziele zu erreichen, bzw. die Befürchtung, dies nicht zu tun. Wie Theorien der Zielbildung (Ajzen, 1996; Fishbein & Ajzen,

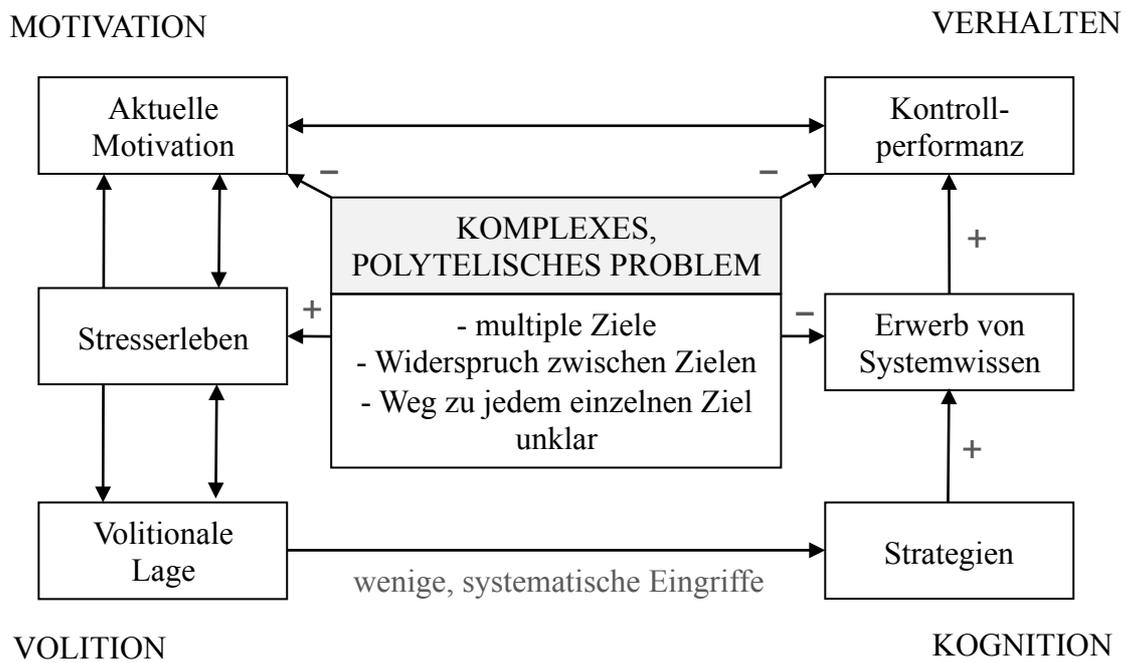


Abbildung 4.1: Ein Rahmenmodell zum komplexen, polytelischen Problemlösen. Das Modell erlaubt Vorhersagen über Auswirkungen von Zielkonflikten auf sechs Konstrukt-bereiche der Motivations- und Kognitionspsychologie. „+“-Symbole stehen für eine voraussichtlich verstärkende Wirkung, „-“-Symbole für eine mindernde Wirkung, Doppelpfeile für parallel auftretende Effekte bzw. wechselseitige, positive Beeinflussung.

1974; Vroom, 1964) verdeutlichen, ist *Erfolgserwartung* eine zentrale Komponente des Handlungsantriebs. Zusammen mit äußeren Anreizen und inneren Bedürfnissen bewegt sie Menschen, aktiv zu werden. Sie motiviert.

Erfolgserwartung ist nicht angeboren oder naturgegeben. Den Zielbildungstheorien zufolge spiegelt sie vergangene Erfahrungen wider, Episoden, in denen Handlungen erfolgreich oder weniger erfolgreich bewältigt wurden. Bandura (1977, 1998) etwa begründet das Konzept der Selbstwirksamkeit einer Person, eine generalisierte Form der selbstbezogenen Erfolgserwartung, mit früher erlebten Erfolgen in vielfältigen Situationen. Empirische Arbeiten haben die Abhängigkeit zwischen subjektiver Erfolgserwartung auf der einen Seite und real erlebtem Erfolg auf der anderen Seite bekräftigt (Morgan, Fuchs, Compton, Cordray & Fuchs, 2008; Moulton, 1965; Weiner, 1965). Auch wenn die theoretische Annahme – vermutlich gerade wegen ihrer Eingängigkeit und Logik – selten explizit erläutert wird: Die wenigsten Menschen leben allein in ihrer Vorstellungswelt. Sie orientieren sich an Rückmeldungen aus ihrer Umwelt, passen Erfolgs- und andere Erwartungen daran an. Häufige Misserfolge hemmen die Motivation.

Auch in Zielkonfliktsituationen erhalten Problemlösende Rückmeldungen über ihren aktuellen Erfolg. Zumindest partiell müssen sie Rückschläge in Kauf nehmen. Sie müssen einzelne Ziele zurückstellen oder ihr Anspruchsniveau senken. Im anderen Fall bestünde kein Konflikt. Vorausgesetzt, die objektiven Leistungseinbußen bleiben den Problemlösenden nicht verborgen, sollte sich dies in ihrer aktuellen Motivation niederschlagen. Es wird vermutet, dass *Zielkonflikte* beim komplexen Problemlösen mit niedriger Motivation, speziell mit *niedriger Erfolgserwartung* einhergehen.

4.2 Zielkonflikte und Stresserleben

Ein eng verwandter Effekt konfliktbedingt niedriger Motivation kann Stress sein. Theoretische Vorhersagen lassen sich aus Kurt Lewins Feldtheorie und der PSI-Theorie der volitionalen Verhaltenssteuerung (Kuhl, 2001, 2006) ableiten. Diese erklären, wie Konflikte jene Modi des Erlebens einleiten, die in der Stressforschung sowohl als Auslöser wie auch als Symptome von Stress angesehen werden: erlebte *Überforderung* und *Spannungszustände* (Kohli, 1988; Lazarus, 1999; Schwarzer, 1993). Überforderung und Anspannung

können dabei unmittelbar aus dem Konflikt herrühren im Sinne von „innerer Zerrissenheit“. Etwas indirekter können sie aus erlebtem Misserfolg einschließlich einer niedrigen Erfolgserwartung resultieren.

Nach Lewin (1926; 1946) entstehen Spannungszustände, sobald Ziele bzw. Quasibedürfnisse gebildet werden. Psychophysiologische Studien haben entsprechend einen erhöhten Muskeltonus bei Personen festgestellt, die eine Handlung nicht abschließen konnten (Smith, 1953). Hat jemand ein Ziel erreicht, endet die Anspannung. Verhindert jedoch ein zweites, widersprüchliches Ziel den Erfolg, bleibt Anspannung erhalten, und Stress kann folgen. In der neueren Volitionspsychologie ist es der erwähnte Widerspruch zwischen impliziten Bedürfnissen und bedürfnisinkongruenten Zielen, der ungelöste Spannung und damit einen potentiellen Stressor bedeutet (Baumann, Kaschel & Kuhl, 2005; Brunstein, Lautenschlager, Nawroth, Pöhlmann & Schultheiss, 1995; Brunstein, Schultheiss & Grässman, 1998; Hofer & Chasiotis, 2003). Ein Teil der Persönlichkeit – eine überaktive, explizite Absicht – scheint quasi abgespalten und nicht ins Gesamtsystem der Persönlichkeit integriert (Kuhl, 2006). Biebrich und Kuhl (2003) sehen Parallelen zur Dissoziation der Persönlichkeit in der Traumaforschung (Ehlers et al., 1998). In Dörners (1992, 1999) PSI-Theorie wiederum steht die allgemeine Überforderung im Umgang mit komplexen, polytelischen Problemen im Vordergrund, um Stressphänomene zu erklären.

Im speziellen Kontext komplexer Probleme konnten Biebrich und Kuhl (2003) aufzeigen, wie Personen in einer graduell schwieriger werdenden, praktisch nicht kontrollierbaren Computersimulation (dem Szenario *Feuer*, in dem virtuelle Waldbrände zu bekämpfen sind) gleichermaßen an Stress und Überforderung litten. Die Autoren sprechen von so genannter *innerer Kapitulation*. Stress durch Überforderung, negativer Affekt, ein gehemmter Wille und ein Entfremden von der eigenen Person greifen ineinander über (Biebrich & Kuhl, 2003, S. 178).

Einen unmittelbaren, empirischen Zugang zu Zielkonflikten haben Forschende aus der Tradition *persönlicher Ziele* gewählt (Brunstein, 1993; Brunstein & Maier, 1996; Emons, 1992). Bei persönlichen Zielen handelt es sich um langfristige Bestrebungen und Pläne, die eng mit dem Selbstkonzept bzw. der Identität einer Person verknüpft sind. Erfragt und analysiert werden die realen Lebensziele von bestimmten Probandengruppen

wie Studierenden oder Managern. Ein Kernanliegen ist es festzustellen, wie Widersprüche zwischen persönlichen Zielen und *subjektives Wohlbefinden* einander bedingen, sowohl langfristig in der allgemeinen Lebenszufriedenheit als auch kurzfristig im aktuellen Stresserleben (Riediger & Freund, 2004).

Frühe empirische Studien sehen Zielkonflikte als abträglich für das Wohlbefinden. Emmons und King (1988) identifizierten typische, nicht zu vereinbarende Ziele bei Studierenden: *akademischer Erfolg vs. allgemeine Beliebtheit unter Gleichaltrigen, aufrichtige Selbstdarstellung vs. vorteilhafte Selbstdarstellung, Rücksichtnahme in (partnerschaftlichen) Beziehungen vs. Dominanz*. Junge Erwachsene, die vermehrt Konflikte erfuhren, berichteten neben negativer Stimmung u. a. weniger psychisches und physisches Wohlbefinden wie auch häufigere Besuche in Gesundheitseinrichtungen. Kehr (2003) fand vergleichbare Auswirkungen in einer Stichprobe von Managern nicht. Er vermutet, dass multiple Ziele wie *Karriere vs. Familie* neben ihrem Konfliktpotential auch stabilisierende Wirkungen haben können. Ein harmonisches Familienleben kann berufliche Misserfolge ausgleichen und umgekehrt.

Ob multiple Lebensziele mit Stress einhergehen oder nicht, lässt sich aus der bloßen Anzahl der Ziele offenbar nicht vorhersagen. Der Zusammenhang ist vielfach durch zusätzliche Einflüsse vermittelt. Wichtig ist insbesondere, die subjektive Haltung einer Person ihren Zielen gegenüber zu kennen, um zwischen förderlichen, synergistischen und zermürbenden, antagonistischen Parallelzielen zu differenzieren (Riediger & Freund, 2004). Wie in jeder potentiellen Stresssituation können es äußere Ressourcen, Persönlichkeitsmerkmale und Fähigkeiten sein, die einer Person helfen, den Konflikt zu meistern, bevor er mit gemindertem Wohlbefinden einhergeht (Sheldon, 1995). Den Einschränkungen zum Trotz übernimmt das kognitiv-motivationale Rahmenmodell zum komplexen Problemlösen die Hypothese, nach der *Konfliktsituationen* mit *erhöhtem Stresserleben* einhergehen. Sowohl Misserfolg als auch die Anforderung, simultane Ziele im Gleichgewicht zu halten, werden als Auslöser vermutet.

4.3 Zielkonflikte und volitionale Lage

Geringe Erfolgszuversicht, Stress bzw. negativer Affekt bis hin zur Depression (Brandstätter, 2003) und gehemmte Handlungsbereitschaft verbinden sich sowohl in der PSI-Theorie (Kuhl, 2001, 2006) als auch im Modell von Martin und Kollegen (Martin, Tesser & McIntosh, 1993; McIntosh, 1996) zu einem psychischen Zustand, der typisch für blockierte Ziele ist. Der kognitive Aspekt dieses Zustands soll hier als *volitionale Lage* bezeichnet werden.

Handlungsblockaden – u. a. in Folge von Zielkonflikten – können bedeuten, dass Personen sich von ihren eigenen Absichten entfernen und den Zugang zu ihren Bedürfnissen verlieren. Personen halten an Zielen fest unabhängig davon, ob diese persönlich bedeutsam oder realistisch sind. Die kognitive Bewusstseinslage ist nicht auf Aktion ausgerichtet, sondern zustandsorientiert. Das nicht erreichte Handlungsziel ist im Gedächtnis hoch verfügbar und äußert sich in wiederkehrendem Grübeln bzw. Rumination (Brandstätter, 2003; Martin et al., 1993; Rasmussen, Wrosch, Scheier & Carver, 2006; Zeigarnik, 1927). Sofern es sich um eine Persönlichkeitsdisposition handelt, spricht Kuhl (1992) von Lageorientierung. In Anlehnung daran wird für Zielkonflikte beim komplexen Problemlösen ein analoger *Zustand vorübergehender Lageorientierung* angenommen. Neben Beeinträchtigungen in der Stimmung sollte sich „lageorientiertes“ Problemlösen in *Zurückhaltung* oder *Verlangsamung* ebenso wie in *ruminierenden Gedanken* äußern. Ob eine entsprechende persönliche Veranlagung den Effekt verstärken kann, wird am Rande untersucht.

4.4 Zielkonflikte und Problemlösestrategien

Bilden die drei volitionalen Konzepte des Rahmenmodells nahezu eine Einheit paralleler, gut erforschter Phänomene, ist der Übergang zur kognitiven Seite des Modells in stärkerem Maß Pionierarbeit. Die Vorhersagen greifen auf Ansätze zur Stimmungsabhängigkeit kognitiver Prozesse zurück. Fiedler und Kollegen (Fiedler, 2001; Fiedler, Nickel, Asbeck & Pagel, 2003; Forgas, 2007) postulieren, dass positive Stimmung insbesondere kreative Prozesse und heuristische Problemlösungen unterstützt, während Personen in negativer

Stimmung verstärkt detailfokussiert und analytisch denken. In der komplexen Problemlöseforschung haben Spering, Wagener und Funke (2005) andere sowie Barth und Funke (in press) diesen Ansatz aufgegriffen und empirisch stützen können. Ihre Methode, Stimmungen anhand von positivem bzw. negativem Leistungsfeedback zu induzieren, dürfte den Misserfolgserfahrungen, die mit Zielkonflikten einhergehen, ähnlich sein.

Eingeschränkte Handlungsbereitschaft und zurückhaltendes Eingreifen, die vermutete volitionale Lage bei Zielkonflikten, werden aus der kognitiv-funktionalistischen Perspektive der Problemlösepsychologie (Klahr & Dunbar, 1988; Rollett, 2008; Vollmeyer, Burns & Holyoak, 1996) weit weniger abträglich beurteilt als in den handlungs- oder volitionspsychologischen Modellen. Für eine Vielzahl komplexer Probleme ist ein allzu dynamisches, expansives Eingreifen gerade nicht von Vorteil. Sparsame, durchdachte Manipulationen entsprechen einer systematischen Herangehensweise bzw. einem experimentegeleiteten Vorgehen nach dem Zwei-Räume-Modell (Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988). Systematik ist zwar nicht hinreichend, aber notwendig, um Zusammenhänge zwischen Problemkomponenten analytisch aufzudecken, Wissen zu erwerben und effektive, zielgerichtete Lösungsschritte zu finden. Negativer Affekt, der ausgehend von der frustrierenden Konfliktsituation zu erwarten ist, legt nahe, dass Problemlösende von ihrer Möglichkeit zum analytisch-systematischen Problemlösen tatsächlich Gebrauch machen. Das Rahmenmodell geht davon aus, dass *systematische Lösungsstrategien in Konfliktsituation* in stärkerem Umfang zu beobachten sind.

4.5 Zielkonflikte und Erwerb von Systemwissen

Theorien der Informationsverarbeitung postulieren relativ eindeutige Zusammenhänge zwischen systematischen Strategien der Exploration und dem Wissen, das Problemlösende über Zusammenhänge in einer komplexen Situation erwerben. Empirische Studien haben dies im Großen und Ganzen bestätigt (Rheinberg, Vollmeyer & Rollett, 2002; Rollett, 2008; Vollmeyer et al., 1996). Gegeben, die volitionale Lage in einer Konfliktsituation leitet Personen zur Systematik an, wären Konfliktsituationen demnach nur förderlich für den Wissenserwerb. Warum sollten sich Problemlösende in einer Konfliktsituation dennoch schwer tun?

Eine formale Besonderheit der polytelischen Problemsituation besteht in ihrer erhöhten *Vernetztheit*. Wo in einer monotelischen Situation eventuell nur ein einfacher Zusammenhang zwischen einer Problemlöseaktivität und einem Zielzustand vorliegt, ist die Abhängigkeit beim polytelischen Problemlösen mehrfach. Mindestens ein weiteres Ziel ist von der Problemlöseaktivität betroffen, und diese zusätzliche Abhängigkeit müssen Problemlösende kognitiv bewältigen. Die Anforderung stellt sich unabhängig davon, ob Problemlösende die Konfliktsituation als volitional belastend empfinden oder nicht. Etlliche empirische Studien mit mathematisch konstruierten, computersimulierten Szenarios haben den Grad formaler Komplexität in Folge von Vernetztheit systematisch manipuliert und konnten die nahe liegende Vermutung stützen: Situationen, die objektiv betrachtet hoch vernetzt sind, erscheinen auch aus der subjektiven Sicht problemlösender Personen kompliziert und „knifflig“. Zusammenhänge werden seltener und ungenauer erkannt, d.h. der Wissenserwerb ist eingeschränkt (Blech & Funke, 2006; Funke, 1985; Kluge, 2008). Halford und Kollegen (Birney & Halford, 2002; Halford, Wilson & Phillips, 1998) führen die Schwierigkeiten im Umgang mit vernetzten Situationen darauf zurück, dass insbesondere das Arbeitsgedächtnis stark beansprucht ist.

Effekte von Zielkonflikten auf das erworbene Systemwissen verlaufen daher in entgegengesetzter Richtung, je nachdem ob man die Auswirkungen direkt und rein kognitionsbasiert begründet oder ob man nach indirekteren Auswirkungen sucht, vermittelt über Volitionsprozesse. Mögliche *konfliktbedingte Vorteile für den Wissenserwerb* können am ehesten dann zum Vorschein kommen, wenn die formale Komplexität davon unberührt bleibt, z.B. durch statistische Kontrolle oder durch Konstanthaltung im Experiment. Der methodische Ansatz, den das nächste Kapitel behandelt, berücksichtigt diese Besonderheit. Es werden Problemsituationen von unterschiedlichem Vernetztheitsgrad und unterschiedlich starker Konfliktrelation zwischen Zielen modelliert.

4.6 Zielkonflikte und Kontrollperformanz

Der Kreis zwischen Motivation und Kognition beim polytelischen Problemlösen schließt sich, wenn man die Problemlöseleistung im engeren Sinn, den Steuererfolg bzw. die Kontrollperformanz, betrachtet. Leistungseinbußen beim Verfolgen multipler Ziele waren

der Grund, konfliktassoziiert Verluste in der aktuellen Motivation zu vermuten. Es liegt in der Natur des Konfliktbegriffs, dass Erfolge, realistisch beurteilt, unwahrscheinlicher werden.

Der offensichtlichste Grund sind wie schon beim Erwerb von Systemwissen die kognitiven Beschränkungen. Aufmerksamkeitsressourcen sind begrenzt. Sie lassen sich nur bedingt aufteilen, um multiplen Absichten nachzugehen (Burgess, Veitch, de Lacy Costello & Shallice, 2000). Dasselbe gilt für das Arbeitsgedächtnis oder – noch allgemeiner – für die Verarbeitungskapazität, die beim Multitasking jeder einzelnen Anforderung nur anteilig zur Verfügung steht (Schubert, 1996). Interferenzeffekte und Leistungseinbußen fallen dabei v. a. dann gravierend aus, wenn dieselben psychischen Funktionen beansprucht werden (Kleinbeck, 2006). Ein aufmerksamkeitsbasierter Zielkonflikt beispielsweise wird kritisch, versucht eine Person, zeitgleich akustische Information von zwei Quellen (z. B. Gesprächspartner und Radio) aufzunehmen. Weniger konfliktreich wäre die Kombination von simultaner akustischer (z. B. Gesprächspartner) und visueller Information (z. B. Fernseher).

Ein weiterer, in der Literatur seltener beleuchteter Faktor wird bei Kuhl und Kazén (1999) ausgehend von der PSI-Theorie identifiziert. Personen in Konfliktsituationen erfahren danach negativen Affekt, wenn sie auf Handlungsblockaden stoßen. Aber auch weil sie negativen Affekt erleben, bleiben sie im Handeln gehemmt. Sie agieren und reagieren langsamer. In einer geschwindigkeitsabhängigen Aufgabe leisten sie somit weniger. Den Leistungseinbußen konnten Kuhl und Kazén entgegenwirken, indem sie die entsprechende Konfliktsituation mit emotional positiven Reizen anreicherten. Die Interpretation stützt sich allerdings auf eine sehr elementare Konfliktsituation. Im Stroop-Paradigma (Stroop, 1935) mussten Versuchspersonen auf Farbwörter in nicht-kongruenter Druckfarbe reagieren (z. B. das Wort „rot“ in grüner Farbe geschrieben). Andere typische Untersuchungsmethoden, die kognitive Kapazitätsprobleme beim Multitasking aufzeigen, bestehen in simultanen, einfachen manuellen Aufgaben (z. B. Perlen in Schachteln sortieren) oder Merkaufgaben (Burgess et al., 2000).

Selbstverständlich ist ein unwahrscheinlicher Erfolg angesichts von Zielkonflikten kein unmöglicher Erfolg. Multiple und widerstreitende Ziele im wirklichen Leben können He-

rausforderungen, Lern- und Entwicklungspotenziale bedeuten. Erst Widersprüche führen einer Person mitunter vor Augen, dass sich parallele Absichten zwar nicht in genau der ursprünglich gedachten Weise verwirklichen lassen, dass sie jedoch leicht verändert, in einem anderen Rahmen betrachtet, durchaus vereinbar sind. Jean Piagets (1976) Theorie der kognitiven Entwicklung bei Kindern hat gerade dieses (Äquilibrations-)Prinzip zum zentralen Motor des Lernens gemacht: das Aneignen von neuen Kenntnissen, solange bis diese in Konflikt zu bestehenden Annahmen geraten, gefolgt vom anschließenden Versuch, das widersprüchliche Wissen auf einer anderen, abstrakteren Ebene zu integrieren. Und auch in der Wissenschaft kommt es vor, dass scheinbar unvereinbare Theorien nebeneinander existieren, bevor sie sich in einem umfassenderen Modell verbinden (z. B. in der psychologischen Farbwahrnehmung Herings Gegenfarbtheorie und die trichromatische Theorie von Young und Helmholtz; Goldstein, 1999). Ein Konflikt schafft die Möglichkeit, kreativ zu werden. Sicherlich nicht zufällig konnte Sheldon (1995) in bestimmten Personengruppen positive Zusammenhänge zwischen der individuellen Kreativität und der Toleranz gegenüber Konflikten zwischen persönlichen Zielen feststellen (vgl. auch Kehr, 2003). Zielsetzungen, die sich aus der Synthese mehrerer Teilziele ergeben, sind nicht nur abstrakter. Als globale Ziele sind sie darüber hinaus auch meist langfristiger angelegt und anspruchsvoller. Wie Locke und Latham (1990) vorhersagen, dürfte die Folge anspruchsvoller Ziele eine hohe Leistung sein. Somit wäre ein Zielkonflikt in der langfristigen Betrachtung kein Anlass zum Misserfolg, sondern zum Erfolg.

In der vorliegenden Untersuchung ist der zeitliche Rahmen des Konflikterlebens freilich enger. Subjektive Interpretation von Zielen oder persönliche Redefinitionen stehen nicht im Mittelpunkt. Zunächst interessieren unmittelbare Auswirkungen von Zielkonflikten. Hier sind *schlechtere Problemlöseleistungen* nicht nur zu erwarten. Die Art und Weise, wie Zielkonflikte in einem computersimulierten Szenario konzipiert werden, schließen Erfolge sogar kategorisch aus. Die Frage, ob Problemlösende von einem Konflikt eventuell profitieren können, stellt sich für Transfersituationen, die einem ursprünglichen Konfliktproblem ähneln, aber lösbar sind. Experiment 1 wird sich dieser Frage am Rande widmen. Die fünf testbaren Hypothesen, die unmittelbar auf dem Rahmenmodell basieren, finden sich dort erneut im Überblick.

Kapitel 5

Das Paradigma induzierter Zielkonflikte

Um die Annahmen des kognitiv-motivationalen Rahmenmodells im Experiment zu untersuchen, folgt die Arbeit einem verbreiteten Paradigma der komplexen Problemlöseforschung. Ein computersimuliertes Szenario soll Personen zum Problemlösen anregen. In der virtuellen, motivierenden, doch anfangs unbekanntem Welt eines Computerspiels sind Problemlösende gefordert, bestehende Situationen zu verändern und zu verbessern. Das wohl bekannteste Szenario dieser Art ist Dörners Lohhausen, in der Personen als Bürgermeisterin oder Bürgermeister für das Wohl ihrer fiktiven Kleinstadt sorgen (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983). Als Unternehmer im Szenario Schneiderwerkstatt versuchen sie, maximalen Gewinn in einer Hemdenfabrik zu erwirtschaften (Putz-Osterloh, 1981; Putz-Osterloh & Lüer, 1981; Süß, Kersting & Oberauer, 1993). Im Entwicklungshilfe-Szenario Moro (z. B. Schaub & Strohschneider, 1992) können sie einen Halbnomadenstamm in der Sahelzone u. a. in der medizinischen Versorgung, beim Brunnenbau und bei der Viehzucht virtuell unterstützen. Multiple Ziele sind unmittelbarer Bestandteil eines solchen Szenarios.

An Klassikern wie diesen orientiert sich die vorliegende Untersuchung. Mit dem speziellen Fokus auf Zielkonflikten kommt jedoch eine methodische Besonderheit hinzu. Dass mehrere parallele Ziele im Widerspruch zueinander stehen, soll keine Frage der subjektiven Interpretation oder Fähigkeit sein, sondern ein allgemeines Merkmal der

Problemsituation. Aus vorgegebenen Zielen sollen *induzierte Zielkonflikte* werden. Deren Auswirkungen wiederum lassen sich Problemlösungen gegenüber stellen, die in einem konfliktfreien, aber sonst identischen Szenario entstehen. Die vermuteten Effekte von Zielkonflikten auf Motivation, Stresserleben, volitionale Lage, Problemlösestrategien, Wissenserwerb und Kontrollperformanz werden so experimentell prüfbar.

Das folgende Kapitel führt die *grundlegenden Ziele des Ansatzes* zunächst weiter aus (Abschnitt 5.1). Im Anschluss daran werden zwei *semantische Kontexte* erörtert, die als Rahmengeschichten von Computersimulationen gleichermaßen konfliktreich und motivierend wirken: eine betriebswirtschaftliche und eine ökologische Problemstellung (Abschnitt 5.2). Ein strittiger Punkt in virtuellen Szenarios ist die Frage, wie neu und unbekannt eine Problemsituation tatsächlich ist. *Vorerwartungen* und sogenanntes Weltwissen sind mitunter hilfreich bei der Lösung. Um der Bedeutung von Vorwissen Rechnung zu tragen, wurden semantische Vortests durchgeführt (Abschnitt 5.3). Die Ergebnisse der Vortests gingen in die Konstruktion von zwei computersimulierten Szenarios ein. Wie die Simulationen *praktisch ausgestaltet* sind und nach welchem logischen Prinzip Zielkonflikte modelliert und programmiert wurden, wird in Abschnitt 5.4 beschrieben. Abschließend wird der Ansatz induzierter Zielkonflikte in die Gesamttradition der szenariobasierten Problemlöseforschung eingeordnet. Die entwickelten *Szenarios* werden *als komplexe, dynamische Probleme* klassifiziert (Abschnitt 5.5).

5.1 Grundlegende Ziele des Ansatzes

Methoden mögen gelegentlich ihren eigenen Reiz haben. Dennoch sind sie Mittel zum Zweck. Sie dienen dazu, Einsichten zu gewinnen, sei es explorativ hypothesengenerierend oder deduktiv im Testen begründeter Vermutungen. Die Vermutungen, die der Ansatz induzierter Zielkonflikte prüfbar machen soll, entstammen dem Rahmenmodell zum komplexen, polytelischen Problemlösen (Kapitel 4). Global betrachtet wurden dort die vorwiegend kognitiven Aspekte des Problemlösens und die motivationalen und volitionalen Aspekte des Zielmanagements in komplexen Problemsituationen unterschieden. Ein Forschungsparadigma muss beide Bereiche ansprechen, soll es dem Modell gerecht werden. Die hier verwendeten Szenarios versuchen dies mit Hilfe eines *modularen Auf-*

baus, der erlaubt, Relationen von Zielen *systematisch im Experiment zu manipulieren*. Die so entstehenden Konflikte sind weitgehend *unabhängig von der individuellen Wahrnehmung und Leistung* der Problemlösenden.

Modularer Aufbau

Strategien der Exploration und Wissenserwerb – das Problemlösen im engeren Sinn – sind gefordert, da zielführende Wege den Problemlösenden anfangs unbekannt sind. Für jedes Ziel existiert eine Reihe möglicher, assoziierter Eingriffe, die einzeln oder in Kombination erprobt werden können. Innerhalb eines solchen Zielmoduls müssen Personen herausfinden, wie sie mit heuristischen oder systematischen Strategien einen einzelnen Zielwert am besten erreichen. Das Gesamtproblem umfasst mehrere Zielmodule. Zwischen diesen können Konflikte entstehen. Ein Ziel, das erfolgreich erreicht wird, mindert die Aussicht, ein Parallelziel zu meistern und umgekehrt. Die Gesamtsituation verlangt, Ziele simultan zu beachten. Eventuell können Prioritäten- oder sogar Wertentscheidungen in den Problemlöseprozess eingehen. Auf dieser Ebene sind die Aspekte *Motivation, Stresserleben und volitionale Lage* angesprochen.

Systematische Manipulierbarkeit im Experiment

Natürlich sind spezielle, computersimulierte Szenarios nicht der einzig denkbare Weg, das Wechselspiel von Exploration und Zielbalance beim Problemlösen zu untersuchen. Eine Alternative z. B. wären umfangreiche Feldstudien. Dennoch hat der Ansatz induzierter Zielkonflikte Vorteile. Konflikte zwischen Zielmodulen sind systematisch konstruiert und lassen sich folglich im Experiment kontrolliert herstellen. Forschende können Problemlöseprozesse in Konfliktsituationen mit Problemlöseprozessen in konfliktfreien Situationen vergleichen und eventuelle Unterschiede kausal interpretieren. Ein Grund, komplexe, computersimulierte Szenarios in der Problemlöseforschung zu etablieren, war ihre Ähnlichkeit mit realen Problemstellungen auf der einen Seite, ihre kontrollierte Anwendbarkeit unter Laborbedingungen auf der anderen Seite. Brehmer und Dörner (1993) verstanden die Methode als gelungene Synthese beider Forschungsansätze. Auch wenn sich ihr Anspruch hinterfragen lässt, hat die Forschungstradition aufschlussreiche

Ergebnisse hervorgebracht. Der Ansatz induzierter Zielkonflikte entwickelt die Tradition gleichermaßen weiter und zieht frühere Arbeiten als Vergleichsmaßstab für aktuelle Ergebnisse heran.

Konflikte unabhängig von individueller Wahrnehmung und Leistung

Konsequent wird das experimentelle Paradigma dadurch, dass es Problemlösende relativ unabhängig von Merkmalen ihrer Leistung und Persönlichkeit ansprechen will. Kann man Zielkonflikte, die doch eine individuelle Zielbindung voraussetzen, denn bei jeder Person gleichermaßen veranlassen? Die verwendeten Szenarios versuchen dies. Anregende, involvierende Rahmengeschichten sollen auch vorgegebene, fremdbestimmte Ziele persönlich bedeutsam erscheinen lassen. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass ein sichtbarer Widerspruch stattfindet.

Möglich, aber nicht zwangsläufig wären Zielkonflikte z. B. in den bekannten, polytelischen Computersimulationen wie der Schneiderwerkstatt oder dem Moro-Szenario. Schaden hohe Sozialausgaben dem Gewinn der Hemdenfabrik? Oder stimmen Sozialausgaben die Mitarbeitenden zufriedener, machen sie produktiver und helfen langfristig, den Gewinn der Fabrik zu erhöhen? In den realitätsnahen Simulationen der Dörnerschen Tradition (Dörner et al., 1983) bleibt vergleichsweise viel Deutungsspielraum, wenn es darum geht, das Verhältnis zweier Ziele zueinander zu benennen. Individuelle Ansichten bestimmen, ob ein Konflikt wahrgenommen wird oder nicht. Ähnlich variabel sind Multitasking-Paradigmen (Schubert, 1996). Personen, die unter Zeitdruck mit verschiedenen, simultanen Anforderungen konfrontiert werden, können leicht einen Konflikt erleben. Sie müssen es aber nicht. Schwierigkeiten, bei denen ein Novize längst gescheitert ist, können für einen Experten mühelos lösbar sein. Ab welchem Grad Konflikte einsetzen, bleibt offen, solange man keine individuelle Schwelle der Überforderung berücksichtigt. Direkte, induzierte Zielkonflikte hingegen garantieren unvereinbare Ziele. Die Konstruktion des Szenarios, das Untersuchungsmaterial, setzt voraus, dass Konflikte auftreten werden. Die interessierende Frage bleibt, ob Problemlösende die objektiven, induzierten Zielkonflikte auch subjektiv als Konflikte erleben werden und ob ihre Reaktionen den Vorhersagen des Rahmenmodells entsprechen.

5.2 Semantische Kontexte

Versucht man, sich einen Zielkonflikt zu vergegenwärtigen, sind es möglicherweise persönliche Ziele, die einem zu allererst in den Sinn kommen. Arbeitszeit gegenüber Familienleben bei Berufstätigen (Kehr, 2003), soziale Anerkennung gegenüber akademischer Leistung bei Studierenden (Emmons & King, 1988), Schule gegenüber Freizeitgestaltung bei Schülern (Dietz, Schmid & Fries, 2005) wurden in den vergangenen Kapiteln bereits als Beispiele genannt. In der komplexen Problemlöseforschung sind persönliche Ziele jedoch kaum zum Untersuchungsgegenstand geworden. Mit ihren persönlichen Zielen leben Menschen. Sie kennen ihre Ziele und fast immer auch mehr oder weniger passende Mittel, sie zu erreichen. Die Herausforderung liegt selten darin, den Weg zum Badeseerand nicht zu kennen oder nicht zu wissen, wie man einen Sonntag auf dem Sofa verbringt, sondern darin, das Freizeitziel mit beruflichen Ambitionen zu vereinbaren.

Charakteristisch für Probleme sind Ziele, zu denen eine Person zwar rasch einen persönlichen Bezug aufbauen kann, die vom Alltagsleben aber so weit entfernt sind, dass Personen neuartige Umstände erkunden müssen. Aus studentischen Versuchspersonen werden für die Dauer einer Testsitzung Bürgermeister, Manager und Entwicklungshelfer. Auch hier gibt es Konflikte, die den Problemlösenden erst allmählich bewusst werden: soziales Management gegenüber sofortigem finanziellem Gewinn in der Schneiderwerkstatt, steigender Getreideertrag durch Bewässerung der Felder und neue Brunnen, die eine Steppenregion im Moroland aber langfristig unfruchtbar machen können. Ein Konflikt ist inhaltlich plausibel, doch nicht mit Sicherheit vorhersehbar. Sehr oft widerspricht ein vordergründiges Hauptziel (z. B. ein wirtschaftlicher Gewinn) zunächst einem Nebenziel (z. B. der Motivation der Fabrikarbeiter, der Erhaltung ökologischer Ressourcen). Auf längere Sicht bestehen dennoch positive Beziehungen zwischen beiden.

Qualität gegenüber Quantität, Produktionsmenge gegenüber Leistungsanspruch, Nutzung von Ressourcen gegenüber deren Erhaltung liegen als abstrakte Konzepte in fast allen realitätsnahen Computerszenarios zu Grunde. Für die vorliegende Arbeit wurden zwei Konflikttypen übernommen: ein *Ökonomie-Leistungs-Konflikt* ist Teil des Wirtschaftsszenarios Hanssenhafen (Abschnitt 5.2.1), im Szenario Schorfheide-Chorin wird ein *Ökonomie-Ökologie-Konflikt* nachgebildet (Abschnitt 5.2.2). Für beide Szenarios wird

dargelegt, an welchen bestehenden Simulationen sich die Entwicklung orientiert. Es wird beschrieben, welche weiteren Hintergründe in die semantische Ausgestaltung eingingen und welche Zielvorgaben die jeweiligen Szenarios an die Problemlösenden stellen.

5.2.1 Kundenfreundlichkeit und Effizienz im Schifffahrtsbetrieb

Das Szenario Schneiderwerkstatt (Putz-Osterloh, 1981; Putz-Osterloh & Lüer, 1981; Süß et al., 1993) und verwandte Management-Umgebungen (Heizölhandel: Köller, Dauenheimer & Strauß, 1993; Manutex: Dörner, Schaub & Strohschneider, 1999; sugar factory: Berry & Broadbent, 1984) sind wesentliche Vorbilder der neu entwickelten Simulation *Hanssenhafen*. Die Entscheidung fiel auf ein Dienstleistungsunternehmen anstelle eines Produktionsbetriebs u. a. deshalb, um dem Ziel Kundenzufriedenheit neben wirtschaftlichen Zielen annähernd gleiche Bedeutung zu verleihen. Zudem gehören Kenntnisse im Schifffahrtswesen selten zum Repertoire der potentiellen Probanden. Grundlegendes Wissen über betriebswirtschaftliche Zusammenhänge kann den Zugang zum Problem erleichtern und erste Anhaltspunkte für Strategien bieten. Dennoch scheint der Kontext hinreichend neu, um Personen zum aktiven Problemlösen herauszufordern. Anstatt sich auf bekannte Regeln und Vermutungen zu verlassen, sollten Problemlösende offen für unerwartete Beobachtungen und Zusammenhänge sein. Sowohl widersprüchliche Ziele (im Fall der experimentellen Manipulation) als auch verträgliche Ziele (im Fall der Kontrollbedingungen) lassen sich so annähernd glaubwürdig modellieren.

Ziele und potentielle Konflikte

Orientierten sich die *Ziele* der Simulation v. a. an allgemeinen, betriebswirtschaftlichen Prinzipien und Theorien der Arbeitsmotivation (Herzberg, Mausner & Snyderman, 1959), wurde für die konkrete Ausgestaltung *zielführender Maßnahmen* reedereispezifisches Fachwissen herangezogen. Den strukturellen Rahmen betriebswirtschaftlicher Ziele bildete die so genannte *Balanced Score Card* (Kaplan & Norton, 1992; Müller, 2005). Diese gibt ein Raster von vier relevanten Zieldimensionen vor:

- a) die Finanzperspektive, den monetären Gewinn,

- b) die Kundenperspektive, den Aufbau einer Beziehung zum Kunden, die Bindung des Kunden an ein Unternehmen,
- c) die Effizienz interner Geschäftsprozesse und Arbeitsabläufe sowie
- d) die Mitarbeiter-, Potential- oder Wachstumsperspektive, die darauf abzielt, Beschäftigte zu fördern, zu qualifizieren und zu motivieren.

Kundenzufriedenheit, Effizienz und Produktivität der Mitarbeiter wurden als explizite Ziele des Szenarios aufgegriffen. Die Finanzperspektive entfiel als eigene Zieldimension, da Problemlösende sie als Meta-Ziel und Erfolgsindikator eventuell ohnehin voraussetzen würden. Zwei weitere, nicht betriebswirtschaftliche Ziele sollten das Simulationsproblem ursprünglich ergänzen. Die Ziele persönliches Wohlbefinden und öffentliches Ansehen des Reeders waren vorgesehen, um ein – evtl. konfliktträchtiges – Gegengewicht zu den unternehmerischen Anliegen zu schaffen.

Internetrecherchen zum Reedereiwesen (Fachartikel Wikipedia, Stichwort: Reederei, Be-reederung; Internetauftritte großer Reedereien mit Organigrammen und Gästebuchein-trägen ehemaliger Passagiere) gaben Aufschluss darüber, welche organisatorischen An-forderungen sich im Schifffahrtsbetrieb stellen (z. B. regelmäßige Wartung und Repa-ratur), welche kritischen Situationen Arbeitsabläufe einschränken (z. B. Trinkwasser-probleme, Pünktlichkeit) und auf welche Aspekte zivile Fahrgäste an Bord besonderen legen (z. B. Komfort, Sicherheit). Konkrete, reedereispezifische Anforderungen wurden den globalen Zielperspektiven der Balanced Score Card zugeordnet. Bekannte Methoden aus dem Personalentwicklung (z. B. Trainingsmaßnahmen, Einstellungstests; Amelang & Schmidt-Atzert, 2006) wurden, wo möglich, auf den Reedereikontext bezogen (z. B. Fort-bildung speziell für Maschinisten) und gingen in die Mitarbeiter- bzw. Wachstumsperspektive ein. Das Ziel persönliches Wohlbefinden wurde konkretisiert und angereichert durch häufig genannte persönliche Ziele (Emmons & King, 1988) und Dimensionen des Wohlbefindens (z. B. gesundheitsförderliches Verhalten, Pflege sozialer Netzwerke und Familienbeziehungen; Costa, McCrae & Zonderman, 1987).

Konfliktrelationen zwischen den Zielen sind sowohl in direkter als auch indirekter Bezie-hung denkbar. Allzu effiziente Abläufe beispielsweise können Passagiere in ihrer Zufrie-

denheit unmittelbar beeinträchtigen. Ein schnelles Passagierschiff ist zwar häufig effizient, aber auch laut und daher nicht immer komfortabel. Indirekte Zielkonflikte können darüber hinaus zwischen allen Zielen auftreten, wenn man unterstellt, dass begrenzte Ressourcen auf die Ziele zu verteilen sind, dass ein fester Geldbetrag beispielsweise nur entweder in neue Maschinen oder in eine Kabinenrenovierung investiert werden kann.

5.2.2 Naturschutz und Tourismus im Biosphärenreservat

Einen vielleicht offensichtlicheren Konflikt enthält das Szenario *Schorfheide-Chorin*. Ökopolopoly (Vester, 1984), ein kybernetisches Umweltspiel, in dem industrielles Wachstum und naturnahe Lebensqualität konkurrieren, und die umweltpsychologische Lernsoftware *Syrene* (Lantermann, 2000) gaben inhaltliche Impulse für den Naturschutz-Tourismus-Konflikt. Das Syrene-Problem bildet die vormals reale Streitfrage nach, ob es vertretbar und empfehlenswert ist, in einem Biosphärenreservat ein großes Hotel neu zu bauen. Problemlösende sollen Information über die Situation aktiv einholen, Argumente für und gegen das Hotelprojekt generieren, um abschließend zu einer fundierten Stellungnahme zu gelangen. Auch darüber hinaus haben sich Szenarios mit Ökologie-Bezug in der komplexen Problemlöseforschung als beliebte und motivierende Instrumente etabliert. Wie Funkes Szenario Ökosystem (Blech & Funke, 2006; Funke, 1985), das Szenario Kirschbaum (Beckmann, 1994), die Simulationen Altöl (Funke, 1992) und Biology Lab (z.B. Vollmeyer, Burns & Holyoak, 1996) belegen, sind ökologische Kontexte offenbar hinreichend involvierend, um bei (studentischen) Probanden eine Zielbindung zu erzeugen. Ähnlich wie für das Reederei-Szenario ist anzunehmen, dass durchschnittliche Probanden zwar über grundlegende semantische Konzepte verfügen, aber spezielle Zusammenhänge erst explorieren müssen. Es ergeben sich damit gleichermaßen Ansatzpunkte für vorwissensbasierte Strategien und Zielmanagement wie auch für analytisch-systematischen Wissenserwerb.

Ziele und potentielle Konflikte

Unter Biosphärenreservaten versteht man Gebiete, die ähnlich wie Nationalparke unter einem besonderen landschaftlichen Schutz stehen. Laut UNESCO-Richtlinien sind die

Rahmenziele: Landschaften, Ökosysteme, Tier- und Pflanzenarten und ihre genetische Vielfalt zu erhalten (Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, 2010). Anders als in reinen Naturschutzgebieten ist menschliche Nutzung dabei jedoch nicht ausgeschlossen. Landwirtschaft, soziale und kulturelle Entwicklung sind durchaus erwünscht, vorausgesetzt der ursprüngliche Charakter einer Landschaft und die Lebensweise der Bevölkerung werden in ihrem Kern gewahrt (Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2010). Detaillierter hat Lantermann mögliche Zielbereiche und Aufgaben in einem Biosphärenreservat zusammengetragen:

- a) Lebensqualität der Bevölkerung,
- b) Entwicklung des Tourismus,
- c) Nachhaltige Ökologie, Erhaltung einer sauberen Natur,
- d) Regionale Ökonomie, privater Wohlstand,
- e) Ausgeglichener Finanzhaushalt der Kommunen sowie
- f) Infrastruktur und Verkehrsanbindung.

Schon die Gründung eines Biosphärenreservats ist demnach normalerweise mit mehreren konkreten und oftmals auch widersprüchlichen Absichten verbunden. Praktisch jedes Ziel lässt sich mit mindestens einem anderen Parallelziel vernetzen. In das Simulationsszenario Schorfheide-Chorin gingen aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die zwei globalen *Ziele* Naturschutz und Tourismus ein, die einen Teil der aufgelisteten Ziele mit einschließen.

Vorschläge für *zielführende Maßnahmen* wurden z. T. direkt aus Lantermanns (2000) Syrene-Szenario übernommen, z. T. wurden sie in Anlehnung an die genannten Subziele frei entwickelt. Konkrete Projekte im Bereich Naturschutz fanden sich in den Internetauftritten des Naturschutzbunds (NABU, 2010), der Naturwacht Brandenburg (2010) und auf der Homepage des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin (2010). Schorfheide-Chorin, der Namenspate der Simulation, ist eine Region im nordöstlichen Brandenburg, die seit 1990 als Biosphärenreservat besteht. Große Seen, Moore, Wälder im Wechsel

mit unbewaldeten Gebieten bestimmen das Landschaftsbild. Entsprechend beziehen sich Eingriffsmöglichkeiten in der Computersimulation z.B. auf Gewässerschutz in Mooren oder auf die Erhaltung der Waldgebiete. Tierschutz betrifft Arten, die tatsächlich in den Gewässerzonen des Reservats leben und als bedroht gelten, z.B. Seeadler und Fischotter. Zwangsläufig ist ein Konflikt zwischen Naturschutz und Tourismus im Beispiel der Schorfheide zwar nicht, solange Tourismus kontrolliert und in Maßen entwickelt wird. Dennoch bietet sich Potential für Widersprüche, seien es die wilden Camper, die empfindliche Tier- und Pflanzenarten stören, seien es Hotelabwässer, die den Lebensraum von Fischen gefährden, oder ausgedehnte Verbote und Kontrollen, die dem Anspruch von Urlaubern entgegenstehen.

5.3 Die Bedeutung individueller Vorerwartungen

Computerszenarios mit reichhaltigen, semantischen Kontexten scheinen ansprechend, motivierend und daher erforderlich, um Aspekte der Motivation beim Problemlösen valide untersuchen zu können. Dennoch ist der Ansatz in der Problemlöseforschung nicht unumstritten geblieben (Beckmann, 1994). Rahmengeschichten wie ein virtuelles Unternehmen oder ein Naturpark aktivieren Vorerwartungen. Bestehendes Wissen, das Personen im realen Alltag oder in ihrer Ausbildung über die angesprochenen Sachverhalte erworben haben, leitet Problemlösestrategien. Im ungünstigen Fall führt *inkompatibles Vorwissen* in die Irre. Es widerspricht den Zusammenhängen, die ein komplexes Szenario vorgibt. Im günstigen Fall verhilft *kompatibles Vorwissen* zu einer Lösung, ohne analytisch und schlussfolgernd denken zu müssen. Das ursprüngliche Problem wird hier im strengen Sinn zu einer Aufgabe, die mit bekannten Mitteln zu bewältigen ist, d.h. die Anforderungen verschieben sich vom problemlösenden Denken zum Routinehandeln, und der anvisierte Forschungsgegenstand verliert seine Gültigkeit. Im Folgenden werden *Möglichkeiten zur Kontrolle von Vorwissen* knapp umrissen (Abschnitt 5.3.1). Unter diesen fiel in der vorliegenden Arbeit die Wahl auf *semantische Vortests*, deren *Ziele* sich im Überblick in Abschnitt 5.3.2 finden. Durchführung und Ergebnisse werden separat für den *semantischen Vortest Hanssenhafen* (Abschnitt 5.3.3) und den *semantischen Vortest Schorfheide-Chorin* (Abschnitt 5.3.4) beschrieben.

5.3.1 Möglichkeiten zur Kontrolle von Vorwissen

Die Hauptschwierigkeit für Forschende liegt nicht im Vorwissen der Problemlösenden, sondern darin, die Art und den Umfang des Wissens nicht zu kennen. Dass eine Person über perfekte Vorkenntnisse verfügt, ist bei konstruierten Szenarios zwar unwahrscheinlich. Wie angemessen bestehende Vorannahmen sind, unterscheidet sich jedoch individuell und ruft, experimentalpsychologisch gesprochen, Störvarianz hervor.

Verschiedene Möglichkeiten, den Einfluss dieser Varianz zu vermindern, sind denkbar und werden in Problemlösestudien z. T. auch praktiziert. In *abstrakten oder partiell abstrakten Szenarios* sollen Effekte individuellen Wissens gar nicht erst zum Tragen kommen (z. B. im Szenario SINUS, Funke, 1992, im Szenario Multiflux, Kröner, 2001). Eingriffsmöglichkeiten und Zielzustände werden mit vorwissensneutralen Buchstaben oder Zahlen bezeichnet. Im Szenario Maschine (Beckmann, 1994) etwa erkunden Problemlösende, wie Einstellungen der Regler 1, 2 und 3 die Ausgabeinstrumente A, B und C einer nicht näher spezifizierten Maschine bedingen. Sinnvoll, wenn auch aufwändig und nicht immer durchführbar wäre es, individuelle Annahmen über Zusammenhänge der Simulation im Sinne einer Kovariate *vor* dem eigentlichen Problemlösen zu erfragen. So ließe sich ein Netto-Zuwachs im erworbenen Wissen *nach* dem Problemlösen ermitteln. Für die aktuelle Methode wurde ein Kompromiss angestrebt. Wirkzusammenhänge im Problemszenario sollten wenn nicht den persönlichen Überzeugungen Einzelner, so doch dem globalen Weltwissen einer durchschnittlichen Population entsprechen. Mit Hilfe der unten geschilderten Vortests wurden die Szenarios Hanssenhafen und Schorfheide-Chorin so aufgebaut, dass diese für eine Mehrheit der potentiellen Teilnehmenden nachvollziehbar und leicht verständlich sind. Offene Widersprüche zwischen repräsentativem Weltwissen und den Inhalten der Simulation wurden vermieden. Dass persönliche Erwartungen und Erfahrungen beim Problemlösen trotzdem voneinander abweichen können, wurde in zusätzlichen Instruktionen betont.

5.3.2 Ziele der semantischen Vortests

Zwei Vorstudien, eine zu jedem Szenario-Kontext, erfragten vorab bestehende Überzeugungen bezüglich der Ziele und zielführender Maßnahmen sowie spezielle Assoziatio-

nen, die das geplante Untersuchungsmaterial bei Problemlösenden hervorrufen könnte. Die Vorstudien verfolgen vier zentrale Anliegen: die *Kombination und ggf. Auswahl der Zielmodule* zu klären, *zielführende Maßnahmen auszuwählen und zu gewichten*, *zielführender Maßnahmen* dabei homogen nach *semantischen Assoziationen zusammenzustellen* und nicht nur *repräsentatives* Laienwissen, sondern auch *Expertenwissen* zu berücksichtigen.

Kombination und Auswahl der Zielmodule

Für das Szenario Schorfheide-Chorin standen die Bereiche Naturschutz und Tourismus bereits zu Beginn fest. Zu untersuchen blieb, inwiefern Personen eine Konfliktbeziehung hier intuitiv, ohne die Simulation zu kennen, vermuten würden. Um das Szenario Hanssenhafen zu gestalten, stellten sich sechs Zielbereiche zur Auswahl, die auf vier reduziert wurden. Dies orientierte sich u. a. daran, welche Zielmodule passende Konfliktkombinationen bildeten und mit verständlichen, zielführenden Maßnahmen assoziiert wurden.

Auswahl und Gewichtung zielführender Maßnahmen

Aus einer vorab erstellten Liste zielführender Maßnahmen sollten v. a. jene in die Simulation eingehen, die Personen einem Ziel relativ eindeutig zuordnen. Typische Maßnahmen wurden also bevorzugt. Darüber hinaus interessierte, inwieweit Personen eine Maßnahme für wirkungsvoll halten bzw. ob sie vorab überzeugt sind, dass ein Eingriff förderlich oder weniger förderlich für ein Ziel ist. Ein Vorgehen, dass viele Probanden ungeprüft für hilfreich halten, sollte zu einer effektiven Maßnahme im Szenarioproblem werden, ein vermutlich weniger aussichtsreiches Vorgehen sollte eine weniger effektive Maßnahme begründen. Abstufungen in der wahrgenommenen Wirksamkeit waren dabei durchaus erwünscht und sollten sich in den Szenarioeigenschaften widerspiegeln.

Maßnahmenzusammenstellung nach semantischen Assoziationen

Insgesamt sollten die Szenarios Hanssenhafen und Schorfheide-Chorin einen homogenen Eindruck vermitteln. Dass Problemlösende einzelnen Aspekten der Simulation besondere Beachtung schenken, weil diese interessant, auffällig oder salient sind, würde von

den primären Fragestellungen der Arbeit ablenken. Da völlige Homogenität kaum möglich ist, sollte einer eher ungewöhnlichen Maßnahme jeweils eine zweite vergleichbar klingende Maßnahme im anderen Zielmodul gegenüber gestellt werden. Seltenheit und eventuelle Misverständlichkeit einer Formulierung wurden im Vortest Hanssenhafen als Ausschlusskriterium herangezogen. Im Vortest Schorfheide-Chorin beurteilten Personen explizit, wie geläufig oder ungewöhnlich ihnen Formulierungen schienen ebenso für wie anschaulich oder konkret sie eine zielführende Maßnahme hielten. Dies geschah vor der Hintergrund, dass Schorfheide-Chorin in einer Studie zum Einsatz kommen sollte, die problembezogene Gedächtnisleistungen erfasste. Dass Personen Items deshalb gut erinnern, weil sie anschaulich anstatt abstrakt formuliert sind (Paivio, 1969), sollte hierbei möglichst wenig ins Gewicht fallen.

Repräsentatives Wissen und Expertenwissen

Die semantische Ausgestaltung einer Simulation orientiert sich in kritischen Details idealerweise am Wissen von Experten. Im Vortest Hanssenhafen nahmen deshalb Personen mit Erfahrung im Bereich Schifffahrt teil, im Vortest Schorfheide-Chorin wurden insbesondere Personen aus Naturschutz-Organisationen angesprochen. Ihre Kenntnisse wurden mit den Antworten der Laien verglichen. Weitreichende Interpretationen verboten sich allerdings aufgrund der geringen Anzahl von Experten, so dass in erster Linie doch das Weltwissen der Laienpopulation ausschlaggebend war. Teilnehmende der Vortests waren damit der Probandenpopulation in den späteren Experimenten vergleichbar.

5.3.3 Semantischer Vortest Hanssenhafen

Der folgende Abschnitt beschreibt Methode und Durchführung der Untersuchung, im Ergebnisteil die semantischen Assoziationen der Vorrater zum Schifffahrtswesen und als praktische Konsequenzen die Einbindung der Ergebnisse in die Szenariokonstruktion.

Stichprobe

Der Vortest Hanssenhafen erfasste Einschätzungen und semantische Vorannahmen von insgesamt 45 Personen (19 männlich, 27 weiblich). Das durchschnittliche Alter der Teil-

nehmenden betrug $M = 39.96$ Jahre ($SD = 14.60$) bei einer Spannbreite von 22 bis 67 Jahren. Diese waren einerseits durch E-Mails und persönliche Ansprache im Kreis von Studierenden, Freunden und Bekannten gewonnen worden. Ein anderer Teil der Stichprobe rekrutierte sich aus Beschäftigten im Schifffahrtswesen. E-Mail-Aufrufe richteten sich an 16 Reedereien, deren Kontaktadressen auf der Internetseite des Verbands deutscher Reeder öffentlich zugänglich waren. Ein Verweis auf die Studie, die als Online-Fragebogen stattfand, wurde im Internetforum „CargoForum“ (Bereich Seegüterverkehr) platziert. Ein Großteil der Befragten hatte einen akademischen Hintergrund, studierte entweder (12 Personen) oder verfügte über einen ein abgeschlossenes Studium (21 Personen). Sechs Personen übten kaufmännische Berufe aus, davon vier mit erkennbarem Bezug zur Schifffahrt (Schifffahrtskaufmann, Gesellschafter in Containerschiffsreederei).

Material

Die erfragten Einschätzungen bezogen sich auf sechs potentielle Zielmodule: a) *Güte des Managements (GM)*, b) *persönliches Wohlbefinden (PW)*, c) *öffentliches Ansehen bzw. Popularität (PO)*, d) *Kundenzufriedenheit (KU)*, e) *Güte der Arbeitsabläufe (GA)* und f) *Produktivität der Mitarbeiter (MP)*. Tabelle 5.1 skizziert die Kernbereiche dieser Ziele mit einigen Stichworten und Beispielen. Zu jedem Zielmodul lag eine Vorauswahl von 10 möglichen, zielführenden Eingriffen vor, die sich auf die oben beschriebene Hintergrundrecherche stützten. Der Maßnahmenkatalog umfasste also insgesamt 60 Vorschläge. Bei den Benennungen war darauf geachtet worden, eher abstrakte und eher konkrete Formulierungen für alle inhaltlichen Bereiche gleichermaßen zu berücksichtigen. 11 unabhängige Vorrater hatten dazu beigetragen, auffällige oder ungewöhnliche Bezeichnungen zu entfernen bzw. umzuformulieren. Die Maßnahmenvorschläge sollten möglichst kontinuierliche, fortsetzbare Eingriffe anstelle von einmaligen Projekten beschreiben (z.B. „weitere Verwaltungsassistenten einstellen“ anstelle von „Verwaltungsassistenten einstellen“). Damit sollte den späteren Versuchsteilnehmenden nahegelegt werden, Problemlöseschritte wenn nötig beliebig oft zu wiederholen.

Tabelle 5.1: Zielmodule und zielführende Maßnahmen im Vortest Hanssenhafen. Für jedes Modul dargestellt sind zwei prototypische Maßnahmen einschließlich empirischer Einschätzungen zu Typizität und Wirksamkeit (auf einer Skala von 1 bis 10).

Zielmodul	Subziele		Zielführende Maßnahmen: Beispiele		Typizität (%)	Wirksamkeit
			Item			
<i>Güte des Managements</i>	Schifffahrtsorganisation, Verwaltungsprozesse		Buchhaltung kontrollieren		83.3	7.94
			Weitere Verwaltungsassistenten einstellen		72.9	7.04
<i>Persönliches Wohlbefinden</i>	Körperliche Verfassung, Privatleben		Freunde und Bekannte treffen		100.0	8.63
			Im Park spazieren gehen		100.0	7.42
<i>Öffentliches Ansehen</i>	Lokale Popularität, berufliches Image		Sanierung örtlicher Schulen unterstützen		97.9	7.98
			Kontakt zur lokalen Presse verstärken		95.8	8.17
<i>Kunden-zufriedenheit</i>	Zufriedenheit an Bord, Leistungen im Reisecenter		Animationsprogramm an Bord erweitern		97.9	8.21
			Speisenangebot im Bordrestaurant erweitern		93.8	8.23
<i>Güte der Arbeitsabläufe</i>	Expansion des Unternehmens, Arbeitsqualität		Verladerampen vergrößern		89.4	7.61
			Maschinenraum warten		68.8	8.04
<i>Produktivität der Mitarbeiter</i>	Zufriedenheit der Mitarbeiter, Qualifikation der Mitarbeiter		Prämien für besondere Leistungen vergeben		95.8	9.02
			Lohnzahlungen erhöhen		93.8	8.87

Durchführung

Der Vortest Hanssenhafen wurde als Online-Fragebogen durchgeführt, erstellt mit der Software oFb (Leiner, 2006), und war über einen Zeitraum von vier Wochen im Internet verfügbar. Ca. 20 bis 30 Minuten waren für die individuelle Bearbeitung vorgesehen. Der Fragebogen gliederte sich in drei große Sektionen: *Typizitätsrating*, *Wirksamkeitsrating* und *Einschätzungen zur Zielrelation*.

Typizitätsrating. Im Typizitätsrating beurteilten Personen jede der 60 Nennungen daraufhin, auf welchen der sechs Zielbereiche eine Maßnahme am ehesten direkten Einfluss hat. Antworten waren im forced-choice Format zu geben. Die Rahmengeschichte der Reederei wurde zuvor kurz umschrieben und die Zieldimensionen skizziert. Items wurden in zufällig gewählter, aber fester Reihenfolge dargeboten.

Wirksamkeitsrating. Die zweite Sektion umfasste ebenfalls alle 60 Maßnahmenvorschläge, hier unter der Fragestellung: Wie schätzen Sie die Wirksamkeit der folgenden Maßnahmen auf den Bereich X ein? X stand für den Namen des jeweiligen Zielbereichs, z. B. Kundenzufriedenheit. Es wurde eine grafisch verankerte 10-Punkte-Skala mit den Endpolen „sehr gering“ (1 Punkt) und „sehr hoch“ (10 Punkte) vorgegeben.

Einschätzungen zur Zielrelation. Im dritten Teil lautete die Frage: Wie gut lassen sich die folgenden Zielbereiche Ihrem Empfinden nach vereinbaren? Alle sechs Zieldimensionen waren paarweise in Kombination zu beurteilen. Die verwendete Skala reichte vom Endpol „Ziele behindern einander“ (1 Punkt) zum Pol „Ziele unterstützen einander“ (7 Punkte). Der mittlere Wert 4 entsprach einer neutralen Beziehung zwischen den Zielen.

Abschließend erfragte der Bogen Kontrollvariablen: Geschlecht, Alter, den höchsten Bildungsabschluss, Beruf, Selbsteinschätzungen zu reedereispezifischem Fachwissen und allgemeinem Wissen über betriebswirtschaftliche Zusammenhänge sowie zur persönlichen Bedeutsamkeit der sechs Ziele.

Ergebnisse

In der Auswertung wurden *Einschätzungen der Typizität, Wirksamkeit und Zielrelation* sowohl global im Stichprobenmittel als auch differenziert nach *Experten- und Laienantworten* analysiert.

Experteneinschätzungen. Die vier Personen mit beruflichem Bezug zur Schifffahrt schätzten ihr reedereibezogenes Wissen mit Abstand höher ein als die übrigen Teilnehmenden. Auf der siebenstufigen Likert-Skala wählten sie ausschließlich 6- oder 7-Punkt-Antworten ($M = 6.25$, $SD = .50$), während Studierende und Akademiker ihr Wissen gering bis sehr gering einstuften ($M = 2.05$, $SD = 1.34$). Unterschiede in generellen betriebswirtschaftlichen Kenntnissen fielen weniger deutlich aus ($M = 5.00$, $SD = 1.41$ gegenüber $M = 3.43$, $SD = 1.81$). Auf deskriptiver Ebene erfolgten Vergleiche zwischen der kleinen Expertengruppe und dem großen Teil der Nicht-Experten. Einzelne Befunde hierzu ergänzen die folgenden globalen Ergebnisse.

Typizität und Wirksamkeit. Typizität errechnete sich als Grad der Übereinstimmung zwischen tatsächlicher und intendierter Zuordnung. Für jede Maßnahme wurde ermittelt, wie häufig die Befragten sie dem Zielbereich zuordneten, für den sie ursprünglich entwickelt worden war. Tabelle 5.1 nennt jeweils die zwei prototypischsten Maßnahmen pro Zielbereich und ihre prozentuale Zuordnungsgüte. Eine vollständige Übersicht findet sich im Anhang auf S. 285. Zuordnungserfolge reichten von 0 % bis 100 %, lagen dabei überwiegend in einem akzeptabel hohen Bereich. 30 von 60 Items wurden in über 75 % der Fälle erwartungsgemäß klassifiziert. Nur für 14 Maßnahmenvorschläge lag die korrekte Zuordnung unter 50. Ein häufiger Grund geringer Zuordnungsgüte lag in der Ähnlichkeit der Ziele GA und GM. Fasste man die beiden Ziele zusammen, stieg der Güteindex entsprechend.

Ebenfalls exemplarisch in Tabelle 5.1 dargestellt ist, welche mittlere Wirksamkeit Personen den einzelnen zielführenden Maßnahmen zuschrieben (für Details s. Tabelle A.1 im Anhang). Der Range bewegt sich von $M = 4.11$ für „Kultur- und Bildungsreisen unternehmen“ im Zielbereich PO bis $M = 9.06$ für „Urlaub machen“ im Zielbereich PW. Gemittelt über alle Maßnahmen einer Dimension stuften Befragte die Vorschläge in den

Bereichen MP ($M = 7.95$), KU ($M = 7.91$) und PW ($M = 7.88$) am höchsten ein. Imagestiftenden Maßnahmen wurde die geringste, aber immer noch eine hohe Wirkung unterstellt ($M = 6.35$).

Zielrelation. Relationen zwischen den paarweise kombinierten Zielbereichen wurden im Mittel der Gesamtstichprobe neutral bis positiv unterstützend eingeschätzt (vgl. Tabelle 5.2). Die höchsten Synergiewerte wies das Verhältnis der häufig synonym verstandenen Ziele GM und GA ($M = 6.37$, $SD = .71$) auf sowie das Verhältnis zwischen GA und MP ($M = 6.20$, $SD = .72$). Alle Personen vermuteten hier mindestens eine schwache Synergiebeziehung ($min = 5$ auf der 7-stufigen Likert-Skala). Für die übrigen 15 Kombinationen fanden sich sowohl Individuen, die eine Relation positiv und unterstützend wahrnahmen, als auch Individuen, die Antagonismus vermuteten. Am wenigsten kompatibel waren die Zielpaarungen PO und GA ($M = 4.30$, $SD = 1.28$) wie PW und KU ($M = 4.35$, $SD = 1.62$). Nicht-Experten waren eher der Ansicht, ein positives Image des Reeders (PO) unterstütze den wirtschaftlichen Erfolg (GM) und umgekehrt ($M = 5.55$, $SD = 1.32$). Die vier Experten sahen demgegenüber eher eine Konfliktbeziehung ($M = 3.75$, $SD = 1.23$).

Einbindung der Ergebnisse in die Szenariokonstruktion

Ausgehend von den Probandenratings erfolgte die Auswahl und Kombination der Zielmodule wie auch die Auswahl und Gewichtung der zielführenden Maßnahmen.

Auswahl und Kombination der Zielmodule. Hauptkriterium beim Auswählen der Ziele war, Bereiche mit vergleichbar typischen und wirksamen Maßnahmen zu finden, um diese untereinander „matchen“ zu können. Die häufige Gleichsetzung der Ziele GA und GM legte nahe, beide Module bei insgesamt halbiertes Maßnahmenzahl zusammenzufassen. Hierdurch steigerte sich die nachträglich ermittelte Zuordnungsgüte auf ca. 80%, den anderen Zielmodulen entsprechend. Das Zielmodul PW wies mit $M = 93.35\%$ eine deutlich höhere mittlere Zuordnungsgüte auf als die übrigen Module. Viele aufgelistete Aktivitäten aus Freizeit und Privatleben wurden dabei keineswegs subjektiv verschieden, sondern einheitlich als effektiv eingestuft. Die Wirksamkeitsratings streu-

Tabelle 5.2: Einschätzungen zur Zielrelation im Vortest Hanssenhafen, basierend auf der Gesamtstichprobe ($N = 45$). Niedrige Werte (unter 4) stehen für Zielantagonismus, Werte um 4 für eine neutrale Beziehung, hohe Werte (über 4 bis maximal 7) stehen für Zielsynergie.

	GM	PW	PO	KU	GA
Güte des Managements (GM)					
Persönliches Wohlbefinden (PW)	$M = 4.61$ $SD = 1.64$				
Öffentliches Ansehen (PO)	$M = 5.43$ $SD = 1.39$	$M = 4.37$ $SD = 1.48$			
Kundenzufriedenheit (KU)	$M = 5.70$ $SD = 1.11$	$M = 4.35$ $SD = 1.62$	$M = 5.71$ $SD = 1.10$		
Güte der Arbeitsabläufe (GA)	$M = 6.37$ $SD = .71$	$M = 4.76$ $SD = 1.46$	$M = 4.30$ $SD = 1.28$	$M = 5.37$ $SD = 1.25$	
Produktivität der Mitarbeiter (MP)	$M = 5.59$ $SD = 1.20$	$M = 5.07$ $SD = 1.44$	$M = 4.49$ $SD = 1.25$	$M = 5.17$ $SD = 1.37$	$M = 6.20$ $SD = .72$

ten weniger breit als bei den reedereibezogenen Zielen. Im Kontext der anderen Ziele schien das Modul mit seinen vorwiegend neutralen Relationen gewissermaßen isoliert und am schwierigsten einzubinden. Die Wahl der vier Szenariomodule fiel daher auf die *Güte des Managements* (GM als Kombination des ursprünglichen GM und GA), das *öffentliche Ansehen* (PO), die *Kundenzufriedenheit* (KU) und die *Produktivität der Mitarbeiter* (MP).

Die Zielmodule sollten so zusammengestellt werden, dass ein und dieselbe Kombination je nach experimenteller Bedingung sowohl antagonistische als auch unabhängige oder synergistische Ziele abbilden konnte. GM und MP, für alle Teilnehmenden zwei positiv gekoppelte Bereiche, konnten daher nicht simultan als Dyade dargeboten werden. Ein Zielkonflikt wäre mit dem Vorwissen weit weniger kompatibel gewesen als eine unabhängige oder synergistische Relation. Auch zwischen KU und PO schien ein Konflikt aus theoretischen Erwägungen heraus wenig plausibel, betrachtet man die Kundschaft der Reederei als einen Teil der Öffentlichkeit. Für alle übrigen Kombinationen vermutete die Mehrheit der Teilnehmenden zwar ebenfalls überwiegend Zielsynergie. Konfliktrela-

tionen wurden jedoch grundsätzlich eingeräumt. Im Ausschlussverfahren ergaben sich so die Kombinationen KU-MP und GM-PO. Die Szenarioversion mit zwei parallelen Zielen übernahm die Paarung *KU-MP als Standardszenario* und *GM-PO als Transferproblem*. Im Szenario mit vier parallelen Zielen wurden beide Dyaden in einer zirkulären Beziehung zusammengebracht. Direkte, einseitige Konflikte waren möglich zwischen KU und GM, GM und PO, PO und MP, MP und KU. KU und PO sowie GM und MP waren indirekt verknüpft über eine doppelte Konfliktbeziehung, die faktisch der vorwissenskonformen Synergie gleichkam (s. Abschnitt 5.4.2).

