

## Meyer · Entscheidungstheorie

Roswitha Meyer

# Entscheidungstheorie

Ein Lehr- und Arbeitsbuch

2., durchgesehene Auflage



**Professor Dr. Roswitha Meyer** ist Inhaberin des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Entscheidungstheorie an der European Business School in Oestrich-Winkel.

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme  
Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei  
Der Deutschen Bibliothek erhältlich.

1. Auflage September 1999  
2., durchgesehene Auflage Oktober 2000

Alle Rechte vorbehalten.

Der Gabler Verlag ist ein Unternehmen der Fachverlagsgruppe BertelsmannSpringer.

© Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 2000  
Lektorat: Ralf Wettlaufer / Renate Schilling



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

[www.gabler.de](http://www.gabler.de)

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Verbreitung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die Einschweißfolie besteht aus Polyäthylen und damit aus organischen Grundstoffen, die weder bei der Herstellung noch bei der Verbrennung Schadstoffe freisetzen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Konzeption und Layout des Umschlags: Ulrike Weigel, [www.CorporateDesignGroup.de](http://www.CorporateDesignGroup.de)

ISBN 978-3-409-22249-5 ISBN 978-3-322-92044-7 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-92044-7

## **Vorwort zur 2. Auflage**

In der vorliegenden zweiten Auflage wurden lediglich kleinere Korrekturen – zum Teil dank der Hinweise von Studenten – vorgenommen. Daneben erfolgte eine Anpassung an die neue Rechtschreibung. Zu danken habe ich erneut Herrn Dipl.-Kfm. Dipl.-Hdl. André Kleinfeld, der dies im Rahmen eines sehr knappen Zeitbudgets möglich machte.

Oestrich-Winkel, im Juli 2000

ROSWITHA MEYER

# Vorwort zur 1. Auflage

Mit dem vorliegenden Lehrbuch wird der Versuch unternommen, die präskriptive (normative) Entscheidungstheorie in einen wissenschaftstheoretischen Gesamtzusammenhang zu stellen und der Frage nach empirischen Erkenntnissen (deskriptive Entscheidungstheorie) nachzugehen. Im Vordergrund steht dabei zunächst der Rationalitätsbegriff, will doch die normative Entscheidungstheorie zeigen, wie Entscheidungen „rational“ getroffen werden können. Eine Begriffsbestimmung ist verbal schwierig und uneinheitlich, formal nicht widerspruchsfrei. So folgt auf die Formulierung von Bedingungen und Axiomen und die Erarbeitung einer Theorie nahezu regelmäßig die beispielhafte empirische Widerlegung, deren Bedeutung dann relativierend zu untersuchen ist.

Im Textteil wird versucht, so wenig formal wie möglich, aber so formal wie nötig zu arbeiten. Neben der ganzheitlichen Grundausrichtung vermittelt das Arbeitsbuch das entscheidungsanalytische Handwerkszeug, insbesondere durch die Fallbeispiele und die ausführlich kommentierten Lösungshinweise.

Am Ende eines jeden Kapitels werden gezielt Literaturhinweise zu den einzelnen Problembereichen gegeben; darüber hinaus enthält das Literaturverzeichnis weiterführende Quellen. Ziel des Lehr- und Arbeitsbuches ist es, die Grundlagen für eine „entscheidungstheoretische Allgemeinbildung“ zu legen.

Ohne die Hilfe meiner Mitarbeiter wäre das vorliegende Buch nicht zustande gekommen. Frau Klaudia Kirsch hat gemeinsam mit Frau Monika Faulstich jeden Literaturwunsch erfüllt. Frau Birgit Lang-Eitner hat die unterschiedlichen Fassungen meines Manuskriptes in einen lesbaren Text verwandelt. Sie hatte stets Zeit für mich, wenn ich gerade „produktiv“ sein konnte; dass das gelegentlich der Fall war, verdanke ich wiederum dem Zeit- und Abschirmungsmanagement von Frau Kirsch.

