

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 1: Worum es geht</b>	<b>1</b>
1.0 Zusammenfassung	1
1.1 Was macht Entscheidungen schwierig?	1
1.2 Die Grundprinzipien der präskriptiven Entscheidungstheorie	4
1.2.1 Das Streben nach Rationalität	4
1.2.2 Prozedurale Rationalität	5
1.2.3 Konsistenz der Entscheidungsgrundlagen	7
1.2.4 Dekomposition	10
1.2.5 Subjektivität	11
1.2.6 Unvollständiges Wissen und das Dominanzkonzept	12
1.3 Anwendungen und Praxisrelevanz der präskriptiven Entscheidungstheorie	14
Anwendungsbeispiel: „Decision Conferencing“ zur Bewertung von Expansionsprojekten	17
<b>Kapitel 2: Die Strukturierung des Entscheidungsproblems</b>	<b>19</b>
2.0 Zusammenfassung	19
2.1 Die Grundstruktur	20
2.2 Die Modellierung der Alternativen	20
2.2.1 Das Problem der Alternativenfindung	20
2.2.2 Die Alternativenmenge	22
2.2.3 Einstufige und mehrstufige Alternativen	23
2.3 Die Modellierung der Umwelt	23
2.3.1 Unsicherheit und Wahrscheinlichkeit	23
2.3.2 Zusammengesetzte Ereignisse oder Zustände (Szenarien)	25
2.3.3 Die Multiplikationsregel	26
2.3.4 Ereignisbäume	28
2.3.5 Die Additionsregel	31
2.3.6 Ursachenbäume	31
2.3.7 Die Abhängigkeit des Umweltmodells von den Zielen	33
2.4 Die Modellierung der Konsequenzen	34
2.5 Die Modellierung der Präferenzen	35
2.5.1 Ziele und Präferenzen	35
2.5.2 Zielkonflikte	36
2.5.3 Risikopräferenzen	36
2.5.4 Zeitpräferenzen	37
2.5.5 Abbildung der Präferenzen durch Funktionen	37
2.6 Rekursive Modellierung	37
2.7 Visualisierung von Entscheidungssituationen unter Unsicherheit	40
2.7.1 Nutzen graphischer Darstellungen	40
2.7.2 Das Einflussdiagramm	40
2.7.3 Die Entscheidungsmatrix	46

2.7.4	Der Entscheidungsbaum .....	48
2.7.5	Zusammenhang von Entscheidungsmatrix und Entscheidungsbaum .....	52
	Fragen und Aufgaben .....	53
	Anwendungsbeispiel 1: Versteigerung der „Kuniang“ .....	57
	Anwendungsbeispiel 2: Szenarioanalyse zur Entwicklung von weltweitem Energieverbrauch und Methoden der Energieerzeugung in der näheren Zukunft .....	59
<b>Kapitel 3: Die Generierung von Zielsystemen .....</b>		<b>61</b>
3.0	Zusammenfassung .....	61
3.1	Die Bedeutung von Zielen .....	61
3.2	Die Generierung von Zielen .....	62
3.3	Fundamentalziele und Instrumentalziele .....	63
3.3.1	Eliminierung von Mittel-Ziel-Beziehungen .....	63
3.3.2	Kontextabhängigkeit von Fundamentalzielen .....	65
3.4	Anforderungen an Zielsysteme .....	68
3.5	Zielhierarchien .....	70
3.5.1	Ober- und Unterziele .....	70
3.5.2	Top-down- und Bottom-up-Verfahren .....	70
3.5.3	Entwicklung eines Zielsystems .....	71
3.6	Attribute .....	74
3.6.1	Typen von Attributen .....	74
3.6.2	Erstrebenswerte Eigenschaften von Attributen .....	76
3.6.3	Die Bestimmung geeigneter Attribute .....	78
	Fragen und Aufgaben .....	79
	Anwendungsbeispiel: Karriereberatung bei ICI .....	82
<b>Kapitel 4: Die Generierung und Vorauswahl von Alternativen .....</b>		<b>83</b>
4.0	Zusammenfassung .....	83
4.1	Die Erzeugung aussichtsreicher Alternativen .....	83
4.2	Ursache-Wirkungs-Analysen .....	84
4.2.1	Alternativenerzeugung mittels eines quantitativen Wirkungsmodells .....	84
4.2.2	Alternativen als Maßnahmenkombinationen .....	87
4.3	Ideal-Alternativen .....	89
4.4	Erweiterung des Kontextes .....	90
4.5	Aufgabenzerlegung .....	90
4.6	Mehrstufige Alternativen .....	92
4.7	Kreativitätstechniken für Gruppen .....	94
4.7.1	Brainstorming .....	94
4.7.2	Nominal Group Technique .....	95
4.8	Die Vorauswahl von Alternativen .....	95
4.8.1	Notwendigkeit der Vorauswahl .....	95
4.8.2	Restriktionen und Anspruchsniveaus .....	96