Auswahl und Gewichtung zielführender Maßnahmen. Sowohl Typizität als auch Wirksamkeit waren bei der Auswahl zielführender Maßnahmen zu berücksichtigen. Die Typizität eines einzelnen Items sollte nach Möglichkeit hoch sein, die wahrgenommene Wirksamkeit sollte zwischen den Items eines Zielbereichs variieren. Aus praktischen Gründen wurde ein *zusammenfassender Index* k_{Auswahl} gebildet, der beide Kriterien annähernd gleich gewichtet:

$$k_{\text{Auswahl}} = \text{Zuordnungsgüte} * 100 + \text{Wirksamkeit} * 10$$

Eine Maßnahme mit einer Zuordnungsgüte von 90 % und einer mittleren Wirksamkeit von 8 auf der 10-Punkte-Skala beispielsweise erhielt den Wert

$$k_{\text{Auswahl}} = .90 * 100 + 8 * 10 = 170$$

In den Zielbereichen PO, KU und MP beschränkte sich die Auswahlprozedur darauf, die 10 beurteilten Items einer Liste auf 9 Items zu reduzieren. Es wurde entweder ein Item entfernt, das Verständnisschwierigkeiten hervorgerufen hatte, oder das Item, das den (mit Abstand) niedrigsten k_{Auswahl} -Wert hatte. Im neukombinierten Zielbereich GM wurden Maßnahmen ebenfalls nach dem k_{Auswahl} -Wert eliminiert. Zudem wurde auf Items verzichtet, die typischer für Fracht- anstelle von Passagierschiffahrt waren. Für jedes Zielmodul verblieben 9 zielführende Maßnahmen, die gemittelt über diesen Zielbereich als annähernd gleich wirksam eingeschätzt wurden (Kombination KU-MP: KU 7.91, MP 7.96; Kombination GM-PO: GM 7.09, PO: 6.66).

Beim Gewichten der zielführenden Maßnahmen verbanden sich empirische Wirksamkeitsratings und ein theoriegeleitetes Konstruktionsprinzip. Die 9 ausgewählten Items einer Dimension wurden in drei Kategorien gestaffelt. Die drei Items mit der höchsten Wirksamkeit laut Vortest erhielten das *höchste Gewicht (4 Punkte)*, die mittleren drei Items ein *mittleres Gewicht (2 Punkte)* und Items, denen Personen den geringsten Einfluss zugeschrieben hatten, erhielten das *niedrigste Gewicht (0 Punkte)*. Die Zuordnungen finden sich in Tabelle A.1 im Anhang.

Der Vortest Hanssenhafen sorgte also insgesamt dafür, aus 60 Vorschlägen 36 passende, möglichst verständliche Eingriffsoptionen für das Reedereiszenario auszuwählen und vier Zielbereichen zuzuordnen. Wie die Simulation formal und praktisch ausgestaltet wurde, wird weiter unten beschrieben.

5.3.4 Semantischer Vortest Schorfheide-Chorin

Analog zum Vortest Hanssenhafen gliederte sich der semantische Vortest Schorfheide-Chorin. Einschätzungen zu den Themen Naturschutz und Tourismus wurden erfasst, analysiert und zur Konstruktion des Szenarios herangezogen.

Stichprobe

31 Personen (14 männlich, 17 weiblich) lieferten vollständige Datensätze. Das mittlere Alter in der Stichprobe betrug $M = 36.26$ Jahre ($SD = 10.78$), der Range lag zwischen 20 und 60 Jahren. Wie im Vortest Hanssenhafen wurde über persönliche Ansprache und E-Mail-Kontakt für die Studie geworben. Eine Rundmail an potentiell interessierte Personen mit Naturschutz-Expertise wurde über die 16 deutschen Landesverbände des NABU verschickt und enthielt einen Link zum Online-Versuch. 4 der 31 Personen studierten, 22 Personen hatten ein Hochschulstudium abgeschlossen.

Material

Hintergrundrecherchen über Biosphärenreservate, über das brandenburgische Reservat Schorfheide-Chorin im Speziellen, bereiteten einen Maßnahmenkatalog aus 36 Items vor. 18 Items wurden als zielführende Maßnahmen für den Bereich Naturschutz formuliert, 18

Items als zielführende Maßnahmen für den Bereich Tourismus. Die Zusammenstellung berücksichtigte sowohl inhaltliche als auch formale Gesichtspunkte. Inhaltlich sollten Maßnahmenvorschläge eine Vielzahl unterschiedlicher Aspekte von Naturschutz (z. B. Landwirtschaft und Landschaftspflege, Tierschutz bedrohter Arten, Gewässerschutz) und Tourismus (z. B. Öffentlichkeitsarbeit und Werbung, touristische Unterkünfte, Sport und Natur) ansprechen. Beide Zielbereiche sollten annähernd gleich vielseitig erscheinen. Tourismus beispielsweise sollte nicht auf die Frage nach Unterkunft und Reiseservice beschränkt bleiben, während Naturschutzprojekte facettenreich konkretisiert würden und umgekehrt. Ebenso sollte ein Gleichgewicht zwischen Maßnahmen bestehen, die sichtbare Eingriffe beschreiben (z. B. Baumaßnahmen), Organisation bzw. Koordination (z. B. Einberufen einer Tagung), finanzieller Förderung (z. B. Zuschüsse zahlen) und regelnden oder kontrollierenden Maßnahmen (z. B. Fristen für touristische Besucher festsetzen). Auch sprachlich wurde eine – oberflächliche – Ähnlichkeit hergestellt, indem Naturschutz- und Tourismus-Items gleiche Verben verwendeten (z. B. Naturschutz: Totalreservatzzone erweitern, Tourismus: Besuchersaison erweitern). Eine vollständige Liste der Items ist im Anhang wiedergegeben einschließlich relevanter Kennwerte aus der Voruntersuchung (s. Tabelle A.2).

Durchführung

Fragen und Items wurden als Internet-Fragebogen programmiert. Die Bearbeitung dauerte ca. 15 Minuten. In der Gliederung lehnte sich die Studie an den Vortest Hanssenhagen an und umfasste Ratings zur *Typizität und Wirksamkeit*, zum *Abstraktions- und Vertrautheitsgrad* wie auch zur *Zielrelation*.

Kombiniertes Typizitäts- und Wirksamkeitsrating. Alle 36 Items wurden in einer zufälligen, konstanten Reihenfolge präsentiert und waren dem passenden Zielbereich Naturschutz oder Tourismus zuzuordnen. Unmittelbar daneben gaben Personen an, für wie wirksam sie die Maßnahme im Hinblick auf das gewählte Ziel erachteten. Wirksamkeitsratings erfolgten auf einer 7-Punkte-Likert-Skala mit den Endpolen „gar nicht förderlich“ (1 Punkt) und „sehr förderlich“ (7 Punkte).

Tabelle 5.3: Einschätzungen zur Zielrelation zwischen Naturschutz und Tourismus im Vortest Schorfheide-Chorin auf drei Dimensionen. Niedrige Werte bedeuten fehlende Zustimmung, mittlere Werte (um 4) neutrale Einschätzungen, hohe Werte (bis maximal 7) starke Zustimmung.

Antagonismus	
$M = 3.60$ $SD = 1.37$	Zwischen Naturschutz und Tourismus besteht ein ständiger Konflikt.
	Interessen und Bedürfnisse von Urlaubern und Natur sind nicht zu vereinbaren.
Unabhängigkeit	
$M = 2.18$ $SD = .82$	Auf die Natur haben Urlauber weder positive noch negative Auswirkungen.
	Tourismusentwicklung und Naturschutz sind als Ziele weitgehend unabhängig voneinander.
Synergie	
$M = 5.02$ $SD = .98$	Erfolgreicher Tourismus ist langfristig auf eine intakte Umwelt angewiesen.
	Naturschutz profitiert von den Folgen des Tourismus, etwa durch zusätzliche Finanzmittel und Fördermaßnahmen.

Einschätzungen zum Abstraktionsgrad und zum Grad der Vertrautheit. Anschließend beurteilten Personen die Maßnahmenliste aus Sektion 1 erneut, parallel unter zwei Fragestellungen: inwieweit eine Formulierung zur bildlichen Vorstellung herausfordert (Abstraktionsgrad) und inwieweit die Formulierung geläufig und bekannt scheint (Vertrautheit). Die Abstraktionsskala war mit den Bezeichnungen „sehr anschaulich“ (1 Punkt) und „sehr abstrakt“ (5 Punkte) verankert. Die Vertrautheitsskala verwendete die Pole „sehr gewöhnlich“ (1 Punkt) und „sehr ungewöhnlich“ (5 Punkte).

Einschätzungen zur Zielrelation. Zustimmung oder Ablehnung zu sechs Aussagen sollte widerspiegeln, in welchem Verhältnis Personen die Ziele Naturschutz und Tourismus zueinander sehen (s. Tabelle 5.3).

Kontrollvariablen waren Geschlecht, Alter, der höchste Bildungsabschluss und Beruf der Probanden. Aufschluss über ökologie- oder tourismusbezogenes Hintergrundwissen und einen potentiellen Expertenstatus sollten Selbsteinschätzungen im freien Antwortfor-

mat geben, in dem praktische Erfahrungen oder spezielle Kenntnisse aus den Bereichen Naturschutz und Tourismus zu nennen waren.

Ergebnisse

Einschätzungen von *Experten* und Laien wurden hinsichtlich *Typizität und Wirksamkeit, Abstraktion und Vertrautheit* sowie hinsichtlich der *Zielrelation* ausgewertet.

Experteneinschätzungen. Als Experten im Bereich Naturschutz eingestuft wurden Probanden, die in der freien Selbstauskunft praktische Erfahrungen berichteten (z. B. Vogelwarte, Naturschutzbeirat), Personen, die erkennbar über den NABU rekrutiert worden waren oder entsprechende Berufe ausübten (z. B. Revierförster). Tourismus-Experten hatten Erfahrung als Reisebegleitung, im Reisebüro oder in der Tourismuswissenschaft. Ausgehend von dieser Klassifikation fanden sich 11 Naturschutz- und 9 Tourismus-Experten. Auf Laien-Experten-Vergleiche wird wo möglich und nötig eingegangen.

Typizität und Wirksamkeit. Sowohl für das Ziel Naturschutz als auch für das Ziel Tourismus lag der mittlere Anteil vorgabenkonformer Antworten vergleichbar hoch und deutlich über der Zufallsmarke von 50 % (Naturschutz: 92.89 %, Tourismus: 92.66 %). Eine einzelne, missverständlich oder zielübergreifend formulierte Maßnahme verfehlte mit einer Zuordnungsgüte von 48.4 % das Kriterium für eine klare, akzeptable Einordnung. Alle übrigen Items zeigten eine Zuordnungsgüte zwischen 77.4 % und 100 %. Detailliert sind die Kennwerte in Tabelle A.2 im Anhang zusammengestellt.

Wie die Zuordnungsgüte war auch die mittlere Einschätzung der Wirksamkeit in beiden Zielmodulen hoch und auf annähernd gleichem Niveau. Wirksamkeitsratings auf der 7-stufigen Skala streuten relativ breit von $M = 3.03$ für die konstruiert anmutende Tourismusmaßnahme „Zuschüsse an Souvenirhersteller zahlen“ bis $M = 6.33$ für die Naturschutzmaßnahme „Totalreservatzzone erweitern“ (s. Tabelle A.2). Wenige Items wurden von den Experten gegenüber Nicht-Experten hinsichtlich ihrer Wirksamkeit differenziert beurteilt. Naturschutz- wie Tourismus-Experten, verglichen mit den Nicht-Experten, hielten die Maßnahme „Treffen der Tourismusverbände organisieren“ für bedeutsamer.

„Neue Stellen bei der Naturwacht schaffen“ war besonders aus Sicht der Naturschützer wirksam. Konsequenzen auf die Auswahl der Maßnahmen hatten diese Unterschiede jedoch nicht.

Abstraktion und Vertrautheit. Itemvorschläge aus der Liste der 36 Maßnahmen wurden zum überwiegenden Teil als eher anschaulich denn abstrakt empfunden. Die Mittelwerte auf der 5-stufigen Skala lagen bei $M = 2.25$ für das Ziel Naturschutz und $M = 1.98$ für das Ziel Tourismus. Die anschaulichste Maßnahme – „Fahrradverleih-Station“ – erhielt den Mittelwert $M = 1.10$, die abstrakteste Formulierung – „Restaurantbetriebe subventionieren“ – den Wert $M = 3.13$. „Restaurantbetriebe subventionieren“ war mit $M = 3.55$ auf der 5-stufigen Vertrautheitsskala zugleich eine der ungewöhnlichsten Maßnahmen, „Fahrradverleih-Station einrichten“ mit $M = 1.53$ einer der vertrautesten und geläufigsten Vorschläge aus Probandensicht. Global lag der Grad der Geläufigkeit für beide Zielbereiche auf einem mittleren Niveau (Naturschutz: $M = 2.73$, Tourismus: $M = 2.51$). Wie die Beispiele andeuten, war der Zusammenhang zwischen der Abstraktheit der Formulierung und der wahrgenommenen Ungewöhnlichkeit einer Maßnahme positiv, $r = .77$, $p < .01$. Für die Maßnahmenauswahl wurden beide Kriterien verbunden.

Zielrelation. Die sechs Einschätzungen zur Zielrelation wurden paarweise zu den Dimensionen Antagonismus, Unabhängigkeit und Synergie zusammengefasst (vgl. Tabelle 5.3). Die geringste Zustimmung äußerten Probanden zur Dimension Unabhängigkeit ($M = 2.18$, $SD = .82$). Am deutlichsten wurde Synergie wahrgenommen ($M = 5.02$, $SD = .98$). Mittlere Zustimmung erhielten die Aussagen, nach denen Naturschutz und Tourismus in einem Konfliktverhältnis stehen ($M = 3.60$, $SD = 1.37$). Zusätzlich verwiesen einzelne Probanden im freien Kommentarfeld auf einen möglichen Widerspruch.

Einbindung der Ergebnisse in die Szenariokonstruktion

Mit den Ratings der Teilnehmenden wurde das – antagonistische – Verhältnis der Zielmodule Naturschutz und Tourismus empirisch untermauert. Probandenurteile halfen, geeignete zielführende Maßnahmen auszuwählen und diese passend zu gewichten.

Kombination der Zielmodule. Obwohl eine Mehrheit der Probanden die Beziehung zwischen Naturschutz und Tourismus prinzipiell synergistisch auffasste, wurde gefolgert, dass Zielkonflikte, zumindest kurzfristiger Art, im virtuellen Biosphärenreservat plausibel und mit dem Vorwissen einer durchschnittlichen Versuchsperson vereinbar sind. Hierauf deuteten nicht zuletzt die zusätzlichen Kommentare der Befragten hin. Tatsächlich unabhängige Relationen zwischen Naturschutz und Tourismus, wie für die Kontrollbedingung vorgesehen, entsprechen kaum der Erwartung und der Realität. Sie wären jedoch zu rechtfertigen, wenn man Unabhängigkeit als Netto-Effekt interpretiert in Situationen, in denen Konflikt- und Synergiebeziehungen einander ausgleichen.

Auswahl und Gewichtung zielführender Maßnahmen. 18 der 36 Maßnahmen sollten für das Szenario Schorfheide-Chorin übernommen werden. Die Auswahlkriterien waren ähnlich wie im Vortest Hanssenhafen Verständlichkeit und ein ausgewogenes Verhältnis an wirksamen gegenüber weniger wirksamen, abstrakt gegenüber konkret formulierten Items. Die Zuordnungsgüte spielte, da sie fast immer akzeptabel war, eine untergeordnete Rolle.

Offensichtlich missverständliche oder unklar formulierte Nennungen (die u. a. im Kommentarfeld moniert worden waren) wurden in einem ersten Schritt aus dem Maßnahmenkatalog entfernt. Unter den verbleibenden Maßnahmen erhielten im Bereich Tourismus einige eher abstrakte Formulierungen, im Bereich Naturschutz gezielt die konkreteren Formulierungen den Vorzug, um den Abstraktheitsgrad über die Ziele anzugleichen. Es wurde darauf geachtet, die inhaltliche Vielseitigkeit der Vorschläge beizubehalten. Pro Zielbereich ergaben sich so 9 Items. Die empirischen Wirksamkeitsratings, gestaffelt nach drei Graden, gaben vor, wie effektiv eine Maßnahme im Szenario sein würde. Jedes Ziel umfasste drei *hoch wirksame* (4 Punkte), drei *mäßig wirksame* (2 Punkte) und drei *unwirksame* (0 Punkte) *Eingriffsvorschläge* (s. Tabelle A.2 im Anhang). Das Szenario Schorfheide-Chorin mit den zwei parallelen Zielen Naturschutz und Tourismus und seinen 18 Maßnahmen war damit in der Struktur isomorph zu den Zwei-Ziel-Versionen von Hanssenhafen.

5.4 Die Szenarios in der praktischen Ausgestaltung

Komplexe Problemlösezenarios modellieren ihrer Grundidee nach Zusammenhänge zwischen Eingriffen, die Problemlösende in einer Simulation vornehmen, und Effekten, die daraus resultieren. Versuchspersonen manipulieren, beobachten und kombinieren, wie eine mögliche zielführende Maßnahme eine Zielvorgabe beeinflusst. Aus Sicht von Forschern und Szenariokonstrukteuren heißen die zielführenden Maßnahmen *exogene Variablen* oder Inputvariablen. Die davon abhängigen Zielwerte sind die *endogenen Variablen* oder Outputvariablen. Sieht eine problemlösende Person zunächst nur das, was sich ihr am Bildschirm darbietet, so kennen die Forschenden die dahinter stehende Struktur. Formale, mathematische Zuordnungsregeln legen fest, wie exogene und endogene Variablen voneinander abhängen. Will man ein Szenario vollständig beschreiben, sind beide Perspektiven erforderlich. Um an die Ergebnisse des semantischen Vortests anzuknüpfen, beginnt die Darstellung mit den „sichtbaren“ Elementen der Szenarios. Zunächst werden die *Benutzeroberfläche und Handhabung* dokumentiert (Abschnitt 5.4.1), im Anschluss die Konstruktionsregeln, die *Zielkonflikte* in *formale Modelle* überführen (Abschnitt 5.4.2).

5.4.1 Handhabung und Benutzeroberfläche

Noch bevor Problemlösende Gelegenheit haben, das Computerszenario zu erkunden, werden sie mit dessen *Rahmengeschichte* vertraut gemacht. Die weitere Problembearbeitung erfolgt über die *Benutzeroberfläche* bzw. das Interface am Computer.

Rahmengeschichte

Eine Rahmengeschichte beschreibt den semantischen Kontext wie in Abschnitt 5.2 dargestellt. Personen erhalten einige Hintergrundinformationen, z. B. über die geografische Lage des Biosphärenreservats oder der Reederei, über aktuelle Aufgaben oder Probleme in der jeweiligen Situation. Die Ziele werden klar genannt, Parallelziele als gleichwertig deklariert. Mit der Aufforderung „Stellen Sie sich vor, Sie sind...“ werden Problemlösende in die Simulation eingebunden und motiviert, vorgegebene Ziele zu ihren eigenen

zu machen. Im Szenario Schorfheide-Chorin übernehmen sie die Rolle eines einflussreichen Stadtverordneten im brandenburgischen Eberswalde am Rand des Biosphärenreservats. Im Szenario Hanssenhafen werden sie zu Reedern und leitenden Managern des Schifffahrtsbetriebs. Die virtuelle Dauer, über die Problemlösende diese Rolle ausüben, wird als ein Zeitraum von mehreren Monaten deklariert. Im Anhang auf S. 289 befindet sich als Beispiel die Rahmengeschichte und Instruktion des Szenarios Hanssenhafen. Die Rahmengeschichten wurden außerhalb der Computersimulation in Textform präsentiert.

Benutzeroberfläche

In einem einzelnen Bildschirmfenster sehen Problemlösende die parallelen Ziele und eine Liste der möglichen zielführenden Maßnahmen. Abbildung 5.1 zeigt exemplarisch die Benutzeroberfläche des Szenarios Schorfheide-Chorin (für die Benutzeroberflächen der Szenarios Hanssenhafen s. S. 288 und 288 im Anhang). Je neun Maßnahmen bzw. Eingriffsoptionen sind in alphabetischer Reihenfolge unter dem Ziel angeordnet, mit dem sie semantisch assoziiert sind. Zusatzinformationen darüber hinaus sind nicht abrufbar, sondern nur aus der Rahmengeschichte abzuleiten. Wie erfolgreich oder weniger erfolgreich Personen ein Ziel bewältigen, ist numerisch als Punktestand verankert. Hohe Punkte stehen für Erfolg und sind laut Instruktion anzustreben (ein spezifischer Sollwert wird dabei nicht genannt). Zu Beginn des Problems sind die Punktestände je nach Fragestellung auf einen festen Wert gesetzt, auf 100, sofern Personen 10 mal eingreifen, auf 200, sofern Personen 20 mal eingreifen können. Die Ausgangswerte wurden als möglichst einprägsame Referenzwerte gewählt. Abweichungen nach unten und Entwicklungen nach oben sind leicht zu erkennen. Bei durchschnittlicher Leistung ist es auch unter der Konfliktmanipulation unwahrscheinlich, dass Personen negative Punktwerte erzielen. Prinzipiell sind Minuspunkte allerdings möglich und werden auch angezeigt. Bedient wird die Simulation nach dem Prinzip *Eingreifen (Eingabe)*, *Bestätigen (Verarbeitung)*, *Beobachten (Ausgabe)*.

Eingreifen. In das System eingegriffen wird per Mausklick. Personen wählen aus den Listen diejenigen Maßnahmen aus, die sie für plausibel oder erprobenswert halten, und markieren sie mit einem Häkchen. Die Maßnahmen können nicht abgestuft dosiert wer-

Monat

Schorfheide-Chorin
Biosphärenreservat

Naturschutz				Tourismus			
Punkte	94	Tendenz	↓	Punkte	102	Tendenz	↑

<input type="checkbox"/>	Aufzuchtstation für Seeadler einrichten	<input type="checkbox"/>	Besuchersaison erweitern
<input type="checkbox"/>	Bodenqualität in Wäldern kontrollieren	<input type="checkbox"/>	Bootsverleih-Zentrum einrichten
<input type="checkbox"/>	Ehrenamtliche bei der Naturwacht auszeichnen	<input type="checkbox"/>	Film-Festivalprojekt starten
<input checked="" type="checkbox"/>	Infobroschüre über Naturschutzprojekte herausgeben	<input type="checkbox"/>	Hotelunterkünfte sanieren
<input type="checkbox"/>	Kläranlagen sanieren	<input type="checkbox"/>	Neue Stellen im Fremdenverkehrsbüro schaffen
<input type="checkbox"/>	Moor-Renaturierungsprojekt starten	<input type="checkbox"/>	Privathäuser in Pensionen umbauen
<input type="checkbox"/>	Tagungen der Naturschutzverbände organisieren	<input type="checkbox"/>	Speisenqualität in Imbissen kontrollieren
<input type="checkbox"/>	Totalreservatzzone erweitern	<input type="checkbox"/>	Treffen der Tourismusverbände organisieren
<input type="checkbox"/>	Zuschüsse an Öko-Bauernhöfe zahlen	<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Campingplätze anlegen

Abbildung 5.1: Benutzeroberfläche des Szenarios Schorfheide-Chorin. Die zwei Ziele Naturschutz (links) und Tourismus (rechts) finden sich in einem Bildschirmfenster mit zwei Listen möglicher, zielführender Maßnahmen.

den. In jedem Problemlöseschritt werden sie entweder durchgeführt oder nicht. Wie viele Eingriffe sie vornimmt, bleibt jeder Person frei überlassen. Null Eingriffe sind ebenso möglich wie alle 18 Maßnahmen auf einmal zu wählen. Solange sie ihre Eingabe noch nicht bestätigt haben, können Problemlösende gewählte Eingriffe zurückziehen, indem sie diese erneut anklicken.

Bestätigen. Mit dem Button „Fertig“ bestätigen Personen, dass sie einen Eingriffsschritt abgeschlossen haben. Das Szenario macht keine Zeitvorgabe, wie lange ein Schritt dauern darf oder sollte. Problemlösende markieren selbst, wann ein neuer Problemlöseschritt, ein sogenannter Monat gemäß der Rahmengeschichte, beginnt. Unmittelbar danach erhalten sie über ein Nachrichtenfenster die Meldung: „Ein Monat vergeht“.

Beobachten. Die Nummer der Monatsanzeige links oben erhöht sich anschließend um eine Einheit. Der Punktestand der Ziele wird aktualisiert. Ein Pfeil unter der Anzeige „Tendenz“ zeigt an, wie sich die Punktestände entwickelt haben: Aufwärtspfeile für eine steigende, Abwärtspfeile für eine sinkende, waagerechte Rechtspfeile für eine konstante Tendenz mit unverändertem Punktestand. Der Pfeil ganz rechts bezieht sich jeweils auf die jüngste Veränderung. Die übrigen Pfeile kennzeichnen die Entwicklung vom Vormonat gegenüber dem Vor-Vor-Monat bzw. vom Vor-Vor-Monat gegenüber dem Monat drei Einheiten zuvor. Der neue Simulationsmonat beginnt wie der vorherige mit blanken Kästchen in der Checkliste, d. h. frühere Eingriffe sind nicht mehr sichtbar. Eine typische Problemlösesequenz enthält 10 simulierte Monate.

Datenaufzeichnung

Die Computersimulationen Schorfheide-Chorin und Hanssenhafen wurden mit der Lern- und Programmierumgebung AgentSheets (Version 1.6 X; Repenning, 2003) programmiert. AgentSheets verfügt über keine eigene Funktion zur Datenaufzeichnung. Eingaben können jedoch über Apple-Script in andere Programme übertragen werden. Probandeneingriffe werden in MS Excel-Dateien eingeschrieben und gespeichert. Auch die erreichten Punktestände sind dort ersichtlich.

5.4.2 Zielkonflikte als formale Modelle

Ein Algorithmus, in die Computersimulation integriert, berechnet, wie Eingriffe der Probanden in Schorfheide-Chorin oder Hanssenhafen zu einem Zeitpunkt t in einen neuen numerischen Punktwert zum Folgezeitpunkt $t + 1$ übersetzt werden. Der Punktstand eines Zielbereichs (z. B. die endogene Variable Naturschutz) hängt dabei von zwei Faktoren ab: von den *Maßnahmen, die eine Personen in diesem Zielbereich vorgenommen hat* (z. B. der exogenen Variable Seeadlerstation einrichten) und von *Veränderungen im anderen Zielbereich* (z. B. Tourismus, der anderen endogenen Variable).

Wie Maßnahmen Ziele beeinflussen

Die direkten Einflüsse von Eingriffen auf das damit assoziierte Ziel hängen ab von Gewinnen, den Interventionssummen, wie auch von Kosten.

Interventionssummen. Numerische Gewichte sind, wie in den semantischen Vor- tests erwähnt, für jede exogene Variable festgelegt. Je effektiver eine Maßnahme, desto höher ist ihr Gewicht. Hochwirksame Eingriffe haben in allen verwendeten Simulationen das Gewicht 4, mäßig wirksame Eingriffe das Gewicht 2 und unwirksame Eingriffe das Gewicht 0. Wählt eine Person eine Maßnahme aus, wird das entsprechende Gewicht als Punktwert in einen Zwischenspeicher gutgeschrieben (*Interventionssumme*, s. Abb. 5.2). Für mehrere Interventionen summieren sich die Punktwerte auf. Je höher die Interventionssumme im Zwischenspeicher, desto erfolgreicher und zielführender ist ein Eingriff als Ganzes. Der Effekt von zielführenden Maßnahmen kann dabei noch erhöht werden, wenn eine Person besonders wirksame Eingriffe miteinander kombiniert und unwirksame Eingriffe meidet. In diesem Fall wird der Interventionssumme ein Bonus hinzugefügt. Ein *großer Bonus* (12 Extrapunkte) wird vergeben, wählt eine Person ausschließlich 4-Punkt-Eingriffe aus. Für einen *kleinen Bonus* (6 Extrapunkte) wählt sie eine beliebige Kombination aus 2-Punkt- und 4-Punkt-Eingriffen, aber keine 0-Punkt-Eingriffe. Die Bonuspunkt-Regeln belohnen generell Probanden, die eine sparsame und effiziente Lösung bevorzugen und Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit unterscheiden können.

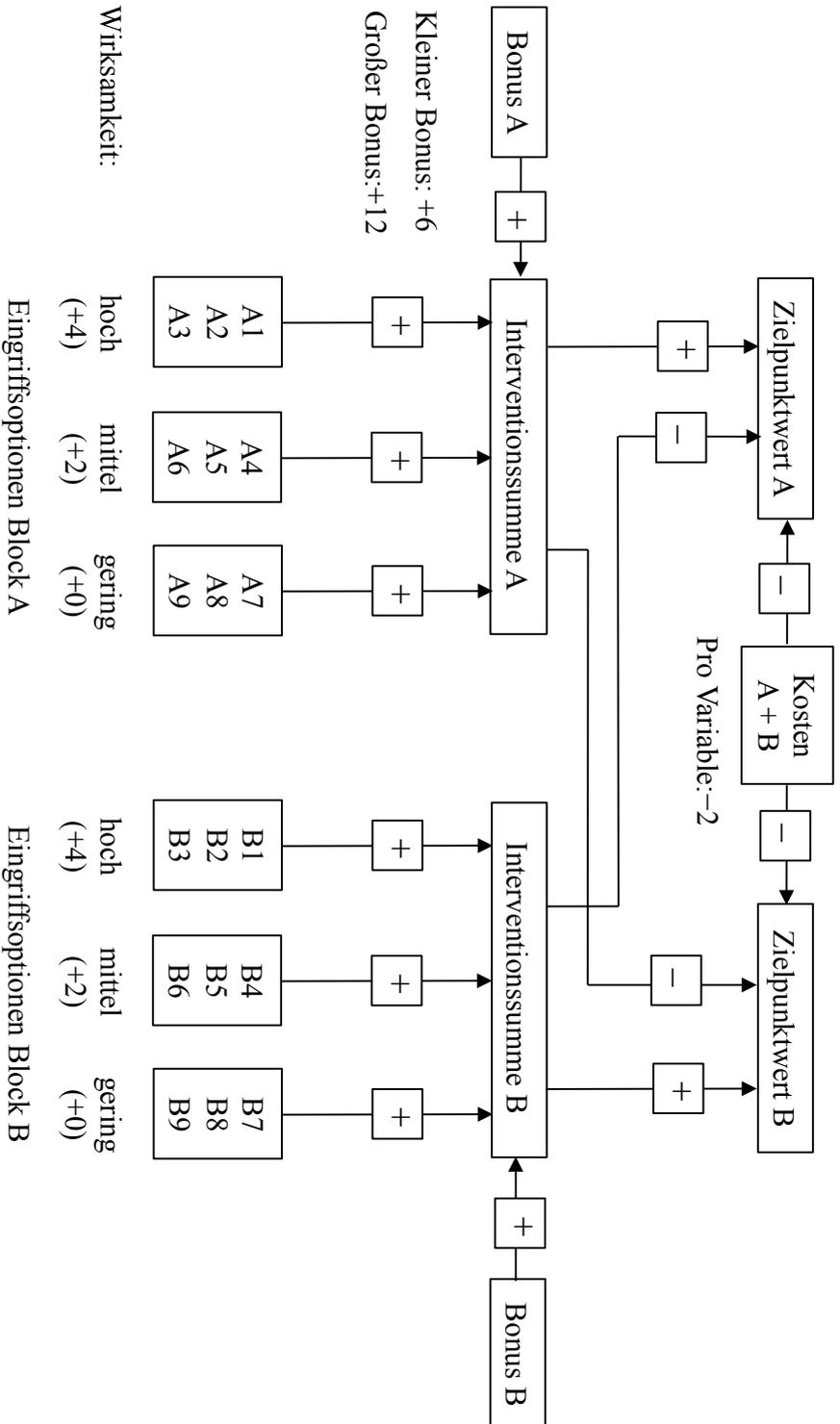


Abbildung 5.2: Konstruktion einer antagonistischen Zielstruktur bei zwei Zielen. „+“-Zeichen stehen für positive, additive Effekte, „-“-Zeichen stehen für negative Effekte. Jede Kombination der 18 Eingriffsoptionen (A1-A9, B1-B9) ist möglich.

Kostenfrage. Die bisherige Darlegung legt den Schluss nahe: Sollten geschickte Problemlösende nicht so viele parallele Eingriffe aktivieren wie möglich? Pro Zielbereich läge ihr Gewinn ($0 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 = 18$) damit zwar niedriger als für die Idealkombination der drei wirkstärksten Maßnahmen plus Bonus ($3 \cdot 4 + 12 = 24$), doch es wäre ein sicherer Gewinn. Um dies zu verhindern und Personen zum selektiven Eingreifen herauszufordern, werden gewonnene Punkte mit *Kostenpunkten* verrechnet. Die undifferenzierte Anwahl sämtlicher Maßnahmen führt zu einem Netto-Null-Effekt, d.h. weder zu einer Punktesteigerung noch zu einem Verlust. Für jeden Eingriff, unabhängig welcher Wirkstärke, werden 2 Punkte von den Zielwerten abgezogen. Aus 4er-Eingriffen werden rechnerisch 2er-Eingriffe, aus 2er-Eingriffen unwirksame 0er-Eingriffe und aus 0er-Eingriffen kontraproduktive Eingriffe mit Punkteinbußen von -2 .

Wie dem Schaubild zu entnehmen ist, ist der Erwartungswert nicht perfekt symmetrisch. Kosten, die aus Eingriffen im Bereich A herrühren, werden zur Hälfte vom Zielpunkt A, zur anderen Hälfte vom Zielpunkt B abgezogen (im Szenario mit vier parallelen Zielen verteilen sich die Kosten analog auf vier Zielpunktswerte). Auch dann, wenn eine Person Eingriffe nur in einem Zielbereich vornimmt, betreffen die Kosten stets beide Bereiche. Dies schafft einen geringen, zusätzlichen Grad an Intransparenz im Szenario.

Wie Ziele einander gegenseitig beeinflussen

Punktwerte *unabhängiger Ziele* sind durch Interventionssummen (IS) der zugehörigen Maßnahmen und durch Kostenpunkte bereits vollständig zu ermitteln. In diesem Fall beeinflussen parallele Ziele einander nicht gegenseitig. Komplexität stiftende Abhängigkeiten zwischen Zielen hingegen liegen bei antagonistischen und synergistischen Zielen vor.

Antagonistische Ziele. Ein induzierter *Zielkonflikt* (*Zielantagonismus*) sieht vor, dass jede Annäherung an ein Ziel eine Entfernung vom zweiten Ziel einschließt. Hierzu wird die Interventionssumme, die eine Person im ersten Ziel (z. B. Naturschutz) erzielt hat, vom Gesamtpunktswert des zweiten Ziels (z. B. Tourismus) abgezogen und umgekehrt:

$$\text{Zielpunkte}_{A(t+1)} = \text{Zielpunkte}_{A(t)} + \text{IS}_A - \text{IS}_B - 1/2 * \text{Kosten}_{A+B}$$

Im Fall eines solchen vorprogrammierten, systemimmanenten Zielkonflikts ist es also niemals möglich, beide (bzw. alle) Ziele gleichzeitig zu steigern. Es ist nur möglich, Punkte umzuverteilen. Gewinne in einem Bereich gehen mit Verlusten im anderen Bereich einher.

Das Szenario Hanssenhafes KU-MP-GM-PO, in dem vier parallele, unvereinbare Ziele vorgegeben werden, induziert Konflikte zwischen je zwei Zielen nach nahezu demselben Prinzip. Jeder Zielpunktwert wird von der Interventionssumme im eigenen Zielbereich positiv beeinflusst. Die Interventionssumme *eines* der drei anderen Ziele wird davon abgezogen. Die abträgliche Interventionssumme für das Ziel GM ist jene von KU, für KU ist es MP, für MP ist es PO, und für PO ist es GM. Konfliktbeziehungen verlaufen also unidirektional und bilden einen Kreislauf. Die Kostenpunkte sämtlicher Eingriffe aus allen vier Bereichen werden zu je einem Viertel vom Zielpunktwert subtrahiert.

$$\text{Zielpunkte}_{A(t+1)} = \text{Zielpunkte}_{A(t)} + \text{IS}_A - \text{IS}_B - 1/4 * \text{Kosten}_{A+B+C+D}$$

Synergistische Ziele. Das Gegenstück zum Zielantagonismus ist *Zielsynergie*. Interventionssummen, d. h. Gewinne aus einem Zielbereich, werden nicht nur zu diesem, sondern auch zum anderen Zielpunktwert hinzuaddiert. Jedes Ziel profitiert von Eingriffen aus beiden Zielbereichen.

$$\text{Zielpunkte}_{A(t+1)} = \text{Zielpunkte}_{A(t)} + \text{IS}_A + \text{IS}_B - 1/2 * \text{Kosten}_{A+B}$$

Die Frage formaler Komplexität. Vergleicht man unabhängige Ziele mit der antagonistischen und synergistischen Zielrelation, stellt man fest, dass letztere einen komplexeren Zusammenhang beschreiben. Jede zielführende Maßnahme bzw. exogene Variable bedingt nicht nur den Zustand des Ziels bzw. der endogenen Variable, der sie primär zugeordnet ist. Zusätzlich übt sie einen Einfluss auf das komplementäre Ziel aus. Ein Zielzustand hängt hier im Standardszenario von 18 Variablen ab. Bei unabhängigen Zielen sind es, die Kostenfrage unberücksichtigt, lediglich 9 Variablen. Sowohl Zielantagonismus als auch Zielsynergie lassen sich auf formaler Ebene als doppelt so komplex

klassifizieren. Zielsynergie stellt damit eine wesentliche Kontrollbedingung zum Zielantagonismus, wenn es darum geht, den Umfang erworbenen Systemwissens zu erfassen. Der Grad formaler Komplexität, ein Prädiktor des Wissenserwerbs, ist für beide Fälle identisch, Misserfolg und mögliche Motivationseinbußen hingegen sind nur für die Konfliktbedingung zu erwarten.

5.5 Die Szenarios als komplexe, dynamische Probleme

Verschiedene Typen computersimulierter Szenarios sind in der komplexen Problemlöseforschung bekannt geworden (vgl. Buchner, 1995). Zum einen existieren sogenannte realitätsnahe Szenarios wie Lohhausen (Dörner et al., 1983), die Schneiderwerkstatt (Putz-Osterloh, 1981; Putz-Osterloh & Lüer, 1981; Süß et al., 1993) oder Moro (Schaub & Strohschneider, 1992), deren zentrales Merkmal eine reichhaltige, semantische Ausgestaltung ist. Zum anderen finden sich Szenarios auf der Basis formaler Modelle (Funke, 2001), deren Hauptanliegen es ist, Maße der Problemlösegüte präzise und statistisch reliabel zu erfassen.

In ihrer *semantischen Ausgestaltung* ähneln die Szenarios Schorfheide-Chorin und Hanssenhafen offensichtlich der *realitätsnahen Tradition*. Problemlöseleistung numerisch exakt zu messen, steht nicht im Vordergrund. Bedenkt man den vorprogrammierten Misserfolg bei antagonistischen Zielsituationen, wäre dies nicht einmal möglich. Formale Szenarios etwa vom Typ linearer Strukturgleichungsmodelle (Funke, 2001) sind so konzipiert, dass Problemlösende – würden sie über das nötige Wissen verfügen – theoretisch mit dosierten Eingriffen aus jedem noch so weit davon entfernten Zustand Zielwerte punktgenau erreichen könnten. Das Entweder-Oder-Eingabeformat der hier dargestellten Simulation, die Bonuspunkt-Regelung und die fehlende Möglichkeit, bestätigte Eingriffe rückgängig zu machen, verbieten dies für Hanssenhafen und Schorfheide-Chorin. Problemlöseschritte lassen sich nicht unabhängig voneinander analysieren. Die Sequenz ist als Einheit zu betrachten und die zuletzt erreichten Punktwerte enthalten die diagnostisch relevanteste Information. Mit den *formalen Szenarios* gemein hat der Ansatz induzierter Zielkonflikte, dass eines der Kernmerkmale komplexer Probleme *experimentell systematisch manipulierbar* wird: die Polytelie. Insofern stellt das Vorgehen eine

Synthese aus beiden genannten Forschungstraditionen dar.

Die typischen, komplexen Problemeigenschaften finden sich in den Simulationen wieder: *Komplex* sind Hanssenhafen und Schorfheide-Chorin, da sie jeweils eine Situation aus mehreren (2 bzw. 4) endogenen Variablen und etlichen (18 bzw. 36) exogenen Variablen modellieren. Der Variablenumfang liegt höher als bei typischen Szenarios vom Typ Dynamis (Ökosystem: Blech & Funke, 2006; Funke, 1985; Biology Lab: Vollmeyer et al., 1996; Kirschbaum: Beckmann, 1994; Multiflux: Kröner, 2001), niedriger als etwa bei Moro und etwa auf gleichem Niveau mit der Schneiderwerkstatt. *Vernetzte* Strukturen anhand von Inventionssummen, Kosten und Wechselwirkungen zwischen Zielpunkten wurden oben erörtert. Zum *intransparenten* Problem werden beide Simulationen dadurch, dass Problemlösende über die genaue Systemstruktur im Unklaren gelassen werden, die Situation also selbst erkunden müssen.

Auf den ersten Blick weniger offensichtlich scheint die *Dynamik* der Problemstellung. Eine prototypische, dynamische Computersimulation operiert echtzeit-gesteuert. Zustände im Szenario verändern sich allein aufgrund der Dauer, die Problemlösende verstreichen lassen, bevor sie in ein Problem eingreifen oder nicht. So verschlimmert sich etwa im Szenario Fire Chief (Omodei & Wearing, 1995b) ein virtueller Waldbrand, wird er nicht rasch und effektiv bekämpft. Hanssenhafen und Schorfheide-Chorin sind demgegenüber – wie viele Szenarios – ereignisgesteuert. Die problemlösende Person bestimmt, wann ein neuer Problemlöseschritt beginnt und eine Veränderung eintreten kann. Aus ihrer Eingriffsequenz ergibt sich dennoch eine zeitliche Dynamik. Eine konstante Veränderung, die Zielwerte unabhängig von den jeweiligen Eingriffen steigen oder wachsen lässt, kann als Eigendynamik in ein ereignisgesteuertes Problem eingebunden sein. Hierauf wurde im aktuellen Fall allerdings bewusst verzichtet, um gezielt das fünfte Merkmal komplexer Probleme zu modellieren: das Vorliegen multipler Ziele, die *Polytelie*. Der Systematik halber geben die Szenarios zwei (Studie 1, 3, 4) oder vier (Studie 2) parallele Ziele vor. Zwischen diesen entsteht ein direkter Zielkonflikt, der in jedem Fall, unabhängig von persönlicher Leistung, Expertise und Interpretation auftritt.

Kapitel 6

Konfliktinduktion bei zwei parallelen Zielen

Ein erstes Experiment verwendete das Paradigma der induzierten Zielkonflikte, um zu untersuchen, wie zwei parallele, inkompatible Zielvorgaben die aktuelle Motivation, mögliche Stresssymptome, die volitionale Lage, Problemlösestrategien und den Erwerb von Systemwissen im Problemlöseprozess beeinflussen. Die Hypothesen (Abschnitt 6.1) orientieren sich unmittelbar am Rahmenmodell zum komplexen, polytelischen Problemlösen. Ein besonderer Schwerpunkt der ersten Studie lag auf den Aspekten der Motivation und des Stresserlebens, da aus den motivationalen Effekten auch die vermuteten, kognitiven Auswirkungen der Zielkonflikte teilweise erklärbar werden. Den Hypothesen folgen Methode (Abschnitt 6.2), Ergebnisse (Abschnitt 6.3) und Diskussion (Abschnitt 6.4).

6.1 Hypothesen

Das Rahmenmodell zum komplexen, polytelischen Problemlösen (Kapitel 4) erlaubt Vorhersagen über sechs Konstrukte. Gemäß der Operationalisierung über induzierte Konflikte und unvermeidlichen Misserfolg bleibt die angenommene *sinkende Kontrollperformanz* bei Zielkonflikten nur im Sinne eines Manipulationschecks zu überprüfen. Die fünf übrigen Konstrukte gehen mit je mit einer testbaren Hypothese einher. Vergleichsmaßstab für die Aussagen über antagonistische Problemsituationen sind stets die experimentellen

Kontrollbedingungen der unabhängigen und synergistischen Zielrelation.

Hypothese 1: In komplexen Problemsituationen mit zwei antagonistischen Zielen berichten Problemlösende *Einbußen in der aktuellen Motivation*, speziell in der Erfolgserwartung.

Hypothese 2: In komplexen Problemsituationen mit zwei antagonistischen Zielen berichten Problemlösende *erhöhtes Stressserleben*.

Hypothese 3: In komplexen Problemsituationen mit zwei antagonistischen Zielen entwickeln Problemlösende einen Zustand *vorübergehender Lageorientierung*. Ihr *kognitiver Zugang zum Problem* ist *zurückhaltend, abwägend und überlegend*.

Hypothese 4: In komplexen Problemsituationen mit zwei antagonistischen Zielen manipulieren und *explorieren* Personen ein Problem mit *systematischen und balancierten Eingriffstrategien*.

Hypothese 5: In komplexen Problemsituationen mit zwei antagonistischen Zielen erwerben Problemlösende in *erhöhtem* Umfang *Systemwissen*, sofern die formale Komplexität der Problemstellung berücksichtigt wird.

Die modellbasierten Hypothesen bilden das Kernstück der Versuchsplanung und -auswertung. Einzelne, explorative Analysen fragen darüber hinaus nach der zeitlichen Stabilität der vermuteten Effekte sowie nach ausgewählten Zusammenhängen zu Persönlichkeitsmerkmalen.

6.2 Methode

Die Darstellung der Forschungsmethode gliedert sich in die Abschnitte *Stichprobe*, *Material*, *Design*, *Durchführung* und die Beschreibung der verwendeten *Maße*.

6.2.1 Stichprobe

69 Probandinnen und Probanden (15 männlich, 54 weiblich) nahmen an der Erhebung des ersten Experiments teil. Das Durchschnittsalter in der Stichprobe lag bei $M = 22.35$

Jahren ($SD = 5.14$) bei einer Spannbreite von 18 bis 45 Jahren. In zwei Testsitzungen kam es zu Fehlern bei der elektronischen Aufzeichnung und teilweise unvollständigem Datenmaterial. Um an einem balancierten ANOVA-Design festzuhalten, wurden die vergleichbaren Daten einer zufällig ausgewählten Versuchsperson der dritten experimentellen Bedingung ebenfalls entfernt. Es lagen somit 66 vollständige Datensätze vor, wie gemäß a priori Poweranalyse (Erdfelder, Faul & Buchner, 1996) angestrebt, um große Effekte bei konventionellen Alpha- und Beta-Irrtumswahrscheinlichkeiten im between subjects design aufdecken zu können (Konventionen nach Cohen (1977): $\alpha = .05$, $\beta = .80$; große Effekte im ANOVA-Design: $f = .4$).

Rekrutiert wurde am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg über Aushänge und persönliche Ansprache. Fast alle Teilnehmenden waren Studierende, die Mehrheit von ihnen im Fach Psychologie im ersten Studienabschnitt. Sie erhielten als Teilnahmevergütung Versuchspersonenstunden und davon unabhängig die Gelegenheit, bei einem Lotteriegewinnspiel mitzumachen. Unter den Interessierten wurde nach Abschluss der Erhebung drei mal ein Kinogutschein verlost. Die Zuteilung der Probanden zu den Versuchsbedingungen erfolgte randomisiert per Los. Das Geschlechterverhältnis in den drei Bedingungen war vergleichbar.

6.2.2 Material

Von den in Kapitel 5 beschriebenen computersimulierten Szenarios kamen die Szenarios Hanssenhafen KU-MP und Hanssenhafen GM-PO zum Einsatz.

6.2.3 Versuchsdesign

Das Verhältnis der paarweise kombinierten Ziele im Simulationsproblem wurde als dreistufiger, experimenteller Faktor umgesetzt. Der Faktor *Zielrelation* variierte im between subjects design mit den Ausprägungen: *Zielantagonismus*, *Zielunabhängigkeit* und *Zielsynergie*. Versuchspersonen einer Bedingung bearbeiten zunächst sukzessiv zwei Phasen des Szenarios Hanssenhafen KU-MP, gegeben die jeweilige Zielrelation. Der Messzeitpunkt bildete so den zweifach gestuften Messwiederholungsfaktor *Zeit*. Das Gesamt-design entspricht einer 2×3 ANOVA-Versuchsanordnung mit gemischten between und

within subjects Analysen. Der dritte Problemlöseteil, das Transferproblem, steht außerhalb des experimentellen Designs. Hier wurde allen Probanden das Szenario Hanssenhafener GM-PO mit identischer, unabhängiger Zielrelation vorgelegt.

6.2.4 Durchführung

Beginnend mit einer *Instruktionsphase* durchliefen Versuchspersonen zwei *Problemlösephasen mit Originalproblem*, eine *Problemlösephase mit Transferproblem* und eine *Abschlussphase*.

Instruktionsphase

Versuchssitzungen begannen mit einer schriftlichen Instruktion als Überblick über den Ablauf der Studie. Versuchspersonen gaben schriftlich ihr Einverständnis zur Teilnahme („informed consent“). Sie wurden darauf hingewiesen, dass die Teilnahme freiwillig und ein Abbruch jederzeit möglich sei. Vertraulicher Umgang mit Versuchspersonendaten wurde zugesichert. Ebenfalls in der Instruktionsphase füllten Probanden den Fragebogen HAKEMP zur Handlungs- und Lageorientierung (Kuhl, 1992) aus. Sie erhielten einen Informationstext über die Rahmengeschichte der Reederei Hanssen und wurden in den praktischen Umgang mit der Computersimulation eingeführt. Prä-experimentell erlebter Stress und aktuelle Motivation wurden per Selbstbericht erhoben.

Problemlösephasen mit Originalproblem

Das Szenario Hanssenhafener KU-MP wurde jedem Teilnehmer zweimal nacheinander mit identischer Zielrelation und identischem Startwert zur Bearbeitung vorgegeben. Jede dieser Problemlösephasen umfasste eine Sequenz von zehn aufeinander aufbauenden Eingriffsmöglichkeiten oder Takten. Die zwei Problemlösephasen schlossen jeweils mit vier Fragebögen ab. Diese erfassten systembezogenes Wissen, selbst berichteten strategischen Zugang zum Problem, gegenwärtiges Stresserleben und aktuelle Motivation.

Problemlösephase mit Transferproblem

In einer anschließenden Phase bearbeiteten Probanden das Transferproblem Hanssenhafens GM-PO, in dem für alle Teilnehmenden die unabhängige Zielrelation implementiert war. Auch diese Simulation bestand aus zehn Eingriffstakten. Wissen, strategischer Zugang, Stresserleben und Motivation wurden danach im Hinblick auf dieses Problem erfragt.

Abschlussphase

Zuletzt wurden soziodemografische Daten einschließlich schulischer Leistungen erhoben. Probanden wurden über den Gegenstand und die Hypothesen der Untersuchung informiert („debriefing“) und erhielten eine Aufwandsentschädigung.

6.2.5 Maße

Eine Reihe vorwiegend standardisierter Maße erfasste *aktuelle Motivation*, *Stresserleben*, den *kognitiven Zugang zum Problem*, die *Systematik der Eingriffstrategie*, die Höhe des *erworbenen Systemwissens* und *personenbezogene Kontrollvariablen*.

Aktuelle Motivation

Die aktuelle Motivation beim Problemlösen wurde mit dem *Fragebogen aktueller Motivation (FAM)* von Rheinberg und Kollegen erfasst (Rheinberg, Vollmeyer & Burns, 2001). Der FAM wurde als Kurzverfahren zur Messung aktueller Lern- und Leistungsmotivation ursprünglich insbesondere für komplexe Problemstellungen vom Typ linearer Strukturgleichungsmodelle (Funke, 1992) entwickelt, ist jedoch vielseitig einsetzbar. Der Fragebogen umfasst 18 Items, die gemäß faktorenanalytischer Konstruktion den vier Dimensionen Herausforderung, Interesse, Erfolgswahrscheinlichkeit und Misserfolgsbefürchtung zuzuordnen sind. Item-Beispiele sind:

- *Interesse*: Eine solche Aufgabe würde ich auch in meiner Freizeit bearbeiten.
- *Herausforderung*: Ich bin sehr gespannt darauf, wie gut ich hier abschneiden werde.

- *Erfolgswahrscheinlichkeit*: Ich glaube, der Schwierigkeit dieser Aufgabe gewachsen zu sein.
- *Misserfolgsbefürchtung*: Ich fühle mich unter Druck, bei der Aufgabe gut abschneiden zu müssen.

Versuchspersonen beurteilen die jeweiligen Aussagen im siebenstufigen Antwortformat daraufhin, inwieweit diese für sie und den momentanen Stand der Problemlösung zutreffen.

Stresserleben

Um erlebte Stresssymptome zu erfragen, wurde ein *12-Item-Selbstberichtbogen* entwickelt. In der Literatur verfügbare Bögen erfassen Stresserleben vorwiegend aus persönlichkeitspsychologischer Perspektive, bezogen auf länger andauernde Symptomatiken (Biener, 1988) oder sie setzen den Akzent auf Gewohnheiten der Stressbewältigung (Janke & Erdmann, 1997). Für die vorliegende Studie nötig war hingegen ein Maß des momentan erlebten Stresses. Coping-Verhalten war nicht der primäre Gegenstand der Hypothesen. Als Kompromiss und Ausgangspunkt wurde der von Kohli (1988) erstellte Trait-Fragebogen zum Stresserleben herangezogen. Dieser geht von 22 Dimensionen des Stresserlebens aus. Für experimentelle Settings nicht relevante bzw. „klinische“ Dimensionen (z. B. Morgenmüdigkeit, Todesgedanken, Einschlafprobleme) blieben unberücksichtigt. Trait-Items auf relevanten Symptomdimensionen wie Selbstüberlastung, Resignation, Gereiztheit, Ärger, Unfähigkeit zur Entspannung wurden in State-Items umformuliert. Typische Items sind:

- *Positive Polung*: Ich bin etwas gereizt.
- *Negative Polung*: Ich kann locker und entspannt an die Aufgabe herangehen.

Der vollständige Fragebogen befindet sich im Anhang auf S. 293. Geantwortet wurde auf einer 7-stufigen Likert-Skala mit den Endpolen „trifft nicht zu“ (1 Punkt) vs. „trifft zu“ (7 Punkte).

Kognitiver Zugang zum Problem

Die kognitive Herangehensweise im Umgang mit dem Szenario-Problem wurde sowohl anhand von verbalen *Selbsteinschätzungen zum Entscheidungsverhalten* als auch anhand von Verhaltensdaten in Form der *Bearbeitungsdauer* analysiert.

Selbsteinschätzungen zum Entscheidungsverhalten. Ein *10-Item-Selbstrating-Fragebogen* wurde auf der Grundlage der *Decision Making Styles* (Scott & Bruce, 1995) entwickelt. Die dort aufgestellten fünf Persönlichkeitsstile des Entscheidens (Traits) wurden als Tendenzen aktuellen Entscheidungsverhaltens (States) adaptiert, hier illustriert anhand von Item-Beispielen:

- *Rationales Entscheidungsverhalten:* Ich habe über jeden Schritt gründlich nachgedacht.
- *Intuitives Entscheidungsverhalten:* Ich habe oft intuitiv entschieden.
- *dependentes Entscheidungsverhalten:* Ich hätte gerne jemanden um Rat gefragt.
- *Vermeidendes Entscheidungsverhalten:* Ich habe oft gezögert, weil ich mich nicht entscheiden konnte.
- *Spontanes Entscheidungsverhalten:* Ich habe meistens spontan entschieden.

Es wurden je zwei Items pro Dimension konstruiert. Im Anhang (S. 294) ist der Bogen vollständig dokumentiert. Die Antwortskala ist fünfstufig mit grafisch-symbolischen Verankerungen von nicht vorhandener Zustimmung über Neutralität bis zu Zustimmung. Für die Hypothesenprüfung von besonderem Interesse sind Items der allgemeinen Dimensionen Systematik (Rationalität vs. Intuition und Spontaneität) und Zögerlichkeit (Vermeiden und Dependenz), die einem vorübergehenden Zustand der Lageorientierung nach Kuhl (1992) vergleichbar sind.

Bearbeitungsdauer. Auf der Ebene der Verhaltensdaten wurden zusätzlich Lösungszeitmaße untersucht. Längere Bearbeitungsdauern sollten einen Hinweis auf einen einerseits zögerlichen, andererseits gründlichen Umgang mit dem Simulationsproblem geben, der lageorientiertes Vorgehen indizieren kann.

Systematik der Eingriffsstrategie

Neben dem Selbstbericht zum strategischen Zugang wurden Muster und Systematiken der Eingriffsstrategien aus den elektronisch aufgezeichneten Eingriffsdaten erschlossen. Indikatoren waren sowohl die absolute Anzahl als auch die relative Anzahl der Eingriffe bezogen auf das (mehr oder weniger ausgewogene) Verhältnis der zwei Parallelziele.

Eine niedrige *Absoluthäufigkeit der Eingriffe*, d. h. sparsame Manipulationen, wurde als hochsystematisch interpretiert. Die spezielle Analyse-Strategie VOTAT (Schauble, 1996) war nicht expliziter Gegenstand der Hypothesenprüfung, sondern ging explorativ in Zusatzanalysen ein.

Die *relative Häufigkeit der Eingriffe* galt als balanciertes Eingriffsverhalten, wenn eine Person in einem Takt annähernd gleich viele Maßnahmen aus beiden Zielbereichen auswählte. Ein zusammenfassender Kennwert des Balancestrebens berechnete sich formal wie folgt: Eingriffshäufigkeiten, die einem Ziel zugeordnet waren, wurden von den Eingriffshäufigkeiten des Parallelziels im selben Takt abgezogen. Die Absolutwerte dieser Differenzen wurden über alle zehn Takte eines Problemlösedurchgangs gemittelt. Niedrige Ausprägungen des Balancekennwerts, d. h. geringere Differenzen, stehen für ein gleichmäßiges Eingriffsmuster, in dem eine Person beide Parallelziele gleichermaßen beachtet.

Erworbenes Systemwissen

Im *Test auf erworbenes Systemwissen* schätzten Probanden jede der 18 Eingriffsmöglichkeiten aus der Liste daraufhin ein, inwieweit diese einerseits das erste Ziel (z. B. Zufriedenheit der Passagiere), andererseits das zweite Ziel (z. B. Produktivität der Mitarbeiter) beeinflusst. Die Stärke und Richtung des Einflusses konnte auf einer fünfstufigen, symbolisch verankerten Skala als „hinderlich“ (—), „eher hinderlich“ (–), „irrelevant“ (0), „eher förderlich“ (+) oder „förderlich“ (++) eingestuft werden. Die Instruktion betonte, Effekte nicht auf der Grundlage von Vorerwartungen und Plausibilität zu beurteilen, sondern ausgehend von bisherigen Erfahrungen mit dem Simulationsproblem. Zusätzlich wurde für jede Effekteinschätzung die Antwortsicherheit auf einer fünfstufigen Skala von „sehr unsicher“ (1 Punkt) bis „sehr sicher“ (7 Punkte) erfragt. Instruktion und Be-

urteilungsbogen sind im Anhang (S. 295 ff.) dokumentiert.

Ein Indexwert für erworbenes Systemwissen errechnete sich aus dem Vergleich der Probandeneinschätzungen mit den tatsächlich im Programm implementierten Effekten. Das Probandenurteil „sehr förderlich“ beispielsweise korrespondierte bei korrekter Antwort mit einer hoch wirksamen Maßnahme gemäß den Kategorien der Szenariokonstruktion, sofern die Zielrelation unabhängig oder synergistisch war oder die Maßnahme bei antagonistischer Zielrelation „ihrem“ Ziel direkt zugeordnet war. Das Urteil „sehr hinderlich“ war korrekt, wenn die Zielrelation antagonistisch und die Maßnahme hochwirksam war, der Effekt aber auf das komplementäre Ziel bezogen war. Eher förderliche oder eher hinderliche Effekte ergaben sich entsprechend für Maßnahmen der mittleren Wirksamkeitskategorie. Die Antwort „irrelevant“ traf für alle Maßnahmen der schwächsten Wirksamkeitskategorie zu sowie für die Effektrelation zwischen Maßnahmen und komplementären Zielen bei Zielunabhängigkeit.

Jede perfekte Übereinstimmung erzielte den Punktwert 1. Geringfügige Abweichungen um eine Kategorie wurden mit null kodiert (z. B. das fälschliche Einstufen einer eher förderlichen Maßnahme als neutral oder sehr förderlich). Abweichungen um zwei oder mehr Kategorien erhielten den Punktwert -1 . Der zusammenfassende Wissensindex als Mittelwert aller Einschätzungen war folglich umso höher, je exakter Personen die Auswirkungen von Eingriffen und damit Systemzusammenhänge erkannten.

Kontrollvariablen

Kontrollvariablen waren Alter, Geschlecht, Beruf und bzw. oder Studienfach. Als ungefähren Indikator intellektueller Leistungsfähigkeit gaben Probanden schulische Leistungen allgemein (Abitur- bzw. Schulabschlussnote) und speziell für das Fach Mathematik an (letzte Mathematiknote in der Schule). Persönliche Gewohnheiten der Affektregulation wurden mit dem Fragebogen zur Handlungs- und Lageorientierung HAKEMP von Kuhl (1992) erfasst.

6.3 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse beginnt mit einer Überprüfung der *Kontrollperformanz im Manipulationscheck* (Abschnitt 6.3.1). Den Kernteil bildet die *Überprüfung der Hypothesen des Rahmenmodells* (Abschnitt 6.3.2). Im Anschluss werden *explorative Zusatzanalysen* zum Transferproblem, bezüglich der soziodemografischen Merkmale und im Hinblick auf Persönlichkeitsmerkmale beschrieben (Abschnitt 6.3.3).

6.3.1 Kontrollperformanz im Manipulationscheck

Gemittelt über beide Parallelziele schlossen Probanden der Zielantagonismus-Bedingung Problemlösephase 1 mit einem Punktwert von $M = 51.00$ ($SD = 28.20$) und Problemlösephase 2 mit einem Punktwert von $M = 65.26$ ($SD = 28.11$) ab. Probanden unter der Bedingung unabhängiger Ziele erreichten mittlere Punktwerte von $M = 162.83$ ($SD = 24.34$) in Phase 1 und $M = 167.57$ ($SD = 26.27$) in Phase 2. In der Zielsynergie-Bedingung lauteten die Punktwerte $M = 239.43$ ($SD = 47.71$) am Ende von Phase 1 und $M = 237.87$ ($SD = 45.66$) am Ende von Phase 2. Ausgehend jeweils von einem Startwert von 100 Punkten schafften es Probanden der Konfliktbedingung also im Mittel nicht, die Punktestände von Kundenzufriedenheit und Mitarbeiterproduktivität zu steigern. Im Gegenteil mussten sie über die zehn Takte einer Problemlösephase deutliche Punkteinbußen hinnehmen. Probanden der unabhängigen Zielbedingung erzielten demgegenüber klare Gewinne, Probanden der synergistischen Zielbedingung extreme, den Ausgangswert mehr als verdoppelnde Gewinne. Der Unterschied zwischen den experimentellen Bedingungen hinsichtlich Problemlöseerfolg war erwartungskonform hochsignifikant, $F(2, 66) = 212.33$, $p < .01$, $f = 2.53$. Leistungssteigerungen im zweiten gegenüber dem ersten Durchgang waren nicht festzustellen, $F(1, 66) = 1.87$, $p = .18$. Die genannten Mittelwerte deuten an, dass am ehesten Probanden der Antagonismus-Gruppe ihre Leistung über die Zeit verbesserten bzw. ihren Misserfolg abmilderten. Der Interaktionseffekt verfehlte jedoch die statistische Signifikanz, $F(2, 66) = 1.17$, $p = .32$. Der vorprogrammierte, objektive Misserfolg bei Zielantagonismus, der mögliche und wahrscheinliche Erfolg bei Zielunabhängigkeit sowie der praktisch unumgängliche objektive Erfolg bei Zielsynergie konnten wie geplant realisiert werden. Die Grundvoraus-

setzung, um motivationale wie kognitive Effekte von induzierten Zielkonflikten prüfen und interpretieren zu können, ist somit gegeben.

6.3.2 Hypothesenprüfung innerhalb des Rahmenmodells

Die fünf Hypothesen bezüglich Motivation, Stresserleben, Problemlöseverhalten, Strategien und Wissenserwerb wurden im varianzanalytischen Design untersucht.

Aktuelle Motivation

Anhand von einer explorativen Faktorenanalyse (PCA, Varimax Rotation) wurde geprüft, ob die von Rheinberg, Vollmeyer und Burns (2001) aufgezeigten Dimensionen der aktuellen Motivation beim komplexen Problemlösen mit der Datenstruktur in der vorliegenden Stichprobe übereinstimmen. Wie bei den Testautoren fanden sich vier Faktoren, die das Kaiser-Guttman-Kriterium erfüllten. Der Eigenwerte-Verlauf deutete jedoch auf zwei besonders varianzmächtige Faktoren und legte somit eine Zwei-Faktoren-Lösung näher. Auf dieser Grundlage wurden die ursprünglichen FAM-Dimension Erfolgserwartung und die positiv umgepolte FAM-Dimension Misserfolgsbefürchtung zu einer erweiterten Dimension *Erfolgserwartung-Misserfolgsbefürchtung (EM)* zusammengefasst. Die FAM-Dimensionen Interesse und Herausforderung bildeten neu kombiniert die Dimension *Interesse-Herausforderung (IH)*. Beide Skalen umfassen je 9 Items. Die interne Konsistenz weist wie im Original hohe, zufrieden stellende Reliabilitäten für beide Skalen aus. Cronbachs alpha-Koeffizienten bewegen sich zwischen $\alpha = .90$ und $\alpha = .91$ für EM sowie zwischen $\alpha = .84$ und $\alpha = .88$ für IH.

Im prä-experimentellen Vergleich zeigten Probanden der drei experimentellen Bedingungen ein vergleichbares Maß an Ausgangsmotivation. Sie unterschieden sich weder auf der EM-Skala noch auf der IH-Skala signifikant, EM: $F(2, 68) < 1$, *ns*, IC: $F(2, 68) < 1$, *ns*. Für die nachfolgenden zwei Problemlösephasen fand sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Zielrelation bezogen auf die EM-Skala, $F(2, 66) = 6.56$, $p < .01$, $f = .45$. Die Erfolgserwartung von Probanden der antagonistischen Zielbedingung lag unter der Erfolgserwartung von Probanden der zwei Kontrollbedingungen. Ein Helmert-Kontrast konnte den Unterschied statistisch absichern ($p < .01$). Auf der IH-Skala konnten keine

Effekte hinsichtlich der manipulierten Zielrelation aufgezeigt werden, $F(2, 66) < 1$, *ns*. Die Erfolgserwartung insgesamt lag auf einem hohen Niveau. Mit mittleren EM-Werten von $M = 5.52$ ($SD = .13$, prä-experimentell) bis $M = 5.73$ ($SD = .11$, nach Phase 2) auf der siebenstufigen Skala schätzten Versuchspersonen ihren Problemlöseerfolg über alle Bedingungen hinweg zuversichtlich ein. Mit zunehmender Systemerfahrung stieg die Erfolgserwartung zusätzlich an, $F(2, 65) = 5.70$, $p < .01$, $f = .42$. Interesse und Herausforderung waren mittelstark ausgeprägt. Werte auf der IH-Skala lagen zwischen $M = 4.28$ ($SD = 1.07$, prä-experimentell) und $M = 3.69$ ($SD = 1.23$, nach Phase 2) bei einer sinkenden Tendenz über die Zeit, $F(2, 65) = 27.67$, $p < .01$, $f = .92$.

Stresserleben

Die selbstkonstruierte Stress-Skala wurde zunächst auf ihre Faktorenstruktur und Reliabilität geprüft. Eine explorative Faktorenanalyse (PCA, Varimax Rotation) ergab keine markanten Binnendifferenzierungen des Stresskonstrukts. Unter Ausschluss zweier Items (Item Nr. 3, motorische Unruhe, Item Nr. 12, Ungeduld) wurde die Skala auf ein 10-Item-Format mit einer befriedigenden internen Konsistenz reduziert. Werte für Cronbachs Alpha lagen zwischen $\alpha = .83$ (prä-experimentell) und $\alpha = .86$ (nach Phase 1).

Probanden der drei Versuchsbedingungen unterschieden sich zu Beginn des Experiments nicht im verbal erfassten Stresserleben, $F(2, 67) < 1$, *ns*. Es traten jedoch Mittelwertsunterschiede in den anschließenden Problemlösephasen auf, $F(2, 65) = 4.84$, $p < .05$, $f = .39$, dahingehend, dass Teilnehmende der Antagonismus-Bedingung erhöhten Stress gegenüber den Kontrollpersonen berichteten ($p < .01$). Das Absolutniveau des Stresserlebens war mit Mittelwerten von $M = 2.39$ ($SD = .81$, Phase 2) bis $M = 2.55$ ($SD = .86$, prä-experimentell) gering. Die Stresswerte folgten keinem signifikanten Trend, sondern blieben vergleichsweise konstant, $F(2, 64) = 1.32$, $p = .28$.

Kognitiver Zugang zum Problem

Verbale Selbstratings zum kognitiven Problemzugang und Lösungszeiten wurden sowohl einzeln als auch in Kombination ausgewertet.

Selbsteinschätzungen zum Entscheidungsverhalten. Der 10-Item-Selbstrating-Fragebogen wurde in einer explorativen Faktorenanalyse auf eventuell vorliegende Subdimensionen untersucht. Eine fünfdimensionale Differenzierung entsprechend den Entscheidungsstilen bei Scott und Bruce (1995) konnte aufgrund der geringen Itemzahl nicht angenommen werden. Die größte Plausibilität wies eine Zwei-Faktoren-Lösung auf, die Items entweder der Kategorie *systematischer vs. heuristischer Stil* (6 Items) oder *zögerlich-dependenter Stil* (4 Items) zuordnete (s. Anhang S.294). Der Anteil aufgekklärter Varianz für diese zwei Faktoren betrug 46.83 % (für Phase 1) bzw. 58.70 % (für Phase 2). Maße der internen Konsistenz waren für beide Skalen hinreichend (Systematik: $\alpha = .70$, Phase 1; $\alpha = .84$, Phase 2; Dependenz: $\alpha = .68$, Phase 1, $\alpha = .77$, Phase 2). Auf der Selbstbericht-Skala Systematik vs. Heuristik unterschieden sich Probanden der drei Treatment-Gruppen nicht signifikant voneinander, $F(2, 66) < 1$, *ns*. Auch der Messzeitpunkt hatte keinen Effekt auf die berichtete Systematik, $F(1, 66) < 1$, *ns*. Die Dependenzmaße fielen demgegenüber in Abhängigkeit von der manipulierten Zielrelation deutlich verschieden aus, $F(2, 66) = 7.49$, $p < .01$, $f = .48$. Ein post hoc Kontrast bestätigte erhöhte Werte auf der Skala Dependenz-Zögerlichkeit für Personen der Antagonismus-Bedingung ($p < .01$). Über alle Gruppen hinweg sank das Dependenzempfinden von Phase 1 zu Phase 2, d. h. Probanden wurden zunehmend sicherer im Umgang mit dem Szenario und der Aufgabestellung, $F(1, 66) = 10.90$, $p < .01$, $f = .41$.

Bearbeitungsdauer. Es wurde die mittlere Lösungszeit je Eingriffstakt berechnet. Um das Maß möglichst reliabel zu gestalten, gingen nur die Takte zwei bis neun in den Kennwert ein. Die jeweils ersten und letzten Takte eines Durchgangs blieben unberücksichtigt, da es hier gelegentlich zu unkontrollierten Verzögerungen kam, z. B. aufgrund von Zwischenfragen oder Unsicherheit über den weiteren Ablauf des Experiments. Die mittlere Lösungsdauer je Takt variierte nicht systematisch in Abhängigkeit von der vorgegebenen Zielrelation, $F(2, 66) = 1.01$, $p = .37$. Nur auf deskriptiver Ebene fand sich ein Trend derart, dass Problemlösende der Synergiebedingung das Szenario am schnellsten bearbeiteten ($M = 31.98$ Sekunden, $SD = 12.44$), während sowohl Problemlösende der Antagonismus- als auch der Unabhängigkeitsbedingung geringfügig länger brauchten (Zielantagonismus: $M = 36.36$, $SD = 14.62$; Zielunabhängigkeit: $M = 35.32$ Sekunden,

$SD = 13.65$). Unabhängig von der experimentellen Bedingung wandten Probanden in Phase 2 signifikant weniger Zeit auf als in Phase 1, $F(1, 66) = 111.91$, $p < .01$, $f = 1.30$, was einen Übungseffekt sehr wahrscheinlich macht.