Die Herren Dr. Christian Klas und Dipl.-Kfm. Dipl.-Hdl. André Kleinfeld haben mir mit vielfältigen Anregungen und Verbesserungsvorschlägen sehr geholfen. Insbesondere Herrn Kleinfeld habe ich für die Zeit, die gute Laune und auch die Akribie zu danken, mit der er alle im Rahmen der Fertigstellung anstehenden Aufgaben und Probleme löste – seien es die Abbildungen, das Stichwortverzeichnis oder auch noch das Auffinden eines (hoffentlich letzten) Fehlers... Allen herzlichen Dank!

Oestrich-Winkel, im Juli 1999

ROSWITHA MEYER

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>XII</b>
<b>Matrizenverzeichnis .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Symbolverzeichnis .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1 Grundlagen .....</b>	<b>1</b>
Empirische Beobachtungen .....	1
Deskriptive und präskriptive Entscheidungstheorie.....	2
Formulierung einer Theorie .....	3
Wissenschaftstheoretische Position: der kritische Rationalismus .....	4
Theorien und Axiome .....	5
Popper-Kriterium in der Entscheidungstheorie.....	6
Definitionen für Rationalität.....	7
Homo oeconomicus als Modellannahme? .....	10
Nutzen als Zielgröße.....	10
„Auswertung“ der empirischen Beobachtungen .....	12
Die Problematik einer betriebswirtschaftlichen Entscheidungstheorie .....	13
Formulierung des Entscheidungsproblems .....	13
Das Beispiel „Tamagotchis“ .....	15
Praxisexperiment statt Laborexperiment.....	16
Zielfunktion und Entscheidungsfeld .....	17
Idealtypische Erwartungsstrukturen.....	18
Subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten .....	19
Grundmodell der Entscheidungstheorie.....	19
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	21
Fallbeispiel zu Kapitel 1 .....	22
<b>2 Entscheidungen bei Sicherheit.....</b>	<b>25</b>
Sichere Erwartungen: das Beispiel einer Gewinnmaximierung unter Nebenbedingungen .....	25

Ordnungs- und Transitivitätsaxiom.....	26
Gegenbeispiele: Die hypothetischen Heiratspartner ...	27
... und das Problem der Sensitivitätsschwelle .....	28
Mehrfache Zielsetzung .....	29
Ansätze zur Lösung von Entscheidungsproblemen bei mehrfacher Zielsetzung.....	31
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	32
Fallbeispiel zu Kapitel 2 .....	33
<b>3 Entscheidungen bei Ungewissheit.....</b>	<b>35</b>
Darstellung der Ungewissheitssituation .....	35
Begriffsklärungen .....	36
Entscheidungsregeln und -prinzipien bei Ungewissheit.....	37
Vergleich der Alternativenwahl.....	41
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	42
Fallbeispiele zu Kapitel 3 .....	43
<b>4 Entscheidungen bei Risiko .....</b>	<b>47</b>
Risikosituation und Ergebnismatrix.....	47
Das Erwartungswert-Kriterium .....	48
Die Bedeutung des Erwartungswertes für Versicherungsgesellschaften.....	49
Abweichende Sichtweise beim potenziellen Versicherungsnehmer.....	50
Daniel BERNOULLI und das Petersburger Spiel.....	51
Der Spielbaum .....	52
Empirischer Befund und erste Erklärungsversuche .....	52
Bernoulli-Prinzip und Bernoulli-Nutzenfunktion .....	53
Empirische Ermittlung am Beispiel .....	54
Geeignete Normierung und Indifferenzwahrscheinlichkeit.....	55
Die Risikonutzenfunktion .....	56
Gültigkeitsbereich und -dauer einer Risikonutzenfunktion.....	57
Unterschiedliche Risikoeinstellungen.....	57
Transformation der Ergebnismatrix in eine Entscheidungsmatrix .....	61
Empirisches Ergebnis von FRIEDMAN und SAVAGE.....	62

