

Franz Eisenführ · Martin Weber

Rationales Entscheiden

Zweite, verbesserte Auflage

Mit 92 Abbildungen

TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT	
Fachbereich 1	
<u>Gesamtbibliothek</u>	
<u>Betriebswirtschaftslehre</u>	
Inventar-Nr. :	45.300
Abstell-Nr. :	A 15 / 1011
Sachgebiete :	1.4.5
	00107365

Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York

London Paris Tokyo

Hong Kong Barcelona

Budapest

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Worum es geht	1
1.0 Zusammenfassung	1
1.1 Was macht Entscheidungen schwierig?	2
1.2 Die Grundprinzipien der präskriptiven Entscheidungstheorie	4
1.2.1 Rationale gleich erfolgreiche Entscheidungen?	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 Berücksichtigung kognitiver Unzulänglichkeit	11
1.3 Anwendungen und Praxisrelevanz der präskriptiven Entscheidungstheorie	12
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	19
2.3.1 Unsicherheit und Wahrscheinlichkeit	19
2.3.2 Zusammengesetzte Ereignisse oder Zustände	21
2.3.3 Die Multiplikationsregel	22
2.3.4 Ereignisbäume	24
2.3.5 Die Additionsregel	26
2.3.6 Ursachenbäume	26
2.3.7 Die Abhängigkeit des Umweltmodells von den Zielen	28
2.3.8 Wirkungsmodelle	29
2.4 Die Modellierung der Präferenzen	30
2.4.1 Ziele und Präferenzen	30
2.4.2 Zielkonflikte	30
2.4.3 Risikoeinstellung	31
2.4.4 Zeitpräferenzen	31
2.4.5 Abbildung der Präferenzen durch Funktionen	32
2.5 Rekursive Modellierung	32
2.6 Visualisierung von Entscheidungssituationen unter Unsicherheit	34
2.6.1 Nutzen graphischer Darstellungen	34
2.6.2 Die Entscheidungsmatrix	34
2.6.3 Der Entscheidungsbaum	36
2.6.4 Das Einflußdiagramm	42
Fragen und Aufgaben	45
Anwendungsbeispiel: Versteigerung der „Kuniang“	49

Kapitel 3: Die Generierung von Zielsystemen	51
3.0 Zusammenfassung	51
3.1 Die Bedeutung von Zielen	51
3.2 Die Generierung von Zielen	53
3.3 Fundamentalziele und Instrumentalziele	54
3.3.1 Eliminierung von Mittel-Ziel-Beziehungen	54
3.3.2 Kontextabhängigkeit von Fundamentalzielen	56
3.4 Anforderungen an Zielsysteme	58
3.5 Zielhierarchien	60
3.6 Arten von Attributen	65
3.6.1 Natürliche und künstliche Attribute	65
3.6.2 Proxy-Attribute	66
Fragen und Aufgaben	67
Anwendungsbeispiel: Karriereberatung bei ICI	69
Kapitel 4: Die Generierung und Vorauswahl von Alternativen	71
4.0 Zusammenfassung	71
4.1 Die Erzeugung aussichtsreicher Alternativen	71
4.2 Ursache-Wirkungs-Analysen	73
4.2.1 Alternativenerzeugung mittels eines quantitativen Wirkungsmodells	73
4.2.2 Alternativen als Maßnahmenkombinationen	75
4.3 Ideal-Alternativen	76
4.4 Erweiterung des Kontextes	78
4.5 Aufgabenzerlegung	78
4.6 Mehrstufige Alternativen	79
4.7 Die Vorauswahl von Alternativen	82
4.7.1 Notwendigkeit der Vorauswahl	82
4.7.2 Restriktionen und Anspruchsniveaus	82
4.7.3 Dominanz	84
Fragen und Aufgaben	86
Anwendungsbeispiel: Mexico City Airport	88
Kapitel 5: Entscheidung bei Sicherheit und einem Ziel	93
5.0 Zusammenfassung	93
5.1 Wertfunktion und Präferenz	93
5.2 Methoden zur Bestimmung von Wertfunktionen	99
5.2.1 Einführung	99
5.2.2 Die <i>Direct-Rating</i> -Methode	101
5.2.3 Die Methode gleicher Wertdifferenzen	102
5.2.4 Die Halbierungsmethode	104
5.2.5 Konsistenzprüfung und nichtmonotone Wertfunktionen	105
5.3 Unvollständige Information	107
Fragen und Aufgaben	107

Kapitel 6: Entscheidung unter Sicherheit bei mehreren Zielen:

