

Franz Eisenführ • Martin Weber

Rationales Entscheiden

Dritte, neubearbeitete
und erweiterte Auflage

Mit 90 Abbildungen
und 83 Tabellen



Springer

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Worum es geht	1
1.0 Zusammenfassung	1
1.1 Was macht Entscheidungen schwierig?	2
1.2 Die Grundprinzipien der praskriptiven Entscheidungstheorie	4
1.2.1 Das Streben nach Rationalität	4
1.2.2 Prozedurale Rationalität	5
1.2.3 Konsistenz der Entscheidungsgrundlagen	6
1.2.4 Dekomposition	9
1.2.5 Subjektivität	10
1.2.6 Unvollständiges Wissen und das Dominanzkonzept	11
1.3 Anwendungen und Praxisrelevanz der praskriptiven Entscheidungstheorie	13
Kapitel 2: Die Strukturierung des Entscheidungsproblems	15
2.0 Zusammenfassung	15
2.1 Die Grundstruktur	16
2.2 Die Modellierung der Alternativen	17
2.2.1 Das Problem der Alternativenfindung	17
2.2.2 Die Alternativenmenge	18
2.2.3 Einstufige und mehrstufige Alternativen	19
2.3 Die Modellierung der Umwelt	20
2.3.1 Unsicherheit und Wahrscheinlichkeit	20
2.3.2 Zusammengesetzte Ereignisse oder Zustände (Szenarien)	22
2.3.3 Die Multiplikationsregel	23
2.3.4 Ereignisbäume	24
2.3.5 Die Additionsregel	26
2.3.6 Ursachenbäume	27
2.3.7 Die Abhängigkeit des Umweltmodells von den Zielen	29
2.4 Die Modellierung der Wirkungen	30
2.5 Die Modellierung der Präferenzen	31
2.5.1 Ziele und Präferenzen	31
2.5.2 Zielkonflikte	31
2.5.3 Risikopräferenzen	32
2.5.4 Zeitpräferenzen	32
2.5.5 Abbildung der Präferenzen durch Funktionen	33
2.6 Rekursive Modellierung	33
2.7 Visualisierung von Entscheidungssituationen unter Unsicherheit	35
2.7.1 Nutzen graphischer Darstellungen	35
2.7.2 Die Entscheidungsmatrix	36
2.7.3 Der Entscheidungsbaum	38

VIII Inhaltsverzeichnis

2.7.4	Das Einflußdiagramm.....	42
	Fragen und Aufgaben.....	47
	Anwendungsbeispiel: Versteigerung der „Kuniang“.....	50
Kapitel 3: Die Generierung von Zielsystemen.....		53
3.0	Zusammenfassung.....	53
3.1	Die Bedeutung von Zielen.....	53
3.2	Die Generierung von Zielen.....	54
3.3	Fundamentalziele und Instrumentalziele.....	56
3.3.1	Eliminierung von Mittel-Ziel-Beziehungen.....	56
3.3.2	Kontextabhängigkeit von Fundamentalzielen.....	58
3.4	Anforderungen an Zielsysteme.....	60
3.5	Zielhierarchien.....	62
3.6	Arten von Attributen.....	67
3.6.1	Natürliche und künstliche Attribute.....	67
3.6.2	Proxy-Attribute.....	68
	Fragen und Aufgaben.....	69
	Anwendungsbeispiel: Karriereberatung bei ICI.....	71
Kapitel 4: Die Generierung und Vorauswahl von Alternativen.....		73
4.0	Zusammenfassung.....	73
4.1	Die Erzeugung aussichtsreicher Alternativen.....	73
4.2	Ursache-Wirkungs-Analysen.....	74
4.2.1	Alternativenerzeugung mittels eines quantitativen Wirkungsmodells.....	74
4.2.2	Alternativen als Maßnahmenkombinationen.....	77
4.3	Ideal-Alternativen.....	79
4.4	Erweiterung des Kontextes.....	80
4.5	Aufgabenzerlegung.....	80
4.6	Mehrstufige Alternativen.....	82
4.7	Kreativitätstechniken für Gruppen.....	84
4.7.1	Brainstorming.....	84
4.7.2	Nominal Group Technique.....	85
4.8	Die Vorauswahl von Alternativen.....	85
4.8.1	Notwendigkeit der Vorauswahl.....	85
4.8.2	Restriktionen und Anspruchsniveaus.....	86
4.8.3	Dominanz.....	87
	Fragen und Aufgaben.....	89
	Anwendungsbeispiel: Mexico City Airport.....	92
Kapitel 5: Entscheidung bei Sicherheit und einem Ziel.....		97
5.0	Zusammenfassung.....	97
5.1	Wertfunktion und Präferenz.....	97

