

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	XVII
<b>1. Kapitel: Einsicht und Umstrukturierung beim Problemlösen</b> <b>Von Günther Knoblich und Michael Öllinger</b>	
1 Definition von Einsicht .....	3
2 Einsicht und Umstrukturierung in der Gestaltpsychologie .....	5
2.1 Wolfgang Köhler: Einsicht bei Schimpansen .....	5
2.1.1 Werkzeuggebrauch .....	7
2.1.2 Werkzeugherstellung .....	9
2.1.3 Abgrenzung einsichtigen Verhaltens von Lernen durch Versuch und Irrtum .....	13
2.2 Norman R. F. Maier: Gerichtetheit und Bewusstheit .....	15
2.2.1 Gerichtetheit des Problemlösens .....	15
2.2.2 Ganzheit und Bewusstheit von Lösungen .....	19
2.3 Karl Duncker: Umformulierung, Heuristiken und funktionale Gebundenheit .....	22
2.3.1 Problemlösen als Umformulierung .....	22
2.3.2 Problemanalyse und heuristische Methoden .....	27
2.3.3 Umstrukturierung, volle Einsicht und teilweise Einsicht .....	29
2.3.4 Funktionale Gebundenheit .....	32
2.4 Max Wertheimer: Produktives Denken .....	35
2.4.1 Produktives Denken: Mehr als Logik und Assoziationen .....	36
2.4.2 Beispiele für Produktives Denken .....	39
2.5 Quintessenz gestaltpsychologischer Problemlöseforschung .....	42
3 Einsicht und Umstrukturierung in der kognitiven Psychologie .....	44
3.1 Elemente der Problemraumtheorie .....	45
3.1.1 Grundannahmen .....	46
3.1.2 Methode der Unterschiedsreduktion .....	48
3.1.3 Mittel-Ziel-Analyse .....	48
3.2 Erweiterungen der Problemraumtheorie zur Erklärung von Umstrukturierung und Einsicht .....	50
3.2.1 Veränderung unangemessener Problemrepräsentationen nach dem Antreffen von Sackgassen (RV-Theorie) .....	50
3.2.2 Gezielte Erweiterung unvollständiger Problemrepräsentationen unter Zuhilfenahme von Heuristiken (RV-Theorie II) .....	56
3.2.3 Aufgeben irreführender Heuristiken (DE-Theorie) .....	58

3.3	Einsicht: Bewusst oder unbewusst? .....	63
3.3.1	Metakognitive Urteile .....	64
3.3.2	Effekte von Verbalisierung .....	65
3.3.3	Effekte unterschwelliger und indirekter Lösungshinweise .....	66
3.4	Neurowissenschaftliche Ergebnisse zu Einsicht und Umstrukturierung .....	68
3.5	Weitere Aspekte von Einsicht und verwandte Phänomene .....	72
3.5.1	Emotionale Aspekte von Einsicht .....	72
3.5.2	Intuition und Einsicht .....	73
3.5.3	Inkubation .....	74
3.5.4	Einstellungseffekte .....	75
3.5.5	Strategiewechsel .....	76
3.5.6	Gebrauch von Analogien beim Problemlösen .....	77
	Fazit .....	78
	Literatur .....	79
<b>2. Kapitel: Kausales Denken</b>		
<b>Von York Hagmayer und Michael R. Waldmann</b>		
1	Einführung: Konzepte von Kausalität .....	87
1.1	Philosophische Theorien der Kausalität .....	88
2	Psychologische Theorien kausalen Denkens und Lernens .....	96
2.1	Assoziationstheorien .....	97
2.1.1	Die Rescorla-Wagner-Theorie .....	98
2.1.2	Empirische Evidenz .....	100
2.1.3	Weiterentwicklungen von Assoziationstheorien .....	103
2.1.4	Theoretische Kritik an Assoziationstheorien .....	105
2.2	Regelbasierte Ansätze .....	107
2.2.1	Der varianzanalytische Ansatz .....	107
2.2.2	Kontingenztheoretische Ansätze .....	111
2.2.3	Komplexe, multifaktorielle Kontingenztheorien .....	113
2.2.4	Das Probabilistische Kontrast-Modell .....	116
2.2.5	Theorie der Kausalen Power .....	119
2.2.6	Die Theorie der Evidenzevaluation .....	123
2.3	Deduktiver Ansatz .....	125
2.4	Mechanistischer Ansatz .....	131
2.5	Urteilstheoretischer Ansatz .....	135
2.6	Kausalmodelle und Bayes-Netze .....	141
3	Schluss .....	153
	Literatur .....	154