Bearbeitungsdauer und Selbsteinschätzung. Wie die Verbalberichte der Dependenz wurden Lösungszeiten als Indikator auf einen zögerlichen, zugleich gründlichen Umgang mit der polytelischen Problemsituation interpretiert. Die experimentell manipulierte Zielrelation beeinflusste allerdings nur den Verbalbericht signifikant. Der inkonsistenten Befundlage zum Trotz war ein positiver Zusammenhang zwischen Dependenzempfinden und Lösungszeit zu erwarten. Zögerlich-dependente Personen sollten tendenziell länger an der Problemstellung arbeiten als spontan Entscheidende. Dieser Vermutung folgend fanden sich mittelgroße, aber robuste positive Korrelationskoeffizienten zwischen $r = .48$, $p < .01$ für Phase 1 und $r = .35$, $p < .01$ für Phase 2.

Systematik der Eingriffsstrategien

Die Analyse der Problemlösestrategien stützt sich auf Eingriffshäufigkeiten. Diese werden sowohl global, speziell im Hinblick auf die Strategie VOTAT als auch bezogen auf eine Balance zwischen den Zielbereichen ausgewertet.

Absoluthäufigkeit der Eingriffe. Der Hypothese entsprechend war angenommen worden, dass Probanden unter der Zielantagonismus-Bedingung im allgemeinen weniger Eingriffe in das System vornehmen würden als Kontrollprobanden der zwei anderen Gruppen. Ein solcher globaler Effekt ließ sich nicht bestätigen. Aufgrund von unzureichend normalverteilten Daten erfolgten die Mittelwertsvergleiche nonparametrisch und separat für beide Problemlösephasen. Signifikante Unterschiede zeigten sich weder für Phase 1, $\chi^2(2) = 2.35$, $p = .31$, noch für Phase 2, $\chi^2(2) = 1.08$, $p = .58$. Die deskriptive Betrachtung der Mittelwerte wies entgegen der Erwartung in Phase 1 sogar erhöhte Eingriffshäufigkeiten für Probanden der Zielantagonismus-Bedingung aus (s. Abb. 6.1). In Phase 2 hingegen tendierten diese im Mittel zu einer Eingriffsreduktion, während Probanden der Zielunabhängigkeits- und Zielsynergie-Bedingung ein annähernd konstantes Eingriffsniveau beibehielten. Eine mögliche Interaktion zwischen Messzeitpunkt

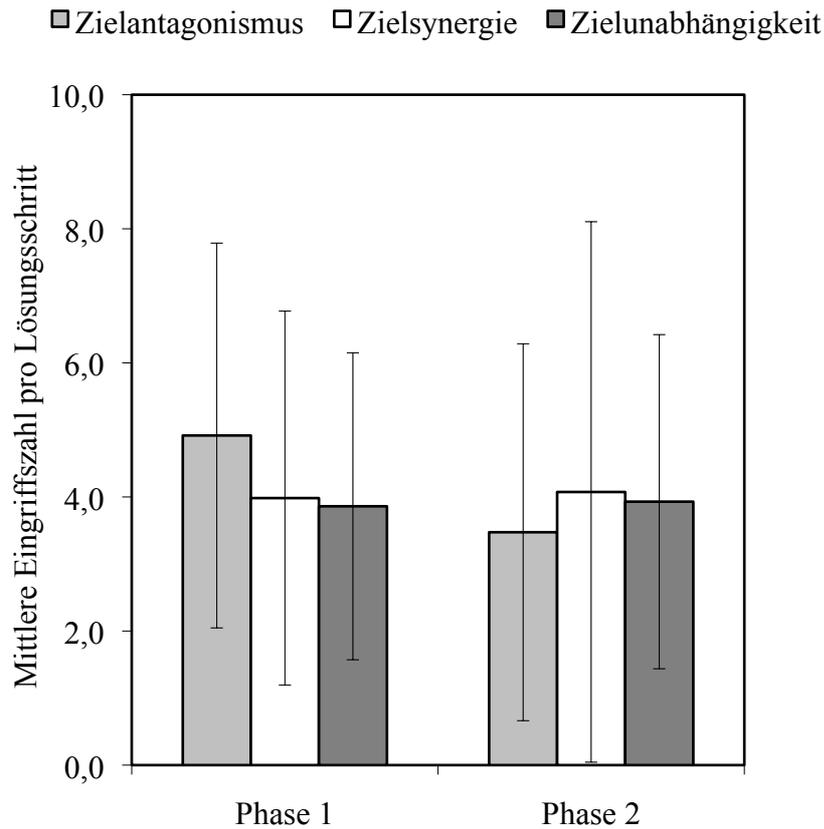


Abbildung 6.1: Mittlere Eingriffsanzahl pro Lösungsschritt (Experiment 1) nach experimentellen Bedingungen als Indikator für Problemlösestrategien ($N = 69$). Zwischen null und 18 Eingriffen waren pro Schritt wählbar.

(Problemlösephase) und Testbedingung wurde indirekt mit nicht-parametrischen, statistischen Verfahren geprüft. Die intraindividuelle Differenz der Eingriffshäufigkeiten von Phase 2 gegenüber Phase 1 wurde als Analysevariable herangezogen. Hohe Differenzen bedeuteten hierbei eine deutliche Reduktion der Eingriffe, niedrige stehen für gleich bleibende Eingriffsstärken. Ein hoch signifikanter Kruskal-Wallis Test bestätigte, dass die Differenzen des Phasenvergleichs bei Zielantagonismus am höchsten ausfielen, $\chi^2(2) = 17.66$, $p < .01$. Es konnte somit eine *Interaktion* zwischen dem within subjects Faktor *Zeit* und dem between subjects Faktor *Zielrelation* identifiziert werden.

Eine zusätzliche explorative Analyse wertete die Eingriffsmuster in Hinblick darauf aus, wie häufig einzelne Probanden unter den jeweiligen Testbedingungen die Anzahl ihrer Systemeingriffe im zweiten gegenüber dem ersten Durchgang reduzierten. Probanden wurden hierfür in zwei Kategorien eingeteilt: Personen, die im zweiten Durchgang we-

niger Maßnahmen als im ersten auswählten, und Personen, die im zweiten Durchgang mehr oder genauso viele Maßnahmen wie im ersten Durchgang auswählten. Für die antagonistische Zielbedingung fielen 20 von 21 Teilnehmenden in die erste Kategorie, für Zielunabhängigkeit und Zielsynergie verteilten sich die Probanden etwa gleichmäßig auf beide Kategorien. Ein χ^2 -Kontingenztafel-Test bestätigte einen signifikant höheren Anteil an „Eingriffsreduzierern“, gegeben dass ein Zielkonflikt im Szenario vorlag, $\chi^2(2) = 15.56$, $p < .01$.

VOTAT-Strategien. Ebenfalls explorativ untersucht wurde, inwieweit Probanden von der insbesondere zur gezielten Hypothesenprüfung geeigneten VOTAT-Strategie Gebrauch machten. Eingriffshäufigkeiten wurden modulweise, d. h. pro Zielbereich ausgezählt und wie in Abb. 6.2 kategorisiert: null Eingriffe pro Takt und pro Ziel, ein Eingriff, zwei bis drei Eingriffe, mehr als drei Eingriffe. Über alle Beobachtungen und Takte war VOTAT die häufigste Strategie (44 %), gefolgt von zwei oder drei parallelen Eingriffen pro Ziel (31 %). Signifikante Effekte der experimentellen Bedingung auf die VOTAT-Häufigkeiten fanden sich jedoch weder in Phase 1, $\chi^2(2) = 1.31$, $p = .52$, noch in Phase 2, $\chi^2(2) = 2.11$, $p = .35$, d. h. bei keiner Zielrelation trat VOTAT gehäuft auf. Auch Zusammenhänge zwischen VOTAT-Einsatz und Problemlöseerfolg zeigten sich für das verwendete Szenario nicht. Die Höhe des erworbenen Systemwissens und die Anzahl der Takte, in denen eine Person VOTAT verwendete, korrelierte unter allen drei Versuchsbedingungen auf nicht signifikantem Niveau um null. Die erzielte Kontrollperformanz korrelierte in Phase 1 signifikant positiv mit der VOTAT-Frequenz $\rho = .71$, $p < .01$, in Phase 2 nicht, $\rho = .14$, *ns*.

Relative Häufigkeit der Eingriffe. Für den zweiten Indikator der Problemlösestrategien, die relative Häufigkeit der Eingriffe pro Zielbereich, war die Hypothese zu prüfen, dass Probanden unter der antagonistischen Zielbedingung beide Zielbereiche annähernd gleich gewichten und somit ein balanciertes Eingriffsverhalten an den Tag legen würden. Es zeigte sich jedoch entgegen der Erwartung ein weniger balanciertes Eingriffsmuster bei antagonistischen Zielen, $F(2, 66) = 3.75$, $p < .05$, $f = .34$. Eine detaillierte Analyse ergab, dass dieser Effekt für Phase 1 stark ausgeprägt war, $F(2, 66) = 7.47$, $p < .01$,

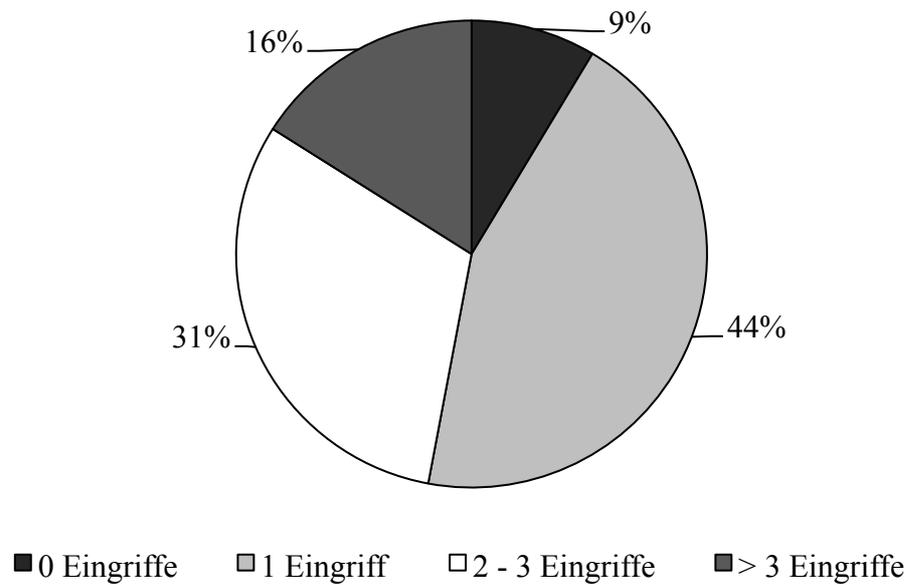


Abbildung 6.2: Deskriptive Strategieanalyse (Experiment 1). Problemlöseverhalten über alle Phasen und Probanden ($N = 69$) wurde klassifiziert anhand der Anzahl der Eingriffe pro Zielbereich. Fälle, in denen Probanden lediglich eine Maßnahme pro Zielbereich auswählten (VOTAT-Strategie) überwogen.

$f = .48$, für Phase 2 dagegen nicht signifikant wurde, $F(2, 66) < 1$, *ns*. Personen, die das antagonistische Szenario bearbeiteten, setzten demnach in der anfänglichen Problemlösephase eher Schwerpunkte auf ein Ziel und tendierten im anschließenden zweiten Durchgang zu einer stärkeren Gleichgewichtung der Ziele. Kontrollprobanden begannen im Gegensatz dazu mit einem eher balancierten Vorgehen und fokussierten ihre Eingriffe zunehmend stärker.

Erwerb von systembezogenem Wissen

Der mittlere Anteil erworbenen Systemwissens ist in Abb. 6.3 getrennt nach Problemlösephasen und Arten der Zielrelation dargestellt. Der Haupteffekt für den dreistufigen Faktor Zielrelation erwies sich als hochsignifikant, $F(2, 66) = 16.34$, $p < .01$, $f = .70$. Die Mittelwertsunterschiede ließen sich mit einem post hoc Helmert Kontrast auf den stark erhöhten Anteil erworbenen Wissens bei Probanden der unabhängigen Zielbedingung zurückführen ($p < .01$). Probanden der antagonistischen und synergistischen Bedingung unterschieden sich im direkten Paarvergleich nicht voneinander ($p > .50$). Die

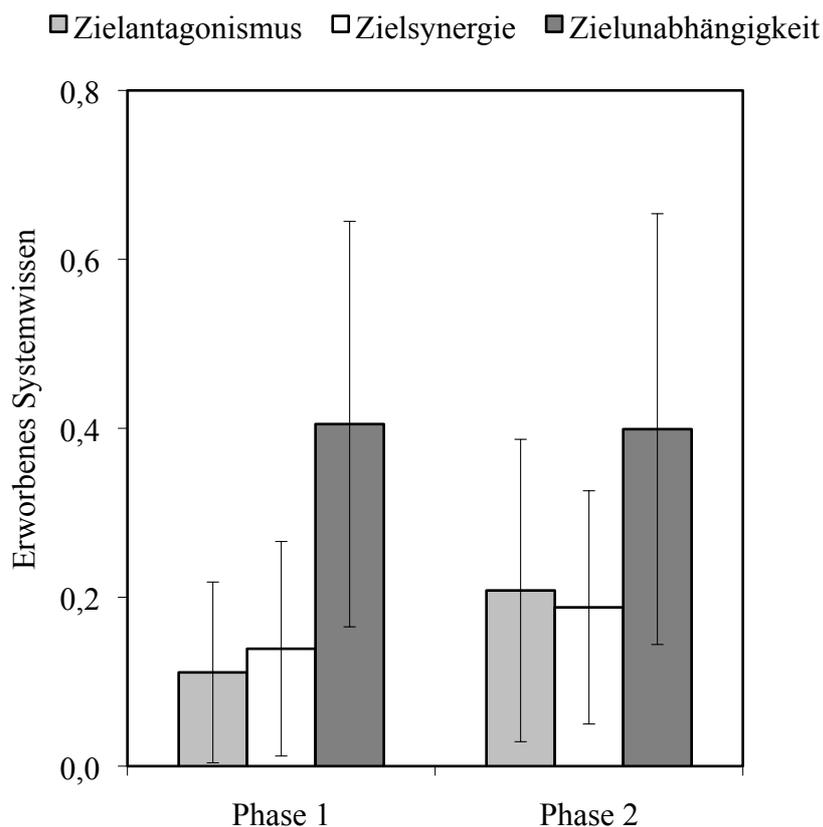


Abbildung 6.3: Umfang des erworbenen Systemwissens (Experiment 1) nach experimentellen Bedingungen ($N = 69$).

Vermutung, Personen würden das Szenario bei antagonistischer Zielrelation analytischer explorieren und Maßnahmeneffekte besser verstehen, bestätigte sich also nicht. Ein statistisch signifikanter Messwiederholungsfaktor zeigte einen Wissenszuwachs in Phase 2 gegenüber Phase 1 an und deutete auf Lern- bzw. Erfahrungseffekte hin, $F(1, 66) = 5.77$, $p < .05$, $f = .29$. Antwortsicherheiten variierten nicht systematisch über die drei Testbedingungen, $F(2, 66) = 1.34$, $p = .27$, d. h. Probanden der Bedingung Zielunabhängigkeit antworteten im Wissenstest zwar treffender, aber nicht mit höherer Sicherheit.

Es wurde ebenfalls geprüft, in welcher Beziehung die Ausprägung des erworbenen Systemwissens zur Kontrollperformanz stand. Korrelationskoeffizienten wurden für die Versuchsbedingungen separat berechnet. Systemwissen konnte hiernach allenfalls bedingt den Problemlöseerfolg vorhersagen. Für die antagonistische Zielbedingung stellten sich die Korrelationskoeffizienten als unsystematisch heraus, Phase 1: $r = -.20$, $p = .37$,

Phase 2: $r = .06$, $p = .77$. Ähnlich fiel das Muster für die Synergiebedingung aus, Phase 1: $r = .42$, $p = .05$, Phase 2: $r = -.15$, $p = .50$. Bei unabhängigen Zielen waren die Koeffizienten in beiden Phasen moderat positiv, jedoch nicht auf signifikantem Niveau, Phase 1: $r = .34$, $p = .11$, Phase 2: $r = .30$, $p = .17$.

6.3.3 Explorative Zusatzanalysen

Der Schwerpunkt der bisherigen Analyse lag darauf, die Hypothesen des kognitiv-motivationalen Rahmenmodells zu testen und globale, direkte Auswirkungen induzierter Zielkonflikte festzustellen. Mit der Vorgabe des *Transferproblems* werden mögliche Effekte über die akute Konfliktsituation hinaus geprüft. Ebenfalls nicht im Vordergrund standen bislang individuelle Unterschiede in der Handhabung multipler Ziele. Wenigstens sehr allgemein soll im Folgenden auf Personenfaktoren eingegangen werden, die bei Problemlöse- und Motivationsprozessen typischerweise von Bedeutung sind: *Alter und Geschlecht*, die Fähigkeit zur Affektregulation, konkret die *habituelle Handlungs- vs. Lageorientierung* einer Person, sowie die *kognitive Leistungsfähigkeit*, operationalisiert über schulische Leistungen. Der Beruf bzw. das Studienfach der Probanden, ebenfalls zu Zwecken der experimentellen Kontrolle miterhoben, variierte praktisch nicht. Teilnehmende studierten fast ausnahmslos Psychologie, so dass ein Vergleich zwischen Berufs- oder Studiengruppen entfällt.

Effekte induzierter Zielkonflikte beim Lösen eines Transferproblems

Globales Ziel des Transferproblems war es, die Reichweite und zeitliche Stabilität der Konfliktinduktion zu untersuchen. Bearbeiten Probanden ein zweites, dem Antagonismusproblem verwandtes, aber lösbares Szenario ohne nennenswerte Beeinträchtigungen? Gibt es Anzeichen für gelernte Hilflosigkeit, oder profitieren Personen möglicherweise sogar von einer bedächtigen Vorgehensweise, welche die Konfliktsituation in ihnen hervorgerufen hat? Während die Problemlöseleistung im engeren Sinn, das Steigern der Punktestände, im Originalproblem v. a. durch die Zielrelation determiniert war, sind im unabhängigen Transferproblem zusätzlich Analysen der Kontrollperformanz möglich. Die Auswertung folgt demselben Schema wie die oben geschilderten Gruppenvergleiche.

Die vorherige Zugehörigkeit zu einer der drei Versuchsbedingungen wurde als Treatment-Faktor herangezogen. Ein within subjects Faktor war aufgrund der einmaligen Messung nicht gegeben. Mit Ausnahme der absoluten Eingriffshäufigkeiten wurden die abhängigen Variablen varianzanalytisch auf Mittelwertsunterschiede geprüft. Für die deutlich rechtsschief verteilten Eingriffshäufigkeiten wurde ein nonparametrischer Kruskal-Wallis-Test gerechnet. Konkret analysiert wurden: der erreichte Punktestand am Ende des zehnten Takts, die aktuelle Motivation auf den Skalen EM und IH, das selbstberichtete Stresserleben im Anschluss an die Lösung des Transferproblems, der selbstberichtete, kognitive Problemzugang auf den Dimensionen Systematik vs. Heuristik und Dependenz-Zögerlichkeit, die Bearbeitungsdauer, die absolute und relative Häufigkeit der Eingriffe und der Erwerb systembezogenen Wissens.

Für keine dieser Variablen ließen sich signifikante Effekte des vorherigen experimentellen Treatments feststellen. Ein marginal signifikanter Mittelwertsunterschied trat hinsichtlich der abschließenden Erfolgserwartung auf, die bei Probanden der ehemaligen Antagonismusbedingung geringfügig niedriger als bei den Kontrollpersonen ausfiel, $F(2, 62) = 2.95$, $p = .06$. Allerdings ist die Abfrage von Erfolgseinschätzungen hier ohnehin mit Vorsicht zu interpretieren, da die sich meisten Problemlösenden bewusst waren, dass sie die Szenariobearbeitung bereits abgeschlossen hatten und kurz vor dem Ende der Testsitzung standen. Länger andauernde Auswirkungen der induzierten Konfliktsituation waren damit praktisch nicht zu beobachten.

Alter und Geschlecht

Wie das Geschlechterverhältnis war auch das mittlere Alter über die drei Versuchsbedingungen vergleichbar, $U = 255.5$, $p = .84$. Varianzanalysen im 2×2 Messwiederholungsdesign prüften für beide Problemlösephasen, ob sich männliche Teilnehmer von den Teilnehmerinnen in den relevanten Aspekten des Problemlösens und der Motivation unterschieden. Konkret analysiert wurden: Stresserleben, aktuelle Erfolgserwartung und Interesse, Systematik des Problemlösestils im Selbstbericht, zögerlich-dependentes Problemlöseverhalten im Selbstbericht, Bearbeitungsdauer, erworbenes Systemwissen, Antwortsicherheit, Kontrollperformanz, absolute und relative Eingriffshäufigkeiten. In-

terpretiert wurden Ergebnisse für Typ-III-Quadratsummen, die gegenüber den teilweise ungleichen Zellohäufigkeiten als robust gelten. Mögliche Alterseinflüsse wurden für dieselben Variablen korrelativ bestimmt. Das Alter in der Stichprobe war rechtsschief verteilt mit einem Modalwert von 20 Jahren. Etwa drei Viertel der Probanden (75.4%, 52 Personen) waren 23 Jahre alt oder jünger. Das übrige Viertel verteilte sich auf den Altersbereich von 24 bis 45 Jahren. Es wurden daher Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman berechnet.

Signifikante Geschlechterunterschiede zeigten sich auf keiner Dimension des Problemlösens, sondern allein auf der IH-Skala, die bei den männlichen Teilnehmern ausgeprägter war, $F(1, 67) = 3.90$, $p = .05$, $f = .24$. Männliche Probanden tendierten dazu, die Sicherheit ihrer Antworten im Wissenstest höher einzuschätzen, $F(1, 67) = 3.22$, $p = .08$. Die Korrektheit der Antworten war jedoch nicht signifikant höher als bei den Teilnehmerinnen, $F(1, 67) < 1$, *ns*. Auch zwischen dem Alter der Probanden, den Problemlösestrategien und -erfolgen, der aktuellen Motivation und dem Stresserleben waren bei der gegebenen Altersverteilung mit der Rangkorrelationsmethode keinerlei systematische Zusammenhänge zu beobachten.

Habituelle Handlungs- vs. Lageorientierung

Der Fragebogen HAKEMP (Kuhl, 1992) erfragt Gewohnheiten der Selbst- und Affektregulation im Sinne von Persönlichkeitsstilen (Traits) auf den drei Skalen *Handlungsorientierung nach Misserfolg (HOM)*, *Handlungsorientierung bei der Handlungsplanung (HOP)* und *Handlungsorientierung bei der Tätigkeitsausführung (HOT)*. Handlungsorientierte nach Misserfolg zeichnen sich dadurch aus, dass sie, konfrontiert mit unangenehmen Situationen und Rückschlägen, ohne längeres Grübeln oder Analysieren der Lage zu einer neuen Handlung übergehen (s. Abschnitt 1.3.4). Prospektiv Handlungsorientierte setzten geplante Absichten generell – sei es nach Erfolg, sei es nach Misserfolg – zügig, ohne zu zögern in die Tat um. Die dritte, mit den beiden ersteren konzeptuell am wenigsten verwandte Dimension, Handlungsorientierung während der Tätigkeitsausführung, ist hoch ausgeprägt, wenn eine Person eine interessante Tätigkeit über längere Zeit fortführt, ohne vorzeitig zu einer anderen Aktivität zu wechseln. Hier geht es um das

alltagssprachliche Konzept der Ausdauer. Von besonderem Interesse für die vorliegende Fragestellung ist die HOM-Skala, da Misserfolgserleben in Zielkonfliktsituationen eine Kernannahme des Rahmenmodells darstellt.

Teilnehmende der vorliegenden Studie wurden anhand ihrer HAKEMP-Antworten mit Hilfe des Auswertungsschlüssels von Kuhl auf jeder der drei Dimensionen dichotom als eher handlungs- oder eher lageorientiert klassifiziert. Fast 70 % (48 Personen) der 69 Teilnehmenden wiesen auf der HOM-Skala überwiegend Merkmale von Lageorientierung nach Misserfolg auf gegenüber rund 30 % (21 Personen) überwiegend Handlungsorientierten. Auf der HOP-Skala und der HOT-Skala war das Verhältnis handlungsorientierter zu lageorientierter Personen fast ausgeglichen (LOP: 46.4 %, HOP: 53.6 %; LOT: 49.3 %, HOT: 50.7 %). Für alle drei Skalen verteilten sich die vorwiegend Handlungs- und vorwiegend Lageorientierten zu etwa gleichen Anteilen auf die drei experimentellen Bedingungen. Von einer erfolgreichen Randomisierung war demnach auch in dieser Hinsicht auszugehen.

Kreuztabellenanalysen zeigten keine systematischen Zusammenhänge zwischen den drei Subskalen, d. h. handlungsorientierte Personen auf einer der drei Skalen neigten nicht überzufällig häufig zu Handlungsorientierung auf einer anderen Skala. Ebenso wenig stand Handlungs- oder Lageorientierung für die vorliegende Stichprobe in einer eindeutigen Beziehung zu den Variablen Alter, Abitur- oder Mathematiknote. Handlungs- oder Lageorientierung stand partiell in Verbindung zum Geschlecht der Teilnehmenden. Handlungsorientierung nach Misserfolg war bei männlichen Probanden häufiger zu finden als bei Probandinnen, $\chi^2(1) = 4.75$, $p < .05$. Probandinnen hatten tendenziell einen höheren Anteil an Handlungsorientierung während der Tätigkeitsausführung, $\chi^2(1) = 2.32$, $p = .13$.

Mit Varianzanalysen wurden mögliche Unterschiede zwischen handlungs- gegenüber lageorientierten Personen im Problemlöseverhalten, der erzielten Leistung und der begleitenden Motivation sowohl global als auch differenziert nach der experimentell vorgegebenen Zielrelation untersucht. Beispielsweise ließe sich global – auf der Ebene von varianzanalytischen Haupteffekten – vermuten, dass lageorientierte Probanden längere Zeit am Szenario arbeiten, ein höheres Dependenzempfinden schildern und weniger Ein-

griffe in das komplexe System vornehmen als Handlungsorientierte. Differenzierter – auf der Ebene einer varianzanalytischen Interaktionseffekten – wäre plausiblerweise zu erwarten, dass Zögerlichkeit und Zurückhaltung von Lageorientierten insbesondere unter der Zielantagonismus-Bedingung zum Ausdruck kommen, d.h. wenn die Betroffenen Misserfolge erleben.

Die Abschätzung globaler Effekte erfolgte zunächst explorativ. Jede der drei Subskalen der Handlungs- vs. Lageorientierung wurde in separaten Analysen als unabhängige Variable herangezogen. Abhängige Variablen waren die Kernvariablen des Modells: Erfolgserwartung, Stresserleben, Dependenzempfinden, Lösungszeit, erworbenes Systemwissen und absolute Eingriffshäufigkeiten. Die zu prüfenden Interaktionseffekte richteten sich gezielt auf die HOM-Skala als zweistufigen between subjects Faktor in einem $2 \times 2 \times 3$ ANOVA-Design (HOM vs. LOM \times Messzeitpunkt \times Zielrelation) mit Typ-III-Quadratsummen.

In der Globalanalyse fanden sich unter der Vielzahl möglicher statistischer Zusammenhänge nur wenige, auf dem 5-Prozent-Niveau signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen Handlungs- und Lageorientierten. Handlungsorientierte während der Tätigkeitsausführung berichteten weniger Stress, $F(1, 66) = 4.22, p < .05, f = .25$, und ein stärker intuitiv-heuristisches Herangehen an das Problem, $F(1, 67) = 4.17, p < .05, f = .25$. Die Spontaneität im aktuellen Problemlösen, der State, spiegelt hier demnach die Persönlichkeitsneigung, den Trait, wider, sich von einer Tätigkeit absorbieren zu lassen. Personen mit vorwiegender Lageorientierung nach Misserfolg schätzten ihre Erfolgsaussichten im Problemlöseszenario tendenziell geringer ein als Handlungsorientierte nach Misserfolg, $F(1, 67) = 3.67, p = .06$. Die drei Einzelbefunde sind ohne Weiteres mit den Modellannahmen vereinbar, jedoch weder überraschend noch prägnant angesichts der Menge durchgeführter Teilanalysen. Interaktionen zwischen dem Persönlichkeitsfaktor Handlungs- vs. Lageorientierung nach Misserfolg und der experimentellen Versuchsbedingung erwiesen sich als ausnahmslos nicht signifikant.

Kognitive Leistungsfähigkeit

Angaben zu Schulabschluss- bzw. Abitur- und Mathematiknoten sollten die allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit der Teilnehmenden schnell und ökonomisch messbar machen. Die schulischen Leistungen erreichten im Mittel der Stichprobe ein hohes Niveau. Der Abiturdurchschnitt lag bei $M = 1.41$ ($SD = .52$), die durchschnittliche Mathematiknote bei $M = 12.60$ ($SD = 2.36$) Punkten, was der Note 1.5 entspricht. Ein Viertel der Teilnehmenden (17 Personen) hatte einen Abiturdurchschnitt von 1.0, knapp die Hälfte (33 Personen) hatte einen Notenschnitt von 1.2 oder besser, und rund zwei Drittel (46 Personen) hatten den Notenschnitt 1.3 oder besser. Die Mathematiknoten verteilten sich ähnlich rechtsschief in der untersuchten Stichprobe. Knapp 70 % (47 Personen) der Teilnehmenden hatten eine Note im Einsbereich von mindestens 13 Punkten. Eine solche Verteilung ist relativ typisch für Populationen von Studierenden im Numerus-Clausus-Studiengang Psychologie. Abiturnoten und die – darin enthaltenen – Mathematiknoten korrelierten hochsignifikant miteinander in der erwarteten Richtung, $\rho = -.52$, $p < .01$. Gute Leistungen speziell im Fach Mathematik (hohe Punktwerte) gingen mit guten allgemeinen Schulleistungen (niedrige Notenwerte) einher. Geschlechterunterschiede fanden sich nicht. Die schulischen Leistungen über die drei experimentellen Bedingungen waren nicht signifikant verschieden, Abiturnote: $U = 234.00$, ns ; Mathematiknote: $U = 197.00$, $p = .13$.

Eventuelle Zusammenhänge zwischen Schulnoten, Motivation und Problemlöseparametern wurden korrelativ geprüft, analog zur Analyse der Alterseffekte. Es waren keine substantiellen Korrelationen in konsistenten Mustern aufzudecken. Entgegen empirischen Zusammenhängen zwischen Intelligenz und Problemlösekompetenz (Süß, 1999) stand bei der Simulation Hanssenhafens weder der Anteil erworbenen Systemwissens noch der Problemlöseerfolg in einer systematischen, positiven Beziehung zu den schulischen Leistungen. Erwartungswidrige, negative Zusammenhänge zwischen erzielter Kontrollperformanz und Mathematiknote, Phase 1: $\rho = -.34$, $p < .01$, Phase 2: $\rho = -.28$, $p < .05$, in der Gesamtstichprobe ließen sich auf geringfügig bessere Mathematiknoten bei Probanden der Antagonismusgruppe – mit entsprechend niedrigem Problemlöseerfolg – zurückführen. Innerhalb der drei Teilgruppen gab es keine Hinweise darauf.

6.4 Diskussion

Ausgehend vom Rahmenmodell zum komplexen, polytelischen Problemlösen waren anhand von fünf Hypothesen charakteristische Effekte induzierter Zielkonflikte auf Motivation, Stresserleben, volitionale Lage, Problemlösestrategien und Problemlöseleistung im Sinne von Wissenserwerb angenommen worden. Die Diskussion geht auf alle Hypothesen ein, erörtert die Frage nach der zeitlichen Stabilität der Effekte und die Rolle von Persönlichkeitseigenschaften. Eine Vorbedingung, um die Hypothesen zu prüfen war, dass die experimentelle Konfliktmanipulation Nicht-Erreichen bzw. partielles Nicht-Erreichen von Zielen implizierte. Der *erfolgreiche Manipulationscheck* bestätigte, dass dies der Fall war. Wie beabsichtigt, mussten Probanden unter der Zielantagonismus-Bedingung deutliche Einbußen an Leistungspunkten hinnehmen, während Vergleichspersonen bei unabhängigen und synergistischen Zielen Punktsteigerungen und damit objektiven Erfolg erzielten.

6.4.1 Aktuelle Motivation und Stresserleben

Dem Rahmenmodell nach war zunächst vermutet worden, dass Problemlösende bei antagonistischen Zielen *sinkende aktuelle Motivation* und ein *steigendes Stressniveau* zeigen. Die Ergebnisse sprechen für die Hypothesen. Wie die Selbstberichtmaße belegen, nahm die Mehrheit der Probanden den objektiv vorliegenden Misserfolg tatsächlich als solchen wahr. Die Werte auf der FAM-Skala Erfolgserwartung-Misserfolgsbefürchtung variierten in Abhängigkeit von der Zielrelation. Insofern reflektieren die Befunde das gut dokumentierte Alltagsphänomen, dass Frustration und Stress auftreten, wenn wir ein Ziel verfehlen oder eine zielgerichtete Handlung stagniert (Brunstein, 1993; Rasmussen, Wrosch, Scheier & Carver, 2006).

Allerdings blieben die Effekte – wie auch für das Ausmaß des Stresserlebens – auf einem niedrigen Absolutniveau. Der in der Laborsituation erlebte Stress wurde über alle Untersuchungsbedingungen hinweg als gering eingestuft. Auch bei Misserfolg unter der Zielkonfliktbedingung beurteilten Probanden ihre Lösungschancen durchaus noch zuversichtlich. Während die Erfolgserwartung unter der Zielkonflikterfahrung litt, war die zweite Dimension der aktuellen Motivation davon unbeeinträchtigt. Interesse und He-

rausforderung wurden beim antagonistischen Szenario nicht niedriger eingeschätzt als für die leichter zu bewältigenden Simulationen mit unabhängigen und synergistischen Zielen. Die sinkende Erfolgserwartung muss demnach nicht notwendigerweise Entmutigung bedeuten. Wie Theorien der Interesse- oder Neugiermotivation postulieren (Berlyne, 1960; Silvia, 2006), sind es oftmals sogar Konflikte, die Interesse wecken. Alternativ könnte es sich bei den Urteilen auf der FAM-Skala Erfolgserwartung freilich auch um nüchtern-realistische Aufnahmen des „Tatbestands“ handeln. Probanden, die emotional wenig in das antagonistische Szenarioproblem involviert sind, können die Lösungschancen korrekterweise als niedrig einschätzen, ohne dass ihr Gemütszustand maßgeblich von dem kognitiven Urteil betroffen ist.

6.4.2 Kognitiver Zugang zum Problem

Eine weitere, erwartete Konsequenz der induzierten Zielkonflikte betraf die allgemeine Herangehensweise der Problemlösenden an das Szenario. Vermutet worden war, dass eine antagonistische Zielrelation mit einem vorwiegend „passiven“ Problemlösestil einhergehen würde, dem Persönlichkeitsmerkmal Lageorientierung vergleichbar. Die Daten des Verbalberichts stützten diese Hypothese. Probanden unter der Konfliktbedingung stimmten vermehrt Aussagen zu wie: sie hätten bei der Bearbeitung gezögert oder gerne externe Hilfe in Anspruch genommen. Demgegenüber ließ sich für den zweiten Indikator einer temporären Lageorientierung, für die Lösungszeit, kein vergleichbarer Effekt entdecken. Zwar benötigten Probanden, die ein erhöhtes Maß an Dependenz und Zögerlichkeit berichteten, auch tendenziell mehr Zeit zum Problemlösen. Ein klarer Zusammenhang zwischen antagonistischen Zielen und verlangsamter Problemlösung zeigte sich jedoch nicht.

Man kann annehmen, dass Zögerlichkeit sich in erhöhten Lösungszeiten niederschlägt, dass Lösungszeiten auf der anderen Seite aber weit mehr widerspiegeln als motivationale Unsicherheit. Sie können beispielsweise Ausdruck von Müdigkeit, Ablenkung, kognitiver Beanspruchung bei komplexen Aufgaben oder tiefer Verarbeitung in Folge von Interesse sein. Was komplex und anspruchsvoll ist, hängt dabei in erster Linie von den kognitiven Voraussetzungen des oder der Einzelnen ab.

Wiederum bleibt zu relativieren, dass entgegen der ursprünglichen Hypothesen auch nicht jede Art der motivationalen Unsicherheit Verlangsamung bedeuten muss. Problemlösende, die ein Zielkonfliktszenario als praktisch nicht lösbar und frustrierend erkennen, können ebenso gut die „Flucht nach vorne“ antreten, nahezu willkürlich Eingriffe vornehmen, um die Aufgabe schnellstmöglich abzuschließen, anstatt – unnötig – lange über dem Problem zu grübeln. Dieser Umgang mit nicht zu bewältigenden Problemen wäre typisch für handlungsorientierte Personen. Interaktionen zwischen der Lösbarkeit des Problems und der gewohnheitsmäßigen Neigung, den eigenen Affekt zu regulieren, wurden in der vorliegenden Studie nicht bestätigt, bleiben aber eine möglicherweise lohnenswerte Perspektive für Folgeprojekte.

Insgesamt war eine perfekte 1:1-Übereinstimmung zwischen Zögerlichkeit und Lösungszeit also nicht gegeben, Rückschlüsse auf die aktuelle Motivation waren anhand dieses an sich objektiven Maßes nur bedingt möglich. Die subjektiven Auskünfte der Probanden sprechen dafür, dass *vorübergehende Lageorientierung bei Zielkonflikten* dennoch wenigstens in mittlerer Stärke auftrat.

6.4.3 Systematik der Eingriffsstrategien

Kognitive Indikatoren des Problemlösens im engeren Sinn waren beobachtbare Strategien sowie die Höhe des erworbenen Systemwissens. Bezogen auf das Eingriffsverhalten deuten die Befunde auf spezifische Strategien im Umgang mit der antagonistischen Problemsituation hin. Entgegen der Erwartung äußerten sich jene Strategien allerdings nicht in einem konstanten Muster, sondern in einem dynamischen Prozess. Der Trend – gemittelt über Personen und einzelne Eingriffstakte einer Problemlöse-Episode – zeigte einen anfänglichen „Aktionismus“ bzw. eine anfängliche Überregulation und vermehrte Einflussnahme in das komplexe System. Dieser folgte eine deutliche Reduktion der Eingriffe. Parallel dazu begannen Personen unter der Zielkonfliktbedingung den Problemlöseprozess unbalanciert, d. h. mit starken Schwerpunktsetzungen auf jeweils ein Ziel. Im Lauf des Lösungsprozesses tendierten sie dazu, die simultanen Ziele zunehmend gleich zu gewichten. Für die Simulationen mit unabhängigen oder synergistischen Parallelzielen war kein derartiger Strategiewechsel zu beobachten.

Zusammenfassend ließ sich für das Zielkonflikt-Szenario also *keine gesteigerte Systematik* gemäß der konventionell erfolgversprechenden Problemlösestrategien feststellen. Es gab zudem keine Hinweise, dass die VOTAT-Strategie des systematischen Explorierens in Abhängigkeit von der Zielkonfliktbedingung gezielt zum Einsatz kam. Dennoch kann der Übergang zu sparsameren, balanciert gewählten Eingriffen vorläufig als Ausdruck eines *adaptiven Mechanismus der Selbstregulation* interpretiert werden. Eine erste Reaktion auf einen sinkenden Punktestand, der im antagonistischen Problemszenario geradezu zwangsläufig eintritt, kann in vermehrtem Eingreifen in das System bestehen. Aus Probandensicht scheint es heuristisch nicht unplausibel, einem drohenden Misserfolg auf diese Weise entgegenzuwirken. Dass Problemlösende insbesondere das punkteschwächere Ziel so voranbringen wollen – solange, bis das komplementäre Ziel in Rückstand gerät – scheint ebenfalls verständlich. Die anschließende Eingriffsreduktion und Gleichgewichtung der Zielbereiche kann sich dann einstellen, wenn die bisherige Strategie als Misserfolg erkannt wird. Es bleibt zu untersuchen, ob die post hoc Interpretation bezüglich der Zielregulation weitere empirische Stützung erfährt.

6.4.4 Erwerb von systembezogenem Wissen

Der Anteil des erworbenen Systemwissens stellte sich primär als abhängig von der formalen Struktur und Komplexität des Szenarios heraus. Probanden analysierten die Effekte ihrer Eingriffe am treffendsten, wenn die zwei parallelen Ziele unabhängig voneinander waren. Es scheint ohne weiteres nachvollziehbar und mit den frühen Befunden der kognitiv-funktionalistischen Problemlöseforschung (Funke, 1992) vereinbar, dass sich formale Wirkzusammenhänge leichter durchschauen lassen, wenn zwei quasi gesonderte Teilszenarios vorliegen, als wenn die doppelte Anzahl an Variablen untereinander vernetzt ist. Im antagonistischen und synergistischen Szenario hing jede endogene Variable bekanntermaßen von neun plus neun exogenen Variablen ab, im unabhängigen Fall waren es nur einmal neun exogene Variablen pro endogener Zielvariable. Die Hypothese, gemäß derer antagonistische Ziele zum *systematisch strukturierten, effizienten Wissen*serwerb anleiten, ließ sich *nicht bestätigen*. Wie der direkte Vergleich zeigte, schnitten Probanden der Antagonismus-Bedingung im Wissenstests genauso gut bzw. genauso

schlecht ab wie Kontrollprobanden, die das synergistische Szenario vom gleichem formalen Komplexitätsgrad bearbeitet hatten. Sie tendierten auch nicht dazu, vermehrt die VOTAT-Strategie einzusetzen und einzelne Maßnahmen sukzessiv auf ihre Wirksamkeit hin zu prüfen.

6.4.5 Transfereffekte und zeitliche Stabilität

Die explorativen Zusatzanalysen bezüglich des Lösungstransfers und der Personenfaktoren relativieren die bisherigen Befunde in verschiedener Hinsicht. Probanden, die unter der antagonistischen Zielbedingung erhöhten Stress, sinkende Motivation und ein charakteristisches Eingriffsmuster gezeigt hatten, näherten sich dem nachfolgenden Transferproblem in keiner signifikant anderen Weise als Kontrollprobanden ohne jene frustrierende Lern- und Problemlöseerfahrung. Die vorherigen experimentellen Bedingungen unterschieden sich zudem weder im erreichten Punktestand noch im Umfang des neu erworbenen Transferwissens. Von andauernden motivationalen oder kognitiven Auswirkungen der induzierten Zielkonflikte – geschweige denn von einer Form der generalisierten, gelernten Hilflosigkeit – ist daher nicht auszugehen. Die Induktion der Effekte scheint beschränkt auf die Situation, in der unlösbare Konflikte aktuell vorliegen. In dieser Hinsicht sind die Befunde durchaus typisch für Motivationsforschung unter Laborbedingungen.

6.4.6 Persönlichkeitsfaktoren

Personenfaktoren wie Alter und Geschlecht der Probanden, dispositionelle Kompetenz bzw. Neigung der Affektregulation und schulische Leistungen als Maße allgemeiner, intellektueller Fähigkeit waren laut den berichteten Ergebnissen ebenfalls nahezu unabhängig von Problemlöseverhalten, Leistung und motivationalen Begleitparametern des Problemlösens. Wie lässt sich das Ausbleiben von Effekten hier interpretieren? Ein möglicher Ansatz ist die bereits erwähnte Labornähe des Experiments. Die deutlichen, jedoch auch künstlichen Effekte der vorgeschriebenen Ziele und induzierten Zielkonflikte können persönliche Nuancen im Umgang mit Zielen in den Hintergrund treten lassen. Anders als in nicht restriktiven Alltagssituationen mit selbst gewählten Zielen haben

Personen im Experiment wenig Spielraum, frei zu entscheiden, etwa wenn es darum geht, eine Aufgabe gänzlich abzubrechen oder eine andere Tätigkeit aufzunehmen. Diese Deutung könnte – neben Teststärkeeinbußen im Interaktionsdesign – vor allem die nicht vorhandenen, empirischen Zusammenhänge zwischen Handlungs- vs. Lageorientierung als Persönlichkeitsmerkmal, dem aktuellen Problemlöseverhalten und der aktuellen Motivation in der Simulation erklären.

Bezogen auf die Frage nach dem Einfluss intellektueller Leistungsfähigkeit auf die kognitiven Prozesse des Problemlösens kommen andere Erklärungen in Betracht. Vor dem Hintergrund der engen Verbindung zwischen schulischer Leistungsfähigkeit und dem Intelligenzkonstrukt (Amelang & Bartussek, 2001) sowie zwischen Intelligenz und Problemlösefähigkeit (Beckmann & Guthke, 1995; Kröner, 2001) wäre auch zwischen Schulleistungen und Problemlöseerfolg mit positiven, statistischen Zusammenhängen zu rechnen. Speziell im Hinblick auf diese Fragestellung erfolgte jedoch keine Selektion der Probandinnen und Probanden. Die Teilnehmenden wiesen fast ausnahmslos Leistungen im guten und sehr guten Bereich auf. Statistische Möglichkeiten, korrelativ Zusammenhänge zu entdecken, waren bei einer derart geringen Streubreite und Differenzierbarkeit entsprechend eingeschränkt.

6.4.7 Szenarioeigenschaften und strategische Zugänge

Unabhängig von der Gültigkeit der verwendeten Operationalisierungen und von Stichprobeneigenschaften bleibt es jedoch auch aus theoretischer Sicht unklar, inwiefern insbesondere mathematisch-analytische Fähigkeiten von Belang sind, wenn es darum geht, das Szenario Hanssenhafen erfolgreich zu erkunden und zu steuern. Für Computersimulationen vom Dynamis-Typ mit numerischem Eingabe- und Darstellungsformat hat sich mathematische Begabung als geeigneter Prädiktor des Problemlöseerfolgs herausgestellt (Beckmann, 1994). Das vorliegende Zielkonfliktszenario Hanssenhafen erscheint jedoch in der Handhabung und Benutzeroberfläche intuitiver. Es besteht weder die Anforderung noch die Möglichkeit, Eingriffe numerisch zu quantifizieren. Punktestände vergangener Eingriffstakte oder Entwicklungstrends können nicht abgerufen werden. Ebenso wenig wurden Probanden ermutigt, Notizen während des Problemlösens anzufertigen.

Die VOTAT-Strategie ist bei 18 (9×2) Eingriffsoptionen, aber nur zehn Takten, lediglich bedingt anwendbar. Somit wurde zumindest teilweise ein heuristischer Umgang mit dem Szenario anstelle von mathematisch logischem Denken nahe gelegt. Wichtiger als mathematisch exakte Effektberechnungen scheinen die Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis, die Erinnerung daran, welche Schritte man unternommen hat und inwiefern sie als Erfolg oder Misserfolg zu bewerten sind. Insgesamt sollten die motivationalen Aspekte des Problemlösens also gemäß der Forschungsabsicht stärker als formal-mathematisches Denken zum Tragen kommen.

Vor dem Hintergrund der Szenarioeigenschaften überrascht es weniger, dass die VOTAT-Strategie erfolgreichen Wissenserwerb nicht vorhersagen konnte und dass der Zusammenhang zwischen Systemwissen und Problemlösegröße – oftmals als Anwendung des Wissens interpretiert – lose ausfiel. Die positive Korrelation zwischen Häufigkeiten des VOTAT-Einsatzes und erzielten Punktwerten ist logisch in der Szenariostruktur impliziert. Unter der Zielantagonismus-Bedingung bedeutet jeglicher Eingriff netto berechnet einen Punkteverlust. Sparsame Eingriffe werden durch das System belohnt. Die VOTAT-Strategie stellt lediglich eine Sonderform hiervon dar.

6.4.8 Fazit

Experiment 1 konnte also global vorübergehende, aber nachweisliche Effekte auf motivationale und kognitive Aspekte des Problemlösens aufzeigen. Konkret verringerte die Konflikterfahrung die Erfolgserwartung der Probanden und ihre bewusst empfundene Sicherheit. Ihr Stresserleben nahm zu. Die Problemlösestrategien spiegeln einen Übergang von verstärkter Einflussnahme hin zu sparsamem, möglicherweise bedächtigem Eingriffsverhalten wider. Der Prozess des Wissenserwerbs profitiert keineswegs von antagonistischen Zielstrukturen im Szenario. Vielmehr fällt die erhöhte Komplexität und Intransparenz des Problems ins Gewicht, die es erschwert, Systemzusammenhänge und Abhängigkeiten zu erkennen.

Kapitel 7

Konfliktinduktion bei vier parallelen Zielen

Experiment 2 hatte das Ziel zu prüfen, inwiefern sich die Kernbefunde aus Experiment 1 auf eine Situation mit mehr als zwei simultanen Zielen generalisieren lassen. Abträgliche Effekte des Zielantagonismus auf die Erfolgserwartung, das Wohlbefinden und den Erwerb von Systemwissen sollten nach Möglichkeit repliziert werden. Bezogen auf das sichtbare Problemlöseverhalten wurde nach weiteren Hinweisen für selbstregulative, dynamische Eingriffsstrategien gesucht. Die post hoc Erklärung der vorherigen Studie, dass ein gewisses Maß an Erfahrung mit Zielkonflikten einen Strategiewechsel einleitet, wurde zur neuen Hypothese (Abschnitt 7.1). Auch Methode (Abschnitt 7.2), Ergebnisse (Abschnitt 7.3) und Diskussion (Abschnitt 7.4) lehnen sich eng an das erste Experiment an.

7.1 Hypothesen

Vollständig lauten die Hypothesen zum polytelischen Problemlösen bei *vier inkompatiblen, parallelen Zielen* wie unten aufgelistet. Zum Vergleich herangezogen wird die experimentelle Kontrollbedingung der unabhängigen Zielrelation.

Hypothese 1: In komplexen Problemsituationen mit vier antagonistischen Zielen berichten Problemlösende *Einbußen in der aktuellen Motivation*, speziell in der Er-

folgserwartung.

Hypothese 2: In komplexen Problemsituationen mit vier antagonistischen Zielen berichten Problemlösende *erhöhtes Stressserleben*.

Hypothese 3: In komplexen Problemsituationen mit vier antagonistischen Zielen entwickeln Problemlösende einen Zustand *vorübergehender Lageorientierung*. Ihr *kognitiver Zugang zum Problem* ist *zurückhaltend, abwägend und überlegend*.

Hypothese 4: In komplexen Problemsituationen mit vier antagonistischen Zielen manipulieren und explorieren Personen ein Problem *anfangs mit erhöhter Eingriffsfrequenz*. Mit *zunehmender Systemerfahrung* manipulieren und explorieren sie das Problem mit *verringertem Eingriffsfrequenz*.

Hypothese 5: In komplexen Problemsituationen mit vier antagonistischen Zielen erwerben Problemlösende in *geringerem Umfang Systemwissen* als in komplexen Problemsituationen mit vier unabhängigen Zielen.

7.2 Methode

Der Methodenabschnitt beschreibt die *Zusammensetzung der Stichprobe*, das verwendete *Material, Versuchsdesign, Durchführung* und (abhängige) *Maße* der Studie.

7.2.1 Stichprobe

Es wurden 42 Probandinnen und Probanden (15 männlich, 27 weiblich) getestet. Voraussetzung war, dass diese keine Erfahrung im Umgang mit dem Szenario Hanssenhafen und folglich nicht an der ersten Studie teilgenommen hatten. Der gewählte Stichprobenumfang orientierte sich an einer a priori Poweranalyse, durchgeführt mit der Statistik-Software GPOWER (Erdfelder, Faul & Buchner, 1996), um große Effekte mit den üblichen Alpha- und Beta-Irrtumswahrscheinlichkeiten im paarweisen Mittelwertvergleich aufzudecken (Konventionen nach Cohen: $\alpha = .05$, $\beta = .80$; große Effekte für *t*-Tests: $d = .8$). Das Durchschnittsalter in der Stichprobe betrug $M = 25.48$ Jahre ($SD = 4.64$) bei einer Spannweite von 17 bis 40 Jahren.

Versuchspersonen wurden über Aushänge am Psychologischen Institut und durch persönliche Ansprache auf das Experiment aufmerksam gemacht. Es wurden sowohl Studierende der Psychologie (17 Personen) rekrutiert als auch Studierende anderer Fächer, z. B. Naturwissenschaften, Geistes- und Sprachwissenschaften, Jura, Wirtschaftswissenschaften, Geo- und Sozialwissenschaften. Die Teilnahme wurde mit 5 Euro oder alternativ mit Versuchspersonenstunden vergütet. Probanden wurden den experimentellen Bedingungen nach Zufallsprinzip zugelost. Das Geschlechterverhältnis war für beide Versuchsbedingungen nahezu identisch.

7.2.2 Material

Es wurde die erweiterte Vier-Ziel-Version des Simulationsproblems Hanssenhafes KU-MP-GM-PO eingesetzt.

7.2.3 Versuchsdesign

Wie im ersten Experiment wurde das Verhältnis der Ziele im Simulationsproblem experimentell manipuliert. Der Faktor *Zielrelation* variierte zweistufig mit den Ausprägungen Zielantagonismus und Zielunabhängigkeit. Eine Synergiebedingung wurde nicht untersucht. Dasselbe Simulationsproblem wurde einer Versuchsperson zweimal in identischer Form vorgegeben. Somit lag ein within-subjects Vergleich mit zwei Messzeitpunkten vor. Das Gesamtdesign entspricht einem 2×2 ANOVA-Versuchsplan mit between und within subjects Vergleichen.

7.2.4 Durchführung

Der Versuch wurde wie für Experiment 1 durchgeführt und gliederte sich in eine *Instruktionsphase* (informed consent, HAKEMP, Einführung in den Ablauf des Experiments und das Simulationsproblem, prä-experimentelle Stress- und Motivationsabfrage), zwei *Problemlösephasen* (zweimalige, aufeinanderfolgende Bearbeitung des Szenarios Hanssenhafes KU-MP-GM-PO mit je zehn Eingriffstakten, anschließend jeweils Test auf systembezogenes Wissen, Selbstbericht zu strategischem Zugang, Stresserleben, aktueller

Motivation) und eine *Abschlussphase* (Abfrage soziodemografischer Daten, Debriefing und Aufwandsentschädigung). Ein Transferproblem war nicht zu bearbeiten.

7.2.5 Maße

Die folgenden Konstrukte wurden mit denselben Messinstrumenten wie in Studie 1 erhoben: *aktuelle Motivation* (Fragebogen aktueller Motivation, FAM), *Stresserleben* (12-Item-Selbstberichtbogen), *kognitiver Zugang zum Problem* (10-Item-Selbstrating-Bogen, Bearbeitungsdauer), *Systematik der Eingriffsstrategie* (Absoluthäufigkeit der Eingriffe), *Kontrollvariablen* (Alter, Geschlecht, Beruf bzw. Studienfach, Abitur- und Mathematiknoten, Fragebogen zur Handlungs- und Lageorientierung HAKEMP).

Die Balanciertheit des Eingriffsverhaltens (*relative Häufigkeit der Eingriffe*) wurde gegenüber Experiment 1 mit einem leicht veränderten statistischen Index operationalisiert. An die Stelle des Differenzmaßes bei zwei parallelen Zielen trat ein Varianzmaß für vier parallele Ziele. Es wurde die Varianz über die vier, zielweise aufsummierten Eingriffshäufigkeiten innerhalb eines Takts berechnet. Varianzen wurden anschließend über alle zehn Takte eines Problemlösedurchgangs gemittelt. Niedrige, mittlere Varianzen deuten auf eine annähernde Gleichgewichtung der Ziele, d. h. auf ein balanciertes Eingriffsverhalten hin. Hohe, mittlere Varianzen entsprechen einem eher unbalancierten Eingriffsverhalten mit stärkerer Schwerpunktsetzung auf einzelne Ziele.

Der Antwortbogen zur Abfrage des *erworbenen Systemwissens* aus Experiment 1 wurde ebenfalls an die veränderte Szenariostruktur angepasst. Jede Maßnahme war in ihrer Beziehung zu jedem der vier parallelen Ziele zu beurteilen. Probanden sollten die vermuteten Effekte in eine zweiseitigen Tabelle, eine 36×4 Matrix, eintragen. Sie verwendeten hierzu denselben Symbolschlüssel wie in Studie 1 mit den Antwortmöglichkeiten „hinderlich“ (—), „eher hinderlich“ (–), „irrelevant“ (0), „eher förderlich“ (+) oder „förderlich“ (++)). Konnten sie die Auswirkung einer Maßnahme auf der Grundlage ihrer Erfahrungen mit dem Szenario ganz und gar nicht einschätzen, konnten sie die sechste Antwortkategorie „weiß nicht“ („?“) wählen. Die gesonderte Abfrage von Antwortsicherheiten entfiel. Der zusammenfassende Index über erworbenes Systemwissen errechnete sich wie in Experiment 1 aus dem Vergleich von Probandenurteilen mit den tatsächli-

chen Maßnahmeneffekten gemäß Szenariokonstruktion. „Weiß nicht“-Antworten gingen in die Berechnung mit dem neutralen Punktwert von null ein.

7.3 Ergebnisse

Um die Hypothesen des zweiten Experiments sinnvoll testen zu können, erfolgte wie in Experiment 1 zunächst ein *Manipulationscheck*, d. h. die Prüfung, ob Personen unter der antagonistischen Problemlösebedingung wie beabsichtigt die vorgegebenen Ziele verfehlten und verminderte Leistungspunkte in Kauf nehmen mussten (Abschnitt 7.3.1). Das kognitiv-motivationale *Rahmenmodell mit seinen Haupthypothesen* wurde ebenfalls analog zu Experiment 1 geprüft (Abschnitt 7.3.2). Mögliche Einflüsse von Kontroll- und Persönlichkeitsvariablen gingen in *Zusatzanalysen* ein (Abschnitt 7.3.3). In einem vierten Teil des Ergebniskapitels steht ein Vergleich zwischen den zwei verwandten Experimenten, in dem Unterschiede und Gemeinsamkeiten des (polytelischen) Problemlösens bei zwei gegenüber vier simultanen Zielen erörtert werden (Abschnitt 7.3.4).

7.3.1 Kontrollperformanz im Manipulationscheck

Der mittlere Punktestand über die vier parallelen Ziele Kundenzufriedenheit, Produktivität der Mitarbeiter, Güte des Managements und öffentliches Ansehen des Reeders lag im Durchschnitt der antagonistischen Probandengruppe am Ende der ersten Phase bei $M = 47.60$ ($SD = 28.24$), am Ende der zweiten Phase bei $M = 63.67$ ($SD = 25.39$). Probanden unter der unabhängigen Zielbedingung erreichten im Mittel $M = 144.61$ Punkte ($SD = 21.83$) in der ersten Phase und $M = 161.50$ ($SD = 29.35$) Punkte in der zweiten Phase. Damit konnten Probanden bei unabhängigen Zielen eine moderate Steigerung der Ausgangswerte (100 Punkte) verzeichnen, Probanden bei antagonistischen Zielen hingegen nicht. Sie mussten der Versuchszintention entsprechend Punkteinbußen, d. h. objektiv betrachtet einen Misserfolg hinnehmen. Der offensichtliche Unterschied in der Steuergüte wurde statistisch klar signifikant, $F(1, 40) = 165.34$, $p < .01$, $f = 2.03$. Wie die deskriptiven Werte andeuten, nahm der Problemlöseerfolg von Phase 1 zu Phase 2 zu, $F(1, 40) = 30.93$, $p < .01$, $f = .88$. Dies galt unabhängig von der experimentellen

Bedingung, die mit dem Messzeitpunkt nicht interagierte, $F(1, 40) < 1$, *ns*. Insgesamt ist damit von einer erfolgreichen Manipulation der induzierten Zielkonflikte auch im erweiterten Szenario mit vier parallelen Zielen auszugehen.

7.3.2 Hypothesenprüfung innerhalb des Rahmenmodells

Wie in Experiment 1 wurden Effekte der Zielrelation auf Motivation, Stresserleben, den kognitiven Zugang zum Problem, Strategien und Wissenserwerb im varianzanalytischen Design geprüft.

Aktuelle Motivation

Eine erneute faktorenanalytische Prüfung der Struktur des FAM (PCA, Varimax Rotation) befürwortete die Zwei-Skalen-Lösung, die in Experiment 1 vorgenommen worden war. Die Varianzaufklärung des zweifaktoriellen Modells lag zwischen 51.87 % (Phase 1) und 69.28 % (Phase 2). Es wurden somit die Skalen Erfolgserwartung-Misserfolgsbefürchtung (EM) und Interesse-Herausforderung (IH) zu je neun Items herangezogen. Werte der internen Konsistenz für die IH-Skala reichten von $\alpha = .81$ (Phase 1) bis $\alpha = .87$ (Phase 2). Für die EM-Skala lag die Konsistenz zwischen $\alpha = .88$ (prä-experimentell) und $\alpha = .92$ (Phase 2). Prä-experimentelle Unterschiede zwischen den Probandengruppen waren weder hinsichtlich EM noch IH festzustellen, EM: $t(40) = -.07$, *ns*, IH: $t(40) = -1.33$, $p = .19$. Allerdings gab es auch während der zwei Problemlösephasen keine entsprechenden Gruppenunterschiede. Nur der Tendenz nach fielen Erfolgserwartung und Interesse in der Zielkonfliktsituation niedriger aus, EM: $F(1, 40) = 2.81$, $p = .10$, IH: $F(1, 40) = 1.75$, $p = .19$. Absolut betrachtet war die Erfolgserwartung hoch. Die Durchschnittswerte, gemittelt über beide Versuchsbedingungen, lagen zwischen $M = 5.62$ ($SD = 1.15$) und $M = 5.68$ ($SD = 1.04$) auf der siebenstufigen Skala. Interesse und Herausforderung erreichten ein moderates Niveau mit Ausprägungen von $M = 4.37$ ($SD = 1.24$) bis $M = 4.76$ ($SD = 1.04$). Anders als im ersten Experiment stieg die Erfolgserwartung von Phase 1 zu Phase 2 nicht signifikant an, $F(1, 40) = .26$, *ns*. Das Interesse und die wahrgenommene Herausforderung sanken wie bereits in Experiment 1, $F(1, 40) = 14.50$, $p < .01$, $f = .60$.

Stresserleben

Die eindimensionale Struktur der 10-Item-Stress-Skala aus Experiment 1 konnte faktorenanalytisch (PCA, Varimax Rotation) bestätigt und die Skala mit zufriedenstellender interner Konsistenz übernommen werden. Werte für Cronbach's alpha reichten von $\alpha = .83$ (Phase 2) und bis $\alpha = .84$ (präexperimentell). Bezogen auf das Stresserleben vor dem Bearbeiten des Szenarios wichen Probanden der zwei Testbedingungen nicht überzufällig stark voneinander ab, $t(40) = 1.70$, $p = .10$. Ein marginal signifikanter Unterschied in der vorhergesagten Richtung trat während der zwei Problemlösephasen auf. Teilnehmende der antagonistischen Situation berichteten höheren Stress, $F(1, 40) = 3.99$, $p = .05$, $f = .32$. Der Effekt war für Phase 1, d. h. nach der ersten Konfrontation mit dem Szenario, markanter als für Phase 2. Das Absolutniveau des erlebten Stresses war verhältnismäßig gering. Es lag zwischen $M = 2.52$ ($SD = .97$, prä-experimentell) und $M = 2.89$ ($SD = 1.04$, Phase 2). Über die Zeit veränderte sich die Höhe nicht nachweislich, $F(1, 40) < 1$, *ns*.

Kognitiver Zugang zum Problem

Aus dem *Selbstrating-Fragebogen* zum kognitiven Problemlösestil wurden die Subdimensionen *Dependenz-Zögerlichkeit* und *heuristischer vs. systematischer Stil* gebildet (vgl. Experiment 1). Von diesen wies jedoch nur die *Dependenzskala* eine noch hinreichende Reliabilität auf, ermittelt anhand der internen Konsistenz (Phase 1: $\alpha = .61$, Phase 2: $\alpha = .68$). Die Skala *systematischer vs. heuristischer Stil* verfehlte ein akzeptables Stabilitätskriterium (Phase 1: $\alpha = .27$, Phase 2: $\alpha = .25$). Sie wurde daher im Vergleich der experimentellen Bedingungen nicht berücksichtigt. Für die Skala *Dependenz-Zögerlichkeit* zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Faktors *Zielrelation*, $F(1, 40) = 6.43$, $p < .05$, $f = .40$. Vorhersagekonform berichteten Problemlösende unter der antagonistischen Zielbedingung höhere Werte. Das *Dependenzempfinden* sank tendenziell über die Zeit, statistisch jedoch nicht signifikant, $F(1, 40) = 2.37$, $p = .13$. Die *Bearbeitungsdauern* waren unter der Zielkonfliktbedingung weder bedeutsam länger noch kürzer als bei unabhängigen Zielen, $F(1, 40) < 1$, *ns*. Der within subjects Messwiederholungsfaktor wurde signifikant, d. h. die Bearbeitungsdauer verkürzte sich in der

zweiten gegenüber der ersten Problemlösephase deutlich, $F(1,40) = 121.09$, $p < .01$, $f = 1.74$. Selbstberichtete Zögerlichkeit und die objektiv aufgewandte Bearbeitungszeit korrelierten zwar positiv. Die Koeffizienten blieben allerdings jenseits der statistischen Signifikanz.

Systematik der Eingriffsstrategien

Absolute und relative Eingriffshäufigkeiten bildeten Indikatoren der Systematik im Problemlöseverhalten. Eine Detailanalyse suchte nach Zusammenhängen zwischen der Konfliktinduktion und VOTAT-Strategien.

Absoluthäufigkeit der Eingriffe. Der ursprünglichen Hypothese, aber nicht den Befunden aus Experiment 1 entsprechend, nahmen Probanden der antagonistischen Testbedingung insgesamt weniger Eingriffe vor als die Vergleichspersonen. Der Effekt war generell und unabhängig vom Zeitpunkt im Problemlöseprozess, Phase 1: $U = 11.00$, $p < .01$, Phase 2: $U = 85.00$, $p < .01$. Personen, die das Konfliktszenario bearbeiteten, begannen Phase 1 mit verhältnismäßig wenigen Eingriffen und verringerten die Anzahl ihrer Eingriffe im zweiten Durchgang weiter. Bei unabhängigen Zielen war das anfängliche Eingriffsniveau höher und sank in der Folgephase kaum (s. Abb. 7.1). Übereinstimmend mit den vorherigen Ergebnissen ließ sich diese Beobachtung als Interaktionseffekt absichern. Es wurde die Differenz der Eingriffshäufigkeiten von Phase 2 gegenüber Phase 1 analysiert. Diese war bei antagonistischen Zielen ausgeprägter als bei unabhängigen Zielen, $U = 136.50$, $p < .05$.

VOTAT-Strategien. Die VOTAT-Strategie wurde für das Vier-Ziel-Szenario separat nach Zielmodulen analysiert. VOTAT anzuwenden bedeutete, aus einem der vier Zielbereiche von neun möglichen Maßnahmen eine einzelne auszuwählen. Gemäß dieser Operationalisierung kam VOTAT in 22 % der Fälle vor (gegenüber 44 % in Experiment 1). Häufiger veränderten Probanden zwei oder drei Maßnahmen pro Zielmodul (38 %) oder sogar mehr als drei Maßnahmen simultan (33 %). Es fanden sich systematische Zusammenhänge zwischen der Zielrelation und den Eingriffshäufigkeiten nach Kategorien. Null Eingriffe wurden unter der Zielkonfliktbedingung bevorzugt, Phase 1: $U = 112.50$,

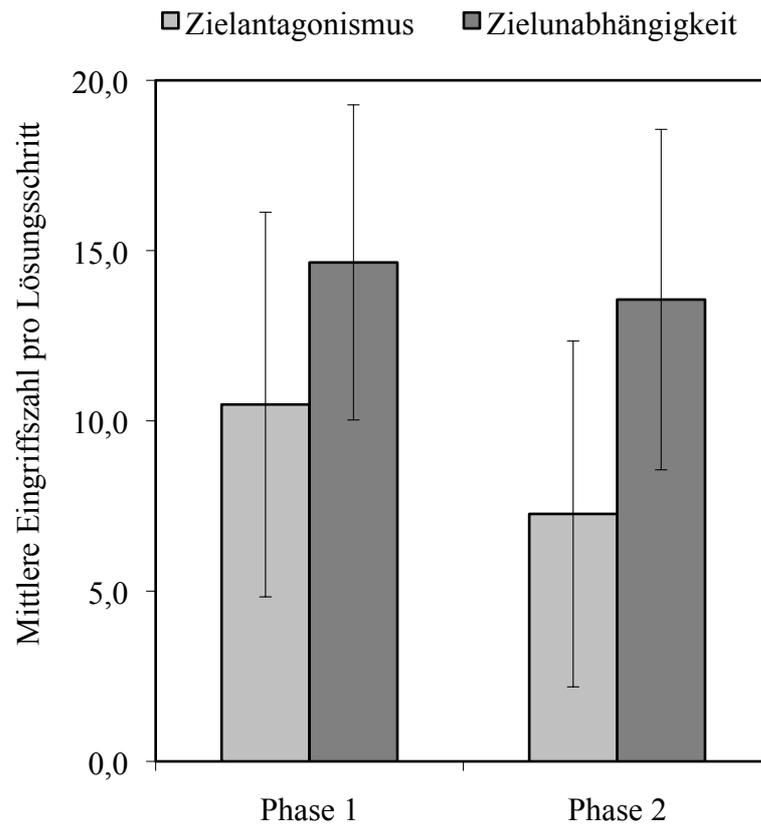


Abbildung 7.1: Mittlere Eingriffsanzahl pro Lösungsschritt (Experiment 2) nach experimentellen Bedingungen als Indikator für Problemlösestrategien ($N = 42$). Zwischen null und 36 Eingriffen waren pro Schritt wählbar.

$p < .01$, Phase 2: $U = 105.00$, $p < .01$. Auch VOTAT trat häufiger unter der Zielkonfliktbedingung auf, Phase 1: $U = 97.50$, $p < .01$, Phase 2: $U = 76.00$, $p < .01$). Die Kategorie von drei oder mehr simultan gewählten Optionen überwog bei unabhängigen Zielen, Phase 1: $U = 121.00$, $p < .05$, Phase 2: $U = 114.50$, $p < .01$. Korrelative Zusammenhänge zwischen VOTAT-Häufigkeiten dem Index des erworbenen Systemwissens fielen wie in Studie 1 unsystematisch und statistisch nicht signifikant aus. Es zeigten sich erneut positive Korrelationen zwischen dem Einsatz von VOTAT und der Steuergüte, jedoch nur unter der antagonistischen Zielbedingung, Phase 1: $\rho = .85$, $p < .01$, Phase 2: $\rho = .52$, $p < .05$.

Relative Häufigkeit der Eingriffe. Innerhalb eines Problemlöse-Taktes verglich ein Varianzmaß, ob Probanden Eingriffe in einzelnen Zielbereichen kumulierten oder ein gleichmäßig balanciertes Vorgehen wählten. Dieser Index unbalancierten Problemlösens unterschied sich im Mittel der beiden Versuchsbedingungen nicht signifikant, Phase 1: $U = 185.00$, $p = .37$, Phase 2: $U = 184$, $p = .36$. Über ein Differenzmaß wurde zusätzlich geprüft, ob sich das Balancestreben von Phase 1 zu Phase 2 veränderte. Deskriptiv betrachtet wurden Prioritäten setzende, unbalancierte Eingriffsmuster bei antagonistischen Zielen seltener, bei unabhängigen Zielen geringfügig häufiger. Diese tendenzielle Interaktion zwischen Problemlösephase und Balancestreben erreichte aber anders als in Experiment 1 keine statistische Signifikanz, $U = 184.00$, $p = .36$.

