Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre

Herausgegeben von Michael Bitz, Michel Domsch, Ralf Ewert und Franz W. Wagner

Band 2
5. Auflage

Verlag Vahlen

Zum Inhalt:

Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, in der fünften Auflage 2005 neu konzipiert und vollständig überarbeitet, gibt einen einführenden Überblick über den derzeitigen Entwicklungsstand der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und verdeutlicht zugleich sich abzeichnende Weiterentwicklungen. Es besteht aus 18 Einzelbeiträgen, die die Sichtweise des jeweiligen Autors widerspiegeln, in ihrer Gesamtheit aber ein repräsentatives Bild der Lehrinhalte darstellen, die an deutschen Universitäten im Rahmen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre vermittelt werden.

Beiträge in Band 2:

- **Entscheidung** von Prof. Dr. Thomas Schildbach, Universität Passau
- **Organisation** von Prof. Dr. Dr. h.c. Arnold Picot, Universität München
- **Controlling** von Prof. Dr. Hans-Ulrich Küpper, Universität München
- **Strategisches Management** von Prof. Dr. Peter-J. Jost, WHU Otto-Beisheim-Hochschule, Vallendar
- **Informationsmanagement** von Prof. Dr. Dr. h.c. Ralf Reichwald, Technische Universität München
- **Innovations- und Technologiemanagement** von Prof. Dr. Torsten J. Gerpott, Universität Duisburg-Essen
- **Umweltmanagement** von Prof. Dr. Gerd Rainer Wagner, Universität Düsseldorf
- **Besteuerung** von Prof. Dr. Dr. h.c. Franz W. Wagner, Universität Tübingen
- **Wirtschaftsprüfung** von Prof. Dr. Ralf Ewert, Universität Frankfurt a.M.

Adressaten dieses Kompendiums sind in erster Linie Studierende wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge. Den in Unternehmungen und sonstigen Bereichen der Wirtschaft tätigen Praktikern vermittelt es einen Überblick über Stand und Entwicklungstendenzen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und ermöglicht mit Hilfe der kommentierten Literaturhinweise die weitere Erschließung des einschlägigen Schrifttums.
Als Nachschlagewerk für Fragen aus der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre ist das Kompendium uneingeschränkt zu empfehlen.

Zu den Herausgebern:

Prof. Dr. Michael Bitz, Fernuniversität Hagen
Prof. Dr. Michel Domsch, Universität der Bundeswehr Hamburg
Prof. Dr. Ralf Ewert, Universität Frankfurt a.M.
Prof. Dr. Dr. h.c. Franz W. Wagner, Universität Tübingen

Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre
Band 2

herausgegeben von

Prof. Dr. Michael Bitz, Fernuniversität Hagen

Prof. Dr. Michel Domsch, Universität der Bundeswehr Hamburg

Prof. Dr. Ralf Ewert, Universität Frankfurt/Main

Prof. Dr. Dr. h. c. Franz W. Wagner, Universität Tübingen

Mit Beiträgen von

Prof. Dr. Michael Bitz, Fernuniversität Hagen

Prof. Dr. Michel Domsch, Universität der Bundeswehr Hamburg

Prof. Dr. Ralf Ewert, Universität Frankfurt/Main

Prof. Dr. Torsten J. Gerpott, Universität GHS Duisburg

Prof. Dr. Peter-Jürgen Jost, WHU Otto-Beisheim-Hochschule

Prof. Dr. Hans-Ulrich Küpper, Universität München

Prof. Dr. Wolfgang Kürsten, Universität Jena

Prof. Dr. Dres. h. c. Arnold Picot, Universität München

Prof. Dr. Dr. h. c. Ralf Reichwald, Technische Universität München

Prof. Dr. Bernd Schauenberg, Universität Freiburg i. Br.

Prof. Dr. Thomas Schildbach, Universität Passau

Prof. Dr. Ulf Schiller, Universität Bern

Prof. Dr. Manfred Steiner, Universität Augsburg

Prof. Dr. Horst Tempelmeier, Universität Köln

Prof. Dr. Dr. h. c. Franz W. Wagner, Universität Tübingen

Prof. Dr. Alfred Wagenhofer, Universität Graz

Prof. Dr. Gerd Rainer Wagner, Universität Düsseldorf

Prof. Dr. Joachim Zentes, Universität des Saarlandes

Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre

Band 2

5., völlig überarbeitete Auflage

Verlag Franz Vahlen München

Vorwort zur fünften Auflage

Die fünfte Auflage von Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre unterstreicht, dass das Werk einen festen Platz in der betriebswirtschaftlichen Lehre einnimmt. Es wird zunehmend anerkannt, dass die jeweiligen Fachvertreter angesichts einer sich beschleunigenden wissenschaftlichen Entwicklung am besten in der Lage sind, dem Leser einen Überblick über den aktuellen Stand des Wissens zu bieten.

Nach wie vor sind die Studierenden wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge an deutschsprachigen Hochschulen die wichtigsten Zielgruppen des Kompendiums. Doch greifen auch viele Aus- und Weiterbildungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen vermehrt auf Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre zurück.

Auch in der fünften Auflage ist es zu einem Wechsel im Herausgeber- und Autorenkreis gekommen. Die Entwicklung der Betriebswirtschaftslehre führt einerseits dazu, dass eine engere Verbindung bislang getrennter Problembereiche entsteht, und führt andererseits zur Entstehung neuer Schwerpunkte, die eigene Darstellungen erfordern. Die Herausgeber tragen dieser Entwicklung Rechnung, um auch in der Zukunft die Marktposition des Kompendiums durch aktuelle Problembereiche und durch ausgewiesene Autoren zu festigen. Der stets zutage getretene Konsens hat die Zusammenarbeit von Herausgebern und Autoren sehr erleichtert.

Ein so umfangreiches Werk erfordert das Zusammenwirken mit den Autoren und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in besonderem Maße. Wir bedanken uns hierfür bei allen Beteiligten. In besonderer Weise ist Herrn *Sobotka* für seine Unterstützung sowie dafür zu danken, dass er die personellen Ressourcen des Verlages stets bereitwillig den terminlichen Notwendigkeiten angepasst hat, um ein Erscheinen zum geplanten Zeitpunkt zu ermöglichen.

Im Oktober 2004

M. Bitz *M. Domsch*
R. Ewert *F. W. Wagner*

Vorwort zur ersten Auflage

Das vorliegende Kompendium soll einen einführenden Überblick über den derzeitigen Entwicklungsstand der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre vermitteln. In den ersten drei Beiträgen des ersten Bandes (Teil A) werden zunächst Gegenstand, Methoden und Konzepte der Betriebswirtschaftslehre sowie die für die laufende betriebliche Tätigkeit maßgeblichen konstitutiven und institutionellen Rahmendaten dargestellt. Die anschließenden sieben Beiträge (Teil B) behandeln dann die einzelnen betrieblichen Funktionsbereiche und stellen jeweils theoretische Grundlagen, charakteristische Fragestellungen und typische Methoden der auf diese Bereiche bezogenen betriebswirtschaftlichen Ansätze dar.

Die ersten vier Beiträge des zweiten Bandes (Teil C) vermitteln einen Überblick über den Komplex der Unternehmensführung und deren Teilfunktionen, während die nachfolgenden vier Beiträge (Teil D) den Bereich des Rechnungswesens und der Informationswirtschaft als Instrumente der Unternehmensführung darstellen. Die beiden abschließenden Beiträge über „Besteuerung“ und „Prüfung“ (Teil E) schließlich sind zwei besonders wichtigen Bereichen der Einflußnahme externer Institutionen auf die Gestaltung des laufenden Betriebsprozesses und seine Dokumentation gewidmet.

Der Absicht, nicht nur den derzeitigen Stand der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre darzustellen, sondern zugleich auch sich abzeichnende Weiterentwicklungen aufzuzeigen, wurde zum einen durch die Gestaltung der einzelnen Beiträge selbst Rechnung getragen, indem neben der Vermittlung „gesicherten“ Grundwissens jeweils auch auf neuere Ansätze in den behandelten Gebieten eingegangen wurde. Außerdem wurden verschiedene Beiträge aufgenommen, denen in bisherigen Darstellungen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre üblicherweise nur wenig Raum gewidmet wurde. Dies gilt vor allem für die Artikel über „Forschung und Entwicklung“, „Betriebsinformatik“ und „Kommunikation“ sowie in geringerem Umfang auch für die Beiträge über „Besteuerung“ und „Prüfung“.

Dem Ziel der Einbeziehung neuerer Entwicklungen dient auch der Verzicht auf eine einheitliche methodische oder wissenschaftstheoretische Ausrichtung der einzelnen Beiträge. Statt einer solchen Vereinheitlichung wurde versucht, durch die Gewinnung entsprechender Autoren die in den einzelnen Bereichen der Betriebswirtschaftslehre durchaus unterschiedlichen inhaltlichen und methodologischen Entwicklungen zu verdeutlichen. Subjektive Akzentsetzungen durch die jeweiligen Autoren konnten dabei natürlich nicht ausgeschlossen werden und sollten es auch gar nicht. Der Inhalt des Kompendiums kann insoweit nicht „aus einem Guß“ sein. Er spiegelt jedoch gerade dadurch die methodische und konzeptionelle Vielfalt wider, der sich ein jeder Student im Rahmen der Veranstaltungen zur allgemeinen Betriebswirtschaftslehre während seines Studiums tatsächlich gegenübersieht. Trotz dieser inhaltlichen Unterschiede sind die einzelnen Beiträge formal einheitlich gestaltet und durch Querverweise miteinander abgestimmt. Allerdings bildet jeder Beitrag eine in sich geschlossene Einheit und kann unabhängig von den übrigen Artikeln bearbeitet werden.

Adressaten dieses Kompendiums sind in erster Linie Studierende wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge an deutschsprachigen Hochschulen. Ihnen soll das Kompendium sowohl als einführende Lektüre im Grundstudium als auch während des Hauptstudiums im Fach „Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" als studienbegleitende Lektüre und zur Examensvorbereitung dienen. Außerdem können die einzelnen Beiträge, insbesondere in Verbindung mit den kommentierten Literaturhinweisen an ihrem jeweiligen Ende, den Studierenden als erste Orientierung bei der Wahl ihrer betriebswirtschaftlichen Vertiefungs- oder Schwerpunktfächer im Hauptstudium dienen. Weiterhin wendet sich das Kompendium an Studenten anderer Fachrichtungen, die Wirtschaftswissenschaft als Nebenfach gewählt haben. Ihnen vermittelt das Kompendium einen einführenden Überblick über die im Zuge ihres Studiums relevanten Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre und eignet sich auch für diesen Adressatenkreis als studienbegleitende und prüfungsvorbereitende Lektüre.

Das Kompendium wendet sich aber auch an die an Akademien und sonstigen Aus- und Weiterbildungseinrichtungen außerhalb des Hochschulbereichs auf dem Gebiet der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre tätigen Dozenten, Lehrer und Ausbilder, denen eine fundierte Grundlage für ihre eigene Lehrtätigkeit zur Verfügung gestellt wird. Den in Unternehmen und sonstigen Bereichen der Wirtschaft tätigen Praktikern schließlich vermittelt das Kompendium einen Überblick über Stand und Entwicklungstendenzen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und ermöglicht mit Hilfe der kommentierten Literaturhinweise die weitere Erschließung des einschlägigen Schrifttums zu verschiedenen Spezialproblemen.

Die Verfasser dieses Vorworts, *Michael Bitz* (Federführung), *Klaus Dellmann, Michel Domsch* und *Henning Egner,* haben die Erstellung dieses Kompendiums wissenschaftlich betreut, die Abgrenzung der insgesamt zu behandelnden Stoffgebiete sowie ihre Aufgliederung in einzelne Beiträge besorgt, sich um die Gewinnung der Autoren bemüht und um die inhaltliche und formale Abstimmung der einzelnen Beiträge gekümmert. Unser Dank gilt in diesem Zusammenhang zum einen den Autoren, die uns durch ihre jederzeitige Bereitschaft zur Kooperation und zur Anpassung an notwendige Rahmenregelungen unsere koordinierende Arbeit wesentlich einfacher und problemloser gemacht haben, als dies zunächst erwartet werden konnte. Unser Dank gilt außerdem Herrn *Sobotka* vom Vahlen-Verlag, auf den der Anstoß zur Entwicklung des nunmehr vorliegenden Kompendiums zurückgeht. Er hat uns außerdem während der gesamten, mehr als dreijährigen Entwicklungszeit in allen Belangen stets tatkräftig unterstützt. Schließlich gilt unser Dank auch den Sekretärinnen, Hilfskräften und wissenschaftlichen Mitarbeitern an den Lehrstühlen aller Autoren, ohne deren Einsatzbereitschaft und Unterstützung ein solch umfangreicher Text gar nicht zustande gekommen wäre.

Im Januar 1984

M. Bitz K. Dellmann
M. Domsch H. Egner

Inhaltsverzeichnis

Band 2

Vorwort V
Abkürzungsverzeichnis XI

D. Führungsfunktionen

1. Entscheidung 1
Thomas Schildbach

2. Organisation 43
Arnold Picot

3. Controlling 123
Hans-Ulrich Küpper

E. Managementfelder

1. Strategisches Management 185
Peter-J. Jost

2. Informationsmanagement 247
Ralf Reichwald

3. Innovations- und Technologiemanagement 303
Torsten J. Gerpott

4. Umweltmanagement 353
Gerd Rainer Wagner

F. Steuern und Wirtschaftsprüfung

1. Besteuerung 407
Franz W. Wagner

2. Wirtschaftsprüfung 479
Ralf Ewert

Literaturverzeichnis 535
Sachverzeichnis 551

Inhaltsverzeichnis

Band 1

Vorwort

Abkürzungsverzeichnis

A. Grundfragen

1. Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre
   Bernd Schauenberg
2. Konstitutive Entscheidungen
   Manfred Steiner

B. Funktionsbereiche

1. Investition
   Michael Bitz
2. Finanzierung
   Wolfgang Kürsten
3. Produktion und Logistik
   Horst Tempelmeier
4. Marketing
   Joachim Zentes
5. Personal
   Michel Domsch

C. Rechnungswesen

1. Rechnungslegung
   Alfred Wagenhofer
2. Kostenrechnung
   Ulf Schiller

Literaturverzeichnis

Sachverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

A.	Auflage
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
abs.	absolut
AER	American Economic Review
AfA	Absetzung für Anutzung
AfaA	Absetzungen für außergewöhnliche technische oder wirtschaftliche Abnutzung
AG	Aktiengesellschaft
AktG	Aktiengesetz
Anm.	Anmerkung
AO	Abgabenordnung
AOEWL	Arbeitsorientierte Einzelwirtschaftslehre
Art.	Artikel
ASQ	Administrative Science Quarterly
Aufl.	Auflage
BB	Der Betriebsberater
Bd.	Band
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
bearb.	bearbeitete
BetrVG	Betriebsverfassungsgesetz
BFH	Bundesfinanzhof
BFuP	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Amtliche Sammlung der Entscheidungen des Bundesgerichtshofes in Zivilsachen
bzw.	beziehungsweise
CCP	Chance-Constrained-Programming
DBW	Die Betriebswirtschaft
d. h.	das heißt
Diss.	Dissertation
DM	Deutsche Mark
dt.	deutsche(r)
durchges.	durchgesehene
EAR	European Accounting Review
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
eG	eingetragene Genossenschaft
EG	Europäische Gemeinschaft(en)
EG zum AktG	Einführungsgesetz zum Aktiengesetz
erw.	erweiterte
ESt	Einkommensteuer
EStDV	Einkommensteuer-Durchführungsverordnung
EStG	Einkommensteuergesetz
EStR	Einkommensteuerrichtlinien
etc.	et cetera
e. V.	eingetragener Verein

f. (ff.) . . . . . folgende Seite(n)
FAZ . . . . . Frankfurter Allgemeine Zeitung
FG . . . . . Fachgutachten
FGG . . . . . Gesetz über die Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit
FuE . . . . . Forschung und Entwicklung

gem. . . . . gemäß
GenG . . . . . Genossenschaftsgesetz
GewESt . . . . . Gewerbeertragsteuer
GewKSt . . . . . Gewerbekapitalsteuer
GewSt . . . . . Gewerbesteuer
GewStG . . . . . Gewerbesteuergesetz
ggf. . . . . gegebenenfalls
GmbH . . . . . Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbHG . . . . . GmbH-Gesetz
GoB . . . . . Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (und Bilanzierung)
GrSt . . . . . Grundsteuer
GuV . . . . . Gewinn- und Verlustrechnung

HBG . . . . . Hypothekenbankgesetz
HBR . . . . . Harvard Business Review
HdB . . . . . Handwörterbuch der Betriebswirtschaft
Hg. . . . . Herausgeber
HGB . . . . . Handelsgesetzbuch
HWO . . . . . Handwörterbuch der Organisation
HWPlan . . . . . Handwörterbuch der Planung
HWRev . . . . . Handwörterbuch der Revision

i. d. R. . . . . in der Regel
IdW . . . . . Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e. V.
i. e. S. . . . . im eigentlichen Sinn, im engeren Sinn
IKR . . . . . Industriekontenrahmen
incl. . . . . inclusive
InsO . . . . . Insolvenzordnung
i. S. . . . . im Sinne
ISO . . . . . International Standards Organization

Jg. . . . . Jahrgang
JoA . . . . . Journal of Accountancy
JoAE . . . . . Journal of Accounting and Economics
JoAR . . . . . Journal of Accounting Research

KAGG . . . . . Gesetz über Kapitalanlagegesellschaften
Kfz-Steuer . . . . . Kraftfahrzeugsteuer
KG . . . . . Kommanditgesellschaft
KGaA . . . . . Kommanditgesellschaft auf Aktien
KSt . . . . . Körperschaftsteuer
KStG . . . . . Körperschaftsteuergesetz
KWG . . . . . Kreditwesengesetz

lfd. . . . . laufend(r)
LG . . . . . Landgericht
lt. . . . . laut

Mio. . . . . Millionen
MIR . . . . . Management International Review
MitbestG . . . . . Mitbestimmungsgesetz
Mrd. . . . . Milliarden

NJW . . . . . Neue Juristische Wochenschrift
Nr. . . . . Nummer

o. Ä. . . . . oder Ähnliches
OECD . . . . . Organization for Economic Co-operation and Development
oHG . . . . . offene Handelsgesellschaft
OLG . . . . . Oberlandesgericht
OR . . . . . Operations Research

p. a. . . . . per annum
PPBS . . . . . Planning Programming Budgeting System
PublG . . . . . Publizitätsgesetz

RegEGmbHG . . . . Regierungsentwurf zum GmbH-Gesetz im Rahmen des Entwurfs eines Bilanzrichtliniengesetzes
RegEHGB . . . . . Regierungsentwurf zum HGB im Rahmen des Entwurfs eines Bilanzrichtliniengesetzes
rel. . . . . relativ
RNF . . . . . Risiko-Nutzen-Funktion

s. . . . . siehe
S. . . . . Seite
s. o. . . . . siehe oben
Soc. . . . . Sociology
sog. . . . . so genannter, -e, -es
Sp. . . . . Spalte
StuW . . . . . Steuer und Wirtschaft
s. u. . . . . siehe unten

Tab. . . . . Tabelle
TDM . . . . . Tausend DM
TÜV . . . . . Technischer Überwachungsverein
Tz. . . . . Textziffer

u. a. . . . . unter anderem, und andere
u. Ä. . . . . und ähnliche(s)
Übers. . . . . Übersetzung
UBG . . . . . Unternehmensbeteiligungsgesellschaft
UmwG . . . . . Umwandlungsgesetz
USt. . . . . Umsatzsteuer
UStG . . . . . Umsatzsteuergesetz
u. U. . . . . unter Umständen

v. H. . . . . vom(n) Hundert
VAG . . . . . Versicherungsaufsichtsgesetz
vgl. . . . . vergleiche
VSt . . . . . Vermögensteuer
VStR . . . . . Vermögensteuerrichtlinien
VZ . . . . . Veranlagungszeitraum