Multiattributive Wertfunktionen	111
6.0 Zusammenfassung	111
6.1 Wertfunktionen für mehrere Attribute	112
6.2 Das additive Modell	113
6.3 Voraussetzungen für die Gültigkeit des additiven Modells	115
6.3.1 Nichtmeßbare Wertfunktionen	115
6.3.2 Meßbare Wertfunktionen	117
6.3.3 Überprüfung der Unabhängigkeitsbedingungen und Beseitigung von Abhängigkeiten	118
6.4 Die Ermittlung der Gewichte	120
6.4.1 Die Einzelwertfunktionen in unserem Beispiel	120
6.4.2 Ermittlung der Gewichtung nach dem <i>Trade-off</i> -Verfahren	122
6.4.3 Ermittlung der Gewichte nach dem <i>Swing</i> -Verfahren	126
6.4.4 Ermittlung der Gewichte nach dem <i>Direct-Ratio</i> -Verfahren	128
6.4.5 Verwendung mehrerer Methoden	129
6.5 Unvollständige Information über die Gewichte	129
6.5.1 Gründe der Unvollständigkeit	129
6.5.2 Fehlerminimierung	130
6.5.3 Dominanzprüfung	132
6.5.4 Sensitivitätsanalysen über Gewichten	135
6.6 Die Abhängigkeit der Gewichte von den Ausprägungsintervallen der Attribute	137
6.7 Kognitive Verzerrungen bei der Bestimmung der Gewichte	139
6.7.1 Der Bandbreiteneffekt	139
6.7.2 Der <i>Splitting</i> -Effekt	140
Fragen und Aufgaben	141
Anwendungsbeispiel: Sicherheitsstandards für Öltanker	146

Kapitel 7: Die Generierung von Wahrscheinlichkeiten 149

7.0 Zusammenfassung	149
7.1 Wahrscheinlichkeits-Interpretationen	150
7.1.1 Die subjektivistische Interpretation	150
7.1.2 Die frequentistische Interpretation	151
7.1.3 Die symmetrieabhängige Interpretation	152
7.1.4 Subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten	153
7.2 Notwendigkeit der Quantifizierung von Wahrscheinlichkeiten	154
7.3 Die Messung von Wahrscheinlichkeiten	157
7.3.1 Fragestellungen	157
7.3.2 Meßmethoden	158
7.3.3 Konsistenzprüfungen und Fehlerreduktion	165
7.3.4 Berechnung von Wahrscheinlichkeiten	166
7.4 Das Theorem von Bayes	166
7.5 Kognitive Unzulänglichkeiten bei der Bildung von Wahrscheinlichkeiten	171

7.5.1	Einführung	171
7.5.2	Falsche Schlußfolgerungen aus Erfahrungen	171
7.5.3	Falsche Wahrscheinlichkeitsrechnung	173
7.5.4	Verankerung und Anpassung	176
	Fragen und Aufgaben	177
	Anwendungsbeispiel: Sofortige Blinddarmoperation?	181
Kapitel 8: Die Simulation der Verteilung einer Zielvariablen		183
8.0	Zusammenfassung	183
8.1	Aufgabenstellung	183
8.2	Diskrete Ereignisvariable: Ein Beispiel	185
8.2.1	Berechnung von Verteilungsfunktion und Risikoprofil	185
8.2.2	Simulation	187
8.3	Simulation bei beliebigen Verteilungen der Ereignisvariablen	189
8.4	Kontinuierliche Ereignisvariablen: Ein Beispiel	191
8.5	Abhängigkeiten zwischen Ereignisvariablen	194
	Fragen und Aufgaben	195
	Anwendungsbeispiel: Bieten um Butter	197
Kapitel 9: Entscheidung bei Risiko und einem Ziel		199
9.0	Zusammenfassung	199
9.1	Bewertung riskanter Alternativen	200
9.2	Die Erwartungsnutzentheorie	202
9.2.1	Der Erwartungsnutzen	202
9.2.2	Axiomatische Grundlagen der Nutzentheorie	204
9.2.3	Das Drei-Ergebnis-Diagramm	209
9.2.4	Die subjektive Erwartungsnutzentheorie	210
9.3	Nutzentheorie und Risiko	212
9.3.1	Was ist Risiko?	212
9.3.2	Das Risikoeinstellungsmaß von Arrow und Pratt	213
9.3.3	Risikodefinition bei gleichem Erwartungswert von Lotterien	217
9.3.4	Nutzen – eine Funktion von Wert und Risiko?	218
9.4	Die Bestimmung der Nutzenfunktion	220
9.4.1	Die Basis-Referenz-Lotterie	220
9.4.2	Mittelwert-Kettungs-Methode	222
9.4.3	Fraktilmethode	224
9.4.4	Methode variabler Wahrscheinlichkeiten	225
9.4.5	Lotterievergleich-Methode	227
9.4.6	Konsistenzüberprüfung	228
9.4.7	Bestimmung der Nutzenfunktion anhand der Risikoeinstellung des Entscheiders	229
9.5	Berechnung der optimalen Alternative	231
	Fragen und Aufgaben	234

