

Inhaltsverzeichnis

Überblick: Zum Inhalt und Aufbau der Arbeit	XVI
Teil A: Einführung	1
I. <i>Entscheidungsprobleme und Lösungskonzepte der Entscheidungstheorie</i>	3
1. Zum Gegenstand der Entscheidungstheorie.	3
2. Ziele und Handlungsalternativen.	4
2.1. Ziele als Beurteilungsgrundlage von Handlungsalternativen	4
2.2. Handlungsalternativen	5
2.3. Interdependenzen zwischen Zielen und Handlungsalternativen	6
3. Entscheidung als Prozeß	7
3.1. Überblick.	7
3.2. Problemformulierung.	7
3.3. Präzisierung des Zielsystems	8
3.4. Erforschung von Handlungsalternativen	8
3.5. Auswahl einer Handlungsalternative	10
3.6. Entscheidungen in der Realisationsphase	10
3.7. Zur Problematik von Phasenschemata	10
4. Entscheidungstheorie als Orientierungshilfe für die Lösung von Entscheidungsproblemen	11
4.1. Überblick.	11
4.2. Deskriptive Entscheidungstheorie	12
4.3. Präskriptive Entscheidungstheorie.	13
4.3.1. Konzepte für die Explikation individueller Zielsysteme	13
4.3.2. Entscheidungsmodelle	14
4.3.3. Strukturempfehlungen für die Modellkonstruktion.	16
5. Grundanforderungen der Entscheidungstheorie: Das Ordnungs- und das Transitivitätsaxiom	17
5.1. Darstellung der Axiome	17
5.2. Zur Bedeutung des Ordnungsaxioms für die präskriptive Entscheidungstheorie.	17
5.3. Zur Bedeutung des Transitivitätsaxioms für die präskriptive Entscheidungstheorie	18
6. Zusammenfassung	19

II.	<i>Struktur und Bedeutung von Entscheidungsmodellen</i>	21
1.	Problemstellung	21
2.	Die Basiselemente eines Entscheidungsmodells	21
2.1.	Überblick.	21
2.2.	Das Entscheidungsfeld	22
2.2.1.	Handlungsalternativen	22
2.2.2.	Ergebnisse	23
2.2.3.	Umweltzustände	23
2.3.	Die Zielfunktion	25
2.3.1.	Zielarten	25
2.3.2.	Zur Problematik der Ermittlung einer Zielfunktion	25
2.3.3.	Präferenzfunktion bezüglich der Alternativen versus Nutzenfunktion über die Ergebnisse	27
2.3.4.	Entscheidungsregel und Entscheidungsprinzip	29
2.3.5.	Maximierung des Präferenzwertes als Optimierungskriterium	30
3.	Das Grundmodell der Entscheidungstheorie	32
3.1.	Die Grundstruktur des Modells.	32
3.2.	Zur Darstellung der Ergebnismatrix.	33
3.2.1.	Allgemeine Ausführungen	33
3.2.2.	Beispiele	35
3.3.	Zur Darstellung der Zielfunktion	38
3.4.	Partielle versus vollständige Ergebnismatrizen	38
3.5.	Zur Bedeutung des Grundmodells der Entscheidungstheorie	40
4.	Graphische Entscheidungsmodelle	41
4.1.	Vorbemerkung	41
4.2.	Eine Zielgröße	41
4.2.1.	Eine Entscheidungsvariable	41
4.2.2.	Zwei Entscheidungsvariablen	43
4.3.	Zwei Zielgrößen	46
5.	Mathematische Entscheidungsmodelle (mathematische Programmierungsmodelle)	47
5.1.	Die allgemeine Struktur	47
5.2.	Ein Beispiel	48
6.	Zur Systematik von Entscheidungsmodellen	50
7.	Zur Bedeutung von Entscheidungsmodellen	51
7.1.	Entscheidung und Entscheidungsmodell.	51
7.2.	Entscheidungsmodelle im Licht der Anspruchsanpassungstheorie	52
7.2.1.	Die Grundidee der Anspruchsanpassungstheorie: Satisfizierung statt Maximierung	52
7.2.2.	Meta- und Objektbereich eines Entscheidungsmodells.	54
7.2.3.	Satisfizierung im Metabereich und Maximierung im Objektbereich des Entscheidungsmodells	54
7.3.	Die Subjektivität von Entscheidungsmodellen	56
8.	Zusammenfassung	58