WiSt . . . . . Wirtschaftswissenschaftliches Studium
WiSu . . . . . das Wirtschaftsstudium
WP . . . . . Wirtschaftsprüfer
WPg . . . . . Die Wirtschaftsprüfung
WPK . . . . . Wirtschaftsprüferkammer
WPO . . . . . Wirtschaftsprüferordnung

Z. . . . . Zeile
z. B. . . . . zum Beispiel
ZfB . . . . . Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF . . . . . Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfhF . . . . . Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung
ZfO . . . . . Zeitschrift für Organisation
ZGR . . . . . Zeitschrift für das Unternehmens- und Gesellschaftsrecht
ZHR . . . . . Zeitschrift für das gesamte Handels- und Wirtschaftsrecht
ZIR . . . . . Zeitschrift Interne Revision
ZOR . . . . . Zeitschrift für Operations Research
z. T. . . . . zum Teil

D.1. Entscheidung

Thomas Schildbach

Gliederung

1. Einführung 3
1.1. Zum Begriff Entscheidung und zu den möglichen Betrachtungsweisen der Entscheidung 3
1.1.1. Entscheidung in normativer Sicht 3
1.1.2. Entscheidung in empirisch realistischer Sicht 4
1.1.3. Zum Verhältnis zwischen praktisch normativer und empirisch realistischer Betrachtung der Entscheidung 6
1.2. Betriebswirtschaftslehre und Lehre von der Entscheidung 6

2. Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung . . . 7
2.1. Grundlagen 7
2.2. Entscheidungsfeld 8
2.2.1. Menge möglicher Handlungen: Aktionsraum 8
2.2.2. Menge möglicher Umweltzustände: Umwelt 9
2.2.3. Ergebnisfunktion 10
2.2.4. Ergebnismatrix 12
2.3. Zielplan 14
2.3.1. Ergebnisdefinitionen 14
2.3.2. Präferenzen 15
2.4. Entscheidungsmatrizen 16
2.5. Zum Problem mehrstufiger Entscheidungen 17
2.6. Grundmodell versus Entscheidungsbaum – zum Grundmodell als Konvention 19

3. Entscheidung bei Sicherheit 21
3.1. Entscheidung bei einer Ergebnisart und Ergebnissen in nur einem Zeitpunkt 21
3.2. Entscheidung bei mehreren Ergebnisarten und Ergebnissen in nur einem Zeitpunkt 21
3.3. Entscheidung bei einer Ergebnisart und Ergebnissen in mehreren Zeitpunkten 22

4. Entscheidung ohne Sicherheit 26
4.1. Zur Unterscheidung zwischen Unsicherheit, Risiko und Spielsituation 26
4.2. Entscheidung bei Unsicherheit 27
4.2.1. Minimax-Regel 27
4.2.2. Maximax-Regel 28
4.2.3. Pessimismus-Optimismus-Regel 28
4.2.4. Laplace-Regel 29
4.2.5. Minimax-Risiko-Regel 29
4.3. Entscheidung bei Risiko 30
4.3.1. Erwartungswert-Prinzip 30
4.3.2. (μ, σ)-Prinzip 31
4.3.3. *Bernoulli*-Prinzip 32

4.4. Entscheidung in der Spielsituation 36
4.4.1. Lösung von Zwei-Personen-Nullsummen-Spielen mit Sattelpunkt 36
4.4.2. Zur Lösung von anderen Zwei-Personen-Nullsummen-Spielen 38
5. Zum Problem der Bildung von Entscheidungsmodellen 39
Kommentierte Literaturhinweise 41

1. Einführung

1.1. Zum Begriff Entscheidung und zu den möglichen Betrachtungsweisen der Entscheidung

Als Entscheidung wird die Wahl einer Handlungsalternative aus mehreren möglichen Handlungsalternativen bezeichnet. Entscheiden kann folglich nur derjenige, dem verschiedene Handlungsmöglichkeiten (mindestens zwei) offen stehen.

Entscheidungen können aus zwei unterschiedlichen Perspektiven betrachtet und untersucht werden.

1.1.1. Entscheidung in normativer Sicht

Zunächst kann man fragen, wie Entscheidungen sinnvollerweise gefällt werden sollten, unabhängig davon, ob tatsächlich so gehandelt wird. Grundlage dieser **normativen** Sicht ist also eine Anforderung oder Norm: **Entscheidungen sollen rational gefällt werden**. Und rational erscheint eine Entscheidung genau dann, wenn die Handlungsalternative gewählt wird, die unter den gegebenen Bedingungen zur größten Zielerreichung führt. Gesucht werden Aussagen, die möglichst alles umfassen, was aus der Forderung, Entscheidungen sollten rational sein, folgt.

Hinsichtlich des Inhalts der für rationale Entscheidungen maßgeblichen Ziele werden wiederum zwei Standpunkte unterschieden. Bei Einnahme des **praktisch normativen** Standpunkts darf der Entscheidungsträger die für seine Entscheidungen maßgeblichen Ziele selbst subjektiv festlegen. Dagegen zeichnet sich der **bekennend normative** Standpunkt dadurch aus, dass dem Entscheidungsträger die Ziele vorgegeben werden, etwa weil die Gesellschaft sich auf diese Ziele als allgemein erstrebenswerte Größen geeinigt hat oder weil eine übergeordnete Lehre diese Ziele zu den einzig richtigen erklärt.

Wenn – wie später in diesem Beitrag – der praktisch normative oder präskriptive Standpunkt eingenommen werden soll, dürfen somit keine Ziele vorgegeben werden. Um gleichwohl Aussagen nicht nur auf Anfrage und nach Vorlage der vom Anfragenden verfolgten Ziele machen zu können, müssen Auswege gesucht werden. Beispielsweise können alternativ verschiedene, als verbreitet angesehene Ziele vorläufig gesetzt werden. Für diese Ziele werden dann jeweils zielentsprechende, rationale Entscheidungen abgeleitet. Solche Folgerungen sind für Entscheidungsträger mit den angenommenen Zielen unmittelbar, für Entscheidungsträger mit anderen Zielen vielleicht nach einigen Anpassungen nützlich. Praktisch normative Aussagen können aber auch darin bestehen, dass für bestimmte Problemsituationen abgeleitet wird, welche Zielbestandteile benötigt werden, wie genau der Entscheidungsträger sich also über seine Ziele klar werden muss, wenn es zu rationalen Entscheidungen kommen soll.

1.1.2. Entscheidung in empirisch realistischer Sicht

Aus empirisch realistischer oder deskriptiver Sicht werden Aussagen darüber gesucht, wie Entscheidungen in der Realität **tatsächlich** getroffen werden. Es spielt dabei keine Rolle, ob Entscheidungsträger rational handeln oder ob sie vielleicht ohne klare Zielvorstellungen eher emotional entscheiden; wichtig allein ist, was sie wirklich tun. **Ziel ist es, beschreiben und erklären zu können, wie Menschen Entscheidungsprobleme allein oder in einer Organisation lösen**, wie sie beispielsweise Entscheidungsprobleme wahrnehmen, wie sie Ziele bilden und welche Beziehungen zwischen Zielen und zu beurteilenden Handlungsalternativen bestehen oder wie und wann die für die Entscheidungen benötigten Informationen beschafft, verarbeitet und gegebenenfalls in der Gruppe weitergegeben werden. Die gesuchten Aussagen müssen dabei geeignet sein, anhand der Realität überprüft und gegebenenfalls falsifiziert zu werden. Nur dann nämlich sagen sie etwas über die Realität aus.

Weil die Prozesse, die in einem Menschen ablaufen, wenn er Entscheidungen fällt, äußerst vielschichtig und kompliziert sein dürften, und weil sich die Forschung noch nicht lange mit diesen Prozessen beschäftigt, konnten bislang fast nur Ergebnisse erarbeitet werden, die erst eine Vorstufe zu konkreten Verhaltenshypothesen darstellen. Es wurden „begriffliche Bezugsrahmen" entwickelt, mit denen sich vorläufige Ergebnisse geschlossen darstellen lassen.

Um einen Eindruck von einem empirisch realistischen Entscheidungsmodell zu vermitteln, soweit das beim Stande des Wissens möglich ist, wird im Folgenden kurz ein einfaches Modell des Entscheidungsverhaltens einer Einzelperson nach *Kirsch* (1977, 1. Bd., S. 124f.) beschrieben, dessen Kernelemente in *Abb. D.1–1* erfasst sind.

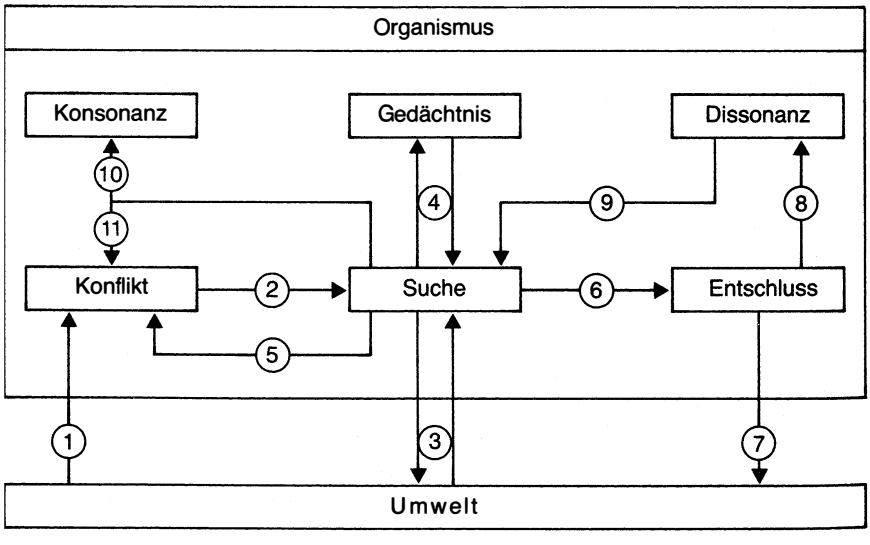


Abb. D.1–1: Einfaches Modell des Entscheidungsverhaltens einer Einzelperson nach *Kirsch*

Entscheidungsprobleme werden in diesem Modell durch einen in der Regel von der Umwelt ausgehenden Stimulus (Impuls, Signal) ausgelöst (1). Angesichts der Fülle der auf ihn einwirkenden Stimuli kann der Mensch nicht alle wahrnehmen; er „filtert" mehr oder weniger bewusst nur die heraus, auf die er vorbereitet ist und die ihm wichtig erscheinen. Nicht jeder wahrgenommene Stimulus muss zudem zu einem Konflikt führen, in dem der Mensch nicht genau weiß, wie er reagieren soll. Vielfach fühlt er sich nicht zu einer Reaktion herausgefordert oder er kennt „Standardlösungen" für das Problem. Befindet er sich aber in einem Konflikt, etwa weil er keine Alternative kennt, die die verfolgten Ziele in dem angestrebten Mindestumfang (Anspruchsniveau) erfüllt, weil er die Konsequenzen der Alternativen nicht mit ausreichender Sicherheit abschätzen kann oder weil ihm mehrere Alternativen offen stehen, zwischen denen ihm die Wahl aber schwer fällt, da jede von diesen Alternativen einen anderen Teil der verfolgten Ziele gut und entsprechend auch einen anderen Teil der verfolgten Ziele schlecht erfüllt, wird er suchen (2). Die Suche kann sich, abhängig von der Art des Konfliktes, nach außen (3) (Umwelt; z. B. Suche nach einer neuen Handlungsalternative, die alle Ziele im gewünschten Mindestumfang erfüllt) oder nach innen (4) richten (Gedächtnis; z. B. Suche nach neuen Kriterien, um zwischen zuvor unvergleichbaren Alternativen wählen zu können, oder Festlegung neuer, niedrigerer Anspruchsniveaus). Die für einen Konflikt gefundene Lösung kann andersartige Konflikte auslösen (5). So kann die gefundene Handlungsalternative zwar genügend hohe Ergebnisse versprechen, dies aber mit einer zu geringen Wahrscheinlichkeit. Damit ist ein weiterer Konflikt entstanden. Wenn dagegen nur eine Handlungsalternative gefunden wird, die allen – eventuell bereits verminderten – Anspruchsniveaus genügt und deren Ergebnisse ausreichend sicher erscheinen, wird der Entscheidungsträger sich zur Durchsetzung dieser Alternative entschließen (6) und dabei auf die Umwelt einwirken (7).

Sein Entschluss stürzt ihn zugleich in einen neuartigen Konflikt, die kognitive Dissonanz (8). Zur Überwindung der Dissonanz, Ergebnis etwa der Entscheidung für eine Alternative, die zwar alle Anspruchsniveaus gerade erfüllt, bezogen auf bestimmte Ziele aber viel weniger bietet als andere Handlungsalternativen, werden gezielt solche Informationen gesucht, welche den gefällten Entschluss stützen (9). Gelingt dies in ausreichendem Maße, so wird Konsonanz erreicht; der Mensch ist mit seinem Entschluss zufrieden (10). Gelingt das aber nicht, sprechen die Informationen sogar eher gegen die gewählte Alternative, wird der Entschluss in Frage gestellt: der ursprüngliche Konflikt lebt wieder auf (11).

Trotz der Plausibilität des beschriebenen deskriptiven Entscheidungsmodells dürfen seine Grenzen nicht übersehen werden. Da präzises Wissen über das „Wie" des menschlichen Entscheidungsverhaltens fehlt, sind die Aussagen vergleichsweise ungenau. So bleibt beispielsweise letztlich offen, welche Stimuli Konflikte auslösen oder wie die Suche abläuft. Das Modell ermöglicht es demzufolge noch nicht, konkrete Verhaltenshypothesen einer Überprüfung an der Realität auszusetzen. Es ist also im strengen Sinne noch kein empirisch realistisches Entscheidungsmodell.

1.1.3. Zum Verhältnis zwischen praktisch normativer und empirisch realistischer Betrachtung der Entscheidung

Die beiden Betrachtungsweisen der Entscheidung, die praktisch normative (präskriptive) und die empirisch realistische (deskriptive), sind grundverschieden. Dennoch ergänzen sie einander, wenn es darum geht, einen Beitrag zur Verbesserung von praktischen Entscheidungen zu leisten (*Bretzke,* 1980, S. 16ff.; *Sieben/Schildbach,* 1994, S. 199ff.).

Empirisch realistische Aussagen allein sind für diesen Zweck ungeeignet. Sie können bestenfalls Gesetzmäßigkeiten wiedergeben, nach denen Entscheidungen in der Realität ablaufen. Die Gesetze, wonach etwa aus einer bestimmten Konstellation von Vorbedingungen zwangsläufig eine gewisse Entscheidung folgt, gelten dann unabhängig davon, ob diese Entscheidung rational ist oder nicht. Die Frage, welche Vorbedingungen letztlich geschaffen werden müssen, damit daraus eine rationale Entscheidung folgt, sind der empirisch realistischen Betrachtung aber fremd. Umgekehrt können auch auf der Grundlage praktisch normativer Aussagen allein praktische Entscheidungen nicht verbessert werden. Die Problemstellungen und Ziele, für die rationale Entscheidungen abgeleitet werden, lassen sich nämlich aus solchen Aussagen nicht herleiten; sie müssen vorgegeben werden. Und dabei können realistische Problemstellungen und Ziele ebenso wie realitätsfremde gewählt werden. Außerdem läuft menschliches Entscheidungsverhalten zumindest teilweise nach Gesetzen ab. Insoweit aber hat der Mensch dann keinen Freiraum. Es wäre hier sinnlos, nach rationalen Verhaltensweisen zu suchen, weil diese mit menschlichem Verhalten unvereinbar wären.

Die beiden Betrachtungsweisen ergänzen einander insoweit, als die empirisch realistische Sicht zu realitätskonformen Zielen und Problemstellungen sowie zu den Grenzen führen kann, innerhalb derer ein Mensch tatsächlich frei zu entscheiden vermag. Diese Ziele, Problemstellungen und Freiräume können dann den Rahmen abstecken, der auf Basis praktisch normativer Aussagen mit rationalen Entscheidungen ausgefüllt wird.

1.2. Betriebswirtschaftslehre und Lehre von der Entscheidung

Die moderne Betriebswirtschaftslehre wird heute überwiegend als entscheidungsorientiert bezeichnet. Darin kommt die enge Beziehung zwischen der Betriebswirtschaftslehre und der Lehre von der Entscheidung zum Ausdruck.

Die Lehre von der Entscheidung ist in ihrem Geltungsbereich weiter. Über Entscheidungen kann nämlich allgemein und ohne konkreten Bezug auf ökonomische Probleme nachgedacht werden. Solche Gedanken sind dann möglicherweise sowohl für die Betriebswirtschaftslehre als auch für andere Disziplinen, wie etwa die Volkswirtschaftslehre, die Politik oder die Medizin, interessant, wo ja ebenfalls Entscheidungen getroffen werden.

Die Betriebswirtschaftslehre ist zwar eine spezielle Entscheidungslehre, die von spezifischen, wirtschaftlichen Zielen und Entscheidungsproblemen der Einzelwirtschaf-

ten ausgeht, sie umfasst aber auch Bereiche – wie etwa die Produktionstheorie –, wo der Entscheidungsbezug der Aussagen nicht in jedem Falle deutlich wird, obwohl er besteht. Wenn somit im Rahmen der Betriebswirtschaftslehre noch ein besonderer Bereich „Entscheidung" gebildet wird, so dient das dazu, Aussagen hervorheben zu können, die sich unmittelbar mit Entscheidungen beschäftigen. Allerdings werden in diesem Bereich meist nur die Entscheidungsprobleme behandelt, denen sich nicht schon andere Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre – wie z. B. die Investitionstheorie den Entscheidungen bei einer Ergebnisart mit Ergebnissen in mehreren Zeitpunkten – üblicherweise widmen. Damit stehen meist die Entscheidungen bei Risiko, Unsicherheit oder in der Spielsituation im Mittelpunkt.

2. Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung

2.1. Grundlagen

Das Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung verbindet zwei verschiedene Arten von Informationen:

- grundsätzlich wertfreie Aussagen über das, was der Entscheidungsträger tun kann und welche Konsequenzen daraus jeweils zu erwarten sind (**Entscheidungsfeldinformationen**) sowie
- grundsätzlich wertende Aussagen darüber, wie der Entscheidungsträger Konsequenzen von Entscheidungen subjektiv beurteilt, inwieweit sie ihm also erstrebenswert oder schädlich erscheinen (**Zielinformationen**).

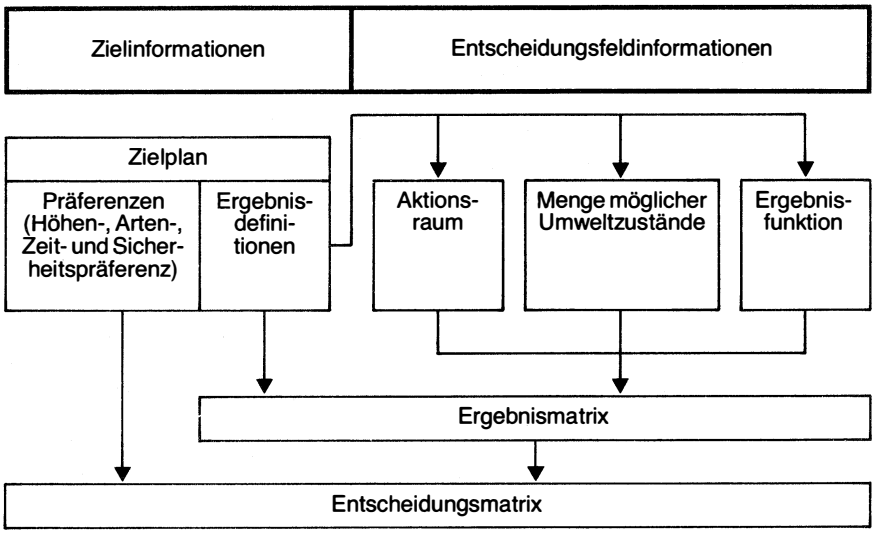


Abb. D.1–2: Elemente des Grundmodells der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung

Die im Rahmen der Entscheidungsfeldinformationen den Handlungsmöglichkeiten jeweils zugeordneten Konsequenzen oder Ergebnisse werden mit Hilfe der Zielinformationen hinsichtlich ihrer Vorziehenswürdigkeit beurteilt. Das schafft die Grundlage zur rationalen Entscheidung, nämlich zur Wahl der Aktion mit den vorteilhaftesten Ergebnissen.