Erwerb von systembezogenem Wissen

Hinsichtlich des erworbenen Systemwissens zeigte sich ein deutlicher Haupteffekt, analog zum Befund aus Studie 1. Teilnehmende der antagonistischen Untersuchungsbedingung hatten im Mittel signifikant niedrigere Wissenswerte als Kontrollpersonen, $F(1, 40) = 18.67$, $p < .01$, $f = .68$. In keiner der beiden Bedingungen nahm das Wissen im zweiten gegenüber dem ersten Durchgang zu, $F(1, 40) < 1$, *ns*. Die „Fragezeichen-Kategorie“ völlig unsicheren Wissens wurde von Zielkonflikt-Probanden nicht häufiger gewählt als von Probanden der unabhängigen Zielbedingung, Phase 1: $U = 213.00$, $p = .85$, Phase 2: $U = 212.00$, $p = .83$. Explorativ geprüft wurden auch mögliche Zusammenhänge zwischen dem Umfang des erworbenen Wissens und der Kontrollperformanz. Korrelations-

koeffizienten berechneten sich getrennt nach Problemlösephase und Versuchsbedingung. Es ergaben sich keine konsistenten Muster. Gute Leistungen im Wissenstest konnten den Anwendungserfolg nicht vorhersagen.

7.3.3 Explorative Zusatzanalysen

Experiment 1 hatte allenfalls geringe Einflüsse von Personenfaktoren auf den Problemlöseprozess einschließlich der motivationalen Verfassung gezeigt. Zu Zwecken der experimentellen Kontrolle fanden für die zweite Studie dennoch vergleichbare Analysen statt. Unter den soziodemografischen Variablen wurde hier neben dem *Alter und Geschlecht* zusätzlich die Berufsgruppe bzw. das *Studienfach* der Teilnehmenden betrachtet. Die Subgruppe der Psychologie-Studierenden wurde den Studierenden anderer Fachrichtungen gegenüber gestellt. Ebenso wurden mögliche Unterschiede zwischen *habituell andlungsorientierten* und *habituell lageorientierten* Personen und Effekte der *kognitiven Leistungsfähigkeit* untersucht. Inferenzstatistische Tests erfolgten im Rahmen des allgemeinen linearen Modells (Werner, 1997) bzw. in Ausnahmefällen – wenn die Annahme normalverteilter Rohdaten verletzt war – mit äquivalenten, nicht parametrischen Testverfahren. Die interessierenden abhängigen Maße waren: der erreichte Punktestand bzw. Kontrollperformanz, aktuelle Motivation und Stresserleben, Selbstbericht auf der Skala Dependenz-Zögerlichkeit, Bearbeitungsdauer, absolute und relative Anzahlen der Systemeingriffe und die Höhe des erworbenen Systemwissens.

Alter, Geschlecht und Studienfach

Die Geschlechter, 15 männliche und 27 weibliche Versuchspersonen, verteilten sich in nahezu identischem Verhältnis auf die zwei Testbedingungen. Ebenso war auch das Verhältnis von Psychologie-Studierenden (17 Personen) und Studierenden anderer Fachrichtungen (25 Personen) für die Versuchsbedingungen nicht signifikant verschieden, $\chi^2(1) = .89, p = .35$, und das Durchschnittsalter vergleichbar, $t(40) = -.59, p = .56$. Mit Ausnahme der Interesse-Skala waren für keines der abhängigen Maße Geschlechtereffekte festzustellen. Männliche Versuchsteilnehmer berichteten wie schon im ersten Experiment konsistent höhere Werte für Interesse und Herausforderung. In der prä-experimentellen

Ausgangsmotivation war dieser Trend statistisch bedeutsam, $t(40) = 2.48$, $p = .012$, $d = .82$. Das Alter der Probanden korrelierte mit keiner Skala signifikant.

Im Vergleich zwischen Psychologie-Studierenden und Studierenden anderer Fächer zeigten sich wenige globale Trends und ein Trend unter Berücksichtigung der experimentellen Bedingung. In der antagonistischen Problemsituation erzielten die Psychologinnen und Psychologen höhere Leistungspunkte, $F(1, 19) = 8.64$, $p < .01$, $f = .67$, bei gleichzeitig geringerer Erfolgserwartung, $F(1, 19) = 7.50$, $p < .05$, $f = .63$. In der unabhängigen Zielsituation war dies nicht der Fall. Allerdings könnten die geringe Größe der Teilstichproben und inhomogene Varianzen verzerrend gewirkt haben. Unabhängig von der Versuchsbedingung deuteten signifikante Tendenzen darauf hin, dass die Psychologiestudierenden mehr Stress und Zögerlichkeit schilderten, Stress: $F(1, 40) = 9.25$, $p < .01$, $f = .48$, Dependenz-Zögerlichkeit: $F(1, 40) = 5.11$, $p < .05$, $f = .36$.

Habituelle Handlungs- vs. Lageorientierung

Von den 42 Teilnehmenden konnte knapp die Hälfte (19 Personen) gemäß dem Auswertungsschlüssel nach Kuhl (1992) als handlungsorientiert nach Misserfolg klassifiziert werden. Auf den anderen HAKEMP-Skalen waren handlungsorientierte Probanden in der Mehrzahl. Prospektive Handlungsorientierung (HOP) traf für 59.5 % (25 Personen) zu. Auf der Skala Handlungsorientierung während der Tätigkeitsausführung (HOT) wurden 64.3 % Handlungsorientierte (27 Personen) identifiziert. Das Verhältnis von überwiegend Handlungs- zu überwiegend Lageorientierten war für die antagonistische und unabhängige Zielbedingung bei allen Subskalen vergleichbar. Die Klassifikation als hoch prospektiv handlungsorientiert ging auffällig mit hoher Handlungsorientierung während der Tätigkeitsausführung einher, $\chi^2(1) = 6.64$, $p = .01$, und tendenziell auch mit Handlungsorientierung nach Misserfolg, $\chi^2(1) = 2.89$, $p = .09$.

Um Einflüsse der dispositionellen Handlungs- vs. Lageorientierung auf die experimentellen Indikatoren zu prüfen bzw. ausschließen zu können, wurden zunächst globale Haupteffekte für alle drei Subskalen und sämtliche potentiell relevante Maße von Motivation und Problemlösen untersucht. Dieses sehr umfassende Screening bekräftigte die vereinzeltene Teileffekte aus Experiment 1 nur dem Trend nach: Lageorientierte nach Misserfolg

tendierten zu erhöhtem Stress, $F(1, 40) = 3.94$, $p = .054$, und verringerter Erfolgserwartung, $F(1, 40) = 2.65$, $p = .11$. Erhöhtes Interesse ging mit Handlungsorientierung während der Tätigkeitsausführung einher, $F(1, 40) = 5.12$, $p < .05$, $f = .36$. Spezielle Interaktionen zwischen Handlungsorientierung nach Misserfolg und der Zielrelation wurden anhand von mehrfaktoriellen Varianzanalysen für die abhängigen Maße Stresserleben, Erfolgserwartung, Dependenzempfinden und Lösungszeit analysiert. Es fanden sich keinerlei Hinweise auf statistische Bedeutsamkeit.

Kognitive Leistungsfähigkeit

Die durchschnittliche Abiturnote in der Stichprobe betrug $M = 1.77$ ($SD = .59$), die durchschnittliche letzte Schulnote in Mathematik $M = 11.18$ Punkte ($SD = 2.85$), d. h. etwa 2.0. Abiturnoten streuten zwischen 1.0 und 3.1 mit Häufungen im guten und sehr guten Leistungsbereich. Rund 30 % (13 Personen) der Teilnehmenden hatten einen Abiturdurchschnitt von 1.3 oder besser, drei Viertel der Teilnehmenden (31 Personen) hatten eine Durchschnittsnote von mindestens 2.0. Die Mathematiknoten lagen zwischen 5 und 15 Punkten, ebenfalls bei überwiegend guten und sehr guten Leistungen. Die Note 11 Punkte oder besser wurde von 69 % der Probanden (29 Personen) erreicht. Wie in Experiment 1 ergaben sich somit Hinweise auf rechtsschiefe Verteilungen innerhalb der Stichprobe. Für die statistischen Verfahren wurden normalverteilte Rohwerte aber unter Vorbehalt angenommen. Korrelationen zwischen schulischen Leistungen, Problemlöse- und Motivationsparametern wurden explorativ sowohl in der Gesamtstichprobe als auch gesondert nach experimentellen Bedingungen betrachtet. Kein Zusammenhang wurde statistisch signifikant.

7.3.4 Kombination der Ergebnisse aus Experiment 1 und 2

Der Hauptunterschied zwischen den zwei berichteten Studien bestand darin, dass Experiment 2 den Rahmen der Zielkonflikte über die bitelische Problemstellung hinaus erweiterte. Schon alltägliche Erfahrungen und Betrachtungen legen nahe, dass Personen Konfliktsituationen mit zwei parallelen, widersprüchlichen Zielen möglicherweise anders bewältigen als Konflikte zwischen vier, fünf oder mehr simultanen Zielen. Auch die

kognitiven Anforderungen können verschieden ausfallen. Einer Arbeitshypothese nach könnte ein rein dualer Antagonismus v.a. einen Entscheidungs- und Gleichgewichtskonflikt implizieren, während mit einer wachsenden Menge von Zielen zunehmend Prioritätensetzungen gefragt sind. Knappe kognitive, zeitliche und materielle Ressourcen sollten hierbei mehr und mehr in den Vordergrund rücken.

Auch wenn die vorliegende Arbeit ihren Akzent auf polytelisches Problemlösen bei einer begrenzten, überschaubaren Anzahl von Zielen setzt, ist ein erster, explorativer Schritt, den Zielumfang zu berücksichtigen, auf der vorhandenen Datengrundlage möglich. Problemlöseverhalten und Motivation bei zwei antagonistischen vs. zwei unabhängigen Zielen (Experiment 1) lassen sich mit den Problemlösungen bei vier antagonistischen vs. vier unabhängigen Zielen (Experiment 2) vergleichen. Von dem – hier nicht weiter beachteten – Transferproblem abgesehen stimmten die Studien bekanntermaßen im Versuchsablauf und den meisten verwendeten Maßen überein. Die kombinierte, vergleichende Analyse stützt sich daher auf eine zusammengesetzte Stichprobe von Probanden aus Experiment 1 und 2. Es wurden alle Datensätze aus Experiment 2 übernommen. Aus dem ersten Experiment kamen die Teilnehmenden der unabhängigen und antagonistischen Testbedingung hinzu. Auf dieser Grundlage ergab sich ein nahezu balanciertes, quasi-experimentelles $2 \times 2 \times 2$ ANOVA-Design mit den Faktoren *Zielrelation* \times *Zielanzahl* \times *Problemlösephase*. Die Häufigkeiten pro Zelle betragen entweder $N = 21$ oder $N = 23$, der Umfang der Gesamtstichprobe $N = 88$.

Relevante, über die Experimente hinweg vergleichbare abhängige Maße waren die FAM-Skalen EM und IH, der selbstberichtete Stress, Bearbeitungsdauern und verbal berichtete Zögerlichkeit. Interaktionen zwischen der Zielanzahl und der induzierten Zielrelation wurden geprüft, waren jedoch nicht festzustellen. Effekte von antagonistischen gegenüber unabhängigen Zielen entsprechen den Einzelbefunden der zwei Teilstudien. Der Faktor Zielanzahl wurde signifikant für die IH-Skala, $F(1, 84) = 7.89$, $p < .01$, $f = .31$, sowie für die Lösungszeit, $F(1, 84) = 65.98$, $p < .01$, $f = .89$. Probanden, die das erweiterte Szenario mit vier parallelen Zielen bearbeiteten, beurteilten ihre Aufgabe als interessanter und verbrachten nahezu doppelt so viel Zeit mit dem Problem wie Vergleichsprobanden bei zwei parallelen Zielen. Probanden in Experiment 1 benötigten

durchschnittlich $M = 34.14$ Sekunden ($SD = 14.17$) pro Eingriffstakt. Probanden in Experiment 2 nahmen sich demgegenüber $M = 62.25$ Sekunden ($SD = 17.99$) Zeit für einen Problemlöseschritt. Keinen Effekt hatte die Anzahl der Ziele auf die wahrgenommene Erfolgserwartung, $F(1, 84) < 1$, *ns*, die Stresssymptome, $F(1, 84) < 1$, *ns*, und das Dependenzempfinden, $F(1, 84) < 1$, *ns*.

7.4 Diskussion

Experiment 2 griff die Hypothesen des kognitiv-motivationalen Rahmenmodells sowie die in Experiment 1 vorgeschlagenen Modifikationen und Erweiterungen auf. Ein Schwerpunkt lag darauf, selbstregulative Mechanismen im Eingriffsverhalten bei Zielkonfliktsituationen zu identifizieren. Mit der Vorgabe von vier parallelen Zielen anstelle eines dualen Zielkonflikts wurde der Umfang der Problemstellung erhöht und ihre Komplexität verdoppelt. Im Folgenden werden die Befunde anhand der Hypothesen diskutiert einschließlich eines Vergleichs der zwei Experimente. Das erweiterte Zielkonfliktszenario erlaubte es wie schon die Simulation aus Experiment 1, objektive *Misserfolge* und Erfolge relativ *unabhängig von individuellen Problemlösefähigkeiten* der Probanden zu manipulieren. Die Versuchsbedingung antagonistischer Ziele ging wie beabsichtigt mit niedrigen Punkteständen einher, in der Vergleichsbedingung unabhängiger Ziele waren Punktesteigerungen möglich und bei angemessenem Explorationsverhalten auch wahrscheinlich.

7.4.1 Aktuelle Motivation und Stresserleben

Die konfliktassoziierten *Beeinträchtigungen der aktuellen Motivation* traten bei interferierenden Zielen im Großen und Ganzen erneut auf, allerdings weniger robust als in Experiment 1. Sinkende Erfolgserwartung war lediglich auf deskriptiver Datenebene zu finden. *Erhöhtes Stresserleben* und ein *höheres Maß an selbstberichteter Zögerlichkeit* ließen sich replizieren. Auf motivationaler Ebene sprechen die Befunde daher für die Modellhypothesen. Vertiefend stellt sich die Frage, warum die Erfolgserwartung der Probanden im Zielkonfliktszenario nur geringfügig niedriger ausfiel als im Vergleichsszenario

unabhängiger Ziele. Ein möglicher Grund könnte paradoxerweise die hohe Komplexität des Szenarios aus 36 exogenen und vier endogenen Variablen sein. Zwar blieben Probanden beider Untersuchungsgruppen insgesamt erfolgsoversichtlich. Ihre Erfolgseinschätzung nahm mit wachsender Systemerfahrung in der zweiten Problemlösephase jedoch nicht zu, genauso wenig wie ihr Stressniveau oder ihr Dependenzempfinden absank. Zuwächse im systembezogenen Wissen waren nicht zu verzeichnen. Das erworbene Wissen konnte auch die Problemlöseperformanz nicht vorhersagen. Hier deutet sich der intuitive Zugang zum Szenario an, der schon für die einfachere Simulation im ersten Experiment vermutet worden war. Gemessen an der Menge der Eingriffsoptionen und der begrenzten Anzahl an Explorationstakten waren Problemlöser möglicherweise in beiden Zielbedingungen kognitiv überfordert bzw. gezwungen, auf ein exaktes analytisches Vorgehen zu verzichten. Somit würde zusätzliche Unsicherheit infolge des Zielkonflikts weniger ins Gewicht fallen, und Unterschiede zwischen antagonistischem und nicht antagonistischem Problemlösen würden sich nivellieren.

7.4.2 Kognitiver Zugang zum Problem

Als weitere Erklärung kommen *Attributionsprozesse* in Betracht. Bewerteten Probanden der Zielkonfliktbedingung sinkende Punktestände als direkte Konsequenz ihrer Eingriffe und als persönlichen Misserfolg (internale Attribution)? Oder waren sie sich bewusst, dass das komplexe System vorprogrammierte Effekte enthielt, die praktisch unvermeidbar waren (externale Attribution)? In der Tat zeigten sich einige Probanden in der Verhaltensbeobachtung relativ unbeeindruckt vom negativen Feedback des Computers. Sie gaben an, sich zwar zu ärgern, aber nicht verantwortlich zu fühlen. Zusatzanalysen bezüglich persönlicher Ursachenzuschreibungen wären demnach sehr aufschlussreich für Problemlösestudien mit polytelischen, potentiell frustrierenden Situationen.

Die Bearbeitungsdauern variierten wiederum nicht in Abhängigkeit von Zielantagonismus oder Zielunabhängigkeit. Für die vorliegende Problemstellung und Untersuchungssituation scheinen Bearbeitungsdauern damit ein eher vager oder indirekter Indikator des motivgetönten Problemzugangs zu sein. Vermutlich bilden sie ein vielschichtiges Konglomerat aus Tiefe der Verarbeitung, motivationaler Verfassung und allgemeiner

Lerngeschwindigkeit, die ihrerseits von der kognitiven Kapazität bzw. der Auffassungsgabe einer Person abhängt. Auf der anderen Seite setzt das standardisierte, experimentelle Setting Grenzen und implizite Normen, was die Dauer des Problemlösens angeht. So müssen Versuchspersonen beispielsweise annehmen, dass längere Unterbrechungen während der Szenarioarbeit nicht im Ablauf des Experiments vorgesehen sind.

7.4.3 Systematik der Eingriffsstrategie

Hinsichtlich der Eingriffsstrategien sollte das zweite Experiment Klärung bringen, ob Probanden auch beim polytelischen Problemlösen mit vier parallelen Zielen ein distinktes Muster aus anfänglich hoher Eingriffsfrequenz mit anschließender, deutlicher Verringerung zeigen. Experiment 1 hatte eine solches dynamisches Anpassungsverhalten nahegelegt. Die ursprüngliche Hypothese des Rahmenmodells hingegen war von einer allgemeinen Reduktion der Systemeingriffe bei Zielkonflikten ausgegangen. Die Befunde aus Experiment 2 stützen keine der Annahmen vollständig, sind jedoch mit beiden durchaus vereinbar. Hypothesenkonform wählten Versuchsteilnehmende bei interferierenden Zielen *generell weniger Maßnahmen* aus als Teilnehmende bei unabhängigen Zielen. Passend zu den vorherigen Befunden *reduzierten* sie jene sparsame *Eingriffsfrequenz im Lauf des Problemlöseprozesses* noch weiter. In etlichen Fällen wählten Probanden nicht mehr als eine Maßnahme pro Zielbereich, d. h. sie wendeten die VOTAT-Strategie an. Nachdem der VOTAT-Einsatz jedoch auch in dieser Studie in keiner systematischen Beziehung zur Höhe des erworbenen Systemwissens stand, kann man VOTAT unter Umständen nur als Nebeneffekt der Eingriffsreduktion interpretieren. Eine explizit analytische Problemlösestrategie muss ihm nicht zu Grunde liegen. Die Befunde deuten auf einen globalen Lernprozess hin: Problemlösende lernten, dass „Schadenvermeidung“ im antagonistischen Szenario am ehesten mit Eingriffsvermeidung gleichzusetzen sei.

Eine zunehmende Balanciertheit der Eingriffe war anders als im ersten Experiment nicht zu beobachten. Der zirkuläre Antagonismus zwischen den vier Parallelzielen war möglicherweise schwer ersichtlich. Damit wurde es komplizierter, erfolgreich auf ein Gleichgewicht hinzuarbeiten. Einzelne Personen berichteten im informellen Nachgespräch, sie hätten Schwerpunkte auf je zwei Ziele gesetzt, die zwei komplementären Ziele dagegen

bewusst vernachlässigt. Zusammenfassend kann man bei den Problemlösestrategien weiterhin von situationsangepasster Selbstregulation ausgehen. Diese besteht übereinstimmend mit den Erwartungen in einem Trend zu sparsamen Eingriffen. Je nach persönlichem Stil kann dieser Trend bei vier simultanen Zielen einerseits Prioritätensetzung, andererseits Gleichgewichtsbestrebungen beinhalten. Die Frage, welche Eigenschaften von Situation oder problemlösender Person die eine oder die andere Herangehensweise begünstigen, stellt eine zusätzliche Forschungsperspektive dar.

7.4.4 Erwerb von systembezogenem Wissen

Der Effekt der experimentell manipulierten Zielrelation auf die Höhe des erworbenen Systemwissens war auch im zweiten Experiment prägnant. Gegeben dass Parallelziele unabhängig, nicht antagonistisch vernetzt waren, fiel es Problemlösenden wesentlich leichter, die Wirkstärke und Wirkrichtungen der Eingriffsoptionen erfolgreich einzuschätzen. Die Intransparenz der Konfliktmanipulation sorgte offenbar für erhebliche Unsicherheit. Es findet sich damit empirische Stützung für die Annahme, dass formale Komplexität in Folge von *Vernetztheit* die *kritische Determinante* des Wissenserwerbs im Problemlöseprozess ist.

7.4.5 Persönlichkeitsfaktoren

Allenfalls geringe Verbindungen gab es zwischen Problemlösen, aktueller Motivation und den miterhobenen Personenfaktoren. Für die Variablen Alter und Schulnoten bleiben Einschränkungen hinsichtlich der Verteilung in der Stichprobe zu beachten. Geschlechtereffekte zeigten sich in Form von geringfügig höherem Interesse bei männlichen Versuchspersonen. Effekte von habitueller Lageorientierung nach Misserfolg bestanden in verminderter Erfolgserwartung und erhöhtem Stress, unabhängig davon, ob ein Szenario einen Zielkonflikt enthielt oder nicht. Zumindest der post hoc Deutung nach ist der Befund plausibel. Um aussagekräftige Interaktionen zwischen dem Trait, der HAKEMP-Lageorientierung, und einem analogen State-Maß, dem Problemlöseverhalten in Szenarios mit multiplen Zielen, ausfindig zu machen, wäre jedoch eine systematische Auswahl von Probanden anhand ihrer Affektregulationskompetenz zu empfehlen. Extremgrup-

penvergleiche mit hoch Handlungsorientierten gegenüber hoch Lageorientierten wären ein möglicher Ansatz.

7.4.6 Anzahl paralleler Ziele

Der unmittelbare Vergleich zwischen Experiment 1 und Experiment 2 sollte auf explorativer Basis Einblicke erlauben, inwieweit die Anzahl der vorgegebenen Ziele Motivation und Kognition beim komplexen, polytelischen Problemlösen mitbedingt. Problemlösende, die mit den vier simultanen Zielen und einer doppelten Anzahl an Eingriffsoptionen konfrontiert waren, zeigten jedoch – anders als man vermuten könnte – keine Einbußen in aktueller Motivation, Wohlbefinden oder einem handlungsorientierten Problemzugang. Ihr Interesse war im Gegenteil beim umfangreicheren Problemlöseszenario sogar höher. Verlängerte Bearbeitungsdauern sprechen dafür, dass Teilnehmende die Herausforderung bereitwillig annahmen. Hinweise für kognitive Überlastung infolge der reinen Zielanzahl gibt es damit nicht. Anders als bei Multitasking-Paradigmen, in denen Personen begrenzte Ressourcen effizient auf mehrere parallele Anforderungen aufteilen müssen, bestand das Kernproblem vielmehr im direkten Zielkonflikt. Punkttestände antagonistischer Ziele ließen sich aufgrund der Systemstruktur nicht miteinander vereinbaren. Folgestudien könnten sich detaillierter der Frage widmen, wie viele parallele Ziele unter welchen Umständen für eine Person „zu viel“ sind. Der Multi-Tasking-Ansatz könnte hierbei von eher elementaren Aufgaben (Burgess, Veitch, de Lacy Costello & Shallice, 2000; Schubert, 1996) auf die komplexe Problemlöse-Settings übertragen werden. In diesem Zusammenhang wäre die Frage nach dem Zielmanagement erneut relevant, z. B.: Treten Prioritätensetzungen mit zunehmender Anzahl von Zielen in den Vordergrund, während Personen bei wenige Parallelzielen bevorzugt ein Gleichgewicht anstreben?

7.4.7 Fazit

Die Zielkonfliktmanipulation hatte insgesamt auch für den erweiterten Kontext von vier Zielen nachweisbare Effekte auf Motivation, Problemlöseverhalten und die kognitiven Leistungsparameter des Problemlösens. Besonders eindeutig und robust fiel der für komplexe Zielkonfliktsituationen eingeschränkte Wissenserwerb aus. Einbußen in der aktu-

ellen Erfolgserwartung, dem Stresserleben und der motivationalen Unsicherheit bzw. Zögerlichkeit als primäre Aspekte der Motivation waren ebenfalls in konsistenter, modellkonformer Weise dem Zielantagonismus unterworfen. Das Eingriffsverhalten zeigte Einflüsse von Lernprozessen: zurückhaltende Eingriffe bei Zielantagonismus, gleichbleibende oder intensivierete Eingriffe bei unabhängigen Zielen.

Am wenigsten greifbar erscheinen jene Konstrukte, die am Übergang zwischen Motivation und Kognition anzusiedeln sind. Die Effekte hinsichtlich verbal berichteter Zögerlichkeit stehen im Einklang mit der Hypothese, dass Zielkonflikte vorübergehende Zustände von Lageorientierung (mit)bedingen können. Offen bleibt, welche Gedanken den Problemlösenden tatsächlich durch den Kopf gehen und welcher motivationalen Färbung sie sind. Kommt es zu wiederkehrenden ruminierenden Gedanken, wie im Rahmenmodell angenommen? Die Bearbeitungszeiten als indirekte Maße ließen keinen Rückschluss auf vermehrtes, lang andauerndes Grübeln zu. Mit Fragen wie diesen befassen sich die zwei noch folgenden Studien.

Kapitel 8

Zielkonflikte, Rumination und Gedächtnis

Ein drittes Experiment widmete sich vertiefend der Frage, in welcher volitionalen Lage Personen komplexe Probleme mit Zielkonflikt typischerweise bewältigen. Dem Rahmenmodell nach wird von einer vorübergehenden, induzierten Lageorientierung ausgegangen. Lageorientierung als mehrschichtiges Konstrukt – und damit als Bindeglied zwischen der motivationalen und kognitiven Perspektive des Modells – lässt unterschiedliche Betrachtungsweisen zu. Im sichtbaren Verhalten ist ein zögerliches, zurückhaltendes Herangehen an einen Gegenstand oder ein Problem kennzeichnend. Der äußeren Passivität steht eine innere Aktivierung gegenüber. Lageorientierte Personen tendieren dazu, sich gedanklich vermehrt mit eben jener Situation auseinander zu setzen, in der sie nicht handeln. Sie ruminieren. Eine mögliche Folge, zugleich ein empirischer Indikator für Rumination sind *Gedächtnisleistungen*. Experiment 3 zieht diese heran, um die Hypothese der Lageorientierung bei induzierten Zielkonflikten zu untersuchen. Es bedarf einiger differenzierender Ausführungen über das Phänomen der Rumination und des *Zeigarnik-Effekts* (Abschnitt 8.1), um Hypothesen (Abschnitt 8.2) herzuleiten, die spezifisch an den Gegenstand des komplexen Problemlösens angepasst sind. Der anschließende Aufbau des Kapitels – Methode (Abschnitt 8.3), Ergebnisteil (Abschnitt 8.4) und Diskussion (Abschnitt 8.5) – entspricht den zwei vorherigen Kapiteln.

8.1 Rumination und der Zeigarnik-Effekt

Die Rahmenhypothese aufgreifend, dass Zielkonflikte und gleichzeitige Zielverfehlung das Gedächtnis für zugehörige Intentionen verstärkt aktivieren, werden zunächst kurz die *Phänomene* der Rumination und des Zeigarnik-Effekts einschließlich ihrer *theoretischen Erklärungsansätze* umrissen. Es existieren jedoch eine Vielzahl *globaler Moderatoren*, die einschränken, wann und ob ein Zeigarnik-Effekt auftreten wird oder nicht. Will man zeigarnik-ähnliche Effekte zum Indikator für Lageorientierung machen, sind die moderierenden Faktoren folglich zu beachten. Noch komplizierter wird es, zeigarnik-ähnliche Effekte bei *kognitiven* anstelle von rein exekutiven Anforderungen zu untersuchen. Es werden vor diesem Hintergrund einige Besonderheiten des komplexen Problemlösens diskutiert und Ergänzungen der Rahmenhypothese vorgeschlagen.

8.1.1 Phänomene und theoretische Erklärungsansätze

In einer Serie von Experimenten gab Bluma Zeigarnik (1927), eine Schülerin Kurt Lewins, ihren Probanden einfache manuelle und kognitive Aufgaben (z.B. ein Tier aus Plastilin kneten, ein Gedicht aufschreiben, eine Schachtel bekleben, ein Wabenmuster auf einem Blatt Papier fortsetzen). Probanden mussten die Hälfte der Aufgaben vorzeitig beenden, um – laut Versuchsleiterin – zur nächsten Teilaufgabe überzugehen. Im Anschluss an eine Sitzung von 22 Aufgaben sollten die Teilnehmenden spontan möglichst viele Aufgaben nennen, an denen sie gearbeitet hatten. Der Gedächtnistest war weder vorher angekündigt oder vorhersehbar. Zeigarnik fand, dass Personen bevorzugt die unvollständig gelösten und seltener die abgeschlossenen Aufgaben erinnerten. Dieser *Behaltensvorteil für nicht abgeschlossene* Handlungen stellt den ursprünglichen *Zeigarnik-Effekt* dar. Charakteristisch für den Effekt ist, dass Personen unfertig umgesetzte Absichten gerade nicht absichtlich im Gedächtnis behalten, sondern dies unabhängig von willentlicher Kontrolle tun.

In dieser Hinsicht ist der Zeigarnik-Effekt als eine spezielle Form von *Gedächtnisintrusionen* bzw. gedanklicher *Rumination* zu verstehen. Martin, Tesser und MacIntosh (1993, S. 533) haben Rumination zusammenfassend umschrieben als „conscious experience of repetitive, intrusive, aversive thoughts“. Ruminierende Gedanken sind bewusst,

aber nicht willentlich zu unterdrücken. Ein externer Auslöser, etwa ein Gegenstand, der beiläufig an ein Ziel erinnert, kann Rumination begünstigen. Meist jedoch tritt sie unabhängig von der aktuellen, äußeren und inneren Situation einer Person auf. Es handelt sich um stereotyp wiederkehrende Gedanken, wörtlich um ein inneres „Wiederkäuen“, das Personen verständlicherweise als unangenehm erleben. In ihren semantischen Inhalten können die Gedanken individuell höchst verschieden sein. Wie im Beispiel der Studie Zeigarniks (1927) bilden häufig unerledigte Verhaltensabsichten oder nicht erreichte Ziele den Kern, um den die Gedanken in mehr oder weniger weitem Radius kreisen.

Die Feldtheorie erklärt Zeigarnik-Effekte und Ruminationsphänomene über psychische Spannungszustände, die solange bestehen bleiben, bis eine Intention vollständig in eine Handlung umgesetzt wird (Lewin, 1946; Ovsiankina, 1928; Zeigarnik, 1927). Ein ähnlicher Mechanismus wird in Kuhls (2001, 2006) PSI-Theorie angenommen. Hier wird ein überaktives Intentionsgedächtnis verantwortlich gemacht, das zudem an negativen Affekt gebunden ist. Martin und Kollegen (1993) deuten den Abschluss einer Handlung als *Stopp-Regel*, die einer Person quasi die Erlaubnis erteilt, sich gedanklich anderen Inhalten zuzuwenden. Steht jenes Kriterium noch aus, dient Rumination dazu, Informationen verfügbar zu halten, die der Zielerreichung potentiell nützlich sind. Auf diese Theorien wurde bereits in Abschnitt 1.3 eingegangen. Eine Alternativerklärung bieten Yaniv und Meyer (1987). Die Autoren vermuten einen inneren, kognitiven Monitor, der den Gedächtnisspeicher bezüglich aufgeschobener oder unerledigter Absichten durchsucht. Baddeley (1963) schließlich hat vorgeschlagen, die kontrovers geführte Debatte über Hintergründe des Zeigarnik-Effekts ganz aufzugeben: „[...] it is perhaps wiser to regard the Zeigarnik effect as a purely empirical relationship rather than a demonstration of Gestalt principles (Baddeley, 1963, S. 64)“.

Ohne Baddeley explizit zuzustimmen, sind psychische Mechanismen, die dem Zeigarnik-Effekt zugrunde liegen, für die vorliegende Arbeit tatsächlich von untergeordneter Bedeutung. Anstatt zu fragen, auf welchem Weg gedankliche Beschäftigung mit einer unerledigten Absicht zu einem charakteristischen Gedächtnisphänomen führt, stellt sich hier zunächst die Frage, ob eine vermehrte gedankliche Beschäftigung mit einem nicht erreichten Ziel in komplexen, polytelischen Problemsituationen überhaupt auftritt. Zeigarnik-

ähnliche Gedächtnisphänomene wären lediglich ein sichtbarer Hinweis darauf, dass Misserfolg bei antagonistisch konstruierten Problemen mit Rumination einhergeht, wie es das Rahmenmodell postuliert (vgl. Kapitel 4).

8.1.2 Globale Moderatoren des Zeigarnik-Effekts

Ganz so einheitlich, wie es die Theorien nahelegen, ist der Zeigarnik-Effekt bzw. das Phänomen gedanklicher Rumination infolge unerreichter Ziele in der Empirie nicht geblieben. Es konnte eine Vielzahl vermittelnder Bedingungen herausgestellt werden, unter denen ein Zeigarnik-Effekt verstärkt, abgeschwächt oder sogar als umgekehrter Zeigarnik-Effekt auftreten kann. Im Fall eines umgekehrten Zeigarnik-Effekts erinnert sich eine Person mit höherer Wahrscheinlichkeit an abgeschlossene Handlungen und erreichte Ziele gegenüber nicht abgeschlossenen Handlungen und unerreichten Zielen. Empirische Arbeiten, die den Zeigarnik-Effekt anhand moderierender Faktoren differenzieren, erstrecken sich von Zeigarniks (1927) eigener, erster Versuchsreihe bis heute. Im Folgenden finden sich die Einflüsse thematisch geordnet nach den Schwerpunkten *Personenfaktoren* und *Anforderungsfaktoren*, die untereinander selbstverständlich in Wechselwirkung zu sehen sind.

Personenfaktoren

Ein häufig mit dem Zeigarnik-Effekt in Verbindung gebrachter Personenfaktor ist *Leistungsmotivation*. Farley (1971) berichtet stark ausgeprägte Zeigarnik-Effekte für Personen mit hoher (Netto-)Leistungsmotivation. Moot, Teevan und Greenfeld (1988) stellen Zusammenhänge zwischen der Vermeidungskomponente der Leistungsmotivation (Misserfolgsbefürchtung) und einem erhöhten Zeigarnik-Effekt heraus. Zeigarnik selbst nennt Ehrgeiz – das Bedürfnis nach „Kontrolle der eigenen Kräfte“ (Zeigarnik, 1927, S. 60) – als vergleichbar wirksamen Einfluss. Auch hohe *persönliche Involviertheit* in eine zielführende Aktivität begünstigt nach Zeigarnik den Gedächtniseffekt. Sie stützt ihre Feststellung auf Beobachtungen an Kindern bzw. Erwachsenen, die eine Testsituation spielerisch bewältigten. Reeve, Cole und Olson (1986) haben Ähnlichkeiten zwischen Zeigarnik-Effekten und intrinsischer Motivation herausgestellt und argumentiert, intrinsische Mo-

tivation könne den Effekt überlagern oder ersetzen.

Ebenfalls ausgeprägt zeigte sich der Gedächtnisvorteil unerledigter Ziele bei *rigiden* (Chhaya, 1985), *lageorientierten* oder *depressiven* (Brandstätter, 2003; Martin et al., 1993) Personen sowie Personen mit dem Persönlichkeitszug *Neurotizismus* (Claeys, 1969; Zeigarnik, 1927). Bei Introvertierten hingegen fiel er in Abhängigkeit von der Testsituation schwächer aus (Claeys, 1969). Kein moderierender Einfluss wurde für das Persönlichkeitsmerkmal *Repression-Sensitization* (Farley, 1971) und – in einer wenngleich kleinen Stichprobe von 20 Personen – für das Geschlecht der Handelnden gefunden (Chhaya, 1985).

Außerhalb der *traits*psychologischen Betrachtung erwähnenswert bleibt die psychische und physiologische Aktivierung einer Person, die in Lewins (1946) Feldtheorie die Voraussetzung ist, um Spannungszustände und Quasi-Bedürfnisse aufzubauen. So erklärt Zeigarnik die Beobachtung, dass in ihren Untersuchungen nur wache, konzentrierte Teilnehmer den Effekt zeigten, müde Personen hingegen den umgekehrten Effekt. Diese erinnerten sich am besten an erledigte Aktionen.

Anforderungsfaktoren

Vielfältiger als die Personenfaktoren sind möglicherweise die Anforderungen der äußeren Situation, die eine handelnde Person wahrnimmt und reflektiert. Angefangen mit der Frage, ob jemand eine Situation als *formell* oder *informell* einstuft, zählt beim Zeigarnik-Effekt stets die persönliche Interpretation und Bedeutsamkeit der – verhinderten – Ziele. Es spielt eine Rolle, wie weit fortgeschritten ein Handlungs- oder Lösungsprozess ist und zu welchem *Zeitpunkt* der *Handlungsabbruch* erfolgt. Damit verbunden ist ein Gefühl für die *Abgeschlossenheit einer Handlung*, die bei manchen Zielen eindeutiger zu ermitteln ist als bei anderen. Und auch die Gründe, weshalb jemand eine Intention nicht umsetzen kann, bleiben zu betrachten. Zumindest theoretisch sollte ein Unterschied bestehen zwischen einer *Zielverfehlung durch Handlungsabbruch* und einer (partiellen) *Zielverfehlung durch Misserfolg*. *Subjektive Zielbindung* verknüpft und moderiert nahezu alle genannten Aspekte. In diesem Abschnitt werden die Faktoren einzeln beleuchtet.

Formelle vs. informelle Situationen. Angenommen, es ginge um die Aufgabe, Skizzen nach Vorlage von Hand abzuzeichnen, in welcher Situation wäre höhere intrinsische Motivation zu erwarten: bei der zusätzlichen Instruktion, es handle sich um einen Intelligenztest, oder bei dem Hinweis, die abzuzeichnenden Bilder seien das Material einer Vortestung? Mit ersterer Instruktion operationalisierte Claeys (1969) eine formale Testsituation, mit letzterer eine informelle, eher ungezwungene Untersuchungssituation. Intrinsische Motivation war zwar nicht der explizite Gegenstand seiner Untersuchung. Dennoch stellte Claeys für die informelle Situation die analoge Wirkung fest wie Reeve, Cole und Olson (1986) bei hoch involvierten Testpersonen: einen deutlich ausgeprägten Zeigarnik-Effekt. Dass ein offensichtlich *kompetitiver Charakter einer Situation* den Zeigarnik-Effekt abmildern, wenn nicht umkehren kann, berichten Reeve und Kollegen (1986) sowie Zeigarnik (1927) übereinstimmend. Ihre Beobachtungen stützen sich dabei auf den Vergleich von Personen, die etwa aufgrund starker *internalisierter Leistungsnormen* (Claeys, 1969) die psychologische Untersuchung als Prüfung auffassen, gegenüber Probanden, die primär ein risikoloses Spiel darin sehen. Für den Zeigarnik-Effekt entscheidend sind offenbar nicht die äußeren Situationsmerkmale als solche, sondern die subjektive Wahrnehmung und Deutung der jeweiligen Person.

Stellt man den umgekehrten Zeigarnik-Effekt beim Erinnern von Material aus Prüfungssituationen dem erhöhten Zeigarnik-Effekt bei ehrgeizigen oder rigiden Personen gegenüber, scheint die Befundlage inkonsistent. Sind es nicht gerade jene leistungsbewussten Personen, die in eine mehrdeutige Versuchssituation Prüfungsanforderungen hineininterpretieren würden? Während Zeigarnik die Effekte auf eine geringe, persönliche Aufgabenbindung in formalen Testsituationen zurückführen würde (es handelt sich bekanntermaßen um vorgegebene, nicht um eigene Ziele), hat Rosenzweig (1943) die psychodynamische Alternativinterpretation herangezogen. Sich in Prüfungssituationen bevorzugt an gelöste Aufgaben zu erinnern, diene dem Selbstschutz. Personen würden die nicht oder wenig erfolgreich bewältigten Anforderungen einfach verdrängen.

Zeitpunkt des Handlungsabbruchs. Bekannt geworden ist der sogenannte *goal looms larger effect*, die Beobachtung, dass Personen eine unerledigte Aufgabe umso besser im Gedächtnis behalten, je näher sie dem Ziel gekommen waren (Ovsiankina,

1928; Shah, 2005; Zeigarnik, 1927). Nach Zeigarnik gilt dieser Effekt unabhängig von der (Enkodier-)Dauer einer Aktivität, die bis zum Abbruch verstreicht.

Zielklarheit und Abgeschlossenheit einer Handlung. Hat eine Person ihr Ziel nahezu erreicht, sollte der Zielzustand in der Regel greifbar und klar umrissen sein. Darüber hinaus kommt es bei mehreren, aufeinander folgenden Aufgaben mit einzelnen Zielen darauf an, dass Personen die Aufgaben und ihre zugeordneten *Ziele als isoliert wahrnehmen*. Personen, die eine Aufgabenfolge nur als zusammenhängende Gesamtsituation betrachten, messen einzelnen, unerreichten Teilzielen einen geringen Stellenwert bei und dürften diese mit geringerer Wahrscheinlichkeit im Gedächtnis präsent halten (Zeigarnik, 1927). Ein klar definiertes Ziel wird zudem eher bestehen, wenn eine Aktivität den Charakter einer *Endhandlung* hat. Zeigarnik grenzt Endhandlungen, z. B. das Kneten einer Figur aus Plastilin, ab von fortlaufenden Handlungen, z. B. dem Fortsetzen eines (Waben-)Musters oder der Anforderung, von 51 bis 17 rückwärts herunterzuzählen. Für Endhandlungen ist ein stärkerer Zeigarnik-Effekt zu erwarten. Dabei geht es nicht darum, dass diese Handlungen interessanter, weniger monoton und damit erinnerbarer scheinen. Vielmehr sind es die Endhandlungen, bei denen sich das subjektive Gefühl der Vollständigkeit nur nach dem realen Abschluss der Tätigkeit einstellen will. Erst die fertige Knetfigur markiert das Ende der Handlung. Von 51 bis 17 rückwärts zu zählen und bereits bei 30 aufzuhören, hingegen erweckt innerlich eher den Eindruck der Abgeschlossenheit, selbst wenn die Anforderung äußerlich unvollendet ist.

Auch der umgekehrte Fall ist möglich. Eine Handlung, die nach außen hin abgeschlossen ist, wird nicht bzw. noch nicht als solche wahrgenommen. Eine Person könnte etwa eine fertige Plastilinfigur geknetet haben, doch nach zusätzlicher Feinmodellierung und Perfektion streben. Sie könnte eine Knobelaufgabe gelöst haben, aber nach einer Alternativlösung suchen. In Zeigarniks Studien tendierten Personen in diesem Fall dazu, eine abgeschlossene Handlung dennoch gut zu erinnern. Das Beispiel verdeutlicht, wie wesentlich der persönliche Eindruck einer vollständigen Handlung ist – nicht zuletzt für das subjektive Wohlbefinden und die seelische Gesundheit einer Person (Ecker & Gönner, 2006).

Zielverfehlung durch Handlungsabbruch vs. Misserfolg. Ein in der Literatur nicht explizit thematisiertes Situationsmerkmal bei Rumination und beim Zeigarnik-Effekt betrifft die Frage, aus welchen Gründen Personen Ziele nicht erreichen. Handelt es sich um eine Anforderung, die man prinzipiell bewältigen könnte, würden es die äußeren Umstände nur zulassen? Oder liegt eine unlösbare Problemsituation vor, die man zwar abschließt, aber als Misserfolg verbucht? Eine derartige Misserfolgsinduktion ist Gegenstand der empirischen Studien von Martin und Kollegen (1993). Die Autoren verwenden u. a. computersimulierte Entscheidungsaufgaben, in denen es darum geht, virtuellen Gewinn zu erwirtschaften. Misserfolgsfeedback entspricht der Rückmeldung, eine Person habe Verlust gemacht bzw. Gewinne, die ausschließlich auf Glück anstelle von Leistung zurückzuführen seien. Auch für diesen Typ nicht erreichter Ziele zeigen sich Ruminationseffekte. Ob diese robuster oder weniger robust als der traditionelle Zeigarnik-Effekt sind, ist diskutabel. Anstelle von direkten Gedächtnismaßen verwendeten die Autoren ein sensitiveres Maß. Sie erhoben Reaktionszeiten und fanden herabgesetzte Erkennungsschwellen für Wörter mit Bezug zu den verfehlten Zielen. Dies spricht für eine erhöhte Zugänglichkeit der nicht erreichten Ziele. Demnach würden Personen über jegliche Art nicht umgesetzter Intentionen ruminieren – über nicht abgeschlossene, unfertige Handlungen wie auch über erfolglos beendete Handlungen.

Subjektive Zielbindung. Die subjektive Bindung an ein Ziel geht sowohl mit hoher persönlicher Involviertheit und mit Wertvorstellungen einher. Außerhalb empirischer Laborsettings ruminieren Personen besonders häufig und intensiv über jene nicht erreichten Ziele, die einen hohen Status innerhalb ihrer *individuellen Werthierarchie* hatten und schwer ersetzbar schienen (Horowitz, Wilner & Alvarez, 1979). Zeigarnik illustriert Effekte persönlicher Involviertheit mit Untersuchungsepisoden, in denen ein Versuchsleiter eine Aktivität nicht nur unterbrach, sondern das begonnene Produkt sogar zerstörte. Diese Handlungen wiesen keinen anschließenden Gedächtnisvorteil auf. Personen hätten laut Zeigarnik die Verantwortung und Zuständigkeit an den eingreifenden Versuchsleiter abgegeben, die Aufgabe damit „innerlich aufgegeben“. Beckmann und Heckhausen (2006) betonen, dass Teilnehmende in Experimenten ihre persönliche Zuständigkeit auch dann aufgeben können, wenn Anforderungen zu komplex gewählt sind,

d. h. den Eindruck von Unlösbarkeit erwecken. Gerade für die induzierten Zielkonflikte im computersimulierten Szenario ist dieser Einwand zu beachten.

Zusammenfassende Betrachtung

Bedingungen, unter denen Personen unerledigte Handlungen und unerreichte Ziele besonders gut erinnern, haben sich in der empirischen Forschung als vielfältig herausgestellt. Moderierende Faktoren können Gedächtniseffekte nicht nur verstärken oder abschwächen. Sie stehen auch untereinander in Beziehung und beeinflussen einander z. T. negativ. Damit Zeigarnik- oder zeigarnik-ähnliche Effekte eintreten, haben Ziele typischerweise eine hohe persönliche Bedeutsamkeit. Rigide, ehrgeizige Personen werden zwar unter Umständen eine starke, den Effekt begünstigende Zielbindung aufbauen. Sofern diese Bindung jedoch allein auf den äußeren Druck der Umgebung zurückgeht, beispielsweise in einer förmlich-offiziellen Prüfungssituation, wird es unwahrscheinlich, dass sie nicht erreichte Ziele besser im Gedächtnis behalten als erreichte Ziele. Es ist offenbar ein fragiles Gleichgewicht zwischen hartnäckiger Zielverfolgung mit intrinsischer Motivation und Zielbindung gefordert. Welche Versuchspersonen eben dieses Muster für ein bestimmtes Ziel bzw. eine laborexperimentelle Aufgabe aufweisen werden, ist schwer vorhersagbar. „Die Befundlage ist uneinheitlich und bis heute verworren“, resümieren Beckmann und Heckhausen (2006, S. 115). Den Zeigarnik-Effekt zum Ausgangspunkt einer empirisch testbaren Hypothese zu machen, ist daher nicht ohne Risiko. Dennoch ist steht die theoretische Herleitung im Einklang mit dem Rahmenmodell. Sie versucht, der Komplexität gerecht zu werden, indem sie auf möglichst viele der moderierenden Faktoren eingeht.

8.1.3 Zeigarnik-Effekte bei kognitiven Anforderungen

Knobelaufgabe, Routine, manuelle oder gestalterische Tätigkeit? Ein weiterer Moderator des Zeigarnik-Effekts könnte die Frage betreffen, ob ein nicht erreichtes Ziel mit vorwiegend exekutiven oder vorwiegend kognitiven Anforderungen einhergeht. Im Aufgabenkatalog der klassischen Studien Zeigarniks kamen verschiedenste Aufgabentypen zum Einsatz. Der Anteil kognitiver gegenüber exekutiver Anforderungen variierte. Ein-

zelne Aufgaben waren Rätsel und wären eventuell der heutigen „einfachen“ Problemlöseforschung zuzuordnen (Funke, 2003). Dennoch scheint die Mehrheit der Paradigmen handlungsnah ausgerichtet. Ein Exkurs in die *empirische Befundlage* zeigt analoge Effekte in der kognitiven Psychologie. Einen Schritt darüber hinausgehend stellt sich die Frage, unter welchen zusätzlichen Bedingungen *zeigarnik-ähnliche Effekte* eventuell auch beim *komplexen Problemlösen* nachweisbar sind.

Empirische Befundlage

Erst in den 60er Jahren wurden zeigarnik-ähnliche Effekte auch für primär kognitive Aktivitäten in Betracht gezogen. Baddeley (1963) fand vergleichbare Gedächtnisphänomene für einfache (5-Buchstaben-)Anagramm-Probleme. Von ungelösten Anagrammen (die Probanden nicht innerhalb der Zeitbegrenzung von einer Minute bewältigt hatten) erinnerten Teilnehmende etwa doppelt so viele wie von gelösten Anagrammen. Gedächtnisvorteile durch verlängerte Enkodierzeiten nicht gelöster Anagramme konnten als Ursache ausgeschlossen werden. Mäntylä und Sgaramella (1997) konnten den Befund ebenfalls für Anagramme replizieren. Einen anderen Problemtyp zogen Patalano und Seifert (1994) heran. Sie gaben Personen mathematische Textaufgaben vor, die entweder leicht zu lösen waren oder in eine rasch offensichtliche „kognitive Sackgasse“ führten. Auch hier fand sich ein Gedächtnisvorteil für die ungelösten Probleme, sofern ihre Anzahl gemessen an der Anzahl gelöster Probleme gering blieb. Personen behielten seltenes, distinktes Material besonders gut in Erinnerung. Die Autoren gehen von einem zeigarnik-ähnlichen Effekt aus, der durch die Distinktheit des Materials moderiert wird. Insgesamt also sind Erinnerungsvorteile für Situationen mit unerreichten Zielen sowohl für Handlungen als auch für kognitive Aktivitäten festzustellen. Bisher hat die Empirie hierbei allerdings v. a. experimentell kontrollierbare Denksport-Aufgaben berücksichtigt.

Zeigarnik-ähnliche Effekte beim komplexen Problemlösen

Eine Besonderheit komplexer Probleme ist ihre Dynamik, die gegenüber einfachen Problemstellungen mit einem deutlich höheren Gestaltungs- und Eingriffsspielraum der Problemlösenden einhergeht. Präsentieren Denksporträtsel wie Anagramme alle zur Lösung

nötigen Informationen simultan, ergeben sich im Umgang mit dynamischen Computersimulationen sukzessiv neue Systemzustände und Informationen. In einem Simulationsspiel wie Hanssenhafen oder Schorfheide-Chorin schaffen Versuchspersonen mit ihren Eingriffen die Problemsituation also von Simulationsmonat zu Simulationsmonat teilweise selbst. Die Lösungsschritte und Systemzustände, die sie erfahren, variieren von Person zu Person – und so variiert auch das zu enkodierende, zielbezogene Material.

Eine mögliche, praktische Konsequenz wäre, konfliktbehaftete Problemsituationen um ihre dynamischen Anteile zu reduzieren. Doch hiermit würde man kaum den Kern komplexer Probleme treffen. Alternativ können Dynamik und Komplexität als Forschungsgegenstand erhalten bleiben, wenn man ihr Ausmaß im Sinne einer Kovariate erfasst und quantifizierend analysiert. Zwei Ansätze, mit deren Hilfe in der vorliegenden Arbeit nach zeigarnik-ähnlichen Effekten beim komplexen Problemlösen gesucht wird, sind *multiple Gedächtnisindikatoren* und die *Kontrolle von Eingriffscharakterika*.

Multiple Gedächtnisindikatoren. Typische Studien zum Zeigarnik-Effekt konfrontieren Personen zunächst mit mehreren Aufgaben und anschließend mit der Frage, an welche dieser Aufgaben sich die Personen erinnern. Jede Aufgabe umfasst ein einzelnes Ziel. Gedächtnisabfragen können sowohl über freien Abruf (Baddeley, 1963; Zeigarnik, 1927) als auch über Rekognitionsmaße erfolgen (Mäntylä & Sgaramella, 1997). Im within subjects Vergleich wird ermittelt, welche Aufgaben und damit auch welche Ziele Personen erinnern. Für Teilnehmende stellt sich nur die Frage, ob sie sich erinnern, nicht wie gut oder wie genau. Komplexe Problemlösesituationen erlauben es demgegenüber kaum, Teilziele isoliert zu betrachten. Vernetzte, multiple Ziele machen bekanntermaßen gerade ihre Eigenart aus. Insofern umfasst eine einstündige Testsitzung in erster Linie ein Ziel: den Punktestand der Zielvariablen im Mittel zu erhöhen. Spekulativ könnte man annehmen, dass studentische Probanden, aufgefordert, sämtliche Experimente ihrer „Versuchspersonenlaufbahn“ aufzuzählen, den aktuellen Versuch häufiger nennen sollten, sofern sie unter der Zielkonfliktbedingung anstatt unter der unabhängigen Zielbedingung daran teilgenommen haben. Es wäre dem Modell von Martin und Kollegen (1993) nach theoretisch plausibel, aber nicht ohne Weiteres praktikabel. Die hier gewählten Gedächtnismaße verankern Rumination deshalb nicht in der Anzahl erinnerter Ziele,

sondern in der Genauigkeit erinnertes Informationen. Mögliche Eingriffe, die Gestaltung der Benutzeroberfläche, tatsächlich umgesetzte Lösungsschritte und erzielte Ergebnisse können allesamt Inhalte von Rumination bilden.

Kontrolle der Eingriffscharakteristika. Eine Schwierigkeit, auf die Beckmann und Heckhausen (2006, S. 114) im Zusammenhang mit dem Zeigarnik-Effekt hingewiesen haben, betrifft die Tiefe der enkodierten Information. Zeigarnik- und Ruminationseffekte sind in ihrer ursprünglichen Deutung Effekte des Abrufs. Ein überaktives Intentionsgedächtnis soll unerreichte Ziele verfügbar halten und es Personen erleichtern, sich an diese zu erinnern. Mitunter erinnern Personen unerreichte Ziele jedoch v. a. deshalb besonders gut, weil sie viel Zeit und gedankliche Arbeit in einen erfolglosen Lösungsversuch investiert haben. Ihre Gedächtnisleistung wäre damit kein Abruf-, sondern ein Lern- oder Enkodiereffekt. Um Enkodiertiefe als Gegeninterpretation auszuschließen, haben Zeigarnik (1927) und Baddeley (1963) in ihren Untersuchungen Lösungszeiten entweder konstant gehalten oder statistisch kontrolliert. Dieses Vorgehen ist auf komplexe Problemsituationen leicht übertragbar.

Weitere Faktoren, die individuelle Varianz in das zu enkodierende Material bringen, sind ohne Zweifel die Aktivitäten der Versuchspersonen selbst. Muster aus wenigen Eingriffen (z. B. nur ein oder zwei Maßnahmen pro Takt) bedeuteten in der Regel weniger Enkodieraufwand als komplexere Kombinationen aus mehreren Eingriffen (z. B. vier oder fünf Maßnahmen pro Takt). Chunking, die Strategie, Teilinformation zu umfangreicheren, bedeutungshaltigen Einheiten zusammenzufassen und so das Gedächtnis zu entlasten (Miller, 1956) können Personen eher dann anwenden, wenn sie von Takt zu Takt gleiche Interventionen tätigen, als wenn sie immer neue Eingriffsmuster zu testen. Im nachfolgenden Experiment wird deshalb ein Versuch unternommen, Eingriffsanzahlen und Eingriffsmuster hinsichtlich ihrer Variabilität vs. Monotonie zu quantifizieren.

8.2 Hypothesen

Als globale Hypothese vermutet werden zeigarnik-ähnliche Effekte für zielbezogene Informationen in komplexen Problemsituationen mit Zielkonflikt. Ziele, die eine Person

in Folge eines Konflikts nicht erreichen kann, sollen Anlass zur gedanklichen Rumination geben. Informationen, die mit dem nicht erreichten Ziel assoziiert sind, hätten hierbei einen *motivational begründeten Abrufvorteil*. Hypothesen über Abruffeffekte sind speziell für dynamische, individuell verschiedene Problemstellungen zu ergänzen durch Annahmen über *kognitiv begründete* Einflüsse der *Lern- und Enkodiersituation* auf die Gedächtnisleistung. Die Komplexität der Lernsituation bestimmt, wie leicht das Enkodieren – die unverzichtbare Voraussetzung für den Abruf – gelingt. Wenige, monotone Eingriffe sollten einfacher zu behalten sein als viele, häufig wechselnde Eingriffe. Die Hypothesen 1, 2, und 3 beziehen sich auf die Aspekte des Enkodierens und gelten unabhängig davon, ob ein Zielkonflikt vorliegt oder nicht. Hypothese 4 adressiert vorrangig Phänomene des Abrufs und gilt für Problemsituationen mit Zielkonflikt.

Hypothese 1: In komplexen Problemsituationen besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der *Bearbeitungsdauer* und dem Umfang abgerufener, problembezogener Information.

Hypothese 2: In komplexen Problemsituationen besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der *Anzahl vorgenommener Eingriffe* und der Präzision im Abruf eigener Lösungsschritte.

Hypothese 3: In komplexen Problemsituationen besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der *Variabilität vorgenommener Eingriffe* und der Präzision im Abruf eigener Lösungsschritte.

Hypothese 4: In komplexen Problemsituationen mit zwei antagonistischen Zielen zeigen Problemlöser einen *verbesserten Abruf problembezogener Information*, sofern Einflüsse der Enkodiersituation (Bearbeitungsdauer, Anzahl und Variabilität vorgenommener Eingriffe) statistisch kontrolliert werden.

Zusätzlich geprüft werden Zusammenhänge zwischen problembezogenem Erinnern und überdauernden, kognitiven Persönlichkeitsfaktoren wie der allgemeinen Arbeitsgedächtniskapazität und schulischen Leistungen.

8.3 Methode

Die Abschnitte *Stichprobe*, *Material*, *Design*, *Durchführung* und (abhängige) *Maße* stellen die verwendete Methode dar.

8.3.1 Stichprobe

Für das dritte Experiment wurden 44 Versuchspersonen (11 männlich, 33 weiblich) rekrutiert. Es wurde darauf geachtet, dass die Teilnehmenden an keiner der vorherigen Simulationsstudien zum polytelischen Problemlösen teilgenommen hatten. Der Stichprobenumfang wurde wie in Experiment 2 so gewählt, dass ein t -Test große Effekte gemäß des Kriteriums von Cohen aufdecken würde (Konventionen nach Cohen (1977): $\alpha = .05$, $\beta = .80$; große Effekte für t -Tests: $d = .8$). Die angestrebte Probandenzahl $N = 42$ wurde auf $N = 44$ erweitert, da es in zwei Testungen zu Fehlern bei der Datenaufzeichnung und partiellem Datenverlust gekommen war. Die ebenfalls angewandte multiple Regression kann beim vorliegenden Stichprobenumfang große Effekte ($f = .40$) mit Irrtumswahrscheinlichkeiten von $\alpha = .05$ und $\beta = .80$ für 7 Prädiktoren zuverlässig aufdecken.

Das mittlere Alter lag bei $M = 24.00$ ($SD = 6.91$) mit Werten zwischen 19 und 50 Jahren. Probanden wurden am Psychologischen Institut über Aushänge und persönliche Ansprache für den Versuch gewonnen. Der überwiegende Teil der Versuchspersonen (86.4%, 38 Personen) studierte Psychologie im ersten Studienabschnitt. Als Aufwandsentschädigung konnten die Probanden wählen zwischen 5 Euro oder einer Bescheinigung über Versuchspersonenstunden entsprechend der Dauer des Experiments. Die Zuteilung der Probanden zu den Untersuchungsbedingungen erfolgte randomisiert per Los. Das Geschlecht der Probanden blieb bei der Zuweisung bedauerlicherweise unberücksichtigt. Männliche Teilnehmer fanden sich tendenziell häufiger in der unabhängigen Zielbedingung, weibliche häufiger in der antagonistischen Zielbedingung, $\chi^2(1) = 3.03$, $p = .08$. Mögliche Geschlechtereffekte werden unter Vorbehalt geprüft.

8.3.2 Material

Von den beschriebenen Computersimulationen kam das Szenario Schorfheide-Chorin zum Einsatz.

8.3.3 Versuchsdesign

Wie in Experiment 2 wurde ein gemischtes 2×2 ANOVA-Design umgesetzt mit dem between subjects Faktor *Zielrelation* (antagonistisch, unabhängig) und dem within subjects Faktor *Messzeitpunkt* (Phase 1, Phase 2). Der Faktor Zielrelation variierte mit den Ausprägungen Zielantagonismus ($N = 22$) und Zielunabhängigkeit ($N = 22$). Probanden beider Bedingungen bearbeiteten das Simulationsproblem in zwei Phasen unter identischer Problemstellung.

8.3.4 Durchführung

Experiment 3 bestand aus einer Instruktionsphase, zwei Problemlösephasen und einer Abschlussphase. Problembezogene Gedächtnisleistungen wurden jeweils im Anschluss an die Problemlösephasen erfragt.

Instruktionsphase

Zum Einstieg in den Versuch lasen die Teilnehmenden eine Kurzinstruktion über den ungefähren Versuchsablauf. Sie wurden informiert, dass Aufgaben am Computer und Fragebögen im Wechsel zu bearbeiten seien, nicht aber, dass es sich um Gedächtnistests handele. Probanden gaben ihr schriftliches Einverständnis im Formular und erhielten eine weitere schriftliche Instruktion. Diese schilderte die Rahmengeschichte und nötige Hintergrundinformationen zum Szenario Schorfheide-Chorin. Die Handhabung des computersimulierten Szenarios wurde sowohl im Instruktionstext als auch durch eine kurze Versuchsleiter-Demonstration erklärt.

Problemlösephasen

Die zwei Problemlösephasen zu je zehn Eingriffstakten waren in ihrer Durchführung als solche identisch. Sie unterschieden sich jedoch in den nachfolgenden, szenariobezogenen Abfragen. Nach Phase 1 erfolgte der Gedächtnistest für invariante Szenariomerkmale und der Test auf erworbenes Systemwissen. Nach Phase 2 bearbeiteten die Teilnehmenden den Gedächtnistest für selbst vorgenommene Lösungsschritte. Es schloss sich der standardisierte Test zur allgemeinen Arbeitsgedächtniskapazität an, bevor der dritte, lösungsbezogene Gedächtnistest zum Erinnern erreichter Zielzustände vorgegeben wurde. Diese Reihenfolge war die gleiche für alle Teilnehmenden und Versuchsbedingungen. Sie wurde nicht ausbalanciert.

Abschlussphase

In der Abschlussphase wurden Kontrollvariablen erfragt. Im Debriefing konnten Versuchspersonen das Thema und die Hypothesen der Untersuchung erfahren. Sie erhielten dazu ihre Vergütung.

8.3.5 Maße

Problembezogene Gedächtnisleistungen bildeten die zentralen abhängigen Maße des dritten Experiments. Kennwerte zur *Systematik der Eingriffsstrategie*, dem *erworbenen Systemwissen* und *Kontrollvariablen* wurden weitgehend analog zu Experiment 1 und 2 erhoben.

Problembezogene Gedächtnisleistungen

Es wurden drei Varianten problem- und lösungsbezogener Gedächtnisleistungen erfasst: das Erinnern an *invariante Merkmale* der Computersimulation, das Erinnern an eigene *Lösungsschritte* sowie an die individuell erzielten *Ergebniszustände*. Die eingesetzten Verfahren erfordern z. T. den freien Abruf (free recall) von Information aus dem Gedächtnis. Zum Teil ist unterstützter Abruf (cued recall) gefordert.

Invariante Problemmerkmale. Als invariante, zu erinnernde Problemeigenschaften wurden die Namen der Eingriffsoptionen herangezogen (z.B. „Infobroschüre über Naturschutzprojekte herausgeben“, „Totalreservatzzone erweitern“ usw.). Der Gedächtnistest für invariante Szenariomerkmale fordert Problemlösende auf, so viele dieser Items wie möglich, zudem möglichst präzise frei aus dem Kopf in beliebiger Reihenfolge zu reproduzieren und zu notieren. Die Auswertung berücksichtigt sowohl die Anzahl der Nennungen als auch deren Präzision.

Vollständige, wortgetreue Nennungen erhalten in der Auswertung die maximale Punktzahl von 3. Die bloße Wiedergabe eines Stichworts (z.B. „Bootsverleih“ anstatt „Bootsverleih-Zentrum einrichten“) entspricht 1,5 Punkten. Es existiert ein Auswertungsschema, das die Reproduktionsleistung nach Genauigkeit staffelt und die Punktvergabe anpasst (s. S. 299 im Anhang). Lediglich Nennungen, die offensichtlich vom semantischen Kern abweichen oder allzu unspezifisch bleiben (z.B. „organisieren“) werden als ungültige Nennungen mit null Punkten kodiert. Die Teilpunkte summieren sich über alle genannten Items auf. Je höher die Punktzahl, desto erfolgreicher der freie Recall.

Lösungsschritte. Im cued-recall Gedächtnistest für individuell vorgenommene Lösungsschritte geben Probanden eine vollständige Eingriffssequenz über zehn simulierte Monate einer Problemlösephase wieder. Als Hinweisreize (cues) stehen ihnen die Nummer des Simulationsmonats und die jeweiligen, selbst erzielten Punktestände für die Parallelziele Naturschutz und Tourismus zur Verfügung. Ein Screenshot zeigt diese zusammen mit der Liste der Eingriffsoptionen. Die Versuchsteilnehmenden müssen entscheiden, welche Maßnahmen sie in Takt 1, Takt 2 usw. per Mausklick angewählt hatten. Die Gedächtnisanforderung umfasst also sowohl das korrekte Erinnern der Maßnahmenkombinationen als auch ihrer Abfolgen. Zusätzlich kreuzen Probanden für jeden erinnerten Simulationsmonat auf einer 10-Punkt-Likert-Skala an, wie sicher sie sich hinsichtlich ihrer Antwort sind. Im vorliegenden Experiment wurde eine Papier-und-Bleistift-Fassung des Tests eingesetzt.

Richtige Antworten („Treffer“) werden pro Eingriffsoption vergeben, wenn ausgewählte und erinnerte Maßnahmen übereinstimmen. Eine tatsächlich ausgewählte Maßnahme anzukreuzen entspricht einem Treffer. Ebenso entspricht es einem Treffer, eine Maßnah-

me nicht anzukreuzen, wenn diese im betreffenden Simulationsmonat nicht durchgeführt worden ist. Treffer erhalten einen Punkt, Fehler null Punkte. Je Takt sind damit bei 18 Maßnahmen maximal 18 Treffer möglich. Im gewichteten Summenmaß wird die Treffersumme pro Takt mit der zugehörigen Antwortsicherheit multipliziert. Für diese Produkte wird der Mittelwert über alle zehn Simulationsmonate gebildet. Das ungewichtete Summenmaß ist lediglich die mittlere Trefferanzahl pro Takt. Je höher der einfache oder gewichtete Summenwert, desto höher die Leistung im cued recall.

Ergebniszustände. Beim Gedächtnistest der selbst erzielten Ergebniszustände handelt es sich um einen lösungsabhängigen freien Reproduktionstest. Personen nennen aus dem Kopf die Punktestände, mit denen sie ihrer Erinnerung nach die Ziele Naturschutz und Tourismus in der ersten sowie in der zweiten Problemlösephase abgeschlossen haben, d. h. die Punktestände des 11. Monats. Zu jeder Nennung beurteilen sie auf einer 10-Punkte-Skala ihre Antwortsicherheit. Erinnernte Werte werden mit den betreffenden, tatsächlich erzielten Werten verglichen. Es wird die (Absolut-)Differenz gebildet. Die mittlere Absolutdifferenz über die vier Nennungen bildet den zusammenfassenden Gedächtnisindex. Niedrige mittlere Differenzen stehen für präzises Erinnern. Als ergänzendes Maß kann die mittlere Antwortsicherheit herangezogen werden.

Systematik der Eingriffsstrategie

Strategien des Problemlöseverhaltens lassen sich ähnlich wie in Experiment 1 und 2 einerseits über Häufigkeitsmaße, andererseits über Maße der Eingriffsvariabilität analysieren. Als Häufigkeitsmaß wurde die *mittlere Eingriffsanzahl* pro Interventionstakt herangezogen. Mit dem *Variabilitätsindex* sollten Routinen im Problemlöseverhalten möglichst ökonomisch in einem einzelnen statistischen Kennwert pro Problemlösephase abgebildet werden. Der Index gibt Anhaltspunkte auf gleichmäßige bzw. ungleichmäßige Eingriffsmuster im Verlauf der zehn Takte einer Problemlösephase. Die Balanciertheit bezieht sich dabei – anders als in Experiment 1 und 2 – weniger auf die Gleichgewichtung paralleler Ziele zum selben Messzeitpunkt als auf die Gleichgewichtung der Eingriffsoptionen über die gesamte Dauer einer Problemlösesequenz hinweg.

Für jede der 18 möglichen Maßnahmen aus der Interventionsliste wird berechnet, wie

oft eine Person diese Maßnahme innerhalb der zehn Takte einer Problemlösephase ausgewählt hat (minimal 0 mal bei niemals erprobten Maßnahmen, maximal 10 mal für in jedem Takt gewählte Maßnahmen). Über die 18 Summenscores wird die Standardabweichung ermittelt. Diese bildet den Variabilitätsindex des Eingriffsverhaltens. Je höher der Wert, desto stärkere Schwerpunktsetzungen hat eine Versuchsperson vorgenommen. Je niedriger, desto eher hat sie alle verfügbaren Optionen gleichermaßen berücksichtigt.

Erworbenes Systemwissen

Im Test auf erworbenes Systemwissen haben Probanden jede Maßnahme aus der Liste auf ihre Wirksamkeit hin zu beurteilen, d. h. wie förderlich oder hinderlich sie einerseits für das Ziel Naturschutz, andererseits für das Ziel Tourismus sei. Es ist eine 18×2 Matrix auszufüllen nach dem folgenden Symbolschlüssel: „hinderlich“ (-), „eher hinderlich“ (-), „irrelevant“ (0), „eher förderlich“ (+) oder „förderlich“ (++). Eine „Weiß nicht“- bzw. „Fragezeichen“-Kategorie steht als sechste Antwortmöglichkeit zur Wahl. In den zusammenfassenden Wissensindex gehen Antworten dieser Kategorie mit null Punkten ein. Die übrigen Antworten werden gemessen an ihrer Übereinstimmung mit den tatsächlichen Systemmerkmalen und nach demselben Punkte-Schema verrechnet wie in Experiment 1 und 2.