4.8.3	Dominanz .....	97
	Fragen und Aufgaben .....	100
	Anwendungsbeispiel: Mexico City Airport .....	104
<b>Kapitel 5: Entscheidung bei Sicherheit und einem Ziel .....</b>		<b>109</b>
5.0	Zusammenfassung .....	109
5.1	Wertfunktion und Präferenz .....	109
5.2	Methoden zur Bestimmung von Wertfunktionen .....	115
5.2.1	Einführung .....	115
5.2.2	Die Direct-Rating-Methode .....	117
5.2.3	Die Methode gleicher Wertdifferenzen .....	119
5.2.4	Die Halbierungsmethode .....	121
5.2.5	Vergleich der Methoden, Konsistenzprüfung und nichtmonotone Wertfunktionen .....	122
5.3	Unvollständige Information .....	125
	Fragen und Aufgaben .....	126
<b>Kapitel 6: Entscheidung bei Sicherheit und mehreren Zielen .....</b>		<b>129</b>
6.0	Zusammenfassung .....	129
6.1	Wertfunktionen für mehrere Attribute .....	129
6.2	Das additive Modell .....	130
6.3	Voraussetzungen für die Gültigkeit des additiven Modells .....	133
6.4	Die Ermittlung der Gewichte .....	138
6.4.1	Die Einzelwertfunktionen in dem Beispiel „Wahl des Arbeitsplatzes“ .....	138
6.4.2	Ermittlung der Gewichtung nach dem Trade-off-Verfahren .....	140
6.4.3	Ermittlung der Gewichte nach dem Swing-Verfahren .....	143
6.4.4	Ermittlung der Gewichte nach dem Direct-Ratio-Verfahren .....	145
6.4.5	Verwendung mehrerer Methoden und alternative Vorgehensweisen .....	146
6.5	Unvollständige Information über die Gewichte .....	147
6.5.1	Der Umgang mit inkonsistenter oder unvollständiger Information .....	147
6.5.2	Fehlerminimierung .....	147
6.5.3	Dominanzprüfung .....	149
6.5.4	Sensitivitätsanalysen über die Gewichte .....	154
6.6	Die Abhängigkeit der Gewichte von den Ausprägungsintervallen der Attribute .....	156
6.7	Kognitive Verzerrungen bei der Bestimmung der Gewichte .....	159
6.7.1	Der Bandbreiteneffekt .....	159
6.7.2	Der Splitting-Effekt .....	160
	Fragen und Aufgaben .....	161
	Anwendungsbeispiel 1: Sicherheitsstandards für Öltanker .....	168
	Anwendungsbeispiel 2: Bürowahl mit Even Swaps .....	171