Teil B: Individualentscheidung bei Sicherheit	61
III. Entscheidungsmodelle und Entscheidungskriterien	63
1. Problemstellung	63
2. Entscheidung und Anzahl der Zielgrößen	64
2.1. Die Zielgrößenmatrix	64
2.2. Gründe für die Relevanz mehrerer Zielgrößen	64
2.3. Zur Problematik der Entscheidung bei mehreren Zielgrößen	66
3. Der Vergleich von Ergebnissen	68
3.1. Eine Zielgröße	68
3.2. Mehrere Zielgrößen	68
3.2.1. Inhalt des Ordnungsaxioms	68
3.2.2. Zwei Zielgrößen	68
3.2.3. Mehr als zwei Zielgrößen.	69
4. Entscheidung auf der Grundlage einer Zielgrößenmatrix	74
4.1. Überblick.	74
4.2. Ermittlung der Präferenzordnung	74
4.3. Alternativenwahl ohne vollständige Präferenzordnung	76
5. Graphische Entscheidungsmodelle mit zwei Zielgrößen.	76
5.1. Entscheidung auf der Grundlage von Indifferenzkurven	76
5.1.1. Zur Bestimmung von Indifferenzkurven.	76
5.1.2. Zur Gestalt von Indifferenzkurven	79
5.1.3. Die Effizienzkurve.	80
5.1.4. Das Optimum	81
5.1.5. Bezug zur Mikroökonomie	81
5.2. Entscheidung ohne Indifferenzkurven	83
5.3. Zur didaktischen Bedeutung des Indifferenzkurven-Konzepts	83
6. Mathematische Entscheidungsmodelle mit zwei oder mehr Zielgrößen.	84
6.1. Nutzenmaximierung.	84
6.1.1. Grundgedanke	84
6.1.2. Graphische Veranschaulichung des Nutzenkonzepts	84
6.1.3. Eigenschaften und Gestalt numerischer Nutzenfunktionen	86
6.1.4. Probleme der empirischen Bestimmung numerischer Nutzenfunktionen	88
6.2. Ersatzkriterien	89
6.2.1. Zielunterdrückung.	89
6.2.2. Lexikographische Ordnung	89
6.2.3. Effizienzkriterium.	91
6.2.4. Maximierung einer Zielgröße bei gegebenen Anspruchsniveaus für die anderen Zielgrößen	92
6.2.5. Zielgewichtung	94
6.2.6. Maximierung der Breite des Zielstromes bei vorgegebener Struktur	97
7. Zusammenfassung	99

IV. *Anwendungsbeispiele aus der Investitionstheorie* 102

1.	Problemstellung	102
2.	Ein einperiodiges Modell	103
2.1.	Die Entscheidungssituation	103
2.2.	Die Effizienzkurve	103
2.3.	Das optimale Kapitalbudget	106
3.	Ein mehrperiodiges Modell	107
3.1.	Die Entscheidungssituation	107
3.2.	Das Grundmodell	108
3.3.	Varianten des Grundmodells für alternative Zielfunktionen	109
3.3.1.	Zielgewichtung	109
3.3.2.	Maximierung des Endvermögens	110
3.3.3.	Maximierung der Breite des Entnahmestromes	111
4.	Zusammenfassung	112