Kontrollvariablen

Zur experimentellen Kontrolle wurden soziodemografische *Personenmerkmale* (Alter, Geschlecht, Beruf oder Studienfach) und schulische Leistungen (Abiturnote und letzte Schulnote in Mathematik) erhoben. Weiterhin wurde die *Bearbeitungs- bzw. Enkodierdauer* und die *allgemeine Arbeitsgedächtniskapazität* erfasst. Ein Maß der Arbeitsgedächtniskapazität lieferte der Subtest Buchstaben-Zahlen-Folgen aus dem Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (von Aster, Neubauer & Horn, 2006). In diesem Test liest der Versuchsleiter eine Sequenz aus Buchstaben und Zahlen langsam, aber flüssig vor (z. B. 7-n-4-1). Die Versuchsperson soll diese reproduzieren, jedoch nicht in der Reihenfolge des Vorlesens, sondern neu geordnet nach dem Prinzip: zuerst die Zahlen in aufsteigender Reihenfolge, danach die Buchstaben in alphabetischer Reihenfolge (z. B.

4-7-l-n). Die Buchstaben-Zahlen-Folgen erfordern ein aktives, gedankliches Manipulieren behaltener Information. Der Test besteht aus 21 Items, die in aufsteigender Schwierigkeit dargeboten werden. Er gilt als verhältnismäßig kurzes, wenig aufwändiges, aber zuverlässiges und valides Testverfahren.

Auf Maße der Motivation und dispositionellen Handlungs- vs. Lageorientierung wurde in dieser Studie aus zeitökonomischen Gründen verzichtet. Zudem sollte vermieden werden, dass eine explizite Motivationsabfrage mit den – hier im Vordergrund stehenden – Gedächtnisprozessen interferiert bzw. dass Probanden ihre aktuelle Motivation ausgehend vom vermeintlichen Erfolg oder Misserfolg im Gedächtnistest beurteilen anstatt bezogen auf das Szenarioproblem zu antworten.

8.4 Ergebnisse

Der Ergebnisbericht orientiert an der Reihenfolge der Hypothesen. Analysen über Einflüsse der *Lern- und Enkodiersituation* auf Gedächtnisleistungen werden zuerst berichtet. Es folgen die Ergebnisse zu *Abrufeffekten*. Abschließend wird über die expliziten Hypothesen hinausgehend untersucht, inwieweit eventuell *kombinierte Lern- und Abrufeffekte* bestehen, in denen sich Problemlösen bei Zielkonflikten von Problemlösen bei unabhängigen Zielen unterscheidet. Jede Ergebnisektion schließt mit einem Zwischenfazit, das spätere Analyseschritte vorbereitet und begründet.

8.4.1 Lern- und Enkodiereffekte

Die Hypothesen bezüglich der Enkodierfaktoren Bearbeitungsdauer, Eingriffsanzahl und Eingriffsvariabilität wurden regressionsanalytisch getestet. Zuvor wurde der Datensatz auf die nötigen statistischen Voraussetzungen überprüft und angepasst. Lineare Regressionsmodelle wurden für alle drei Gedächtnisindikatoren separat erstellt, da diese sich auf unterschiedliche zeitliche Phasen im Problemlöseprozess beziehen. Potentielle Prädiktoren waren: die Lösungszeit der aktuellen Problemlösephase, die Anzahl der vorgenommenen Maßnahmen, die Eingriffsvariabilität, der Umfang erworbenen Systemwissens, die allgemeine Arbeitsgedächtniskapazität, Abitur- und Mathematiknoten sowie

das Alter der Probanden. Die Signifikanzprüfung der Prädiktoren und Modelle erfolgte nach dem Prinzip der schrittweisen Regression mit dem Einschlusskriterium $p < .05$ und dem Ausschlusskriterium $p > .10$. So sollten sparsame Modelle identifiziert werden, die zugleich keinen wesentlichen Faktor ausschließen. Mögliche Effekte des Probandengeschlechts wurden aufgrund der Stichprobeneigenschaften in einer getrennten Auswertung geprüft. Beruf bzw. Studienfach hatten für die Stichprobe mit mehr als 80 % Psychologiestudierenden als sehr homogen herausgestellt und gingen nicht in die Analyse ein.

Prüfung und Anpassung des Datensatzes

Alle quantitativen Variablen wurden univariat auf Extremwerte geprüft. Grafische Screening-Verfahren deuteten moderate Ausreißer an. Das strikte Kriterium, das Tabachnik und Fidell (2007, S. 73) zur Ausreißeridentifikation vorschlagen, war jedoch nicht erfüllt. Keine Abweichung vom Gruppenmittelwert der Testbedingung entsprach einem extremen z -Wert von 3.29 oder darüber, $p < .001$. In Orientierung an dieses Kriterium wurden alle Datenpunkte übernommen.

In zwei Datensätzen fehlten auf Grund eines technischen Problems die Eingriffsdaten der ersten Problemlösephase und folglich die Kennwerte für Eingriffsanzahlen und Eingriffsvariabilität. Drei andere Teilnehmende hatten die Angabe der Mathematiknote ausgelassen, und eine einzelne Person berichtete, den Arbeitsgedächtnis-Test gelöst zu haben, indem sie ihre Finger als „Gedächtnisstützen“ zu Hilfe nahm. Ihr Summenwert im Arbeitsgedächtnistest wurde aus dem Datensatz entfernt. Beobachtungen mit einzelnen fehlenden Werten blieben als unvollständige Datenreihen für die Analyse erhalten. Der Regressionsalgorithmus berücksichtigte die teilweise geringfügig abweichenden Beobachtungszahlen unterschiedlicher Prädiktoren im Modell.

Für die Variablen Alter, Abitur- und Mathematiknote war von linksschief anstelle von normalverteilten Rohwerten auszugehen. Abiturnoten lagen im Mittel der Stichprobe bei $M = 1.46$ ($SD = .57$) mit deutlichen Häufungen im sehr guten Notenbereich. 65.9 % der Personen ($N = 29$) hatten einen Abiturdurchschnitt von 1.5 oder besser. Die Spannweite war jedoch weit – von 1.0 bis 3.5. Ähnlich breit streuten die Mathematiknoten, von 15 Punkten bis 2 Punkten. Fast zwei Drittel (27 Personen) der gültigen Angaben

waren dabei Noten von 13 oder mehr Punkten, 85.4 % (35 Personen) entsprachen Noten von mindestens 11 Punkten. Abitur- und Mathematiknote korrelierten signifikant miteinander, $\rho = -.85$, $p < .01$. Obwohl die statistischen Voraussetzungen des linearen Modells damit, streng genommen, nicht gegeben waren, wurden die Variablen in die multiple Regression einbezogen. Eventuelle Effizienzeinbußen im Signifikanztest wurden in Kauf genommen, um alle interessierenden Prädiktoren simultan und insofern auch effizient testen zu können.

Enkodieren von Invarianten

Die schrittweise, multiple Regressionsmethode erbrachte ein gültiges Modell, in dem die Anzahl getätigter Eingriffe Prädiktor für der Anzahl und Präzision erinnerten Invarianten war. Dieses sehr sparsame Modell ließ sich inferenzstatistisch absichern, $F(1, 37) = 12.57$, $p < .01$ (s. Tabelle 8.1). Seine Vorhersagekraft fällt mit $R^2 = .23$ allerdings gering aus. Alle übrigen, getesteten Variablen verfehlten die Signifikanzgrenzen zur Aufnahme in das Modell. Der Zusammenhang zwischen der Eingriffsanzahl und der Erinnerungsgüte für Eingriffsoptionen ist positiv und entspricht einem bivariaten Pearson-Korrelationskoeffizienten von $r = .50$, $p < .01$. Ebenfalls bivariat positiv und signifikant korrelierte die Bearbeitungsdauer mit der Abruffleistung, $r = .36$, $p < .05$. Da Bearbeitungsdauer und Eingriffsanzahl ihrerseits positiv miteinander korrelieren, $r = .43$, $p < .01$, spricht vieles für sich überlappende Varianzanteile, die die Bearbeitungsdauer als Prädiktor im Gesamtmodell überflüssig machen.

Enkodieren von Lösungsschritten

Die Erinnerungsgüte für Lösungsschritte ließ sich im linearen Regressionsmodell mit den zwei Prädiktoren Eingriffsvariabilität und Eingriffsanzahl vorhersagen, $F(2, 37) = 16.99$, $p < .01$ (Tabelle 8.1). Der Anteil aufgeklärter Varianz liegt bei $R^2 = .45$. Erfolgreiches Erinnern der eigenen Lösungsschritte geht mit geringer Eingriffsvariabilität bzw. hoher Eingriffsmonotonie, $r = .36$, $p < .05$, und einer niedrigen Anzahl an Eingriffen einher, $r = -.29$, $p = .057$. In der bivariaten Analyse, unabhängig von anderen Variablen, kann auch die Bearbeitungsdauer der aktuellen Problemlösephase die Gedächtnisleistung vor-

Tabelle 8.1: Regressionsmodelle zur Vorhersage problembezogener Gedächtnisleistungen für die Gedächtnisindikatoren invariante Problemmerkmale und Lösungsschritte anhand von Eingriffsanzahl und Eingriffsvariabilität (Experiment 3).

Gedächtnismaß	Modell	<i>B</i>	<i>SE_B</i>	<i>β</i>	<i>p</i>
Invarianten	Eingriffsanzahl	.14	.04	.50	< .01
	$F(1, 37) = 12.57, p < .01, R^2 = .23$				
Lösungsschritte	Eingriffsvariabilität	13.82	2.61	.76	< .01
	Eingriffsanzahl	-.43	.09	-.71	< .01
	$F(2, 37) = 12.99, p < .01, R^2 = .45$				

hersagen. Je länger die Lösungsdauer, desto schwächer das Erinnern der Lösungssequenz, $r = -.34, p < .05$. Im multiplen Modell entfällt dieser Faktor. Hohe Bearbeitungszeiten sind nahezu äquivalent mit vielen Eingriffen, $r = .56, p < .01$, und hoher Variabilität, $r = .32, p < .05$.

Enkodieren von Ergebniszuständen

Beim Versuch, das Erinnern erreichter Lösungen anhand der genannten Variablen vorherzusagen, konnte kein signifikantes Modell gefunden werden. Keiner der getesteten Prädiktoren stand in statistisch bedeutsamem Zusammenhang zum freien Abruf der Ergebniszustände.

Geschlecht

Im Subtest Buchstaben-Zahlen-Folgen des Wechsler-Intelligenztests für Erwachsene erzielten die 11 männlichen Probanden im Durchschnitt Rohpunktwerte von $M = 12.82$ ($SD = 3.19$), die 32 weiblichen Teilnehmenden mittlere Rohpunktwerte von $M = 12.25$ ($SD = 2.58$). Die Voraussetzungen hinsichtlich allgemeiner Arbeitskapazität sind damit nahezu gleich, $t(41) < 1, ns$. Im Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene entsprechen Rohpunkte von 12 im Buchstaben-Zahlen-Test einer Wertpunktzahl von 10 und dem Prozentrang 50, wenn man die Testnormen der hier vorrangig untersuchten Altersgruppen 20-24 sowie 25-29 Jahre zugrunde legt. Eventuelle Zusammenhänge zwischen

Geschlecht und dem problembezogenen Erinnern wurden nur für die Bedingung unabhängiger Ziele (8 Männer, 14 Frauen) orientierend untersucht. Für keines der drei Gedächtnismaße zeigten sich geschlechtsspezifische Unterschiede (alle t -Werte < 1 , ns). In der antagonistischen Zielbedingung (3 Männer, 19 Frauen) entfiel der Vergleich.

Zwischenfazit

Betrachtet man die untersuchten Einflüsse der Lern- und Enkodiersituation, stellten sich die Personenfaktoren (Geschlecht, Alter, allgemeine Arbeitsgedächtniskapazität, schulische Leistungen) unter der vorliegenden Operationalisierung als irrelevant für den Abruf problembezogener Informationen heraus. Ebenfalls nur bedingt zur Vorhersage geeignet ist die Bearbeitungs- bzw. Enkodierdauer. Diese korrelierte – für sich betrachtet – erwartungsgemäß positiv mit der Anzahl erinnerter Invarianten, aber entgegen der Hypothese negativ mit der Anzahl erinnerter Lösungsschritte. Ein möglicher Grund sind Konfundierungen zwischen Bearbeitungsdauer und Lösungsverhalten. Personen, die lange an einem Problem arbeiten, mögen hinreichend Gelegenheit haben, sich Aspekte des Problems einzuprägen. Mit der gründlichen Bearbeitung wächst jedoch zugleich meist die Komplexität des Lösungsweges. Der erste Enkodiervorteil kann durch erhöhte, formale Anforderungen nivelliert werden. Im Gesamtmodell erscheint die Bearbeitungsdauer als Prädiktor daher unwirksam.

Aussagekräftigere Vorhersagen darüber, wie präzise Personen eigene Lösungsschritte erinnern, erlauben die unmittelbaren Charakteristika jener Lösungsschritte. Die Hypothesen 2 und 3 fanden empirische Bestätigung. Problemlösende erinnerten ihre Lösungswege umso besser, je weniger unterschiedliche Eingriffe und je weniger Eingriffe sie insgesamt vorgenommen hatten. Lediglich die Anzahl der zur Auswahl stehenden Eingriffe war leichter zu erinnern, wenn Personen häufig eingriffen und somit häufig Gelegenheit zum Memorieren der Optionen hatten. Der erste Analyseabschnitt bekräftigt somit, dass individuell verschiedene Lösungsmuster zentral sind, wenn es darum geht, Gedächtnisleistungen speziell im Kontext des komplexen Problemlösens zu untersuchen. Um Abrufeffekte in Abhängigkeit von antagonistischen gegenüber unabhängigen Zielen zu prüfen, sind die Eingriffscharakteristika wie beabsichtigt statistisch zu kontrollieren.

8.4.2 Abrufeffekte

Hypothese 4 postulierte zeigarnik-ähnliche Abrufeffekte für Gedächtnisleistungen in komplexen Problemsituationen mit Zielkonflikt, sofern die Bedingungen des Enkodierens formal konstant gehalten werden. In der Hypothese impliziert sind Zielverfehlungen bei antagonistischen Problemstellungen. Ein Manipulationscheck sicherte ab, dass Probanden unter der Zielkonfliktbedingung tatsächlich Punkteinbußen in Kauf nehmen mussten und im Mittel signifikant weniger Punkte erreichten als Kontrollpersonen bei unabhängigen Zielen, $F(1, 39) = 241.47$, $p < .01$, $f = 2.49$. Die zu berücksichtigenden Kontrollvariablen orientieren sich an den Ergebnissen des vorherigen Abschnitts: Kennwerte der Eingriffshäufigkeit und Eingriffsvariabilität sowie die Bearbeitungsdauer wurden als Kovariaten herangezogen, um im varianzanalytischen Design zu prüfen, ob über die Enkodiereffekte hinaus Unterschiede in den Gedächtnisleistungen bei Zielkonfliktsituationen gegenüber Situationen mit unabhängigen Zielen bestehen. Es wurde für jeden der drei Gedächtnisindikatoren eine univariate Kovarianzanalyse durchgeführt.

Abruf von Invarianten

Für die Erinnerungsgüte der invarianten Problemmerkmale erwies sich die Kovariate Eingriffsanzahl wie in der Voranalyse als hochsignifikant, $F(1, 41) = 14.40$, $p < .01$, $f = .61$. Der Faktor Zielrelation verfehlte die statistische Signifikanz, $F(1, 41) = 1.10$, $p = .30$, d. h. über das Eingriffsverhalten hinausgehend hatte die Zielkonfliktinduktion keinen bedeutsamen Einfluss auf das Erinnern der Invarianten.

Abruf von Lösungsschritten

Ebenfalls keinen Effekt hatte die Zielkonfliktinduktion auf die Präzision im Abruf von Lösungsschritten, gegeben dass Varianzanteile der signifikanten Kovariaten Eingriffsanzahl, $F(1, 43) = 30.21$, $p < .01$, $f = .87$, und Eingriffsvariabilität, $F(1, 43) = 24.51$, $p < .01$, $f = .78$, herauspartialisiert wurden, $F(1, 43) = 2.82$, $p = .10$.

Abruf von Ergebniszuständen

In den Mittelwertevergleich erinnelter Ergebniszustände gingen der Voranalyse gemäß keine Kovariaten ein. Probanden der antagonistischen Zielbedingung waren den Kontrollprobanden im Erinnern von Ergebniszuständen nicht überlegen, $F(1, 43) < 1$, *ns.* Auch ihre mittlere Antwortsicherheit fiel nicht höher, sondern tendenziell sogar geringer aus, $t(42) = -1.00$, $p = .32$. Ihre erinnerten Ergebniszustände wichen im Mittel um $M = 12.50$ Punkte ($SD = 15.65$) von den tatsächlich erreichten Zustandswerten ab. Für unabhängige Ziele lag die mittlere Abweichung bei $M = 9.42$ Punkten ($SD = 6.03$), was auch bei deskriptiver Betrachtung keinen Hinweis auf substantielle Unterschiede gibt.

Zwischenfazit

Das Problemlöseszenario mit induzierten Zielkonflikten brachte nachweislich vorprogrammierten Misserfolg, die theoretische Voraussetzung für zeigarnik-ähnliche Effekte bzw. Rumination. Dennoch ließen sich für keinen Gedächtnisindikator konfliktassoziierte Auffälligkeiten feststellen, die in Folge derartiger Rumination aufgetreten sein könnten. Einflüsse des individuellen Problemlöseverhaltens, die das Erinnern an den Lösungsprozess und die Problemstellung bedingen, wurden statistisch kontrolliert. Die verbleibende Varianz der Abrufleistungen stand in keiner systematischen Beziehung zur erfolgreichen Bewältigung des konfliktfreien Szenarios oder der wenig erfolgreichen Bewältigung des Zielkonfliktszenarios.

8.4.3 Kombinierte Lern- und Abrufeffekte

Suchte die obige Analyse (vergeblich) nach ruminationsbedingten Effekten beim Erinnern problembezogener Information, fragte eine explorative Zusatzanalyse nach globalen Gedächtnisunterschieden zwischen Probanden der Zielkonfliktbedingung und Probanden der unabhängigen Zielbedingung. Es handelt sich in diesem Fall nicht um reine Abrufeffekte bzw. Partialeffekte gemäß der vierten Hypothese, sondern um ein Konglomerat aus Prozessen des *Enkodierens*, *Lernens* und *Abrufens*. Im Screening fand sich ein marginal signifikanter Unterschied zwischen den beiden experimentellen Bedingungen für den Gedächtnisindikator Lösungsschritte. Probanden der Zielkonfliktbedingung erinnerten

ihre eigenen Lösungsschritte tendenziell weniger präzise, $t(42) = -1.74$, $p = .09$. Eine *Mediatoranalyse* untersuchte, inwieweit der Befund durch Charakteristika des Eingriffsverhaltens vermittelt sein könnte.

Eingriffsverhalten als Mediator

Der Logik einer Mediatoranalyse folgend, bildet der schwach signifikante, negative Zusammenhang zwischen antagonistischer Zielrelation und der Erinnerungsgüte reproduzierter Lösungsschritte Pfad 1 im Modell (s. Abb. 8.1). Pfad 2 basiert auf möglichen Zusammenhängen zwischen der antagonistischen Zielrelation und dem Problemlöseverhalten. Hier zeigten sich nachweisliche Unterschiede zwischen den Problemlösenden der zwei Testbedingungen. Im Fall antagonistischer Ziele intervenierten Personen signifikant weniger, $t(42) = -2.01$, $p = .05$, $d = .25$, und signifikant weniger fokussiert, $t(37.1) = -2.82$, $p < .01$, $d = .85$. Die Variabilität ihrer Eingriffe war erhöht. Dass zwischen Problemlöseverhalten und dem Erinnern eigener Lösungsschritte ein Zusammenhang besteht, wurde bereits im Abschnitt über Lern- und Enkodiereffekte dargelegt. Pfad 3 greift die dortigen Befunde auf. Probanden erinnern ihre Lösungsschritte leicht, wenn diese auf wenigen Eingriffen und auf wenigen verschiedenen Eingriffen beruhen.

Zwischenfazit

Die Mediatoranalyse liefert demnach Hinweise auf ein *konfliktspezifisches Eingriffsverhalten* wie auch auf schwach ausgeprägte konfliktspezifische Gedächtniseffekte, die zumindest partiell konsistent sind. Typisch in Problemsituationen mit Zielkonflikt sind nach hinreichender Erfahrung mit dem komplexen System sparsame, zurückhaltende Interventionen, wie bereits in Experiment 1 und 2 aufgezeigt. Dass Personen im Szenario unabhängiger Ziele bereits erprobte Maßnahmen mehrfach durchführen und somit verstärkt fokussieren, lässt sich als Ausdruck von *Eingriffsroutinen* interpretieren. Eine solche Routinebildung scheint beim antagonistischen Problemlösen weniger adaptiv. Kein Lösungsweg ist tatsächlich zielführend und kann sich in den Augen der Versuchspersonen bewähren.

Eine geringe Anzahl an Eingriffen erleichtert es, die Lösungsschritte zu erinnern, denn

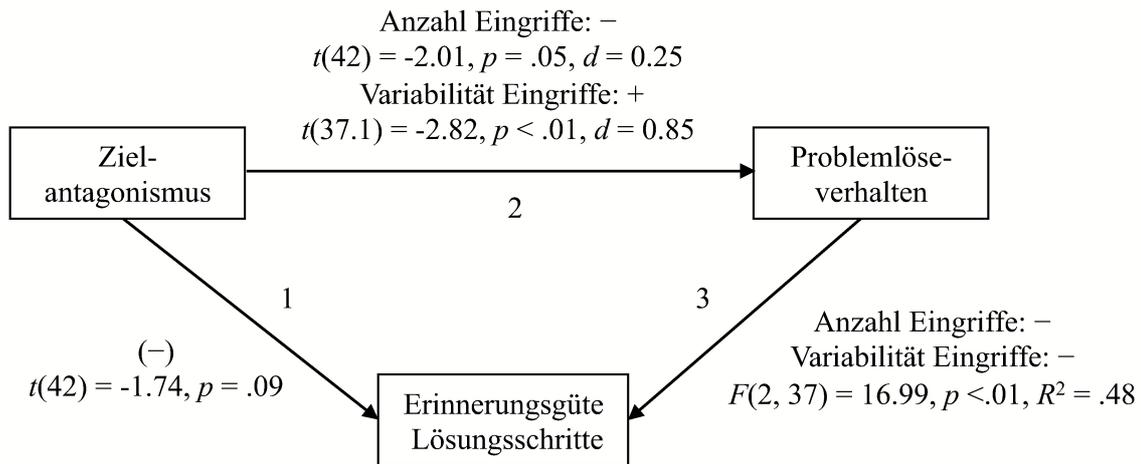


Abbildung 8.1: Mediatoranalyse zum problembezogenen Erinnern bei Zielantagonismus (Experiment 3). „-“-Zeichen im Pfadschema markieren negative Zusammenhänge zwischen zwei Konstrukten, „+“-Zeichen markieren positive Zusammenhänge. Tendenziell negative Effekte des Zielantagonismus auf die Erinnerungsgüte der Lösungsschritte (1) sind vermittelt über eine hohe Eingriffsvariabilität im Problemlöseverhalten (2), die ihrerseits mit negativen Effekten auf die Erinnerungsgüte einhergeht (3).

die formalen Anforderungen im Gedächtnistest verlieren an Komplexität. Eine hohe Variabilität hingegen erschwert dies deutlich. Nur die erhöhte Eingriffsvariabilität kann die tendenziell schlechteren Gedächtnisleistungen bei Zielkonflikten erklären, während sparsames Eingreifen die entgegengesetzte Vorhersage liefert. Eine genaue Differenzierung zwischen den Wirkanteilen von Eingriffsanzahl und Eingriffsvariabilität ist mit den hier verwendeten Maßen und Probandenzahlen kaum möglich. Festhalten lässt sich, dass Zielkonflikte verglichen mit unabhängigen Zielen differentielle Eingriffsmuster bedingen. Die Muster des individuellen Problemlöseverhaltens können ihrerseits Abrufleistungen für Lösungssequenzen erklären, ohne dass ein resultierender Netto-Effekt der Zielkonflikte auf die Gedächtnisleistung unmittelbar erkennbar sein müsste. Die vermittelnden Einflüsse sind vielschichtig, in ihrer Wirkung teilweise entgegengesetzt, und sie gehen aller Wahrscheinlichkeit nach über die zwei exemplarisch untersuchten Maße weit hinaus.

8.5 Diskussion

Experiment 3 beschäftigte sich mit Zusammenhängen zwischen Zielkonflikten und gedanklicher Rumination, dem Nachgrübeln über nicht erreichte Ziele. Nicht erreichte Ziele liegen unter der Bedingung induzierter Zielkonflikte beim komplexen Szenario Schorfheide-Chorin unabhängig von individuellen Problemlösekompetenzen notwendigerweise vor. Während man zurückhaltendes Eingriffsverhalten in das Szenario als sichtbares Verhaltenskorrelat von vorübergehender, konfliktbedingter Lageorientierung auffassen kann, wurden ruminierende, d. h. unerwünschte, wiederkehrende Gedanken als innere Facette der Lageorientierung vermutet. Die Studie versuchte, Ruminationsprozesse indirekt anhand von verbesserten Gedächtnisleistungen für ziel- und problembezogene Inhalte aufzuzeigen. Dies entspräche einem zeigarnik-ähnlichen Effekt beim komplexen, polytelischen Problemlösen. Erweiternd und differenzierend geprüft wurden Einflüsse der Enkodiersituation, die Abrufeffekte eventuell überlagern könnten, sowie Einflüsse der individuellen Lernfähigkeit und Lernbereitschaft. Zunächst wird auf jene flankierenden Ergebnisse eingegangen, bevor die Abrufeffekte und Konsequenzen für das kognitiv-motivationale Rahmenmodell diskutiert werden.

8.5.1 Enkodiereffekte

Das Erinnern eigener Lösungsschritte war, wie unten ausgeführt wird, wesentlich durch *individuelle Lösungsmuster* bestimmt. Überdauernde *Personenfaktoren* traten demgegenüber in den Hintergrund.

Personenfaktoren

Personenfaktoren, konkret Abitur- und Mathematiknoten, allgemeine Arbeitsgedächtniskapazität, Alter und Geschlecht konnten Erinnerungsleistungen in der aktuellen Studie nicht vorhersagen. Allerdings bestand die untersuchte Stichprobe vorwiegend aus jungen, schulisch erfolgreichen Studierenden. Die Streubreite hinsichtlich des Alters und der Schulnoten fiel gering aus. Die allgemeine Arbeitsgedächtniskapazität, erfasst mit dem Subtest Buchstaben-Zahlen-Folgen aus dem Wechsler-Intelligenz-Test für Erwach-

sene (von Aster et al., 2006), streute mit akzeptabler Breite um die Mittelwerte der Alternorm. Von Deckeneffekten ist hier also nicht auszugehen. Wahrscheinlicher ist es, dass sich die kognitiven Anforderungen des semantikfreien Arbeitsgedächtnistests und die Gedächtnisanforderungen der problemspezifischen Tests zu nur geringen Anteilen überlappten. Generell gut erinnert wurden die Namen der Eingriffsoptionen. Typische Versuchspersonen reproduzierten 14 von 18 Stichworten mit zufrieden stellender, mittlerer Genauigkeit. Für diesen Gedächtnisindikator könnten Deckeneffekte begründen, warum Personen mit hoher, dispositioneller Gedächtniskapazität keine sichtbar bessere Leistung erbrachten als Personen mit geringerer Gedächtniskapazität.

Auch wenn die vorliegenden Ergebnisse keinen Beleg dafür liefern, ist die Hypothese nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen, dass kognitive Leistungsfähigkeit, insbesondere die alterskorrelierten Dimensionen der fluiden Intelligenz (Horn & Cattell, 1966, 1967) auch beim komplexen Problemlösen einen Einfluss auf problembezogene Gedächtnisleistungen haben. Alter und dispositionelle Merkfähigkeit wären insbesondere in weniger homogenen Stichproben als Kontrollfaktoren zu berücksichtigen. Ein speziellerer, verbaler Lerntest mit höherer Passung zum semantischen Szenario (z. B. der verbale Lern- und Merkfähigkeitstest (Helmstaedter, Lendt & Lux, 2001) könnte alternativ zum Zahlen-Buchstaben-Test herangezogen werden.

Individuelle Lösungsmuster

Ebenfalls denkbar gewesen wäre, dass Personen problembezogenes Material dann besonders gut im Gedächtnis behalten, wenn sie ein hohes Verständnis über die Wirkzusammenhänge im komplexen System erworben haben. Hohes Systemwissen könnte mit reflektiertem Problemlöseverhalten einhergehen, mit dem gründlichen Überdenken jedes Lösungsschrittes, d. h. mit hoher Enkodiertiefe. Im aktuellen Experiment wurde die Hypothese nur am Rande untersucht und brachte keinen Hinweis auf Bestätigung.

Die gedächtnisrelevanten Faktoren des Problemlöseverhaltens waren in der vorliegenden Studie die *Anzahl* und die *Variabilität vs. Monotonie* der Eingriffe. Personen, die viele Maßnahmen vornahmen, behielten die zur Verfügung stehenden Maßnahmen der Interventionsliste besser (präziser und in größerer Anzahl), die selbst unternommenen

Lösungsschritte schlechter (weniger präzise und mit geringerer Antwortsicherheit) als Personen mit zurückhaltendem Eingriffsverhalten. Das mehrfache Eingreifen bot offenbar wiederholte Gelegenheit zum Lesen und Enkodieren der Eingriffsoptionen, geht man davon aus, dass Personen ihre Eingriffe absichtlich und bewusst vornahmen. Beim Erinnern der Lösungsschritte hingegen bedeuten zusätzliche Eingriffe zusätzliche, gedächtnisrelevante Information. Die Komplexität der Information steigt üblicherweise, je mehr Maßnahmen eine problemlösende Person in einem Takt unternommen hat. Ausnahmefälle leicht zu erinnernder Kombinationen aus vielen Eingriffen – etwa wenn Personen alle Interventionen wählten oder alle Interventionen bis auf eine – waren selten zu beobachten. Möglich wäre zudem, dass Personen mit sparsamen Eingriffen ihre Maßnahmen gezielt und hypothesentestend gemäß der Zwei-Räume Theorie des Problemlösens (Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988) auswählen. Hypothesentestendes, systematisches Vorgehen wäre mit hoher Enkodiertiefe und einem guten Gedächtnis für eigene Eingriffe leicht kompatibel.

Lösungsschritte wurden dann weniger gut erinnert, wenn eine Person viele unterschiedliche Maßnahmen bzw. wenige wiederkehrende Kombinationen ausgewählt hatte. Auch die Variabilität bestimmt den Komplexitätsgrad der zu enkodierenden Informationen. Je ähnlicher die Eingriffsmuster von Takt zu Takt, in desto stärkerem Maß vereinfachen sich die Anforderungen des Gedächtnistests. Verwechslungen zwischen Takten werden zwar nicht unwahrscheinlicher, aber mit geringerer Wahrscheinlichkeit entdeckt. Bei der aktuell verwendeten Operationalisierung des Güteindex für Lösungsschritte bekommt jene Anforderung besonderes Gewicht. Nur exakte Zuordnungen wurden als Treffer gewertet. Personen, die beispielsweise eine Maßnahmenkombination in sich konsistent erinnerten, sich jedoch in der Taktnummer irrten, erhielten keine Punkte. Für detaillierte Analysen wären Güteindizes nach einem Teil-Punkte-System möglich. Noch aussichtsreicher scheint es, anstelle des Cued-Recall-Verfahrens kognitiv weniger anspruchsvolle Rekognitionsmaße einzusetzen mit Distraktoren, die auf geringfügigen Variationen der tatsächlichen, individuellen Eingriffskombinationen basieren.

8.5.2 Abrufeffekte

Die zentrale Hypothese des Rahmenmodells, dass nicht erreichte Ziele, bedingt durch Konfliktsituationen, beim komplexen Problemlösen Anlass zur Ruminatio n und zu verbessertem Erinnern geben, konnte nicht bestätigt werden. In kombinierten Modellen unter Berücksichtigung der Eingriffscharakteristika deckte die experimentelle Zielkonfliktbedingung für keinen der drei Indikatoren Unterschiede im problembezogenen Erinnern auf. Auch der Abruf erreichter Lösungszustände, der im direktesten Bezug zu verfehlten Zielen stand, fiel bei Probanden der Zielkonfliktbedingung nicht präziser aus als bei Kontrollprobanden. Mögliche Gründe könnten in *mindernden Einflüssen vermittelnder Faktoren* liegen, die laut Literatur Ausnahmen und Varianten des Zeigarnik-Effekts begründen. In diesem Fall wäre die Ruminationshypothese zu verwerfen oder zu modifizieren. Auch der Einsatz expliziter Gedächtnismaße wäre somit zu hinterfragen. *Alternative methodische Zugänge* könnten *Ruminationsprozesse* eventuell auf *subtilerer Ebene* aufdecken.

Mindernde Einflüsse vermittelnder Faktoren

Zu den prominentesten, moderierenden Faktoren des Zeigarnik-Effekts zählen *Leistungsmotivation*, *Untersuchungsatmosphäre* und *Involviertheit*. Die Leistungsmotivation der Problemlösenden wurde nicht im Sinne eines Persönlichkeitstraits erfasst. Allgemeine Erfahrungen mit Stichproben von Psychologie-Studierenden und Ratings zur aktuellen Motivation in den zwei vorherigen, analogen Studien lassen jedoch eine hinreichende dispositionelle Leistungsmotivation vermuten. Abgeschwächte Zeigarnik-Effekte hingegen gehen tendenziell mit geringer Leistungsmotivation einher (Farley, 1971; Zeigarnik, 1927).

Kritischer könnte sein, dass leistungsbewusste Teilnehmerinnen und Teilnehmer, Prüfungsanforderungen in der Testsituation erkennen und Schwierigkeiten haben, sich der Szenarioaufgabe spielerisch zu nähern. Wie in Abschnitt 8.1.2 erörtert, sind unter formalen Prüfungssituationen umgekehrte Zeigarnik-Effekte möglich. Der Intention nach gestalteten sich die Versuchssituationen weder betont formell noch betont ungezwungen, doch entscheidend ist letztlich die Wahrnehmung der Problemlösenden selbst. Zusätz-

liche Maße der persönlichen Involviertheit wären zu Kontrollzwecken aufschlussreich, etwa Verbalberichte zum Flow-Erleben (Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003) oder Verhaltensbeobachtungen.

Ein Problem, auf das im Zusammenhang mit der Frage nach persönlicher Involviertheit beim Problemlösen bereits hingewiesen wurde, ist die faktische Unlösbarkeit des Konfliktszenarios. Personen, die das antagonistische Problem nicht nur als schwierig, sondern als unlösbar erkennen, können äußerlich bemüht wirken, die Anforderungen erfolgreich abzuschließen. Ist ihnen jedoch bewusst, dass sie keine Punkte hinzugewinnen werden, können sie das Problem „innerlich aufgeben“ (Beckmann & Heckhausen, 2006). Auch damit entfällt das Bedürfnis, Information über das nicht erfolgreich bewältigte Ziel als Intention im Gedächtnis aufrecht zu erhalten. Letzterer Einwand ist vermutlich der gravierendste Einfluss, der gegen zeigarnik-ähnliche Effekte beim computersimulierten Problemlösen spricht.

Subtile Ruminationsprozesse und alternative Zugänge

Bestehen bleiben könnte die Ruminationshypothese, solange man fehlende Abrufeffekte auf die verwendete Methode zurückführt. Ruminierende Gedanken wurden eingangs als individuell variabel und dysfunktional herausgestellt. Ein dysfunktionales Kreisen der Gedanken kann sich auf sehr globalem Niveau bewegen. Die vorliegende Studie ging davon aus, dass das Intentionsgedächtnis eine Vielzahl problembezogener Informationen mit aktiviert (Anderson, 1983). Multiple Gedächtnisindikatoren sollten dem Rechnung tragen. Dennoch können numerische Punktestände oder exakte Sequenzen von Eingriffsschritten zu spezifisch sein, um korrekt erinnert zu werden, selbst wenn eine Person sich permanent bewusst ist, ihr Ziel verfehlt zu haben.

Die Methode des expliziten Recalls konnte Zeigarnik-Effekte vorwiegend in jenen Studien aufzeigen, in denen eine ungelöste, einfache kognitive oder exekutive Anforderung lediglich global zu erinnern war (Baddeley, 1963; Zeigarnik, 1927). Ein indirektes Maß für Rumination verwendete die Studie von Martin, Tesser und MacIntosh (1993), die länger andauernde, komplexere, kognitive Anforderungen stellte und dem aktuellen Experiment somit konzeptuell am ähnlichsten war. Nachwirkungen nicht erreichter Ziele

wurden anhand von Reaktionszeitmaßen operationalisiert. Zielbezogene Wörter, die laut Ruminationshypothese bei Misserfolg kognitiv hoch zugänglich sein sollten (eine Vorstufe der Rumination im Modell der Autoren) sollten im Anschluss an ihre maskierte Darbietung so rasch wie möglich erkannt werden. Personen, die das betreffende Ziel verfehlt hatten, reagierten hypothesenkonform schneller als erfolgreiche Probanden. Ein derartiges, sensibles Maß könnte auch beim komplexen Problemlösen mit Zielkonflikten prüfen, ob Informationen mit Bezug zu einem verfehlten Ziel kognitiv zugänglicher sind als Informationen mit Bezug zu einem erreichten Ziel. Weitere messbare Indikatoren für Rumination nennen Beckmann und Heckhausen (2006). Experiment 4 wählt demgegenüber mit Laut-Denk-Protokollen einen noch expliziteren, aber letztlich ebenso naheliegenden Zugang, um herauszufinden, inwieweit Personen im Lösungsprozess über Misserfolg und nicht erreichbare Ziele grübeln.

8.5.3 Kombinierte Lern- und Abrufeffekte

Wie eine Mediatoranalyse zeigte, können Zielkonflikte das Erinnern problembezogener Informationen insofern beeinflussen, als das Konfliktszenario Lösungsstrategien induziert, die ihrerseits erhöhte Anforderungen an das Gedächtnis stellen. Häufige, einprägsame routineartige Eingriffe sind bei unabhängigen Zielen eher die Regel als bei antagonistischen Zielen. Auf diesem Weg können in der globalen Betrachtung *Behaltensnachteile* für Zielkonfliktsituationen entstehen, die einem Zeigarnik-Effekt entgegengesetzt scheinen. Diese beziehen sich freilich nur für auf den Lösungsweg, d. h nicht unmittelbar auf die Ergebnisse und die verfehlten Ziele. Anders als bei einfachen, manuellen Anforderungen oder statischen Rätselaufgaben formen Interaktionen zwischen Person und Szenario beim komplexen Problemlösen ein dynamisches Gefüge, das bei der Analyse von Gedächtnisleistungen zu berücksichtigen ist. Um seine Komponenten noch differenzierter zu erfassen, könnten Pfadanalysen bei größerem Stichprobenumfang und feinere, prozessnähere Maße der Eingriffsvariabilität künftig weitere Klärung bringen.

8.5.4 Fazit

Die Frage, ob die Ruminationshypothese des Rahmenmodells weiterhin haltbar ist, kann man anhand der Gedächtnisstudie kaum klar beantworten. Zu vielschichtig ist schon die zu Grunde liegende Theorie, die etliche Einschränkungen und Vorbedingungen an den Zeigarnik-Effekt knüpft. Der starke Einfluss extrinsischer Ziele erschwert es, traditionelle Rumination zu erfassen, die dann auftritt, wenn Personen vorgegebene Anforderungen wie ihre eigenen Ziele verfolgen. Sollten Personen über verfehlte Ziele und Misserfolg ruminieren, geschieht dies vermutlich auf emotional weniger intensiver Ebene und weniger detailfokussiert als untersucht. Ein alternativer, methodischer Zugang ist erforderlich, um mögliche subtilere Ruminationsprozesse sichtbar zu machen.

Kapitel 9

Zielkonflikte, Strategien und Ruminatation

Eine Reihe teils wiederkehrender Fragen begleitete die Interpretation der ersten drei Experimente. Besteht die typische, erste Reaktionen auf einen Zielkonflikt und wahrgenommen Misserfolg in erhöhter Eingriffsbereitschaft? Folgt dem anfänglichen Aktionismus eine sinkende Eingriffsbereitschaft im Verlauf der Zeit? Und wenn ja, wie ist diese zu deuten: motivational als Ausdruck von Frustration und vorübergehender Lageorientierung, lerntheoretisch als situationsangepasstes Vorgehen, das Misserfolge minimiert, oder kognitiv-funktionalistisch als systematische Strategie, um Wirkzusammenhänge im unbekanntem System ausfindig zu machen und auf der Grundlage erworbenen Wissens die Anforderungen zu meistern? Allen exemplarisch genannten Fragestellungen gemein ist, dass lautes Denken parallel zum Problemlösen einen methodischen Zugang darstellt, der über standardisierte Fragebogenantworten und beobachtbare Eingriffsmuster hinaus die offenen Details beleuchtet.

Das allgemeine Ziel der vierten Studie ist es, das Rahmenmodell aus Kapitel 4 zu differenzieren und anschließend zusammenfassend zu bewerten. Ideal um einer klar umrissenen Fragestellung nachzugehen, ist nach Mayring (2000) eine dreiphasige Abfolge aus a) qualitativ-explorativer Pilotstudie, b) kontrollierter, quantitativer Methodik und c) erneuter qualitativer Bewertung. In der vorliegenden Arbeit verkürzt sich der Forschungsprozess auf ein zweiphasiges Vorgehen. Experimente 1, 2 und 3 entsprechen der stan-

dardisierten Forschungsphase mit quantitativer Methodik. Experiment 4 versucht, mit qualitativer Methodik den Zyklus zu schließen. Hierzu wird das bekannte *Rahmenmodell* in ein *Prozessmodell* überführt (Abschnitt 9.1). Der Methodenteil (Abschnitt 9.2) geht auf die Besonderheiten der Laut-Denk-Protokolle ein. Im Ergebnisteil (Abschnitt 9.3) wird das inhaltsanalytische Vorgehen ausführlich dargelegt. Die Diskussion des vierten Experiments (Abschnitt 9.4) bewertet insbesondere das neu vorgeschlagene Prozessmodell.

9.1 Vom Rahmenmodell zum Prozessmodell

Um konkrete Ansatzstellen für Erweiterungen und Veränderungen des Rahmenmodells zu finden, wird der bisherige *Forschungsstand* knapp umrissen. *Ergänzende Fragestellungen* werden in ein zeitliches *Verlaufsmodell zum polytelischen Problemlösen* integriert.

9.1.1 Forschungsstand und ergänzende Fragestellungen

Stresserleben und aktuelle Motivation, der kognitive Zugang zum Problem bzw. die volitionale Lage, Problemlösestrategien und Erwerb von systembezogenem Wissen bildeten die fünf messbaren Kernkonstrukte des Rahmenmodells. Jedes dieser Konstrukte wurde in den bisherigen Experimenten daraufhin untersucht, inwieweit Zielkonflikte beim komplexen Problemlösen es beeinflussen. In der Rückschau, basierend auf den jeweiligen Diskussionsteilen, sind sowohl die geprüften Befunde als auch die offenen Fragen zusammengetragen. Zudem wird angesprochen, welchen zusätzlichen Erkenntnisgewinn Laut-Denk-Protokolle bringen können.

Stresserleben und aktuelle Motivation

Zunehmender Stress und sinkende, aktuelle Motivation, speziell sinkende Erfolgserwartung bei Zielkonflikten, wurden als relativ robuste Effekte aufgezeigt, doch das Ausmaß des Stresserlebens stellte sich absolut betrachtet als gering heraus (Experiment 1 und 2). Vor diesem Hintergrund lässt sich untersuchen, ob Personen beim lauten Denken auch unaufgefordert Stresserleben und motivationale Beeinträchtigungen äußern.

Kognitiver Stil

Mit Hilfe verschiedener Indikatoren war der Frage nach vorübergehenden Zuständen der Lageorientierung und gedanklicher Ruminatio n nachgegangen worden. Standardisierte Verbalberichte zu zögerlich dependentem Verhaltens hatten Belege im Sinne des Modells erbracht (Experiment 1 und 2), Lösungszeiten (Experiment 1 und 2) und Gedächtnisleistungen (Experiment 3) nicht. Die Hypothese, dass Zielkonflikte mit erhöhter *Ruminatio n* einhergehen, blieb unter Vorbehalt bestehen. Es wurde erwogen, dass ruminierende Gedanken Misserfolge in unspezifischer Weise, d. h. ohne konkreten Lösungsbezug widerspiegeln. Eine spezielle, inhaltliche Facette des Ruminierens könnten *Attributionsprozesse* sein. Sind Personen sich der unlösbaren Anforderungen bewusst und schreiben sie Punkteverluste der Computersimulation zu, oder attribuieren sie Misserfolge als persönliches Versagen? Um dies herauszufinden, scheinen Laut-Denk-Protokolle gut geeignet.

Problemlösestrategien

Strategien des komplexen Problemlösens bei Zielkonflikten wurden in den Experimenten 1 bis 3 aus den Eingriffsdaten abgeleitet. Zentral für Ergebnisse und Schlussfolgerungen war die Teilung des Problemlöseprozesses in zwei Phasen. Unterschiede im Eingriffsverhalten bei Zielkonfliktsituationen gegenüber konfliktfreien Situationen zeigten sich vornehmlich in der zweiten Phase. Probanden der Zielkonfliktbedingung änderten ihr Vorgehen, Probanden der Kontrollbedingung hielten am anfänglichen Stil fest. Damit gab es globale Hinweise auf *Strategiewechsel mit zunehmender Szenarioerfahrung*. Welcher Art Strategiewechsel und Erfahrung genau sind, darüber lässt sich anhand der Eingriffsdaten lediglich spekulieren. Der Anlass, die Strategie zu ändern, kann allgemein in negativen Rückmeldungen bestehen – gemäß der Heuristik: Wenn das Ergebnis nicht stimmt, versuche etwas anderes. Aber auch das sichere Wissen, dass die Szenarioanforderungen nicht zu bewältigen sind, kann Personen bewegen, nur noch wahllos und so wenig wie möglich in das System einzugreifen.

Dimensionen des strategischen Herangehens können vielfältig sein. *Eingriffssteigerung* wäre eine mögliche Antwort auf sinkende Punktestände, basierend auf der ungeprüften Erwartung, ausbleibender Erfolg sei durch vermehrte Aktivität zu kompensieren.

Eingriffsreduktion auf der anderen Seite könnte sowohl aktiver, systematischer Effektprüfung als auch resignierender Passivität entsprechen. Eine weitere aktive Strategie zur Problembewältigung wäre *Flexibilität*, das kontinuierliche Erproben neuer Eingriffe und anderer Kombinationen in der Erwartung, so die bestmögliche Lösung zu finden. Nicht zuletzt bleibt die Frage, inwieweit Problemlösende ein Gleichgewicht zwischen Parallelzielen beachten. Nur Experiment 1 hatte bislang darauf hingedeutet, dass ein solches *Balancestreben* beim antagonistischen Problemlösen über die Zeit zunimmt. Alle Hypothesen über strategische Zugänge können in der Einzelfallanalyse präziser untersucht werden als im Trendvergleich von aggregierten Eingriffsdaten.

Erworbenes Systemwissen

Im erworbenen Systemwissen unterschieden sich Personen, die das Konfliktszenario bearbeiteten, konsistent und recht eindeutig von jenen, die das konfliktfreie Szenario lösten. Sie erkannten Wirkzusammenhänge schlechter, erwarben weniger Wissen (Experiment 1 und 2). Der plausiblen, naheliegenden Interpretation nach ist die erhöhte Vernetztheit des Konfliktszenarios der Hauptgrund, auch unabhängig von erlebter Frustration. Verbaldaten des lauten Denkens können anzeigen, ob Personen Schwierigkeiten im Wissenserwerb explizit thematisieren. Tun sie es nicht, stellt sich insbesondere die Frage, zu welchen Anteilen sich ihre Eingriffe an Vorerwartungen und Überzeugungen orientieren. Vielleicht wählen sie ungeprüft Maßnahmen, die ihrem Weltwissen nach nützlich sein müssen?

In Tabelle 9.1 sind die genannten Fragestellungen stichwortartig zusammengefasst. Differenzierungen und Erweiterungen betreffen vorwiegend jene Konstrukte des Rahmenmodells, in denen Motivation und Kognition am engsten miteinander verwoben sind, Rumination als kognitiven Anteil der Motivation und Strategien als motivational getönte Kognition. Für diese zwei Bereiche verspricht die Laut-Denk-Methode den größten Zugewinn an Einsichten. Für die übrigen Konstrukte interessiert, wie häufig Problemlösende in ihren Äußerungen spontan darauf Bezug nehmen. So können besonders erlebnisrelevante Schwerpunktfunktionen ausfindig gemacht werden. Die Bedeutung anderer psychischer Funktionen kann eventuell relativiert werden.

Tabelle 9.1: Ergänzende Fragestellungen zur Untersuchung im Rahmen der Laut-Denk-Studie.

Konstrukt	Ergänzende Fragestellungen
Stresserleben	Einordnung und Relativierung bisheriger Befunde
Aktuelle Motivation	Einordnung und Relativierung bisheriger Befunde
Kognitiver Stil	Auftreten gedanklicher Ruminaton und mögliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - unspezifischer Misserfolgsbezug - interne vs. externe Attributionsprozesse
Problemlösestrategien	Strategiewechsel mit zunehmender Systemerfahrung durch <ul style="list-style-type: none"> - generelle Wahrnehmung von Misserfolg - Einsicht in Unlösbarkeit Strategien im Umgang mit Zielkonflikten <ul style="list-style-type: none"> - Eingriffssteigerung - Eingriffsreduktion - Wahlloses Eingreifen - Systematische Exploration - Eingriffsflexibilität statt Routinenbildung - Zielmanagement: Balancestreben vs. Prioritätensetzung
Erworbenes Systemwissen	Einbezug von Weltwissen beim Eingreifen in das System Einfluss von Weltwissen auf Erwerb von Systemwissen

9.1.2 Ein Verlaufsmodell zum polytelischen Problemlösen

Grundlage der quantitativen Untersuchungen war das kognitiv-motivationale Rahmenmodell. Das Rahmenmodell strukturierte psychische Funktionen und Aspekte des Erlebens beim komplexen Problemlösen mit Zielkonflikt nach ihren vermuteten, globalen Zusammenhängen. Das Modell spiegelte die Herleitung der Hypothesen wider ohne den Anspruch, ein zeitliches Verlaufsmodell konkreter Problemlöseprozesse darzustellen. Das primäre Anliegen war, Wirkungen von Zielkonflikten aus der Ergebnisperspektive zu beleuchten, im Sinne von Netto-Effekten und überdauernden Resultaten.

Erst die offenen Fragen und Präzisierungsvorschläge erfordern, Lösungsprozesse explizit einzubeziehen. Als erster Schritt hierzu wurde ausgehend vom Rahmenmodell ein einfaches Verlaufsmodell entworfen (Abb. 9.1). Die Konstrukte des Rahmenmodells gliedern sich entlang einer gedachten Zeitachse. Personen, die einem komplexen Problem mit Zielkonflikt gegenüber stehen, beginnen dem Modell nach mit einer Phase der *Orientierung* und *Exploration*. Ein neuer Abschnitt beginnt, sobald erste negative Rückmeldungen des Systems auftreten und die Problemlösenden diese als offensichtlichen *Misserfolg* interpretieren. Die Reaktion auf das Misserfolgserlebnis soll – als dritte Phase – in einem *adaptiven Vorgehen* bestehen, das sich qualitativ vom Lösungsverhalten in der Explorationsphase unterscheidet. Mit dem letzten Interventionstakt und den dort erzielten Punktwerten wird der *Abschluss des Lösungsprozesses* markiert.

Neu oder ungewöhnlich ist die Grundstruktur nicht. Sie orientiert sich nicht nur an den beobachtbaren Anforderungen der verwendeten Szenarios Schorfheide-Chorin oder Hanssenhafen, sondern entspricht auch den deskriptiven Stufenmodellen des Problemlösens (Bransford & Stein, 1984; Brim, Glass, Lavin & Goodman, 1962; Polya, 1945; vgl. Abschnitt 3.1). Bransford und Stein (1984) etwa zerlegen den idealtypischen Problemlöseverlauf in die Schritte Problemidentifikation, Definieren der Lösung, Exploration, Strategieanwendung und Rückschau bzw. Evaluation der Lösung. Die postulierten Orientierungs- und Misserfolgsphasen im Zielkonfliktmodell können Spezialfälle der Problemidentifikation sein, Anpassungen der bestehenden Stufenmodelle an Problemlöseprozesse mit Hindernissen, konkret mit antagonistischen Parallelzielen. Für die spätere Modellprüfung ist diese Phase der entscheidende Einschnitt, den es zu identifizieren gilt.

Anders als das Hypothesenmodell nahe legen würde, sind die vier psychischen Funktionen aktuelle Motivation, Stresserleben, problembezogene Gedanken (bzw. kognitiver Stil) und Problemlösestrategien im Prozessmodell an jeder Phase beteiligt. Sie wirken parallel und aufeinander bezogen. Gerade darin lag ja die Annäherung des vorliegenden Ansatzes an Dörners (1999, 2002) PSI-Theorie und seine Erweiterung gegenüber den kognitiv-funktionalistischen Theorien, die den Aspekt der Problemlösestrategien nahezu isoliert herausgriffen. Ebenfalls über die kognitiv-funktionalistischen Problemlösemodelle hinaus geht der Einbezug von *Weltwissen*. Vorab bestehende Erfahrungen und Erwartungen sollen den gesamten Lösungsprozess tragen. Sie sollen mit bedingen, welche Eingriffe eine Person insbesondere in der Anfangsphase vornimmt und welche Vermutungen sie über erfolgreiche und weniger erfolgreiche Lösungsschritte aufstellt. Je weiter eine Person im Umgang mit dem Szenario voranschreitet, desto wahrscheinlicher wird es, dass sie die tatsächlichen Wirkzusammenhänge im System kennt und weiß, wie stark sich diese mit den Vorannahmen überlappen.

Kognition und Motivation bzw. Emotion leiten den Lösungsprozess zwar simultan. Es werden jedoch Schwerpunktphasen vermutet, in denen bestimmte Funktionen besonders aktiv sind. Gedanken, insbesondere a priori Hypothesen über wirksame Eingriffe, und Strategien sollen die Explorationsphase lenken. Stress, sinkende Motivation und ruminierende Gedanken werden als Ausdruck der Misserfolgsphase angenommen. Erneute kognitive Strategien sollen in der Bewältigungsphase des adaptiven Problemlösens dominieren. Die speziellen Fragestellungen bezüglich der Inhalte von Rumination und möglicher Strategien sind in das Modell integriert.

Insgesamt also verfeinert das Prozessmodell das Hypothesenmodell um die Komponente des zeitlichen Ablaufs, um die Bedeutung von Vorerwartungen und um inhaltliche Spezifizierungen von Strategien und problembezogenen Gedanken. Als Modell bleibt es dennoch vereinfachend. Wiederkehrende Misserfolgserlebnisse, die angesichts der Zielkonflikte zu erwarten sind, werden zu einer Phase gebündelt. Es wird eine klare Abgrenzung der Lösungsphasen unterstellt. Ob jene Phasen im Einzelfall tatsächlich identifizierbar sind, darüber soll die Laut-Denk-Methode Aufschluss geben. Personen, die das Konflikt-Szenario bearbeiten, verbalisieren hierbei parallel zum Lösungsprozess, welche

Gedanken – Gefühle und Ziele eingeschlossen – ihnen durch den Kopf gehen. So soll zunächst aufgedeckt werden, ob die angesprochenen Komponenten des Modells grundsätzlich am Lösungsprozess beteiligt sind. Danach wird untersucht, in welcher zeitlichen und logischen Beziehung die Komponenten stehen.

9.2 Methode

Die Methodendarstellung folgt der üblichen Gliederung in die Abschnitte *Stichprobe*, *Material*, *Design*, *Durchführung* und (abhängige) *Maße*.

9.2.1 Stichprobe

20 Probandinnen und Probanden (3 männlich, 17 weiblich) nahmen an der Laut-Denk-Studie teil. Der Stichprobenumfang wurde kleiner als in den vorherigen Untersuchungen gewählt, da der Schwerpunkt weniger auf den – ergänzend durchgeführten – quantitativen Analysen lag als auf individuellen Fallbetrachtungen und deskriptiven Vergleichen. In diesem Fall müssen zusätzliche Datensätze nicht notwendigerweise einen Informationsgewinn bedeuten. Vielmehr kann auch bei begrenzter Probandenzahl eine Sättigung an Information erreicht werden (Flick, 2006, S. 104; Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2008, S. 182).

Es wurde mit Aushängen am Psychologischen Institut auf den Versuch aufmerksam gemacht. 12 der 20 Teilnehmenden waren Studierende der Psychologie im Hauptfach. Weitere Teilnehmende studierten Psychologie z. T. als Nebenfach in Verbindung mit anderen Sozial- und Geisteswissenschaften (Politik, Soziologie, Ethnologie, Philosophie, Erziehungswissenschaften). Keine der Personen war mit dem Szenario Schorfheide-Chorin oder Hanssenhafen vertraut. Probanden waren im Mittel $M = 24.35$ ($SD = 5.29$) Jahre alt bei einem Minimum von 20 Jahren und einem Maximum von 40 Jahren. Die Teilnahme am Versuch wurde mit 5 Euro bzw. alternativ mit Versuchspersonenstunden gemäß der Dauer des Versuchs vergütet. Probanden wurden den Untersuchungsbedingungen nach Zufall zugeteilt unter Berücksichtigung ihres Geschlechts.

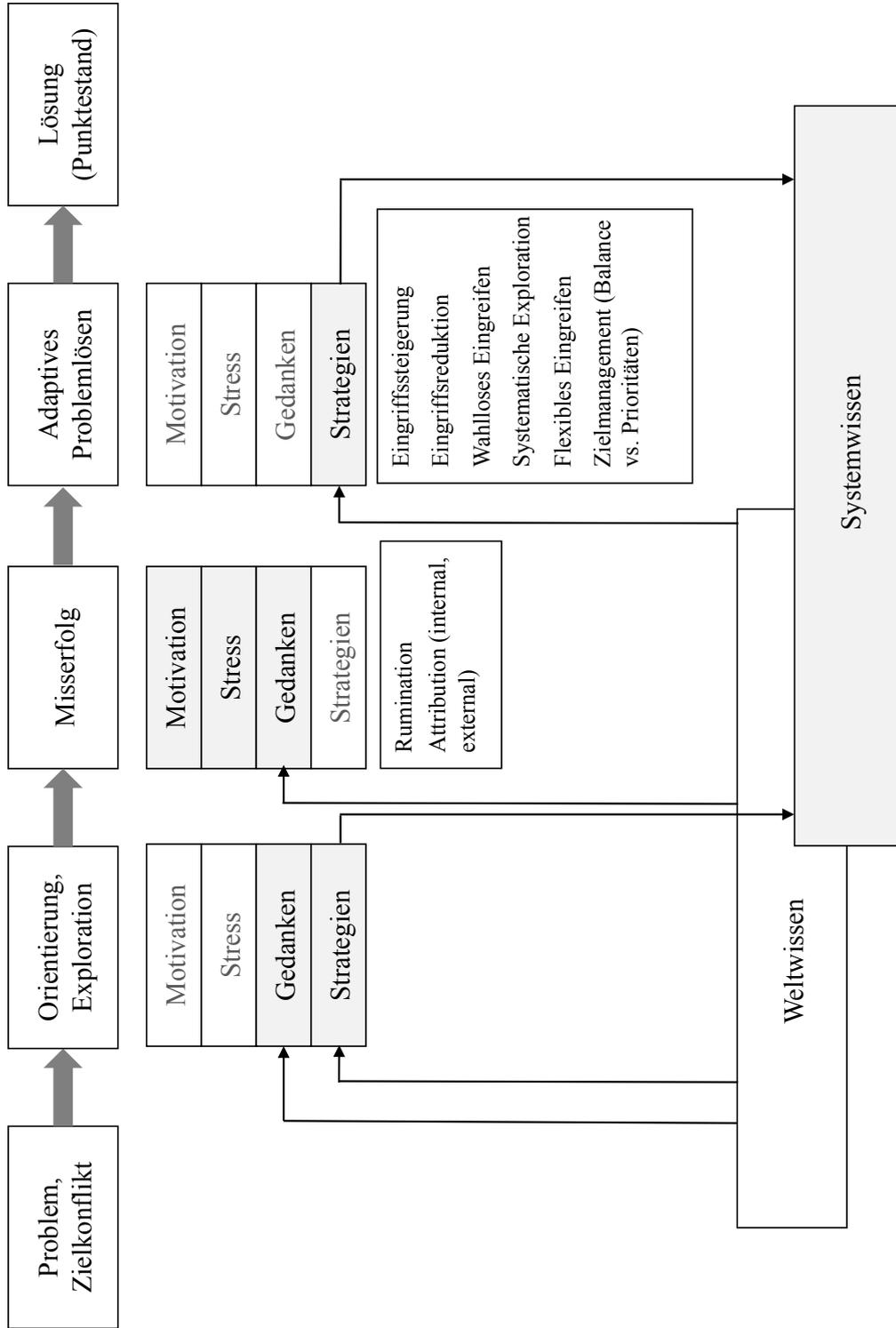


Abbildung 9.1: Ein zeitliches Verlaufsmodell zum komplexen, polytelischen Problemlösen. Vermutet werden distinkte Phasen des Problemlösens. Motivation, Stresserleben, problembezogene Gedanken und Problemlösestrategien sind an jeder Phase beteiligt, allerdings in unterschiedlicher Gewichtung. Psychische Funktionen, die im Vordergrund stehen, sind grau unterlegt.

9.2.2 Material

Wie in den vorherigen Studien basierte Experiment 4 auf der Methode *computersimulierter Szenarios*. Instrumente zur *Sprachaufzeichnung* und Techniken der *Transkription* stellen weitere Hilfsmittel dar.

Computersimulierte Szenarios

Zwei verschiedene computersimulierte Szenarios wurden verwendet: das Szenario *Management*, ein speziell für die Laut-Denk-Methode entwickeltes Übungsproblem, und das Szenario *Schorfheide-Chorin*. Das Szenario Management entspricht einer reduzierten Version des Szenarios Hanssenhafen. Es beinhaltet lediglich ein Ziel – eine Steigerung der Produktivität der Mitarbeiter in einem virtuellen Unternehmen – und sechs damit assoziierte, unterschiedlich effektive Maßnahmen. Eine Funktion zur Datenaufzeichnung ist nicht integriert. Mit der Management-Umgebung sollten Probanden eine Computersimulation kennen lernen, die in der Modulstruktur, Benutzeroberfläche und Handhabung dem Szenario Schorfheide-Chorin vergleichbar ist, jedoch keine multiplen Ziele enthält. Das Szenario Schorfheide-Chorin wurde den Erfordernissen der Sprachaufzeichnung angepasst. Die Übergänge von einem Problemlösetakt zum nächsten wurden durch akustische Signale markiert. Eine integrierte Sprachfunktion sagte die Zahl des beginnenden Monats auf Englisch an („number two“, „number three“ usw.). Dies diente weniger der Orientierung der Probanden als der späteren Zuordnung in den Transkripten. Aus den Protokollen sollte eindeutig hervorgehen, auf welchen Takt sich bestimmte Verbalisierungen bezogen.

Sprachaufzeichnung

Für die Aufzeichnung der Verbalprotokolle stand ein digitales Diktiergerät zur Verfügung. Tonaufzeichnungen wurden im Datenformat WMA gespeichert und für die Transkription ins MP3-Format konvertiert. Die Transkription erfolgte mit Hilfe der Software Express Scribe, in der man die Abspielgeschwindigkeit der Aufzeichnungen über einen Fußschalter kontrollieren kann.

Transkription

Es wurde nach der TiQ-Methode (Talk in Qualitative Social Research; Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2008) transkribiert. Das TiQ-System enthält Regeln, um Besonderheiten der Intonation, Sprechpausen oder Überlappungen beim Sprecherwechsel zu markieren. Sprechpausen werden einschließlich ihrer Dauer in Sekunden transkribiert. Hinsichtlich der Intonation berücksichtigen TiQ-Transkripte, ob Äußerungen gemessen an der üblichen Sprechstärke deutlich leiser oder lauter ausfallen, ob Lautdehnungen oder Betonungen vorliegen, ob Worte zusammengezogen, undeutlich oder lachend gesprochen wurden. Alle Äußerungen, auch Umgangssprache oder Dialekteinfärbungen, bleiben wörtlich erhalten. Ansagen der Taktnummer, Kommentare der Versuchsleitung und auffällige Nebengeräusche, sofern vorhanden, wurden ebenfalls in den Transkripten vermerkt. Die Hälfte der Laut-Denk-Aufzeichnungen (10 Protokolle) wurde von zwei verschiedenen Personen transkribiert. Die Rohtranskripte fertigte eine unabhängige Person an, die über den genauen Gegenstand der Studie nicht informiert war. Korrekturen und Feinarbeiten in den Protokollen nahm die Versuchsleiterin und Autorin vor. Die übrigen Protokolle erstellte die Versuchsleiterin. Zwei Laut-Denk-Protokolle aus der vorliegenden Erhebung sind im Anhang (S. 303 ff.) einschließlich Legende als Muster beigefügt.

9.2.3 Versuchsdesign

Die *Zielrelation* bildete den between subjects factor in einem zweistufigen ANOVA-Versuchsplan ohne Messwiederholung. Die Hälfte der Probanden ($N = 10$) bearbeitete das Szenario unter der Bedingung antagonistischer Ziele, die andere Hälfte ($N = 10$) bearbeitete das Szenario unter der Bedingung unabhängiger Ziele. Anders als in den Experimenten 1 bis 3 umfasste die Testsitzung lediglich eine Problemlösephase.

9.2.4 Durchführung

Instruktionsphase, Problemlösephase und Abschlussphase erfolgten analog zu den vorherigen Experimenten. Neu war eine Übungsphase, die im Anschluss an die Instruktion und vor der eigentlichen Problemlösephase stattfand.

Instruktionsphase

Versuchspersonen erhielten zunächst einen schriftlichen Überblick über den Ablauf der Testsitzung. Im informed consent Formular erklärten sie sich per Unterschrift einverstanden mit den Versuchsmodalitäten. Es wurde auf die Besonderheit der Datenaufzeichnung hingewiesen und vertraulicher Umgang mit dem Sprachmaterial zugesichert:

Wir verpflichten uns, Ihre Angaben anonym und streng vertraulich zu behandeln. Das heißt, die Fragebögen und Aufzeichnungen werden ausschließlich im Rahmen unserer Forschungstätigkeiten ausgewertet und nie im Zusammenhang mit Angaben zu Ihrer Person verwendet. Die Fragebögen werden nach der Auswertung gemäß datenschutzrechtlichen Bestimmungen entsorgt. Die Sprachaufzeichnungen werden nach dem Transkribieren gelöscht. Äußerungen, die Rückschlüsse auf Ihre persönliche Identität und Situation zulassen, erscheinen nicht im transkribierten Text.

Ebenfalls in der Eingangsphase füllten die Teilnehmenden den Fragebogen HAKEMP zur habituellen Handlungs- und Lageorientierung aus.

Übungsphase

In der Übungsphase wurden die Teilnehmenden mit der Prozedur des lauten Denkens vertraut gemacht. Hierzu erkundeten sie das Szenario Management über fünf Eingriffstakte. Ihre Äußerungen wurden zur Probe digital aufgenommen, gingen jedoch nicht in die Auswertung ein, sondern sollten nur die technische Korrektheit, Tonqualität und Lautstärke der nachfolgenden Aufzeichnungen gewährleisten (van Someren, 1994). Die Instruktion betonte, dass die Aufgabe lediglich der Übung im lauten Mitsprechen diene. Teilnehmende wurden folgendermaßen zum lauten Denken aufgefordert:

Während Sie versuchen, die produktivitätssteigernden Maßnahmen [im Management-Szenario] herauszufinden, sprechen Sie alles laut aus, was Ihnen dabei und dazu durch den Kopf geht. Manche Personen tun dies sogar ungefragt und von sich aus, andere würden lieber „still denken“, besonders, wenn es knifflig wird. Versuchen Sie jedoch in jedem Fall, laut mitzusprechen. Es

kann passieren, dass die Versuchsleitung Sie zwischendurch ans Mitsprechen erinnern wird. Dies dient dazu, den Versuchsablauf aufrecht zu erhalten und soll nicht als Zurechtweisung oder Kritik missverstanden werden.

Problemlösephase

Prä-experimentelles Stresserleben und aktuelle Motivation wurden unmittelbar vor dem Problemlösen per Fragebogen erfasst. Danach bearbeiteten die Teilnehmenden das Szenario Schorfheide-Chorin über 20 Simulationstakte und artikulierten dabei ihre Gedanken. Der Startpunktwert für die Ziele Naturschutz und Tourismus lag jeweils bei 200 (anstatt 100 wie bei 10 Interventionstakten), um zu verhindern, dass Punktestände unter der antagonistischen Zielbedingung deutlich unter Null sinken würden. Eine durchschnittliche Problemlösephase dauerte zwischen 20 und 25 Minuten.

Abschlussphase

Im Anschluss an das Szenarioproblem wurden post-experimentelles Stresserleben und aktuelle Motivation erfragt. Es folgten der Test auf erworbenes Systemwissen, die Abfrage soziodemografischer Personenmerkmale und ein Debriefing. Die Versuchsleiterin notierte nach Sitzungsende Verhaltensbeobachtungen (z. B. Hinweise auf eventuelle Anspannung, Nervosität, gute oder eingeschränkte Konzentration, sprachliche Besonderheiten) und Beobachtungen zur Testsituation (z. B. Nebengeräusche oder Störungen).

9.2.5 Maße

Das Hauptanliegen der Laut-Denk-Analysen war, Verbalprotokolle in Sinneinheiten zu gliedern und zu prüfen, inwieweit die Einheiten oder Codes den – erweiterten – Modellannahmen entsprechen. Codes, d. h. die Produkte der *inhaltsanalytischen Kodierung*, stellen damit die zentralen Maße der Studie dar. Über die Erstellung der Codes und ihre Einteilung wird im Ergebnisteil ausführlich berichtet. Vorrangig zu Kontrollzwecken und um Vergleichbarkeit mit den Experimenten 1 bis 3 herzustellen, wurden darüber hinaus bereits bekannte, quantitative und standardisierbare Maße für die folgenden Konstrukte erhoben: *aktuelle Motivation* (Fragebogen aktueller Motivation, FAM; Rheinberg, Voll-

meyer & Burns, 2001), *Stresserleben* (12-Item-Selbstberichtbogen), *Bearbeitungsdauer*, *Systematik der Eingriffsstrategie* (Absoluthäufigkeit der Eingriffe, relative Häufigkeit der Eingriffe) und *erworbenes Systemwissen* (Testbogen im 2×18 Matrixformat). *Kontrollvariablen* waren erneut Alter, Geschlecht, Beruf oder Studienfach, Abiturnote und die letzte schulische Mathematiknote sowie die dispositionelle Handlungs- oder Lageorientierung laut HAKEMP (Kuhl, 1992).

9.3 Ergebnisse

Ein erster Teil des Ergebniskapitels greift die in *standardisierter* Form erfassten, quantifizierenden *Maße* auf und liefert kursorisch *vergleichende Analysen*, die an die Studien 1 bis 3 anknüpfen (Abschnitt 9.3.1). Im Anschluss wird die *inhaltsanalytische* Auswertung dargelegt. Diese beginnt mit der Frage, ob sich bestimmte psychische Funktionen als *Komponenten* bzw. Grundbausteine des polytelischen Problemlösens ausfindig machen lassen, wie im Verlaufsmodell postuliert (Abschnitt 9.3.2). Ebenfalls auf der Grundlage inhaltsanalytischer Codes, ausgehend von den identifizierten Komponenten werden zeitliche Veränderungen im *Problemlöseprozess* untersucht (Abschnitt 9.3.3).