Die Entwicklung von Axiomensystemen .....	62
Empirische Widerlegung des Unabhängigkeitsaxioms durch ALLAIS.....	66
Der „Irrtum“ von SAVAGE .....	67
Die weitere Entwicklung der Diskussion um die Erwartungsnutzentheorie.....	68
Ergänzende und vertiefende Literatur .....	71
Fallbeispiele zu Kapitel 4 .....	73
<b>5 Mehrstufige Entscheidungen .....</b>	<b>79</b>
Charakteristika eines mehrstufigen Entscheidungsproblems .....	79
Reduktion der Komplexität.....	79
Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen .....	81
Der Zustandsbaum .....	81
Der Entscheidungsbaum .....	83
Zur Struktur des Entscheidungsbaumes .....	85
Berechnung der Endvermögenswerte bei risikoneutralem Verhalten .....	85
Das Prinzip der flexiblen Planung .....	87
Berechnung von Endvermögenswerten.....	88
Das Roll back-Verfahren .....	89
Die Berücksichtigung der Risikonutzenfunktion .....	91
Ergänzende und vertiefende Literatur .....	92
Fallbeispiele zu Kapitel 5 .....	93
<b>6 Entscheidungen über die Beschaffung von Information.....</b>	<b>99</b>
Grundüberlegungen zur Informationsbeschaffungsentscheidung.....	99
Zusätzliche Information zur Verbesserung des (a priori-) Wahrscheinlichkeitsurteils .....	99
Informationssysteme .....	101
Likelihoods .....	101
a posteriori-Wahrscheinlichkeiten .....	102
Die Ermittlung des Informationswertes .....	104
Vorteilhaftigkeit der Informationsbeschaffung.....	105
Informationswertfunktionen.....	106
Eignung des Informationswertkonzeptes .....	108



Einbeziehung einer Risikonutzenfunktion .....	108
Das Drei-Türen-Problem .....	110
Hypothetisches Ausprobieren .....	111
Zur Ermittlung der a posteriori-Wahrscheinlichkeiten .....	112
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	114
Fallbeispiele zu Kapitel 6 .....	115
<b>7 Delegation von Entscheidungen.....</b>	<b>123</b>
Delegation an einen Entscheidungsträger .....	123
Notwendigkeit von Anreizen .....	123
Ermittlung des Delegationswertes.....	124
Problematik der Bestimmung der Prämie .....	126
Grundidee der Principal-Agent-Theorie .....	128
Das „Handeln mit Zitronen“ .....	129
Marktversagen durch Informationsasymmetrie.....	130
Lösungsansatz für das Principal-Agent-Problem .....	131
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	133
Fallbeispiel zu Kapitel 7 .....	134
<b>8 Gruppenentscheidungen.....</b>	<b>135</b>
Die Gruppe als Entscheidungsträger.....	135
Demokratische oder delegierte Entscheidungsfindung .....	136
Die Festlegung der Handlungsalternativen durch die Gruppenmit-glieder .....	137
Informationsprozess in der Gruppe.....	137
Gruppendynamische Effekte und alternative Zielvorgaben .....	138
Ausgewählte Gruppenentscheidungsregeln .....	138
Ein konkretes Anwendungsbeispiel .....	142
Ist „gewählt werden“ nur eine Verfahrensfrage? .....	143
Vorabmerkungen zu den unterschiedlichen Abstimmungsergebnissen.....	144
Suche nach dem gerechten Aggregationsmechanismus .....	145
Das Wahlparadoxon .....	147
ARROWS Unmöglichkeitstheorem .....	148