Teil C: Individualentscheidung bei Unsicherheit i.e.S. 114

V. *Entscheidung bei Unsicherheit i.e.S.* 115

1.	Problemstellung	115
2.	Klassische Entscheidungskriterien	116
2.1.	Vorbemerkung	116
2.2.	Die Maximin-Regel	116
2.2.1.	Eine Zielgröße	116
2.2.2.	Mehrere Zielgrößen	117
2.2.3.	Kritik der Maximin-Regel	117
2.3.	Die Maximax-Regel	118
2.3.1.	Eine Zielgröße	118
2.3.2.	Mehrere Zielgrößen	118
2.3.3.	Kritik der Maximax-Regel	119
2.4.	Das <i>Hurwicz</i> -Prinzip	119
2.4.1.	Eine Zielgröße	119
2.4.2.	Mehrere Zielgrößen	121
2.4.3.	Kritik des <i>Hurwicz</i> -Prinzips	121
2.5.	Die <i>Laplace</i> -Regel	121
2.5.1.	Eine Zielgröße	121
2.5.2.	Mehrere Zielgrößen	122
2.5.3.	Kritik der <i>Laplace</i> -Regel	122
2.6.	Zusammenfassende Kritik der klassischen Entscheidungskriterien	123
3.	Zum Transformations-Prinzip II	123
4.	Zur praktischen Bedeutung des theoretischen Konstrukts der Unsicherheit i.e.S.	124
5.	Zusammenfassung	127

VI. *Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen* 131

- 1. Problemstellung 131
- 2. Wahrscheinlichkeiten 131
 - 2.1. Formale Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung 131
 - 2.2. Die Bildung eines Wahrscheinlichkeitsurteils 133
 - 2.2.1. Der klassische Wahrscheinlichkeitsbegriff 133
 - 2.2.2. Statistische Wahrscheinlichkeiten 134
 - 2.2.3. Subjektive Wahrscheinlichkeiten 134
- 3. Statistische Grundlagen 138
 - 3.1. Vorbemerkung 138
 - 3.2. Zur Berechnung der Eintrittswahrscheinlichkeiten von Ereignissen . 139
 - 3.2.1. Die Wahrscheinlichkeit, daß eines von mehreren einander ausschließenden Ereignissen eintritt 139
 - 3.2.2. Die Wahrscheinlichkeit, daß mehrere (sich einander nicht ausschließende) Ereignisse gemeinsam eintreten 140
 - 3.3. Der Erwartungswert von Zufallsgrößen 142
 - 3.4. Die Varianz von Zufallsgrößen 144
 - 3.4.1. Die Varianz einer Zufallsgröße 144
 - 3.4.2. Die Varianz einer gewichteten Summe von Zufallsgrößen 144
 - 3.5. Die Standardabweichung von Zufallsgrößen 146
- 4. Zusammenfassung 147

VII. *Entscheidungskriterien bei Risiko* 149

- 1. Problemstellung 149
- 2. Einfache Entscheidungskriterien. 149
 - 2.1. Die μ -Regel 149
 - 2.1.1. Darstellung. 149
 - 2.1.2. Beurteilung für den Wiederholungsfall 150
 - 2.1.3. Beurteilung für den Einzelfall. 156
 - 2.2. Das (μ, σ) -Prinzip 158
 - 2.2.1. Darstellung. 158
 - 2.2.2. Beurteilung 159
 - 2.3. Das Aspirationsprinzip 166
 - 2.3.1. Darstellung. 166
 - 2.3.2. Beurteilung 167
- 3. Das *Bernoulli*-Prinzip 167
 - 3.1. Begriff und Inhalt 167
 - 3.2. Zur Bestimmung einer optimalen Handlungsalternative. 169
 - 3.2.1. Die Entscheidungsmatrix 169
 - 3.2.2. Zur Ermittlung einer Nutzenfunktion 170
 - 3.2.3. Ein Beispiel 170