### 3. Kapitel: Deduktion und logisches Denken

#### Von Markus Knauff

1	Einleitung .....	167
2	Kognitionspsychologische Ergebnisse zum deduktiven Denken .....	169
	2.1 Konditionales Schließen:	
	Denken mit „wenn“ und „dann“ und anderen Junktoren .....	169
	2.1.1 Aussagenlogik und Gültigkeit konditionaler Schlüsse .....	170
	2.1.2 Experimentelle Ergebnisse zum konditionalen Schließen .....	177
	2.1.2.1 Konditionale Inferenzen .....	178
	2.1.2.2 Wahrheitstabellenaufgaben .....	179
	2.1.2.3 Auswahl Aufgabe nach Wason .....	179
	2.1.2.4 Denken mit Disjunktionen .....	182
	2.1.2.5 Denken mit Konjunktion und Negation .....	185
	2.1.2.6 Kontrafaktische und deontische Schlüsse .....	187
	2.2 Syllogistisches Schließen: Denken mit „alle“, „einige“ und anderen Quantoren .....	188
	2.2.1 Prädikatenlogik und Gültigkeit syllogistischer Schlüsse .....	189
	2.2.2 Experimentelle Resultate zum syllogistischen Schließen .....	193
	2.2.2.1 Fehler bei der Verarbeitung der Prämissen: Konversion und Grice'sche Implikation .....	195
	2.2.2.2 Fehler bei der Weiterverbreitung oder Kombination der Prämissen: Mentale Regeln und Modelle .....	196
	2.2.2.3 Fehler bei der Generierung der Reaktion: Atmosphäre und Abgleich .....	198
	2.2.3 Experimentelle Ergebnisse zum Schließen mit mehreren Quantoren und Sorites .....	200
	2.3 Relationales Schließen: Transitiv Inference und Denken mit Relationen .....	202
	2.3.1 Logische Eigenschaften von Relationen .....	203
	2.3.2 Experimentelle Ergebnisse zum relationalen Schließen .....	205
	2.3.2.1 Transitiv Inference und eindimensionale räumliche Schlüsse .....	206
	2.3.2.2 Zwei-dimensionales räumlich-relationales Schließen .....	209
	2.4 Inhaltseffekte, anschauliche Vorstellungen und Arbeitsgedächtnis .....	210
	2.4.1 Effekte des thematischen Inhalts .....	211
	2.4.2 Die Rolle anschaulicher Vorstellungen .....	214
	2.4.3 Deduktives Denken und Arbeitsgedächtnis .....	217
3	Neuroanatomie des logischen Denkens .....	219
	3.1 Folgen von Hirnschäden .....	219
	3.1.1 Beeinträchtigungen beim konditionalen Schließen .....	219
	3.1.2 Beeinträchtigungen beim syllogistischen Schließen .....	220
	3.1.3 Beeinträchtigungen beim relationalen Schließen .....	222
	3.1.4 Linkes Hirn, rechtes Hirn und deduktives Denken .....	223

3.2 In-Vivo Untersuchungen mithilfe funktioneller bildgebender Verfahren . . . . .	224
3.2.1 Funktionelle Anatomie des konditionalen Schließens . . . . .	224
3.2.2 Funktionelle Anatomie des syllogistischen Schließens . . . . .	228
3.2.3 Funktionelle Anatomie des relationalen Schließens . . . . .	229
3.2.4 Neuronale Korrelate von Inhaltseffekten . . . . .	229
3.2.5 Deduktives Denken – visuell oder räumlich oder beides? . . . . .	231
3.2.6 Inferenzprozesse, Prämissenrepräsentation und Arbeitsgedächtnis . . . . .	233
4 Theorien deduktiven Schließens . . . . .	235
4.1 Mentale Logik und mentale Beweise: Deduktion als formaler, syntaktischer Prozess . . . . .	236
4.2 Mentale Modelle: Deduktion als semantischer Prozess der Prämissenintegration . . . . .	241
4.3 Bereichsspezifische Regeln und Schemata: Deduktion als Verwendung domänenabhängigen Wissens . . . . .	244
4.4 Kodierungstheorien und Antwort-Tendenz-Theorien . . . . .	247
4.5 Verbindungen zwischen den Theorien und Bewertung . . . . .	247
5 Abschließende Bemerkungen . . . . .	250
Danksagung . . . . .	253
Literatur . . . . .	253

