

DIE EINHEIT DER GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTEN  
Studien in den Grenzbereichen der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Band 28

Unter Mitwirkung von

HANS ALBERT · GERD FLEISCHMANN · HANS K. SCHNEIDER  
CHRISTIAN WATRIN · RUDOLF WILDENMANN · EBERHARD WITTE

herausgegeben

von

ERIK BOETTCHER

# Ökonomische Entscheidungen bei Ungewißheit

von

Hans-Werner Sinn



1980

J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen

Gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

**CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek**

**Sinn, Hans-Werner:**

Ökonomische Entscheidungen bei Ungewißheit /  
von Hans-Werner Sinn. – Tübingen: Mohr, 1980.

(Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften; Bd. 28)

ISBN 3-16-942702-4

ISSN 0424-6985

© Hans-Werner Sinn / J.C.B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen 1980.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlags ist es auch nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

Printed in Germany. Satz und Druck: Gneiting GmbH Filmsatz + Druck, Tübingen.  
Einband: Großbuchbinderei Heint. Koch, Tübingen.

*Für Gerlinde*

## Vorwort

Die Arbeit wurde im Herbst 1977 als Dissertationsschrift an der Fakultät für Volkswirtschaftslehre und Statistik der Universität Mannheim eingereicht. Sie wurde mit dem ersten Preis der Stiftung Rheinische Hypothekbank bedacht und kann dank einer Druckbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft in der vorliegenden Form veröffentlicht werden.

Die Dissertationsgutachter waren Herr Prof. Dr. H.H. Nachtkamp und Herr Prof. Dr. H. König. Ihnen gilt mein Dank für kritische Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge. Ich bedanke mich außerdem bei Herrn Prof. Dr. W. Krelle und Herrn Prof. Dr. H. Schneeweiß für Kommentare zu Teilen der Arbeit sowie bei Herrn Prof. Dr. E. Helten für mancherlei Anregung in der Anfangsphase der Dissertation. Hervorheben möchte ich die Rolle meines akademischen Lehrers Prof. Nachtkamp. Ihm gebührt meine aufrichtige Anerkennung für die Hilfestellung, die er mir schon im Entstehungsprozeß der Arbeit zukommen ließ. Ohne das hervorragende Wissenschaftsklima an seinem Lehrstuhl und seine vielfältigen wissenschaftlichen Anregungen, aber auch die großzügige Bereitstellung von Lehrstuhlmitteln, hätte das vorliegende Buch in dieser Form nicht geschrieben werden können. Unterstützung bei den technischen Arbeiten, insbesondere bei der Literaturbeschaffung, verdanke ich unseren Lehrstuhlfamulanten cand. rer. pol. Bernhard, Bollweg, Gerlach, Gutting, Jesny und Parau. Herr Bernhard hat die Erstellung des Personenregisters übernommen.

Das Buch ist meiner Frau gewidmet. Als Fachkollegin war sie mir stets ein kritischer Diskussionspartner. Aber nicht nur das. Unter bewußter Zurückstellung eigener beruflicher Ziele hat sie mich weitgehend von häuslichen Pflichten befreit und es verstanden, für die Harmonie in unserem Familienleben zu sorgen, ohne die ich die für intensives wissenschaftliches Arbeiten nötige Geduld nicht hätte aufbringen können.