Entscheidungsfeld- und Zielinformationen, die aufeinander abgestimmt sein können, weil es sinnlos ist, Ergebnisse zu registrieren, denen der Entscheidungsträger gleichgültig gegenübersteht, und Ziele zu erfassen, die im gegebenen Entscheidungsfeld nicht erreichbar sind, werden üblicherweise in weitere Elemente aufgegliedert. Einen Überblick über diese Elemente und ihr Zusammenwirken gibt die *Abb. D.1–2* .

Das Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung und seine Elemente sind Ausdruck einer Konvention, die die Analyse von Entscheidungsproblemen und die Verständigung über Entscheidungsprobleme erleichtern soll.

2.2. Entscheidungsfeld

2.2.1. Menge möglicher Handlungen: Aktionsraum

Der Aktionsraum bezeichnet den Teil des Entscheidungsfeldes, der dem Einfluss des Entscheidungsträgers unterliegt. Er umfasst alle im Rahmen des jeweiligen Entscheidungsproblems in Betracht gezogenen Handlungsmöglichkeiten (Aktionen) des Entscheidungsträgers. Wählbar sind somit nur Aktionen, die im Aktionsraum enthalten sind. Auch die Aktion „nichts zu tun“, alles also einfach laufen zu lassen, kann grundsätzlich berücksichtigt werden, sie muss dann aber als so genannte „Unterlassensalternative“ explizit in den Aktionsraum einbezogen werden.

Aktionen schließen einander aus. Der Entscheidungsträger darf also im Rahmen eines Entscheidungsproblems nur eine Aktion wählen können. Wenn bei einer Entscheidung mehrere Größen zur Disposition stehen, der Entscheidungsträger mehrere Aktionsparameter besitzt, muss dieser Forderung durch eine geeignete Bildung der Aktionen Rechnung getragen werden. Jede Aktion muss jeweils eine spezifische Ausprägung jedes Aktionsparameters beinhalten.

Diese Aussage soll durch ein Beispiel erläutert werden. Der strebsame Familienvater G. Schäftig überlegt, wie er das Familieneinkommen durch eine aktive Beteiligung am traditionellen Jahrmarkt des Wohnortes aufbessern kann. Er zieht in Erwägung, entweder einen Stand für Getränke oder einen Stand für Speisen einzurichten. Es ist unüblich, beide Produkte an einem Stand anzubieten. Außerdem wäre die zu erwartende Arbeitsbelastung zu hoch, denn schon bei Spezialisierung lässt sich die Arbeit von der Familie allein eventuell nicht bewältigen. G. Schäftig überlegt daher, ob er rechtzeitig eine Zusatzkraft unter Vertrag nehmen soll.

In diesem Beispiel wären die Entscheidungen über das anzubietende Produkt (Getränke oder Speisen) und über die Einstellung einer Zusatzkraft (ja oder nein) nur Aktionsparameter, denn G. Schäftig kann sich z. B. sowohl für „Getränke“ als auch für die „Einstellung einer Zusatzkraft“ entscheiden. Aktionen ergeben sich erst

durch Kombination aller Aktionsparameter in jeweils einer spezifischen Form. Sofern die Betätigung selbst nicht umstritten ist (keine Unterlassensalternative nötig), liegt im Beispiel folgender Aktionsraum nahe:

a_1 Stand mit Getränken einrichten und Zusatzkraft einstellen,
a_2 Stand mit Speisen einrichten und Zusatzkraft einstellen,
a_3 Stand mit Getränken einrichten, keine Zusatzkraft einstellen und
a_4 Stand mit Speisen einrichten, keine Zusatzkraft einstellen.

Aktionen selbst sind wertfrei. Die Ziele des Entscheidungsträgers knüpfen ausschließlich an die Ergebnisse der Aktionen an. Wenn also im eben erläuterten Beispiel G. Schäftig etwa seinen Wunsch berücksichtigen will, zur Milderung des Arbeitslosenproblems beizutragen, muss er im Rahmen der Ergebnisse der Aktionen gesondert festhalten, ob eine Beschäftigungsmöglichkeit geschaffen wird oder nicht.

Um überschaubare, praktikable Entscheidungsmodelle zu erhalten, für die dann auch optimale Lösungen abgeleitet werden können, wird es meist notwendig sein, nur endlich viele Aktionen zu betrachten. Das schließt aber nicht aus, dass speziell bei sonst einfachen Modellannahmen auch Modelle mit unendlich vielen Aktionen (z. B. Wahl der Bestelllosgröße aus den Mengen zwischen 0 und 10 000 Liter) sinnvoll sein können.

Im Folgenden seien die Aktionen mit a_i ($i = 1, 2, \ldots, \bar{i}$) bezeichnet, wobei von einem endlichen Aktionsraum ausgegangen wird und $\bar{i}$ die Zahl der wählbaren Aktionen wiedergibt. Der Aktionsraum A ist dann definiert als: $A = \{a_i \mid i = 1, 2, \ldots, \bar{i}\}$.

2.2.2. Menge möglicher Umweltzustände: Umwelt

Unter der Bezeichnung „Umwelt" werden die als relevant angesehenen Größen erfasst,

- die Einfluss auf die Ergebnisse von Aktionen des Entscheidungsträgers nehmen und
- die nicht vom Entscheidungsträger festgelegt werden können.

Wenn mindestens eine dieser Größen verschiedene Ausprägungen annehmen kann und den Unterschieden Bedeutung beigemessen wird, umfasst die Umwelt mehr als einen Umweltzustand.

Genau wie Aktionen müssen Umweltzustände so formuliert werden, dass sie sich gegenseitig ausschließen. Sofern also die Umwelt über mehrere „Umweltparameter" (analog zu den Aktionsparametern) verfügt, haben Umweltzustände alle diese Parameter in jeweils einer bestimmten Ausprägung zu umfassen. Auch dies sei wieder an unserem Beispiel verdeutlicht.

G. Schäftig hält zwei Umweltparameter für wichtig, die Konsumfreudigkeit der Besucher allgemein, die den Umsatz unabhängig davon beeinflusst, ob Getränke oder Speisen angeboten werden, und das Wetter. Bei gutem Wetter erwartet er eine stärkere Nachfrage nach Getränken, bei schlechtem Wetter eine Bevorzugung der Speisen. Bei beiden Parametern geht G. Schäftig aus Vereinfachungsgründen jeweils von

zwei möglichen Ausprägungen aus. Die Umwelt umfasst dann die folgenden vier Umweltzustände:

s_1 hohe Konsumfreudigkeit und gutes Wetter,
s_2 hohe Konsumfreudigkeit und schlechtes Wetter,
s_3 geringe Konsumfreudigkeit und gutes Wetter sowie
s_4 geringe Konsumfreudigkeit und schlechtes Wetter.

Die Bezeichnung Umwelt und das gewählte Beispiel legen die Vermutung nahe, dass die Umwelt nur Größen außerhalb des Entscheidungsträgers bzw. der entscheidenden Unternehmung erfasst. Diese Vermutung ist falsch. Wird nämlich etwa die Möglichkeit eines Streiks im Unternehmen in Betracht gezogen oder rechnet G. Schäftig in unserem Beispiel damit, krank zu werden, und haben diese Ereignisse Einfluss auf die Ergebnisse der betrachteten Aktionen, so können diese Umstände nur in der Umwelt Berücksichtigung finden.

Umweltzustände als solche werden genau wie Aktionen vom Zielplan nicht erfasst. Eine subjektive Bewertung der Umwelt ist nur über geeignete Ergebnisdefinitionen möglich. Im Beispiel müsste also, falls schönes Wetter bevorzugt wird, als Ergebnis gesondert registriert werden, ob das Wetter schön ist oder nicht. Solche Ergebnisse sind allerdings, da sie bei allen Aktionen gleichermaßen eintreten können, außer in bestimmten Spielsituationen nicht entscheidungsrelevant.

Hinsichtlich der Zahl der möglichen Umweltzustände gilt wiederum wie bei den Aktionen, dass es aus Praktikabilitätsgründen meist erforderlich sein wird, sich auf endlich viele Zustände zu beschränken. Aber auch Entscheidungsmodelle mit unendlich vielen Umweltzuständen können sinnvoll und lösbar sein.

Im Folgenden seien die Umweltzustände mit s_j ($j = 1, 2, \ldots, \bar{j}$) bezeichnet, wobei von einem endlichen Zustandsraum ausgegangen wird und $\bar{j}$ die Zahl der möglichen Umweltzustände wiedergibt. Der Raum möglicher Umweltzustände S ist dann definiert als $S = \{s_j \mid j = 1, 2, \ldots, \bar{j}\}$.

Manchmal – nämlich in der sog. Risikosituation – wird davon ausgegangen, dass Umweltzustände mit bestimmten Wahrscheinlichkeiten eintreten. Falls solche Eintrittswahrscheinlichkeiten für Umweltzustände bekannt sind, sollen sie mit p_j ($j = 1, 2, \ldots, \bar{j}$) gekennzeichnet werden.

In unserem Jahrmarktbeispiel sei eine solche Risikosituation angenommen, wobei folgende Wahrscheinlichkeiten geschätzt werden: $p_1 = 0{,}35$; $p_2 = 0{,}15$; $p_3 = 0{,}35$ und $p_4 = 0{,}15$.

2.2.3. Ergebnisfunktion

Die Ergebnisfunktion ordnet jeder Kombination von Aktion und Umweltzustand jeweils das Ergebnis zu (gegebenenfalls auch mehrere Ergebnisse), dem der Entscheidungsträger einen Wert beimisst, das er also erstrebenswert findet oder zu vermeiden trachtet. Die Beschränkung auf Ergebnisse, denen der Entscheidungsträger einen Wert beimisst, und damit die Orientierung der Ergebnisfunktion auch an Zielinformationen, erscheint aus Praktikabilitätsgründen unumgänglich; ansonsten wäre eine grenzenlos große Menge von denkbaren Ergebnissen in der Hoffnung zu regis-

trieren, dabei auch die zu erfassen, an die die Wertordnung des Entscheidungsträgers anknüpft. (In die Ergebnisfunktion gehen somit Informationen über die subjektiven Ergebnisdefinitionen ein, die aus Gründen der Geschlossenheit erst später im Rahmen der Behandlung des Zielplans genauer erläutert werden.)

Wenn der Entscheidungsträger nur eine Ergebnisart in einem Zeitpunkt anstrebt (den Überschuss der Einzahlungen über die Auszahlungen etwa), lässt sich die Ergebnisfunktion wie folgt formulieren, wobei e die Höhe des vom Entscheidungsträger angestrebten Ergebnisses bezeichnet:

$$e_{ij} = f\,(a_i,\, s_j)\ (i = 1, 2, \ldots, \bar{i};\ j = 1, 2, \ldots, \bar{j}).$$

Knüpft dagegen die Wertordnung des Entscheidungsträgers an verschiedene Ergebnisarten (z. B. Gewinne, Zahlungsüberschüsse, Umsätze und Zahl der Beschäftigten) an und werden diese Ergebnisse auch zu verschiedenen Zeitpunkten gewünscht, besitzt die Ergebnisfunktion den Charakter einer Vektorfunktion. Sie ordnet dann jeder Kombination von Aktion und Umweltzustand einen Vektor von Ergebnissen (verschiedene Ergebnisarten zu einem Zeitpunkt oder eine Ergebnisart zu unterschiedlichen Zeitpunkten) oder sogar eine Matrix von Ergebnissen zu (verschiedene Ergebnisarten zu unterschiedlichen Zeitpunkten). Allgemein für $\bar{d}$ Ergebnisarten und $\bar{t}$ Bezugszeitpunkte für Ergebnisse lautet dann die Ergebnisfunktion:

$$(e_{ij}^{dt})_{\substack{d = 1, 2, \ldots, \bar{d} \\ t = 1, 2, \ldots, \bar{t}}} = f\,(a_i, s_j)$$

$$(i = 1, 2, \ldots, \bar{i};\ j = 1, 2, \ldots, \bar{j};\ d = 1, 2, \ldots, \bar{d};\ t = 1, 2, \ldots, \bar{t}).$$

In unserem Beispiel sei nur der Totalgewinn des Jahrmarktengagements als Differenz aus Umsatzerlösen und Ausgaben zielrelevant.

Ausgangspunkt der Ergebnisfunktion sei die geschätzte monetäre Nachfrage, die in *Tab. D.1–1* ausgewiesen wird.

Tab. D.1–1: Monetäre Nachfrage im Jahrmarktbeispiel

	Konsumfreudigkeit			
	hoch und Wetter		gering und Wetter	
	gut	schlecht	gut	schlecht
Nachfrage Getränke	24000	15000	16000	10000
Nachfrage Speisen	15000	24000	10000	16000

Von dieser Nachfrage werden allerdings nur maximal 15000 DM zu Umsatz, sofern keine Zusatzkraft mitarbeitet. Mit Zusatzkraft kann dagegen stets die gesamte Nachfrage befriedigt werden. Als Umsatz der Kombination a_3 und s_1 (Stand mit Getränken einrichten, keine Zusatzkraft einstellen; hohe Konsumfreudigkeit und gutes Wetter) z. B. sind also 15000 DM zu erwarten.

Aus dem Umsatz möge sich der gesuchte Gewinn wie folgt ergeben. Je DM Umsatz seien variable Ausgaben in Höhe von 0,50 DM zu erwarten. Die fixen Ausgaben

insbesondere für die Miete von Platz und Verkaufsstand sollen 4 000 DM, diejenigen für die Beschäftigung der Zusatzkraft 2 000 DM betragen.

Die Ergebnisfunktion für den Gewinn lautet dann:

$$e_{ij} = \text{Umsatz}\,(a_i, s_j) \cdot (1\text{–}0{,}5) - 4000 - c\,(a_i) \cdot 2000,$$
$$\text{mit } c\,(a_i) = \begin{cases} 1 \text{ für } i = 1, 2 \\ 0 \text{ für } i = 3, 4. \end{cases}$$

2.2.4. Ergebnismatrix

Die Ergebnismatrix gibt einen Überblick über die für die Entscheidung relevanten Komponenten des Entscheidungsfeldes. In einer Vorspalte führt sie die einzelnen Aktionen a_i und in der Kopfzeile die verschiedenen Umweltzustände s_j (gegebenenfalls auch deren Eintrittswahrscheinlichkeiten p_j) auf. In der eigentlichen Matrix dann erscheinen die den möglichen Kombinationen aus Aktion und Umweltzustand zugeordneten Ergebnisse. Die Ergebnismatrix besitzt mithin die in *Tab. D.1–2* aufgezeigte allgemeine Struktur. (In einer Risikosituation können in einer zweiten Kopfzeile die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die Umweltzustände aufgeführt werden.)

Tab. D.1–2: Ergebnismatrix

Umweltzustände / Aktionen	s_1 (p_1)	s_2 (p_2)	... ...	s_j (p_j)	... ...	$s_{\bar{j}}$ ($p_{\bar{j}}$)
a_1	e_{11}	e_{12}	...	e_{1j}	...	$e_{1\bar{j}}$
a_2	e_{21}	e_{22}	...	e_{2j}	...	$e_{2\bar{j}}$
. . .	. . .	. . .		. . .		. . .
a_i	e_{i1}	e_{i2}	...	e_{ij}	...	$e_{i\bar{j}}$
. . .	. . .	. . .		. . .		. . .
$a_{\bar{i}}$	$e_{\bar{i}1}$	$e_{\bar{i}2}$	...	$e_{\bar{i}j}$	...	$e_{\bar{i}\bar{j}}$

In dem Fall, in dem sich die Ziele des Entscheidungsträgers auf nur eine Ergebnisart in einem Zeitpunkt richten, stehen in der Ergebnismatrix einfache Zahlen. Diese bezeichnen jeweils die Höhe des Ergebnisses, das bei Wahl der in der gleichen Zeile ausgewiesenen Aktion und bei Eintritt des in der gleichen Spalte festgehaltenen Umweltzustandes zu erwarten ist.

In dem anderen Fall, in dem die Wertordnung des Entscheidungsträgers an Ergebnissen unterschiedlicher Arten und/oder zu mehreren Zeitpunkten anknüpft, ist jedes

Element der Ergebnismatrix seinerseits wiederum ein Vektor oder eine Matrix. Dabei werden die Höhen der verschiedenen wertbehafteten Ergebnisarten in einem Zeitpunkt (z. B. Zahlungsüberschuss und Gewinn in einem Jahr), die Höhen der Ergebnisse einer Art in den unterschiedlichen Zeitpunkten (z. B. Gewinn im Jahr 1982 und im Jahr 1983) oder die Höhen der verschiedenen wertbehafteten Ergebnisarten in den unterschiedlichen Zeitpunkten (z. B. Zahlungsüberschüsse und Gewinne im Jahr 1982 und im Jahr 1983) ausgewiesen. Hinter dem allgemeinen Element e_{ij} der Ergebnismatrix verbirgt sich dann also gegebenenfalls folgende Matrix von Zahlen:

$$e_{ij} = ||e_{ij}^{dt}|| = \begin{matrix} e_{ij}^{11} & e_{ij}^{12} & \dots & e_{ij}^{1t} & \dots & e_{ij}^{1\bar{t}} \\ e_{ij}^{21} & e_{ij}^{22} & \dots & e_{ij}^{2t} & \dots & e_{ij}^{2\bar{t}} \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ e_{ij}^{d1} & e_{ij}^{d2} & \dots & e_{ij}^{dt} & \dots & e_{ij}^{d\bar{t}} \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ e_{ij}^{\bar{d}1} & e_{ij}^{\bar{d}2} & \dots & e_{ij}^{\bar{d}t} & \dots & e_{ij}^{\bar{d}\bar{t}} \end{matrix}$$

In unserem Beispiel wurde nur eine Ergebnisart, der Totalgewinn des Jahrmarktengagements, ohne weitere zeitliche Differenzierung angestrebt. Auf der Grundlage der Erläuterungen zu Aktionsraum, Umwelt, Eintrittswahrscheinlichkeit der Umweltzustände und Ergebnisfunktion einschließlich Umsatzschätzungen ergibt sich dann die in *Tab. D.1–3* wiedergegebene Ergebnismatrix, in der die möglichen Totalgewinne ausgewiesen sind.

Tab. D.1–3: Ergebnismatrix des Jahrmarktbeispiels

Umweltzustände / Aktionen		Konsumfreudigkeit			
		hoch und Wetter		gering und Wetter	
		gut	schlecht	gut	schlecht
		s_1	s_2	s_3	s_4
		$p_1 = 0{,}35$	$p_2 = 0{,}15$	$p_3 = 0{,}35$	$p_4 = 0{,}15$
Stand mit Getränken und Zusatzkraft einstellen	a_1	6000	1500	2000	– 1000
Stand mit Speisen und Zusatzkraft einstellen	a_2	1500	6000	– 1000	2000
Stand mit Getränken und keine Zusatzkraft einstellen	a_3	3500	3500	3500	1000
Stand mit Speisen und keine Zusatzkraft einstellen	a_4	3500	3500	1000	3500

2.3. Zielplan

Ein Entscheidungsträger, der rational entscheiden und folglich die Aktion mit den gemessen an seinen subjektiven Zielen besten Ergebnissen wählen möchte, muss sich klar darüber werden, welche Ergebnisse er mit welcher Intensität wünschenswert findet, welche er mit welcher Intensität zu vermeiden trachtet und welche ihm gleichgültig sind. Die operationale Formulierung dieser Wertvorstellungen wollen wir **Zielplan** nennen (*Sieben*, 1968).