## 4. Kapitel: Induktives Schließen: Umgang mit Wahrscheinlichkeiten

### Von Klaus Fiedler und Henning Plessner

1 Begriffliche und methodische Grundlagen . . . . .	265
1.1 Was versteht man unter „induktiv-statistischem Schließen“? . . . . .	265
1.2 Eine kleine Taxonomie induktiver Funktionen . . . . .	267
1.3 Experimentelle Methoden und Maße . . . . .	268
2 Paradigmata der empirischen Forschung . . . . .	270
2.1 Subjektive Wahrscheinlichkeiten bei einfachen Kategorisierungen . . . . .	270
2.1.1 Theoretische Fragen . . . . .	271
2.1.2 Empirische Phänomene . . . . .	277
2.2 Induktive Schlüsse bei Diskriminierungsaufgaben . . . . .	290
2.2.1 Theoretische Fragen . . . . .	290
2.2.2 Empirische Phänomene . . . . .	291
2.3 Lernen und Entdecken von Kontingenzen . . . . .	296
2.3.1 Theoretische Fragen . . . . .	297
2.3.2 Empirische Phänomene . . . . .	299

2.4 Hypothesentesten in komplexen Umwelten .....	303
2.4.1 Theoretische Fragen .....	303
2.4.2 Empirische Phänomene .....	307
2.4.3 Induktive Schlüsse bei komplexen realistischen Problemen .....	313
3 Abschließende Bemerkung .....	316
Literatur .....	316

## 5. Kapitel: Denken und Urteilen unter Unsicherheit:

### Kognitive Heuristiken

Von Gerd Gigerenzer und Wolfgang Gaissmaier

1 Was ist eine Heuristik? .....	330
2 Was ist begrenzte Rationalität? .....	333
3 Modelle kognitiver Heuristiken .....	338
4 Rekognitionsheuristik .....	341
4.1 Der Less-is-more-Effekt (Weniger-ist-mehr-Effekt) .....	344
4.2 Der Dominanzeffekt .....	346
4.3 Less-is-more-Effekt in Gruppen .....	347
5 Heuristisches Denken mit „Cues“ .....	348
5.1 Take The Best und Tallying .....	350
5.1.1 Take The Best .....	351
5.1.2 Tallying .....	352
5.2 Ökologische Rationalität .....	356
6 Woher wissen Menschen, welche Heuristik sie benutzen sollen? .....	357
7 Robustheit .....	359
8 Die Bausteine von Heuristiken .....	362
9 Der adaptive Werkzeugkasten .....	365
Danksagung .....	366
Literatur .....	366

## 6. Kapitel: Komplexes Problemlösen

Von Joachim Funke

1 Die Entdeckung eines neuen Forschungsgegenstands .....	375
1.1 Ein Stück Forschungsgeschichte .....	376
1.1.1 Zugang 1: Experimentalpsychologische Perspektive mit systematischer Manipulation von Szenarien .....	377
1.1.2 Zugang 2: Korrelationsstatistische Perspektive und Suche nach interindividuellen Unterschieden .....	378

1.2	Definitionsmerkmale eines komplexen Problems .....	379
1.3	Taxonomische Aspekte komplexer Probleme .....	380
2	Kontroverse Standpunkte .....	384
2.1	Realitätsnähe und das Bedürfnis nach Formalisierbarkeit .....	384
2.2	Experimentelle Kontrollierbarkeit .....	388
3	Methodische Probleme .....	388
3.1	Reliabilitätsprobleme .....	389
3.2	Validitätsprobleme .....	390
3.2.1	Augenscheinvalidität .....	390
3.2.2	Stichhaltigkeit von Nullkorrelationen .....	391
3.2.3	Validität von Novizen-Experten-Vergleichen .....	392
3.2.4	Empirische Verankerung theoretischer Konstrukte mit Prozesscharakter .....	393
4	Ausgewählte Forschungsergebnisse .....	393
4.1	Komplexität und Vernetztheit .....	399
4.2	Dynamik .....	400
4.3	Intransparenz .....	402
4.3.1	Das Konzept der operativen Intelligenz .....	403
4.3.2	Empirische Befunde zum Verhältnis von Testintelligenz und Problemlösen .....	404
4.3.3	Alternative Ursachen für Nullkorrelationen .....	406
4.3.4	Das Verhältnis von Intelligenz und Problemlösen .....	407
4.4	Polytelie (Vielzieligkeit) .....	409
5	Theoretische Ansätze .....	410
5.1	Idealisiertes Prozessmodell (Dörner, 1989b) .....	411
5.2	Problemlösemodell von Omodei und Wearing (1995a) .....	412
5.3	„Situation Awareness“ (SAW) .....	414
5.4	Psi-Theorie (Dörner et al., 2002) .....	415
5.5	Fazit .....	417
6	Offene Fragen .....	418
6.1	Eigenständigkeit des Konstrukts „Komplexes Problemlösen“ .....	418
6.2	Kontextabhängigkeit kognitiver Prozesse und Bereichsspezifität von Strategien und Wissen .....	420
6.3	Lern- und Trainierbarkeit .....	422
7	Abschluss: Mythen überwinden! .....	423
	Literatur .....	427

