

Inhaltsverzeichnis

English summary	XI
1 Einführung in die Problemstellung	1
1.1 Ein einführendes Beispiel	1
1.2 Ziel und Aufbau der Arbeit	2
2 Kognitionspsychologische Grundlagen stochastischen Denkens	5
2.1 Vorbetrachtung: Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung	6
2.2 Frühe Ansätze zur Erklärung stochastischen Denkens	9
2.3 Der Heuristik-Ansatz	10
2.3.1 Repräsentativitätsheuristik (Representativeness)	11
2.3.2 Verfügbarkeitsheuristik (Availability)	12
2.3.3 Heuristik des Verankerns und Anpassens (Anchoring and Adjustment)	13
2.3.4 Anwendung des Kausalschemas	14
2.4 Stochastische Problemaufgaben	14
2.4.1 Erkennen stochastischer Situationen	17
2.4.1.1 Erkennen von stochastischen Einflüssen	17
2.4.1.2 Erkennen von Regressionseffekten (Regression to the Mean)	19
2.4.2 Schätzen von subjektiven Wahrscheinlichkeiten	21
2.4.2.1 Fehlschlüsse aufgrund unzuverlässiger Informationen	22
2.4.2.2 Ungenügendes Anpassen	23
2.4.2.3 Verletzung der Konjunktionsregel (Conjunction Fallacy)	25
2.4.2.4 Weitere Fehlschlüsse	27
2.4.3 Ermitteln (prinzipiell) objektiver Wahrscheinlichkeiten	28
2.4.3.1 Konjunktive und disjunktive Ereignisse	28
2.4.3.2 Fehleinschätzung des Zufalls (Misconception of Chance)	30
2.4.3.3 Insensitivität gegenüber Stichprobenumfang	32

2.4.3.4	Nichterkennen von Einflussfaktoren auf die Variabilität . . .	34
2.4.3.5	Festhalten an Kausalzusammenhängen	37
2.4.3.6	Basisraten-Problem	39
2.4.3.7	Weitere Fehlschlüsse	43
2.4.4	Kritik am Heuristik-Konzept	43
2.5	Der kognitive Ansatz	45
2.5.1	Ansätze der experimentellen Psychologie	46
2.5.2	Ansätze der Denkpsychologie	49
2.5.3	Das Prozeß-Struktur-Modell von Scholz	50
2.5.4	Bewertung des kognitiven Ansatzes	53
2.6	Zusammenfassung und Implikationen	54
3	Praktische Relevanz stochastischen Denkens	55
3.1	Urteilsheuristiken in der Praxis	56
3.2	Stochastisches Denken bei Entscheidungen unter Unsicherheit	58
3.2.1	Normative Entscheidungstheorie	58
3.2.2	Entscheidungsfindung in der Praxis	59
3.3	Stochastisches Denken in der Rechtsprechung	61
3.4	Stochastisches Denken in der Medizin	65
3.5	Stochastisches Denken in der Wirtschaft	71
3.5.1	Strategische Planung	71
3.5.2	Schnittstellen zu Expertensystemen	74
3.6	Stochastisches Denken und Risiko	77
3.6.1	Risikowahrnehmung	77
3.6.2	Risikokommunikation	80
3.7	Zusammenfassung und Implikationen	81
4	Ansätze zur Verbesserung stochastischen Denkens	83
4.1	Debiasing-Strategien	84
4.1.1	Interaktives Debiasing	84
4.1.1.1	Kalibrierungstechniken	84
4.1.1.2	Fokussierungstechniken	85
4.1.2	Debiasing durch Systematisierung	86
4.1.3	Bewertung der Debiasing-Strategien	87