3.3.	Die Rationalität des <i>Bernoulli</i> -Prinzips.	174
3.3.1.	Das Axiomensystem von <i>Luce</i> und <i>Raiffa</i>	174
3.3.2.	Die Kompatibilität des <i>Bernoulli</i> -Prinzips mit dem Axiomensystem.	178
3.3.3.	Die Bedeutung der Axiome für die Anwendbarkeit des <i>Bernoulli</i> -Prinzips	182
3.4.	Zur Gestalt der Risikonutzen-Funktion	182
3.5.	Entscheidung bei mehreren Zielgrößen	186
3.5.1.	Zwei Zielgrößen	186
3.5.2.	Mehr als zwei Zielgrößen.	189
3.6.	Zur Kritik des <i>Bernoulli</i> -Prinzips	191
3.6.1.	Zum Stetigkeitsprinzip	191
3.6.2.	Zum Reduktionsprinzip	192
3.6.3.	Zur Maximierung des Erwartungswertes des Nutzens	193
3.6.4.	Widerspruch zu tatsächlichem Verhalten	193
3.7.	Zum Konzept zustandsabhängiger Risikonutzen-Funktionen	194
4.	Das Sicherheitsäquivalent einer stochastischen Zielgröße.	197
4.1.	Definition	197
4.2.	Sicherheitsäquivalent und μ -Regel.	198
4.3.	Sicherheitsäquivalent und (μ, σ) -Prinzip	198
4.3.1.	Risikoaversion	198
4.3.2.	Risikofreude.	199
4.4.	Sicherheitsäquivalent und <i>Bernoulli</i> -Prinzip	199
4.4.1.	Überblick.	199
4.4.2.	Risikoneutralität	200
4.4.3.	Risikoaversion	200
4.4.4.	Risikofreude.	203
4.5.	Sicherheitsäquivalent und unstetige Risikonutzen-Funktion	204
5.	Zusammenfassung	205

VIII. *Einfache Entscheidungskriterien im Licht des Bernoulli-Prinzips* 207

1.	Problemstellung	207
2.	Die μ -Regel	207
3.	Das (μ, σ) -Prinzip	208
3.1.	Beliebige Wahrscheinlichkeitsverteilungen über die Zielgröße	208
3.1.1.	Quadratische RNF als notwendige und hinreichende Bedingung für die Kompatibilität von (μ, σ) -Prinzip und <i>Bernoulli</i> -Prinzip	208
3.1.2.	Zur Gestalt quadratischer RNF	210
3.1.3.	Zur Gestalt der Indifferenzkurven im (μ, σ^2) -Diagramm bei quadratischer RNF	212
3.2.	Normalverteilte Zielgröße	214
3.2.1.	Exponentielle RNF als hinreichende Bedingung für die Kompatibilität von (μ, σ) -Prinzip und <i>Bernoulli</i> -Prinzip.	214
3.2.2.	Zur Gestalt exponentieller RNF.	215

3.2.3.	Zur Gestalt der Indifferenzkurven im (μ, σ^2) -Diagramm bei exponentieller RNF und normalverteilter Zielgröße.	215
4.	Das Aspirationsprinzip	216
5.	Zusammenfassung	217
IX.	<i>Die Messung subjektiver Wahrscheinlichkeiten</i>	219
1.	Problemstellung	219
2.	Direkte Methoden	220
3.	Indirekte Methoden	221
3.1.	Grundlagen	221
3.2.	Die äquivalente Urne	222
3.3.	Bewertung von Wetten	224
4.	Die Akzeptanz subjektiver Wahrscheinlichkeitswerte als Entscheidungsproblem.	226
4.1.	Die Problematik	226
4.2.	Präzisierung der Entscheidungssituation.	227
4.3.	Allgemeine Bemerkungen	228
4.4.	Analyse für zwei Umweltzustände.	229
4.4.1.	Zwei Handlungsalternativen.	229
4.4.2.	Mehr als zwei Handlungsalternativen	231
5.	Zusammenfassung	233
X.	<i>Einperiodige Entscheidungsmodelle</i>	235
1.	Problemstellung	235
2.	Das Grundmodell der Entscheidungstheorie	235
2.1.	Zur Darstellung des Modells.	235
2.2.	Grenzen des Modells	237
3.	Ein graphisches Entscheidungsmodell (auf der Basis des (μ, σ) -Prinzips)	237
3.1.	Das allgemeine Konzept	237
3.2.	Ein Anwendungsfall aus der Portefeuille-Theorie	239
3.2.1.	Annahmen und Symbole.	239
3.2.2.	Das Modell.	240
3.3.	Vergleich mit dem Grundmodell der Entscheidungstheorie	242
4.	Ein mathematisches Entscheidungsmodell	243
4.1.	Darstellung.	243
4.2.	Vergleich mit dem graphischen Modell.	246
5.	Zusammenfassung	247
XI.	<i>Mehrperiodige Entscheidungsmodelle nach dem Prinzip der flexiblen Planung</i>	249
1.	Problemstellung	249
2.	Zum Prinzip der flexiblen Planung	251