Mannheim, den 16. Juni 1980

Hans-Werner Sinn

# Inhalt

## Einleitung

Grundsätzliches zu dieser Arbeit . . . . .	1
--	---

## Erstes Kapitel

Das Wahlobjekt bei Unsicherheit. . . . .	5
<i>A Der grundlegende entscheidungstheoretische Ansatz. . . . .</i>	<i>5</i>
1. Die Ordnung der Alternativen . . . . .	5
2. Die Handlungsergebnisse bei Unsicherheit. . . . .	8
<i>B Wahrscheinlichkeiten . . . . .</i>	<i>11</i>
1. Wahrscheinlichkeiten als Vertrauensgrade . . . . .	11
2. Die objektive Wahrscheinlichkeit und die wirkliche Indeter- miniertheit . . . . .	16
3. Die Bildung äquivalenter objektiver Wahrscheinlichkeiten . . .	21
3.1. Völlig unbekannte Wahrscheinlichkeiten . . . . .	23
3.1.1. Das Ellsberg-Paradoxon . . . . .	24
3.1.2. Das Unabhängigkeitsaxiom . . . . .	26
3.1.3. Eine Rehabilitation des Prinzips des unzureichenden Grundes . . . . .	32
3.1.4. Äquivalente Wahrscheinlichkeiten für Fallstudien . . . . .	36
3.1.5. Kritik am Prinzip des unzureichenden Grundes . . . . .	39
3.2. Partiiell bekannte Wahrscheinlichkeiten: Die Stufentheorie der Wahrscheinlichkeiten. . . . .	41
3.2.1. Völlig bekannte Wahrscheinlichkeitshierarchien . . . . .	42
3.2.2. Teilweise bekannte Wahrscheinlichkeitshierarchien. . . . .	45
3.3. Ergebnis . . . . .	46

## Zweites Kapitel

Rationalverhalten bei Risiko . . . . .	48
<i>A Die zweiparametrisch-substitutionalen Kriterien. . . . .</i>	<i>53</i>
1. Das Kriterium von Lange. . . . .	55
2. Das Domar-Musgrave-Kriterium. . . . .	56
3. Das $\mu$ - $\sigma$ -Kriterium. . . . .	57
4. Das Mittelwert-Semivarianz-Kriterium . . . . .	59

5. Das Kriterium der äquivalenten Gewinne und Verluste . . . . .	59
5.1. Shackles Ansatz . . . . .	60
5.2. Der Krelle-Schneider-Ansatz . . . . .	61
6. Möglichkeiten und Grenzen der statistischen Kriterien . . . . .	63
<i>B Lexikographische Kriterien . . . . .</i>	<i>66</i>
1. Die bedingungslose Maximierung der Überlebenswahrscheinlichkeit . . . . .	67
1.1. Der formale Ansatz . . . . .	67
1.2. Das Problem der Ruingrenze . . . . .	71
2. Anspruchsniveaus und Sättigungswahrscheinlichkeiten: Die pragmatische Sicht . . . . .	72
<i>C Das Erwartungsnutzenkriterium . . . . .</i>	<i>78</i>
1. Der Ansatz von G. Cramer und D. Bernoulli . . . . .	79
1.1. Die Grundidee . . . . .	79
1.2. Beispiele . . . . .	81
1.3. Ein anschauliches Maß der Risikoneigung: Die Intensität der Versicherungsnachfrage . . . . .	85
1.4. Das Problem des kardinalen Nutzens . . . . .	86
1.5. Die Berücksichtigung einer spezifischen Risikoneigung . . . . .	87
2. Der von Neumann-Morgenstern-Index . . . . .	89
2.1. Die Axiome . . . . .	89
2.2. Die Herleitung der Erwartungsnutzenregel aus den Axiomen . . . . .	91
<i>D Vergleich der Präferenzfunktionale . . . . .</i>	<i>95</i>
1. Erwartungsnutzenansatz versus lexikographische Präferenztheorie: Die Entscheidung für ein Entscheidungskriterium . . . . .	95
2. Der Erwartungsnutzen und die zweiparametrisch-substitutionalen Kriterien: Auf der Suche nach einer operationalen Alternative . . . . .	99
2.1. Gemeinsam darstellbare Präferenzstrukturen . . . . .	99
2.1.1. Das Domar-Musgrave-Kriterium . . . . .	100
2.1.2. Das Kriterium von Krelle und Schneider . . . . .	101
2.1.3. Das $\mu$ - $\sigma$ -Kriterium . . . . .	106
2.1.4. Das Mittelwert-Semivarianz-Kriterium . . . . .	109
2.1.5. Ergebnis . . . . .	110
2.2. Die quadratische Punktapproximation . . . . .	111
2.2.1. Die asymptotische Effizienz der Varianz . . . . .	111
2.2.2. Beispiele . . . . .	117
2.2.3. Der Verlauf der Pseudo-Indifferenzkurven im $\mu$ - $\sigma$ -Diagramm . . . . .	120
2.3. Das Indifferenzkurvensystem im $\mu$ - $\sigma$ -Diagramm für lineare Verteilungsklassen . . . . .	124