## 7. Kapitel: Störungen und Fehler beim Denken und Problemlösen

### Von Harald Schaub

1	Einleitung .....	447
2	Merkmale und Anforderungen komplexer Situationen .....	449
3	Fehler beim Handeln in komplexen Situationen: Eine Sammlung .....	456
	3.1 Umgang mit Zielen und Absichten .....	456
	3.2 Umgang mit Informationen und Modellen .....	458
	3.3 Prognose und Planen .....	463
	3.4 Entscheiden und Umsetzen .....	465
	3.5 Kontrolle und Modifikation .....	468
4	Eine kurze Geschichte des Fehlers .....	469
5	Klassifikation und Ursachen von Fehlern .....	472
	5.1 Die Activation-Trigger-Schema-System (ATS) Theorie von Norman (1981) .....	472
	5.2 Das Generisches Fehler-Modellierungs-System (GFMS) von Reason .....	474
	5.3 Die PSI-Theorie von Dörner .....	476
6	Wie kann das Handeln und Denken in komplexen Situationen verbessert werden? .....	477
	Literatur .....	478

## 8. Kapitel: Computermodelle des Denkens und Problemlösens

### Von Ute Schmid

1	Einleitung .....	483
2	Computermodelle des Problemlösens .....	486
	2.1 Problemlösen als Suche im Problemraum .....	486
	2.1.1 Grundbegriffe .....	486
	2.1.2 Problemraum .....	491
	2.1.3 Suchstrategien .....	493
	2.1.3.1 Uninformierte Suche .....	493
	2.1.3.2 Hill Climbing und Bewertungsfunktionen .....	495
	2.1.3.3 Mittel-Ziel-Analyse .....	497
	2.1.4 Rekursive Probleme – Der Turm von Hanoi .....	500
	2.1.5 Problemlösen und Planen .....	505

2.2	Produktionssysteme	507
2.2.1	Mustervergleich	508
2.2.2	Konfliktlösung	509
2.2.3	Regelanwendung	510
2.2.4	Das Produktionssystem ACT	511
2.2.5	Weitere Kognitive Architekturen	514
2.3	Analoges Problemlösen	514
2.3.1	Gentners Theorie des Strukturvergleichs	515
2.3.2	Die Structure Mapping Engine	517
2.3.3	Weitere Modelle des Analogen Problemlösens	518
2.4	Erwerb von Problemlösefertigkeiten	519
2.4.1	Verstärkung und Kombination von Regeln	520
2.4.2	Erwerb von Strategien	521
2.5	Problemlösen und Wissen	522
3	Computervermodelle des Denkens	523
3.1	Inferenzprozesse	523
3.2	Grundlagen der logischen Deduktion	525
3.2.1	Logische Repräsentation	525
3.2.1.1	Aussagenlogik	526
3.2.1.2	Prädikatenlogik erster Stufe	528
3.2.2	Resolutionskalkül	530
3.2.3	Theorembeweiser und Wissensrepräsentation	533
3.3	Probleme klassischer Deduktion und Alternativen	534
3.4	Qualitatives Schließen	535
4	Schlussbetrachtungen	542
	Literatur	542