9.3.1 Vergleichende Analyse standardisierter Maße

Probanden, die das komplexe Szenario Schorfheide-Chorin unter der Bedingung antagonistischer Ziele bearbeitet hatten ($N = 10$), wurden mit Kontrollprobanden ($N = 10$) hinsichtlich der folgenden Variablen verglichen: Kontrollperformanz, aktuelle Motivation und Stresserleben, Bearbeitungsdauer, Systematik der Eingriffsstrategie, erworbenes Systemwissen und Personenfaktoren. Tabelle F.1 im Anhang (S. 324) trägt die Kennwerte als Übersicht zusammen und erlaubt einen Rückblick auf die Hypothesen des Rahmenmodells. So lässt sich abschätzen, inwieweit die aktuelle Versuchsanordnung ähnliche oder abweichende Effekte gegenüber den vorherigen Experimenten hatte.

Übereinstimmungen mit vorherigen Experimenten

Der *Manipulationscheck* fiel mit einem durchschnittlichen Punktwert von $M = -3.3$ ($SD = 50.89$) für Personen der Zielkonfliktbedingung gegenüber $M = 205.50$ ($SD = 34.89$) für Personen der unabhängigen Zielbedingung erfolgreich aus. Bei antagonistischen Zielen reichten die Punktestände von $min = -104$ bis $max = 60$, d. h. alle Probanden der Konfliktbedingung erfuhren deutliche Verluste gegenüber den Ausgangswerten von 200 Punkten. Bei unabhängigen Zielen lagen die Endpunktestände im Range von $min = 145$ bis $max = 250$. Nicht allen Personen gelang es damit, die Ausgangssituation zu verbessern. Misserfolge fielen jedoch weit weniger gravierend aus als in der Konfliktbedingung. Die vorprogrammierten, offensichtlichen Leistungsunterschiede zwischen den zwei Versuchsgruppen ließen sich trotz geringer Probandenzahl unter Vorbehalt statistisch absichern, $t(18) = -10.70$, $p < .01$. Gruppenmittelwerte in Alter, Abitur- und Mathematiknote deuten auf übereinstimmende kognitive Voraussetzungen sowohl im Vergleich der zwei aktuellen, experimentellen Bedingungen als auch im Vergleich mit den vorangegangenen Studien. Überwiegend handlungs- und überwiegende Lageorientierte verteilen sich nahezu perfekt balanciert auf die zwei Gruppen.

Deskriptive Trends im prä- vs. post-experimentellen within subjects Vergleich zeigten geringfügig sinkende *Erfolgserwartung*, leicht sinkendes *Interesse* sowie steigendes *Stresserleben* für die Zielkonfliktbedingung, während die Teilnehmenden der unabhängigen Zielbedingung im Mittel zum umgekehrten Verlauf tendierten. Der direkte between subjects Gruppenvergleich des postexperimentellen Stress- und Motivationsniveaus erwies sich allerdings als unauffällig. *Eingriffsanzahlen* und *Balancestreben* lassen im Mittel über die gesamte Sequenz der 20 Lösungstakte kein eindeutiges Bild erkennen. Teilnehmende der Zielkonfliktbedingung zeigten zwar Trends zu selteneren Eingriffen und weniger balancierten Eingriffen, aber die Varianz fällt höher aus als unter der unabhängigen Zielbedingung. Dies könnte ein allgemeiner Hinweis auf individuell verschiedene Bewältigungsversuche sein, die mit Hilfe der Laut-Denk-Protokolle zu analysieren sind. Eindeutig und konsistent wiederum sind die Effekte der experimentellen Bedingung auf das *erworbene Systemwissen*. Teilnehmende, die das Szenario mit unabhängigen Parallelzielen lösten, schnitten im Wissenstest besser ab, $t(18) = -2.02$, $p = .06$.

Besonderheiten gegenüber vorherigen Experimenten

Mit einem Mittelwert von etwa 70 Sekunden pro Eingriffstakt gegenüber etwa 46 Sekunden pro Takt unter der Bedingung unabhängiger Ziele war die *Bearbeitungsdauer* unter der Zielkonfliktbedingung offensichtlich erhöht. Auffällig ist eine hohe Standardabweichung und ein weiter Range der Bearbeitungsdauern von $min = 21.06$ bis $max = 170.56$. Eine einzelne Person der Zielkonfliktbedingung verwandte nahezu drei Minuten auf jeden Eingriffstakt. Entfernt man ihre Lösungszeit, verringert sich der Gruppenmittelwert der antagonistischen Bedingung drastisch ($M_r = 58.84$), aber liegt weiterhin über dem Mittel der unabhängigen Zielbedingung. Probanden im vierten Experiment benötigten für einen analogen Problemabschnitt mehr Zeit, als Problemlösende im dritten Experiment für das identische Szenario Schorfheide-Chorin ohne lautes Denken aufwendeten (s. Tabelle F.2 im Anhang auf S. 325). Der Effekt fand sich unabhängig davon, ob Zielkonflikte vorlagen oder nicht. Auch das Szenario Hanssenhafen mit den zwei parallelen Zielen (Experiment 1) wurde schneller gelöst als Schorfheide-Chorin in der aktuellen Laut-Denk-Studie. Lediglich das Szenario Hanssenhafen mit vier simultanen Zielen und der doppelten Anzahl möglicher Maßnahmen (Experiment 2) erforderte auch ohne paralleles Verbalisieren mehr Zeit.

Zwischenfazit

Im Überblick quantitativer Befunde spiegelt das vierte Experiment die Kernergebnisse insbesondere der ersten Studie verknüpft wider. Von einer erfolgreichen Zielkonflikt- und Misserfolgsinduktion ist auszugehen. Stress, Erfolgserwartung und erworbenes Systemwissen scheinen hypothesenkonform der Zielkonfliktbedingung unterworfen. Eine Besonderheit der Laut-Denk-Studie gegenüber den Experimenten 1 bis 3 ist der erhöhte Zeitaufwand, der mit dem gleichzeitigen Verbalisieren des Lösungsprozesses einhergeht. Dass auch Lösungsstrategien davon abhängen könnten, ob Problemlösende ihre Gedanken aussprechen oder nicht (Knoblich & Rhenius, 1995), lässt sich als Nebeneffekt nicht mit Bestimmtheit ausschließen, doch ebenso wenig gibt es erkennbare Hinweise darauf. Insgesamt stellen sich die Anforderungen wie auch die quantitativ ermittelbaren Trends als konsistent und kompatibel mit den vorangegangenen Studien heraus.

9.3.2 Inhaltsanalyse von Problemlösekomponenten

Äußerungen über strategisches Vorgehen, Frustration oder sachliche Beobachtung – die inhaltsanalytische Betrachtung von Problemlösekomponenten fragte danach, welche psychischen Funktionen Personen beim Problemlösen mit Zielkonflikt gehäuft nennen und wie sich diese in Sinneinheiten gliedern lassen. Ausgangspunkt ist die *inhaltsanalytische Kodierung*. Die Prozedur, mit deren Hilfe Laut-Denk-Protokolle in ein System aus Kategorien bzw. Codes zerlegt werden, wird zunächst begründet und erörtert. Es folgt eine Beschreibung des *Kategoriensystems* einschließlich einer Bewertung. Ein *teilquantifizierender Gruppenvergleich* untersucht im Anschluss, welche der gebildeten inhaltlichen Kategorien – und damit welche Aspekte des polytelischen Problemlösens – bei antagonistischen gegenüber unabhängigen Zielen eventuell vermehrt zum Ausdruck kommen.

Inhaltsanalytische Kodierung

Die Kodierung der Laut-Denk-Protokolle begann *theoriegeleitet* ausgehend von einem *a priori Kategoriensystem*. Es wurden in den Transkripten Äußerungen markiert, die den vorab erwarteten Kategorien entsprachen. Im Wechsel dazu wurden empirisch *induktiv* Anpassungen an das vorliegende Datenmaterial vorgenommen und neue Kategorien gebildet. Ziel war es, ein stabiles, umfassendes System samt Kodierleitfaden zu entwickeln, das gleichermaßen überschaubar und sparsam wie präzise und auf das Ausgangsmodell bezogen ist.

A priori Kategoriensystem. Ein a priori gebildetes Kategoriensystem griff alle wesentlichen Bestandteile des erweiterten Prozessmodells auf. So enthielt das System beispielsweise Kategorien zu Welt- und Systemwissen, explizite Nennungen von Stress oder negativen Emotionen, problembezogene Gedanken (Thematisierung von Misserfolg, Ruminieren, internale vs. externale Attribution bei Misserfolg) und für jede der oben genannten möglichen Strategien des Problemlöseverhaltens mindestens eine Hauptkategorie, z. T. mit Vorschlägen für Subkategorien. Es wurden beispielhaft Nennungen konstruiert, die als Inhalte der Kategorien denkbar wären. Dies erfolgte ohne Kennt-

nis der Protokolle. In Tabelle E.1 auf S. 319 ff. im Anhang befindet sich das a priori Kategoriensystem einschließlich einiger besonders typischer und möglichst eindeutiger Beispiele.

Transkripte. Empirische Grundlage bzw. Rohmaterial der Kodierung waren die Transkripte der 20 Problemlösesitzungen im Laut-Denk-Versuch. Laut-Denk-Protokolle umfassten im Schnitt ca. 8 Seiten und 2400 Wörter (einschließlich Markierungen von Pausen, Sprecherwechsel u.a.). Die Länge variierte zwischen weniger als 4 Seiten und 18 Seiten. Die Kodierung vorbereitend, wurden alle Verbalprotokolle in Textdateien von 2-3 Seiten Umfang zerlegt. Äußerungen, die sich auf denselben Problemlösetakt bezogen, blieben als Einheit erhalten. Protokollfragmente begannen also jeweils mit der ersten Äußerung in einem neuen Takt und schlossen mit dem Ende eines Problemlösetakts. Protokollfragmente bildeten die Kodiereinheiten.

Kodierungsprozedur. Protokollfragmente wurden in zufälliger Reihenfolge zum Kodieren ausgewählt. In den Kodiereinheiten wurden Textabschnitte im Umfang von in der Regel einem Wort, mehreren Wörtern, einem Satz oder zwei Sätzen als Codings markiert. Hierzu wurde die Software MAXQDA2 (Kuckartz, 2004) verwendet, in der sich Codings per „Drag and Drop“-Funktion den Kategorien zuordnen und gegebenenfalls verschieben lassen. Kategorien können neu erstellt, umbenannt oder gelöscht werden. Die Häufigkeiten der Codings pro Code-Kategorie und Überlappungen zwischen Kategorien werden automatisch erfasst.

Sofern passend, wurden Codings den Kategorien des a priori Systems zugeordnet. Nicht alle Sinnabschnitte zeigten sich kompatibel mit dem System. Hieraus entstanden zusätzliche oder differenzierende Kategorien. Ein vorläufiges Kategoriensystem aus der Entwicklungsphase wurde einer zweiten, unabhängigen Beurteilerin (Studentin) vorgelegt, die in drei Protokollfragmenten Textabschnitte gemäß den vorgeschlagenen Kategorien identifizierte. Mehrdeutige Zuordnungen führten zu präziseren Kategorienbeschreibungen bzw. -abgrenzungen oder dazu, Kategorien zusammenzufassen. Auch Kategorien, die sich im weiteren Prozess der Kodierung als relativ selten und sehr spezifisch herausstellten, wurden in größere, übergeordnete Kategorien integriert. Nicht kodiert wurden

Äußerungen der Versuchsleitung, nonverbale Reaktionen (z. B. Wasser trinken, motorische Unruhe) oder Äußerungen, die sich auf technische Schwierigkeiten im Umgang mit dem Computerprogramm bezogen. Verlegenheitslaute („hm“, „ähm“) und Sprechpausen in den Transkripten dienen dem Verständnis des Zusammenhangs und helfen, Sinnabschnitte zu erkennen. Sie wurden jedoch ebenfalls nicht systematisch in Kategorien erfasst. Eindeutige und damit einfache Kodierungen wurden bevorzugt, überlappende oder doppelte Kodierungen jedoch nicht ausgeschlossen.

Das Kategoriensystem

Das inhaltsanalytisch gewonnene *Kategoriensystem* lässt sich *im Überblick* anhand des Umfangs seiner Kategorien und Subkategorien beschreiben. Detailliert werden die *Kategorien des Kodierleitfadens* u. a. anhand von Beispielen erörtert und voneinander abgegrenzt. Die Bewertung des Kategoriensystems und Kodierleitfadens stützt sich auf *Reliabilitätsanalysen* sowie auf den *Vergleich zwischen empirischen und a priori Kategorien*.

Das Kategoriensystem im Überblick. Die Endversion des Kategoriensystems umfasst 2940 Codings in 9 globalen Kategorien mit insgesamt 16 Unterkategorien. Zwei der 9 Oberkategorien beinhalten keine Subkategorien und werden beim Ermitteln der Beurteilerübereinstimmung den Subkategorien gleichgestellt. Es existieren lediglich zwei hierarchische Ebenen, Ebene I für Oberkategorien und Ebene II für Unterkategorien. Enthält eine Oberkategorie mehrere Teilkategorien, sind die Codings den Subkategorien direkt zuzuordnen ohne eine Restgruppe. Die Kategorien der Ebene II sind somit exhaustiv für die Oberkategorien der Ebene I.

Tabelle 9.2 zeigt kursorisch, wie die Kategorien heißen, wie häufig Codings innerhalb jeder Kategorie und Subkategorie zu finden sind und wie reliabel die Zuordnung ausfällt. Keine der Kategorien erweist sich als vollständig exklusiv und enthält ausschließlich Codes, die allein dieser Kategorie angehören. Eine Reihe insbesondere der kleineren, seltener markierten Kategorien ist mit weniger als 5 überlappenden Kodierungen jedoch nahezu exklusiv: hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten, expansives Eingriffsverhalten, Flexibilität, Ratlosigkeit, unbegründete Eingriffe und Zielmanagement. Die

häufigsten Mehrfach-Kodierungen finden sich bei den oft vergebenen Subkategorien der Rumination. Prospektive Rumination tritt gehäuft im Zusammenhang mit Routinen (23 Überschneidungen), Weltwissen (15 Überschneidungen) und zurückhaltendem Eingriffsverhalten (13 Überschneidungen) auf. Retrospektive Rumination überlappt sich am stärksten mit der Wissenskategorie Zielrelation (16 Überschneidungen) und negativen Bewertungen (14 Überschneidungen).

Ein großer Anteil der Verbalisierungen beschreibt das unmittelbare Eingriffsverhalten: Was tut eine Person gerade, tut sie es zum ersten oder zum wiederholten Mal, unternimmt sie viel auf einmal oder nur wenig, versucht sie systematisch Effekte zu erproben oder manipuliert sie beliebig, um erst anschließend Veränderungen zu beobachten? Die betreffenden Oberkategorien Eingriffssystematik, Eingriffsbereitschaft, Eingriffsvariabilität und unbegründete Eingriffe machen gemeinsam etwa ein Drittel (33.6 %) aller Codes aus. Neben den Äußerungen über real durchgeführte, beobachtbare Eingriffe deckt knapp ein weiteres Drittel (29.7 %) Kommentare ab, in denen die Problemlösenden ihre Gedanken bezüglich der – möglichen, künftigen oder vergangenen – Eingriffe darlegen oder ihr Verständnis der aktuellen Zustände erörtern. Diese Kommentare wurden unter der Hauptkategorie Rumination zusammengefasst. Schwer unter einem gemeinsamen Themenbereich zu subsumieren ist das verbleibende Drittel der Codes mit den Kategorien Beobachten von Trends und Zuständen, Bewertung, Wissen und Zielmanagement. Die ersteren beiden haben offensichtlich v. a. orientierende Funktion. In die Bewertung mischen sich auch Aspekte der Motivation und Emotion. Mit Verbalisierungen von Wissen und Zielmanagement interpretieren Problemlösende ihre Beobachtungen auf einer abstrakteren Ebene und ziehen Konsequenzen aus ihren Eingriffen.

Kategorien des Kodierleitfadens. Ausführlicher werden die Kategorien und Subkategorien im Folgenden dargelegt. Tabellarisch und in Stichworten findet sich der Kodierleitfaden auch im Anhang (Tabelle E, S. 305 ff.).

Eingriffssystematik: Die Kategorie Eingriffssystematik wurde dann kodiert, wenn Personen eine gerade gewählte Maßnahme nicht nur benennen, sondern zusätzlich eine Prüfabsicht anführen. Codings, gemäß denen die primäre Absicht im freien

Tabelle 9.2: Empiriebasiertes Kategoriensystem zur Laut-Denk-Studie (Experiment 4). Kategorien bezüglich psychischer Funktionen beim polytelischen Problemlösen wurden anhand von Laut-Denk-Protokollen gewonnen. Dargestellt sind absolute Häufigkeiten, relative Häufigkeiten (für Hauptkategorien) und AC1-Kennwerte zur Interraterreliabilität (für Subkategorien).

Kategorie Subkategorie	Häufigkeit Codes	Häufigkeit in Prozent	AC1
Beobachten von Trends und Zuständen	198	6.7%	.93
Bewertung	433	14.7%	
Negative Bewertung (Ineffektivität)	249		.84
Positive Bewertung (Effektivität)	184		.86
Eingriffssystematik	213	7.2%	
Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten	26		.30
Explorierendes Eingriffsverhalten	187		.88
Eingriffsbereitschaft	244	8.3%	
Zurückhaltendes Eingriffsverhalten	194		.86
Expansives Eingriffsverhalten	50		1.00
Eingriffsvariabilität	396	13.5%	
Routinen	332		.93
Flexibilität	64		.58
Unbegründete Eingriffe	136	4.6%	.87
Rumination	874	29.7%	
Prospektive Rumination	453		.77
Retrospektive Rumination	235		.66
Ratlosigkeit	186		.86
Wissen	388	13.2%	
Weltwissen	308		.59
Zielrelation	80		.77
Zielmanagement	76	2.6%	
Balancestreben	14		.30
Priorisierung	17		.65
Festhalten an Zielen	45		.65
Gesamt	2940	100%	

Explorieren besteht, wurden der Kategorie *explorierendes Eingriffsverhalten* zugeordnet. Personen äußern dazu zunächst, welche Maßnahme oder Maßnahmenkombination sie durchführen und dann das Ziel, den Effekt zu beobachten (z. B. „mal gucken, was sich jetzt verändert“). Beim *hypothesegeleiteten Eingriffsverhalten* nennen sie hingegen schon vor dem Eingriff eine recht konkrete Vermutung, was die Folge sein könnte. Das Ziel des hypothesegeleiteten Eingreifens ist, die Vermutung zu verifizieren oder zu falsifizieren (z. B. „dann würd ich jetzt (mal) noch die Besuchersaison erweitern dazunehmen und wieder das (.) Kombinierte. dann denke ich müsste=es auch wieder steigen“). Theoretisch relevant sind die zwei komplementären Kategorien im Hinblick auf die Zwei-Räume-Theorie des Problemlösens (Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988; s. Abschnitt 3.3). Explorierendes Eingriffsverhalten ähnelt der Suche im dort postulierten, hypothetischen Experimenterraum. Hypothesegeleitetes Eingriffsverhalten ist analog zur Suche im Hypothesenraum zu sehen. In den vorliegenden Laut-Denk-Protokollen war das explorierende Vorgehen das mit Abstand dominierende Prinzip. Hypothesentestendes Eingreifen ließ sich nicht nur weniger leicht identifizieren, es zeigte sich auch in nur .9 % der Codings gegenüber 6.4 % explorierenden Eingriffen.

Eingriffsbereitschaft: Codings der Oberkategorie Eingriffsbereitschaft beschreiben, in welchem Umfang oder welcher Anzahl eine Person künftige Eingriffe plant. Die a priori vermutete Strategie der Eingriffssenkung spiegelt sich in der Subkategorie *zurückhaltendes Eingriffsverhalten* wider. Zurückhaltend meint dabei nicht notwendigerweise zögerlich, sondern v. a. sparsam. Alle Nennungen, die thematisieren, dass Problemlösende weniger, wenige oder keine Maßnahmen vornehmen möchten, wurden dieser Kategorie zugeordnet (z. B. „mach ich einfach gar nichts mehr“). Weiterhin wurden Eingriffe kodiert, die eine Person auswählt und anschließend zurückzieht. Umgekehrt wurde die komplementäre Kategorie *expansives Eingriffsverhalten* als Eingriffssteigerung im weiteren Sinn definiert. Hier kommentieren Problemlösende, mehr, viele oder alle verfügbaren Eingriffsoptionen wahrzunehmen (z. B. „mach ich halt mal (1) mehr beim Tourismus“). Zurückhaltendes Eingriffsverhalten (6.6 % der Codings) überwog gegenüber dem selten benannten

expansiven Eingriffsverhalten (1.7% der Codings).

Eingriffsvariabilität: Die Kategorie Eingriffsvariabilität klassifiziert das durchgeführte Problemlöseverhalten daraufhin, wie verschiedenartig die Maßnahmenkombinationen im Verlauf der simulierten Monate ausfallen. Personen, die wiederholt gleiche Maßnahmen auswählen, bilden mit ihren entsprechenden Kommentaren die Subkategorie *Routinen* (z. B. „wieder“, „noch mal“, „dann behalten wir das so bei“). Routinen waren anhand derartiger Kernwörter vergleichsweise leicht auffindig zu machen und beinhalteten mehr als ein Zehntel (11.3%) der kodierten Verbalisierungen in den Laut-Denk-Protokollen. Deutlich seltener trat *Flexibilität* auf (2.2%). Als spiegelbildliche Kategorie erfasst sie explizit angekündigte Strategiewechsel, die Suche nach neuen, alternativen, d. h. bisher nicht oder kaum gewählten Maßnahmen (z. B. „dann probier=ich jetzt was anderes“).

Unbegründete Eingriffe: Die vierte und letzte eingriffsbezogene Oberkategorie umfasst all jene Kommentare, mit denen problemlösende Personen ihr gegenwärtiges Tun zwar beschreiben, doch nicht näher spezifizieren. Bei den sogenannten unbegründeten Eingriffen handelt es sich somit um eine Restkategorie. Aus dem Kontext muss ersichtlich sein, dass der ganze Problemlösetakt, zumindest aber ein distinkter Abschnitt innerhalb des Takts keine zusätzlichen Erläuterungen oder Rechtfertigungen der Eingriffe enthält. Auf diese Kategorie entfielen 4.6% der Codings.

Rumination: Unter Rumination subsumiert wurden problembezogene Gedanken, die relativ unabhängig vom sichtbaren, aktuellen Eingreifen auftreten. Primär zukunftsbezogene Verbalisierungen wurden dabei als *prospektive Rumination* identifiziert. Problemlösende nennen Eingriffe, die sie in Erwägung ziehen, jedoch nicht oder erst nach einer zeitlich abgegrenzten Planungsphase in die Tat umsetzen. Zum Teil spekulieren sie über mögliche Folgen (z. B. „a:ber wenn ich am Tourismus rummache, geht das bestimmt nach unten“) oder stellen sich selbst die Frage, was zu tun ist (z. B. „was kann man noch bei der Natur machen dass die aufhört hier rumzustreichen?“). Konjunktivformen („würde“, „könnte“) sind weitere, typi-

sche Erkennungsmerkmale der prospektiven Rumination. In einer Reanalyse der Subkategorie wurden Codings von Probanden ausgeschlossen, die im Konjunktiv kommentierten und parallel die genannten Eingriffe vornahmen. Der Anteil globaler, prospektiver Rumination (15.4%) reduzierte sich dabei auf gut die Hälfte, auf 8.4% Codings einer prospektiven Rumination im engeren Sinn.

Annähernd ebenso häufig war die *retrospektive Rumination* (8.0%). Personen benennen Eingriffe oder Zustände in der Vergangenheit, meist auf der Suche nach Erklärungen für einen gerade beobachteten Effekt (z. B. „wahrscheinlich wegen der Besuchersaison ist der Naturschutz runtergegangen“). Das a priori Kategoriensystem hatte vorgeschlagen, Codings entsprechend internaler oder externaler Attributionsvorgänge zu bilden. Tatsächlich fanden sich Hinweise auf beide Attributionsstile, etwa „ich glaub ich denk nich komplex @genug@“ (internale Begründung) oder „Irgendwie find ich das total unlogisch“ (externale Begründung). Derart eindeutig identifizieren ließen sich jedoch die wenigsten Codes. Mitunter nannte eine Person internale und externale Begründungen unmittelbar aufeinander folgend. Aus diesem Grund wurde auf eine zusätzliche Kategorie verzichtet. Die Codes gingen in die größeren, übergeordneten Kategorien ein, internale Attribution bevorzugt in die Kategorie retrospektive Rumination, externale Attribution bevorzugt in die Kategorie Ratlosigkeit.

Ratlosigkeit als dritte Subkategorie der Rumination (6.3%) enthält Codes, mit denen Problemlösende ausdrücken, das komplexe System in seinen Wirkzusammenhängen nicht zu verstehen, überrascht oder erstaunt zu sein oder nicht weiter zu wissen (z. B. „komisch“, „keine Ahnung“, „ich weiß es nicht“). Auch Äußerungen, die die Lösbarkeit des Problems als solches anzweifeln, wurden als Ratlosigkeit kodiert (z. B. „das wirkt total unvereinbar auf mich; als ob ich das (.) nich hinkriege, beide irgendwie nach oben zu puschen“). Anders als die prospektive und retrospektive Rumination richtet sich die Ratlosigkeit auf die gegenwärtige Situation, wenn auch auf einen sehr spezifischen Anteil davon.

Beobachten von Trends und Zuständen: Eine häufige, erste Reaktion auf Rückmeldungen des Systems zu Beginn eines neuen Simulationsmonats bestand da-

rin, aktuelle Punktestände und eventuelle Veränderungen zu konstatieren (z. B. „Naturschutz ist runtergegangen. (.) Tourismus ist hochgegangen“). Zusammenfassend entstand die Kategorie Beobachten von Trends und Zuständen. Sie ergänzt das a priori Kategoriensystem um eine offensichtlich grundlegende Anforderung beim komplexen Problemlösen. Indem sie Systementwicklungen beobachten, überwachen Personen ihren Fortschritt, die Voraussetzung, um adaptiv reagieren zu können. In der vorliegenden Laut-Denk-Studie taten Personen dies kontinuierlich, wie 6.7% der Codings belegen.

Bewertung: Stellt eine Person Veränderungen nicht lediglich fest, sondern lässt sie ein Valenzurteil unmittelbar eingehen, wurde die Hauptkategorie Bewertung kodiert (z. B. „die Natur sieht ganz fürchterlich aus. (1) das ist nicht gut“). Bewertungen beziehen sich nicht allein auf erreichte Zustände im Sinne von globalem Erfolg oder Misserfolg. Sie umfassen zudem Urteile, wie effektiv oder ineffektiv spezifische, erprobte Maßnahmen sind (z. B. „gut geklappt hat beim Tourismus die Besuchersaison erweitern“). *Positive Bewertungen* bzw. Effektivität und *negative Bewertungen* bzw. Ineffektivität sind als spiegelbildliche Subkategorien voneinander abzugrenzen. Die expliziten, negativen Nennungen (8.5% der Codings) überwiegen gegenüber den positiven (6.3% der Codings) leicht. Die a priori vermutete Kategorie Feststellung von Misserfolg entspricht zu weiten Teilen der negativen Bewertung. Stress und negative Emotionen, eine weitere vorhergesagte Kategorie, manifestierten sich kaum explizit im Verbalprotokoll. Die seltenen, rein emotional negativ getönten Kommentare (z. B. „Nee“) wurden allgemeiner als negative Bewertungen kodiert.

Wissen: Indirekt in den Urteilen über effektive oder weniger effektive Maßnahmen enthalten scheint bereits eine spezifische Form des eingriffsnahen Wissens. Die Hauptkategorie Wissen erfasst daher ausschließlich zusätzliche Aspekte des Systemwissens. Allgemein handelt es sich um Äußerungen, mit denen eine problemlösende Person Zusammenhänge zwischen Variablen im System – mehr oder weniger direkt – benennt. Die Subkategorie *Zielrelation* (2.7% der Codings) meint dabei speziell die Zusammenhänge, die Problemlösende zwischen den Parallelzie-

len Naturschutz und Tourismus erkannt haben („Naturschutz runter (.) weil (6) Naturschutz is hoch“).

Äußerungen der Kategorie Zielrelation basieren auf den Erfahrungen einer Person mit dem komplexen System. Sie hat Maßnahmen erprobt, Effekte beobachtet und Zusammenhänge erschlossen. Angesichts der semantischen Rahmengeschichte des Naturschutz- und Tourismus-Szenarios entsteht solches Wissen jedoch kaum aus dem Nichts. Schon die Instruktion fordert Problemlösende auf, zunächst nach Plausibilitätserwägungen und vorab bestehenden Erwartungen einzugreifen, um diese anschließend der Erfahrung anzupassen. Äußerungen über derart ungeprüfte Vorannahmen bilden die Subkategorie *Weltwissen*. Charakteristisch für Weltwissen sind semantische Informationen, die weder aus dem Instruktionstext noch aus der Computersimulation hervorgehen (z. B. „eigentlich die Leute, die da sind Urlaub machen sind ja eigentlich eher so (1) auf rustikal oder so. (1) weiß nich, ob man das dann saniern muss“). Verbalisierungen von Weltwissen finden sich rechtfertigend und illustrierend beim Eingreifen insbesondere in der Anfangsphase, doch auch zu späteren Zeitpunkten und als nachträgliche Erklärung beobachteter Effekte. Die Vorannahmen umfassen sowohl Auswirkungen einzelner Maßnahmen als auch ungeprüfte Annahmen über Zusammenhänge zwischen Zielen. Die Kategorie Weltwissen ist damit nicht nur theoretisch umfassender als die Subkategorie Zielrelation. Mit etwa einem Zehntel aller insgesamt kodierten Einheiten (10.5 %) ist sie auch substanziell häufig vertreten.

Zielmanagement: Eine letzte, theoretisch relevante, aber empirisch untergeordnete Hauptkategorie identifiziert Eingriffsverhalten auf einer übergeordneten Planungs- und Koordinationsebene. Die Hauptkategorie Zielmanagement (nur 2.6 % der Codings) enthält Aussagen, wie Problemlösende die zwei Parallelziele Naturschutz und Tourismus zueinander gewichten und wie explizit oder hartnäckig sie diese anstreben. Mit Äußerungen der Subkategorie *Balancestreben* betont eine Person unmittelbar, dass sie beide Ziele gleich gewichtet (z. B. „(um es) auf einigermaßen gleiches Niveau zu bringen“). Bei Äußerungen der komplementären Kategorie *Priorisierung* gibt sie einem der zwei Ziele den Vorzug (z. B. „konzentrier ich mich

einfach nur auf n Naturschutz, (1) und veränder jetzt nur da was“). Dies erfolgt am wahrscheinlichsten in der Endphase des Spiels. Die dritte Subkategorie, *Festhalten an Zielen*, ähnelt gewissermaßen der a priori angenommen Kategorie Motivation mit den Facetten Interesse und Herausforderung. Personen nennen ihre Leistungsbereitschaft ausdrücklich, reformulieren die Ziele der Instruktion oder eigene Teilziele (z. B. „das muss man ja hier irgendwie in den Griff kriegen:“). Ausdrückliches Balancestreben (.5 %) und Priorisierung (.6 %) finden sich gleichermaßen selten in den Laut-Denk-Protokollen. Eine genauere Betrachtung der Protokolle ergab, dass 8 von 20 Probanden Balancestreben und 7 von 20 Probanden Zielpriorisierung in der Endphase erwähnten. Das Festhalten an Zielen wird ebenfalls nur marginal häufig geäußert (1.5 %) und scheint zudem eng mit dem Eingriffsverhalten verwoben, das schließlich ebenso Zielbindung und zielgerichtetes Problemlösen und widerspiegelt.

Reliabilitätsanalyse. Die Reliabilität des Kategoriensystems wurde anhand seiner Beurteilerübereinstimmung untersucht. Eine zweite Beurteilerin, die mit der Fragestellung und dem Kategoriensystem vertraut gemacht wurde, wendete den finalen Kodierleitfaden auf 10 zufällig ausgewählte Transkriptfragmente (13 % der Kodiereinheiten) an und ordnete 333 markierte Textabschnitte (11.3 % der Gesamtanzahl der Codings) den bestehenden Kategorien zu. Dies entspricht in etwa der Empfehlung von Neuendorf (2002), Interrater-Reliabilitäten stichprobenartig anhand von ca. 10 % des Datenmaterials zu prüfen. Es waren alle Subkategorien vertreten. Für seltene Kategorien wie hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten, expansives Eingriffsverhalten, Balancestreben und Priorisierung fanden sich in der Zufallsauswahl jedoch nicht mehr als sechs Nennungen, für die Kategorie Priorisierung sogar nur drei Nennungen, so dass die Prüfstatistiken hier mit Vorsicht zu interpretieren sind.

Als Maß der Interrater-Reliabilität wurde der AC1-Koeffizient nach Gwet (2001, 2008) herangezogen. Die AC1-Statistik hat gegenüber dem gebräuchlicheren Kappa-Koeffizienten (Cohen, 1960) den Vorteil, dass ihre Zufallskorrektur robuster gegenüber ungleichen Randwahrscheinlichkeiten ist. AC1 wurde für die 18 Subkategorien gemäß der folgenden Formel berechnet (Gwet, 2008 S. 14).

$$AC1 = \frac{p_a - p_{e|\gamma}}{1 - p_{e|\gamma}}$$

P_a ist der Quotient der Übereinstimmung pro Kategorie, die Anzahl gleich klassifizierter Fälle für Kategorie k relativiert an der Gesamtanzahl klassifizierter Fälle der Kategorie k . Der Term $p_{e|\gamma}$ ist definiert als Zufallskorrektur, die die geschätzten Randwahrscheinlichkeiten (Randsummen) und die Anzahl der Kategorien q berücksichtigt.

$$p_{e|\gamma} = \frac{1}{q-1} \sum_{k=1}^q \hat{\pi}_k (1 - \hat{\pi}_k)$$

$\hat{\pi}_k$ berechnet sich im Fall von lediglich zwei Ratern als

$$\hat{\pi}_k = \frac{1}{n} \cdot \frac{n_k A + n_k B}{2}$$

mit n als Gesamtanzahl aller Codes, $n_k A$ als Anzahl der Codes in Kategorie k gemäß der Einteilung von Beurteiler A und $n_k B$ gemäß der Einteilung von Beurteiler B.

Die Höhe der Übereinstimmung lässt sich wie beim Kappa-Koeffizienten nach den Konventionen von Landis und Koch (1977) interpretieren. Die Hälfte der 18 Kategorien weist $AC1$ -Koeffizienten zwischen .81 und 1.00 auf, die nach Landis und Koch als nahezu perfekte Übereinstimmung gelten (s. Tabelle 9.2). Die höchsten Beurteilerüberstimmungen finden sich dabei für die Kategorien Beobachten von Trends und Routinen, die anhand typischer Erkennungswörter recht klar zu identifizieren sind. Für die Kategorie expansives Eingriffsverhalten ergab sich die – empirisch kaum realistische – Übereinstimmung von $AC1 = 1.0$. Sie ist vermutlich auf die geringe Anzahl von Codings in der Zufallsauswahl zurückzuführen. Die niedrigsten Koeffizienten von $AC1 = .30$, nach Landis und Koch noch ausreichende Übereinstimmung (fair agreement), für hypothesengeleitetes Vorgehen und Balancestreben entfallen ebenfalls auf zwei selten kodierte Kategorien. Die nächst reliableren Kategorien Flexibilität ($AC1 = .58$) und Weltwissen ($AC1 = .59$) reichen knapp an den Wert von $AC1 = .61$ heran, ab dem von substantieller Übereinstimmung gesprochen wird. In diese Güteklasse fallen die $AC1$ -Kennwerte aller übrigen Kategorien. Aus der Perspektive der Beurteilerüberstimmung erweist sich das erstellte Kategoriensystem somit als reliabel. Der dazu entwickelte Kodierleitfaden scheint zu weiten Teilen eindeutig.

Empirische und a priori Kategorien. Ein weiterer Ansatz, die Gültigkeit des Kategoriensystems zu bewerten ist der Vergleich der empirisch gebildeten, datenangepassten Kategorien mit den Kategorien des a priori Systems (van Someren, 1994). Ein großer Teil der Kategorien findet sich gleichermaßen in der theoretischen Vorhersage wie auch in den Daten. Einzelne Kategorien erscheinen entweder ausschließlich im empirischen System oder wurden vorhergesagt, doch im vorliegenden Datenmaterial nicht oder nur eingeschränkt identifiziert.

Zu den *übereinstimmend vorhergesagten* und anteilig hoch relevanten Kategorien zählen sämtliche Charakteristika des Eingriffsverhaltens und das vorab bestehende Weltwissen. Hinweise auf ruminierende Gedanken zeigten sich zahlreich und gegenüber den Erwartungen des Modells sogar noch differenzierter. Es konnten prospektive, planende von retrospektiven, analysierenden Anteilen abgegrenzt werden. Die a priori Kategorie Feststellung von Misserfolg verteilt sich im empiriegenerierten System auf die Subkategorien Ratlosigkeit und negative Bewertung.

Verbalisierungen bezüglich des erworbenen Systemwissens entsprechen sowohl der Erwartung als auch der Beobachtung. Sie manifestieren sich jedoch eher selten (in der spezifischen Kategorie Zielrelation), indirekt (vermischt mit affektiven Bewertungen oder Ratlosigkeit) und nicht allzu präzise. Man könnte folgern, dass Prozesse des Wissenserwerbs beim Szenario Schorfheide-Chorin zwar grundsätzlich stattfinden, dass Eingriffe vor dem Hintergrund von ungeprüftem Weltwissen aber dominieren. Ähnlich ausfallen könnte die Schlussfolgerung bezüglich des Zielmanagements. Die theoretisch vermuteten Kategorien Balancestreben und Priorisierung ließen sich aus den Protokollen extrahieren. Eindeutige Hinweise auf Zielmanagement gab es allerdings nur für etwa ein Prozent der Codings und für weniger als der Hälfte der Problemlösenden. Die Mehrheit der Personen interpretierte die Anforderungen der Instruktion dem Anschein nach wörtlich. Es waren beide Ziele parallel zu steigern, Gleichgewichtung wünschenswert, aber nicht erforderlich, und dies musste nicht explizit benannt werden.

Die *entgegen der Erwartung nicht identifizierten* Kategorien und Subkategorien waren Prozesse der internalen vs. externalen Attribution, Stress und Aspekte des motivationalen Erlebens, die über positive und negative Bewertungen (als möglicher Ausdruck von

Erfolgserwartung vs. Misserfolgsbefürchtung) oder über die vereinzelt kodierte Kategorie Festhalten an Zielen (als möglicher Ausdruck von Interesse und Herausforderung) hinausgingen. Hinsichtlich der Attribution fanden sich nahezu keine ausdrücklichen und konsistenten Nennungen. Dass die Problemlösenden auch spontan nahezu keinen Stress berichteten, ist konsistent mit Befunden der vorherigen Studien, in denen standardisierte Selbstberichtfragebögen geringe Anzeichen von Stress verrieten. Eine *a priori nicht vorhergesagte* Kategorie ist das Beobachten von Trends und Zuständen. Es lässt sich als Ausdruck der allgemeinen Orientierung im System auffassen, scheint wenig spezifisch für Zielkonflikte, doch keineswegs im Widerspruch zum Zielkonflikt-Modell.

Zusammenfassend betrachtet entsprechen vorhergesagte und empirisch abgeleitete Kategorien beim komplexen Problemlösen mit Schorfheide-Chorin – zunächst unabhängig davon, ob mit oder ohne Zielkonflikt – einander weitgehend. Offensichtliche Widersprüche zwischen theoretischen Vorannahmen und datengeleiteter Anpassung gibt es nicht, allerdings existieren Schwerpunktbereiche und weniger akzentuierte Komponenten.

Teil-quantifizierender Gruppenvergleich

Ein erster Schritt, die identifizierten Komponenten im Problemlöseprozess in Beziehung zum Umgang mit Zielkonflikten zu setzen, bestand im teil-quantifizierenden Gruppenvergleich. Dem Rahmenmodell nach sollten Problemlösende beim Verfolgen antagonistischer Ziele insgesamt geringere Motivation, vermehrten Stress, Anzeichen vorübergehender Lageorientierung und Rumination, spezifische Problemlösestrategien und Schwierigkeiten im Erwerb von Systemwissen zeigen. Die Experimente 1, 2 und 3 hatten die Hypothesen vorwiegend mit Hilfe von quantifizierenden Fragebogenmaßen und Eingriffsmustern untersucht. Die vergleichenden Analysen standardisierter Maße (Abschnitt 9.3.1) replizierten sie im aktuellen, vierten Experiment. Dieselbe Logik lässt sich auch auf die freien Verbalisierungen der Probanden anwenden. Es wurde geprüft, inwieweit einzelne Kategorien modellkonform dominierten abhängig davon, ob antagonistische oder unabhängige Ziele vorlagen.

Methode. Abhängige Variable dieses globalen Screenings waren am Gesamtumfang der Protokolle relativierte Codehäufigkeiten. Laut-Denk-Protokolle der 20 Probanden

variieren ebenso wie in der Textlänge auch deutlich in der Anzahl enthaltener Codings. Die Spanne reichte von $min = 43$ Codes bis $max = 490$ Codes bei einer mittleren Codehäufigkeit von $M = 147$ ($SD = 103.10$). Die relativierte Anzahl der Codes pro Kategorie berechnet sich als Quotient aus der Anzahl der Codes pro Kategorie und pro Person dividiert durch die Gesamtanzahl der Codes im Protokoll derselben Person. Eine Probandin, die beispielsweise Kommentare im Umfang von insgesamt 150 Codes verbalisiert, davon 15 aus der Kategorie negative Bewertung, erhalte den Code-Quotienten $Q_c = .10$ für die Kategorie negative Bewertungen. Code-Quotienten der 18 Kategorien wurden über die Versuchsbedingungen Zielantagonismus und Zielunabhängigkeit gemittelt. Die Quotienten wurden sowohl deskriptiv als auch – unter Vorbehalt – inferenzstatistisch per U-Test verglichen.

Ergebnisse. Erwartungskonform äußerten Personen, die das Konfliktszenario lösten, mehr negative Bewertungen, $U = 43$, $p < .05$, und weniger positive Bewertungen als Kontrollprobanden, $U = 22.00$, $p < .05$ (s. Abb. 9.2). Ihre Anteile ruminierender Gedanken stellten sich im Gruppenmittel ebenfalls als höher heraus, insbesondere in den Kategorien prospektive Rumination und Ratlosigkeit (s. Abb. 9.3). Die Häufigkeitsquotienten streuen jedoch stark, so dass die jeweils über zehn Personen aggregierten, nicht signifikant verschiedenen Werte allenfalls als globaler Trend zu interpretieren sind. Die Kategorie Zielrelation wurde tendenziell häufiger in der Konfliktbedingung genannt, $U = 28.50$, $p = .11$. Effekte auf das Eingriffsverhalten zeigten sich weder in der Eingriffssystematik noch in der Eingriffsbereitschaft, sondern allein in der Eingriffsvariabilität. Problemlöseroutinen waren unter der Bedingung unabhängiger Ziele signifikant häufiger der Fall, $U = 18.00$, $p < .05$. Für alle übrigen Kategorien (z. B. Trendbeobachtung, Einsatz von Weltwissen) erbrachte die globale Analyse keine auffälligen Gruppenunterschiede. Vollständig sind die Kennwerte in Tabelle F.3 im Anhang wiedergegeben.

Zwischenfazit

Mit der inhaltsanalytischen Auswertung der Verbaldaten konnte ein umfassendes, stabiles und reliables System von Kategorien erstellt werden, das psychische Funktionen abbildet, die am polytelischen Problemlöseprozess beteiligt sind. Erwartungsgemäß, ei-

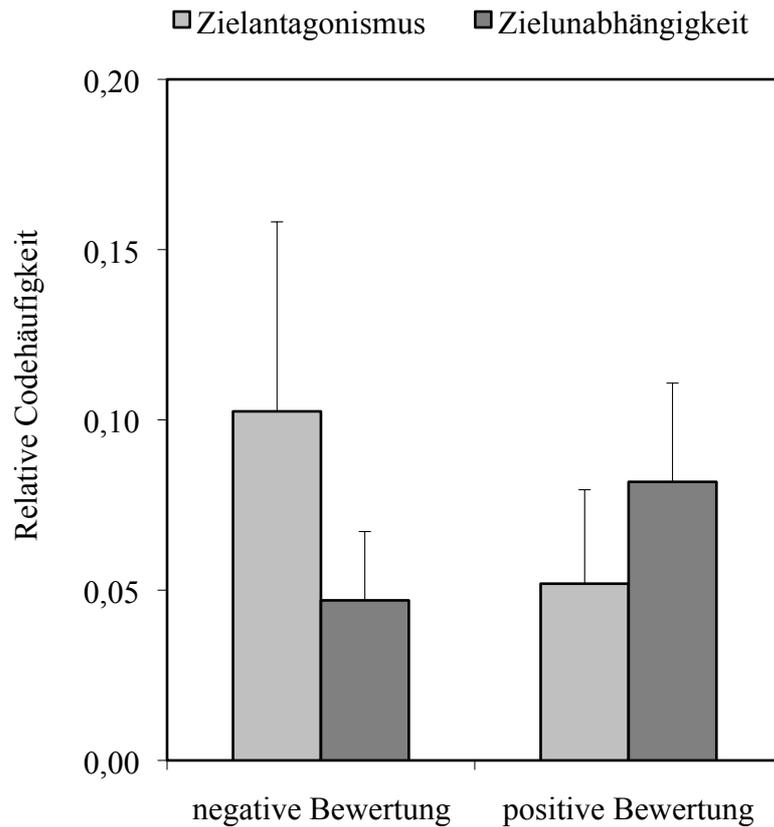


Abbildung 9.2: Relative Codehäufigkeit negativer und positiver Bewertungen in den Laut-Denk-Protokollen (Experiment 4). Die Anzahl kodierter Einheiten der jeweiligen Bewertungskategorie wurde an der individuellen Gesamtanzahl kodierter Einheiten relativiert und im Gruppenmittel für Zielantagonismus ($N = 10$) gegenüber Zielunabhängigkeit ($N = 10$) dargestellt.

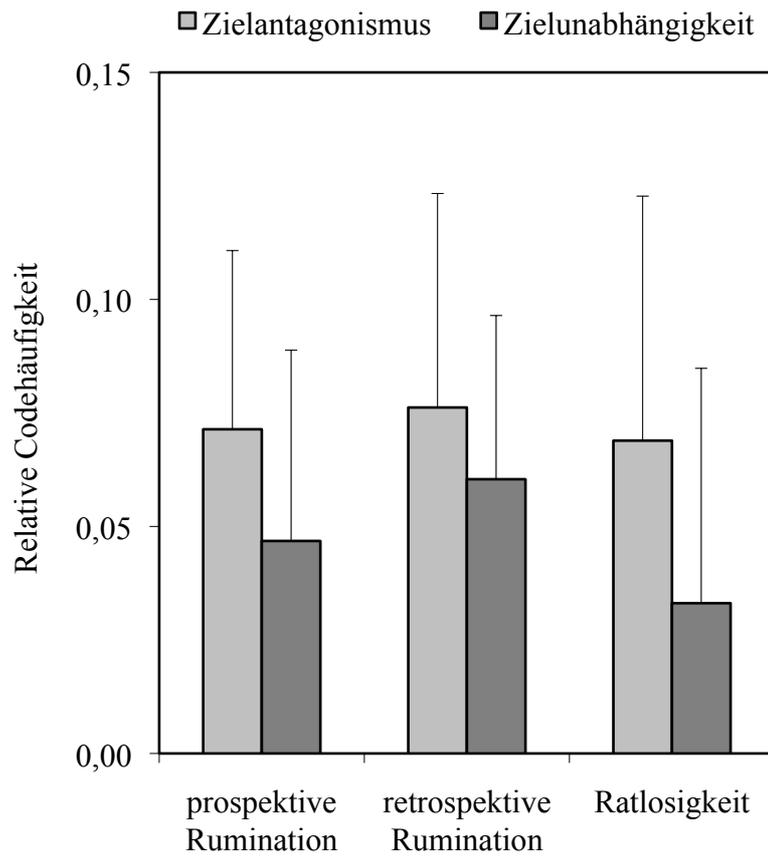


Abbildung 9.3: Relative Codehäufigkeit von Rumination in Laut-Denk-Protokollen (Experiment 4). Prospektive Rumination, retrospektive Rumination und Ratlosigkeit bilden drei Subkategorien. Die Anzahl kodierter Einheiten der jeweiligen Kategorie wurde an der individuellen Gesamtanzahl kodierter Einheiten relativiert und im Gruppenmittel für Zielantagonismus ($N = 10$) gegenüber Zielunabhängigkeit ($N = 10$) dargestellt.

nem a priori Kategoriensystem entsprechend, wurden sowohl motivationale, volitionale, kognitive als auch eingriffsbezogene Komponenten gefunden. Als besonders reliabel stellten sich die eingriffsbezogenen Kategorien heraus. Aber auch problembezogene Gedanken der Ratlosigkeit und Rumination waren relativ klar identifizierbar. Die Methode des lauten Denkens ist damit gegenüber den früheren quantitativen Studien eine fruchtbare Ergänzung, um Einblicke in Strategien des Eingriffsverhaltens, Prozesse der Planung und retrospektiven Analyse sowie in die Grundlagen des Erwerbs von Systemwissen zu bekommen. Gedankliche Rumination bei Zielkonflikten, deren Stellenwert in den Experimenten 1 bis 3 offen geblieben war, wird im aktuellen Experiment erstmals greifbar. Die hohen Anteile entsprechender Codings zeigen, dass *Rumination*, die gedankliche Auseinandersetzung mit dem Problemszenario, tatsächlich stattfindet. *Weltwissen*, in den vorherigen Experimenten ebenfalls nur theoretisch berücksichtigt, wird als zentraler Einfluss auf Problemlösestrategien sichtbar. Lediglich die Stresshypothese bleibt zu relativieren, da spontane Äußerungen des Stresserlebens im Umgang mit dem computersimulierten Konfliktszenario praktisch nicht auftraten.

Der teil-quantifizierende Gruppenvergleich lieferte Trends, die konsistent mit dem Rahmenmodell und den vorherigen Befunden sind. Erhöhte Anteile an negativen Bewertungen und problembezogenen Gedanken beim antagonistischen Problemlösen sprechen dafür, dass Personen die Unvereinbarkeit der antagonistischen Ziele bemerken oder erahnen, dass sie Misserfolge realistisch einschätzen, an aktueller Motivation (Erfolgserwartung) einbüßen und sich verunsichert über ihr weiteres Vorgehen zeigen. Routinen werden mit geringerer Wahrscheinlichkeit ausgebildet als im Fall der unabhängigen Ziele. Die Problemlösenden suchen offenbar nach anderen Strategien und Lösungsmöglichkeiten. Hinter dieser Gruppenanalyse verbirgt sich freilich eine hohe interindividuelle und zeitliche Varianz, die im Folgenden differenzierter betrachtet wird.

9.3.3 Inhaltsanalytische Erfassung von Problemlöseprozessen

Die Analyse der individuellen Problemlöseprozesse nutzte die oben identifizierten Komponenten des komplexen, polytelischen Problemlösens, um eventuelle charakteristische Muster und Phasen im Zeitverlauf ausfindig zu machen. Drei Aspekte des Prozessmodells

wurden untersucht. Zunächst stellte sich die Frage, inwieweit distinkte *Misserfolgphasen im Problemlöseverlauf* auftreten. Analog wurde das Auftreten von *Ruminationsphasen im Problemlöseverlauf* geprüft. Dem Modell nach war gehäuftes Ruminieren in Verbindung mit Misserfolg zu erwarten. Ebenfalls als Begleitprozess in Phasen intensivierten Misserfolgs postuliert worden war ein adaptives Problemlöseverhalten. Hierzu wurden *Strategieänderungen im Problemlöseverlauf* betrachtet. Passende, inhaltsanalytisch gewonnene Kategorien bildeten die Indikatoren für Misserfolg, Rumination und Problemlösestrategien. Die Gliederung des Simulationsspiels in zwanzig Monate bzw. Takte erlaubte, die kodierten Einheiten zeitlich in den Problemlöseprozess einzuordnen.

Misserfolgphasen im Problemlöseverlauf

Misserfolge wurden anhand der Kategorien *negative Bewertung* und *Ratlosigkeit* markiert. Für jeden der zwanzig Simulationstakte wurde die Summe der Codings beider Kategorien gebildet. Die zugehörigen Häufigkeiten wurden im Zeitverlauf grafisch anhand von Liniendiagrammen dargestellt. Vier Beispiele finden sich in Abbildung 9.4. Um Schwerpunktphasen des Misserfolgserlebens – optisch erkennbare Gipfel mit herausragend vielen Nennungen – zu klassifizieren, kombinierte sich die holistische, visuelle Betrachtung mit einer einfachen Entscheidungsregel. Der Takt mit den häufigsten Nennungen (Modalwert) lieferte immer eine Misserfolgsepisode, sofern mindestens zwei Nennungen in diesem Takt vorlagen. In der Regel musste der Wert einer Misserfolgsepisode mit einem Anstieg von mindestens zwei Nennungen über dem vorangegangenen Niveau einhergehen. Um Objektivität zu gewährleisten, wurden die Schwerpunkte von zwei Personen, der Autorin und einer fachfremden Person, unabhängig voneinander markiert. Die Beurteilerübereinstimmung P_a errechnete sich als Anzahl übereinstimmend markierter Phasen dividiert durch die Anzahl insgesamt markierter Phasen und lag mit $P_a = .86$ zufrieden stellend hoch.

Die so ausfindig gemachten Misserfolgsepisoden sind in Tabelle 9.3 für jede Person der Zielantagonismus-Bedingung im Verlauf der zwanzig Takte markiert. Die zehn untersuchten Personen unterscheiden sich darin, ob sie Misserfolgphasen erfahren und wenn ja, wie viele. Für die Hälfte der Problemlösenden (Vp 1, Vp 3, Vp 12, Vp 17, Vp 20) war

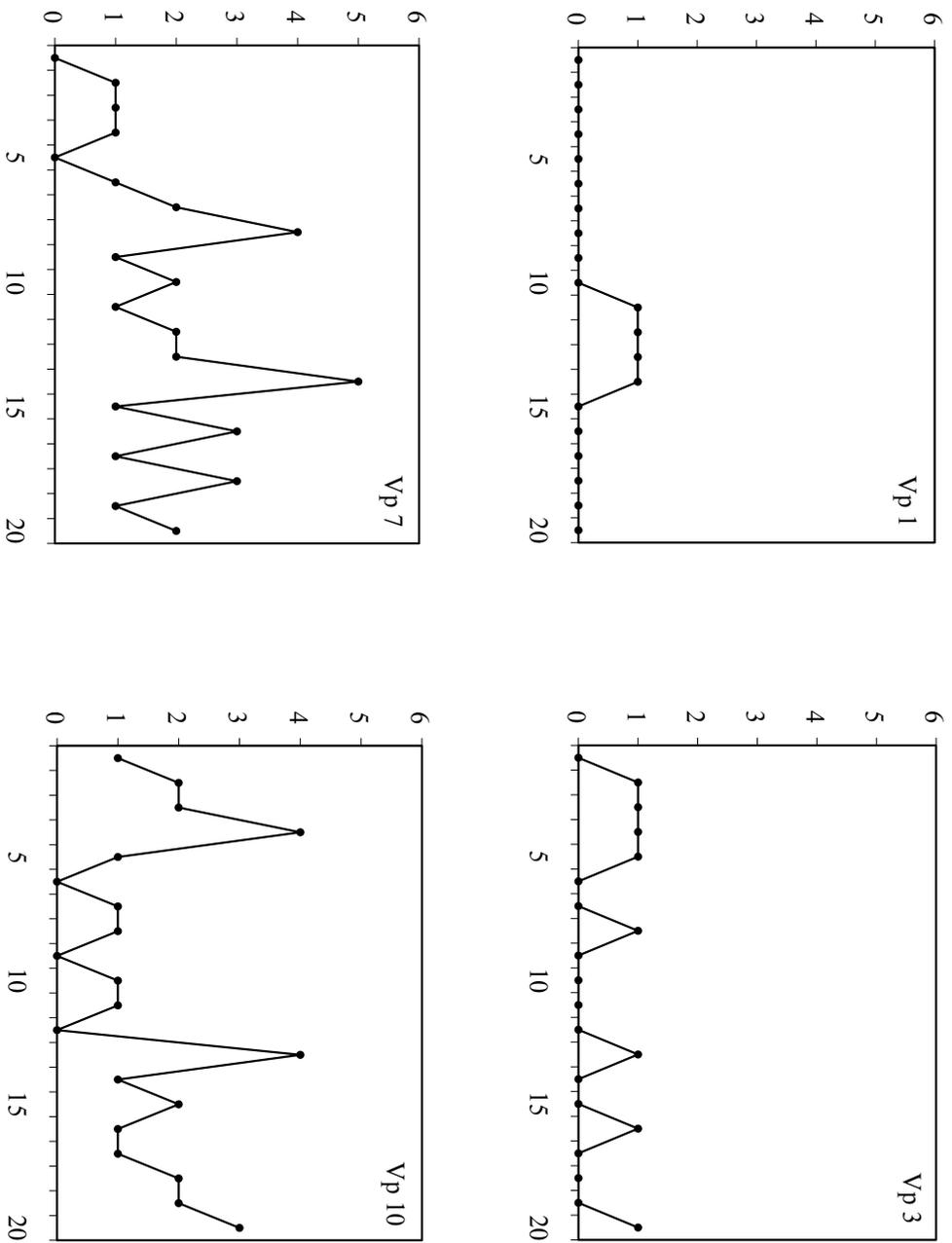


Abbildung 9.4: Subjektives Misserfolgs erleben im Problemlöseprozess anhand von verbalen Äußerungen in Laut-Denk-Protokollen, exemplarisch dargestellt für vier Versuchspersonen der Ziellantagonismus-Bedingung (Experiment 4). Indikatoren für Misserfolg waren die Kategorien negative Bewertung und Ratlosigkeit. Vp 1 und Vp 3 zeigten keine Phasen gehäuften Misserfolgs erleben, Vp 7 und Vp 10 je zwei intensivierte Phasen.

überhaupt keine derartig abgrenzbare Phase festzustellen. Die Betroffenen äußerten zu wenige oder zu gleichmäßig negative Bewertungen oder Kommentare von Ratlosigkeit, um den genannten Kriterien zu genügen (d. h. nicht mehr als eine Nennung pro Takt oder jeweils zwei Nennungen auf konstantem Niveau; s. auch Abb. 9.4, Vp 1, Vp 3). Die fünf Probanden, die in größerem Umfang verbalisierten, äußerten negative Bewertungen oder Ratlosigkeit beginnend in Takt 1 oder 2 und ließen im weiteren Verlauf zwei (Vp 4, Vp 6) oder drei (Vp 9, Vp 10, Vp 7) Episoden erhöhten Misserfolgs erkennen. Die ersten Misserfolgsgipfel treten zwischen Takt 4 und Takt 12 auf, d. h. meist zwischen dem ersten Drittel und der ersten Hälfte der Szenariobearbeitung. Auch die Intervalle zwischen den Gipfeln variieren. Vier bis acht Takte liegen zwischen einer markierten Misserfolgsepisode und der nächsten.

Ruminationsphasen im Problemlöseverlauf

Ebenso wie das Misserfolgserleben wurden ruminierende Gedanken im Zeitverlauf anhand der Verbalprotokolle untersucht. Es wurden die Kategorien prospektive und retrospektive Ruminationsphasen als Summe zusammengefasst. Häufigkeiten dieser Summe wurden pro Lösungsakt ermittelt und im Verlaufsdiagramm visualisiert. Objektiv gemessene Lösungszeiten für die zwanzig Simulationsmonate bildeten jeweils separate Verlaufsdiagramme. In beiden Diagrammtypen – für verbale Äußerungen der Ruminationsphasen und für die Bearbeitungsdauer – wurden Ruminationsgipfel nach der oben genannten Methode bestimmt (s. auch Tabelle 9.3). Die Beurteilung erfolgte durch zwei unabhängige Rater. Auch hier ergab die Übereinstimmung zufrieden stellende Objektivität mit $P_a = .84$ für die Verbaläußerungen und $P_a = .79$ für die Lösungszeiten.

Darauf aufbauend wurde geprüft, inwieweit Phasen des intensivierten Misserfolgserlebens einerseits bevorzugt gleichzeitig mit Schwerpunkten ruminierender Gedanken, andererseits bevorzugt gleichzeitig mit Schwerpunkten erhöhter Bearbeitungsdauer zusammenfallen. Ein ungefähres Maß für synchrone Verläufe basierte auf der Anzahl simultan auftretender Schwerpunkte Misserfolg-Ruminationsphasen bzw. Misserfolg-Lösungszeit. Die Anzahl überlappender Schwerpunkte (S_{simultan}) wurde in Relation gesetzt zur Gesamtanzahl markierter Schwerpunkte (S_{gesamt}) und lieferte den Synchronizitätsquotienten Q_{syn} .

$$Q_{syn} = \frac{S_{simultan}}{S_{gesamt}}$$

Überlappungen wurden gewertet, wenn Schwerpunkte exakt im selben Takt (n) auftraten, aber auch, wenn ein Schwerpunkt um einen Takt zeitversetzt war ($n-1$ oder $n+1$). So sollten Misserfolgsepisoden erfasst werden, die sich oft über mehr als einen Kerntakt hinaus erstreckten. Das Verfahren der Taktübereinstimmung ähnelt dem Prinzip nach einer Beurteilerübereinstimmung, verzichtet jedoch auf eine Zufallskorrektur.

Schwerpunkte der Rumination wurden bei sieben von zehn Probanden der Zielantagonismus-Bedingung verzeichnet, Schwerpunkte der Bearbeitungsdauer bei allen zehn Probanden. Typischerweise (bei sieben Personen) fanden sich erhöhte Lösungsdauern im ersten Takt. Diese können kaum misserfolgsbedingt sein, sondern gehen vermutlich mit den Erfordernissen einher, einen ersten Überblick über die Eingriffsmöglichkeiten der Simulation zu bekommen, Beschreibungen der Maßnahmen zu lesen und teilweise anhand von Weltwissen zu kommentieren. Die Synchronizitätsquotienten liegen bei $Q_{syn} = .47$ für die Paarung Misserfolg-Rumination und bei $Q_{syn} = .45$ für die Paarung Misserfolg-Lösungszeit. Rumination und Lösungszeit weisen mit $Q_{syn} = .61$ einen etwas höheren Zusammenhang auf. Ein Quotient von $Q_{syn} = .50$ würde bedeuten, dass jeder zweite Schwerpunkt, der im Verlauf einer Kurve (z. B. Misserfolg) auftritt, mit einem Schwerpunkt der zweiten Kurve (z. B. Rumination) zusammenfällt. Würde man die Konventionen der Beurteilerübereinstimmung (Landis & Koch, 1977) anwenden, entsprächen die Werte zwischen .41 und .60 einer moderaten Übereinstimmung. Zur Illustration sind in Abbildung 9.5 für zwei Versuchsteilnehmer Zeitverläufe von Misserfolgsindikatoren, ruminierenden Gedanken und Bearbeitungsdauer exemplarisch dargestellt. Die Beispiele lassen auch über die Schwerpunktphasen hinaus durchaus parallele Entwicklungen von Misserfolg, Rumination und Lösungsdauer erkennen.

Strategieänderungen im Problemlöseverlauf

Um zu untersuchen, ob negative Rückmeldungen des Computerszenarios und deutlich erlebte Misserfolge mit einem anschließenden, erkennbaren Strategiewechsel einhergehen, wurden die markierten Schwerpunktphasen des Misserfolgs herangezogen. Eine Pro-

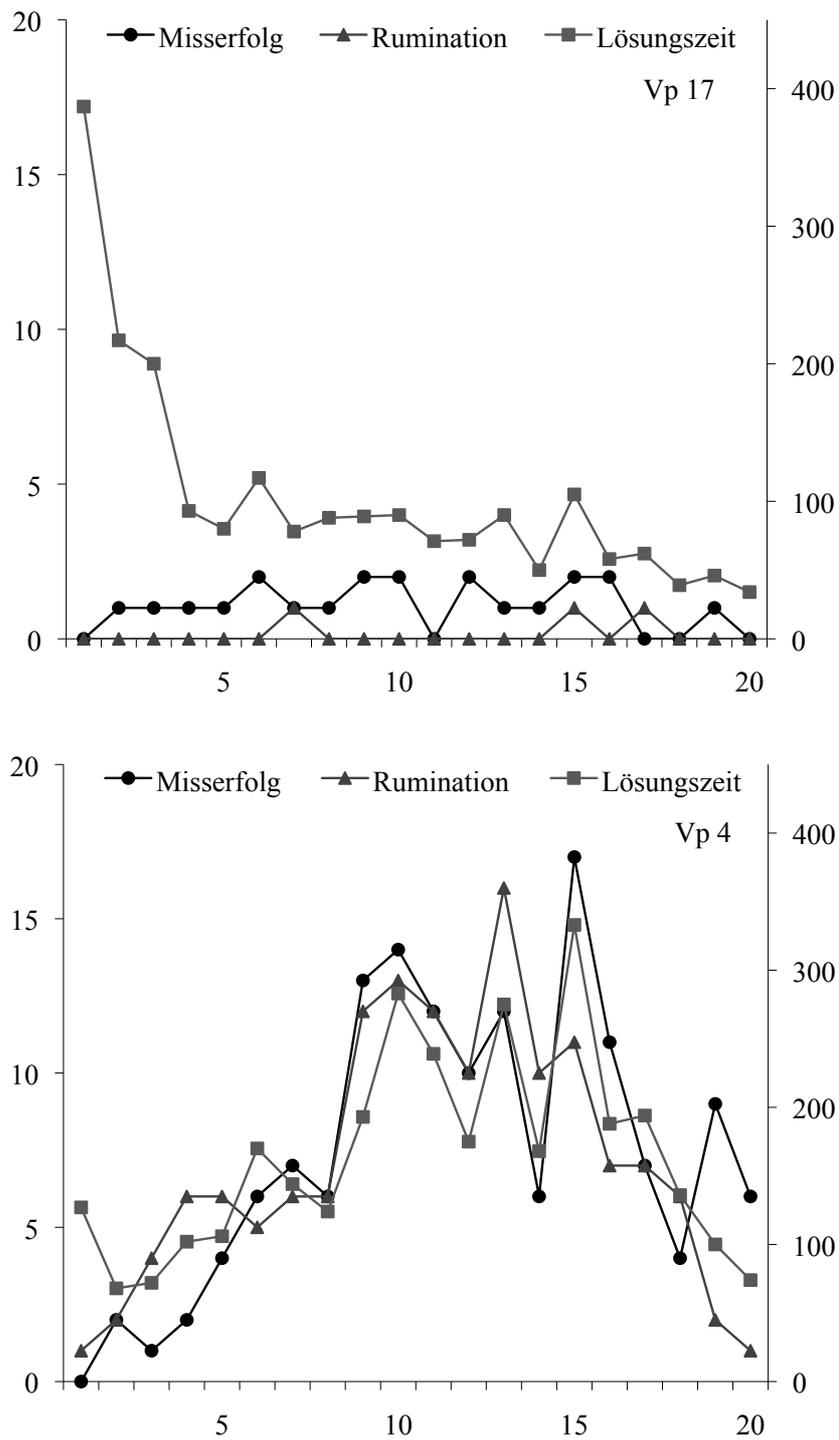


Abbildung 9.5: Misserfolgserleben, Rumination und Lösungszeit im simultanen Verlauf über zwanzig Problemlösetakte unter der Zielantagonismus-Bedingung (Experiment 4). Exemplarisch dargestellt sind die Daten einer ausführlich verbalisierenden Person (Vp 4) und einer knapp verbalisierenden Person (Vp 17). Misserfolg und Rumination in Häufigkeiten (linke Achse), Lösungszeiten in Sekunden (rechte Achse).

zessanalyse prüfte, ob Probanden nach und während einer Misserfolgsepisode in ihren Laut-Denk-Protokollen bestimmte strategische Herangehensweisen gehäuft thematisierten. Die folgenden Strategien wurden ausgewertet: zurückhaltendes vs. expansives Eingriffsverhalten (operationalisiert über Kommentare der gleichnamigen Verbalkategorien wie auch über die Anzahl tatsächlich vorgenommener Eingriffe), Flexibilität vs. Routinen und hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten als Ausdruck von Systematik. Die Auswertung begrenzt sich auf Probanden, die das Szenario Schorfheide-Chorin unter der Zielkonflikt-Bedingung bearbeiteten und deren Protokolle eindeutige Misserfolgsgipfel aufwiesen. Für jede dieser fünf Personen wurden der erste und der zweite Misserfolgsgipfel betrachtet.

Zwei Maße sollten Aufschluss über mögliche Strategieänderungen geben: ein *Differenzmaß* und ein *Maß der Bedeutsamkeit*. Das Differenzmaß (N_{Diff}) vergleicht, wie häufig eine Problemlösestrategie *nach* einem Misserfolg auftritt (N_{nach}) gegenüber ihrem Auftreten *vor* der Misserfolgsepisode (N_{vor}).

$$N_{\text{Diff}} = N_{\text{vor}} - N_{\text{nach}}$$

Ist ein Schwerpunkt des Misserfolgserlebens in Takt n verzeichnet, errechnet sich N_{vor} als Summe der kodierten Einheiten in den Takten $n - 1$ und $n - 2$. N_{nach} ist als Summe der kodierten Einheiten in den Takten n und $n + 1$ definiert. Ist die Differenz positiv, hat eine Person eine Strategie nach dem Misserfolg seltener verwendet als vorher. Ist sie negativ, tritt die Strategie nach dem Misserfolg verstärkt auf. Ist die Differenz gleich null, lässt sich kein Wechsel der Strategie feststellen.

Inwiefern eine Strategieänderung relevant ist gemessen am Problemlöseprozess insgesamt, wird mit dem Maß der Bedeutsamkeit B erfasst. B gibt an, wie wahrscheinlich die beobachtete Anzahl an Strategienennungen (N_{nach}) oder eine höhere Anzahl statistisch ist, gegeben die individuelle Basisrate N (die Summe der Strategienennungen über alle 20 Takte) und die Wahrscheinlichkeit von $p = .10$, dass ein Coding bei 20 Takten per Zufall in einem Block zweier aufeinander folgender Takte genannt wird. Grundlage sind die kumulierten Wahrscheinlichkeiten der entsprechenden Binomialverteilung.

$$B = B(x \leq N_{\text{nach}}; 1/10; N)$$

Im Fall, dass für eine Problemlösestrategie misserfolgsassoziiert ein Rückgang zu erwarten ist (z.B. Eingriffsroutinen, Anzahl der tatsächlich durchgeführten Eingriffe) beinhaltet B die kumulierte Wahrscheinlichkeit, mit der die gefundene oder eine niedrigere Codinganzahl auftritt. Binomialwahrscheinlichkeiten von $B = .20$ oder darunter wurden tentativ als bedeutsame Strategiewechsel interpretiert.