<b>Kapitel 7: Die Generierung von Wahrscheinlichkeiten .....</b>	<b>175</b>
7.0 Zusammenfassung .....	175
7.1 Wahrscheinlichkeitsinterpretationen .....	175
7.1.1 Die subjektivistische Interpretation .....	175
7.1.2 Die frequentistische Interpretation.....	176
7.1.3 Die symmetrieabhängige Interpretation.....	177
7.1.4 Subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten.....	178
7.2 Notwendigkeit der Quantifizierung von Wahrscheinlichkeiten.....	180
7.3 Die Messung subjektiver Wahrscheinlichkeiten.....	184
7.3.1 Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktionen.....	184
7.3.2 Messmethoden.....	187
7.3.3 Konsistenzprüfungen und Fehlerreduktion.....	193
7.3.4 Berechnung von Wahrscheinlichkeiten .....	194
7.4 Das Theorem von Bayes.....	194
7.5 Fehlerquellen bei der Bildung subjektiver Wahrscheinlichkeiten .....	201
7.5.1 Einführung.....	201
7.5.2 Unvollständige oder ungeeignete Datenbasis .....	202
7.5.3 Unkorrekte Verarbeitung von Wahrscheinlichkeiten .....	203
7.5.4 Unzureichende Kritik an dem eigenen Urteil .....	206
Fragen und Aufgaben.....	208
Anwendungsbeispiel: Sofortige Blinddarmoperation? .....	212
 <b>Kapitel 8: Die Simulation der Verteilung einer Zielvariablen.....</b>	<b>215</b>
8.0 Zusammenfassung .....	215
8.1 Grundlagen der Simulation.....	215
8.2 Interpretation der Simulationsergebnisse.....	220
8.2.1 Ökonomische Interpretation .....	220
8.2.2 Methodische Interpretation.....	222
8.3 Durchführung einer Simulation .....	226
8.3.1 Transformation einer Zufallszahl in eine Ausprägung der Ereignisvariablen.....	226
8.3.2 Ablaufschema .....	228
8.3.3 Das Bumerangbeispiel im stetigen Fall .....	228
8.4 Modellierung von Abhängigkeiten zwischen Ereignisvariablen .....	232
8.4.1 Bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen .....	232
8.4.2 Rückgriff auf verursachende Variablen.....	232
8.4.3 Die Modellierung von Abhängigkeiten mit Korrelationsmatrizen .....	233
Fragen und Aufgaben.....	237
Anwendungsbeispiel 1: Bieten um Butter .....	241
Anwendungsbeispiel 2: Wertpapierportfolio.....	243
 <b>Kapitel 9: Entscheidung bei Risiko und einem Ziel.....</b>	<b>245</b>
9.0 Zusammenfassung .....	245
9.1 Bewertung riskanter Alternativen.....	245

9.2	Die Erwartungsnutzentheorie .....	248
9.2.1	Der Erwartungsnutzen .....	248
9.2.2	Axiomatische Grundlagen der Nutzentheorie.....	250
9.2.3	Das Drei-Ergebnis-Diagramm.....	256
9.2.4	Die subjektive Erwartungsnutzentheorie .....	260
9.3	Grundbegriffe der Nutzentheorie.....	261
9.3.1	Das Sicherheitsäquivalent .....	261
9.3.2	Die Risikoeinstellung .....	262
9.3.3	Das Risikoeinstellungsmaß von Arrow und Pratt.....	265
9.3.4	Risikoeinstellungen ausgewählter Nutzenfunktionen.....	266
9.4	Die Bestimmung der Nutzenfunktion.....	269
9.4.1	Die Basis-Referenz-Lotterie .....	269
9.4.2	Mittelwert-Kettungs-Methode .....	271
9.4.3	Fraktilmethode.....	273
9.4.4	Methode variabler Wahrscheinlichkeiten .....	275
9.4.5	Methode gleicher Nutzendifferenzen .....	276
9.4.6	Die Trade-off-Methode für Nutzenfunktionen .....	277
9.4.7	Konsistenzüberprüfung.....	280
9.4.8	Bestimmung der Nutzenfunktion anhand der Risikoeinstellung des Entscheiders .....	281
9.5	Berechnung der optimalen Alternative.....	284
9.6	Nutzentheorie und Risiko.....	288
9.6.1	Zusammenhang zwischen Wert- und Nutzenfunktion.....	288
9.6.2	Risikodefinition bei gleichem Erwartungswert von Lotterien.....	289
9.6.3	Nutzen – eine Funktion von Wert und Risiko?.....	290
	Fragen und Aufgaben .....	293
	Anwendungsbeispiel: Erdöl- und Erdgasexploration bei Phillips Petroleum Company.....	300

## **Kapitel 10: Entscheidung bei Risiko: Unvollständige Information und mehrere Ziele .....**

	<b>303</b>
10.0	Zusammenfassung .....
10.1	Modell für Entscheidung bei Risiko und unvollständiger Information sowie Sensitivitätsanalyse .....
10.2	Unvollständige Information bezüglich der Wahrscheinlichkeiten P(I) oder der Nutzenfunktion U(I).....
10.2.1	Unvollständige Information bezüglich der Wahrscheinlichkeiten: P(I).....
10.2.2	Unvollständige Information bezüglich der Nutzenfunktion: U(I).....
10.3	Sensitivitätsanalysen .....
10.4	Entscheidung bei mehreren Zielen .....
10.4.1	Das additive Modell .....
10.4.2	Bedingung des additiven Modells: Additive Nutzenunabhängigkeit.....