5.2	Methoden zur Bestimmung von Wertfunktionen.....	103
5.2.1	Einführung.....	103
5.2.2	Die Direct-Rating-Methode.....	105
5.2.3	Die Methode gleicher Wertdifferenzen.....	107
5.2.4	Die Halbierungsmethode.....	109
5.2.5	Konsistenzprüfung und nichtmonotone Wertfunktionen.....	110
5.3	Unvollständige Information.....	111
	Fragen und Aufgaben.....	112

Kapitel 6: Entscheidung bei Sicherheit und mehreren Zielen:

	Multiattributive Wertfunktionen.....	115
6.0	Zusammenfassung.....	115
6.1	Wertfunktionen für mehrere Attribute.....	116
6.2	Das additive Modell.....	117
6.3	Voraussetzungen für die Gültigkeit des additiven Modells.....	119
6.4	Die Ermittlung der Gewichte.....	123
6.4.1	Die Einzelwertfunktionen in dem Beispiel „Wahl des Arbeitsplatzes“.....	123
6.4.2	Ermittlung der Gewichtung nach dem Trade-off-Verfahren....	124
6.4.3	Ermittlung der Gewichte nach dem Swing-Verfahren.....	128
6.4.4	Ermittlung der Gewichte nach dem Direct-Ratio-Verfahren....	129
6.4.5	Verwendung mehrerer Methoden.....	130
6.5	Unvollständige Information über die Gewichte.....	130
6.5.1	Der Umgang mit inkonsistenter oder unvollständiger Information.....	130
6.5.2	Fehlerminimierung.....	131
6.5.3	Dominanzprüfung.....	133
6.5.4	Sensitivitätsanalysen über die Gewichte.....	136
6.6	Die Abhängigkeit der Gewichte von den Ausprägungsintervallen der Attribute.....	138
6.7	Kognitive Verzerrungen bei der Bestimmung der Gewichte.....	141
6.7.1	Der Bandbreiteneffekt.....	141
6.7.2	Der Splitting-Effekt.....	141
	Fragen und Aufgaben.....	142
	Anwendungsbeispiel: Sicherheitsstandards für Öltanker.....	147

Kapitel 7: Die Generierung von Wahrscheinlichkeiten.....151

7.0	Zusammenfassung.....	151
7.1	Wahrscheinlichkeits-Interpretationen.....	151
7.1.1	Die subjektivistische Interpretation.....	152
7.1.2	Die frequentistische Interpretation.....	152
7.1.3	Die symmetrieabhängige Interpretation.....	154
7.1.4	Subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten.....	154
7.2	Notwendigkeit der Quantifizierung von Wahrscheinlichkeiten.....	156