Die Differenz- und Bedeutsamkeitsmaße für alle untersuchten Probanden und Strategien sind im Anhang in Tabelle F.4 zusammengetragen. Die *Eingriffshäufigkeiten* verringerten sich erwartungskonsistent bei vier von fünf Personen nach dem ersten Misserfolgsschwerpunkt, wenn auch nur bei einer Person in statistisch bedeutsamer Weise ($B = .10$). Zum zweiten Misserfolgszeitpunkt war kein solcher Trend zu erkennen. Die Kategorie *zurückhaltendes Eingriffsverhalten* wurde von allen fünf Personen sowohl nach der ersten als auch nach der zweiten Misserfolgsepisode thematisiert, allerdings nicht nachweislich häufiger als außerhalb dieser Episoden. Kommentare zu *Eingriffsroutinen* zeigten sich weder kontingent mit den Misserfolgsgipfeln noch traten markante Trends auf. Unter den fünf untersuchten Problemlöseverläufen waren sowohl – statistisch unauffällige – Routinesteigerungen, Routinereduktionen und gleich bleibende Niveaus zu beobachten. Die Kategorien *Flexibilität*, *expansives* und *hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten* fanden bei entsprechend niedrigen Basisraten nur in einzelnen Fällen überhaupt Erwähnung. Wann und in welcher Form Problemlösende die Strategien anwendeten, variierte individuell. Eine Person reagierte auf den ersten, aber nicht auf den zweiten Misserfolg mit einer expansiven Strategie, zwei andere Personen reagierten v.a. auf den zweiten Misserfolg mit erhöhter Eingriffsbereitschaft.

Zwischenfazit

Drei Ansatzpunkte für Prozessanalysen zum Umgang mit antagonistischen Zielen beim komplexen Problemlösen wurden auf der Grundlage der Laut-Denk-Protokolle vorgeschlagen. Ausgangspunkt war die Suche nach distinkten *Misserfolgsepisoden*. Schon hier ergab sich ein sehr heterogenes Bild. Zeitlich annähernd klar umgrenzte Erlebnisse intensiven Misserfolgs – wie im Prozessmodell angenommen – waren nur bei einem Teil der Probanden zu identifizieren. Im anderen Fall ließen sich diskontinuierliche nicht

gegenüber kontinuierlichen Verläufen abgrenzen, da sparsam verbalisiert wurde und hinreichende Anzeichen des Misserfolgserlebens fehlten. Wie die genauere Einsicht in die Protokolle zeigt, beschrieben Problemlösende die negative Entwicklung des Computersystems durchaus zutreffend. Sie bewerteten sie jedoch nicht offen negativ oder stellten ihre Ratlosigkeit heraus. Möglicherweise registrierten sie Misserfolge nonverbal oder auf subtilerer Ebene als untersucht (z. B. Verlegenheitslaute, Pausen, Änderungen der Stimmlage). Wahrscheinlich wäre auch, dass die Personen motivational wenig involviert waren. In dem Wissen, dass es sich beim Szenario Schorfheide-Chorin lediglich um eine Simulation und ein psychologisches Experiment handelt, können Personen den Anforderungen pflichtbewusst, aber ohne persönliches Engagement nachkommen. Personen, die engagiert und ausführlich verbalisierten, nannten Misserfolge kontinuierlich mit Häufungen in zwei bis drei Phasen, anders als im Prozessmodell angenommen, das der Einfachheit halber nur eine Misserfolgsepisode vorschlug. Mehrgipflige Verläufe sprechen für zyklisch wiederkehrende Episoden. Ebenso wie Äußerungen über erlebten Misserfolg häuften sich *ruminierende Gedanken* bei einem Teil der Problemlösen in Phasen. Erhöhte Lösungszeiten gemessen an der individuellen Bearbeitungsgeschwindigkeit traten simultan mit Rumination und Misserfolg öfter auf, als es per Zufall zu erwarten wäre. Der Befund entspricht der Vorhersage des Prozessmodells.

Die Auswertung der Laut-Denk-Protokolle mit dem Ziel, mögliche *Strategiewechsel* nach Misserfolgsepisoden zu erkennen, war in ihrer Reichweite eingeschränkt. Die Analyse konzentrierte sich nur auf Personen mit zyklisch schwankenden Niveaus im Misserfolgserleben. Selten genannte Strategien wie Flexibilität, expansives oder hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten konnten mit dieser Methode in keinen klaren Zusammenhang zu Misserfolg und Ratlosigkeit gestellt werden. Allein die Tatsache, dass die Strategien selten kodiert wurden, kennzeichnet sie als weniger typische Reaktionen auf konfliktinduzierte Misserfolge. Offensichtliche Bestätigung erbrachte die Vermutung, dass Problemlösende auf die negativen Rückmeldungen des Computerszenarios mit sparsamerem Eingriffsverhalten reagieren. Diese Tendenz zur Eingriffsreduktion zeigte sich über die Gesamtdauer des Problemlöseverlaufs mit besonderen Schwerpunkten nach Misserfolgsepisoden, was modellkonform für ein adaptives Problemlöseverhalten spricht.

9.4 Diskussion

Experiment 4 beleuchtete das kognitiv-motivationale Rahmenmodell als Ganzes mit Schwerpunkten auf den Bereichen Rumination und Eingriffstrategien. Es wurden vorherige Ergebnisse der quantitativ-experimentellen Studien anhand von Laut-Denk-Protokollen repliziert. Die Befunde wurden um Einblicke in den Problemlöseverlauf erweitert. Zu diesem Zweck lag ein einfaches Prozessmodell vor. Im Folgenden werden die *Komponenten des Prozessmodells* zunächst Schritt für Schritt betrachtet. Schlussfolgerungen bezüglich der Problemlösestrategien leiten über zur dynamischen Perspektive des Modells, den *adaptiven Strategien im Problemlöseprozess*. Hierauf stützt sich auch die zusammenfassende Bewertung des neu vorgeschlagenen Modells.

9.4.1 Komponenten des Prozessmodells

In fragebogenbasierten Vorgängerstudien hatten Probanden bei induzierten Zielkonflikten gegenüber unabhängigen Zielen signifikant intensiveres *Stresserleben* berichtet. In den Laut-Denk-Protokollen wurde Stress jedoch kaum explizit erwähnt. Die Laborsituation und der induzierte Konflikt erzeugten demnach keinen nennenswerten Stress oder aber latenten Stress, der eher physiologischen Maßen als dem Verbalbericht zugänglich wäre. Erhöht hingegen war die Anzahl der negativen Bewertungen, die vereinzelt emotionale Anteile und Hinweise auf Stress beinhalten. Vermehrte negative Bewertungen zusammen mit selteneren positiven Bewertungen stützen die Annahme, dass Personen beim Lösen des Konfliktszenarios an *Erfolgserwartung* einbüßen. Das Interesse, hier die Bereitschaft, an Zielen festzuhalten, blieb davon unberührt. Analysiert über die Abfolge der Problemlöseschritte äußerte ein Teil der Probanden niedrige Einschätzungen der Erfolgserwartung gelegentlich, aber kontinuierlich. Bei einem anderen Teil stieg die Misserfolgsbefürchtung über mehrere Takte auf ein Maximum an, sank vorübergehend und erreichte erneut einen Höhepunkt. Es wurde gefolgert, dass zumindest bedingt zeitlich vorübergehende Episoden des Misserfolgs auftreten, die zyklisch wiederkehren.

Gedankliche Rumination konnte mit Hilfe der Verbalprotokolle erstmals in substantiellem Umfang und inhaltlich differenziert erfasst werden. Prospektive, planende Anteile ließen sich von retrospektiven, analysierenden Anteilen unterscheiden. Diese Unterschei-

dung könnte künftig fortgeführt werden auch in Hinblick darauf, welche problembezogenen Gedanken rein zustandsbezogen (und damit vermutlich in stärkerem Maß dysfunktional) sind und welche Gedanken eventuell zu einer Lösung überleiten. Ebenfalls relevant bleiben Vorgänge der Attribution, d. h. inwieweit Problemlösende die Unvereinbarkeiten der Parallelziele als von außen vorgegeben und als tatsächlich unumgänglich erkennen. Personen der Zielkonfliktbedingung tendierten gegenüber Personen der unabhängigen Zielbedingung dazu, alle Kategorien der Rumination häufiger zu benennen: prospektive Anteile, retrospektive Anteile ebenso wie die Äußerungen der Ratlosigkeit, bezogen auf die jeweils aktuelle Situation. Gehäuft – und modellkonform – traten ruminierende Gedanken dann auf, wenn offensichtliche Misserfolge vorangegangen waren. Auch die Lösungszeit stieg für diese Episoden an, was Bearbeitungsdauern als Indikator für konfliktbedingtes Grübeln reetablieren könnte, vorausgesetzt, das Auflösungs-niveau ist fein genug.

Nennungen der Ratlosigkeit wurden nicht nur als Ausdruck des Grübelns interpretiert, sondern zudem als Hinweis, dass Problemlösende die Wirkzusammenhänge im komplexen System nicht oder nur rudimentär erkennen. Insofern entspricht gehäufte Ratlosigkeit bei induzierten Zielkonflikten auch dem bisherigen, robusten Ergebnis, dass das hoch vernetzte Konfliktszenario den *Erwerb von Systemwissen* erschwert. Ungeprüfte, semantische Vorannahmen, d. h. Weltwissen, kamen sowohl bei unabhängigen als auch bei antagonistischen Zielen vielseitig und oft anstelle von neu erworbenem Systemwissen zum Einsatz. Problemlösende orientierten sich offenbar stark an der Rahmengeschichte des Szenarios und an Plausibilitätserwägungen über mögliche Zusammenhänge und Effekte. Dass explizit systematisches und hypothesentestendes Verhalten weitgehend die Ausnahme bildete, passt zu dieser Interpretation.

9.4.2 Adaptive Strategien im Problemlöseprozess

Systematisches oder analytisches Explorieren war also weder generell die Regel noch war es als spezifische Reaktion auf Misserfolge festzustellen. Aus einer Ansammlung möglicher Anpassungsstrategien im Umgang mit dem Konfliktszenario ließen sich prinzipiell alle vermuteten Arten des *Eingriffsverhaltens* entdecken: hypothesengeleitetes, explo-

rierendes, zurückhaltendes, expansives, flexibles oder routineartiges Eingreifen. Einzelne Problemlösende gaben an, einem der zwei Parallelziele den Vorrang zu geben. Die Mehrzahl der Untersuchten strebte hingegen über die gesamte Dauer des Problemlösens vermutlich implizit ein Gleichgewicht an. Die insgesamt häufig genannten und damit bedeutsamen Strategien waren freie Exploration (Maßnahmen auswählen und Effekte beobachten), zurückhaltendes Eingreifen (Eingriffsreduktion) und wiederholtes Aufnehmen bekannter und bewährter Maßnahmen (Routinen). Routinebildung stellte sich, wie erwartet, als typisch für Problemlösen ohne Zielkonflikt heraus. Beim Problemlösen mit Zielkonflikt trat das zurückhaltende Eingreifen in den Vordergrund, insbesondere in Phasen mit betonter Misserfolgserfahrung. Handelte es sich hierbei um einen bewussten Vorsatz, um eine konsequente Entscheidung, auf Eingriffe ganz zu verzichten? Ein Beispiel soll die Problematik veranschaulichen:

Da kriegt man einmal den Naturschutz nach oben; und das kostet mich total den Tourismus, das is ja auch nich so toll. (3) (ausatmen) (.) schwierig. (3) aber irgendwie muss es ja möglich sein, beide nach oben zu bringen, weil es macht=ja keinen Sinn ne Aufgabe zu stellen, die irgendwie nicht zu lösen ist. (2) hm. (7) (aber) man kann=s ja auch nich abwechseln, (weil) wenn man gar nichts macht, hab ich ja grad gesehen, dann geht das ja trotzdem nach unten. (3) °(ah Mensch)° (2) also, ich muss auf jeden Fall beim Tourismus wieder was machen

Die untersuchte Person im Beispiel ist sich des Zielkonflikts ohne Weiteres bewusst, äußert negative Bewertungen und Ratlosigkeit. Die Unlösbarkeit der Aufgabe wird von ihr erwogen, doch – vermutlich im Sinne einer Relevanzmaxime (Grice, 1975) – nicht konsequent akzeptiert. Intransparenz des Systems erschwert die Einsicht. Wie weitere Personen in der Nachbefragung berichteten, ließ es sich eben doch nicht ausschließen, dass möglicherweise ein „Trick“ existierte, das Szenario erfolgreich zu meistern. Im Beispielfall verzichtet die Person darauf, ihre Strategie gezielt anzupassen. Dass Personen ihr Eingriffsverhalten, konkret die Anzahl der Eingriffe, gegenüber den Kontrollprobanden dennoch veränderten, kann das Produkt vieler einzelner Lern- und Anpassungsvorgänge sein, die Schritt für Schritt aus konkreten Teilerfahrungen entstehen. In der

Bedingung unabhängiger Ziele stellen Problemlösende vermehrt fest, dass Maßnahmen wirksam sind. Sie äußern positive Bewertungen und leiten Routineeingriffe daraus ab. In der Bedingung antagonistischer Ziele verhält es sich umgekehrt. Maßnahmen werden als unwirksam erkannt, negativ bewertet und anschließend seltener ausgewählt. Es muss sich um keinen weitreichenden, offenen Plan handeln, sondern kann z. T. sogar implizit geschehen. Die Frage, ob sparsames Eingreifen frustrationsbedingt oder aus rationalen Erwägungen heraus auftritt, wäre so mit keinem Entweder-Oder zu beantworten, sondern mit einem Wechselspiel zwischen beiden psychischen Funktionen.

9.4.3 Fazit

Wie lässt sich das eingangs vorgestellte, erweiterte Prozessmodell interpretieren und beurteilen? Bezogen auf die enthaltenen, statischen Komponenten zeigen sich die Befunde stimmig. Ausgenommen die Stresskomponente, waren alle Elemente anhand der Verbalprotokolle zu identifizieren. Die dynamischen Zusammenhänge entsprechen insofern der Erwartung, als Misserfolg, Rumination und die adaptive Strategie der Eingriffsreduktion zeitlich gekoppelt auftreten. Der grobe, lineare Phasenablauf hingegen hat sich als unwahrscheinlich bzw. erweiterungsbedürftig herausgestellt. Im einfachsten Fall sind es mehrere, aber noch distinkte Misserfolgszyklen. Im komplexeren Fall sind Misserfolg und adaptives Problemlöseverhalten kognitiv wie zeitlich so eng miteinander verwoben, dass eine Trennung in zeitliche Einheiten nicht nur messtechnisch problematisch ist. Gewinnbringender wäre es in diesem Fall vermutlich, Probandenäußerungen gezielt im Hinblick auf Strategieänderungen zu analysieren, Änderungen auf unmittelbar vorangehende Erfahrungen zu beziehen und so nach Zusammenhangsmustern von Auslöser und Reaktion zu suchen.

Kapitel 10

Ausblick

Naturschutz oder Tourismus im ländlichen Biosphärenreservat, Wirtschaftlichkeit oder Kundenfreundlichkeit im Verkehrsbetrieb, Arbeit oder Freizeit im Privatleben – zahlreiche Beispiele verdeutlichen den ständigen Widerspruch zwischen zwei oder mehr Zielen, sei es im persönlichen Bereich, auf betriebswirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Ebene. Lediglich ein einziges Ziel zu haben mag theoretisch, *philosophisch* oder religiös betrachtet möglich sein. So wäre das allgemeine Ziel eines Menschen etwa nach Aristoteles das „gute Leben“ (Aristoteles, Nikomachische Ethik). Doch was bedeutet das „gute Leben“ in der Praxis? Wann immer Personen unmittelbar am Leben teilhaben, scheint es, ziehen sie mehrere Handlungswege in Betracht. Multiple, mitunter widersprüchliche Bedürfnisse und Ziele werden wirksam.

Wie Menschen Ziel- oder Bedürfniskonflikte *subjektiv erleben*, ist spätestens mit Kurt Lewins (1926, 1946) Arbeiten zu einer *psychologischen* Fragestellung geworden. Anspannung und Lähmung – kurz Stress – entstehen, sobald wir uns zwischen zwei gleichermaßen attraktiven Handlungsoptionen entscheiden müssen oder vor einer Handlungsoption mit einerseits attraktiven, erwünschten, andererseits gefürchteten Folgen stehen. Die Forschergruppe um Emmons hat Zusammenhänge zwischen Konflikterleben und persönlichem Wohlbefinden anhand von typischen, alltagsnahen Zielen untersucht (Emmons, 1992; Emmons & King, 1988). Das vermutlich prominenteste Beispiel ist die sogenannte Work-Life-Balance, das Streben nach einem Gleichgewicht zwischen Anstrengung im Berufsleben und einem erfüllten Privatleben.

Einen besonderen Stellenwert haben multiple Ziele darüber hinaus in der Psychologie des komplexen Problemlösens. Seit den 1980er Jahren hat sich das Konzept der *Polytelie* neben Merkmalen wie Dynamik und Vernetztheit als zentrale Anforderung beim komplexen Problemlösen etabliert (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983). Ziele müssen hier nicht allein willentlich verfolgt und aufrechterhalten werden. Es gilt zudem, eine neue, unbekannte Situation Schritt für Schritt zu erkunden im Hinblick darauf, wie jedes einzelne Ziel zu erreichen ist. Erst graduell treten Widersprüche zu Tage. Mehr als im einfachen Entscheidungsfall sind kognitive Strategien und aktives Zielmanagement gefragt. Sobald sich eine Problemsituation (eigen-)dynamisch verändert, verändert sich auch das adaptive, strategische Vorgehen der Problemlösenden.

Ein Rahmenmodell und drei darauf basierende Studien identifizierten Kernbereiche psychischer Funktionen, die am polytelischen Problemlösen beteiligt sind. Es wurden globale Auswirkungen multipler, unvereinbarer Ziele auf Motivation, subjektives Wohlbefinden und kognitive, strategische Herangehensweisen aufgezeigt. Stresserleben und niedrige Erfolgsoptimismus stehen demnach mit Zielkonflikten in Verbindung, selbst wenn Widersprüche zwischen Zielen experimentell induziert werden und anfangs nicht vorsehbar sind. In Erweiterung dieser klassischen, motivationspsychologischen Betrachtungsweise fanden sich konsistent charakteristische Muster im sichtbaren Problemlöseverhalten. Personen erkundeten ein ihnen unbekanntes Computerszenario zurückhaltend und zögerlich. Sie neigten dazu, über das Problem gedanklich zu ruminieren, Lösungsvorschläge zu erwägen, ohne diese in die Tat umzusetzen. Wie ein zeitliches Verlaufsmodell und Laut-Denk-Protokolle in einer vierten empirischen Studie prüften, unterlagen aktuelle Motivation, ruminierende Gedanken und strategische Herangehensweisen zum Teil zyklischen Schwankungen.

Die Verbindung der motivations- bzw. volitionspsychologischen Perspektive mit den kognitiv ausgerichteten Ansätzen der komplexen Problemlösepsychologie bedeutet sowohl theoretisch als auch empirisch ein herausforderndes Unterfangen. Breit konzipierte Architekturen der Persönlichkeit wie Dörners (1999, 2002) PSI-Theorie systematisieren die interessierenden Zusammenhänge umfassend, erlauben jedoch selten empirisch testbare

Vorhersagen. Die hier entwickelten Modelle hingegen fokussierten gezielt den Umgang mit multiplen Zielen beim komplexen Problemlösen. Zur empirischen Prüfung wurde mit dem Ansatz induzierter Zielkonflikte im computersimulierten Szenario ein neues Paradigma entworfen. Ebenso wie das theoretische Modell versteht sich auch das Paradigma als Kompromiss. Es versucht, die Kluft zwischen realer Lebenswelt und standardisierten Laborbedingungen zu überbrücken (Brehmer & Dörner, 1993). Rahmengeschichten und ein semantischer Kontext binden Personen an Ziele und ermöglichen so den Zugang zur Motivation. Die kontrollierbare Durchführung am Computer macht Lösungsschritte dokumentierbar und Denkprozesse rekonstruierbar. Dass der Kompromiss im Großen und Ganzen glückte, belegen die Ergebnisse.

Dennoch beinhaltet das gewählte Vorgehen wie jeder Kompromiss Einschränkungen. Sollwertvorgaben im computersimulierten Szenario wurden für die Dauer einer Versuchssitzung zu individuellen Zielen, technische Inkompatibilität zum induzierten Zielkonflikt. Persönlich relevante, zumal längerfristige Ziele im realen Leben bedeuten ohne Zweifel weit mehr, und motivationale Einbußen bei unvereinbaren Zielen dürften drastischer ausfallen als in den hier beschriebenen Experimenten. Die Durchführung am Computer ließ offen, ob Problemlösende den Widerspruch als solchen erlebten oder generelle Frustration angesichts der unlösbaren Problemstellung erfuhren. Ist die Erforschung von Zielmanagement in komplexen Problemsituationen demnach ein Widerspruch in sich?

Betrachtet man das aktuelle Forschungsanliegen als polytelisches Problem – Lebensnähe bzw. Authentizität auf der einen Seite, Standardisierung auf der anderen Seite – stellen sich zusätzlich zum Kompromiss- oder *Balancestreben* noch mindestens zwei weitere Lösungsvarianten: *Priorisierung* ebenso wie der Versuch einer *Synthese* auf einer *globaleren Analyseebene* (Kleinbeck, 2006). Eine Priorisierung der *motivationalen* Perspektive könnte den Ansatz persönlicher Ziele aufgreifen, Bewältigungsstrategien im Umgang mit alltagsnahen Zielen qualitativ wie quantitativ erfassen und deren Lösungsgüte abhängig von der Höhe des Konflikterlebens beurteilen. In laborexperimentellen Studien oder Feldexperimenten mit kurzfristig aktivierten Zielen ließe sich das motivationale Involvement durch äußere Anreize erhöhen. Dynamische Szenarios oder Fallvignetten sollten bevorzugt Situationen nachstellen, die an persönliche Erfahrungen der Teilneh-

menden anknüpfen (Dietz, Schmid, & Fries, 2005). Kontexte, die Dramatik suggerieren oder Zeitdruck erzeugen, verschärfen ebenfalls das Konflikterleben. Ein Beispiel wäre das Fluglotsenspiel *air-traffic control*, in dem Problemlösende unter Echtzeitbedingungen auf begrenztem Platz virtuelle Landemanöver koordinieren, während Flugzeugen in der Warteschleife der Treibstoff auszugehen droht (Wickins, 1991).

In einer Favorisierung der *kognitiven* Perspektive ließen sich Explorationsstrategien in anfangs unbekanntem Konfliktsituationen eingehender studieren. Aufschlussreich wäre etwa die Frage, wie multiple Ziele die Informationssuche beeinflussen. Explorieren erfolgreiche, polytelische Problemlöser ein komplexes Problem nach Zielbereichen getrennt, holistisch oder sprunghaft von einem Ziel zum anderen wechselnd? Welchen Einfluss haben die Anzahl parallel zu berücksichtigender Ziele und die begrenzte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses (Sweller, 1988)? Hier ließe sich das Paradigma computersimulierter, induzierter Konflikte fortführen. Mit systematisch entwickelten, polytelischen Szenarios ergäben sich Instrumente, um geschicktes Zielmanagement im Sinne von Multitasking diagnostisch zu erfassen. Anders als in den aktuellen Studien müssten Computersimulationen trotz Konflikt eine objektiv gelungene Lösung zulassen, ein eindeutiges Kriterium der Problemlöseperformanz.

Das primäre Anliegen der vorliegenden Arbeit bestand freilich darin, dem Wechselspiel zwischen willentlicher Zielverfolgung, Konfliktbewusstsein und kognitiven Strategien im Überwinden von Handlungshemmnissen nachzugehen und eine *Synthese* der genannten Perspektiven herzustellen. Eine forschungsmethodische Alternative zu computersimulierten Szenarios wäre der *handlungspsychologische* Ansatz (von Cranach & Tschan, 1997). Anstatt Mikrowelten im Labor nachzubilden, betrachten Handlungspsychologen bevorzugt die unmittelbar reale Lebenswelt. Katastrophenmanagement oder Projektmanagement bei innovativen Tätigkeiten könnten fruchtbare Ausgangspunkte zur Feldforschung sein. Sei es im Erdbeben- und Überschwemmungsgebiet, in dem knappe Versorgungsgüter zu verteilen sind, während man Wege zur Trinkwassergewinnung sucht, sei es in der Firma, die ein originelles Produkt entwickeln will, während man Wirtschaftlichkeit und Hochwertigkeit gegeneinander abwägt – die Vorbilder der komplexen Problemlöseszenarios verbinden nicht ohne Zufall Zielkonflikte mit Handlungsbarrieren.

Flankierende Fragestellungen, die insbesondere mit der Handlungsperspektive einhergehen, sind breit gefächert. In welcher Beziehung stehen persönliche Ziele des Einzelnen mit angestrebten internalisierten Zielen der Gemeinschaft, stellt sich die Frage aus Sicht der Sozialpsychologie. Gibt es eine persönliche Veranlagung, polytelische Konfliktsituationen erfolgreich zu meistern? Existieren individuelle Stile, Projekte entweder simultan oder sukzessiv zu verfolgen, könnte ein Fokus der differentiellen Psychologie sein. Nicht zuletzt interessiert, wie sich der Umgang mit multiplen Zielen über die Lebensspanne entwickelt und erlernt werden kann. Diese Fähigkeit dürfte angesichts von Meinungs-, Wissens-, Konsumvielfalt und scheinbar unbeschränkter Freiheit der persönlichen Lebensgestaltung auch künftig von enormer Bedeutung sein.

Literatur

- Achtziger, A. & Gollwitzer, P. M. (2006). Motivation und Volition im Handlungsverlauf. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation und Handeln* (pp. 277-302). Heidelberg: Springer.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (1996). The directive influence of attitudes on behavior. In P. M. Gollwitzer & J. A. Bargh (Eds.), *The psychology of action: Linking cognition and motivation to behavior* (pp. 385-403). New York: Guilford.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, 84, 888-918.
- Amelang, M. & Bartussek, D. (2001). *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Amelang, M. & Schmidt-Atzert, L. (2006). *Psychologische Diagnostik und Intervention*. Heidelberg: Springer.
- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Anderson, J. R. (2000). *Learning and memory: An integrated approach*. New York: Wiley.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C. & Qin, Y. (2004). An Integrated Theory of the Mind. *Psychological Review*, 111, 1036-1060.
- Anderson, J. R. & Lebiere, C. (1998). *The atomic components of thought*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Aristoteles. *Die Nikomachische Ethik*. München: dtv 2004.
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. New York: Van Nostrand.
- Atkinson, J. W. & Birch, D. (1970). *The dynamics of action*. Oxford, England: Wiley.
- Baddeley, A. D. (1963). A Zeigarnik-like effect in the recall of anagram solutions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 15, 63-64.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1998). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.
- Barth, C. M. & Funke, J. (in press). Negative affective environments improve complex

solving performance. *Cognition and Emotion*.

Baumann, N., Kaschel, R. & Kuhl, J. (2005). Striving for unwanted goals: Stress-dependent discrepancies between explicit and implicit achievement motives reduce subjective well-being and increase psychosomatic symptoms. *Journal of Personality and Social Psychology*, *89*, 781-799.

Baumeister, R. F. (2000). Ego depletion and the self's executive function. In A. Tesser, R. B. Felson & J. M. Suls (Eds.), *Psychological perspectives on self and identity* (pp. 9-33). Washington, DC: American Psychological Association.

Beckmann, J. & Heckhausen, H. (2006). Motivation durch Erwartung und Anreiz. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation und Handeln* (pp. 105-116). Heidelberg: Springer.

Beckmann, J. F. (1994). *Lernen und komplexes Problemlösen*. Bonn: Holos.

Beckmann, J. F. & Guthke, J. (1995). Complex problem solving, intelligence, and learning ability. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (pp. 177-200). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal, and curiosity*. New York: McGraw-Hill.

Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1984). On the relationship between task performance and associated verbalizable knowledge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *36A*, 209-231.

Biebrich, R. & Kuhl, J. (2003). Innere Kapitulation beim komplexen Problemlösen: Dissoziative versus integrative Verarbeitungsstrategien. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, *24*, 175-184.

Biener, K. (1988). *Stress: Epidemiologie und Prävention*. Bern: Huber.

Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (2010). UNESCO-Biosphärenreservat. <http://www.schorfheide-chorin.de>. Zugriff am 10.08.2010.

Birney, D. P. & Halford, G. S. (2002). Cognitive complexity of suppositional reasoning: An application of the relational complexity metric to the knight-knave task. *Thinking & Reasoning*, *8*, 109.

Blech, C. & Funke, J. (2006). Zur Reaktivität von Kausaldiagramm-Analysen beim komplexen Problemlösen. *Zeitschrift für Psychologie*, *214*, 185-195.

Brandstätter, V. (2003). *Persistenz und Zielablösung*. Göttingen: Hogrefe.

Brandstädter, J. (2001). *Entwicklung - Intentionalität - Handeln*. Stuttgart: Kohlhammer.

Brandstädter, J. (2007). Hartnäckige Zielverfolgung und flexible Zielanpassung als Entwicklungsressourcen: Das Modell assimilativer und akkommodativer Prozesse. In J. Brandstädter & U. Lindenberger (Eds.), *Entwicklungspsychologie der Lebensspanne: Ein Lehrbuch* (pp. 413-445). Stuttgart: Kohlhammer.

Brandstädter, J. & Renner, G. (1990). Tenacious goal pursuit and flexible goal adjustment: Explication and age-related analysis of assimilative and accommodative strategies of coping. *Psychology and Aging*, *5*, 58-67.

- Bransford, J. D. & Stein, B. S. (1984). *The ideal problem solver : a guide for improving thinking, learning, and creativity*. New York: Freeman.
- Brehmer, B. & Dörner, D. (1993). Experiments with computer-simulated microworlds: Escaping both the narrow straits of the laboratory and the deep blue sea of the field study. *Computers in Human Behavior*, *9*, 171-184.
- Brim, O. G., Glass, D. C., Lavin, D. E. & Goodman, N. (1962). *Personality and decision processes: Studies in the social psychology of thinking*. Oxford: Stanford University Press.
- Brunstein, J. C. (1993). Personal goals and subjective well-being: A longitudinal study. *Journal of Personality and Social Psychology*, *65*, 1061-1070.
- Brunstein, J. C., Lautenschlager, U., Nawroth, B., Pöhlmann, K. & Schultheiss, O. C. (1995). Persönliche Anliegen, soziale Motive und emotionales Wohlbefinden. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, *16*, 1-10.
- Brunstein, J. C. & Maier, G. W. (1996). Persönliche Ziele: Ein Überblick zum Stand der Forschung. *Psychologische Rundschau*, *47*, 146-160.
- Brunstein, J. C., Schultheiss, O. C. & Grässman, R. (1998). Personal goals and emotional well-being: The moderating role of motive dispositions. *Journal of Personality and Social Psychology*, *75*, 494-508.
- Bryant, D. J. & Tversky, B. (1999). Mental representations of perspective and spatial relations from diagrams and models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *25*, (137-156).
- Buchner, A. (1995). Basic topics and approaches to the study of complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (pp. 27-63). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Burgess, P. W., Veitch, E., de Lacy Costello, A. & Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, *38*, 848-863.
- Carver, C. S. & Scheier, M. F. (1998). *On the self-regulation of behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chhaya, S. (1985). Rigidity-flexibility and sex in relation to Zeigarnik effect. *Indian Psychological Review*, *28*, 14-16.
- Claeys, W. (1969). Zeigarnik effect, 'reversed Zeigarnik effect', and personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, *12*, 320-327.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, *20*, 37-46.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Academic Press.
- Costa, P. T., McCrae, R. R. & Zonderman, A. B. (1987). Environmental and dispositional influences on well-being: Longitudinal follow-up of an American national sample. *British Journal of Psychology*, *78*, 299-306.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2010). Mensch und Biosphäre. <http://www.unesco.de/biosphaerenreservate.html>. Zugriff am 10.08.2010.

- Dietz, F., Schmid, S. & Fries, S. (2005). Lernen oder Freunde treffen? Lernmotivation unter den Bedingungen multipler Handlungsoptionen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *19*, 173-189.
- Dörner, D. (1974). *Die kognitive Organisation beim Problemlösen: Versuche zu einer kybernetischen Theorie der elementaren Informationsverarbeitungsprozesse beim Denken*. Bern: Hans Huber.
- Dörner, D. (1992). *Die Logik des Mislingens: strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Dörner, D. (1999). *Bauplan für eine Seele*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Dörner, D. (2002). *Die Mechanik des Seelenwagens : eine neuronale Theorie der Handlungsregulation*. Bern: Huber.
- Dörner, D., Kreuzig, H. W., Reither, F. & Stäudel, T. (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Dörner, D., Schaub, H., Stäudel, T. & Strohschneider, S. (1988). Ein System zur Handlungsregulation oder: Die Interaktion von Emotion, Kognition und Motivation. *Sprache & Kognition*, *7*, 217-232.
- Dörner, D., Schaub, H. & Strohschneider, S. (1999). Komplexes Problemlösen – Königsweg der Theoretischen Psychologie? *Psychologische Rundschau*, *50*, (198-205).
- Dörner, D. & Stäudel, T. (1990). Emotion und Kognition. In K. R. Scherer (Ed.), *Psychologie der Emotion* (pp. 293-344). Göttingen: Hogrefe.
- Duncker, K. (1963). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Springer. (Ursprünglich 1935 erschienen).
- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (1998). Attitude structure and function. In D. T. Gilbert, S. T. Fiske & G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology, Vols. 1 and 2* (pp. 269-322). New York: McGraw-Hill.
- Ecker, W. & Gönner, S. (2006). Das Unvollständigkeitsgefühl. Neuentdeckung eines alten psychopathologischen Symptoms bei Zwangserkrankungen. *Der Nervenarzt*, *77*, 1115-1122.
- Ehlers, A., Clark, D. M., Dunmore, E., Jaycox, L., Meadows, E. & Foa, E. B. (1998). Predicting response to exposure treatment in PTSD: The role of mental defeat and alienation. *Journal of Traumatic Stress*, *11*, 457-471.
- Emmons, R. A. (1992). Abstract versus concrete goals: Personal striving level, physical illness, and psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, *62*, 292.
- Emmons, R. A. & King, L. A. (1988). Conflict among personal strivings: Immediate and long-term implications for psychological and physical well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 1040-1048.
- Erdfelder, E., Faul, F. & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, *28*, 1-11.
- Farley, F. H. (1971). Individual differences in the Zeigarnik effect. *Proceedings of the*

Annual Convention of the American Psychological Association, 6, 543-544.

Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Oxford, England: Row, Peterson & Co.

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 handbook* (pp. 85-98). Mahwah: Erlbaum.

Fiedler, K., Nickel, S., Asbeck, J. & Pagel, U. (2003). Mood and the generation effect. *Cognition & Emotion, 17*, 585.

Fishbein, M. & Ajzen, I. (1974). Attitudes towards objects as predictors of single and multiple behavioral criteria. *Psychological Review, 81*, 59-74.

Flick, U. (2006). *Qualitative Sozialforschung: eine Einführung*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.

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.

Förster, J. & Denzler, M. (2006). Selbstregulation. In H.-W. Bierhoff & D. Frey (Eds.), *Handbuch der Sozialpsychologie und Kommunikationspsychologie* (pp. 33-38). Göttingen: Hogrefe.

Frensch, P. A. & Funke, J. (1995). Definitions, traditions, and a general framework for understanding complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective*. (pp. 3-25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Freud, S. (1948). Formulierungen über die zwei Prinzipien des psychischen Geschehens. In A. Freud (Ed.), *Gesammelte Werk* (pp. 230-238). Frankfurt: Fischer. (Ursprünglich 1911 erschienen).

Fuhrmann, A. & Kuhl, J. (1998). Maintaining a healthy diet: Effects of personality and self-reward versus self-punishment on commitment to and enactment of self-chosen and assigned goals. *Psychology & Health, 13*, 651-686.

Funke, J. (1985). Steuerung dynamischer Systeme durch Aufbau und Anwendung subjektiver Kausalmodelle. *Zeitschrift für Psychologie, 193*, 443-465.

Funke, J. (1992). *Wissen über dynamische Systeme : Erwerb, Repräsentation und Anwendung*. Berlin: Springer.

Funke, J. (2001). Dynamic systems as tools for analysing human judgement. *Thinking & Reasoning, 7*, 69-89.

Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.

Funke, J. (2006). Komplexes Problemlösen. In J. Funke (Ed.), *Denken und Problemlösen (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie 2, Band 8)* (pp. 375-446). Göttingen: Hogrefe.

Funke, J. & Müller, H. (1988). Eingreifen und Prognostizieren als Determinanten von Systemidentifikation und Systemsteuerung. *Sprache & Kognition, 7*, 176-186.

- Goldstein, E. B. (1999). *Sensation and perception*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Gollwitzer, P. M. (1990). Action phases and mind-sets. In E. T. Higgins & R. M. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior*, 2 (pp. 53-92). New York: Guilford.
- Gollwitzer, P. M. & Brandstätter, V. (1997). Implementation intentions and effective goal pursuit. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 186-199.
- Goode, N. & Beckmann, J. F. (2010). You need to know: There is a causal relationship between structural knowledge and control performance in complex problem solving tasks. *Intelligence*, 38, 345-352.
- Greve, W. (2001). Traps and gaps in action explanation: Theoretical problems of a psychology of human action. *Psychological Review*, 108, 435-451.
- Greve, W. (2002). Handlungstheorien. In D. Frey & M. Irte (Eds.), *Theorien der Sozialpsychologie: Gruppen-, Interaktions- und Lerntheorien* (pp. 300-325). Bern: Huber.
- Grice, P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole & J. Morgan (Eds.), *Syntax and semantics 3: Speech acts* (pp. 26-40). New York: Academic Press.
- Gwet, K. L. (2001). *Handbook of inter-rater reliability*. Gaithersburg, MD: Stataxis Publishing Company.
- Gwet, K. L. (2008). Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 61, 29-48.
- Hacker, W. (2003). Action Regulation Theory: A practical tool for the design of modern work processes? *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 12, 105.
- Hacker, W. (2005). *Allgemeine Arbeitspsychologie : psychische Regulation von Wissens-, Denk- und körperlicher Arbeit*. Bern: Huber.
- Halford, G. S., Wilson, W. H. & Phillips, S. (1998). Processing capacity defined by relational complexity: Implications for comparative, developmental, and cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 803.
- Heckhausen, H. (1977). Achievement motivation and its constructs: A cognitive model. *Motivation and Emotion*, 1, 283-329.
- Heckhausen, H. (1980). *Motivation und Handeln*. Berlin: Springer.
- Heckhausen, H. & Gollwitzer, P. M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion*, 11, 101-120.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley.
- Helmstaedter, C., Lendt, M. & Lux, S. (2001). *Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT)*. Göttingen: Hogrefe.
- Herzberg, F., Mausner, B. & Snyderman, B. B. (1959). *The motivation to work*. New York: Wiley.
- Hofer, M. (2004). Schüler wollen für die Schule lernen, aber auch anderes tun. Theorien der Lernmotivation in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, 79-92.

- Hofer, J. & Chasiotis, A. (2003). Congruence of life goals and implicit motives as predictors of life satisfaction: Cross-cultural implications of a study of Zambian male adolescents. *Motivation and Emotion, 27*, 251-272.
- Horn, J. L. & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology, 57*, 253-270.
- Horn, J. L. & Cattell, R. B. (1967). Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica, 26*, 107-129.
- Horowitz, M. J., Wilner, N. & Alvarez, W. (1979). Impact of Event Scale: A measure of subjective stress. *Psychosomatic Medicine, 41*, 209-218.
- Hurley, S. L. (1998). *Consciousness in action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Janke, W. & Erdmann, G. (1997). *Stressverarbeitungsfragebogen (SVF120). Kurzbeschreibung und grundlegende Kennwerte*. Göttingen: Hogrefe.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard – measures that drive performance. *Harvard Business Review, 70*, 71-79.
- Kehr, H. M. (2002). *Souveränes Selbstmanagement : ein wirksames Konzept zur Förderung von Motivation und Willensstärke*. Weinheim: Beltz.
- Kehr, H. M. (2003). Goal conflicts, attainment of new goals, and well-being among managers. *Journal of Occupational Health Psychology, 8*, 195.
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. Cambridge, MA: MIT.
- Klahr, D. & Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science: A Multidisciplinary Journal, 12*, 1-55.
- Klein, G., Ross, K. G., Moon, B. M., Klein, D. E., Hoffman, R. R. & Hollnagel, E. (2003). Macrocognition. *IEEE Intelligent Systems, 18*, 81-85.
- Kleinbeck, U. (2006). Handlungsziele. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation und Handeln* (pp. 255-276). Heidelberg: Springer.
- Kleinbeck, U. & Schmidt, K.-H. (1996). Die Wirkung von Zielsetzungen auf das Handeln. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation, Volition und Handlung* (pp. 875-907). Göttingen: Hogrefe.
- Kluge, A. (2008). What you train is what you get? Task requirements and training methods in complex problem-solving. *Computers in Human Behavior, 24*, 284-308.
- Knoblich, G. & Rhenius, D. (1995). Zur Reaktivität Lauten Denkens beim komplexen Problemlösen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie, 42*, 419-454.
- Kohli, G. S. (1988). *Streß- und Ärgerreaktionen bei psychosomatischen Patienten und Gesunden*. München: Dissertationsschrift, Ludwig-Maximilians-Universität.
- Köller, O., Dauheimer, D. G. & Strauß, B. (1993). Unterschiede zwischen Einzelpersonen und Dyaden beim Lösen komplexer Probleme in Abhängigkeit von der Ausgangsfähigkeit. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie, 40*, 194-221.

- Krampen, G. (1988). Toward an action-theoretical model of personality. *European Journal of Personality*, 2, 39-55.
- Kröner, S. (2001). *Intelligenzdiagnostik per Computersimulation*. Münster: Waxmann.
- Kuckartz, U. (2004). MAXQDA2. Marburg: VERBI Software. Consult. Sozialforschung. GmbH.
- Kuhl, J. (1992). A theory of self-regulation: Action versus state orientation, self-discrimination, and some applications. *Applied Psychology: An International Review*, 41, 97.
- Kuhl, J. (2001). *Motivation und Persönlichkeit*. Göttingen: Hogrefe.
- Kuhl, J. (2006). Individuelle Unterschiede in der Selbststeuerung. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation und Handeln* (pp. 303-329). Heidelberg: Springer.
- Kuhl, J. & Kazén, M. (1999). Volitional facilitation of difficult intentions: Joint activation of intention memory and positive affect removes Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 382-399.
- Kuhl, J., Kazén, M. & Koole, S. L. (2006). Putting self-regulation theory into practice: A user's manual. *Applied Psychology: An International Review*, 55, 408-418.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Lantermann, E. D. (2000). *SYRENE : Umwelt- und Systemlernen mit Multimedia*. Göttingen: Hogrefe.
- Lazarus, R. S. (1999). *Stress and emotion : a new synthesis*. New York: Springer.
- Leiner, D. (2006). oFb - der onlineFragebogen. <http://ofb.msd-media.de>. Zugriff am 10.08.2010.
- Lewin, K. (1926). Vorsatz, Wille und Bedürfnis. *Psychologische Forschung*, 7, 330-385.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.
- Lewin, K., Dembo, T., Festinger, L. & Sears, P. S. (1944). Level of aspiration. In J. M. Hunt (Ed.), *Personality and the behavior disorders* (pp. 333-378). Oxford, England: Ronald Press.
- Lipshitz, R. & Bar-Ilan, O. (1996). How problems are solved: Reconsidering the phase theorem. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 65, 48-60.
- Locke, E. A. & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting & task performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Logan, G., D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95, 492-527.
- Mäntylä, T. & Sgaramella, T. (1997). Interrupting intentions: Zeigarnik-like effects in prospective memory. *Psychological Research/Psychologische Forschung*, 60, 192-199.
- Martin, L. L., Tesser, A. & McIntosh, W. D. (1993). Wanting but not having: The effects of unattained goals on thoughts and feelings. In D. M. Wegner & J. W. Pennebaker

- (Eds.), *Handbook of mental control* (pp. 552-572). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Mayring, P. (2000). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Deutscher Studien-Verlag.
- McIntosh, W. D. (1996). When does goal nonattainment lead to negative emotional reactions, and when doesn't it?: The role of linking and rumination. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interactions among goals, affect, and self-regulation* (pp. 53-77). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*, 81-97.
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt.
- Moot, S. A., Teevan, R. C. & Greenfeld, N. (1988). Fear of failure and the Zeigarnik effect. *Psychological Reports*, *63*, 459-464.
- Morgan, P. L., Fuchs, D., Compton, D. L., Cordray, D. S. & Fuchs, L. S. (2008). Does early reading failure decrease children's reading motivation? *Journal of Learning Disabilities*, *41*, 387-404.
- Moulton, R. W. (1965). Effects of success and failure on level of aspiration as related to achievement motives. *Journal of Personality and Social Psychology*, *1*, 399-406.
- Müller, A. (2005). *Strategisches Management mit der Balanced Scorecard*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Müller, H. (1993). *Komplexes Problemlösen: Reliabilität und Wissen*. Bonn: Holos.
- Muraven, M., Tice, D. M. & Baumeister, R. F. (1998). Self-control as a limited resource: Regulatory depletion patterns. *Journal of Personality and Social Psychology*, *74*, 774-789.
- NABU (2010). NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V. <http://www.nabu.de/>. Zugriff am 10.08.2010.
- Naturwacht Brandenburg (2010). Naturwacht Brandenburg – Mittler zwischen Mensch und Natur. <http://www.naturwacht.de/>. Zugriff am 10.08.2010
- Neuendorf, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Newell, A. (1990). *Unified theories of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Oesterreich, R. (1981). *Handlungsregulation und Kontrolle*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Omodei, M. M. & Wearing, A. J. (1995a). Decision making in complex dynamic settings: A theoretical model incorporating motivation, intention, affect, and cognitive performance. *Sprache & Kognition*, *14*, 75-90.
- Omodei, M. M. & Wearing, A. J. (1995b). The Fire Chief microworld generating program: An illustration of computer-simulated microworlds as an experimental paradigm for studying complex decision-making behavior. *Behavior Research Methods, Instruments*

Computers, 27, 303-316.

Osman, M. (2008a). Observation can be as effective as action in problem solving. *Cognitive Science*, 32, 162-183.

Osman, M. (2008b). Seeing is as good as doing. *The Journal of Problem Solving*, 2, 29-40.

Ovsiankina, M. (1928). Die Wiederaufnahme unterbrochener Handlungen. *Psychologische Forschung*, 11, 302-379.

Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 76, 241-263.

Patalano, A. L. & Seifert, C. M. (1994). Memory for impasses during problem solving. *Memory & Cognition*, 22, 234-242.

Patalano, A. L. & Seifert, C. M. (1997). Opportunistic planning: Being reminded of pending goals. *Cognitive Psychology*, 34, 1-36.

Piaget, J. (1976). *Die Äquilibration der kognitiven Strukturen*. Stuttgart: Klett.

Ploetz, K. (2008). *Der große Ploetz: die Enzyklopädie der Weltgeschichte*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Polya, G. (1945). *How to solve it. A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Preußler, W. (1997). Effekte des Kontexts auf den Wissenserwerb bei der Steuerung eines dynamischen Systems. *Sprache & Kognition*, 16, 48-59.

Preußler, W. (1998). Strukturwissen als Voraussetzung für die Steuerung komplexer dynamischer Systeme. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 45, 218-240.

Przyborski, A. & Wohlrab-Sahr, M. (2008). *Qualitative Sozialforschung: ein Arbeitsbuch*. München: Oldenbourg.

Puca, R. M. (2004). Action Phases and Goal Setting: Being Optimistic After Decision Making Without Getting Into Trouble. *Motivation and Emotion*, 28, 121-145.

Putz-Osterloh, W. (1981). Über die Beziehung zwischen Testintelligenz und Problemlöseerfolg. *Zeitschrift für Psychologie mit Zeitschrift für angewandte Psychologie*, 189, 79-100.

Putz-Osterloh, W. (1993a). Strategies for knowledge acquisition and transfer of knowledge in dynamic tasks. In G. Strube & K. F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 331-350). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Putz-Osterloh, W. (1993b). Unterschiede im Erwerb und in der Reichweite des Wissens bei der Steuerung eines dynamischen Systems. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 40, 386-410.

Putz-Osterloh, W. (1995). Komplexes Problemlösen. In K. Pawlik & M. Amelang (Eds.), *Bereiche interindividueller Unterschiede (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie 8, Band 2)* (pp. 403-434). Göttingen: Hogrefe.

Putz-Osterloh, W. & Lüer, G. (1981). The predictability of complex problem solving

by performance on an intelligence test. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 28, 309-334.

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, knowledge – signals, signs, and symbols, and other distinction in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 13, 257-266.

Rasmussen, H. N., Wrosch, C., Scheier, M. F. & Carver, C. S. (2006). Self-regulation processes and health: The importance of optimism and goal adjustment. *Journal of Personality*, 74, 1721-1747.

Reeve, J., Cole, S. G. & Olson, B. C. (1986). The Zeigarnik effect and intrinsic motivation: Are they the same? *Motivation and Emotion*, 10, 233-245.

Repenning, A. (2003). AgentSheets (Version 1.6 X). Boulder, CO: AgentSheets Inc.

Rheinberg, F. (2008). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.

Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Burns, B. D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. *Diagnostica*, 47, 57-66.

Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Eds.), *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (pp. 261-279). Göttingen: Hogrefe.

Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Rollett, W. (2002). Motivation and self-regulated learning: A type analysis with process variables. *Psychologia: An International Journal of Psychology in the Orient*, 45, 237-249.

Riediger, M. & Freund, A. M. (2004). Interference and facilitation among personal goals: Differential associations with subjective well-being and persistent goal pursuit. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30, 1511-1523.

Rojas, R. (1993). *Theorie der neuronalen Netze: eine systematische Einführung*. Berlin: Springer.

Rollett, W. (2008). *Strategieinsatz, erzeugte Information und Informationsnutzung bei der Exploration und Steuerung komplexer dynamischer Systeme*. Münster: LIT.

Rosenzweig, S. (1943). An experimental study of 'repression' with special reference to need-persistent and ego-defensive reactions to frustration. *Journal of Experimental Psychology*, 32, 64-74.

Schauble, L. (1996). The development of scientific reasoning in knowledge-rich contexts. *Developmental Psychology*, 32, 102-119.

Schaub, H. & Reimann, R. (1999). Zur Rolle des Wissens bei komplexen Problemlösungen. In H. Gruber, W. Mack & A. Ziegler (Eds.), *Wissen und Denken: Beiträge aus Problemlösepsychologie und Wissenspsychologie* (pp. 169-191). Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.

Schaub, H. & Strohschneider, S. (1992). Die Auswirkungen unterschiedlicher Problemlöseerfahrungen auf den Umgang mit einem unbekanntem, komplexen Problem. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 36, 117-126.

Schmid, S., Hofer, M., Dietz, F., Reinders, H. & Fries, S. (2005). Value orientations

- and action conflicts in students' everyday life: An interview study. *European Journal of Psychology of Education*, 20, 243-257.
- Schönpflug, W. (2000). *Geschichte und Systematik der Psychologie : ein Lehrbuch für das Grundstudium*. Weinheim: Beltz.
- Schubert, T. (1996). Die Analyse von Interferenzeffekten bei der gleichzeitigen Bearbeitung zweier Aufgaben. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 43, 625-656.
- Schwarzer, R. (1993). *Stress, Angst und Handlungsregulation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Schwenk, C. R. (1985). The use of participant recollection in the modelling of organizational decision processes. *The Academy of Management Review*, 10, 496-503.
- Scott, S. G. & Bruce, R. A. (1995). Decision-making style: The development and assessment of a new measure. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 818-831.
- Shah, J. Y. (2003). The motivational looking glass: How significant others implicitly affect goal appraisals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 424-439.
- Shah, J. Y. (2005). The automatic pursuit and management of goals. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 10-13.
- Sheldon, K. M. (1995). Creativity and goal conflict. *Creativity Research Journal*, 8, 299-306.
- Silvia, P. J. (2006). *Exploring the psychology of interest*. New York: Oxford University Press.
- Simon, H. A. & Lea, G. (1974). Problem solving and rule induction: A unified view. In L. W. Gregg (Ed.), *Knowledge and cognition* (pp. 105-127). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Smith, A. A. (1953). An electromyographic study of tension in interrupted and completed tasks. *Journal of Experimental Psychology*, 46, 32-36.
- Smith, E. R. & Mackie, D. M. (2007). *Social psychology*. Hove, England: Taylor & Francis.
- Spering, M., Wagener, D. & Funke, J. (2005). The role of emotions in complex problem-solving. *Cognition and Emotion*, 19, 1252-1261.
- Städtler, T. (1998). *Lexikon der Psychologie: Wörterbuch, Handbuch, Studienbuch*. Stuttgart: Kröner.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Süß, H.-M. (1999). Intelligenz und komplexes Problemlösen – Perspektiven für eine Kooperation zwischen differentiell-psychometrischer und kognitionspsychologischer Forschung. *Psychologische Rundschau*, 50, 200-228.
- Süß, H.-M., Kersting, M. & Oberauer, K. (1993). Zur Vorhersage von Steuerungsleistungen an computersimulierten Systemen durch Wissen und Intelligenz. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 14, 189-203.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Pearson Allyn and Bacon.
- Taylor, S. E. & Gollwitzer, P. M. (1995). Effects of mindset on positive illusions. *Journal of Personality and Social Psychology*, *69*, 213-226.
- Trope, Y. (1975). Seeking information about one's ability as a determinant of choice among tasks. *Journal of Personality and Social Psychology*, *32*, 1004-1013.
- Trope, Y. & Brickman, P. (1975). Difficulty and diagnosticity as determinants of choice among tasks. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 918-925.
- Tschirgi, J. E. (1980). Sensible reasoning: A hypothesis about hypotheses. *Child Development*, *51*, 1-10.
- van Joolingen, W. R. & de Jong, T. (1997). An extended dual search space model of scientific discovery learning. *Instructional Science*, *25*, 307-346.
- van Someren, M. W. (1994). *The think aloud method: a practical guide to modelling cognitive processes*. London: Academic Press.
- Vester, F. (1984). *Ökolopoly*. Ravensburg: Ravensburger Spieleverlag GmbH.
- Vollmeyer, R. & Burns, B. D. (1996). Hypotheseninstruktion und Zielspezifität: Bedingungen, die das Erlernen und Kontrollieren eines komplexen Systems beeinflussen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, *43*, 657-683.
- Vollmeyer, R. & Burns, B. D. (1999). Problemlösen und Hypothesentesten. In H. Gruber, W. Mack & A. Ziegler (Eds.), *Wissen und Denken: Beiträge aus Problemlösepsychologie und Wissenspsychologie* (pp. 101-118). Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.
- Vollmeyer, R., Burns, B. D. & Holyoak, K. J. (1996). The impact of goal specificity on strategy use and the acquisition of problem structure. *Cognitive Science: A Multidisciplinary Journal*, *20*, 75-100.
- Vollmeyer, R. & Funke, J. (1999). Personen- und Aufgabenmerkmale beim komplexen Problemlösen. *Psychologische Rundschau*, *50*, 213-219.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (1998). Motivationale Einflüsse auf Erwerb und Anwendung von Wissen in einem computersimulierten System. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie/ German Journal of Educational Psychology*, *12*, 11-23.
- Volpert, W. (1983). Das Modell der hierarchisch-sequentiellen Handlungsorganisation. In W. Hacker, W. Volpert & M. von Cranach (Eds.), *Kognitive und motivationale Aspekte der Handlung* (pp. 38-58). Bern: Huber.
- von Aster, M., Neubauer, A. & Horn, R. (2006). *Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (WIE)*. Frankfurt: Harcourt.
- von Cranach, M. (1994). Die Unterscheidung von Handlungstypen – ein Vorschlag zur Weiterentwicklung der Handlungspsychologie. In B. Bergmann & P. Richter (Eds.), *Die Handlungsregulationstheorie. Von der Praxis einer Theorie* (pp. 69-88). Göttingen: Hogrefe.
- von Cranach, M., Kalbermatten, U., Indermühle, K. & Gugler, B. (1980). *Zielgerichtetes Handeln*. Bern: Huber.

- von Cranach, M. & Tschan, F. (1997). Handlungspsychologie. In J. Straub, W. Kempf & H. Werbik (Eds.), *Psychologie: Eine Einführung. Grundlagen, Methoden, Perspektiven* (pp. 124-160). München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. Oxford, England: Wiley.
- Wegner, D. M. & Bargh, J. A. (1998). Control and automaticity in social life. In D. T. Gilbert, S. T. Fiske & G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology, Vol, 1* (pp. 446-496). New York: McGraw-Hill.
- Weiner, B. (1965). The effects of unsatisfied achievement motivation on persistence and subsequent performance. *Journal of Personality, 33*, 428-442.
- Werner, J. (1997). *Lineare Statistik – Allgemeines Lineares Modell*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Wickins, C. D. (1991). Processing resources and attention. In D. L. Damos (Ed.), *Multiple-task performance* (pp. 3-34). London: Taylor & Francis.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 68-81.
- Yaniv, I. & Meyer, D. E. (1987). Activation and metacognition of inaccessible stored information: Potential bases for incubation effects in problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 13*, 187-205.
- Zeigarnik, B. (1927). Über das Behalten von erledigten und unerledigten Handlungen. *Psychologische Forschung, 9*, 1-85.
- Zeitz, C. M. (1997). Some concrete advantages of abstraction: How experts' representations facilitate reasoning. In P. J. Feltovich, K. M. Ford & R. R. Hoffman (Eds.), *Expertise in context: Human and machine* (pp. 43-65). Cambridge, MA: MIT.

Anhang A

Computersimulierte Szenarios

Anhang A vertieft die Methode der computersimulierten Szenarios, die in allen vier Experimenten zum Einsatz kam. Die Tabellen A.1 und A.2 geben Aufschluss, nach welchen formalen und semantischen Kriterien die Benennungen der Eingriffsoptionen ausgewählt wurden. Tabelle A.1 enthält die Kernergebnisse des semantischen Vortests Hanssenhafen, Tabelle A.2 die Ergebnisse des Vortests Schorfheide-Chorin. In den Abbildungen A.1 und A.2 ist die Benutzeroberfläche zweier Szenarios als Screenshot dargestellt. Der Instruktionstext (Abb. A.3) enthält alle Originalinformationen, die den Problemlösenden beim Bearbeiten des Reedereispiels Hanssenhafen zur Verfügung standen.

Tabelle A.1: Vollständige Übersicht über Maßnahmenvorschläge im Vortest Hanssenhafen und mittlere Einschätzungen hinsichtlich Typizität und Wirksamkeit ($N = 45$). k_{Auswahl} kombiniert beide Kriterien. Kursiv gesetzte Items wurden im Szenario nicht übernommen und erhielten folglich keine Gewichtung. Fortgesetzt auf der nächsten Seite

	Typizität	Wirksamkeit	k_{Auswahl}	Gewicht
Persönliches Wohlbefinden (PW)				
<i>(Auf gesunde Ernährung achten)</i>	91.7	8.35	175.2	
<i>(Freunde und Bekannte treffen)</i>	100.0	8.63	186.3	
<i>(Im Fitness-Studio trainieren)</i>	95.8	7.38	169.6	
<i>(Im Park spazieren gehen)</i>	100.0	7.42	174.2	
<i>(Tag mit Familienangehörigen verbringen)</i>	100.0	8.42	184.2	
<i>(Termin für Entspannungsmassage vereinbaren)</i>	91.7	7.15	163.2	
<i>(Unterhaltungslektüre lesen)</i>	93.8	7.23	166.1	
<i>(Urlaub machen)</i>	91.7	9.06	182.3	
<i>(Zigaretten- und Alkoholkonsum einschränken)</i>	77.1	8.52	162.3	
<i>(Zur Vorsorgeuntersuchung gehen)</i>	91.7	6.69	158.6	
Öffentliches Ansehen des Reeders (PO)				
Aktuelle Wirtschaftszeitungen lesen	2.1	4.36	45.7	0
Ausbildungsplätze zusichern	56.3	8.64	142.7	2
Golf spielen mit Kollegen	18.8	4.17	60.5	0
Kontakt zur lokalen Presse verstärken	95.8	8.17	177.5	4
<i>(Kultur- und Bildungsreisen unternehmen)</i>	4.2	4.11	45.3	
Rede beim städtischen Hafenfest halten	95.8	6.89	164.7	2
Sanierung örtlicher Schulen unterstützen	97.9	7.98	177.7	4
Tagung des Reederverbands besuchen	47.9	5.21	100.0	0
Umweltschutzkampagne starten	91.7	8.64	178.1	4
Zum Clubabend im Unternehmerclub gehen	52.1	5.3	105.1	2
Produktivität der Mitarbeiter (MP)				
Anteil an Routineanforderungen reduzieren	47.9	7.54	123.3	0
Arbeitszeit flexibilisieren	87.5	8.43	171.8	2
Betriebskantine renovieren	89.6	7.28	162.4	2
Einstellungstests verwenden	54.2	7.02	124.4	0
Gesundheitsvorsorge durch Betriebsarzt fördern	77.1	7.38	150.9	0
Lohnzahlungen erhöhen	93.8	8.87	182.5	4
Maschinenisten auf Weiterbildungslehrgang schicken	91.7	8.78	179.5	4
<i>(Mitarbeiterbeurteilungen durchführen)</i>	58.3	9.02	148.5	
Prämien für besondere Leistungen vergeben	95.8	9.02	186	4
Team- und Kommunikationstrainings durchführen	87.5	8.39	171.4	2

	Typizität	Wirksamkeit	k_{Auswahl}	Gewicht
Kundenzufriedenheit (KU)				

Animationsprogramm an Bord erweitern	97.9	8.21	180.0	4
Beratungsteam im Reisebüro verstärken	75	7.85	153.5	0
<i>(Büroräume renovieren)</i>	0.0	5.19	51.9	
Fahrpreise für Reisegäste senken	91.7	8.68	178.5	4
Internet-Reisebuchungen vereinfachen	77.1	8.26	159.7	2
Kabinenausstattung erneuern	91.7	8.62	177.9	2
Preisnachlass für Dauerkunden anbieten	91.7	8.81	179.8	4
Reinigungspersonal an Bord aufstocken	83.3	7.64	159.7	0
Speisenangebot im Bordrestaurant erweitern	93.8	8.23	176.1	2
Trinkwasserqualität auf Schiffen kontrollieren	54.2	7.6	130.2	0

	nur GM	GM+ GA			
Güte des Managements (GM)					
Beschwerdefälle an Rechtsabteilung übergeben	54.1	54.1	5.54	117.1	0
<i>(Bordproviand einkaufen)</i>	22.9	37.4	5.29	90.4	
Buchhaltung kontrollieren	83.3	95.8	7.94	175.2	4
<i>(Containerschiffe chartern)</i>	43.8	95.9	6.52	161.1	
<i>(EDV-Geräte anschaffen)</i>	27.1	70.9	7.73	148.2	
Fahrplan für Linienschiffe umstellen	33.3	62.5	6.31	125.6	0
<i>(Schiffsmakler mit Befrachtung beauftragen)</i>	72.9	95.9	7.04	166.2	
<i>(Treibstoff beschaffen)</i>	54.2	100.0	6.02	160.2	
Weitere Verwaltungsassistenten einstellen	58.3	89.6	7.46	164.2	2
Werbudget erhöhen	22.9	41.7	6.00	101.8	0

	nur GA	GA +GM			
Güte der Arbeitsabläufe (GA)					
<i>(Containerkapazität aufstocken)</i>	68.8	91.7	7.26	164.3	
<i>(Fahrtgeschwindigkeit erhöhen)</i>	45.8	27.1	6.5	137.9	
<i>(Hafenkräne ausbauen)</i>	75	91.7	7.43	166	
<i>(Laderaum warten)</i>	66.7	91.7	7.48	166.5	
Maschinenraum warten	68.8	98.0	8.04	178.4	4
Navigationssoftware für Kommandobrücke anschaffen	62.5	91.0	8.72	178.9	4
<i>(Rattenbefall an Bord bekämpfen)</i>	10.4	27.1	7.43	101.4	
Schiffe für Außenreparatur ins Dock legen	50	97.9	7.15	169.4	2
Transatlantikroute erweitern	47.9	72.8	6.61	139	2
<i>(Verladerampen vergrößern)</i>	89.4	95.8	7.61	171.9	

Tabelle A.2: Übersicht über Maßnahmevorschläge im Vortest Schorfheide-Chorin und Einschätzungen hinsichtlich Typizität, Wirksamkeit, Anschaulichkeit und Ungewöhnlichkeit ($N = 31$). Kursiv gesetzte Items wurden im Szenario nicht übernommen.

	Typizität	Wirksamkeit	Anschaulichkeit	Ungewöhnlichkeit	Gewicht
Naturschutz					
<i>(Abwasserfilter-System ausbauen)</i>	96.8	6.00	2.97	2.97	
Aufzuchtstation für Seeadler einrichten	83.9	4.88	2.10	3.20	0
<i>(Bauen mit Naturstoffen subventionieren)</i>	90.3	4.93	2.71	3.13	
Bodenqualität in Wäldern kontrollieren	96.8	4.90	2.68	2.53	0
Ehrenamtliche bei der Naturwacht auszeichnen	96.8	4.93	2.03	2.93	0
Infobroschüre über Naturschutzprojekte herausgeben	80.6	5.68	1.23	1.57	4
Kläranlagen sanieren	93.5	5.62	2.03	2.34	2
<i>(Lehrgänge für Wildpfleger durchführen)</i>	87.1	4.85	2.32	3.00	
Moor-Renaturierungsprojekt starten	100.0	6.23	2.48	2.77	4
<i>(Neue Stellen bei der Naturwacht schaffen)</i>	100.0	5.68	2.43	2.69	
<i>(Schutzzentrum für Fischotter einrichten)</i>	80.6	5.88	2.20	3.28	
<i>(Solaranlagen subventionieren)</i>	90.3	5.39	1.69	2.32	
Tagungen der Naturschutzverbände organisieren	90.3	5.14	2.06	2.28	2
Totalreservatzzone erweitern	96.8	6.33	2.72	3.21	4
<i>(Weideflächen neu befestigen)</i>	87.1	3.93	2.71	3.07	
<i>(Wohnhäuser in Niedrigenergie-Häuser umbauen)</i>	93.5	5.66	2.03	2.55	
<i>(Zusätzliche wilde Obstwiesen anlegen)</i>	100.0	5.00	1.84	2.70	
Zuschüsse an Öko-Bauernhöfe zahlen	96.8	5.20	2.27	2.68	2
Tourismus					
Besuchersaison erweitern	96.8	5.30	2.17	2.71	2
Bootsverleih-Zentrum einrichten	100.0	5.87	1.35	2.00	4
<i>(Busverbindungs-System ausbauen)</i>	77.4	5.96	1.58	1.77	
<i>(Ehrenamtliche im Heimatmuseum auszeichnen)</i>	77.4	3.96	2.00	2.93	
<i>(Fahrradverleih-Station einrichten)</i>	90.3	6.14	1.10	1.53	
Film-Festivalprojekt starten	100.0	5.29	2.13	3.10	0
<i>(Geführte Exkursionen subventionieren)</i>	48.4	5.20	2.43	3.03	
Hotelunterkünfte sanieren	100.0	5.74	1.87	2.17	4
<i>(Lehrgänge für Touristenführer durchführen)</i>	93.5	5.55	2.03	2.38	
Neue Stellen im Fremdenverkehrsbüro schaffen	100.0	5.03	1.97	2.50	0
Privathäuser in Pensionen umbauen	96.8	5.50	1.83	2.58	4
<i>(Restaurantbetriebe subventionieren)</i>	96.8	4.47	3.13	3.55	
Speisenqualität in Imbissen kontrollieren	100.0	4.90	1.90	2.68	0
Treffen der Tourismusverbände organisieren	96.8	5.38	2.84	2.27	2
<i>(Wanderwege neu befestigen)</i>	96.8	5.40	1.65	2.00	
<i>(Werbebroschüre über Urlaubsangebote herausgeben)</i>	100.0	6.29	1.33	1.31	
Zusätzliche Campingplätze anlegen	96.8	5.43	1.52	2.23	2
<i>(Zuschüsse an Souvenirhersteller zahlen)</i>	100.0	3.03	2.83	4.43	

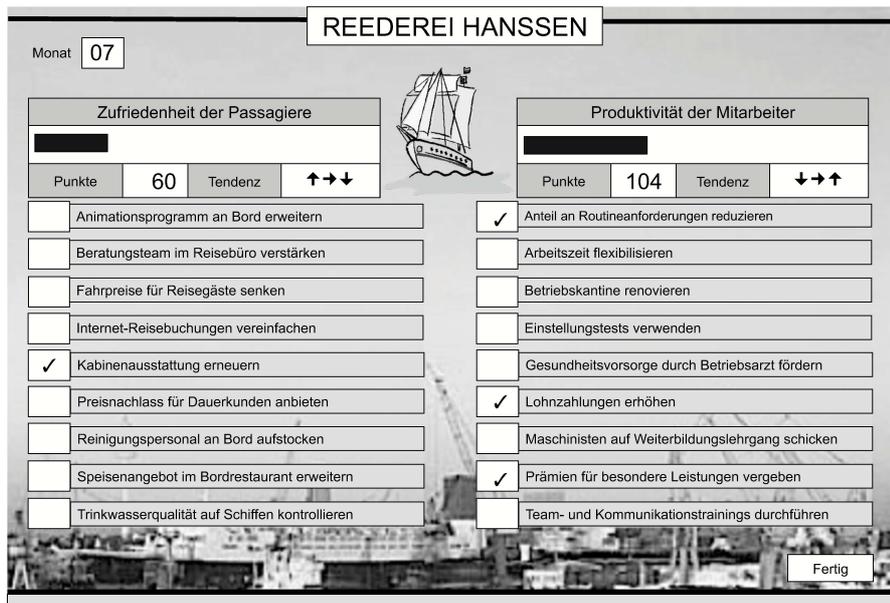


Abbildung A.1: Benutzeroberfläche des Szenarios Schorfheide-Chorin. Die zwei Ziele Zufriedenheit der Passagiere (KU) und Produktivität der Mitarbeiter (MP) finden sich in einem Bildschirmfenster mit zwei Listen möglicher, zielführender Maßnahmen.

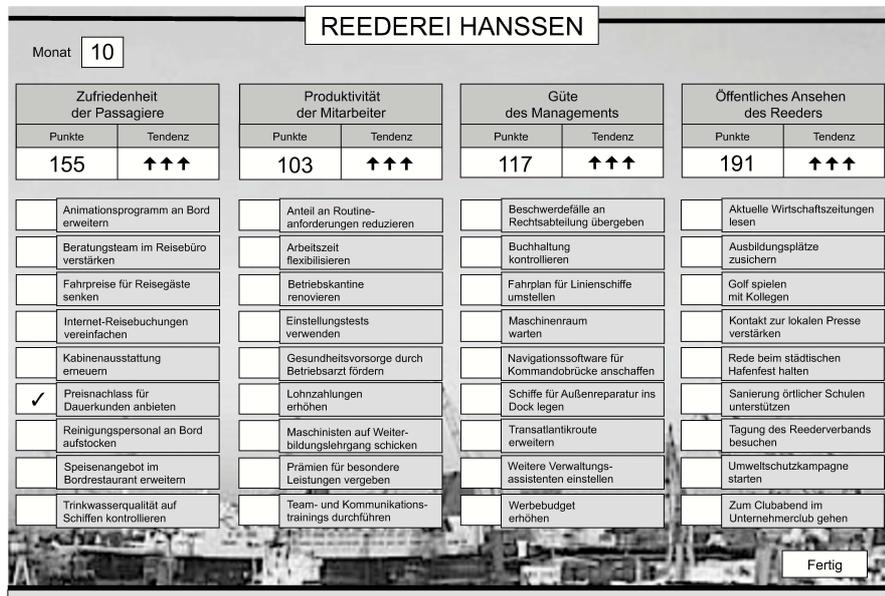


Abbildung A.2: Benutzeroberfläche des Szenarios Hanssenhafen KU-MP-GM-PO. Die vier Ziele Zufriedenheit der Passagiere (KU), Produktivität der Mitarbeiter (MP), Güte des Managements (GM) und öffentliches Ansehen des Reeders (PO) finden sich in einem Bildschirmfenster mit zwei Listen möglicher, zielführender Maßnahmen.