Abweichende Bedingungen und Beschränkungen .....	150
Übereinstimmung von Abstimmungsregel und Condorcet-Alternative .....	152
Einsatz von Entscheidungsgremien.....	153
Der Wert eines Gremiums .....	154
Einflüsse auf die Gruppenentscheidung.....	155
Das Abilene-Paradoxon .....	156
Strategisches Verhalten von Gruppenmitgliedern.....	157
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	160
Fallbeispiele zu Kapitel 8 .....	161
<b>9 Spieltheorie .....</b>	<b>165</b>
Gegenstand der Spieltheorie .....	165
Klassifizierung von Spielen .....	166
Einmaligkeit und Wiederholung .....	167
Ergebnismatrix versus Spielmatrix .....	167
Das Minimax-Theorem.....	168
Einwände gegen das Minimax-Theorem.....	169
Nichtnullsummenspiel für Duopolisten .....	169
Das Nash-Gleichgewicht .....	170
Mehrere Nash-Gleichgewichte: Löwe oder Tiger?.....	171
Das Gefangenen-Dilemma .....	172
Das Problem fehlender Kooperation .....	173
... beim Kauf/Verkauf von Pferden .....	174
Wiederholtes Gefangenen-Dilemma .....	174
Kooperation mit TIT FOR TAT .....	175
Eine Rationalitätenfalle.....	176
Ergänzende und vertiefende Literatur.....	177
Fallbeispiele zu Kapitel 9 .....	178
<b>10 Lösungshinweise zu den Fallbeispielen.....</b>	<b>181</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>229</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>263</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Kategorisierung der Entscheidungen hinsichtlich der Erwartungsstrukturen .....	18
Abbildung 3-1: Hurwicz-Wert in Abhängigkeit vom Optimismus-Index $\alpha$ .....	39
Abbildung 4-1: Spielbaum zum Petersburger Spiel.....	52
Abbildung 4-2: Entscheidungsbaum zur Bestimmung der Indifferenzwahrscheinlichkeit .....	54
Abbildung 4-3: Verläufe von Risikonutzenfunktionen risikoneutraler Entscheidungsträger .....	58
Abbildung 4-4: Verlauf der Risikonutzenfunktion für einen risikoscheuen Entscheidungsträger, hier der Verlauf für den geschäftsführenden Eigentümer der hypothetischen Entscheidungssituation.....	59
Abbildung 4-5: Verlauf der Risikonutzenfunktion für einen risikofreudigen Entscheidungsträger .....	60
Abbildung 4-6: Funktion vom Friedman-Savage-Typ.....	62
Abbildung 4-7: Hypothetische Entscheidungssituation .....	64
Abbildung 5-1: Zustandsbaum des Investitionsentscheidungsproblems.....	82
Abbildung 5-2: Entscheidungsbaum des Investitionsentscheidungsproblems .....	84
Abbildung 5-3: Entscheidungsbaumfragment des Investitionsentscheidungsproblems .....	88
Abbildung 5-4: Entscheidungsbaum des Investitionsentscheidungsproblems mit „abgesägten“ Ästen .....	90
Abbildung 6-1: Ableitung des a posteriori-Wahrscheinlichkeitsurteils aus dem Eintreffen einer Nachricht.....	104
Abbildung 6-2: Erwartungswert und Informationsstand.....	107
Abbildung 7-1: Angebot und Nachfrage am Gebrauchtwagenmarkt.....	129
Abbildung 8-1: Grafische Darstellung der (Präferenzordnungs-)Matrix 8-3.....	151