2.4. Ergebnis: Das $\mu$ - $\sigma$ -Kriterium in Vertretung des Erwartungsnutzenkriteriums . . . . .	126
Anhang . . . . .	128

### Drittes Kapitel

Die Struktur der Risikopräferenz . . . . .	130
--	-----

<i>A Die Psychologie der Risikobewertung</i> . . . . .	131
--	-----

1. Psychologische Relativitätsgesetze . . . . .	131
---	-----

1.1. Bernoullis Relativitätsgesetz . . . . .	131
--	-----

1.2. Die Relativität der Reizschwellen . . . . .	134
--	-----

1.3. Das psychophysische Gesetz . . . . .	137
---	-----

1.3.1. Das Fechnersche Gesetz. . . . .	138
--	-----

1.3.2. Das Stevenssche Gesetz . . . . .	139
---	-----

1.3.3. Der fehlende Numéraire. . . . .	143
--	-----

1.3.4. Die empirische Bestätigung des Fechnerschen Gesetzes. . . . .	145
--	-----

1.3.5. Ergebnis . . . . .	152
---------------------------	-----

1.4. Die gemeinsame Basis: Das Webersche Relativitätsgesetz . . . . .	153
---	-----

2. Das Webersche Relativitätsgesetz und die Risikopräferenz. . . . .	155
--	-----

2.1. Das Relativitätsgesetz und der von Neumann-Morgenstern-Index . . . . .	156
---	-----

2.2. Das Relativitätsgesetz im $\mu$ - $\sigma$ -Diagramm . . . . .	162
---	-----

2.3. Implikationen für die Intensität der Versicherungsnachfrage . . . . .	168
--	-----

2.3.1. Der Einfluß der subjektiven Risikoneigung . . . . .	168
--	-----

2.3.2. Der Einfluß des Vermögens . . . . .	169
--	-----

2.4. Ergebnis . . . . .	171
-------------------------	-----

<i>B Die Mehr-als-er-hat-kann-man-ihm-nicht-nehmen-Regel</i> . . . . .	172
--	-----

1. Die vollständige Präferenzordnung bei mäßiger Risikoaversion: Der wahre Grund der Risikovorliebe . . . . .	173
---	-----

1.1. Die abgeleitete Nutzenfunktion für juristische Verteilungen . . . . .	173
--	-----

1.2. Die Indifferenzkurven im $\mu$ - $\sigma$ -Diagramm für lineare Verteilungsklassen . . . . .	176
---	-----

1.3. Kritik der subjektivistischen Begründung der Risikovorliebe . . . . .	184
--	-----

2. Das vollständige Indifferenzkurvensystem bei starker Risikoaversion: Die implizit vorhandene lexikographische Ordnung . . . . .	188
--	-----

<i>C Arrows Hypothese der zunehmenden relativen und abnehmenden absoluten Risikoaversion</i> . . . . .	192
--	-----

1. Das Petersburger Paradoxon . . . . .	194
---	-----

2. Das Utility-Boundedness-Theorem. . . . .	197
---	-----



3. Die fehlenden inhaltlichen Implikationen der Nutzenbeschränkung . . . . .	200
Anhang . . . . .	206

#### Viertes Kapitel

Mehrfachrisiken . . . . .	217
<i>A Gleichzeitige Risiken</i> . . . . .	218
1. Das Gesetz der großen Zahlen als Begründung des Mittelwertkriteriums . . . . .	218
2. Die Korrelation der Risiken . . . . .	220
3. Das Webersche Relativitätsgesetz als die ökonomisch richtige Begründung des Mittelwertkriteriums bei großen Zahlen. . . . .	222
4. Ergebnis . . . . .	229
<i>B Wiederholte Risiken</i> . . . . .	230
1. Die optimale Mehrperiodenplanung eines reinen Investitionsprogramms bei Unsicherheit . . . . .	233
1.1. Das wachstumsoptimale Modell . . . . .	234
1.2. Die Lösung mittels stochastisch dynamischer Optimierung . . . . .	235
2. Die optimale Mehrperiodenplanung eines stochastischen Konsum-Investitionsprogramms. . . . .	240
2.1. Das Mehrperiodenzielfunktional. . . . .	241
2.1.1. Spezifische Risikoaversion in der Mehrperiodenplanung . . . . .	244
2.1.2. Das Zielfunktional nach dem Fechnerschen Gesetz . . . . .	247
2.2. Der rekursive Lösungsansatz. . . . .	250
2.3. Interpretation der Lösung . . . . .	254
2.3.1. Die Rehabilitation des Einperiodenansatzes . . . . .	254
2.3.2. Die Zeit als Determinante der Risikoaversion . . . . .	257
2.3.3. Das optimale Konsumverhalten . . . . .	261
2.4. Ergebnis: Die überraschende Einfachheit der Mehrperiodenplanung . . . . .	263