Computersimulation: Hanssenhafen

Als nächstes möchte ich Sie mit der angekündigten Computersimulation vertraut machen.

Eine Reederei (Schiffahrtsunternehmen) sorgt dafür, Schiffe auszurüsten und seetüchtig zu erhalten und Fracht oder Passagiere von Hafen zu Hafen zu befördern. In der Praxis können die Aufgaben einer Reederei sehr unterschiedlich sein, z.B. gibt es Schiffahrtlinien, die sich auf Personenverkehr spezialisiert haben und solche, die vor allem Güter transportieren.

Stellen Sie sich nun vor, dass Sie – aus welchen Gründen auch immer – eine Reederei übernommen haben. Es handelt sich um *Reederei Hanssen*, einen mittelgroßen Schiffahrtbetrieb in der Hafenstadt Hanssenhafen in Ostfriesland. Reederei Hanssen betreibt ausschließlich Passagierschiffahrt. Fahrgäste reisen von Hanssenhafen nach Großbritannien und zurück; eine Passagierlinie nach Nordamerika (Transatlantikroute) befindet sich im Aufbau.

Vor Ort in Hanssenhafen unterhält die Reederei ein Verwaltungsgebäude mit Büros sowie ein Reisebüro, das der Kundennachfrage gerecht wird. An Bord der Schiffe beschäftigt ist ein Team aus Technikern, Maschinisten, Kapitänen und Servicepersonal.

Als Reeder/in sind Sie verantwortlich für den gesamten Betrieb. Der Einfachheit halber verfolgen Sie in der Unternehmensführung zwei Ziele:

A) Zufriedenheit der Passagiere

Die Fahrgäste Ihrer Reederei sollen sich auf den Schiffen wohl fühlen und mit den Dienstleistungen des Reisebüros zufrieden sein.

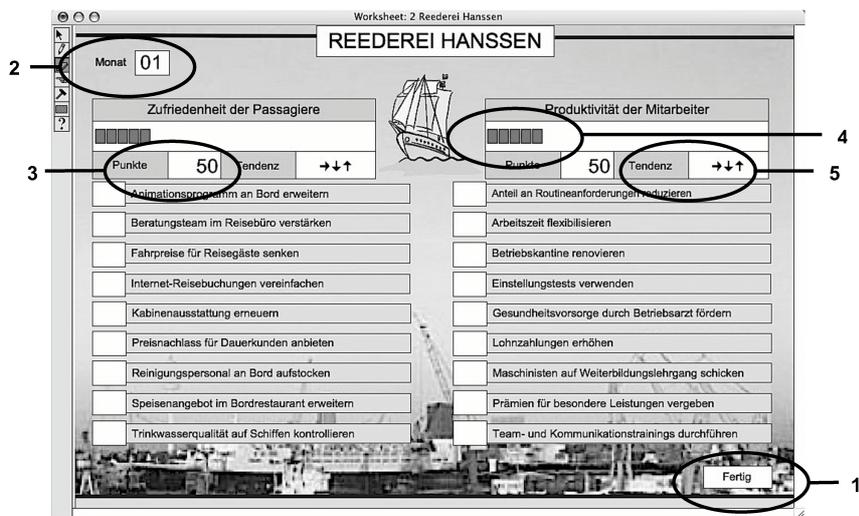
B) Produktivität der Mitarbeiter

Die Mitarbeiter Ihrer Reederei sollen bei der Arbeit vollen Einsatz und volle Leistung zeigen. Das gilt sowohl für Bordpersonal als auch für Büroangestellte.

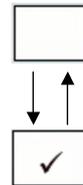
Abbildung A.3: Instruktionstext zum Szenario Hanssenhafen. Fortgesetzt auf den nächsten Seiten.

Wie leitet man eine Reederei?

Die Computersimulation zeigt Ihnen ein Fenster, in dem eine Liste von achtzehn Maßnahmen aufgeführt ist. Mit diesen Maßnahmen steuern Sie Ihr Unternehmen:



Als Unternehmer/in müssen Sie sich nicht mit Details abgeben. Entscheiden Sie einfach nur, ob Sie eine Maßnahme veranlassen wollen oder nicht. Sie wählen die Maßnahmen aus, indem Sie mit der Maus einmal auf das weiße Kästchen neben der jeweiligen Maßnahme klicken. Es erscheint dann ein Häkchen im Kasten. Wollen Sie eine ausgewählte Maßnahme widerrufen, klicken Sie auf das Häkchen. Es verschwindet.



Wenn Sie bei der Auswahl nichts mehr verändern wollen, klicken Sie mit der Maus auf die Anzeige „Fertig“ unten rechts (1).

Danach bricht für Sie als Unternehmer/in ein neuer Monat an. Sie haben erneut freie Wahlmöglichkeiten. Im wievielten Monat Sie bereits die Reederei leiten, sehen Sie im Fenster oben links (2). Nach dem zehnten Monat ist Ihre Aufgabe vorerst beendet.

Maßnahmenauswahl – mehr ist besser?

Im Prinzip können Sie so viele Maßnahmen veranlassen, wie sie mögen (also bis zu achtzehn Maßnahmen). Bedenken Sie allerdings, dass jede ausgewählte Maßnahme Punkte kostet, die von Ihrem Erfolg als Reeder/in abgezogen werden.

Nicht alle Maßnahmen aus der Liste sind gleich wirksam. Ohne ein bisschen auszuprobieren können Sie nicht wissen, mit welchen Eingriffen Ihre Reederei den Zielen am nächsten kommt. Beginnen Sie mit Maßnahmen, die Ihnen sinnvoll und plausibel erscheinen. Halten Sie aber nicht starr an Ihrer Erwartung fest, wenn sich keine Wirkung zeigt. Probieren Sie lieber andere Maßnahmen und beobachten Sie, was geschieht.

Woran erkennen Sie, wie es um Ihren Erfolg als Reeder/in steht?

Im oberen Drittel des Fensters befindet sich die Bilanz Ihrer Reederei. Unter jedem der beiden Ziele „Zufriedenheit der Passagiere“ und „Produktivität der Mitarbeiter“ wird eine Punktzahl angezeigt (3). Der horizontale Balken (4) darüber enthält dieselbe Information. Er wird umso länger, je höher die Punktzahl ist. Die Tendenzanzeige (5) gibt an, wie sich der Punktwert in den vergangenen drei Simulationsmonaten verändert hat: Ein Pfeil nach unten steht für sinkende Tendenz, ein Pfeil nach oben für steigende Tendenz, ein Pfeil nach rechts für einen unveränderten Punktwert.

Als Reeder/in streben Sie an, die Punktwerte sowohl für „Zufriedenheit der Passagiere“ als auch für „Produktivität der Mitarbeiter“ soweit wie möglich zu steigern.

Fragen?

Bei Fragen können Sie sich jederzeit an die Versuchsleitung wenden.

Sie können nun ins Reederei-Geschäft einsteigen. Viel Spaß dabei.

Anhang B

Fragebögen und Messinstrumente

In Anhang B sind beispielhaft Fragebogenmuster zur Erfassung des aktuellen Stresserlebens (Abb. B.1) und des kognitiven Problemzugangs (Abb. B.2) im Selbstbericht dokumentiert. Beide Messinstrumente kamen in den Experimenten 1 und 2 zum Einsatz. Abb. B.3 enthält den verbalen Test auf erworbenes Systemwissen, der in Experiment 1 für das Szenario Hanssenhafen verwendet wurde.

Vp Nr. _____
 Bogen Nr. _____

In diesem Bogen möchte ich wissen, wie Sie sich augenblicklich fühlen.

Bitte entscheiden Sie für jede der 12 Aussagen, inwieweit sie gerade auf Sie zutrifft.

Benutzen Sie hierfür die 7-Punkte-Skala. Kreuzen Sie die „1“ an, wenn eine Aussage nicht zutrifft, kreuzen Sie die „7“ an, wenn eine Aussage zutrifft. Wenn eine Aussage für Sie weder eindeutig zutreffend noch unzutreffend ist, kreuzen Sie die „4“ an.
Die übrigen Zahlen stehen Ihnen für Zwischenabstufungen zur Verfügung.

		trifft nicht zu					trifft zu
1. Ich kann mich gut konzentrieren.	1	2	3	4	5	6	7
2. Ich fühle mich unter Druck, alles richtig machen zu müssen.	1	2	3	4	5	6	7
3. Ich kann schwer ruhig sitzen.	1	2	3	4	5	6	7
4. Ich fühle mich den Anforderungen nicht ganz gewachsen.	1	2	3	4	5	6	7
5. Ich denke, ich habe alles gut unter Kontrolle.	1	2	3	4	5	6	7
6. Ich habe Angst, dass meine Leistung schlecht beurteilt wird.	1	2	3	4	5	6	7
7. Ich kann locker und entspannt an die Aufgabe herangehen.	1	2	3	4	5	6	7
8. Ich bin ärgerlich, ohne dass man es mir anmerkt.	1	2	3	4	5	6	7
9. Ich habe gute Laune.	1	2	3	4	5	6	7
10. Ich merke, dass ich körperlich angespannt bin.	1	2	3	4	5	6	7
11. Ich bin etwas gereizt.	1	2	3	4	5	6	7
12. Es macht mir nichts aus, wenn die Aufgabe etwas länger dauert.	1	2	3	4	5	6	7

Abbildung B.1: Fragebogen zur Erhebung aktueller Stresssymptome im Selbstbericht. Der Bogen wurde anhand von Trait-Dimensionen des Stresserlebens nach Kohli (1988) entwickelt. Items Nr. 1, 5, 7, 9 und 12 bezeichnen das Fehlen von Stresssymptomen und wurden nach Beantwortung umgepolt. Die Items Nr. 3 und 12 gingen nicht in den zusammenfassenden Kennwert des Stresserlebens ein, um die Homogenität der Skala zu steigern (mittlere interne Konsistenz: Cronbachs $\alpha = .85$).

Vp Nr. _____
 Bogen Nr. _____

Als nächstes geben Sie bitte an, wie Sie sich in Ihrer Rolle als Reeder verhalten haben. Versuchen Sie einzuschätzen, wie Sie an die Aufgabe herangegangen sind.

Beziehen Sie sich bei Ihren Einschätzungen nur auf „die letzten 10 Monate“ der Simulation.

Auf der 5-Punkte-Skala kreuzen Sie das Kästchen mit dem Symbol an, das am ehesten auf Sie zutrifft:

-- wenn Sie *gar nicht zustimmen*
 - wenn Sie *eher nicht zustimmen*
 0 wenn Sie der Aussage *neutral* gegenüberstehen
 + wenn Sie *eher zustimmen*
 ++ wenn Sie *voll zustimmen*

1) Ich habe über jeden Schritt gründlich nachgedacht.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
2) Ich habe oft gezögert, weil ich mich nicht entscheiden konnte.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
3) Ich hätte meine Entscheidungen gerne aufgeschoben.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
4) Ich habe meistens spontan entschieden.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
5) Es war mir beim Entscheiden wichtiger, ein gutes Gefühl zu haben als eine rationale Begründung.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
6) Ich habe oft intuitiv entschieden.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
7) Ich wollte möglichst schnell sein.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
8) Ich hätte gerne jemanden um Rat gefragt.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
9) Ich bin logisch und systematisch vorgegangen.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				
10) Es wäre leichter gewesen, wenn mir jemand kleine Tipps gegeben hätte.	--	-	0	+	++
	<input type="checkbox"/>				

Abbildung B.2: Fragebogen zur Erfassung des kognitiven Problemzugangs im Selbstbericht. Der Bogen wurde anhand von Trait-Dimensionen zum Entscheidungsverhalten nach Scott und Bruce (1995) entwickelt. Items Nr. 2, 3, 8 und 10 bilden die Dimension zögerlich-dependenter Stil (mittlere interne Konsistenz: Cronbachs $\alpha = .72$), Items Nr. 1 und 9 (Systematik) sowie Nr. 4, 5, 6 und 7 (heuristisches, intuitives Vorgehen; negative Polung) die Dimension systematischer vs. heuristischer Stil (mittlere interne Konsistenz: Cronbachs $\alpha = .80$).

Bitte erinnern Sie sich an die eben gelöste Aufgabe.

Vielleicht haben Sie während der Bearbeitung Vermutungen darüber aufgestellt, in welcher Weise bestimmte Eingriffe mit den Zielen **Zufriedenheit der Passagiere** und **Produktivität der Mitarbeiter** zusammenhängen.

Als nächstes möchte ich Sie bitten, solche Vermutungen über kausale Zusammenhänge wiederzugeben. Entscheiden Sie für jede Maßnahme, in welcher Beziehung sie zu jedem der beiden Ziele steht. Wenn Sie bei einer Frage unsicher sind, z.B. weil sie eine Maßnahme nicht erprobt haben, wählen Sie die Antwort, die Ihnen am ehesten zutreffend erscheint. Sie werden zusätzlich aufgefordert zu vermerken, wie sicher Sie sich bei der jeweiligen Antwort sind.

A) Die folgenden Fragen beziehen sich auf das Ziel **Zufriedenheit der Passagiere**.

Bitte schätzen Sie *auf der Grundlage Ihrer Erfahrungen* mit der Reederei für jede der 18 Maßnahmen ein, inwieweit sie für die Zufriedenheit der Passagiere förderlich oder hinderlich ist. Es ist auch möglich, dass eine Maßnahme für die Zufriedenheit der Passagiere irrelevant ist. Dies könnte insbesondere für die Maßnahmen zutreffen, die untypisch für das Ziel Zufriedenheit der Passagiere sind.

Benutzen Sie für Ihre Antwort die Fünf-Punkte-Skala und kreuzen Sie an:

- wenn Sie die Erfahrung gemacht haben, dass eine Maßnahme *hinderlich* für die Zufriedenheit der Passagiere ist
- wenn Sie die Erfahrung gemacht haben, dass eine Maßnahme *eher hinderlich* für die Zufriedenheit der Passagiere ist
- 0 wenn Sie die Erfahrung gemacht haben, dass eine Maßnahme *irrelevant* für die Zufriedenheit der Passagiere ist
- + wenn Sie die Erfahrung gemacht haben, dass eine Maßnahme *eher förderlich* für die Zufriedenheit der Passagiere ist
- ++ wenn Sie die Erfahrung gemacht haben, dass eine Maßnahme *förderlich* für die Zufriedenheit der Passagiere ist

Anschließend geben Sie bitte an, wie sicher Sie sich bei Ihrer eben gewählten Antwort sind. Benutzen Sie dazu die Fünf-Punkte-Skala. Kreuzen Sie die "1" an, wenn Sie bei Ihrer Antwort sehr unsicher waren, kreuzen Sie die "5" an, wenn Sie bei Ihrer Antwort sehr sicher waren. Die dazwischen liegenden Zahlen kennzeichnen Zwischenstufen. Je sicherer Sie sich sind, desto höher sollte die angekreuzte Zahl sein.

Abbildung B.3: Test auf erworbenes Systemwissen im Szenario Hanssenhafen KU-MP. Die Instruktion erläutert exemplarisch für das Ziel *Zufriedenheit der Passagiere*, wie Einschätzungen zur Wirksamkeit von Eingriffen sowie Antwortsicherheiten zu formalisieren waren. Alle 18 Eingriffsoptionen des Szenarios im zweiseitigen Bogen waren daraufhin zu beurteilen, wie hinderlich oder förderlich sie für das Ziel Zufriedenheit der Passagiere sind. Ein analoger Bogen wurde für das Parallelziel Produktivität der Mitarbeiter vorgegeben. Fortgesetzt auf den nächsten Seiten.

Vp Nr. _____
 Bogen Nr. _____

Diese Maßnahme hat nach meiner Erfahrung folgenden Einfluss auf die Zufriedenheit der Passagiere :	Ich bin mir bei der Antwort ...						
1) Animationsprogramm an Bord erweitern	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
1) Animationsprogramm an Bord erweitern	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
2) Anteil an Routineanforderungen reduzieren	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
2) Anteil an Routineanforderungen reduzieren	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
3) Arbeitszeit flexibilisieren	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
3) Arbeitszeit flexibilisieren	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
4) Beratungsteam im Reisebüro verstärken	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
4) Beratungsteam im Reisebüro verstärken	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
5) Betriebskantine renovieren	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
5) Betriebskantine renovieren	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
6) Einstellungstests verwenden	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
6) Einstellungstests verwenden	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
7) Fahrpreise für Reisegäste senken	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
7) Fahrpreise für Reisegäste senken	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
8) Gesundheitsvorsorge durch Betriebsarzt fördern	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
8) Gesundheitsvorsorge durch Betriebsarzt fördern	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>
9) Internet-Reisebuchungen vereinfachen	-- <input type="checkbox"/>	- <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	+ <input type="checkbox"/>	++ <input type="checkbox"/>		
9) Internet-Reisebuchungen vereinfachen	... sehr unsicher <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	... sehr sicher <input type="checkbox"/>

Diese Maßnahme hat nach meiner Erfahrung folgenden Einfluss auf die Zufriedenheit der Passagiere :						Ich bin mir bei der Antwort ...				
	--	-	0	+	++	1	2	3	4	5
10) Kabinenausstattung erneuern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
11) Lohnzahlungen erhöhen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
12) Maschinisten auf Weiterbildungslehrgang schicken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
13) Prämien für besondere Leistungen vergeben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
14) Preisnachlass für Dauerkunden anbieten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
15) Reinigungspersonal an Bord aufstocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
16) Speisenangebot im Bordrestaurant erweitern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
17) Team- und Kommunikationstrainings durchführen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
18) Trinkwasserqualität auf Schiffen kontrollieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Anhang C

Erfassung problembezogener Gedächtnisleistungen

Der folgende Anhang C formalisiert Auswertungsregeln, nach denen in Experiment 3 Gedächtnisleistungen quantifiziert wurden (Tabelle C.1).

Tabelle C.1: Auswertungsschema zum Gedächtnistest für invariante Problemmerkmale. Hohe Punkte stehen für hohe Präzision im freien Abruf. Maximal 3 Punkte werden für eine vollständige, wortgetreue Nennung vergeben. Umschreibungen und verkürzte Nennungen erhalten Teilpunkte für semantische und syntaktische Stimmigkeit.

Nennung	Beispiel	Punkte
Vollständige, wortgenaue Reproduktion	Infobroschüre über Naturschutzprojekte herausgeben	3
Verkürzte, wortgenaue Reproduktion	Infobroschüre herausgeben	2,5
Semantisch äquivalente Umschreibung mit wortgenauer Reproduktion und Synonym	Naturschutzgebiet erweitern (statt: Totalreservatzzone erweitern)	2
Semantisch äquivalente Umschreibung ausschließlich mit Synonymen	Naturschutzgebiet vergrößern (statt: Totalreservatzzone erweitern)	1,5
Stichwort ohne Aktionsbeschreibung, wortgenau oder dem Original sehr ähnlich	Bootsverleih (statt: Bootsverleih-Zentrum einrichten)	1,5
Stichwort ohne Aktionsbeschreibung, Synonym	Naturschutzzone (statt: Totalreservatzzone erweitern)	1
Charakteristische Aktionsbeschreibung	Rudern (statt: Bootsverleih-Zentrum einrichten)	1
Nicht charakteristische Aktionsbeschreibung	organisieren (statt: Treffen der Naturschutzverbände organisieren, Treffen der Tourismusverbände organisieren)	0
Semantisch abweichende Nennung	Saison verkürzen (statt: Besuchersaison erweitern)	0
Irrelevante Nennung, im Original nicht vorhanden	Radwege bauen	0

Anhang D

Transkription von Laut-Denk-Protokollen

Anhang D beschreibt anhand von zwei Auszügen aus Laut-Denk-Protokollen (Abb. D.1 und D.2) in welcher Form Sprachaufzeichnungen in Experiment 4 schriftlich transkribiert wurden. Die Transkriptionsregeln der verwendeten TiQ-Methode sind tabellarisch beigefügt (Tabelle D.1).

34 Z1: Number three

35 Jf: (2) Boah=da, kompliziert. (.) is ja **alles schlecht, was man hier macht.** @(1)@

36 (2) hm. (1) gut, es gibt weiterhin Zuschüsse. (4) (würd) ich auch erweitern.

37 (5) **keine Ahnung, was das sein soll; Moorrenaturierungsprojekt.** (1) und

38 tsf- Kläranlagen saniern; (1) und ich bin immer noch der Meinung, dass die

39 Aufzuchtstation für Seeadler sinnvoll is. (3) kein Mensch brauch n

40 Bootsverleihzentrum, also, (3) nun gut, aber die M:enschen (1) dann brauchen

41 se halt vielleicht ne bessere Speisenqualität. (4) Privathäuser in Pensionen

42 umbauen. (4) gut,=ich meine na klar, dann hat man (.) me:hr Möglichkeiten;

43 genauso wie wenn man die Hotelunterkünfte sanie:rt, (.) aber ob das jetzt für=n

44 Tourismus so dermaßen wichtig is, (4) wir schaun mal. (6)

45 Z1: Number four

46 Jf: (1) **Es wird immer alles schlechter.** @(1)@ (.) okay, ich bin weder für

47 Naturschutz noch für=n Tourismus geeignet. (8) aber, da gibt=s schon

48 Möglichkeiten, dass man: das Ganze schützt? @(.)@ (5)

49 Y1: °Ach so, und das kann man wegklicken (mit dem). (.) so.° (13)

50 Jf: Ich weiß (aber) gerade nich, was ich jetzt wirklich machen soll, um den

51 Naturschutz wieder nach oben zu bringen. (3) vielleicht reicht ja eine Sache

52 davon. (4) was=würd=ich denn jetzt mal als Allerwichtigstes ansehen? (16) nehm

53 ich die einfach jetzt mal weg; (2) und mache einfach nur ah- weiter die (.)

54 Reservatzzone. (2) und hie:r, (5) womit lockt man Leute an? wenn man (.) was

55 Tolles startet. (.) wie (.) n Festival. (4)

56 Z1: Number five

57 Jf: (4) **Ah gut, zumindest is der Naturschutz besser.** (1) @geworden.@ (3) okay.

58 Tourismus. womit kann man, (2) worauf legen Menschen Wert? (9) dass sie::=äh

59 (1) gut schlafen. (4) und beim Naturschutz, (6) dass wir die Zone erweitern, (4)

60 und (.) vielleicht noch die Bodenqualität kontrolliern. (4) na? (2) °()° (3) und

61 vielleicht beim Tourismus (6) (wenn) wir (1) velleich doch n

62 Bootsverleihzentrum einrichten? man weiß es nicht. (2)

Abbildung D.1: Transkriptionsbeispiel Zielantagonismus (Experiment 4). Der Auszug enthält die Verbalisierungen einer weiblichen Versuchsperson in der Anfangsphase der Szenariobearbeitung. Symbole: Y1 = Versuchsleitung, Z1 = Ansage des Computers, Jf = Versuchsperson.

184 Km: Der neunzehnte Monat. (.) äh:m, (.) der Tourismus=is runtergegangen, also
 185 das (.) Film-Festivalprojekt kommt überhaupt nicht gut an bei den Touristen.
 186 (3) ähm, (.) aber=ich organisier diesmal ein (.) Treffen bei den
 187 Tourismusverbänden (2) im neunzehnten Monat; kommt wieder im Bereich
 188 Naturschutz der (.) das Moor-ähm-(1) Renaturisierungs- äh Ret-
 189 Renaturierungsprojekt (.) ähm (.) zum Zug. (.) u:nd (.) ich organisier wieder
 190 ne Tagung. (2) der Naturschutzverbände. (5)
 191 Z1: Number twenty.
 192 Km: (3) Beide gestiegen. (.) allerdings hinkt der Naturschutz noch n bisschen
 193 hinterher und eigentlich ist mir persönlich der Naturschutz wichtiger. (.)
 194 also werd ich im (.) letzten Monat (5) drei (.) ich glaub drei Naturschutz-
 195 Maßnahmen, (.) auch um Zeichen zu setzen; (1) ähm (1) treffen. (1) und
 196 keine Tourismus-Maßnahmen. (.) müssten jetzt eigentlich genug äh Privathäuser
 197 (.) haben, Hotelunterkünfte sind saniert, das Film-Festivalprojekt bringt nichts,
 198 der Bootsverleih bringt nichts, (2) die Besuchersaison hab ich auch schon
 199 einmal erweitert, das hat glaub ich auch nicht so viel gebracht. (1) also kann
 200 ich das (.) verantworten, mich komplett auf den Naturschutz im letzten Monat
 201 zu konzentriern. (1) und ähm neben dem (.) Standard Moor-
 202 Renaturisierungsprojekt und den Tagungen der Naturschutzverbände (2) wird
 203 ich auch nochmal ähm (1) Totalreservatzzone (2) erweitern. (9) und hoffe (1)
 204 Y1: Mhm, da dauert=s n bisschen länger
 305 Km: [Okay.
 306 Y1: [weil der noch Daten einliest.
 307 Km. Mhm. (4)
 308 Z1: Number twenty-one.
 309 Km: (3) Okay, Tourismus ist zurückgegangen. (1) Naturschutz aber wie erwartet
 310 gestiegen; und ich hab im Naturschutz den Tourismus noch überholt, also (.)
 311 mein persönliches Ziel erreicht. @(.)@
 312 Y1: @(.)@ Okay.

Abbildung D.2: Transkriptionsbeispiel Zielantagonismus (Experiment 4). Der Auszug enthält die Verbalisierungen einer männlichen Versuchsperson in der Endphase der Szenariobearbeitung. Symbole: Y1 = Versuchsleitung, Z1 = Ansage des Computers, Km = Versuchsperson.

Tabelle D.1: Zeichenerklärung der verwendeten Symbole bei der Transkription der Laut-Denk-Daten in Experiment 4 (nach Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2008, S. 166). Die Symbole stammen aus der TiQ-Methode (Talk in Qualitative Social Research).

Zeichen	Erläuterung
	Überlappende Äußerung bei mehreren Sprechern oder direkter Anschluss beim Sprecherwechsel
(.)	Kurzes Absetzen bis zur Dauer von knapp unter einer Sekunde
(3)	Pause mit Dauer in Sekunden
<u>immer</u>	Betonung
alles schlecht	Laut in Relation zur üblichen Lautstärke der Sprechenden
°ach so°	Sehr leise in Relation zur üblichen Lautstärke der Sprechenden
.	Stark sinkende Intonation
;	Schwach sinkende Intonation
?	Deutliche Frageintonation
,	Schwach steigende Intonation
Moor-	Abbruch eines Worts
aber=ich	Zwei oder mehr Worte, die wie eines gesprochen werden
me:hr	Dehnung von Lauten
(wenn)	Unsicherheit bei der Transkription und schwer verständliche Äußerungen
()	Unverständliche Äußerungen
@geworden@	Lachend gesprochene Äußerungen
@(.)@	kurzes Auflachen
@(1)@	Längeres Lachen mit Dauer in Sekunden

Anhang E

Kodierleitfaden für Laut-Denk-Protokolle

In Anhang E wird der empirisch erstellte Kodierleitfaden für Laut-Denk-Protokolle in Experiment 4 dargelegt. Ausgangspunkt waren theoretisch fundierte Vorannahmen in einem a priori erstellten Kategoriensystem (Tabelle E.1).

Kodierleitfaden Schorfheide-Chorin

Der Kodierleitfaden Schorfheide-Chorin enthält neun empirisch gewonnene Hauptkategorien mit 16 Subkategorien, basierend auf 20 Laut-Denk-Protokollen zum computersimulierten, polytelischen Problemlösen mit dem gleichnamigen Szenario. Kategorien und Subkategorien kennzeichnen die am Problemlöseprozess beteiligten psychischen Funktionen wie Kognition (Orientierung, Strategien, Wissenserwerb, problembezogene Gedanken), Motivation (Bewertungen) und sichtbares Problemlöseverhalten.

Hauptkategorie A: Beobachten von Trends und Zuständen

Die Hauptkategorie *Beobachten von Trends und Zuständen* enthält ausschließlich die gleichnamige Unterkategorie. Da die Anforderungen der Computersimulation vorschreiben, Punktestände nach Möglichkeit zu erhöhen, gehört es zu den grundlegenden Anforderungen, erreichte Zustände regelmäßig zu überwachen und sich im Verlauf des Problemlöseprozesses an den Punktwerten zu orientieren.

Subkategorie: Beobachten von Trends und Zuständen

Häufigkeit: 198 (6.7%)

Ebene: I

Erläuterung

- häufig, nachdem ein neuer Punktestand angezeigt wird
- Feststellung, in welche Richtung sich Punkte entwickelt haben (steigend, sinkend, unverändert)
- direktes Ablesen von Punkteständen
- Interpretation des aktuellen Punktestands als hoch oder niedrig (aber nicht: als gut oder schlecht)

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Bewertung: Bewertung enthält Valenzurteil bezüglich Trends und Systemzuständen oder Urteil bezüglich Effektivität von Eingriffen; Beobachtung beschreibt und konstatiert lediglich, ohne auf konkrete Eingriffe Bezug zu nehmen

Beispiele

- N:aturschutz is runtergegangen. (.) Tourismus ist hochgegangen
- gleichgeblieben
- es geht immer=n bisschen aufwärts
- @jetzt komm@ ich ja schon in=n Minusbereich
- jetzt habe ich einundzwanzig Punkte verloren

Hauptkategorie B: Bewertung

Die Hauptkategorie *Bewertung* differenziert zwischen der Subkategorie *positive Bewertung (Effektivität)* und der Subkategorie *negative Bewertung (Ineffektivität)*, die spiegelbildlich zueinander aufzufassen sind. Beide Kategorien gehen über die einfache und sachliche Beobachtung von Entwicklungen und Zuständen des Systems hinaus. Entwicklungen werden – teilweise affektiv – daraufhin beurteilt, ob sie der problemlösenden Person zusagen (im Sinne eines Erfolgs) oder nicht (im Sinne eines Misserfolgs). Einige Personen reagieren auf Rückmeldungen der Computersimulation unmittelbar mit einer Bewertung. Bei anderen überwiegt die neutralere, feststellende Beobachtung.

Subkategorie: Positive Bewertung (Effektivität) (B1)

Häufigkeit: 184 (6.3 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person konstatiert, dass eine Maßnahme oder eine Maßnahmenkombination erfolgreich bzw. effektiv war
- Person konstatiert Erfolg allgemein
- Emotional positiv getönte Äußerungen

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Beobachten von Trends und Zuständen s.o.

Beispiele

- gut geklappt hat beim Tourismus die Besuchersaison erweitern
- das war jetzt (4) besser
- Tagungen haben was gebracht
- steigt gut. (1) ich bin zufrieden
- das @is mal schön

Subkategorie: Negative Bewertung (Ineffektivität) (B2)

Häufigkeit: 249 (8.5 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person konstatiert, dass eine Maßnahme oder eine Maßnahmenkombination nicht erfolgreich bzw. ineffektiv war
- Person konstatiert Misserfolg allgemein
- Emotional negativ getönte Äußerungen

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Beobachten von Trends und Zuständen s.o.

Beispiele

- die Seeadler ham am Anfang nix gemacht
- an(.)scheinend (1) negative Auswirkungen auf Tourismus
- die Natur sieht ganz fürchterlich aus. (1) das is nich gut
- nee

Hauptkategorie C: Eingriffssystematik

Die Hauptkategorie *Eingriffssystematik* ist neben den Kategorien *Eingriffsbereitschaft*, *Eingriffsvariabilität* und *unbegründete Eingriffe* eine der vier Hauptkategorien, in denen Personen ihr Problemlöseverhalten unmittelbar kommentieren. Beschreibt eine Person nicht nur, was sie gerade tut, wie oder wie oft sie es tut, sondern zu welchem Zweck sie eine ganz gestimmte Maßnahme oder eine Kombination von Maßnahmen auswählt, wird ihre Aussage der Eingriffssystematik zugeordnet. Die zwei Subkategorien *explorierendes Eingriffsverhalten* und *hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten* orientieren sich an der Zwei-Räume-Theorie des Problemlösens (Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988). Explorierendes Eingriffsverhalten ähnelt der Suche im (hypothetischen) Experimenterraum. Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten ist analog zur Suche im Hypothesenraum zu sehen.

Subkategorie: Explorierendes Eingriffsverhalten (C1)

Häufigkeit: 187 (6.4 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person unternimmt eine Maßnahme mit dem Ziel, anschließende Effekte zu beobachten („schauen“, „gucken“). Vermutungen über Effekte werden nicht oder nur sehr unspezifisch geäußert (z.B. globaler Erfolg oder Misserfolg).
- Probierstrategien nach Versuch-und-Irrtum

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten, s.u.

Beispiele

- mal schaun
- mal son bisschen ausprobieren
- irgendwas:: probiern zu machen damit der Naturschutz n bisschen (3) profitiert

- ich könnt eigentlich=auch=ma=probiern, was passiert, wenn
- mal gucken, was sich jetzt verändert

Subkategorie: Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten (C2)

Häufigkeit: 26 (0.9 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person unternimmt eine Maßnahme mit dem Ziel, anschließende Effekte zu beobachten und nennt Vermutungen, worin die Effekte bestehen könnten
- gezieltes Prüfen von einzelnen Maßnahmen

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Explorierendes Eingriffsverhalten: Beim hypothesengeleiteten Vorgehen werden Effekte nicht beobachtet, sondern vermutete Effekte geprüft. Personen benennen sowohl Eingriffsverhalten als auch Effekte (häufig mit finaler Verknüpfung: „um ... zu“; X machen und gucken, ob + Zielzustand). Explorierendes Vorgehen kann entweder nur das Eingriffsverhalten nennen (X machen und gucken, was ...; X machen und gucken, ob + unspezifische Folge) oder nur das vorgestellte Ergebnis (gucken, ob Y steigt).

Beispiele

- °wenn ich jetzt hier nur° Speisen und Qualität verbesser, (1) Treffen organisier, und die Besuchersaison erweiter, müsste es aber
- Tourismus gar nichts zu machen, (.) einfach um zu schauen ob die Natur überhaupt von diesem Tourismus zu beeinflussen ist
- damit einfach (2) vielleicht einfach auch geschaut werden kann, inwiefern sich der Tourismus negativ auf (.) die Natur auswirkt unter Umständen
- dann würd ich jetzt (mal) noch die Besuchersaison erweitern dazunehmen und wieder das (.) Kombinierte. dann denke ich müsste=es auch wieder steigen

Hauptkategorie D: Eingriffsbereitschaft

Codings der Hauptkategorie *Eingriffsbereitschaft* beinhalten Kommentare einer Person, in welchem Umfang oder welcher Anzahl sie plant, künftig Eingriffe vorzunehmen. Die Person benennt die Bandbreite der Maßnahmen und inwiefern diese eine Eingriffsenkung im weiteren Sinn (Subkategorie *zurückhaltendes Eingriffsverhalten*) oder eine Eingriffssteigerung (Subkategorie *expansives Eingriffsverhalten*) bedeuten. Beide komplementären Unterkategorien beschreiben tatsächliches Eingriffsverhalten. Hierin liegt die zentrale Abgrenzung der Zurückhaltung von Zögerlichkeit, bei der lediglich mögliches Eingriffsverhalten benannt wird (vgl. Hauptkategorie *Rumination*).

Subkategorie: Zurückhaltendes Eingriffsverhalten (D1)**Häufigkeit:** 194 (6.6 %)**Ebene:** II**Erläuterung**

- Person gibt an, dass sie wenige, weniger oder keine Eingriffe durchführt
- Person benennt Eingriffe, die sie nicht oder doch nicht durchführen, d.h. zurückziehen wird

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Retrospektive und prospektive Rumination: Äußerungen der Rumination geben mögliche oder hypothetische Eingriffe an (man könnte X tun). Äußerungen des Eingriffsverhaltens bezeichnen tatsächliche oder aktuell geplante Eingriffe. Retrospektive Rumination: bezieht sich zudem auf Eingriffe in der Vergangenheit (Ursachenanalyse).
- Flexibilität: Beim flexiblen Eingreifen benennt die Person Eingriffe, die sie unterlässt, in Verbindung mit Eingriffen, die sie statt dessen vornimmt.
- Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten: Personen, die zurückhaltend eingreifen, um Effekte von Maßnahmen isoliert und systematisch zu prüfen, benennen neben dem Eingriff auch ihre Erwartung und/oder Prüfabsicht.

Beispiele

- Kläranlagen sanieren mach ich jetzt erst mal nicht
- (besser) nicht zu viel (.) auf eima machen
- ich lass das jetzt noch mal weg
- mach einfach gar nichts mehr
- werd ich im ersten Monat (3) eine (2) eine Aufzuchtstation für Seeadler, nee das richt ich nich ein

Subkategorie: Expansives Eingriffsverhalten (D2)**Häufigkeit:** 50 (1.7 %)**Ebene:** II**Erläuterung**

- Person gibt an, dass sie viele, mehr oder alle Eingriffe durchführt

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Prospektive und retrospektive Rumination: s. zurückhaltendes Eingriffsverhalten

Beispiele

- öfters mal alles machen
- die ganze Palette?
- viel hilft viel
- mach ich halt mal (1) mehr beim Tourismus
- dann klick ich einfach mal (.) ziemlich viel an

Hauptkategorie E: Eingriffsvariabilität

Eingriffsvariabilität klassifiziert tatsächlich durchgeführtes oder geplantes Problemlöseverhalten daraufhin, wie verschiedenartig die gewählten Maßnahmenkombinationen von Lösungstakt zu Lösungstakt ausfallen. Wählt eine Person nach ihren eigenen Angaben wiederholt gleiche („bewährte“) Maßnahmen aus, entspricht ihr Vorgehen der Subkategorie *Routinen*. Sucht sie gezielt nach alternativen, nicht oder selten gewählten Maßnahmen, fällt ihr Vorgehen in die Kategorie *Flexibilität*.

Subkategorie: Routinen (E1)

Häufigkeit: 332 (11.3 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person gibt an, eine Maßnahme oder Maßnahmenkombination zum wiederholten Mal zu wählen

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Prospektive Rumination: Äußerungen der Rumination geben mögliche oder hypothetische Eingriffe an (man könnte X tun). Äußerungen des Eingriffsverhaltens bezeichnen tatsächliche oder aktuell geplante Eingriffe.
- Retrospektive Rumination bezieht sich auf Eingriffe in der Vergangenheit (Ursachenanalyse).

Beispiele

- wieder
- noch mal
- die Zuschüsse auch weiter an die Bauern bezahlen
- dann behalten wir das so bei
- wieder (1) das Altbewährte nehmen, was ich vorher hatte. (.) und auch nochmal die Campingplätze hinzunehmen

Subkategorie: Flexibilität (E2)**Häufigkeit:** 64 (2.2%)**Ebene:** II**Erläuterung**

- Person gibt an, neue, noch nicht erprobte Maßnahmen zu wählen
- Person kündigt Strategiewechsel oder flexibles Vorgehen explizit an

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Prospektive Rumination: Äußerungen der Rumination geben mögliche oder hypothetische Eingriffe an (man könnte X tun). Äußerungen des Eingriffsverhaltens bezeichnen tatsächliche oder aktuell geplante Eingriffe.
- Retrospektive Rumination bezieht sich auf Eingriffe in der Vergangenheit (Ursachenanalyse).

Beispiele

- immer ma abwechseln
- vielleicht:t (.) ma variieren
- dann probier=ich jetzt was anderes
- (werd ich) () die Speisen kontrolliern; (.) das hat ich bisher halt noch nie
- jetzt änder ich meine Strategie

Hauptkategorie F: Unbegründete Eingriffe

Die letzte Hauptkategorie des Eingriffsverhaltens, *unbegründete Eingriffe*, umfasst als Restkategorie Eingriffe, die eine Person zwar benennt, jedoch nicht näher spezifiziert hinsichtlich Systematik, Eingriffssteigerung oder Reduktion, Routine oder Flexibilität. Es handelt sich um tatsächlich durchgeführte, nicht nur erwogene Maßnahmen, die eine Person konkret benennt.

Subkategorie: Unbegründete Eingriffe**Häufigkeit:** 136 (4.6%)**Ebene:** I**Erläuterung**

- Person benennt konkrete Maßnahmen ohne Zusatz oder Begründung
- Definition unter Einbezug des Kontexts: Verbalisierungen, die einem ganzen Lösungstakt, mindestens aber mehreren Sätzen entsprechen, enthalten keine ergänzenden Äußerungen, die das gewählte Vorgehen begründen oder (beispielsweise anhand von Weltwissen) plausibel machen

- häufig, bevor eine Person einen Takt beendet

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Explorierendes, zurückhaltendes, expansives, flexibles Eingriffsverhalten und Routinen werden von der Kategorie unbegründete Eingriffe ausgenommen, selbst wenn Personen ihr Vorgehen im engeren Sinn nicht erklären.

Beispiele

- Bootsverleih-Zentrum °einrichten.° (4) und (10) zusätzliche Campingplätze anlegen
- Bootsverleih natürlich
- Besuchersaison ist jetzt mal n bisschen verlängert worden
- Moor, das wird jetzt (1) bewässert
- jetzt gibt=s erstmal neue Seeadler
- einfach die Besuchersaison erweitern

Hauptkategorie G: Rumination

Äußerungen der Hauptkategorie *Rumination* geben im Gegensatz zu den eingriffsbezogenen Kategorien keine real durchgeführten Lösungsschritte wieder, sondern Gedanken über Lösungsschritte und -zustände. Sind die Gedanken von der gegenwärtigen Situation aus – meist planend – auf die Zukunft gerichtet, fallen Kodings in die Kategorie *prospektive Rumination*. Lösungsschritte werden hier als Möglichkeiten erörtert, aber nicht notwendigerweise umgesetzt. Werden sie umgesetzt, ist die Planungs- und Ruminationsphase vom tatsächlichen Eingriff zeitlich abgrenzbar. Handelt es sich um Gedanken, die Eingriffe und Zustände in der Vergangenheit beinhalten, ist die *Rumination retrospektiv*. Die dritte Subkategorie der Rumination ist die Kategorie *Ratlosigkeit*. Diese enthält Gedanken mit spezifischem Gegenwartsbezug. Personen drücken ihre Unsicherheit im Umgang mit dem System aus, geben an, Zusammenhänge nicht zu verstehen oder über ihr weiteres Vorgehen im Unklaren zu sein.

Subkategorie: Prospektive Rumination (G1)

Häufigkeit: 453 (15.4%)

Ebene: II

Erläuterung

- Person benennt Eingriffe, die sie durchführen könnte, aber nicht oder nicht unmittelbar durchführt
- häufig Konjunktivformen (würde, könnte)
- Person fragt sich, wie sie vorgehen bzw. entscheiden soll
- Person überlegt, welche Konsequenzen ein Eingriff haben könnte

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Eingriffsbereitschaft, Eingriffsvariabilität s.o.

Beispiele

- ich würd jetzt vielleicht
- könnt=ich mir vorstellen, dass das vielleicht auch was bringt
- Ehrnamtliche bei der Naturwacht auszeichnen (3) könnte man auch mal probieren
- wobei das könnte mit dem erweiterten Naturschutzgebiet natürlich (2) vom Platz her schwierig sein. (.) vielleicht dann eher umbauen
- was kann man noch bei der Natur machen dass die aufhört hier rumzustreiken?
- a:ber wenn ich am Tourismus rummache, geht das bestimmt nach unten

Subkategorie: Retrospektive Rumination (G2)

Häufigkeit: 235 (8.0 %)

Ebene: II

Erläuterung

- häufig nachdem ein neuer Punktstand beobachtet und konstatiert wurde
- Person sucht in der Vergangenheit nach Erklärungen für einen Effekt, analysiert ihr Eingriffsverhalten daraufhin, was sie richtig oder falsch gemacht hat und was sie hätte anders machen können
- Person erinnert sich an vorherige Eingriffe und Zustände

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Eingriffsbereitschaft, Eingriffsvariabilität: s. o.
- Beobachten von Trends und Zuständen: Retrospektive Rumination ist stärker auf eigene Eingriffe fokussiert und hat einen klareren Vergangenheitsbezug. Trendbeobachtung verbindet die Vergangenheit mit der gegenwärtigen Situation, beschreibt, wie sich das System entwickelt hat und weniger, was die Person getan hat. Gemeinsames Auftreten möglich.
- Wissen: Überschneidungen möglich. Eine Person kann sich Veränderungen im System nachträglich mit Weltwissen plausibel deuten oder eine Veränderung im Naturschutz mit Eingriffen im Tourismus erklären.

Beispiele

- also war=es anscheinend tatsächlich die Verbindung von Moor-Renaturisierungsprojekten und Tagungen der Naturschutzverbände
- nur an den Bauernhöfen kann=s nicht gelegen haben

- Naturschutz bin ich jetzt etwas am Überlegen, woran es liegt, an welchen Variablen
- wahrscheinlich wegen der Besuchersaison ist der Naturschutz runtergegangen
- da hab ich=s übertrieben, glaub ich. zu viele Sachen (da) gemacht
- wir hatten Pensionen: un:d letztes Mal (.) davor (1) Campingplätze

Subkategorie: Ratlosigkeit (G3)

Häufigkeit: 186 (6.3%)

Ebene: II

Erläuterung

- Person gibt an, Zusammenhänge im System nicht zu verstehen und/ oder äußert Verwunderung, Erstaunen. Im äußersten Fall zweifelt sie, ob die Aufgabe grundsätzlich lösbar ist.
- Person ist unsicher über ihr weiteres Vorgehen
- Person versucht ohne Erfolg, lösungsrelevante Information zu erinnern

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Prospektive Rumination: Ratlosigkeit bezieht sich auf die Gegenwart, und Unsicherheit wird explizit genannt. Eine Person überlegt nicht, ob ein Eingriff vielleicht einen Effekt haben könnte, sondern sie stellt fest, dass sie dies nicht weiß.

Beispiele

- komisch
- (und beim) Naturschutz blick ich immer noch nich durch
- keine Ahnung
- ich weiß es nicht
- ziemlich ratlos
- ich erkenne einfach das System in der Natur nich so ganz
- das wirkt total unvereinbar auf mich; als ob ich das (.) nich hinkriege, beide irgendwie nach oben zu puschen
- ich bin total verwirrt; irgendwie passiert immer das Gegenteil von dem was ich (.) erwarte
- ich hab das Gefühl, ich kann nicht mehr viel machen

Hauptkategorie H: Wissen

In der Hauptkategorie *Wissen* sind Äußerungen zusammengefasst, mit denen die problemlösende Person Zusammenhänge zwischen Variablen im System benennt und zunächst frei von Bewertungen feststellt, welche Auswirkungen ein Eingriff hat. Das Wissen knüpft an die Rahmengeschichte des Szenarios an und entsteht beim Szenario Schorfheide-Chorin nicht „aus dem Nichts“, sondern aus der Anpassung bestehender Vorannahmen an gelernte Erfahrungen im Umgang mit der Simulation. Ungeprüfte Vorerwartungen finden sich in der Subkategorie *Weltwissen*. Sie sind meist semantisch reichhaltig und illustrieren (spekulativ) die Situation im Biosphärenreservat mit Informationen, die über den Instruktionstext hinausgehen. Erfahrungsbedingtes Wissen kann sich zum einen in Bewertungen über effektive und weniger effektive Maßnahmen ausdrücken (s. Hauptkategorie Bewertung). Diese Form des handlungsnahen Wissens ist von der Hauptkategorie Wissen ausgenommen. Als spezifische Form erworbenen Wissens bleibt die Subkategorie *Zielrelation*. Sie gibt an, welche Beziehung Problemlösende zwischen den Parallelzielen Naturschutz und Tourismus erkannt haben, basierend auf ihrer Erfahrung.

Subkategorie: Weltwissen (H1)

Häufigkeit: 308 (10.5 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person verwendet Vorwissen, das in der Simulation oder Instruktion direkt nicht benannt ist, um ihr Vorgehen plausibel zu machen, insbesondere in der Anfangsphase des Simulationsspiels
- Person verwendet Vorwissen, um einen Eingriff zu illustrieren
- Person verwendet Vorwissen, um einen beobachteten Effekt (nachträglich) plausibel zu machen
- Ebenen von Vorwissen: Annahmen über Wirksamkeit einer einzelnen Maßnahme oder Maßnahmenkombination, Annahmen über Beziehung zwischen mehreren Maßnahmen, ungeprüfte Annahmen über Zusammenhänge zwischen Zielen

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Bewertung: Weltwissen ist nicht erfahrungsabhängig und in der Regel semantisch reichhaltiger, illustrativer.

Beispiele

- ich denke (.) wenn (5) (die) Pensionen umgebaut werden, die Speisen vielleicht lukrativer ausfallen, fühlen sich die Touristen auch wohler (2) und kommen vielleicht vermehrt

- bei Camping, das is auch immer so ne Sache, das is total schwer zu überwachen; (1) (wenn=die) da: so (.) in die Natur reinmarschieren, wer weiß was die da=anstellen
- (klingt) irgendwie nich so: (1) nach dem was jetzt den größten Effekt haben soll
- obwohl ich finde, dass das was bringen müsste
- eigentlich die Leute, die da sind Urlaub machen sind ja eigentlich eher so (1) auf rustikal oder so. (1) weiß nich, ob man das dann saniern muss
- eigentlich kann ich die Totalreservatszone auch nich (.) ewig erweitern
- kein Mensch brauch n Bootsverleihzentrum

Subkategorie: Zielrelation (H2)

Häufigkeit: 80 (2.7%)

Ebene: II

Erläuterung

- Person beschreibt oder interpretiert ausgehend von ihrer Erfahrung die Beziehung zwischen den Parallelzielen Naturschutz und Tourismus
- Beziehung kann direkt oder indirekt genannt sein, z. B. als Auswirkung einer Tourismus-Maßnahme auf den Naturschutz

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Trendbeobachtung: stellt parallele Entwicklung der Ziele fest ohne sie aufeinander zu beziehen. Zielrelation stellt interpretierend Verknüpfungen vor, z. B. Kausalbeziehungen.
- Weltwissen: enthält ungeprüftes Vorwissen und Überzeugungen (u.a. auch über die Zielrelation). Zielrelation enthält Wissen, das auf konkrete Erfahrung mit der Simulation zurückgeht.
- Rumination: Überschneidungen möglich und wahrscheinlich

Beispiele

- Naturschutz runter (.) weil (6) Naturschutz is hoch
- dann schließt sich das irgendwie anscheinend nicht gegenseitig aus
- das hat keine negativen Auswirkungen auf Naturschutz, (1) aber das hat (.) an(.)scheinend (1) negative Auswirkungen auf Tourismus
- jetzt glaube dass die negativen Tourismusauswirkungen: tatsächlich von dem ganzen Naturschutzkram kommt
- das wirkt total unvereinbar auf mich; als ob ich das (.) nich hinkriege, beide irgendwie nach oben zu puschen, (1) wenn überhaupt dann nur eins
- Aufzuchtstation für Seeadler einrichten, weil das wär dann auch wieder was für die Touris

Hauptkategorie I: Zielmanagement

Die Hauptkategorie Zielmanagement enthält Kodings mit Aussagen, wie Problemlösende die zwei Parallelziele Naturschutz und Tourismus zueinander gewichten und wie explizit oder hartnäckig sie diese anstreben. Bei der Subkategorie *Balancestreben* betont eine Person unmittelbar, dass sie beide Ziele gleich gewichtet. Bei der komplementären Kategorie *Priorisierung* gibt sie einem der zwei Ziele den Vorzug. Die Subkategorie *Festhalten an Zielen* trifft zu, wenn eine Person ausdrücklich benennt, wie wichtig es ihr ist, Leistung zu erbringen bzw. den Zustand des Systems zu steigern.

Subkategorie: Balancestreben (I1)

Häufigkeit: 14 (0.5%)

Ebene: II

Erläuterung

- Person betont, dass sie beide Ziele parallel verfolgt, für gleichwertig erachtet

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- nicht explizit erforderlich

Beispiele

- (um es) auf einigermaßen gleiches Niveau zu bringen
- das Ziel ist ja, dass die also ungefähr die gleiche Punktzahl dann kriege, ne? Weil es soll, das soll sich ja die Waage halte, Tourismus und Naturschutz
- gleich ich=s beim Tourismus wieder ein bisschen aus

Subkategorie: Priorisierung (I2)

Häufigkeit: 17 (0.6%)

Ebene: II

Erläuterung

- Person betont, dass sie ein Ziel vorrangig verfolgt oder für wichtiger erachtet
- am häufigsten in der Endphase des Spiels

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- nicht explizit erforderlich

Beispiele

- sollte man doch wenigstens eine Stelle nach oben bringen

- das ist halt; retten was zu retten ist. (hab ich) wenigstens Punkte beim Tourismus
- eigentlich ist mir persönlich der Naturschutz wichtiger. (.) also werd ich im (.) letzten Monat (5) drei (.) ich glaub drei Naturschutz-Maßnahmen, (.) auch um Zeichen zu setzen; (1) ähm (1) treffen. (1) und keine Tourismus-Maßnahmen
- konzentrier ich mich einfach nur auf n Naturschutz, (1) und veränder jetzt nur da was

Subkategorie: Festhalten an Zielen (I3)

Häufigkeit: 45 (1.5 %)

Ebene: II

Erläuterung

- Person formuliert eigene Ziele (z. B. angestrebten Punktwert) oder reformuliert Ziele der Instruktion
- Person betont Leistungsbereitschaft

Abgrenzung von verwandten Kategorien

- Rumination: Überschneidungen möglich und wahrscheinlich. Festhalten an Zielen ist handlungsbetonter: mehr Indikative als Konjunktive, explizitere Vorsätze, z. B. mit „muss“

Beispiele

- das muss man ja hier irgendwie in den Griff kriegen
- ich kann ja nich den Tourismus jetzt komplett außen vor lassen; da muss ich, muss ich hier jetzt irgendwie was (2) machen
- ich muss auf jeden Fall schauen, dass ich den Tourismus wieder hoch bekomm
- jetzt darf=ich auf keinen Fall wieder kaputtmachen, was ich in der Natur erreicht habe

Tabelle E.1: A priori Kategoriensystem zur Laut-Denk-Studie. Das System enthält Vor-erwartungen, welche kognitiven und motivationalen Bereiche des Problemlösens Personen beim lauten Denken thematisieren könnten. Fortgesetzt auf den nächsten Seiten.

Kategorie
Subkategorien – Beispiel und/ oder Umschreibung
Weltwissen Aussagen über vermutete Wirksamkeit einzelner Maßnahmen – Seeadler bringen sicher wenig – Hotelbetten brauchen die auf alle Fälle – mit Abwasserfiltern macht man sicher nichts verkehrt – zuerst einmal muss ich Werbung machen, damit Touristen kommen Aussagen über vermutete Zielrelationen – <i>wahrscheinlich</i> mögen die Touristen saubere Natur – zu viel Tourismus ist sicher schädlich für den Naturschutz Aussagen über vermutete Prioritäten – man muss zusehen, dass man das Geld gleichmäßig in beide Ziele steckt – um das Filmfestival kümmere ich mich zuletzt; solange die Unterkünfte schlecht saniert sind, bleibt ja doch niemand von den Touristen
Systemwissen Aussagen über die Wirksamkeit von Maßnahmen, wenn aus dem Zusammenhang hervorgeht, dass die Maßnahme erprobt wurde (z.B. Verwendung von Vergangenheitsformen) – mit Seeadlern ist kein Punktgewinn zu erreichen, das habe ich probiert – bei Hotelsanierung steigt Tourismus – Bootsverleih hat gar keinen Einfluss – Seeadler haben wohl nicht funktioniert
Stress und negative Emotionen Stress – dieser Naturpark regt mich auf – würde jetzt lieber eine rauchen – stressig – beunruhigend – ich kann mich nicht mehr konzentrieren – dauert es noch lange? Negative Emotionen – blödes Szenario – so ein Mist – wie ärgerlich – deprimierend – zieht einen runter

Kategorie

Subkategorien

- Beispiel und/ oder Umschreibung

Motivation

Interesse, Herausforderung

- ich will das schaffen (+)
- interessant (+)
- macht Spaß (+)
- jetzt will ich mich richtig anstrengen (+)
- möchte gar nicht wissen, wie ich hier abschneiden werde (-)
- ist das öde (-)
- macht keinen Spaß (-)
- langweilig (-)
- keine Lust mehr (-)

Erfolgserwartung, Misserfolgsbefürchtung

- das klappt ganz gut (+)
- schön (+)
- weiter so (+)
- so langsam geb' ich auf (-)
- ich fürchte, das wird nichts mehr (-)
- oh je, ich blamiere mich hier total (-)
- bin der Aufgabe nicht gewachsen (-)
- ich versage (-)

Zielmanagement

Balance

- gleich viel tun auf beiden Seiten
- muss ich auch was bei Tourismus machen, damit es ausgeglichen ist

Prioritätensetzung

- dann kümmere ich mich nur noch um den Tourismus
- Tourismus ist halt weniger wichtig
- lasse ich Tourismus weg, bevor es mit beiden den Bach runter geht

Kategorie

Subkategorien

- Beispiel und/ oder Umschreibung

Problembezogene Gedanken

Feststellung von Misserfolg

- wieso klappt das eigentlich nicht?
- der arme Tourismus
- bergauf geht's da irgendwie nicht
- keine Ahnung, wieso da nichts zu machen ist
- die Punkte werden irgendwie immer weniger
- so ein Reinfeld

Ruminierende Gedanken

Gehäufte Verwendung von Konjunktiven und indirekten Formen
Benennung von Eingriffen ohne diese zu wählen

- man könnte die Seeadler probieren
- würde wahrscheinlich nichts bringen
- wäre vielleicht einen Versuch wert
- was würde wohl passieren, wenn...

Explizite Nennung von Zögern, Unsicherheit

- jetzt bin ich verunsichert
- weiß nicht, was ich tun soll
- zögere gerade ein bisschen

Attributionsprozesse

internal: "ich" als Subjekt

- ich glaube, ich habe den Naturpark ziemlich heruntergewirtschaftet
- Mann, bin ich schlecht
- Problemlösen liegt mir irgendwie nicht
- ich schaffe das nicht
- jetzt habe ich schon wieder Mist gebaut

external: "es", "das Szenario" als Subjekt

- was macht das blöde Szenario eigentlich?
- das System macht nur, was es will
- das ich glaube, das ist so programmiert, dass es nicht geht
- ist sicher Absicht
- kann man da überhaupt etwas ausrichten?
- es entwickelt sich von alleine

Kategorie

Subkategorien

- Beispiel und/ oder Umschreibung

Problemlösestrategien

Eingriffssteigerung

- in die Vollen gehen
- sieht aus, als müsste man mehr machen
- nehme ich einfach Seeadler, Hotels, Tourismusverbände noch dazu
- mehr Aktion
- etwas großzügiger mit Maßnahmen sein

Eingriffsreduktion

- lieber nichts Falsches machen
- vorsichtig an die Sache 'rangehen
- besser nicht zu viel
- halte ich mich zurück
- mehr bringt ja doch nichts

Wahlloses Eingreifen

- mache ich irgendwas
- nehme ich einfach mal die Seeadler
- ist ja egal
- kann ich nur raten
- ich mach' das jetzt nach Zufall
- ich klicke hier nur rum

Systematische Exploration

- jetzt schau' ich mal systematisch
- geh' ich da mit System ran
- nur eins auf einmal
- probiere ich nur die Seeadler
- lieber Schritt für Schritt vorgehen

Flexibles Eingreifen

- jetzt mal was anderes
- Seeadler nehme ich, die hatte ich noch nicht
- was Neues probieren

Routinen

- ich bleibe jetzt bei den Seeadlern
- wieder dasselbe
- das Gleiche noch mal
- wie eben
- wie immer
- wiederhole ich das
- Hotels haben sich bewährt
- mit Seeadlern bin ich immer gut gefahren

Anhang F

Ergänzende Statistiken und Tabellen

Anhang F enthält ergänzende Statistiken und Kennwerte, auf denen der Ergebnisbericht in Experiment 4 beruht. In den Tabellen F.1 und F.2 werden fragebogen- und verhaltensbasierte Maße zusammengefasst. Tabellen F.3 und F.4 beziehen sich auf Häufigkeitsanalysen der Laut-Denk-Kategorien.

Tabelle F.1: Quantifizierender Vergleich standardisierter Kennwerte (Experiment 4).

Maß	Zielantagonismus (<i>N</i> = 10)	Zielunabhängigkeit (<i>N</i> = 10)
Kontrollperformanz	<i>M</i> = -3.30 <i>SD</i> = 50.89	<i>M</i> = 205.50 <i>SD</i> = 34.89
Aktuelle Motivation		
Erfolgserwartung prä-experimentell	<i>M</i> = 5.86 <i>SD</i> = 1.02	<i>M</i> = 5.42 <i>SD</i> = 1.10
Erfolgserwartung post-experimentell	<i>M</i> = 4.91 <i>SD</i> = 1.38	<i>M</i> = 5.79 <i>SD</i> = .85
Interesse prä-experimentell	<i>M</i> = 4.89 <i>SD</i> = .64	<i>M</i> = 4.22 <i>SD</i> = .75
Interesse post-experimentell	<i>M</i> = 4.60 <i>SD</i> = .74	<i>M</i> = 4.37 <i>SD</i> = .63
Stresserleben		
Stress prä-experimentell	<i>M</i> = 2.04 <i>SD</i> = .70	<i>M</i> = 2.51 <i>SD</i> = .73
Stress post-experimentell	<i>M</i> = 2.60 <i>SD</i> = .91	<i>M</i> = 2.28 <i>SD</i> = .37
Bearbeitungsdauer	<i>M</i> = 70.01 <i>SD</i> = 44.53	<i>M</i> = 46.24 <i>SD</i> = 9.97
Systematik der Eingriffsstrategie		
Absoluthäufigkeit der Eingriffe	<i>M</i> = 5.17 <i>SD</i> = 2.54	<i>M</i> = 5.62 <i>SD</i> = 1.52
Relative Häufigkeit der Eingriffe	<i>M</i> = 1.23 <i>SD</i> = .60	<i>M</i> = .99 <i>SD</i> = .31
Erworbenes Systemwissen	<i>M</i> = .14 <i>SD</i> = .15	<i>M</i> = .29 <i>SD</i> = .17
Personenfaktoren		
Alter	<i>M</i> = 23.90 <i>SD</i> = 4.31	<i>M</i> = 24.80 <i>SD</i> = 5.83
Abiturnote	<i>M</i> = 1.64 <i>SD</i> = .51	<i>M</i> = 1.61 <i>SD</i> = .33
Mathematiknote	<i>M</i> = 11.30 <i>SD</i> = 3.30	<i>M</i> = 10.70 <i>SD</i> = 3.43
Handlungs-/ Lageorientierung	LOM: <i>N</i> = 4 HOM: <i>N</i> = 6	LOM: <i>N</i> = 5 HOM: <i>N</i> = 5

Tabelle F.2: Durchschnittliche Bearbeitungsdauer im Vergleich der vier Experimente. Bearbeitungsdauern (in Sekunden) wurden jeweils über die Takte 2 bis 9 der ersten Problemlösesequenz gemittelt. Bei vier parallelen Zielen sowie bei Laut-Denk-Anforderungen benötigen Problemlöser am meisten Zeit. Abkürzungen: ant. = Zielantagonismus, unab. = Zielunabhängigkeit.

Szenario	Anzahl Ziele	Lautes Denken	Anzahl Probanden		Bearbeitungsdauer	
			ant.	unab.	ant.	unab.
Experiment 1						
Hanssenhafen KU-MP	2	nein	23	23	$M = 42.03$ $SD = 18.94$	$M = 40.83$ $SD = 17.59$
Experiment 2						
Hanssenhafen KU-MP-GM-PO	4	nein	21	21	$M = 72.14$ $SD = 22.48$	$M = 77.90$ $SD = 18.55$
Experiment 3						
Schorfheide- Chorin	2	nein	19	21	$M = 34.14$ $SD = 11.77$	$M = 30.16$ $SD = 12.22$
Experiment 4						
Schorfheide- Chorin	2	ja	9	10	$M = 63.29$ $SD = 39.50$	$M = 53.69$ $SD = 14.91$

Table F.3: Teil-quantifizierender Gruppenvergleich nach relativen Codehäufigkeiten (Experiment 4). Es wurde ermittelt, wie häufig inhaltliche Kategorien bei Probanden der Bedingung Zielantagonismus ($N = 10$) zum Ausdruck kommen gegenüber Probanden der Bedingung Zielunabhängigkeit ($N = 10$). Für den statistischen Vergleich wurden Kategorienhäufigkeiten an der Gesamtanzahl der Codes pro Person relativiert. Fortgesetzt auf den nächsten Seiten.

Kategorie	Mittlere Codehäufigkeit absolut		Mittlere Codehäufigkeit relativ (Q_c)		U-Statistik, p-Wert
	Zielantagonismus ($N = 10$)	Zielunabhängigkeit ($N = 10$)	Zielantagonismus ($N = 10$)	Zielunabhängigkeit ($N = 10$)	
Beobachten von Trends und Zuständen					
	M = 9.10 SD = 6.54	M = 10.70 SD = 6.91	M = .07 SD = .04	M = .08 SD = .05	42.00, $p > .20$
Bewertung					
Negative Bewertung (Ineffektivität)	M = 19.00 SD = 5.90	M = 23.20 SD = 3.00	M = .10 SD = .06	M = .05 SD = .02	23.00, $p = .04$
Positive Bewertung (Effektivität)	M = 7.70 SD = 6.33	M = 10.70 SD = 5.27	M = .05 SD = .03	M = .08 SD = .03	22.00, $p = .04$
Eingriffssystematik					
Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten	M = 1.40 SD = 1.35	M = 1.20 SD = 1.48	M = .01 SD = .01	M = .01 SD = .02	42.50, $p > .20$
Explorierendes Eingriffsverhalten	M = 10.20 SD = 8.50	M = 9.43 SD = 5.66	M = .07 SD = .04	M = .07 SD = .04	47.00, $p > .20$
Eingriffsbereitschaft					
Zurückhaltendes Eingriffsverhalten	M = 11.80 SD = 7.60	M = 11.00 SD = 4.72	M = .07 SD = .05	M = .06 SD = .03	36.00, $p > .20$
Expansives Eingriffsverhalten	M = 2.70 SD = 2.30	M = 2.98 SD = 1.70	M = .02 SD = .02	M = .02 SD = .01	49.00, $p > .20$

Kategorie	Mittlere Codehäufigkeit absolut		Mittlere Codehäufigkeit relativ (Q_c)		U-Statistik, p-Wert
	Zielantagonismus (N = 10)	Zielunabhängigkeit (N = 10)	Zielantagonismus (N = 10)	Zielunabhängigkeit (N = 10)	
Eingriffsvariabilität					
Routinen	M = 12.90 SD = 20.30	M = 9.29 SD = 9.20	M = .09 SD = .06	M = .16 SD = .06	18.00, p = .02
Flexibilität	M = 3.50 SD = 2.90	M = 3.27 SD = 2.51	M = .03 SD = .04	M = .02 SD = .02	49.00, p > .20
Unbegründete Eingriffe					
	M = 6.40 SD = 7.20	M = 5.44 SD = 6.96	M = .05 SD = .04	M = .06 SD = .04	48.50, p > .20
Rumination					
Prospektive Rumination	M = 13.70 SD = 14.45	M = 6.40 SD = 6.82	M = .07 SD = .04	M = .05 SD = .04	31.00, p = .17
Retrospektive Rumination	M = 15.70 SD = 20.63	M = 7.80 SD = 4.76	M = .08 SD = .05	M = .06 SD = .04	41.00, p > .20
Ratlosigkeit	M = 15.60 SD = 3.00	M = 22.94 SD = 3.56	M = .07 SD = .05	M = .03 SD = .05	35.00, p > .20

Kategorie	Mittlere Codehäufigkeit absolut		Mittlere Codehäufigkeit relativ (Q_c)		U-Statistik, p-Wert
	Zielantagonismus ($N = 10$)	Zielunabhängigkeit ($N = 10$)	Zielantagonismus ($N = 10$)	Zielunabhängigkeit ($N = 10$)	
Wissen					
Weltwissen	M = 17.30 SD = 14.57	M = 13.50 SD = 6.65	M = .10 SD = .11	M = .05 SD = .05	45.00, $p > .20$
Zielrelation	M = 5.40 SD = 5.62	M = 2.60 SD = 2.84	M = .04 SD = .03	M = .02 SD = .02	28.50, $p = .11$
Zielmanagement					
Balancestreben	M = .40 SD = .70	M = 1.00 SD = 1.16	M = .01 SD = .01	M = .01 SD = .01	43.50, $p > .20$
Priorisierung	M = 1.30 SD = 2.16	M = .40 SD = 1.27	M = .01 SD = .01	M < .01 SD < .01	32.50, $p = .19$
Festhalten an Zielen	M = 2.60 SD = 3.98	M = 1.90 SD = 1.73	M = .01 SD = .01	M = .01 SD = .01	42.00, $p > .20$

Tabelle F.4: Problemlösestrategien vor und nach erlebtem Misserfolg bei Zielantagonismus (Experiment 4). Dargestellt sind die absoluten Häufigkeiten kodierter Einheiten pro Kategorie sowie die tatsächliche Anzahl der Eingriffe. Eine Differenz N_{Diff} ungleich null gibt an, ob Strategieänderungen auftraten. Das Bedeutsamkeitsmaß B gibt anhand der kumulierten Binomialwahrscheinlichkeit an, inwieweit eine Strategiehäufung nach Misserfolg statistisch auffällig ist.

Vp. Nr.	Misserfolg 1			Misserfolg 2			Basis- rate	Bedeutsamkeit	
	$N_{\text{Diff}} = N_{\text{vor1}} - N_{\text{nach1}}$			$N_{\text{Diff}} = N_{\text{vor2}} - N_{\text{nach2}}$				$B(x \leq N_{\text{nach}}; 1/10; N)$	
	N_{vor1}	N_{nach1}	N_{Diff}	N_{vor2}	N_{nach2}	N_{Diff}	N	$B1$	$B2$
Strategiemaß: Anzahl Eingriffe									
4	10	6	4	11	11	0	104	.10	.65
6	7	7	0	7	6	1	69	.62	.46
7	28	20	8	16	20	-4	204	.52	.52
9	9	6	3	6	5	1	67	.49	.33
10	16	6	10	6	9	-3	84	.25	.67
Strategiemaß: Zurückhaltendes Eingriffsverhalten									
4	2	2	0	2	2	0	15	.45	.45
6	2	2	0	1	3	-2	16	.49	.21
7	0	2	-2	1	2	-1	15	.45	.45
9	4	1	3	2	3	-1	39	.98	.76
10	1	3	-2	0	1	-1	8	.04	.57
Strategiemaß: Expansives Eingriffsverhalten									
4	0	0	0	0	0	0	5	1.00	1.00
6	0	0	0	0	1	-1	2	1.00	.19
7	2	1	1	0	2	-2	10	.65	.26
9	0	1	-1	0	0	0	2	.19	1.00
10	0	0	0	0	0	0	0	.	.
Strategiemaß: Flexibles Eingriffsverhalten									
4	0	0	0	0	0	0	2	1.00	1.00
6	1	1	0	1	0	1	6	.47	1.00
7	0	1	-1	0	0	0	3	.27	1.00
9	1	0	1	1	0	1	7	1.00	1.00
10	0	0	0	0	0	0	0	.	.
Strategiemaß: Routinen									
4	0	4	-4	4	5	-1	28	.86	.95
6	0	1	-1	1	2	-1	10	.74	.93
7	1	0	1	4	3	1	21	.11	.85
9	3	3	0	4	2	2	23	.81	.59
10	1	0	1	0	0	0	2	.81	.81
Strategiemaß: Hypothesengeleitetes Eingriffsverhalten									
4	1	0	1	0	1	-1	3	1.00	.27
6	0	0	0	0	0	0	0	.	.
7	0	0	0	1	0	1	1	1.00	1.00
9	0	0	0	0	0	0	1	1.00	1.00
10	0	0	0	1	0	1	2	1.00	1.00