2.3.1. Ergebnisdefinitionen

Mit Hilfe der Ergebnisdefinitionen hebt der Entscheidungsträger aus der Fülle denkbarer Ergebnisse diejenigen hervor, die von seiner Wertordnung erfasst werden, die er also in dem jeweiligen Entscheidungsproblem anstrebt oder vermeiden möchte. Zu diesem Zweck müssen diese Ergebnisse jeweils hinsichtlich aller vier ihrer möglichen Merkmale, nämlich Arten-, Höhen-, Zeit- und Sicherheitsmerkmal, präzise definiert werden.

Im **Artenmerkmal** legt der Entscheidungsträger fest, welche Art von Ergebnissen ihn interessiert. Häufig reicht es nicht aus, gewünschte Sachverhalte wie z. B. „Gewinn" oder „Geldzahlung" lediglich zu nennen, die Sachverhalte müssen vielmehr genauer spezifiziert werden. So kann der Gewinn der Steuerbilanz, der Gewinn der Handelsbilanz oder sogar nur der Gewinn der Handelsbilanz relevant sein, der sich auf der Basis bestimmter Bewertungsmethoden ergibt. Bei Geldzahlungen wird meist die Mischung der Zahlungsmittel keine Rolle spielen. Dieses Merkmal wird dann offen bleiben, weil verschiedene Mischungen bei gleichem Gesamtbetrag nicht unterschieden werden. Die Mischung kann aber auch – etwa zur Sicherung des Wechselgeldbestandes – wichtig sein. In diesem Fall muss die gewünschte Mischung mit in die Ergebnisdefinition aufgenommen werden. Bei vielen Ergebnisarten (wie z. B. bei Macht) läuft der Versuch, das Artenmerkmal präzise zu definieren, praktisch darauf hinaus, besser fassbare „Ersatzsachverhalte" (etwa Marktanteil, Umfang finanzieller Reserven) zu finden, an denen der Entscheidungsträger das angestrebte Ergebnis (Macht) misst.

Präzise Definitionen von Artenmerkmalen liefern Anhaltspunkte dafür, wie die Höhe des Ergebnisumfangs gemessen werden soll – bei Gewinn oder Zahlungen z. B. in Geldeinheiten. Soweit der Entscheidungsträger verschiedene Ausprägungen der Ergebniseigenschaft „Höhe" unterschiedlich bewertet, sind diese Ausprägungen im **Höhenmerkmal** zu erfassen. Bei vielen Ergebnisarten, wie z. B. bei Gewinnen und Zahlungen, liegt es nahe anzunehmen, dass sich der Entscheidungsträger für alle Ergebnishöhen interessiert, diese aber voneinander unterscheidet, weil er sie unterschiedlich bewertet. Bei anderen Ergebnisarten, wie etwa bei der Liquidität (Zahlungsbereitschaft) als Verhältnis von Zahlungskraft zu zwingend fälligen Zahlungsverpflichtungen, erscheinen nur zwei Höhenausprägungen sinnvoll: im Beispiel Verhältnis ≥ 1 und Verhältnis <1.

Im **Zeitmerkmal** legt der Entscheidungsträger fest, wann ein Ergebnis eintreten muss, damit es von seiner subjektiven Wertordnung erfasst wird. Dabei kann ein Zeitpunkt

angegeben werden (z. B. ein bestimmter Stichtag, zu dem das Bilanzbild interessiert) oder ein Zeitintervall, innerhalb dessen Ergebnisse hinsichtlich ihres Zeitmerkmals nicht unterschiedlich bewertet werden. Ergebnisse zu anderen Zeitpunkten bzw. in anderen Zeiträumen haben dann für den Entscheidungsträger keinen oder einen abweichenden, aber von null verschiedenen Wert. Im letzteren Fall müssen weitere Zeitmerkmale definiert werden.

Als **Sicherheitsmerkmal** eines Ergebnisses wird allgemein die Eintrittswahrscheinlichkeit des jeweiligen Ergebnisses erfasst. Dem liegt die plausible Annahme zugrunde, dass die Ergebnisse, an die die Wertordnung des Entscheidungsträgers anknüpft, je nach Wahrscheinlichkeit ihres Eintritts nochmals unterschiedlich bewertet werden.

2.3.2. Präferenzen

In den Präferenzen drückt der Entscheidungsträger die relative Intensität aus, mit der er die verschiedenen überhaupt wertbehafteten – und daher in den Ergebnisdefinitionen erfassten – Ergebnisse anstrebt oder zu vermeiden trachtet. Die Präferenzen geben an, wie sich bei einer Variation von Ergebnismerkmalen die Einstellung des Entscheidungsträgers diesen Ergebnissen gegenüber verändert.

Im einfachen Fall beschreiben Präferenzen Wertverhältnisse, die sich aus der Veränderung nur eines Ergebnismerkmals bei Konstanz aller übrigen Merkmale ergeben. Auf diese Präferenzen niederer Ordnung werden wir uns im Folgenden beschränken. Präferenzen können außerdem ordinal oder kardinal formuliert sein. **Ordinale Präferenzen** geben nur Ordnungen an, **kardinale Präferenzen** beinhalten darüber hinaus Aussagen über die Größe der Nutzenunterschiede beim Vergleich mehrerer Ergebnisse.

Die **subjektive Artenpräferenz** drückt die relative Vorteilhaftigkeit aus, die Ergebnisse unterschiedlicher Art nur wegen ihrer jeweiligen Artenmerkmale für den Entscheidungsträger besitzen. Sie wird benötigt, wenn im Rahmen eines Entscheidungsproblems Ergebnisse unterschiedlicher Art (z. B. Umsätze und Gewinne) zu unterscheiden sind. Die Aussage „eine DM Gewinn ist vorteilhafter als eine DM Umsatz“ ist eine ordinale, die Aussage „eine DM Gewinn ist fünfmal so vorteilhaft wie eine DM Umsatz“ ist eine kardinale Artenpräferenz.

Die **subjektive Höhenpräferenz** drückt die relative Vorteilhaftigkeit aus, die Ergebnisse unterschiedlicher Höhe nur wegen ihrer jeweiligen Höhenmerkmale für den Entscheidungsträger besitzen. Sie dient also dazu, Ergebnisse unterschiedlicher Höhe hinsichtlich ihrer Vorziehenswürdigkeit vergleichbar zu machen. „Je höher, desto besser“ ist eine ordinale, „die Vorteilhaftigkeiten ansonsten gleicher Ergebnisse sind proportional zu ihren Ergebnishöhen“ ist eine kardinale Höhenpräferenz.

Die **subjektive Zeitpräferenz** drückt die relative Vorteilhaftigkeit aus, die Ergebnisse unterschiedlichen zeitlichen Eintritts nur wegen ihrer jeweiligen Zeitmerkmale für den Entscheidungsträger besitzen. Sie wird benötigt, wenn in einem Entscheidungsproblem Ergebnisse mit verschiedenen Zeitmerkmalen erfasst werden. „Je früher, desto besser“ ist eine ordinale, „ein um eine Periode früher anfallendes Ergebnis

ist 1,1-mal so viel wert wie ein ansonsten gleiches Ergebnis“ ist eine kardinale Zeitpräferenz.

Die **subjektive Sicherheitspräferenz** endlich drückt die relative Vorteilhaftigkeit aus, die Ergebnisse mit unterschiedlich großer Unsicherheit über ihren Eintritt nur wegen ihrer jeweiligen Sicherheitsmerkmale für den Entscheidungsträger besitzen. Sie wird gebraucht, wenn Ergebnisse nicht mit Sicherheit eintreten. „Je größer die Wahrscheinlichkeit des Eintritts, desto besser“ ist eine ordinale, „die Vorteilhaftigkeiten von ansonsten gleichen Ergebnissen sind proportional zu den Wahrscheinlichkeiten ihres Eintritts“ ist eine kardinale Sicherheitspräferenz.

2.4. Entscheidungsmatrizen

In den Entscheidungsmatrizen werden die Informationen über das Entscheidungsfeld mit den in der Ergebnismatrix noch nicht erfassten Zielplaninformationen, also mit den Präferenzen, verbunden. Den in der Ergebnismatrix ausgewiesenen Ergebnissen werden mit Hilfe der subjektiven Präferenzen Maßzahlen der Vorziehenswürdigkeit oder Nutzengrößen zugeordnet. Zusätzlich werden gegebenenfalls die Nutzenbeiträge verschiedener Ergebnisse einer Aktion zusammengefasst, so dass letztlich zu jeder Aktion nur noch ein Gesamtnutzen ausgewiesen wird. Präferenzen höherer Ordnung können in der Lage sein, jeder Aktion in einem Schritt einen Gesamtnutzen zuzuordnen, selbst wenn diese Aktionen jeweils zu mehreren Ergebnissen führen und die Ergebnisse sich in mehr als einem Merkmal unterscheiden. Dann existiert nur eine Entscheidungsmatrix.

Wir haben unsere Betrachtung aber auf Präferenzen niederer Ordnung beschränkt. Mit Hilfe solcher Präferenzen ist nur eine **schrittweise** Lösung möglich. Die Präferenzen niederer Ordnung werden nacheinander herangezogen, und dabei ergeben sich zunächst Entscheidungsmatrizen mit Partialnutzen, Kennzahlen der Vorziehenswürdigkeit also, in denen nur ein Teil der Werturteile Niederschlag findet. Erst die Entscheidungsmatrix, die sich nach dem Einsatz aller in der jeweiligen Problemstellung erforderlichen Präferenzen niederer Ordnung ergibt, weist Gesamtnutzen aus. Die nutzenmaximale und damit beste Aktion kann dann leicht gefunden werden.

Zur Verdeutlichung sei der sukzessive Einsatz von Präferenzen niederer Ordnung zur Bildung von Entscheidungsmatrizen an unserem Jahrmarktbeispiel gezeigt. Zunächst wird angenommen, dass G. Schäftig die Höhenpräferenz „die Vorteilhaftigkeiten von Ergebnissen unterschiedlicher Höhe sind bezogen auf das Höhenmerkmal genauso groß wie die Ergebnishöhen“ und die Sicherheitspräferenz „hinsichtlich ihres Sicherheitsmerkmals sind die Vorteilhaftigkeiten von Ergebnissen proportional zu ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten“ besitzt. Außerdem sollen die beiden Präferenzen kombinierbar und vergleichbar und vergleichbare Teilnutzen addierbar sein. Weitere Präferenzen sind nicht erforderlich, da es weder Ergebnisse unterschiedlicher Art noch solche unterschiedlichen zeitlichen Anfalls gibt.

Der Einsatz zunächst nur der Höhenpräferenz führt zu einer ersten Entscheidungsmatrix, die zwar der Ergebnismatrix formal völlig gleicht (deshalb soll sie nicht noch einmal wiedergegeben werden), deren Größen aber anders interpretiert werden können. Beispielsweise darf aus der Entscheidungsmatrix wegen der erfolgten

Berücksichtigung der Höhenpräferenz geschlossen werden, dass das Ergebnis e_{13} dem Ergebnis e_{43} und dieses wiederum dem Ergebnis e_{23} vorgezogen wird sowie dass die Nutzendifferenz zwischen e_{13} und e_{43} halb so groß ist wie die zwischen e_{43} und e_{23}. Unvergleichbar hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit sind aber noch z. B. die Ergebnisse e_{11} und e_{12}, weil sie mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten eintreten.

Da Arten- und Zeitpräferenz im Rahmen des Jahrmarktbeispiels nicht benötigt werden, weist schon die zweite Entscheidungsmatrix, die sich nach Anwendung der Sicherheitspräferenz auf die Partialnutzen der ersten Entscheidungsmatrix ergibt, die Gesamtnutzen der von den Aktionen ausgelösten Ergebnisse aus *(Tab. D.1–4)*. Diese Gesamtnutzen sind jeweils die Summen der mit den Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichteten Partialnutzen der Ergebnisse einer Aktion.

Tab. D.1–4: Entscheidungsmatrix des Jahrmarktbeispiels

a_1	2875 (= 6000 · 0,35 + 1500 · 0,15 + 2000 · 0,35 – 1000 · 0,15)
a_2	1375 (= 1500 · 0,35 + 6000 · 0,15 – 1000 · 0,35 + 2000 · 0,15)
a_3	3125 (= 3500 · 0,35 + 3500 · 0,15 + 3500 · 0,35 + 1000 · 0,15)
a_4	2625 (= 3500 · 0,35 + 3500 · 0,15 + 1000 · 0,35 + 3500 · 0,15)

Charakteristisch für diese letzte Entscheidungsmatrix ist, dass sie für jede Aktion nur noch eine Größe, den Gesamtnutzen, ausweist, dass sie also **zu einem Spaltenvektor degeneriert** ist. Genau diese Vereinfachung wurde mit der Verschmelzung von Präferenzen und Ergebnismatrix zur Entscheidungsmatrix letztlich angestrebt, denn da jeder Aktion nur noch eine Maßzahl der Vorziehenswürdigkeit zugeordnet ist, lässt sich die optimale durch einen einfachen Zahlenvergleich herausfinden: es ist die mit dem größten Nutzen. Im Beispiel ist also a_3 „Stand mit Getränken einrichten und keine Zusatzkraft einstellen", gemessen an den Erwartungen und am Zielplan von G. Schäftig, optimal.

2.5. Zum Problem mehrstufiger Entscheidungen

Das Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung kann – anders als nach den bisherigen Ausführungen vielleicht vermutet wird – nicht nur auf Entscheidungen angewendet werden, die in der einmaligen Wahl einer Aktion bestehen. Im Aktionsraum können als Aktionen auch **Folgen von Teilentscheidungen des Entscheidungsträgers zu verschiedenen künftigen Zeitpunkten** erfasst werden (und in der Umwelt auch Umweltzustände, die im Grunde Folgen von Umweltzuständen im Zeitablauf sind). Bezüglich der Aktionen wird dann allerdings unterstellt, dass in einem Zeitpunkt die gesamte, in die Überlegung einbezogene Abfolge von Teilentscheidungen festgelegt wird. Dabei kann die Abfolge von Teilentscheidungen unabhängig von Umweltentwicklungen vorgegeben werden. (Einige der Aktionen des Jahrmarktbeispiels lassen sich als solche Abfolge von Teilentscheidungen interpretieren, wenn der Vertrag über die Anmietung des Standes und die Vereinbarung mit der Zusatzkraft nicht gleichzeitig geschlossen werden.) Es können aber auch abhängig von jeweils eingetretenen Umweltzuständen unterschiedliche künftige Teilentscheidungen – also Folgen bedingter Teilentscheidungen – eingeplant werden.

Um Folgen von Teilentscheidungen von „einfachen“ Aktionen zu unterscheiden, werden sie häufig **Strategien** genannt.

Damit deutlicher wird, was man sich unter „Folgen bedingter Teilentscheidungen“ vorzustellen hat und dass solche Strategien vom Grundmodell erfasst werden können, soll das Jahrmarktbeispiel abgewandelt werden. Wir gehen jetzt davon aus, dass nur noch der Getränkestand in Erwägung gezogen wird, dass G. Schäftig aber den ersten der beiden Jahrmarktstage abwarten und abhängig von der Nachfrage an diesem ersten Tage noch entscheiden kann, ob er für den zweiten Tag eine Zusatzkraft verpflichtet. Natürlich steht es ihm auch weiterhin offen, die Zusatzkraft schon für den ersten Tag und für den zweiten Tag unter Vertrag zu nehmen. (Die Möglichkeit zur „Kündigung“ wird ausgeschlossen.) Im Rahmen der Umwelt wird nur noch unterschieden nach hoher oder geringer Konsumfreudigkeit. Allerdings können diese Zustände jeweils an beiden Jahrmarktstagen eintreten, wobei die Wahrscheinlichkeiten für hohe und für geringe Konsumfreudigkeit am ersten Tag jeweils auf 0,5 geschätzt werden. Am zweiten Tag soll mit 0,8 Wahrscheinlichkeit die gleiche und mit 0,2 die andere Nachfragesituation eintreten. Bei hoher Konsumfreudigkeit werden Getränke im Wert von 12000 DM, bei geringer solche im Wert von 6000 DM pro Tag nachgefragt, wobei allerdings ohne Mithilfe der Zusatzkraft nur maximal 7500 DM pro Tag umgesetzt werden können. Die variablen Ausgaben seien weiterhin 50 Pf. je DM Umsatz und die fixen Ausgaben 4000 DM für Platz und Verkaufsstand sowie 2000 DM für die Zusatzkraft bei zweitägiger Beschäftigung bzw. 1200 DM bei eintägiger Beschäftigung. Der Zielplan des G. Schäftig gelte unverändert.

Der Aktionsraum umfasst nach der Abwandlung die folgenden fünf Aktionen oder Strategien:

a_1 Zusatzkraft für beide Tage verpflichten,
a_2 am ersten Tag ohne Zusatzkraft auskommen; nur wenn die Nachfrage am ersten Tag hoch ist, Zusatzkraft für den zweiten Tag verpflichten,
a_3 am ersten Tag ohne Zusatzkraft auskommen; nur wenn die Nachfrage am ersten Tag gering ist, Zusatzkraft für den zweiten Tag verpflichten,
a_4 am ersten Tag ohne Zusatzkraft auskommen; für den zweiten Tag grundsätzlich eine Zusatzkraft verpflichten und
a_5 am ersten Tag ohne Zusatzkraft auskommen; auch für den zweiten Tag grundsätzlich keine Zusatzkraft verpflichten.

Folgen bedingter Teilentscheidungen verbergen sich hinter a_2 und a_3, denn bei diesen Strategien werden vorab je nach dem für den ersten Tag eingetretenen Umweltzustand unterschiedliche Reaktionen für den zweiten Tag festgelegt. Bei a_2 z. B. wird bei hoher Nachfrage am ersten Tag für den zweiten die Zusatzkraft verpflichtet und bei geringer Nachfrage am ersten Tag keine Zusatzkraft mehr gesucht. Von der Umwelt am ersten Tage unabhängige Folgen von Teilentscheidungen kennzeichnen a_4 und a_5. a_1 ist zweifellos nur eine „einfache“ Aktion. Die Ergebnismatrix für das abgewandelte Jahrmarktbeispiel wird in *Tab. D.1–5* aufgezeigt, wobei die Aktionen oder Strategien aber nicht erneut detailliert beschrieben werden.

Durch die Verbindung von Ergebnismatrix einerseits mit der subjektiven Höhen- und Sicherheitspräferenz andererseits ergibt sich die in *Tab. D.1–6* wiedergegebene Entscheidungsmatrix. Optimal ist demnach die Strategie a_2.

Tab. D.1–5: Ergebnismatrix des abgewandelten Jahrmarktbeispiels

	Konsumfreudigkeit am ersten Tage			
	hoch und		gering und	
	Konsumfreudigkeit am zweiten Tag		Konsumfreudigkeit am zweiten Tag	
	hoch	gering	hoch	gering
	s_1	s_2	s_3	s_4
	$p_1 = 0{,}4$	$p_2 = 0{,}1$	$p_3 = 0{,}1$	$p_4 = 0{,}4$
a_1	6000	3000	3000	0
a_2	4550*	1550	2750	2000
a_3	3500	2750	3800	800
a_4	4550	1550	3800	800
a_5	3500	2750	2750	2000

z. B. * 4550 = (7500 + 12000) · 0,5 – (4000 + 1200)

Tab. D.1–6: Entscheidungsmatrix des abgewandelten Jahrmarktbeispiels

a_1	3000 (= 6000 · 0,4 + 3000 · 0,1 + 3000 · 0,1 + 0 · 0,4)
a_2	3050 (= 4550 · 0,4 + 1550 · 0,1 + 2750 · 0,1 + 2000 · 0,4)
a_3	2375 (= 3500 · 0,4 + 2750 · 0,1 + 3800 · 0,1 + 800 · 0,4)
a_4	2675 (= 4550 · 0,4 + 1550 · 0,1 + 3800 · 0,1 + 800 · 0,4)
a_5	2750 (= 3500 · 0,4 + 2750 · 0,1 + 2750 · 0,1 + 2000 · 0,4)

Das Beispiel lässt ahnen, dass der Versuch, mehrstufige Entscheidungen im Grundmodell zu erfassen, schnell zu großen Aktionsräumen führt, wobei obendrein der genaue Inhalt der Strategien nicht immer leicht zu durchschauen ist. Schon in dem einfachen Fall – zweistufige Entscheidung mit nur je zwei Handlungsmöglichkeiten und Umweltzuständen auf jeder Stufe – ergibt sich ein vergleichsweise komplexes Problem. (Allerdings hätte dieses Problem auf der Grundlage von Vorüberlegungen etwas vereinfacht werden können, weil zu erwarten war, dass a_3 schlechter als a_2, und a_4 ungünstiger als a_1 oder a_5 sein muss.)