## MATRIZENVERZEICHNIS

Matrix 1-1:	Allgemeine Form der Ergebnismatrix .....	20
Matrix 2-1:	Ergebnismatrix bei sicheren Entscheidungen .....	26
Matrix 2-2:	Zielgrößenmatrix .....	30
Matrix 3-1:	Beispiel für eine Ergebnismatrix bei Ungewissheit .....	35
Matrix 3-2:	Alternativenwahl bei unterschiedlichen Entscheidungskriterien .....	41
Matrix 4-1:	Beispiel für eine Ergebnismatrix bei Risiko .....	47
Matrix 4-2:	Ergebnismatrix des Versicherungsnehmers .....	50
Matrix 4-3:	Wertetabelle zur Bestimmung der Risikonutzenfunktion des geschäftsführenden Eigentümers .....	56
Matrix 4-4:	Transformation einer Ergebnismatrix in eine Entscheidungsmatrix ....	61
Matrix 4-5:	ALLAIS-Gegenbeispiel in der Darstellung von SAVAGE .....	67
Matrix 5-1:	Einzahlungsüberschüsse .....	86
Matrix 6-1:	a priori-Ergebnismatrix .....	100
Matrix 6-2:	Likelihood-Matrix .....	102
Matrix 6-3:	a priori-Ergebnismatrix .....	109
Matrix 6-4:	Transformation der a posteriori-Ergebnismatrix in eine a posteriori- Entscheidungsmatrix .....	110
Matrix 6-5:	Veränderung des Wahrscheinlichkeitsurteils .....	113
Matrix 7-1:	Likelihood-Matrix .....	125
Matrix 7-2:	a priori-Gewinnmatrix .....	125
Matrix 8-1:	Beispiel individueller Präferenzordnung .....	142
Matrix 8-2:	Präferenzmatrix beim Wahlparadoxon .....	147
Matrix 8-3:	Beispiel individueller Präferenzordnungen, die die single peaked- Bedingung erfüllen .....	151
Matrix 8-4:	Präferenzmatrix .....	158
Matrix 9-1:	Ergebnismatrix versus Spielmatrix .....	168
Matrix 9-2:	Marktanteilszugewinne von A .....	168
Matrix 9-3:	Zweipersonen-Nullsummenspiel .....	170
Matrix 9-4:	Spiel mit zwei Nash-Gleichgewichten .....	172
Matrix 9-5:	Spielmatrix beim Gefangenen-Dilemma .....	173
Matrix 9-6:	Spielmatrix beim Gefangenen-Dilemma: die Händler .....	175

## SYMBOLVERZEICHNIS

$\alpha$	Optimismus-Index (beim Hurwicz-Prinzip)
$A_i$	Handlungsalternative $i$ mit $i = 1, \dots, n$
$DB$	(Gesamt-)Deckungsbeitrag
$db$	Stückdeckungsbeitrag
$db_{rel.}$	relativer Stückdeckungsbeitrag
$E$	Entscheidung
$e_{ij}$	Ergebnis der Handlungsalternative $A_i$ bei Umweltzustand $S_j$
$EW$	Erwartungswert
$EWu$	Erwartungswert des Risikonutzens
$G$	Gewinn
$G_{max}$	maximaler Gewinn
$HW$	Wert nach dem Hurwicz-Prinzip
$i$	Zinsfuß
$K_f$	fixe (Gesamt-)Kosten
$k_v$	variable Stückkosten
$m$	Menge (respektive Kapazität)
$p$	Preis respektive Versicherungsprämie
$p_{ij}$	bedingte Wahrscheinlichkeit für die Wahl der Handlungsalternative $A_i$ , wenn der Umweltzustand $S_j$ eintritt (Likelihood)
$q_{kj}$	bedingte Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen der Nachricht $R_k$ , wenn der Umweltzustand $S_j$ eintritt (Likelihood)
$R_k$	Nachricht $k$ mit $k = 1, \dots, l$
$S(X)$	Strategie $i$ des Spielers $X$
$S\check{A}$	Sicherheitsäquivalent
$S_j$	Umweltzustand $j$ mit $j = 1, \dots, m$
$t$	Periode
$u_{ij}$	Nutzen des Ergebnisses $e_{ij}$ (auch $u(e_{ij})$ )
$w_j$	Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Umweltzustandes $S_j$
$w_{jk}$	bedingte Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Umweltzustandes $S_j$ , wenn die Nachricht $R_k$ vorliegt
$w_k$	unbedingte Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen der Nachricht $R_k$