X Inhaltsverzeichnis

7.3	Die Messung subjektiver Wahrscheinlichkeiten.....	159
7.3.1	Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktionen.....	159
7.3.2	Meßmethoden.....	162
7.3.3	Konsistenzprüfungen und Fehlerreduktion.....	168
7.3.4	Berechnung von Wahrscheinlichkeiten.....	169
7.4	Das Theorem von Bayes.....	169
7.5	Fehlerquellen bei der Bildung subjektiver Wahrscheinlichkeiten.....	175
7.5.1	Einführung.....	175
7.5.2	Unvollständige oder ungeeignete Datenbasis.....	176
7.5.3	Unkorrekte Verarbeitung von Wahrscheinlichkeiten.....	177
7.5.4	Unzureichende Kritik an dem eigenen Urteil.....	179
	Fragen und Aufgaben.....	181
	Anwendungsbeispiel: Sofortige Blinddarmoperation?.....	185
Kapitel 8: Die Simulation der Verteilung einer Zielvariablen.....		187
8.0	Zusammenfassung.....	187
8.1	Aufgabenstellung.....	187
8.2	Diskrete Ereignisvariable: Ein Beispiel.....	189
8.2.1	Berechnung von Verteilungsfunktion und Risikoprofil.....	189
8.2.2	Simulation.....	192
8.3	Simulation bei beliebigen Verteilungen der Ereignisvariablen.....	194
8.4	Kontinuierliche Ereignisvariablen: Ein Beispiel.....	196
8.5	Abhängigkeiten zwischen Ereignisvariablen.....	201
	Fragen und Aufgaben.....	202
	Anwendungsbeispiel: Bieten um Butter.....	205
Kapitel 9: Entscheidung bei Risiko und einem Ziel.....		207
9.0	Zusammenfassung.....	207
9.1	Bewertung riskanter Alternativen.....	208
9.2	Die Erwartungsnutzentheorie.....	211
9.2.1	Der Erwartungsnutzen.....	211
9.2.2	Axiomatische Grundlagen der Nutzentheorie.....	212
9.2.3	Das Drei-Ergebnis-Diagramm.....	217
9.2.4	Die subjektive Erwartungsnutzentheorie.....	220
9.3	Grundbegriffe der Nutzentheorie.....	222
9.3.1	Das Sicherheitsäquivalent.....	222
9.3.2	Die Risikoeinstellung.....	222
9.3.3	Das Risikoeinstellungsmaß von Arrow und Pratt.....	225
9.3.4	Risikoeinstellungen ausgewählter Nutzenfunktionen.....	227
9.4	Die Bestimmung der Nutzenfunktion.....	227
9.4.1	Die Basis-Referenz-Lotterie.....	227
9.4.2	Mittelwert-Kettungs-Methode.....	229
9.4.3	Fraktilmethode.....	231

9.4.4	Methode variabler Wahrscheinlichkeiten.....	232
9.4.5	Lotterievergleich-Methode.....	234
9.4.6	Konsistenzüberprüfung.....	235
9.4.7	Bestimmung der Nutzenfunktion anhand der Risikoeinstellung des Entscheiders.....	236
9.5	Berechnung der optimalen Alternative.....	239
9.6	Nutzentheorie und Risiko.....	242
9.6.1	Zusammenhang zwischen Wert- und Nutzenfunktion.....	242
9.6.2	Risikodefinition bei gleichem Erwartungswert von Lotterien..	244
9.6.3	Nutzen - eine Funktion von Wert und Risiko?.....	245
	Fragen und Aufgaben.....	248
	Anwendungsbeispiel: Erdöl- und Erdgasexploration bei Phillips Petroleum Company.....	254

Kapitel 10: Entscheidung bei Risiko: Unvollständige Information und mehrere Ziele.....	257
10.0 Zusammenfassung.....	257
10.1 Modell für Entscheidung bei Risiko und unvollständiger Information sowie Sensitivitätsanalyse.....	257
10.2 Unvollständige Information bezüglich der Wahrscheinlichkeiten $P(I)$ oder der Nutzenfunktion $U(I)$	260
10.2.1 Unvollständige Information bezüglich der Wahrscheinlichkeiten: $P(I)$	260
10.2.2 Unvollständige Information bezüglich der Nutzenfunktion: $U(I)$	262
10.3 Sensitivitätsanalysen.....	269
10.4 Entscheidung bei mehreren Zielen.....	271
10.4.1 Das additive Modell.....	271
10.4.2 Bedingung des additiven Modells: Additive Nutzenunabhängigkeit.....	273
10.4.3 Das multiplikative Modell.....	275
10.4.4 Bedingung des multiplikativen Modells: Wechselseitige Nutzenunabhängigkeit.....	277
i : Fragen und Aufgaben.....	278
Anwendungsbeispiel 1: Neunstellige Postleitzahlen.....	285
j Anwendungsbeispiel 2: Vorratshaltung einer Blutbank.....	288

lKapitel 11: Zeitpräferenzen bei sicheren Erwartungen.....	291
ll.O Zusammenfassung.....	291
fil.1 Das Problem der Zeitpräferenz.....	291
11.2 Die additive intertemporale Wertfunktion.....	292
11.2.1 Ableitung der additiven intertemporalen Wertfunktion.....	292