2.6. Grundmodell versus Entscheidungsbaum – zum Grundmodell als Konvention

Um mehrstufige Entscheidungsprobleme übersichtlicher darstellen zu können, bedient man sich regelmäßig statt des Grundmodells der Darstellung durch den so genannten **Entscheidungsbaum** (*Hax,* 1974, S. 79 ff.; *Bamberg/Coenenberg,* 1996, S. 274 ff.). Dieser zeigt den Ablauf von Teilentscheidungen (dargestellt durch Pfeile, die von viereckigen Knoten als Kennzeichen dafür ausgehen, dass der Entscheidungsträger „am Zuge" ist) und Umweltzuständen (ebenfalls dargestellt durch Pfeile, die aber von runden Knoten als Kennzeichen dafür ausgehen, dass die Umwelt „am Zuge" ist). In der Risikosituation, wie in unserem Beispiel, lassen sich den Pfeilen für die Umweltzustände noch jeweils Eintrittswahrscheinlichkeiten zuordnen. An die Pfeile schließlich, die die Möglichkeiten der Umwelt wiedergeben, wenn diese letztmalig „am Zuge" ist, werden häufig die zielplanrelevanten Ergebnishöhen angefügt. Der Entscheidungsbaum für das abgewandelte Jahrmarktbeispiel ist in

Abb. D.1–3 wiedergegeben. Dabei wird die optimale Strategie durch fette Pfeile hervorgehoben.

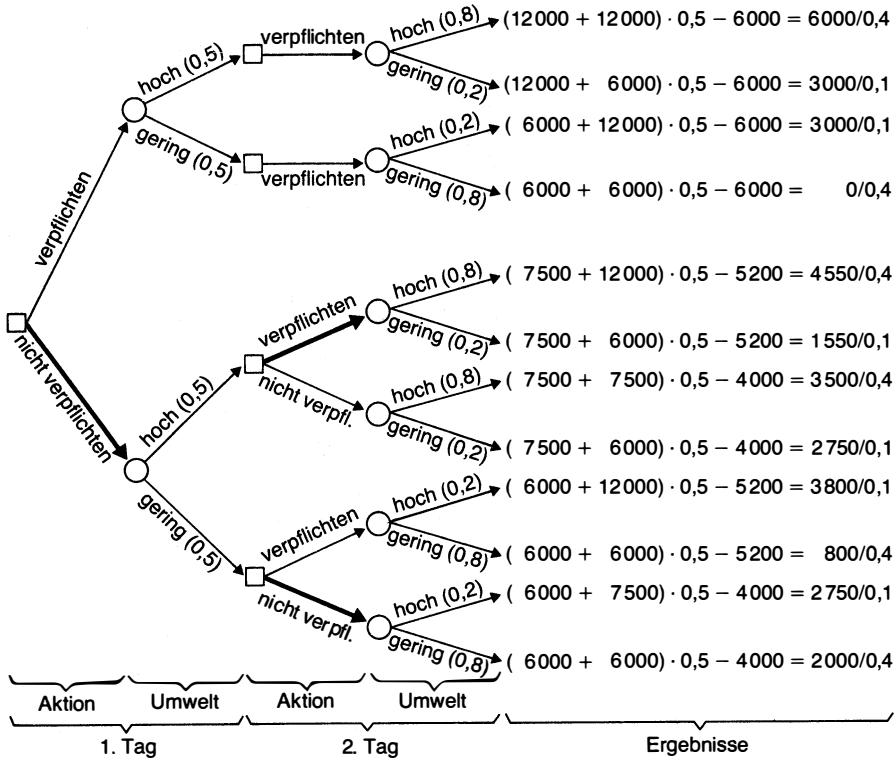


Abb. D.1–3: Entscheidungsbaum des abgewandelten Jahrmarktbeispiels

Wie die Darstellung der optimalen Strategie zeigt, wird eine Strategie im Entscheidungsbaum durch eine Kombination von Pfeilen und damit Teilentscheidungen gekennzeichnet. Die Strategie ist eine umfassende Vorschrift darüber, wie an jedem dem Entscheidungsträger vorbehaltenen Entscheidungsknoten entschieden werden soll, der als Ausgangspunkt sicher oder der aufgrund vorgelagerter Teilentscheidungen dieser Strategie und aufgrund möglicher Zustände der Umwelt eventuell erreicht wird.

Obwohl der Entscheidungsbaum als Alternative zum Grundmodell streng genommen nicht in diesen Abschnitt hineinpasst, wurde er kurz behandelt, um den Charakter beider Modelle als **Konventionen** zu verdeutlichen. Aus praktisch normativer Sicht lassen sich Entscheidungsprobleme mit Hilfe beider Modelle und damit auf der Grundlage beider Konventionen darstellen. Und weitere Konventionen sind denkbar. Zweck der Konventionen kann es folglich nur sein, dazu beizutragen, dass Entscheidungsprobleme sich verständlich darstellen und leicht lösen lassen. Das Grundmodell – ebenso der Entscheidungsbaum – ist somit eine verbreitete und allenfalls auch eine zweckmäßige, sicher aber nicht die allein mögliche Darstellung von Entscheidungsproblemen aus praktisch normativer Sicht.

3. Entscheidung bei Sicherheit

Entscheidungsmodelle bei Sicherheit zeichnen sich dadurch aus, dass die Umwelt nur einen vorab bekannten Zustand annehmen kann.

3.1. Entscheidung bei einer Ergebnisart und Ergebnissen in nur einem Zeitpunkt

Entscheidungsmodelle, bei denen unter Sicherheit nur eine Ergebnisart in einem Zeitpunkt relevant ist, erscheinen trivial, sobald sie die Struktur des Grundmodells besitzen. Jede Aktion führt nur zu je einem Ergebnis, und alle Ergebnisse unterscheiden sich nur hinsichtlich ihrer Höhenmerkmale. Schon eine ordinale Höhenpräferenz – etwa: je höher, desto besser – reicht zur Lösung aus. Die Lösung kann außerdem bei Kenntnis der Höhenpräferenz aus der Ergebnismatrix leicht abgelesen werden. In dem folgenden Beispiel, dessen Ergebnismatrix in *Tab. D.1–7* aufgezeigt wird, ergibt sich leicht a_3 als optimale Aktion, wenn die Höhenpräferenz „je höher, desto besser" lautet, und a_2 als Optimum, wenn gilt „je niedriger, desto besser".

Tab. D.1–7: Entscheidungsproblem bei einer Ergebnisart, einem Zeitpunkt und Sicherheit

a_1	70	
a_2	30	Minimum
a_3	140	Maximum
a_4	90	

Die in diesem Abschnitt angesprochenen Entscheidungsmodelle können allerdings nicht mehr unbedingt als trivial bezeichnet werden, wenn sie nicht in Form des Grundmodells, sondern eines linearen oder nichtlinearen Programms beispielsweise vorliegen. Die Schwierigkeiten, die sich mit Hilfe geeigneter Rechenverfahren lösen lassen, entstehen dann aber aus der großen Zahl von Aktionen.

3.2. Entscheidung bei mehreren Ergebnisarten und Ergebnissen in nur einem Zeitpunkt

Obwohl aufgrund der Ergebnisse der empirischen Zielforschung anzunehmen ist, dass Unternehmen sich für Ergebnisse unterschiedlicher Art interessieren, sind Entscheidungsmodelle, in denen verschiedene Ergebnisarten berücksichtigt und gegeneinander abgewogen werden, in der Betriebswirtschaftslehre – sieht man einmal von Spezialuntersuchungen insbesondere zum so genannten Vektor-Maximum-Problem ab (etwa *Dinkelbach,* 1969; *Fandel,* 1972) – vergleichsweise unbedeutend (*Lillich,* 1992; *Blohm/Lüder;* 1995, S. 176 ff.). Das mag u. a. daran liegen, dass sowohl vor der Definition von „unscharfen" Ergebnissen wie Macht oder Betriebsklima als auch vor der Formulierung von Artenpräferenzen eine gewisse Scheu besteht.

Derartigen Problemen, die der Bildung von Entscheidungsmodellen zuzuordnen sind, wird nicht nachgegangen werden. Im Folgenden gilt es vielmehr zu zeigen, dass für Entscheidungsmodelle mit mehreren Ergebnisarten und Ergebnissen in nur einem Zeitpunkt optimale Lösungen leicht gefunden werden können, sobald sie in die Form des Grundmodells gebracht werden sowie eine kardinale Höhen- und Artenpräferenz vorgegeben wird.

Der Nachweis soll wiederum mit Hilfe eines sehr einfachen Beispiels geführt werden, in dem ein Unternehmen drei Aktionen (a_1 „nichts tun", a_2 „erweitern" und a_3 „rationalisieren") erwägt. Von der Wertordnung erfasst werden vier Ergebnisarten, nämlich der Gewinn in TDM, der Marktanteil in %, die Unabhängigkeit, gemessen am zusätzlich erforderlichen Fremdkapital in TDM, sowie der Beitrag zum Beschäftigtenproblem, gemessen an der Zahl der zusätzlich Beschäftigten. Die angenommenen Ergebnishöhen sind in *Tab. D.1–8* aufgezeigt, wobei aus Vereinfachungsgründen die Ergebnisse nebeneinander und nicht – wie Abschnitt 2.2.4. nahe legt – untereinander ausgewiesen werden.

Tab. D.1–8: Ergebnismatrix bei mehreren Ergebnisarten

	Gewinn	Markt-anteil	Unabhängig-keit	Beitrag zum Beschäftigtenproblem
a_1	100	30	0	0
a_2	110	35	1000	10
a_3	115	30	500	– 5

Erneut wird davon ausgegangen, dass die Ergebnishöhen zugleich den Umfang der Vorziehenswürdigkeit hinsichtlich des Höhenmerkmals angeben (Höhenpräferenz). Die Artenpräferenz möge durch die Gewichte 1 :2:– 0,01 :1 charakterisiert sein. Aus der Entscheidungsmatrix *(Tab. D.1–9)* ergibt sich dann a_2 („erweitern") als optimale Aktion.

Tab. D.1–9: Entscheidungsmatrix

a_1	160 (= 100 · 1 + 30 · 2 + 0 · – 0,01 + 0 · 1)
a_2	180 (= 110 · 1 + 35 · 2 + 1000 · – 0,01 + 10 · 1)
a_3	165 (= 115 · 1 + 30 · 2 + 500 · – 0,01 – 5 · 1)

3.3. Entscheidung bei einer Ergebnisart und Ergebnissen in mehreren Zeitpunkten

Entscheidungen bei einer Ergebnisart und Ergebnissen in mehreren Zeitpunkten wird in der Betriebswirtschaftslehre große Aufmerksamkeit geschenkt. Allerdings geschieht das traditionell – und auch in diesem Buch – unter den Stichworten **Investition**, Investitionsrechnung oder -theorie. In diesem Abschnitt sollen deshalb nur einige Bezüge zum Grundmodell hergestellt werden.

In den Modellen mit Investitionsentscheidungen, in denen Ergebnisse zu verschiedenen Zeitpunkten überhaupt explizit berücksichtigt werden (in denen also nicht nur

mit Ergebnissen in einem Zeitpunkt unter der Annahme gearbeitet wird, die Ergebnisse seien im Zeitablauf konstant, so dass ein Ergebnis stellvertretend für alle Ergebnisse stehen kann – sog. statische Modelle), werden meist Geldzahlungen als einzige Ergebnisart berücksichtigt. Es geht dann um die Frage, welche der durch Investitionen und gegebenenfalls Kreditaufnahmen erreichbaren Kombinationen von Geldzahlungen im Zeitablauf den Wünschen des Entscheidungsträgers am meisten entspricht.

Schwierigkeiten bereitet es allerdings häufig, den Zins in das Grundmodell einzuordnen. Der Zins als Preis, zu dem der Entscheidungsträger Geld anlegen oder ausleihen kann, gehört zum Entscheidungsfeld; er schlägt sich nieder im Aktionsraum. Zur Verdeutlichung sei in einem Beispiel von einem Entscheidungsträger ausgegangen, der sich direkt nur für Zahlungen in $t=0$ und $t=1$ interessiert, der zum Zeitpunkt $t=0$ über 500 DM verfügt und der zunächst nur die Möglichkeit hat, zu einem Zins von 10% für eine Periode Geld am Kapitalmarkt anzulegen. Sofern zu dem angegebenen Zins beliebige Beträge angelegt werden können, ist der Aktionsraum sehr groß. Einige wenige der insgesamt möglichen Aktionen werden in *Tab. D.1–10* dargestellt.

Tab. D.1–10: (Unvollständige) Ergebnismatrix des einfachen Investitionsmodells

		Zahlungen in	
		t = 0	t = 1
a_1	nichts anlegen	500	0
a_2	100 DM Anlage zu 10%	400	110
a_3	200 DM Anlage zu 10%	300	220
a_4	238,10 DM Anlage zu 10%	261,90	261,91
a_5	300 DM Anlage zu 10%	200	330
a_6	400 DM Anlage zu 10%	100	440
a_7	454,55 DM Anlage zu 10%	45,45	500
a_8	500 DM Anlage zu 10%	0	550

Welche Aktion optimal ist, ergibt sich aus dem Zielplan des Entscheidungsträgers und speziell dessen Höhen- und Zeitpräferenz. Sind ihm z. B. Zahlungen desto wertvoller, je größer sie sind, und solche in $t=0$ ebenso viel wert wie die in $t=1$, so erscheint a_8 optimal. Wünscht er dagegen in beiden Zeitpunkten gleich hohe Zahlungen, so ist a_4 optimal. a_7 endlich entspricht den Präferenzen eines Entscheidungsträgers, der in $t=0$ nur so viel verbrauchen will, dass er in $t=1$ noch hat, was er in $t=0$ besaß. (Die beiden letzten Optima ergeben sich aus plausiblen Kombinationen von Höhen- und Zeitpräferenz – Präferenzen höherer Ordnung.)

Wird nun der Aktionsraum dahin gehend ausgeweitet, dass zusätzliche Aktionsparameter in Form der unabhängig voneinander offen stehenden Anlagen I ($t=0$: Auszahlung 100; $t=1$: Einzahlung 125), II ($t=0$: Auszahlung 200; $t=1$: Einzahlung 230) und III ($t=0$: Auszahlung 500; $t=1$: Einzahlung 540) sowie der Kreditaufnahmemöglichkeit auf dem Kapitalmarkt zu 10% eingeführt werden, steigt die Zahl der

Aktionen nochmals an. Es erscheint daher sinnvoll zu prüfen, ob sich diese Zahl nicht durch eine **Vorauswahl** vermindern lässt. Und das ist in der Tat durch einen Vergleich der Anlagen I bis III mit dem für Geldanlage und Kreditaufnahme als gleich hoch angenommenen Zins von 10 % (sog. **vollkommener Kapitalmarkt** mit einem Zins von 10 %) möglich. Ausgehend von einer Höhenpräferenz „je höher, desto besser" dürfen die Anlagen I und II gemessen am Zins des vollkommenen Kapitalmarktes als grundsätzlich vorteilhaft bezeichnet werden. Selbst ein Entscheidungsträger, der nur auf Zahlungen in t = 0 Wert legt, sollte sie realisieren, denn ergänzt um entsprechende Kreditaufnahmen zu 10 % ermöglichen sie ihm, seine Zielerreichung in t = 0 gegenüber einem Verzicht auf Anlage I und II zu steigern. Die Anlage III dagegen ist, verglichen mit der Anlage zu 10 % auf dem vollkommenen Kapitalmarkt, grundsätzlich unvorteilhaft und kann durch die Vorauswahl ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung der durch Vergleiche mit dem Zins auf dem vollkommenen Kapitalmarkt getroffenen Vorauswahl und bei einer erneuten ähnlichen Beschränkung des Aktionsraums ergibt sich die in *Tab. D.1–11* aufgezeigte Ergebnismatrix.

Tab. D.1–11: Ergebnismatrix des erweiterten Investitionsmodells (vollkommener Kapitalmarkt)

		Zahlungen in	
		t = 0	t = 1
a_1	I, II und 322,73 DM Kredit zu 10 %	522,73	0
a_2	I, II und 200 DM Kredit zu 10 %	400	135
a_3	I, II und 100 DM Kredit zu 10 %	300	245
a_4	I, II und 73,81 DM Kredit zu 10 %	273,81	273,81
a_5	I und II	200	355
a_6	I, II und 100 DM Anlage zu 10 %	100	465
a_7	I, II und 131,82 DM Anlage zu 10 %	68,18	500
a_8	I, II und 200 DM Anlage zu 10 %	0	575

Die Erweiterung zeigt, dass sich durch Vergleiche der zusätzlich zum vollkommenen Kapitalmarkt offen stehenden Geldanlagemöglichkeiten (Gleiches ließe sich für zusätzliche Kreditaufnahmemöglichkeiten zeigen) mit dem Zins des vollkommenen Kapitalmarkts eine sehr aussagefähige Vorauswahl treffen lässt. Unabhängig von der Einstellung des Entscheidungsträgers zum Zeitmerkmal der Ergebnisse (Zeitpräferenz) kann allgemein und umfassend gesagt werden, welche der zusätzlich zum vollkommenen Kapitalmarkt offen stehenden Geldanlagemöglichkeiten (und Kreditaufnahmemöglichkeiten) realisiert werden sollten. Die Zeitpräferenz ist nur erforderlich, um die vorteilhafteste Verbindung dieser durch Vorauswahl bestimmten Kombinationen von Geldanlagen (und Kreditaufnahmen) mit Transaktionen auf dem vollkommenen Kapitalmarkt und damit den endgültigen Konsumstrom festzulegen. In *Tab. D.1–11* wird das dadurch deutlich, dass sich alle Aktionen nur hinsichtlich ihres Kapitalmarktengagements unterscheiden. Viele Modelle in der Investitionsrechnung lassen sich als Vorauswahlen unter der Annahme eines vollkommenen Kapitalmarkts interpretieren.

In der Realität aber haben wir keinen vollkommenen Kapitalmarkt und keine Übereinstimmung von Kreditaufnahme- sowie Geldanlagezins. Um zeigen zu können, dass auch bei Divergenz von Sollzins und Habenzins eine Vorauswahl unter den zusätzlich zum Kapitalmarkt offen stehenden Geldanlagemöglichkeiten (und Kreditaufnahmemöglichkeiten) getroffen werden kann, diese Vorauswahl aber weniger weit geht, wird im Folgenden anders als bisher angenommen, Kredit stehe auf dem Kapitalmarkt nur noch zu 20% Zinsen offen. Nach dieser Veränderung bleiben weiterhin Anlage I grundsätzlich vorteilhaft und Anlage III grundsätzlich unvorteilhaft. Über die Einbeziehung von Anlage II allerdings lässt sich im Wege der Vorauswahl durch Vergleich mit den Zinsen auf dem Kapitalmarkt kein abschließendes Urteil fällen, da Anlage II zwar besser als die Anlage zu 10% ist, bei starker Präferenz für Zahlungen in $t=0$ aber durch die eventuell notwendige Kreditaufnahme zu 20% mehr Zinslast als Zinsertrag auszulösen vermag. Ob Anlage II gewählt werden soll, hängt jetzt also von der Zeitpräferenz ab. Anlage II ist vorteilhaft, wenn für $t=0$ Zahlungen unter 300 DM gewünscht werden, und sie sollte gemieden werden, wenn für $t=0$ Zahlungen über 300 DM gewünscht werden. Die Zeitpräferenz wird außerdem weiterhin benötigt, um den Umfang des Kapitalmarktengagements zu bestimmen, um also etwa aus den in *Tab. D.1–12* dargestellten Aktionen eine zu wählen.