#### Fünftes Kapitel

Anwendungsgebiete . . . . .	265
<i>A Portfoliotheorie</i> . . . . .	265
1. Das Entscheidungsproblem . . . . .	265
2. Zur Berechtigung des $\mu$ - $\sigma$ -Ansatzes für die Portfeuilleanalyse. . . . .	268
3. Die Implikationen einer optimalen Portfeuillestruktur. . . . .	271
3.1. Der Vorteil der Portfeuillediversifikation. . . . .	271

3.2. Die Altersabhängigkeit der Portefeuillestruktur . . . . .	276
3.3. Die Vermögensunabhängigkeit der optimalen Portefeuillestruktur . . . . .	278
3.3.1. Die scheinbare Widerlegung des Relativitätsaxioms durch die Beobachtung einer abnehmenden Umlaufgeschwindigkeit des Geldes . . . . .	280
3.3.2. Ein risikotheorietischer Vermögenseffekt eines staatlichen Budgetdefizits. . . . .	284
4. Zusammenfassung . . . . .	286
<i>B Theorie der Devisenspekulation . . . . .</i>	287
1. Der Grundkalkül der Kassa- und Terminspekulanten . . . . .	287
2. Das optimale Spekulationsengagement im Idealfall . . . . .	293
2.1. Das doppelseitige $\mu$ - $\sigma$ -Diagramm . . . . .	293
2.2. Die Reaktion der Termindevisennachfrage auf Erwartungsänderungen . . . . .	297
2.2.1. Die Veränderung des erwarteten Kassakurses . . . . .	297
2.2.2. Die Veränderung der Streuung des Kassakurses . . . . .	299
2.3. Der Vermögenseffekt der Devisenspekulation. . . . .	300
3. Über die Möglichkeit einer exzessiven Baissespekulation. . . . .	301
4. Zusammenfassung . . . . .	309
<i>C Theorie der Versicherungsnachfrage . . . . .</i>	310
1. Die Versicherungsnachfrage bei gegebenen Risiken . . . . .	310
1.1. Der Grundkalkül des Versicherungsnachfragers . . . . .	310
1.2. Die maximale Zahlungsbereitschaft bei Volldeckung. . . . .	314
1.3. Der optimale Deckungsgrad . . . . .	320
1.4. Die Altersabhängigkeit der Versicherungsnachfrage . . . . .	325
2. Allokationswirkungen der Versicherung . . . . .	326
2.1. Der Substitutionseffekt der Versicherung unter idealen Bedingungen . . . . .	326
2.2. Das moralische Risiko . . . . .	331
2.2.1. Die mutwillige Schadenverursachung . . . . .	331
2.2.2. Die kostenerhöhende Wirkung des Sachleistungsprinzips. . . . .	332
2.2.3. Die optimale Schadenverhütungspolitik bei Pauschaltarifen . . . . .	334
2.3. Die Allokation der Haftpflichtrisiken . . . . .	341
2.3.1. Der Anreiz zur Risikoabwälzung . . . . .	341
2.3.2. Die Bedeutung des Coase-Theorems. . . . .	344
2.3.3. Die Notwendigkeit eines gesetzlichen Versicherungszwanges . . . . .	346
3. Zusammenfassung . . . . .	348
Verzeichnis der abgekürzten Zeitschriften . . . . .	350
Literaturverzeichnis . . . . .	352
Personenverzeichnis . . . . .	366
Sachverzeichnis. . . . .	370