11.2.2	Diskussion der Annahmen der additiven intertemporalen Wertfunktion	295
11.3	Besondere Formen der additiven intertemporalen Wertfunktion	297
11.3.1	Identische Wertfunktionen in jeder Periode	297
11.3.2	Das Diskontierungsmodell	298
11.3.3	Das Modell von Harvey	301
11.3.4	Ein Vergleich der beiden Axiomensysteme	303
11.4	Bewertung von Zahlungsreihen	307
	Fragen und Aufgaben	309
Kapitel 12: Gruppenentscheidungen I: Gemeinsames Entscheiden		311
12.0	Zusammenfassung	311
12.1	Vorteile und Probleme von Gruppenentscheidungen	311
12.1.1	Nachteilige Gruppeneffekte	312
12.1.2	Mögliche Abhilfen	313
12.2	Die gemeinsame Strukturierung des Entscheidungsproblems	314
12.3	Die Generierung eines gemeinsamen Zielsystems	317
12.4	Die Erzeugung von Gruppenwertfunktionen	318
12.4.1	Die Aggregation von individuellen Einzelwertfunktionen	318
12.4.2	Die Generierung gemeinsamer Attributgewichte	321
12.5	Dominanztests	322
12.5.1	Berücksichtigung des gesamten Streubereichs der Bewertungen	322
12.5.2	Einschränkung des Streubereichs der Bewertungen	323
12.5.3	Ein Beispiel	324
12.6	Die Generierung gemeinsamer Wahrscheinlichkeitsurteile	26
12.7	Finden einer Gruppenentscheidung	329
	Fragen und Aufgaben	330
Kapitel 13: Gruppenentscheidungen II: Aggregation über individuelle Entscheidungen		335
13.0	Zusammenfassung	335
13.1	Einführung	335
13.2	Einige Abstimmungsregeln	336
13.2.1	Regel der einfachen Mehrheit	337
13.2.2	Regel der absoluten Mehrheit	337
13.2.3	Regel der Mehrheit der Paarvergleiche	338
13.2.4	Regel der sukzessiven Paarvergleiche	339
13.2.5	Borda-Regel	339
13.2.6	Approval Voting	340
13.3	Aggregation individueller ordinaler Präferenzen	341
13.3.1	Arrows Unmöglichkeitstheorem	341
13.3.2	Arrowsche Bedingungen und mögliche Aggregationsregeln	343
13.3.3	Weitere Kriterien zur Beurteilung von Abstimmungsregeln	345

13.4	Kardinale Präferenzen.....	347
13.4.1	Verschiedene Konzepte der Nutzenvergleichbarkeit.....	348
13.4.2	Möglichkeitstheoreme bei kardinaler Vergleichbarkeit.....	349
[Fragen und Aufgaben.....		351
Anwendungsbeispiel: Die Hare-Regel und das IOC.....		352
 Kapitel 14: Deskriptive Präferenztheorien.....		 357
14.0	Zusammenfassung.....	357
14.1	Deskriptive Präferenztheorien und rationales Verhalten.....	357
14.2	Beispiele für von der Risikonutzentheorie abweichendes intuitives Verhalten.....	359
14.2.1	Das Allais-Paradoxon.....	359
14.2.2	Das Ellsberg-Paradoxon.....	361
14.2.3	Bias bei Wahrscheinlichkeitsschätzungen.....	363
14.2.4	Referenzpunkteffekte.....	364
14.2.5	Übersicht über Phänomene des Entscheidungsverhaltens.....	366
14.2.6	Relevanz der systematischen Abweichungen der Präferenz Von der Nutzentheorie.....	373
14.3	(Einige) deskriptive Präferenztheorien: Erweiterungen der Erwartungsnutzentheorie.....	375
14.3.1	Prospect-Theorie und rangplatzabhängige Nutzentheorien.....	376
14.3.2	Empirische Untersuchungen zu deskriptiven Präferenztheorien.....	389
14.3.3	Disappointment- und Regret-Theorien.....	391
14.3.4	Support-Theorie.....	395
14.4	Fazit.....	396
Fragen und Aufgaben.....		397
 "Literaturverzeichnis.....		 401
i Sachverzeichnis.....		417