Tab. D.1–12: Ergebnismatrix des erweiterten Investitionsmodells (unvollkommener Kapitalmarkt)

		Zahlungen in	
		t = 0	t = 1
a_1	I und 104,17 DM Kredit zu 20%	504,17	0
a_2	I	400	125
a_3	I, II und 100 DM Kredit zu 20% (oder I und 100 DM Anlage zu 10%)	300	235
a_4	I, II und 70,45 DM Kredit zu 20%	270,45	270,46
a_5	I und II	200	355
a_6	I, II und 100 DM Anlage zu 10%	100	465
a_7	I, II und 131,82 DM Anlage zu 10%	68,18	500
a_8	I, II und 200 DM Anlage zu 10%	0	575

Der Zins muss aber nicht der Preis sein, zu dem Geld aus einem Zeitpunkt in einen anderen tatsächlich verlagert werden kann. Auch die Zeitpräferenz lässt sich in die Form eines subjektiven Zinsfußes bringen. Ein Zins von z. B. 13% besagt dann, dass dem Entscheidungsträger x DM zu einem beliebigen Zeitpunkt t genauso viel wert sind wie $1{,}13 \cdot x$ DM zum Zeitpunkt $t+1$. Ein Vergleich der unabhängigen Aktionsparameter oder der daraus zusammengestellten Aktionen mit diesem Präferenzcharakter tragenden Zins und mit der Höhenpräferenz ermöglicht – anders als beim Vergleich mit dem aus einem Aktionsparameter gewonnenen Zins – die Bestimmung der endgültigen Entscheidung einschließlich des Umfangs des Engagements auf dem Kapitalmarkt. Gemessen am Zins von 13% sind bei der Höhenpräferenz „je höher, desto besser" die Anlagen I und II vorteilhaft, Anlage III, die Anlage

zu 10 % und die Kreditaufnahme zu 20 %, dagegen unvorteilhaft. Optimal erscheint somit a_5 (Anlage I und II realisieren). Die Entscheidungsmatrix in *Tab. D.1–13*, in der alle Zahlungen in Zahlungen zum Zeitpunkt t = 0 umgerechnet werden, bestätigt diese auf der Annahme eines Zinses von 13 % beruhende These.

Tab. D.1–13: Entscheidungsmatrix des erweiterten Investitionsmodells; unvollkommener Kapitalmarkt, Zins (Zeitpräferenz) = 13 %

a_1	I und 104,17 DM Kredit zu 20 %	504,17 (= 504,17 + 0 · 1/1,13)
a_2	I	510,62 (= 400 + 125 · 1/1,13)
a_3	I, II und 100 DM Kredit zu 20 % (oder I und 100 DM Anlage zu 10 %)	507,96 (= 300 + 235 · 1/1,13)
a_4	I, II und 70,45 DM Kredit zu 20 %	509,80 (= 270,45 + 270,46 · 1/1,13)
a_5	I und II	514,16 (= 200 + 355 · 1/1,13)
a_6	I, II und 100 DM Anlage zu 10 %	511,50 (= 100 + 465 · 1/1,13)
a_7	I, II und 131,82 DM Anlage zu 10 %	510,66 (= 68,18 + 500 · 1/1,13)
a_8	I, II und 200 DM Anlage zu 10 %	508,85 (= 0 + 575 · 1/1,13)

4. Entscheidung ohne Sicherheit

4.1. Zur Unterscheidung zwischen Unsicherheit, Risiko und Spielsituation

Entscheidungsmodelle, in denen keine Sicherheit herrscht, zeichnen sich dadurch aus, dass die Umwelt einen von mehreren in Betracht gezogenen Zuständen annehmen kann. Fehlende Sicherheit bedeutet dabei nicht, dass die möglichen Umweltzustände – oder gar die offen stehenden Aktionen sowie die Ergebnisse von Aktionen und Umweltzuständen – unbekannt sind; sie bedeutet vielmehr nur, dass nicht sicher ist, welcher von mehreren möglichen, aber bekannten Umweltzuständen eintritt.

Hinsichtlich der Informationen, die zur Kenntnis der möglichen Umweltzustände hinzukommen, werden traditionell drei Fälle unterschieden.

Im Falle des **Risikos** besitzt der Entscheidungsträger Vorstellungen über die Eintrittswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Umweltzustände. Diese Wahrscheinlichkeiten genügen stets den drei Axiomen: der Nichtnegativität (Wahrscheinlichkeiten sind niemals negativ), der Normierung (die Wahrscheinlichkeit des sicheren Ereignisses ist 1, die eines unmöglichen Ereignisses ist 0) und der Additivität (die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das eine oder das andere von zwei sich gegenseitig ausschließenden Ereignissen eintritt, entspricht der Summe der Eintrittswahrscheinlichkeiten dieser Ereignisse). Sie müssen aber nicht „objektiv" und damit etwa durch Auswertung einer großen Zahl von Zufallsexperimenten begründet sein; es genügen auch **subjektive Wahrscheinlichkeiten** im Sinne persönlicher Antworten auf die Fragen, für wie glaubwürdig die Hypothese gehalten wird, wonach ein bestimmter Zustand eintritt.

In der **Spielsituation** entscheidet ein rationaler „Gegenspieler" des Entscheidungsträgers („Spielers") darüber, welcher Umweltzustand eintritt, und er verfolgt dabei seine eigenen Ziele. Es wird meist davon ausgegangen, dass der Spieler die gleiche Ergebnisdefinition zugrunde legt wie der Gegenspieler. Dann lässt sich ein Interessengegensatz zwischen den beiden leicht dadurch herstellen, dass für alle Kombinationen von Aktion und Umweltzustand die Summen der Ergebnishöhen des Spielers und des Gegenspielers gleich groß sind **(Konstantsummen-Spiel)**. Im einfachsten Fall ist diese Summe gleich null, so dass der „Gewinn" des einen zugleich den „Verlust" des anderen bildet **(Nullsummen-Spiel)**. (Aus dem, was in der Umgangssprache als Spiel bezeichnet wird, zählt dann nur das strategische Spiel wie Schach z. B. zur Spielsituation im hier definierten Sinne; Glücksspiele wie Roulett sind Beispiele für eine Risikosituation.)

Bei **Unsicherheit** schließlich kennt der Entscheidungsträger, was die Umwelt betrifft, nur die möglichen Zustände. Er weiß nicht, mit welcher Wahrscheinlichkeit diese Zustände eintreten, und er besitzt auch keine Anhaltspunkte dafür, dass ein rationaler Gegenspieler die Umwelt bestimmt.

4.2. Entscheidung bei Unsicherheit

Für die Unsicherheit sind in der Literatur mehrere so genannte „Entscheidungsregeln" entwickelt worden, hinter denen sich jeweils spezifische Sicherheitspräferenzen verbergen. Naturgemäß kann jede dieser Regeln nur die für sie charakteristische Einstellung zur Unsicherheit ausdrücken und damit weder richtig noch falsch sein, sondern lediglich die subjektive Sicherheitspräferenz eines Entscheidungsträgers gut oder schlecht wiedergeben. Sie implizieren meist außer einer jeweils besonderen Sicherheitspräferenz noch die Höhenpräferenz „je höher, desto besser".

4.2.1. Minimax-Regel

Genau genommen ist die Minimax-Regel nur verständlich, wenn sie auf eine Ergebnismatrix angewendet wird, in der vom Entscheidungsträger negativ im Sinne der Höhenpräferenz „je niedriger, desto besser" beurteilte Ergebnisse („Schäden") stehen. Der Entscheidungsträger orientiert sich jeweils an dem für ihn ungünstigsten Ergebnis jeder Aktion, also an dem maximalen „Schaden", der bei Wahl einer Aktion eintreten kann. Wie der Name andeutet, wählt er dann die Aktion mit dem minimalen Schadensmaximum.

Auf positiv beurteilte Ergebnisse ist die Minimax-Regel analog anwendbar; sie wird dann aber durch den Namen Maximin-Regel besser charakterisiert. Bei positiven Ergebnissen wird der Entscheidungsträger nämlich jede Aktion nach ihrem Ergebnisminimum beurteilen und die Aktion mit dem maximalen Minimum wählen.

In *Tab. D.1–14* wird die Minimax-Regel im Sinne der Maximin-Regel auf eine Ergebnismatrix mit positiv beurteilten Ergebnissen angewendet, wobei sich a_2 als optimal herausstellt.

Tab. D.1–14: Beispiel und Lösung nach Minimax-(Maximin-)Regel

	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	10	10	3	12
a_2	12	5	10	6
a_3	4	7	5	18
a_4	14	14	4	5
a_5	20	5	4	0

Ergebnismatrix

	Zeilenminima	
a_1	3	
a_2	5	Maximum
a_3	4	
a_4	4	
a_5	0	

Entscheidungsmatrix

Die Minimax-(Maximin-)Regel beschreibt die Sicherheitspräferenz eines extremen Pessimisten.

4.2.2. Maximax-Regel

Nach der Maximax-Regel erscheint diejenige Aktion optimal, deren günstigstes Ergebnis größer als die Ergebnismaxima der anderen Aktionen ist. Angewendet auf das gleiche Beispiel liegt das Optimum bei a_5 *(Tab. D.1–15).*

Tab. D.1–15: Beispiel und Lösung nach Maximax-Regel

	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	10	10	3	12
a_2	12	5	10	6
a_3	4	7	5	18
a_4	14	14	4	5
a_5	20	5	4	0

Ergebnismatrix

	Zeilenmaxima	
a_1	12	
a_2	12	
a_3	18	
a_4	14	
a_5	20	Maximum

Entscheidungsmatrix

Die Maximax-Regel gibt die Sicherheitspräferenz eines extremen Optimisten wieder.

4.2.3. Pessimismus-Optimismus-Regel

Die Pessimismus-Optimismus-Regel (oder *Hurwicz*-Regel) erlaubt Kompromisse aus den beiden zuvor behandelten Entscheidungsregeln. Sie fasst das größtmögliche Ergebnis jeder Aktion, gewichtet mit einem subjektiven Faktor λ, und das niedrigste Ergebnis jeder Aktion, gewichtet mit dem Faktor $1 - \lambda$, zu einem Vorteilhaftigkeitsmaß zusammen. Im Faktor λ, der nur Größen zwischen 0 und 1 annehmen darf, drückt der Entscheidungsträger seine persönliche Einstellung zur Unsicherheit aus. Mit den Extremfällen $\lambda = 1$ und $\lambda = 0$ umfasst die Pessimismus-Optimismus-Regel auch Maximax- und Maximin-Regel. Bei einem willkürlich gewählten $\lambda = 0{,}4$ erweist sich in dem Beispiel a_3 als optimal *(Tab. D.1–16).*

Tab. D.1–16: Beispiel und Lösung nach Pessimismus-Optimismus-Regel

	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	10	10	3	12
a_2	12	5	10	6
a_3	4	7	5	18
a_4	14	14	4	5
a_5	20	5	4	0

Ergebnismatrix

a_1	6,6 (= 0,4 · 12 + 0,6 · 3)
a_2	7,8 (= 0,4 · 12 + 0,6 · 5)
a_3	9,6 (= 0,4 · 18 + 0,6 · 4) Maximum
a_4	8,0 (= 0,4 · 14 + 0,6 · 4)
a_5	8,0 (= 0,4 · 20 + 0,6 · 0)

Entscheidungsmatrix

4.2.4. *Laplace*-Regel

Im Rahmen der *Laplace*-Regel sollen sich die Ergebnishöhen aller Ergebnisse einer Aktion in der Maßzahl der Vorziehenswürdigkeit für diese Aktion niederschlagen. Da angesichts der Unsicherheit Eintrittswahrscheinlichkeiten unbekannt sind, wird einfach unterstellt, alle Umweltzustände seien gleich wahrscheinlich. Der Nutzen einer Aktion ergibt sich dann als Summe der mit den unterstellten Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichteten Ergebnishöhen. Optimal ist die Aktion mit der größten dieser Summen, in dem Beispiel also a_4 *(Tab. D.1–17).*

Tab. D.1–17: Beispiel und Lösung nach *Laplace*-Regel

	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	10	10	3	12
a_2	12	5	10	6
a_3	4	7	5	18
a_4	14	14	4	5
a_5	20	5	4	0

Ergebnismatrix

a_1	8,75 (= 0,25 · (10 + 10 + 3 + 12))
a_2	8,25 (= 0,25 · (12 + 5 + 10 + 6))
a_3	8,5 (= 0,25 · (4 + 7 + 5 + 18))
a_4	9,25 (= 0,25 · (14 + 14 + 4 + 5)) Maximum
a_5	7,25 (= 0,25 · (20 + 5 + 4 + 0))

Entscheidungsmatrix

4.2.5. Minimax-Risiko-Regel

Die Minimax-Risiko-Regel (oder *Savage-Niehans*-Regel) weicht von den anderen Entscheidungsregeln für Unsicherheit insoweit grundlegend ab, als nicht die Ergebnishöhen selbst, sondern die relativen Nachteile interessieren, die sich ergeben, wenn für jeden Umweltzustand jeweils die Differenzen zwischen dem größtmöglichen Ergebnis und den Ergebnissen der verschiedenen Aktionen bestimmt werden. Als optimal wird die Aktion bezeichnet, deren größtmöglicher Nachteil verglichen mit den größtmöglichen Nachteilen der übrigen Aktionen am geringsten ist. (Da Nachteile ungünstige Größen sind, lautet die Höhenpräferenz für sie: „je kleiner, desto besser".) In unserem Beispiel liegt das Optimum bei a_1 *(Tab. D.1–18).*

Tab. D.1–18: Beispiel und Lösung nach Minimax-Risiko-Regel

	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	10	10	3	12
a_2	12	5	10	6
a_3	4	7	5	18
a_4	14	14	4	5
a_5	20	5	4	0

Ergebnismatrix

↓ 20 14 10 18 (Spaltenmaxima)

	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	10	4	7	6
a_2	8	9	0	12
a_3	16	7	5	0
a_4	6	0	6	13
a_5	0	9	6	18

Matrix der „relativen Nachteile“

→

	Zeilenmaxima	
a_1	10	Minimum
a_2	12	
a_3	16	
a_4	13	
a_5	18	

Entscheidungsmatrix

4.3. Entscheidung bei Risiko

Für die Risikosituation werden, ähnlich wie für die Situation der Unsicherheit, in der Literatur verschiedene Entscheidungsprinzipien angeboten, von denen einige im Folgenden dargestellt werden. Mit jedem dieser Prinzipien können spezifische Sicherheits- und Höhenpräferenzen zum Ausdruck gebracht werden, so dass ein solches Prinzip erneut nicht als absolut richtig oder falsch, sondern allenfalls als den Wünschen eines Entscheidungsträgers entsprechend oder zuwiderlaufend bezeichnet werden darf.

4.3.1. Erwartungswert-Prinzip

In der Risikosituation liegt es nahe, die Ergebnishöhen der möglichen Ergebnisse einer Aktion mit deren Eintrittswahrscheinlichkeiten zu gewichten und aufzusummieren. Die sich daraus ergebenden Erwartungswerte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen über Ergebnishöhen sind die Vorteilhaftigkeitsmaße, die beim Erwartungswert-Prinzip (oder μ-Prinzip) aufgegriffen werden. Obwohl das Erwartungswert-Prinzip bereits zur Lösung des Jahrmarktbeispiels herangezogen wurde, soll seine Vorgehensweise nochmals anhand eines Beispiels gezeigt werden, in dem sich beide Aktionen als gleichwertig herausstellen *(Tab. D.1–19).*

Tab. D.1–19: Beispiel und Lösung nach Erwartungswert-Prinzip

	s_1	s_2
	$p_1 = 0{,}4$	$p_2 = 0{,}6$
a_1	25	225
a_2	100	175

Ergebnismatrix

a_1	145 (= 25 · 0,4 + 225 · 0,6)
a_2	145 (= 100 · 0,4 + 175 · 0,6)

Entscheidungsmatrix

Das Erwartungswert-Prinzip erscheint zwar sehr plausibel – das gilt insbesondere dann, wenn der Entscheidungsträger immer wieder vor der gleichen Entscheidung steht, an dem in der Ergebnismatrix beschriebenen „Glücksspiel" also mehrfach teilnimmt –, es ist aber Ausdruck einer sehr speziellen Sicherheitspräferenz. Es passt weder zu einem „risikofreudigen" Menschen, der sich trotz negativer Gewinnerwartung an Glücksspielen wie Lotto oder Roulett beteiligt, noch zu einem „risikoscheuen" Menschen, der trotz der auf ihn überwälzten Verwaltungskosten und Gewinnanteile einen Versicherungsvertrag abschließt.

4.3.2. (μ, σ)-Prinzip

Beim (μ, σ)-Prinzip werden die in der Risikosituation mit Aktionen verbundenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Ergebnissen e_{ij} nicht nur anhand ihres Erwartungswertes μ_i, sondern auch anhand ihrer Standardabweichung σ_i (oder ihrer Varianz σ_i^2) beurteilt. Dabei stellt die Standardabweichung ein in der Statistik verbreitetes Maß für die Streuung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung dar. Für den Fall diskreter Wahrscheinlichkeitsverteilungen ist σ_i folgendermaßen definiert:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{\bar{j}} (e_{ij} - \mu_i)^2 \cdot p_j}.$$

Beide Kennzahlen für die Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen werden zu einer Maßzahl der Vorziehenswürdigkeit verschmolzen, wobei μ das Gewicht 1 und σ ein vom Entscheidungsträger vorzugebendes Gewicht bekommt. Wenn das Beispiel aus dem vorigen Abschnitt aufgegriffen und angenommen wird, das Gewicht für σ sei –0,5, so erweist sich a_2 als optimal *(Tab. D.1–20).*

Im Gegensatz zum Erwartungswertprinzip ist das (μ, σ)-Prinzip in der Lage, Risikofreude (also Bereitschaft zum Glücksspiel auch bei negativem Erwartungswert) durch ein positives Gewicht für σ und Risikoscheu (also Abschluss eines Versicherungsvertrags trotz negativen Erwartungswertes) durch ein negatives Gewicht für σ widerzuspiegeln. Das (μ, σ)-Prinzip hat insbesondere für die Portefeuille-Theorie große Bedeutung erlangt. Dazu hat nicht zuletzt beigetragen, dass bestimmte Formen des (μ, σ)-Prinzips etwa dann dem im Folgenden zu erläuternden *Bernoulli*-Prinzip entsprechen, wenn der Entscheidungsträger eine quadratische Risikonutzenfunktion besitzt.

Tab. D.1–20: Beispiel und Lösung nach (μ, σ)-Prinzip

	s_1	s_2
	$p_1 = 0{,}4$	$p_2 = 0{,}6$
a_1	25	225
a_2	100	175

Ergebnismatrix

	μ	σ^2	σ
a_1	145	$(25-145)^2 \cdot 0{,}4 + (225-145)^2 \cdot 0{,}6 = 9600$	97,98
a_2	145	$(100-145)^2 \cdot 0{,}4 + (175-145)^2 \cdot 0{,}6 = 1350$	36,74

	$\mu - 0{,}5 \cdot \sigma$
a_1	96,01
a_2	126,63 (Maximum)

Entscheidungsmatrix

4.3.3. *Bernoulli*-Prinzip

Das *Bernoulli*-Prinzip besitzt in der aktuellen Diskussion über Entscheidungsprinzipien bei Risiko eine besondere Bedeutung. Es besagt, dass es unter plausiblen Bedingungen eine die subjektive Einstellung des Entscheidungsträgers zu Ergebnishöhe und Risiko ausdrückende *Bernoulli*-Nutzenfunktion u (e) gibt, die jeder Ergebnishöhe e eine Nutzengröße u (e) zuordnet. Der Entscheidungsträger beurteilt dann Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Ergebnissen nach deren Erwartungswerten des Nutzens. Werden also zwei beliebige Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Ergebnissen mit v_i und v_k bezeichnet, wobei gilt $v_i = \{(e_{i1}, p_1), \ldots, (e_{i\bar{j}}, p_{\bar{j}})\}$ und $v_k = \{e_{k1}, p_1), \ldots, (e_{k\bar{j}}, p_{\bar{j}})\}$, so ergibt sich gemäß *Bernoulli*-Prinzip folgende Ordnung unter Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Ergebnissen:

$$v_i \gtrsim v_k \Leftrightarrow \Phi(v_i) \geqq \Phi(v_k) \text{ mit}$$

$$\Phi(v_i) = \sum_{j=1}^{\bar{j}} u(e_{ij}) \cdot p_j \text{ und } \Phi(v_k) = \sum_{j=1}^{\bar{j}} u(e_{kj}) \cdot p_j.$$

Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen wird also einer anderen dann und nur dann vorgezogen, wenn der Erwartungswert der *Bernoulli*-Nutzen der Ergebnisse der ersten Verteilung größer ist als der entsprechende Nutzenerwartungswert der Ergebnisse der zweiten Verteilung.

Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise soll auch das *Bernoulli*-Prinzip auf das Beispiel angewendet werden, mit dem schon die beiden anderen Entscheidungsprinzipien bei Risiko erläutert wurden. Wird dabei angenommen, die subjektive *Bernoulli*-Nutzenfunktion laute: $u(e) = \sqrt{e}$, so zeigt sich a_2 als optimal *(Tab. D.1–21).*

Mit Hilfe geeigneter *Bernoulli*-Nutzenfunktionen lassen sich verschiedene subjektive Einstellungen ausdrücken, die in der Literatur als Risikoneutralität, Risikofreude

Tab. D.1–21: Beispiel und Lösung nach *Bernoulli*-Prinzip ($u(e) = \sqrt{e}$)

	s_1	s_2
	$p_1 = 0{,}4$	$p_2 = 0{,}6$
a_1	25	225
a_2	100	175

Ergebnismatrix

a_1	11,0 (= 5 · 0,4 + 15 · 0,6)
a_2	11,94 (= 10 · 0,4 + 13,23 · 0,6) Max.

Entscheidungsmatrix

(oder Risikosympathie) und Risikoscheu (oder Risikoaversion) bezeichnet werden. Um diese Möglichkeiten verdeutlichen zu können, muss zunächst das **Sicherheitsäquivalent** einer Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen definiert werden. Es bezeichnet dasjenige sichere Ergebnis, welches einem Entscheidungsträger genauso viel wert ist wie die Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen. Die Sicherheitsäquivalente zu den im obigen Beispiel durch a_1 und a_2 hervorgerufenen Ergebnisverteilungen sind 121 ($\sqrt{121} = 11$) bzw. 142,5 ($\sqrt{142,5} = 11{,}94$). Von **Risikoneutralität** wird nun gesprochen, wenn das unter Berücksichtigung der subjektiven *Bernoulli*-Nutzenfunktion ermittelte Sicherheitsäquivalent einer Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen gleich groß ist wie der Erwartungswert μ dieser Verteilung. **Risikofreude** dagegen kennzeichnet den Fall, in dem das Sicherheitsäquivalent größer ist als der Erwartungswert, und **Risikoscheu** den Fall, in dem das Sicherheitsäquivalent kleiner ist als der Erwartungswert. (Wer z. B. bereit ist, eine Versicherung abzuschließen, akzeptiert statt einer Ergebnisverteilung einen sicheren Wert, der kleiner ist als der Erwartungswert der Verteilung. Das wiederum ist mit seinem Zielplan nur vereinbar, wenn das Sicherheitsäquivalent zu der Verteilung kleiner oder höchstens gleich ist diesem um Kosten und Gewinnanspruch der Versicherung geminderten Erwartungswert.)

Welcher der drei Fälle vorliegt, hängt vom Verlauf der *Bernoulli*-Nutzenfunktion ab. Dieser Zusammenhang lässt sich am einfachsten anhand einer Graphik *(Abb. D.1–4)* erläutern (*Schneeweiß,* 1967, S. 62).

In *Abb. D.1–4* ist in einem Koordinatensystem die *Bernoulli*-Nutzenfunktion $u(e) = \sqrt{e}$ dargestellt. Dabei werden die Ergebnisse der Aktion a_1 aus dem Beispiel, 25 und 225, mit den zugehörigen Nutzen, 5 bzw. 15, in den Punkten A und B hervorgehoben. Der Nutzenerwartungswert der Verteilung „25 mit 0,4 und 225 mit 0,6" ergibt sich in der Graphik leicht dadurch, dass der Abstand auf der Ordinate zwischen 5 und 15 im Verhältnis 0,6 zu 0,4 geteilt wird. Er beträgt somit 11 und daraus folgt, wie in Punkt C der Graphik deutlich wird, dass das Ergebnis 121 das Sicherheitsäquivalent zu der betrachteten Verteilung bildet. Auch der Erwartungswert μ der betrachteten Verteilung lässt sich in der Graphik darstellen, indem die gerade Verbindungslinie zwischen A und B im Verhältnis 0,6 zu 0,4 – also im Punkt D – geteilt und zu diesem Punkt der zugehörige Abszissenwert, nämlich 145, gesucht wird. Für die Beurteilung der Einstellung zum Risiko ist das Verhältnis zwischen Sicherheitsäquivalent und Erwartungswert maßgebend (*Schneeweiß,* 1967, S. 45). In dem betrachteten Beispiel übersteigt der Erwartungswert das Sicherheitsäquivalent, was Risikoscheu anzeigt. Eine Analyse der *Abb. D.1–4* lässt nun den Schluss zu, dass das Größenverhältnis zwischen Erwartungswert und Sicherheitsäquivalent durch den Verlauf der *Bernoulli*-Nutzenfunktion bestimmt wird. Bei

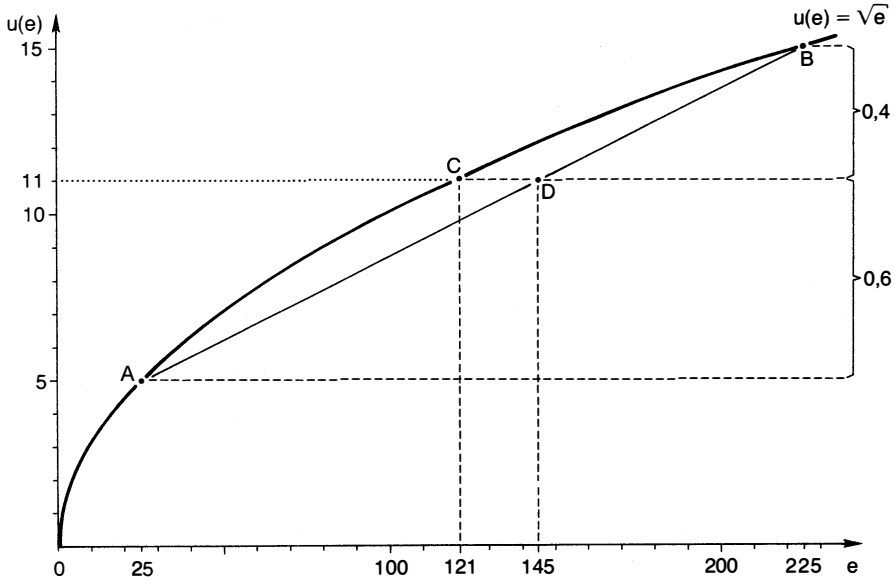


Abb. D.1–4: Konkave *Bernoulli*-Nutzenfunktion und Risikoscheu

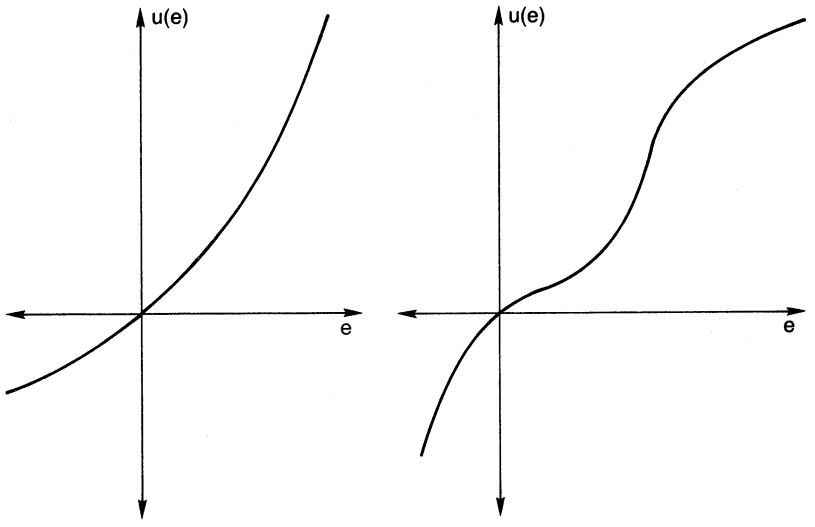
einer so genannten **konkaven** Nutzenfunktion – wie in *Abb. D.1–4* – muss das Sicherheitsäquivalent „links" vom Erwartungswert liegen und sich Risikoscheu ergeben. Für eine **lineare** Nutzenfunktion dagegen stimmen Erwartungswert und Sicherheitsäquivalent stets überein; diese Funktion spiegelt also stets Risikoneutralität wider. Eine **konvexe** Nutzenfunktion führt dazu, dass das Sicherheitsäquivalent immer größer ist als der Erwartungswert; sie drückt folglich Risikofreude aus. Schließlich können in einer *Bernoulli*-Nutzenfunktion konkave und konvexe Abschnitte kombiniert werden, wie dies erstmals durch *Friedman* und *Savage* (1948) gezeigt wurde. Bei dieser Nutzenfunktion treten alle Größenverhältnisse zwischen Sicherheitsäquivalent und Erwartungswert und damit auch alle Risikoeinstellungen auf *(Abb. D.1–5).*

Nicht nur der große Spielraum für mögliche subjektive Sicherheitspräferenzen, der im Rahmen des *Bernoulli*-Prinzips geboten wird, hat diesem Prinzip seine große Bedeutung verschafft. Dafür ist auch verantwortlich, dass dieses Prinzip aus wenigen, sehr plausibel erscheinenden Bedingungen oder Axiomen zwingend folgt, also immer dann gelten muss, wenn diese Axiome akzeptiert werden. In Anlehnung an die Literatur (*Schneeweiß,* 1967; *Hieronimus,* 1979; *Bitz,* 1981; *Sieben/Schildbach,* 1994; *Bamberg/Coenenberg*, 2004) wird im Folgenden ein Axiomsystem vorgestellt.

(1) **Ordnungsaxiom:** Alle Ergebnisse sind schwach geordnet und die Ordnung von Ergebnissen sowie gegebenenfalls auch von Ergebnisverteilungen v ist transitiv.

$$e_1 \gtrsim e_2 \text{ und/oder } e_2 \gtrsim e_1 \qquad \text{(Vollständigkeit)}$$

$$\left.\begin{array}{l} e_1 \gtrsim e_2 \gtrsim e_3 \Rightarrow e_1 \gtrsim e_3 \\ v_1 \gtrsim v_2 \gtrsim v_3 \Rightarrow v_1 \gtrsim v_3 \end{array}\right\} \qquad \text{(Transitivität)}$$



konvexe *Bernoulli*-Nutzenfunktion (Risikofreude)

Bernoulli-Nutzenfunktion nach *Friedman* und *Savage* (Risikoscheu gemischt mit Risikofreude)

Abb. D.1–5: Andere *Bernoulli*-Nutzenfunktionen

(2) **Stetigkeitsaxiom:** Wird ein Ergebnis einem zweiten Ergebnis vorgezogen, aber weniger geschätzt als ein drittes Ergebnis, so lässt sich aus den beiden letzteren Ergebnissen eine einfache Wahrscheinlichkeitsverteilung bilden, die dem Entscheidungsträger zum ersten Ergebnis gleichwertig erscheint.

Gilt $e_1 > e_2 > e_3$, so gibt es ein p $(1 > p > 0)$ mit
$e_2 \sim \{(e_1, p), (e_3, 1 - p)\}$.

(3) **Substitutionsaxiom:** Eine bestimmte Präferenzrelation zwischen zwei Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Ergebnissen bleibt erhalten, wenn die zusammengesetzten Wahrscheinlichkeitsverteilungen betrachtet werden, die mit der Wahrscheinlichkeit p jeweils eine der ersten beiden Verteilungen und mit der Wahrscheinlichkeit $1 - p$ eine dritte Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen versprechen.

$v_1 \gtrsim v_2 \Leftrightarrow \{(v_1, p), (v_3, 1 - p)\} \gtrsim \{(v_2, p), (v_3, 1 - p)\}$.

(4) **Dominanzaxiom:** Von zwei einfachen Wahrscheinlichkeitsverteilungen, die beide jeweils nur zwei Ergebnisse umfassen, wird diejenige vorgezogen, die das bessere der beiden Ergebnisse mit der größeren Wahrscheinlichkeit verspricht.

Gilt $v_1 = \{(e_1, p_1), (e_2, 1 - p_1)\}$, $v_2 = \{(e_1, p_2), (e_2, 1 - p_2)\}$
und $e_1 > e_2$, so folgt:

$v_1 > v_2 \Leftrightarrow p_1 > p_2$
$v_1 \sim v_2 \Leftrightarrow p_1 = p_2$.

Die Axiome des *Bernoulli*-Prinzips finden allerdings nicht nur Zustimmung. Zwar wird kaum bestritten, dass sie vernünftige Forderungen darstellen, bezweifelt wird

aber, dass Menschen sich entsprechend diesen Forderungen verhalten (*Schneeweiß,* 1967, S. 79 ff.). Damit wird nur die praktische Relevanz, nicht aber der Anspruch in Frage gestellt, dass ein Verhalten gemäß *Bernoulli*-Prinzip rational ist. Zwischen 1974 und 1992 wurde in der Zeitschrift für Betriebswirtschaft intensiv über den Inhalt des *Bernoulli*-Prinzips diskutiert. Die Fähigkeit des *Bernoulli*-Prinzips, unterschiedliche Sicherheitspräferenzen zum Ausdruck zu bringen, wird in neuerer Zeit von *Hieronimus* (1979) in Zweifel gezogen. Für *Hieronimus* spiegelt der *Bernoulli*-Nutzen nur die subjektive Höhenpräferenz wider.

4.4. Entscheidung in der Spielsituation

Der sich unter der Überschrift „Entscheidung in der Spielsituation" verbergende Problemkreis ist so umfangreich, dass im Rahmen dieses Beitrags nur ein sehr kleiner Teil behandelt werden kann. Für den Umfang verantwortlich ist dabei weniger die große Zahl möglicher Präferenzen, wie das bei Unsicherheit und Risiko der Fall war. Die Ursache liegt vielmehr in der Vielfalt möglicher „Spiele". Zunächst können an einem Spiel nur zwei oder mehr Personen beteiligt sein. Die Ergebnisse für die verschiedenen Spieler können sich für jede Kombination von Aktionen aller Spieler zu einer bestimmten Zahl ergänzen (Konstantsummen-Spiel mit dem Sonderfall des Nullsummen-Spiels) oder dies nicht tun (Spiele mit variabler Summe). Innerhalb der letztgenannten Spiele gibt es dann noch verschiedene typische Ergebniskonstellationen. Ferner kann noch danach unterschieden werden, ob das Spiel nur strategische oder auch zufällige Elemente umfasst, ob die Spieler sich absprechen dürfen oder nicht und ob sie über die Züge der anderen Spieler (oder ggf. des Zufalls) voll informiert sind oder nicht. Aus der angedeuteten Fülle möglicher Spiele wird im Folgenden nur auf den einfachsten Fall eines Zwei-Personen-Nullsummen-Spiels ohne Zufallselemente und ohne Kooperationsmöglichkeit eingegangen.

Spielsituationen gibt es nicht nur im Spiel. Da etwa das Oligopol oder die Verhandlungen zwischen den Tarifparteien als Spiel im Sinne der Spieltheorie interpretiert werden können, besitzt die Spieltheorie auch für die Betriebswirtschaftslehre einige Bedeutung.

4.4.1. Lösung von Zwei-Personen-Nullsummen-Spielen mit Sattelpunkt

Anders als bei Unsicherheit, wo die Minimax- bzw. Maximin-Regel eine unter vielen möglichen war, die sich nur durch eine spezifische Sicherheitspräferenz – nämlich extremen Pessimismus – auszeichnete, ist die Minimax- bzw. Maximin-Regel die rationale Entscheidungsregel für das Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel schlechthin. Ihr liegen außer der Höhenpräferenz „je höher, desto besser" bzw. „je niedriger, desto besser" nur die Charakteristika des Spiels zugrunde: beide Spieler wollen ihre Zielerreichung maximieren und was der eine „gewinnt", „verliert" der andere.

Der Nachweis dieser These soll unter Rückgriff auf ein Zahlenbeispiel geführt werden. Die in *Tab. D.1–22* dargestellte Ergebnismatrix weise positive Ergebnisse für

den Spieler aus, die zugleich negative Ergebnisse für den Gegenspieler sind (beispielsweise Geldbeträge, die der Gegenspieler an den Spieler zahlen muss).

Da bei den meisten strategischen Spielen jeder Spieler mehrfach „am Zug" ist, wird in der Spieltheorie allgemein von Strategie statt von Aktion gesprochen. Auch mehrstufige Spiele lassen sich – wie in Abschnitt 2.5 gezeigt wurde – durch eine Ergebnismatrix und damit in der sog. Normalform darstellen, so dass zwischen der Verwendung des Terminus Strategie und der Darstellung eines Spiels durch eine Ergebnismatrix kein Widerspruch besteht.

Tab. D.1–22: Ergebnismatrix eines Zwei-Personen-Nullsummen-Spiels mit Sattelpunkt

Strategien des Gegenspielers / Strategien des Spielers	s_1	s_2	s_3	s_4	Zeilenminima
a_1	9	1	3	2	1
a_2	5	5	4	7	4
a_3	2	6	3	8	2
a_4	6	4	1	3	1
Spaltenmaxima	9	6	4	8	

Bei jeder seiner Strategien muss der Spieler erwarten, dass der Gegenspieler die Strategie wählt, die die Zielerreichung des Spielers minimiert, weil das die „Einbuße an Zielerreichung" für den Gegenspieler minimiert. Der Spieler ist also gut beraten, entsprechend der Maximin-Regel jede Strategie anhand ihres Ergebnisminimums zu beurteilen und dann die Strategie mit maximalem Ergebnisminimum zu wählen. Im Beispiel ist das a_2. Die Zahlung von 4 Geldeinheiten kann der Gegenspieler nicht verhindern, obwohl er möglichst wenig zahlen will. Umgekehrt hat der Gegenspieler bei jeder seiner Strategien davon auszugehen, dass der Spieler die Strategie ergreift, die die Zielerreichung des Spielers maximiert. Der Gegenspieler hält sich also zweckmäßigerweise an die Minimax-Regel, orientiert sich bei jeder Strategie am Ergebnismaximum und ergreift dann diejenige Strategie, die das kleinste Maximum aufweist. Im Beispiel wählt er also s_3 und stellt sicher, dass er nicht mehr als 4 Geldeinheiten zahlen muss.

Das Zahlenbeispiel beschreibt einen Sonderfall, in dem beide Spieler gut beraten sind, wenn sie ihre Maximin- bzw. Minimax-Strategie einsetzen, wo dann der jeweilige Gegner wie erwartet handelt und in dem auch das bei Verfolgung der Maximin-Strategie des Spielers erwartete Ergebnis (sog. unterer Spielwert) übereinstimmt mit dem Ergebnis der Minimax-Strategie des Gegenspielers (sog. oberer Spielwert). Dieser Sonderfall wird Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel mit Sattelpunkt genannt, wobei die Kombination a_2 s_3 diesen Sattelpunkt bildet (*Neumann/Morgenstern,* 1973, S. 85 ff.).