3.	Präzisierung der Entscheidungssituation	253
3.1.	Annahmen	253
3.2.	Das Entscheidungsproblem	255
4.	Flexible Planung mit Hilfe von Entscheidungsbäumen	256
4.1.	Der Entscheidungsbaum	256
4.2.	Erstellung einer Ergebnismatrix	259
4.3.	Das „Roll-Back“-Verfahren	261
5.	Flexible Planung mit Hilfe der mathematischen Programmierung . .	262
6.	Ein Beispiel zur Erläuterung der beschriebenen Ansätze der flexiblen Planung (Beispiel XI. 1)	263
6.1.	Die Entscheidungssituation	263
6.2.	Flexible Planung mit Hilfe des Entscheidungsbaumes	265
6.2.1.	Der Entscheidungsbaum	265
6.2.2.	Erstellung einer Ergebnismatrix	267
6.2.3.	„Roll-Back“-Verfahren	269
6.3.	Flexible Planung mit Hilfe der linearen Programmierung	270
6.3.1.	Symbole	270
6.3.2.	Risikoneutralität	270
6.3.3.	Nichtrisikoneutralität	272
7.	Starre versus flexible Planung	272
8.	Flexible Planung und Revision von Plänen	274
9.	Zur Kritik am Konzept der flexiblen Planung	275
9.1.	Eintreten unvorhergesehener Umweltzustände	275
9.2.	Planungskosten	276
10.	Zusammenfassung	278

XII. Die Beschaffung von Informationen als Entscheidungsproblem 281

1.	Problemstellung	281
2.	Grundlagen	283
2.1.	Die Notwendigkeit der Präzisierung der Erwartungsstruktur über die Informationsergebnisse	283
2.2.	Das Theorem von <i>Bayes</i>	285
3.	Die Bestimmung des Wertes von Informationen	289
3.1.	Grundlagen	289
3.2.	Beispiele zur Bestimmung des Informationswertes	290
3.2.1.	Die Entscheidungssituation	290
3.2.2.	Der Wert einer vollkommenen Information (Beispiel XII. 2)	290
3.2.3.	Der Wert einer unvollkommenen Information (Beispiel XII. 3)	292
3.3.	Allgemeine Modelle zur Bestimmung des Informationswertes	296
3.3.1.	Der Gewinnerwartungswert bei Entscheidung ohne Information	296
3.3.2.	Das Modell A zur Bestimmung des Informationswertes	297
3.3.3.	Das Modell B zur Bestimmung des Informationswertes	299
4.	Zur Höhe des Wertes von Informationen	305
4.1.	Analyse auf der Grundlage des Bewertungsmodells A	305