## 9. Kapitel: Kulturelle Unterschiede beim Problemlösen

Von Stefan Strohschneider

1	Der Gegenstandsbereich und seine historische Entwicklung	549
1.1	Einleitung: Eine kurze historische Skizze	549
1.2	Zur gegenwärtigen Situation der kulturvergleichenden Problemlöseforschung	551
1.3	Der Kulturbegriff aus problemlösepsychologischer Sicht	553
1.4	Plan und Aufbau des Kapitels	555
2	Kulturelle Unterschiede beim Problemlösen: Eine Übersicht über die empirische Befundlage	556
2.1	Der Problembegriff	556
2.2	Informationssammlung, Problemraumkonstruktion, Zielbildung	557

2.3 Planung und Strategiewahl	567
2.4 Entscheidung und der Umgang mit Risiko	577
2.5 Effektkontrolle und Revision der Vorgehensweise	585
2.6 Problemlösen in Gruppen	588
3 Theoretische Erklärungsmodelle	593
3.1 Das ökokulturelle Modell	594
3.2 Wertssysteme: Individualismus und Kollektivismus	596
3.3 Kognition und Motivation: Das PSI-theoretische Denkmodell	598
4 Schlussbemerkungen	600
4.1 Methodische Probleme	600
4.2 Anmerkungen zur Theorienbildung und Metatheorie	602
Literatur	604

## 10. Kapitel: Sprache und Denken

Von Dietrich Dörner

1 Sprechen ist Denken!	619
2 Denken hat mit Sprache nichts zu tun!	620
3 Was ist Denken?	621
4 Heuristik	623
5 Heurismen	624
6 Sprache und Weltsicht: Die Sapir-Whorf-Hypothese	627
7 Makroheurismen	630
8 Heurismen als Frage-Antwort-Muster	632
9 „Sprachloses“ Denken	635
10 Motorische Korrekturen	636
11 Wie beantwortet man Fragen?	637
12 Denken im Schlaf?	638
13 Selbstreflexion	642
14 Zusammenfassung	643
Literatur	645

# 11. Kapitel: Methoden der Denk- und Problemlöseforschung

## Von Joachim Funke und Miriam Spering

1	Einleitung: Gegenstandsbereich und methodische Zugänge .....	647
1.1	Was ist Gegenstand der Denk- und Problemlöseforschung? .....	648
1.2	Wie beeinflussen die Methoden den Gegenstand? .....	649
1.3	Wie beeinflusst der Gegenstand die Methoden? .....	650
1.4	Methodologische Divergenzen .....	651
2	Methoden zur Präsentation, Diagnose und Auswertung kognitiver Prozesse .....	653
2.1	Aufgabentypen und Untersuchungsparadigmen .....	653
2.1.1	Einfache Aufgabentypen .....	654
2.1.1.1	Klassische Denksportaufgaben (Einsichtsprobleme) ...	654
2.1.1.2	Kryptarithmetische Probleme .....	657
2.1.1.3	Sequenzielle Problemstellungen .....	658
2.1.2	Komplexe Aufgabentypen .....	660
2.1.2.1	Inhaltlich orientierte Planspiele und Szenarien .....	661
2.1.2.2	Formal orientierte Szenarien .....	666
2.2	Diagnostische Zugänge zu Denk- und Problemlöseprozessen .....	673
2.2.1	Selbstauskünfte .....	673
2.2.1.1	Verbale Daten .....	674
2.2.1.2	Befragungen .....	679
2.2.1.3	Psychometrische Tests .....	680
2.2.1.4	Kontrollierte Wissensdiagnostik .....	682
2.2.2	Verhaltensdaten .....	686
2.2.2.1	Zeitmessung .....	688
2.2.2.2	Blickbewegung .....	690
2.2.2.3	Ausdrucksbeobachtung (Mimik, Gesten und Bewegungen) .....	704
2.2.3	Psychophysiologische Messmethoden .....	705
2.2.3.1	Bildgebende Verfahren .....	705
2.2.3.2	Pupillometrie .....	713
2.3	Auswertungsverfahren .....	716
2.3.1	Kognitive Modellierung .....	716
2.3.1.1	Produktionssysteme .....	717
2.3.1.2	Konnektionistische Verfahren .....	717
2.3.1.3	Multinomiale Modellierung .....	717
2.3.2	Synthetische Versuchspersonen .....	720
2.3.3	Markov-Analysen .....	721
2.3.4	Latent Semantic Analysis .....	724
3	Schlussbemerkungen .....	725
	Literatur .....	726
	Autorenregister .....	745
	Sachregister .....	767