4.4.2. Zur Lösung von anderen Zwei-Personen-Nullsummen-Spielen

Nicht alle Spiele besitzen einen Sattelpunkt im Sinne einer Kombination jeweils einer der Strategien a_i und s_j von Spieler und Gegenspieler, aus der ein Ergebnis resultiert, das aus der Sicht beider Parteien jeweils optimal ist, weil keine der beiden Parteien eine Ergebnisverbesserung durchsetzen kann. Ein solcher Sattelpunkt existiert beispielsweise nicht im Rahmen des „Papier-Stein-Schere"-Spiels (*Neumann/Morgenstern,* 1973, S. 95 und S. 111 f.). Bei diesem Spiel können Spieler und Gegenspieler zwischen den „Strategien" (tatsächlich sind es bloße Aktionen, denn das Spiel ist einstufig) „Papier", „Stein" und „Schere" wählen. Wählen beide das gleiche Symbol, so ist das Ergebnis „unentschieden", was in der Ergebnismatrix mit 0 dargestellt wird. Wählen beide unterschiedliche Symbole, so gilt: „Papier" schlägt „Stein", „Stein" schlägt „Schere" und „Schere" schlägt „Papier". In der Ergebnismatrix wird der Gewinn des Spieles mit + 1, der Verlust des Spieles mit – 1 erfasst. Die Ergebnismatrix des „Papier-Stein-Schere"-Spiels aus der Sicht des Spielers wird in *Tab. D.1–23* wiedergegeben.

Tab. D.1–23: Ergebnismatrix des „Papier-Stein-Schere"-Spiels aus der Sicht des Spielers

	s_1 „Papier"	s_2 „Stein"	s_3 „Schere"		Zeilen-minimum
a_1 „Papier"	0	+ 1	– 1		– 1
a_2 „Stein"	– 1	0	+ 1		– 1
a_3 „Schere"	+ 1	– 1	0		– 1
Spaltenmaximum	+ 1	+ 1	+ 1		

Die in *Tab. D.1–23* aufgeführten Ergänzungen zur eigentlichen Ergebnismatrix zeigen, dass alle drei Strategien des Spielers Maximin-Strategien und alle drei Strategien des Gegenspielers Minimax-Strategien sind. Beiden hilft also das bisherige „Rezept" (Minimax bzw. Maximin) weder für ihre eigene Entscheidung noch zur Bildung eindeutiger Erwartungen über das Verhalten des jeweiligen Gegenübers. Weiterhin erweist sich das Maximum der Gewinnminima aus der Sicht des Spielers (unterer Spielwert: – 1) als kleiner als das Minimum der Verlustmaxima aus der Sicht des Gegenspielers (oberer Spielwert: + 1).

Für das Spiel gibt es gleichwohl eine Lösung im Sinne einer Kombination je einer Strategie von Spieler und Gegenspieler, aus der ein Ergebnis resultiert, das aus der Sicht beider Parteien jeweils optimal ist, weil keine der beiden Parteien eine Ergebnisverbesserung durchsetzen kann. Nur ist diese optimale Strategie nicht ein a_i oder ein s_j, sondern eine Wahrscheinlichkeitsverteilung, mit der der Spieler bzw. der Gegenspieler die verschiedenen a_i oder s_j eintreten lässt. Die Existenz dieser Lösung setzt allerdings voraus, dass Spieler und Gegenspieler sich nach dem Erwartungswert-Prinzip richten oder dass – bei Befolgung des *Bernoulli*-Prinzips – sich die *Bernoulli*-Nutzen des Ergebnisses e_{ij} aus der Sicht des Spielers und des Ergebnisses $-e_{ij}$ aus der Sicht des Gegenspielers für alle i und j stets zu null ergänzen (*Hax,*

1974, S. 201). Im Gegensatz zu den bisher bekannten Strategien (sog. **reine Strategien**) werden die Strategien, die aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen bestehen, mit denen die a_i oder s_j eintreten sollen, **gemischte Strategien** genannt.

Bei Zugrundelegung des Erwartungswert-Prinzips ist die gemischte Strategie, jedes der Symbole mit jeweils der Wahrscheinlichkeit $^1/_3$ zu wählen, eine Lösung im oben definierten Sinne für das „Papier-Stein-Schere"-Spiel. Diese Behauptung lässt sich leicht dadurch bestätigen, dass zunächst angenommen wird, der Gegenspieler habe sich entschieden, die beschriebene gemischte Strategie zu ergreifen. Der Spieler erreicht dann nämlich durch jede seiner reinen Strategien den Erwartungswert 0 und kann folglich auch durch gemischte Strategien nur den Erwartungswert 0 erzielen. Wie immer also der Spieler handelt, er kann dem Gegenspieler keinen Verlust zufügen. Da das Spiel symmetrisch ist, gilt auch, dass der Gegenspieler dem Spieler keinen Verlust aufzwingen kann, solange der Spieler die beschriebene gemischte Strategie beibehält.

5. Zum Problem der Bildung von Entscheidungsmodellen

Nachdem im Detail auf einige Entscheidungsmodelle für unterschiedliche Situationen und deren Lösungsmöglichkeiten eingegangen wurde, muss einem falschen Eindruck vorgebeugt werden, der leicht entstehen kann. Die schwierigste Aufgabe im Rahmen der Lösung eines Entscheidungsproblems besteht meist nicht in der Suche nach der optimalen Aktion in einem gegebenen Entscheidungsmodell. Das gilt speziell für die aus didaktischen Gründen einfachen Modelle in diesem Beitrag, denn die optimalen Aktionen ergeben sich hier stets durch wenig anspruchsvolle Berechnungen. Die schwierigste Aufgabe besteht vielmehr in der Aufstellung eines Entscheidungsmodells, welches das gegebene Entscheidungsproblem adäquat abbildet (*Zentes,* 1976; *Bitz,* 1977; *Gaitanides,* 1979; *Bretzke,* 1980, wobei im Folgenden der Ansatz von *Bretzke* zugrunde gelegt wird).

Auf die verständliche Frage, warum der Lösung vorgegebener Entscheidungsmodelle mehr Aufmerksamkeit als der schwierigeren Aufstellung solcher Modelle geschenkt wird, gibt es u. a. folgende Antwort. Wie in diesem Abschnitt verdeutlicht werden soll, ist die Aufstellung von Entscheidungsmodellen eine wenig operationale, nur mit Hilfe von kreativem Denken lösbare und daher kaum in „Regeln" fassbare Aufgabe. Für die optimale Lösung von Entscheidungsmodellen dagegen kann man viele klare Rezepte angeben.

Entscheidungsprobleme entstehen nicht als solche. Ihr Ausgangspunkt liegt vielmehr in erfreulichen oder unerfreulichen Symptomen, aus denen erst auf ein (Entscheidungs-)Problem geschlossen werden muss. Schon dieser Schluss, die **Problemdefinition**, bedarf der Kreativität, denn er liegt meist nicht einfach auf der Hand und er hat weitreichende Folgen. Ein Unternehmen beispielsweise, das rückläufige Umsätze und Gewinne (Symptome) feststellt, kann daraus unterschiedliche Problemdefinitionen ableiten. Es kann – um nur einige zu nennen – als Probleme die mangelnde Spezialisierung, die mangelnde Diversifizierung, die nachlassende

Attraktivität der Produkte für die Kunden, die falsche Preis-, Werbe- oder Servicepolitik, die technisch überalterte Fertigung, die zu hohen Gemeinkosten, die nachlassende Konjunktur, die Marktmacht der Konkurrenz, die schlechten Wechselkurse oder die Subventionierung ausländischer Konkurrenten durch deren jeweilige Regierungen diagnostizieren. Wie man sich anhand des Beispiels leicht vorstellen kann, legt jede Diagnose – und darin liegt ihre Bedeutung – unmittelbar bestimmte Arten von Aktionen und Umweltzuständen nahe. Mit der Problemdefinition wird also der Inhalt des späteren Entscheidungsmodells schon stark vorgeprägt.

Diese weitgehende Prägung legt aber gleichwohl den Aktionsraum und die Umwelt noch nicht fest; es bedarf noch einer aktiven **Entscheidungsfeldbildung**. Vor allem zwei Aufgaben sind dabei zu bewältigen. Einerseits werden die von der Problemdefinition nahe gelegten Aktionen und Umweltzustände häufig so zahlreich sein, dass eine Vorselektion erforderlich wird, um die Lösbarkeit des Modells nicht zu gefährden. Andererseits genügt es selten, aus den unmittelbar nahe liegenden Aktionen die erfolgversprechendsten vorab auszuwählen; es müssen vielmehr zuvor unbekannte Aktionen aufgespürt oder sogar neue erfunden werden. In diesem Zusammenhang tritt immer wieder das Problem auf, entscheiden zu müssen, ob weitere Informationen gesucht werden sollen und – wenn ja – wo und wie das geschehen soll, oder ob von dem Entscheidungsfeld ausgegangen werden soll, wie es sich bei gegebener Information darstellt. Theoretisch ließen sich zwar auch diese Entscheidungen im Grundmodell erfassen, zu jedem in die Form des Grundmodells gebrachten Entscheidungsproblem gibt es dann aber wieder ein übergeordnetes Informationsproblem, so dass diese Vorgehensweise auf eine endlose Kette von Entscheidungsproblemen hinausläuft.

Beide im Rahmen der Entscheidungsfeldbildung angesprochenen Aufgaben lassen sich somit nur mit Hilfe schöpferischer Kraft und nicht auf der Grundlage starrer Regeln erfüllen. Genau diese Gedanken sind die Ursache dafür, dass als Aktionen nicht alle möglichen, sondern nur alle im Rahmen des jeweiligen Entscheidungsproblems in Betracht gezogenen Handlungsweisen bezeichnet und in der Umwelt nicht sämtliche, sondern nur die als relevant angesehenen Einflussgrößen erfasst wurden.

Auch hinsichtlich der Zielinformationen wäre es naiv anzunehmen, der Entscheidungsträger könne seinen Zielplan in operationaler Form einfach zu Protokoll geben. Der Entscheidungsträger wird vielmehr weder von allen seinen Wünschen und Werten noch von den relativen Gewichten zwischen diesen überhaupt eine Ahnung haben, und von dem, was er ahnt, wird er nur recht vage Vorstellungen besitzen. Die für rationale Entscheidungen erforderliche operationale Formulierung des Zielplans, die **Zielbildung**, stellt ihn folglich vor ähnliche Aufgaben wie die Entscheidungsfeldbildung. Nicht zuletzt im Hinblick auf die getroffene Problemdefinition muss aus den bewussten Wertvorstellungen ausgewählt, nach unbewussten Wünschen und Präferenzen gesucht und alles in eine operationale Form gebracht werden.

In diesem Zusammenhang liefert das Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung ein Gerüst für die Konstruktion von konkreten Entscheidungsmodellen, indem es die Teilaufgaben zu strukturieren erlaubt. Sicher aber bietet es keinen Ersatz für Kreativität.

Kommentierte Literaturhinweise

Einen kurzen Überblick über das Grundmodell der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung vermittelt *Schneeweiß* (1966).

Das Grundmodell, seine Spezialfälle, wie Entscheidungen bei mehreren Ergebnisarten, bei Ergebnissen in mehreren Zeitpunkten und bei fehlender Sicherheit, sowie die Beziehungen zwischen verbreiteten Entscheidungsmodellen in der betriebswirtschaftlichen Literatur und dem Grundmodell werden bei *Sieben/Schildbach* (1994) behandelt. Das Buch bietet zudem einen knappen Überblick über Ansätze der empirisch realistischen Lehre von der Entscheidung.

Als Lehrbücher, die die beschriebenen Grundlagen der praktisch normativen Lehre von der Entscheidung vertiefen und die für die Betriebswirtschaftslehre wichtigsten Erweiterungen darstellen, können die Bücher von *Bitz* (1981), *Laux* (Bd. 1 1995, Bd. 2 1993) und *Bamberg/Coenenberg* (2004) empfohlen werden. Die drei Bücher eignen sich für ein Selbststudium, nicht zuletzt weil sie den eigenen Lernfortschritt durch zahlreiche Beispiele oder Aufgaben zu kontrollieren erlauben.

Einen vertieften Einblick in die empirisch realistische Lehre von der Entscheidung vermitteln *Kirsch* (1977) und *Witte/Thimm* (1977).

Methodologische Grundfragen und speziell das hier nur kurz angesprochene Problem der Bildung von Entscheidungsmodellen werden von *Bretzke* (1980) intensiv behandelt.

Einen Überblick über die mathematischen Lösungsverfahren für formal komplexe, meist nicht mehr in einer leicht zu überblickenden Ergebnismatrix darstellbare Entscheidungsmodelle vermitteln die Bücher von *Müller-Merbach* (1973) und *Hax* (1974).

Den Entscheidungsprinzipien für die Situation des Risikos, insbesondere dem *Bernoulli*-Prinzip und den Beziehungen zwischen dem *Bernoulli*-Prinzip und den wichtigsten übrigen Entscheidungsprinzipien bei Risiko, ist das Buch von *Schneeweiß* (1967) gewidmet.

Kritisch setzt sich *Hieronimus* (1979) mit dem *Bernoulli*-Prinzip auseinander.

Eine sehr ausführliche Darstellung der Spieltheorie einschließlich ihrer Grundlagen bietet *Neumann/Morgenstern* (1973).

D.2. Organisation

Arnold Picot

Gliederung

1. Grundlagen 45
1.1. Organisationsproblem und Organisationsbegriff 45
1.1.1. Arbeitsteilung und Spezialisierung 45
1.1.2. Tausch und Abstimmung 46
1.1.3. Mängel im Prozess des Wirtschaftens 47
1.1.4. Mängelbeseitigung durch Koordination und Motivation . . . 48
1.1.5. Organisationsbegriffe 50
1.2. Entstehung der Unternehmensorganisation 51
1.2.1. Externe und interne Abwicklung von Teilaufgaben 51
1.2.2. Transaktionskostentheorie als Erklärungs- und Gestaltungsinstrument 53
1.2.3. Entstehung von externen und internen Formen der Abwicklung von Teilaufgaben 57
2. Strukturierung der Organisation im Binnenbereich der Unternehmung . . 59
2.1. Aufgabenmerkmale als Bedingungsrahmen der Organisationsstruktur 59
2.1.1. Zusammenhänge zwischen Aufgabe und Organisationsstruktur 60
2.1.2. Organisationsrelevante Merkmale von Unternehmensaufgaben 61
2.2. Variablen der Organisationsstruktur 63
2.2.1. Aufgabenverteilung 64
2.2.1.1. Bildung von Teilaufgaben 65
2.2.1.2. Organisatorische Einheiten als Träger der Teilaufgaben 67
2.2.2. Verteilung von Weisungsrechten 69
2.2.2.1. Einliniensystem 70
2.2.2.2. Stabliniensystem 71
2.2.2.3. Mehrliniensystem 72
2.2.3. Verteilung von Entscheidungsrechten 74
2.2.4. Programmierung 78
2.2.4.1. Abläufe 79
2.2.4.2. Rahmenbedingungen und Fähigkeiten 79
2.2.4.3. Output 80
2.2.4.4. Wertorientierung 80
2.3. Die Organisation des Binnenbereichs der Unternehmung 81
2.3.1. Funktionsbereichsorganisation 81
2.3.2. Prozessorganisation 82
2.3.3. Projektorganisation 85
2.3.4. Geschäftsbereichsorganisation 87
2.3.5. Konzept der Modularisierung 91
2.3.5.1. Grundgedanke der Modularisierung 91
2.2.5.2. Modularisierung auf den verschiedenen Unternehmensebenen 92

2.4. Organisation zwischenbetrieblicher Beziehungen 95
2.4.1. Grundgedanke hybrider Organisationsstrukturen 95
2.4.2. Realisierung hybrider Organisationsstrukturen 96
2.4.2.1. Kooperationen 96
2.4.2.2. Beherrschungsformen 99
2.4.2.3. Vernetzte Organisationsformen 99
3. Änderung der Organisationsstruktur 106
3.1. Reorganisationsursachen 106
3.2. Reorganisation mit Hilfe von Organisationsplanung und Organisationsentwicklung 107
3.2.1. Organisationsplanung 107
3.2.2. Reorganisation mit Hilfe der Organisationsentwicklung . . . 108
3.3. Reorganisationskosten 110
3.3.1. Rent Seeking 111
3.3.2. Beeinflussungsaktivitäten und Beeinflussungskosten 113
3.3.2.1. Erläuterung der Begriffe 113
3.3.2.2. Beeinflussungsaktivitäten im Überblick 114
3.3.3. Gestaltungsempfehlungen 116
3.3.3.1. Eingrenzung der Partizipationsmöglichkeiten 118
3.3.3.2. Begrenzung von Verteilungswirkungen 119
4. Schlussbetrachtungen 120
Kommentierte Literaturhinweise 121

1. Grundlagen

1.1. Organisationsproblem und Organisationsbegriff

Da Bedürfnisse unbegrenzt, die zu ihrer Befriedigung vorhandenen Güter dagegen begrenzt sind, werden Menschen mit einem Problem der Knappheit konfrontiert. Dies gehört zu den von jedem Einzelnen selbst überprüfbaren Grundtatbeständen der ökonomischen Wirklichkeit. Knappheit bildet den Ausgangspunkt des so genannten Wirtschaftens. Darunter fallen alle menschlichen Aktivitäten, die im Dienste der Knappheitsverringerung unternommen werden. Letztlich geht es darum, den vorhandenen Ressourcenbestand so einzusetzen, dass ein Höchstmaß an Bedürfnisbefriedigung realisiert wird.

1.1.1. Arbeitsteilung und Spezialisierung

Der größte Beitrag zur Knappheitsbewältigung wird durch Arbeitsteilung und Spezialisierung erbracht. Die Aufgaben (Sachziele, Leistungsprogramme), die zur Befriedigung von Bedürfnissen erfüllt werden müssen, sind in der Regel zu komplex, um von einem einzelnen Menschen bewältigt werden zu können. Grenzen werden dem Einzelnen vor allem durch seine Kräfte, sein Wissen, seine Informationsverarbeitungskapazität und seine Zeit gezogen. Es entsteht deshalb sehr rasch die Notwendigkeit, Aufgaben zu analysieren und zu verteilen, um sie trotz der beschriebenen Kapazitätsbegrenzungen bewältigen zu können.

Durch Arbeitsteilung und Spezialisierung lassen sich nicht nur Kapazitätsgrenzen überwinden, sie eröffnen darüber hinaus enorme Produktivitätspotenziale in der Aufgabenabwicklung. Schon 1776 verweist *Adam Smith* in seinem Buch über die Ursachen des Wohlstands der Nationen auf dieses Produktivitätspotenzial:

„Die Arbeitsteilung dürfte die produktiven Kräfte der Arbeit mehr als alles andere fördern und verbessern. Das Gleiche gilt wohl für die Geschicklichkeit, Sachkenntnis und Erfahrung, mit der sie überall eingesetzt oder verrichtet wird.“ (*Smith,* 1776, S. 9)

Smith demonstriert den gewaltigen Produktivitätsanstieg durch Arbeitsteilung und Spezialisierung anhand eines Vergleichs der klassischen handwerklichen Stecknadelherstellung mit der damals aufkommenden Manufakturproduktion. Anstatt wie ein Handwerker ganze Stecknadeln herzustellen, führt jeder spezialisierte Manufakturarbeiter nur jeweils einen bestimmten Teilarbeitsgang im gesamten Herstellungsprozess durch.

Dieses Teilen der Arbeit in einzelne Verrichtungen und deren Zuweisen auf spezialisierte Akteure führt zu einer höheren Geschicklichkeit, Sachkenntnis und Erfahrung des einzelnen Akteurs auf dem jeweiligen Teilgebiet. Hinzu kommt, dass die Rüstzeiten, die ein Handwerker benötigt, um zu einem neuen Arbeitsgang zu wechseln, bei spezialisierten Arbeiten wegfallen. Rechnet man die verbesserten Möglichkeiten der technisch-maschinellen Unterstützung von strukturierten Teilarbeitsgän-