4.2.	Analyse auf der Grundlage des Bewertungsmodells B	308
5.	Zur Ermittlung eines optimalen Informationsstandes	310
5.1.	Einstufiger Informationsprozeß	310
5.1.1.	Das Konzept.	310
5.1.2.	Zur Bestimmung der (bedingten) Wahrscheinlichkeiten $w(I_i S_s)$ im Falle mehrerer Indikatoren	312
5.2.	Mehrstufiger Informationsprozeß	312
6.	Zusammenfassung	313
XIII.	<i>Zur Vereinfachung von Entscheidungsmodellen.</i>	315
1.	Problemstellung	315
2.	Grundlegende Möglichkeiten der Vereinfachung	317
3.	Einstufiges Entscheidungsmodell	318
3.1.	Zur Modellstruktur	318
3.2.	Vernachlässigung von Handlungsalternativen.	318
3.3.	Vereinfachung bei der Erfassung der Umweltzustände	319
3.3.1.	Vorbemerkung	319
3.3.2.	Völlige Vernachlässigung von Umweltzuständen	319
3.3.3.	Repräsentation mehrerer Umweltzustände durch jeweils einen (mittleren) Zustand	320
3.4.	Vereinfachung bei der Bildung eines Wahrscheinlichkeitsurteils	320
3.5.	Vereinfachung bei der Darstellung der Ergebnisse	321
3.6.	Vereinfachung bei der Bestimmung der Nutzenfunktion	321
3.7.	Zur Abschätzung der Konsequenzen von Vereinfachungsmaßnahmen	321
4.	Mehrstufiges Entscheidungsmodell	322
4.1.	Zur Modellstruktur	322
4.2.	Das betrachtete Grundkonzept: Vereinfachung durch Globalplanung zukünftiger Maßnahmen	323
4.3.	Vereinfachung des Zustandsbaumes	324
4.3.1.	Überblick.	324
4.3.2.	Vernachlässigung und Zusammenfassung von Umweltzuständen	324
4.3.3.	Verkürzung des Planungszeitraumes	325
4.4.	Vereinfachung bei der Erfassung der Aktionsmöglichkeiten	327
4.4.1.	Überblick.	327
4.4.2.	Vernachlässigung von Aktionsmöglichkeiten.	327
4.4.3.	Vorgabe von Aktivitätsniveaus	327
4.4.4.	Grobe Beschreibung zukünftiger Aktionsmöglichkeiten.	328
5.	Die Modellvereinfachung als (Vor-) Entscheidungsproblem	328
5.1.	Die Problematik der Bestimmung eines optimalen Komplexionsgrades	328
5.2.	Die Vorentscheidung als mehrstufiges Problem	329
5.3.	Die Anspruchsanpassungstheorie als Konzept der Modellvereinfachung	330
5.3.1.	Einwertige Ergebnisse	330
5.3.2.	Ein Beispiel zur Bestimmung des Anspruchsniveaus	330

5.3.3	Mehrwertige Ergebnisse	331
6.	Zur praktischen Bedeutung willkürlich vereinfachter Entscheidungsmodelle	333
7.	Exkurs: Komplexitätsreduktion durch sukzessive Einengung und Präzisierung von Problemstellungen	333
7.1.	Das allgemeine Konzept	333
7.2	Beispiel	334
7.3	Vorauswahl auf der Basis von Effizienzkriterien	336
7.3.1.	Das allgemeine Konzept	336
7.3.2.	Beispiel	338
8.	Zusammenfassung	340
	Literaturverzeichnis	342
	Stichwortverzeichnis	353

Überblick

Zum Inhalt und Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gibt in zwei Bänden einen Überblick über Probleme und Lösungsansätze der präskriptiven Entscheidungstheorie. Die präskriptive Entscheidungstheorie befaßt sich mit der Frage, wie Entscheidungsprobleme strukturiert und gelöst werden können.

Der vorliegende *Band 1* gibt eine Einführung in die (präskriptive) Entscheidungstheorie und behandelt dabei ausschließlich die Problematik der Individualentscheidung. Gegenstand dieses Bandes sind diejenigen Teile der Entscheidungstheorie, die für die Konstruktion und Beurteilung von Entscheidungsmodellen, insbesondere im Bereich der Betriebswirtschaftslehre, von grundlegender Bedeutung sind. Die diskutierten Probleme und Lösungsansätze zählen zum Kern der Entscheidungstheorie.

Im *Band 2* wird die Problemstellung erweitert und vertiefend diskutiert; besondere Beachtung erfährt in diesem Zusammenhang die Entscheidungsfindung in Gruppen und das Problem der Delegation von Entscheidungen. Spieltheoretische Aspekte bleiben in beiden Bänden unberücksichtigt.¹

Die gegenüberliegende Abb. 1 vermittelt einen Überblick über Inhalt und Aufbau der Arbeit:

¹ Die Spieltheorie befaßt sich mit Entscheidungssituationen, bei denen die Folgen der Handlungsalternativen eines Entscheiders (auch) von den Aktionen eines oder mehrerer rationaler „Gegenspieler“ (z. B. des Gegners beim Schach oder der Konkurrenten in einem Oligopolmarkt) abhängen. Vgl. zur Spieltheorie z. B. *Büz* (1981, S. 215–285); *Burger* (1966); *Bühlmann/Loeffel/Nievergelt* (1969; 1975); *Davis* (1972); *Harsanyi* (1977); *Güth* (1992); *Holler/Illing* (1991); *Krelle* (1968); v. *Neumann/Morgenstern* (1967).