10.4.3	Das multiplikative Modell .....	322
10.4.4	Bedingung des multiplikativen Modells: Wechselseitige Nutzenunabhängigkeit .....	324
	Fragen und Aufgaben .....	325
	Anwendungsbeispiel 1: Neunstellige Postleitzahlen .....	333
	Anwendungsbeispiel 2: Vorratshaltung einer Blutbank .....	336
<b>Kapitel 11:</b>	<b>Zeitpräferenzen bei sicheren Erwartungen .....</b>	<b>339</b>
11.0	Zusammenfassung .....	339
11.1	Das Problem der Zeitpräferenz .....	339
11.2	Die additive intertemporale Wertfunktion .....	340
11.2.1	Ableitung der additiven intertemporalen Wertfunktion .....	340
11.2.2	Diskussion der Annahmen der additiven intertemporalen Wertfunktion .....	343
11.3	Besondere Formen der additiven intertemporalen Wertfunktion .....	345
11.3.1	Identische Wertfunktionen in jeder Periode .....	345
11.3.2	Das Diskontierungsmodell .....	347
11.3.3	Das Modell von Harvey .....	350
11.3.4	Ein Vergleich der beiden Axiomensysteme und ein alternatives Modell .....	353
11.4	Bewertung von Zahlungsreihen .....	358
	Fragen und Aufgaben .....	360
<b>Kapitel 12:</b>	<b>Gruppenentscheidungen .....</b>	<b>363</b>
12.0	Zusammenfassung .....	363
12.1	Vorteile und Probleme von Gruppenentscheidungen .....	363
12.1.1	Nachteilige Gruppeneffekte .....	364
12.1.2	Mögliche Abhilfen .....	365
12.2	Die gemeinsame Strukturierung des Entscheidungsproblems .....	366
12.3	Die Generierung eines gemeinsamen Zielsystems .....	369
12.4	Die Erzeugung von Gruppenwertfunktionen .....	370
12.4.1	Die Aggregation von individuellen Einzelwertfunktionen .....	370
12.4.2	Die Generierung gemeinsamer Attributgewichte .....	375
12.5	Dominanztests .....	376
12.5.1	Berücksichtigung des gesamten Streubereichs der Bewertungen .....	377
12.5.2	Einschränkung des Streubereichs der Bewertungen .....	378
12.5.3	Ein Beispiel .....	378
12.6	Die Generierung gemeinsamer Wahrscheinlichkeitsurteile .....	381
12.6.1	Einfache Aggregation individueller Einschätzungen .....	381
12.6.2	Die Aggregation von Einschätzungen durch Prognosemärkte .....	385
12.7	Finden einer Gruppenentscheidung .....	387
	Fragen und Aufgaben .....	387

<b>Kapitel 13: Deskriptive Aspekte des Entscheidens.....</b>	<b>393</b>
13.0 Zusammenfassung.....	393
13.1 Deskriptive Präferenztheorien und rationales Verhalten.....	393
13.2 Beispiele für von der Risikonutzentheorie abweichendes intuitives Verhalten.....	395
13.2.1 Bias bei Wahrscheinlichkeitsschätzungen.....	396
13.2.2 Das Ellsberg-Paradoxon.....	398
13.2.3 Referenzpunkteffekte.....	400
13.2.4 Das Allais-Paradoxon und Sicherheitseffekte.....	402
13.2.5 Übersicht über Phänomene des Entscheidungsverhaltens.....	405
13.2.6 Relevanz der systematischen Abweichungen der Präferenz von der Nutzentheorie.....	412
13.3 Deskriptive Theorien.....	414
13.3.1 Support-Theorie.....	415
13.3.2 Rangplatzabhängige Nutzentheorien.....	417
13.3.3 Kumulative Prospect-Theorie.....	423
13.3.4 Weiterführende Theorien – Disappointment und Regret.....	445
13.3.5 Aktuelle Entwicklungen im Bereich der deskriptiven Entscheidungstheorie.....	450
13.4 Fazit.....	451
Fragen und Aufgaben.....	453
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>457</b>
<b>Sachverzeichnis.....</b>	<b>473</b>