Kapitel 10: Entscheidung bei Risiko und unvollständiger Information	239
10.0 Zusammenfassung	239
10.1 Modell für Entscheidung bei Risiko und unvollständiger Information	239
10.2 Unvollständige Information bezüglich der Wahrscheinlichkeiten: $P(I)$	241
10.3 Unvollständige Information bezüglich der Nutzenfunktion: $U(I)$	244
10.4 Sensitivitätsanalysen	249
Fragen und Aufgaben	252
Anwendungsbeispiel: Neunstellige Postleitzahlen	255
Kapitel 11: Entscheidung bei Risiko und mehreren Zielen	259
11.0 Zusammenfassung	259
11.1 Multiattributive Nutzenfunktionen	259
11.2 Unabhängigkeitsbedingungen	263
11.2.1 Nutzenunabhängigkeit	263
11.2.2 Additive Nutzenunabhängigkeit	266
11.3 Die Ermittlung der Skalierungsfaktoren	267
11.3.1 Ermittlung der k_r	267
11.3.2 Die Bestimmung von k	269
11.4 Ganzheitliche Nutzenmessung	271
Fragen und Aufgaben	274
Anwendungsbeispiel: Vorratshaltung einer Blutbank	276
Kapitel 12: Zeitpräferenzen bei sicheren Erwartungen	279
12.0 Zusammenfassung	279
12.1 Das Problem der Zeitpräferenz	279
12.2 Die additive intertemporale Wertfunktion	280
12.2.1 Ableitung der additiven intertemporalen Wertfunktion	280
12.2.2 Diskussion der Annahmen der additiven intertemporalen Wertfunktion	283
12.3 Besondere Formen der additiven intertemporalen Wertfunktion	285
12.3.1 Das Diskontierungsmodell	285
12.3.2 Das Modell von Harvey	288
12.3.3 Ein Vergleich der beiden Axiomensysteme	290
12.4 Bewertung von Zahlungsreihen	293
Fragen und Aufgaben	295
Kapitel 13: Gruppenentscheidungen	297
13.0 Zusammenfassung	297
13.1 Typen von Mehrpersonenentscheidungen	297
13.2 Die gemeinsame Strukturierung von Entscheidungsproblemen	300
13.2.1 Vorteile der gemeinsamen Strukturierung durch die Gruppe	300
13.2.2 Methoden gemeinsamer Strukturierung	300

13.3	Gemeinsame Strukturierung der Ziele und Präferenzen	301
13.3.1	Die Generierung eines gemeinsamen Zielsystems	301
13.3.2	Die Generierung gemeinsamer Wert- bzw. Nutzenfunktionen über einzelnen Attributen	302
13.3.3	Die Generierung gemeinsamer Attributgewichte	302
13.4	Die Generierung gemeinsamer Wahrscheinlichkeitsurteile	303
13.5	Finden einer Gruppenentscheidung	305
	Fragen und Aufgaben	305
Kapitel 14: Abstimmungsregeln		307
14.0	Zusammenfassung	307
14.1	Einführung	307
14.2	Einige Abstimmungsregeln	308
14.2.1	Regel der einfachen Mehrheit	309
14.2.2	Regel der absoluten Mehrheit	309
14.2.3	Regel der Mehrheit der Paarvergleiche	310
14.2.4	Regel der sukzessiven Paarvergleiche	311
14.2.5	Borda-Regel	311
14.2.6	<i>Approval Voting</i>	312
14.3	Aggregation individueller ordinaler Präferenzen	313
14.3.1	Arrows Unmöglichkeitstheorem	313
14.3.2	Arrowsche Bedingungen und mögliche Aggregationsregeln	315
14.3.3	Weitere Kriterien zur Beurteilung von Abstimmungsregeln	316
14.4	Kardinale Präferenzen	319
14.4.1	Verschiedene Konzepte der Nutzenvergleichbarkeit	320
14.4.2	Möglichkeitstheoreme bei kardinaler Vergleichbarkeit	321
	Fragen und Aufgaben	323
Kapitel 15: Deskriptive Präferenztheorien		325
15.0	Zusammenfassung	325
15.1	Deskriptive Präferenztheorien und rationales Verhalten?	325
15.2	Beispiele für von der Risikonutzentheorie abweichendes intuitives Verhalten	327
15.2.1	Besitztumseffekt	327
15.2.2	Das Allais-Paradoxon	328
15.2.3	Das Ellsberg-Paradoxon	330
15.2.4	Bias bei Wahrscheinlichkeitsschätzungen	331
15.2.5	Relevanz der systematischen Abweichungen der Präferenz von der Nutzentheorie	332
15.3	(Einige) deskriptive Präferenztheorien: Erweiterungen der Erwartungsnutzentheorie	334
15.3.1	Prospect-Theorie	334
15.3.2	Rangplatzabhängige Nutzentheorien	339
15.3.3	Disappointment-Theorien	342

15.3.4	Empirische Untersuchungen zu deskriptiven Präferenztheorien	344
15.3.5	Theorien zur Abbildung intransitiver Präferenzen	346
15.4	(Einige) deskriptive Präferenztheorien: Erweiterungen der subjektiven Erwartungsnutzentheorie	347
15.5	Deskriptive Präferenztheorie: Eine Erweiterung der multiattributiven Werttheorie	349
15.6	Fazit	351
	Literaturverzeichnis	353
	Sachverzeichnis	365