4.2	Ausbildung und Training	87
4.2.1	Erfolgsaussichten stochastischen Trainings	88
4.2.1.1	Stochastische Laien versus Experten	88
4.2.1.2	Die Problemlösungsleistung vor und nach stochastischem Training	89
4.2.2	Ein Bezugsrahmen für den Stochastik-Unterricht	92
4.2.3	Didaktische Empfehlungen für den Stochastikunterricht	98
4.2.3.1	Der Ansatz von Heitele	99
4.2.3.2	Der Ansatz von Riemer	100
4.2.3.3	Der Ansatz von Wickmann	101
4.2.3.4	Der Ansatz von Kütting	102
4.2.3.5	Der Ansatz von Borovcnik	103
4.2.3.6	Der Ansatz von Schrage	104
4.2.3.7	Der Ansatz von Garfield	106
4.2.3.8	Der Ansatz von Shaughnessy	107
4.2.3.9	Zusammenfassende Bewertung der Ansätze	109
4.2.4	Ableitung von Hypothesen zu stochastischem Training	112
4.3	Experiment 1: Erfolg eines universitären stochastischen Trainingsprogramms	113
4.3.1	Versuchspersonen	113
4.3.2	Experimentelles Design und unabhängige Variablen	114
4.3.3	Abhängige Variablen und deren Operationalisierung	115
4.3.4	Versuchsablauf, Trainingsinhalte und Testmaterial	120
4.3.4.1	Versuchsablauf	120
4.3.4.2	Trainingsinhalte	121
4.3.4.3	Testmaterial	124
4.3.5	Auswertung und Ergebnisse	125
4.3.5.1	Vergleich von Trainings- und Kontrollgruppe	126
4.3.5.2	Bewertung der Testbogen-Qualität	127
4.3.5.3	Evaluation der Trainingseffekte	129
4.3.6	Diskussion	136
4.4	Zusammenfassung und Implikationen	138

5	Training bedingter Wahrscheinlichkeiten	139
5.1	Relevanz bedingter Wahrscheinlichkeiten	140
5.1.1	Fachdidaktische Relevanz	140
5.1.2	Praktische Relevanz	141
5.1.3	Kognitionspsychologische Relevanz	141
5.2	Probleme im Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten	142
5.3	Didaktische Ansätze zu bedingten Wahrscheinlichkeiten	146
5.4	Numerische Relationen bedingter Wahrscheinlichkeiten	148
5.5	Graphische Modelle zur Visualisierung bedingter Wahrscheinlichkeiten	149
5.5.1	Der Wahrscheinlichkeitsbaum	151
5.5.2	Der umgekehrte Wahrscheinlichkeitsbaum	152
5.5.3	Das Einheitsquadrat	154
5.5.4	Weitere Darstellungsformen	156
5.5.5	Die Graphiken im Vergleich	158
5.5.6	Graphische Modelle in Lehrbüchern	159
5.6	Ableitung von Hypothesen zum Training bedingter Wahrscheinlichkeiten	160
5.7	Experiment 2: Kurzfristiger Erfolg verschiedener Trainingsvarianten zu bedingten Wahrscheinlichkeiten	162
5.7.1	Versuchspersonen	162
5.7.2	Experimentelles Design und unabhängige Variablen	162
5.7.3	Abhängige Variablen und deren Operationalisierung	163
5.7.4	Versuchsablauf, Trainingsinhalte und Testmaterial	164
5.7.4.1	Versuchsablauf	164
5.7.4.2	Trainingsinhalte	165
5.7.4.3	Testmaterial	166
5.7.5	Auswertung und Ergebnisse	169
5.7.5.1	Vergleich der Experimentalgruppen	169
5.7.5.2	Bewertung der Testbogenqualität	171
5.7.5.3	Evaluation der Trainingseffekte	173
5.7.6	Diskussion	181
5.8	Experiment 3: Langfristiger Erfolg verschiedener Trainingsvarianten zu bedingten Wahrscheinlichkeiten	183
5.8.1	Versuchspersonen	183
5.8.2	Experimentelles Design, unabhängige und abhängige Variablen	183

5.8.3	Versuchsablauf, Trainingsinhalte und Testmaterial	184
5.8.4	Auswertung und Ergebnisse	184
5.8.4.1	Vergleich der Experimentalgruppen	184
5.8.4.2	Bewertung der Testbogenqualität	185
5.8.4.3	Evaluation der Trainingseffekte	186
5.8.5	Diskussion	193
5.9	Zusammenfassung und Implikationen	195
6	Zusammenfassende Bewertung: Folgen für Forschung und Praxis	197
	Literaturverzeichnis	207