

# Inhaltsverzeichnis

## Einleitung

1. Neue Betrachtungen über die Ziele und Aufgaben der Wissenschaftstheorie . . . . .	1
(I) Wissenschaftstheorie als Metatheorie . . . . .	1
(II) Wissenschaftstheorie, Wissenschaftlichkeit und Einzelwissenschaften . . . . .	5
(III) Wissenschaftstheorie: deskriptiv oder normativ? . . . . .	8
(IV) Wissenschaftstheorie und Wissenschaftswissenschaft, Wissenschaftskritik, Wissenschaftspolitik . . . . .	15
(V) Wissenschaftstheorie und Erkenntnistheorie . . . . .	22
(VI) Wissenschaftstheorie, ‚philosophische Weltanschauung‘, Metaphysik und ‚Positivismus‘ . . . . .	28
(VII) Wissenschaftstheorie, Analytische Philosophie und Transzendentalphilosophie . . . . .	38
(VIII) Wissenschaftliche Voraussetzungslosigkeit . . . . .	41
(IX) Wertfreiheit, Interessen und Objektivität. Das Wertfreiheitspostulat von MAX WEBER . . . . .	46
2. Wahrscheinlichkeit . . . . .	65
3. Theoretische Begriffe als wissenschaftstheoretisches Problem . . . . .	69
3.a Die linguistische Theorie CARNAPs und ihre Nachteile . . . . .	69
3.b Vier andere Möglichkeiten der Definition von „theoretisch“. Das Verfahren von J. D. SNEED . . . . .	71
4. Induktion . . . . .	75
5. Überblick über den Inhalt des ersten Halbbandes . . . . .	96

## Teil 0. Das ABC der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

A. Grundbegriffe . . . . .	107
1. Präliminarien . . . . .	107
1.a Intuitiver Zugang zum Wahrscheinlichkeitsbegriff . . . . .	107
1.b Mengen und elementare Mengenalgebra . . . . .	112
1.c Punktfunktionen und Mengenfunktionen . . . . .	119
1.d Einige Grundbegriffe der Kombinatorik . . . . .	123
2. Der Begriff des Wahrscheinlichkeitsraumes. Grundaxiome und elementare Theoreme der abstrakten Wahrscheinlichkeitstheorie . . . . .	129
2.a Vorbemerkungen . . . . .	129

2.b Körper und $\sigma$ -Körper von Ereignissen . . . . .	134
2.c Endlich additive und $\sigma$ -additive Wahrscheinlichkeitsmaße. Zwei Typen von Wahrscheinlichkeitsräumen . . . . .	145
2.d Bedingte Wahrscheinlichkeiten, allgemeines Multiplikationsprinzip und der Begriff der stochastischen Unabhängigkeit von Ereignissen. . . . .	150
2.e Das allgemeine Multiplikationsprinzip, die Formel der totalen Wahrscheinlichkeit und die Regel von BAYES-LAPLACE . . . . .	155
<b>B. Weiterführung der Theorie für den diskreten Fall . . . . .</b>	<b>157</b>
3. Verteilungen . . . . .	157
3.a Zufallsfunktionen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und kumulative Verteilungen . . . . .	157
3.b Einige spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen: die Binomialverteilung (BERNOULLI-Verteilung); die hypergeometrische Verteilung; die Gleichverteilung; die geometrische Verteilung; die Poisson-Verteilung. . . . .	167
3.c Gemeinsame Wahrscheinlichkeitsverteilungen mehrerer Zufallsveränderlicher, Marginalverteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Unabhängigkeit von Zufallsfunktionen	176
4. Erwartungswert und Gesetz der großen Zahlen . . . . .	182
4.a Momente über dem Ursprung und Momente über dem Mittel .	182
4.b Momenterzeugende Funktionen . . . . .	188
4.c Produktmomente. Kovarianz . . . . .	190
4.d Das Theorem von TSCHEBYSCHEFF . . . . .	191
4.e Das schwache Gesetz der großen Zahlen . . . . .	193
<b>C. Weiterführung der Theorie für den kontinuierlichen Fall . . . . .</b>	<b>198</b>
5. Einige Begriffe der Analysis . . . . .	198
6. Verteilungen . . . . .	209
6.a Wahrscheinlichkeitsdichten und Verteilungsfunktionen . . . . .	209
6.b Einige spezielle Verteilungen: die uniforme Verteilung; die Exponentialverteilung; die Normalverteilung . . . . .	215
6.c Gemeinsame Verteilungen mehrerer Zufallsfunktionen, Marginaldichten, bedingte Wahrscheinlichkeitsdichten und Unabhängigkeit von Zufallsfunktionen . . . . .	220
7. Momente von Verteilungen . . . . .	221
7.a Erwartungswerte und Momente . . . . .	221
7.b Standardisierung von Zufallsfunktionen . . . . .	222
7.c Momente spezieller Verteilungen. Nochmals die Normalverteilung. . . . .	223
7.d Momenterzeugende Funktionen . . . . .	226
7.e Produktmomente. Kovarianz. . . . .	227
8. Der zentrale Grenzwertsatz . . . . .	228

<b>D. Einige Blicke in höhere Gefilde . . . . .</b>	<b>234</b>
9. Der abstrakte Maßbegriff . . . . .	234
9.a Prämaße, äußere Maße und Maße . . . . .	234
9.b Borel-Mengen und Lebesguesches Maß . . . . .	238
10. Meßbare Funktionen und ihre Integrale . . . . .	242
10.a Meßbare und Borel-meßbare Funktionen. Bildmaße. Zufalls- funktionen als spezielle meßbare Funktionen . . . . .	242
10.b Der allgemeine Integralbegriff . . . . .	248
10.c Maße mit Dichten. Der Satz von RADON-NIKODYM. Wahr- scheinlichkeitsdichten . . . . .	254
10.d Drei maßtheoretische Konvergenzbegriffe. Tabellarische Über- sicht über alle Konvergenzbegriffe . . . . .	256
11. Produkte von Maßräumen . . . . .	260
11.a Endliche Produkte von Maßräumen. Der Satz von FUBINI . . . . .	260
11.b Unendliche Produkte von Maßräumen . . . . .	263
12. Wahrscheinlichkeitstheoretische Anwendungen . . . . .	263
12.a Die maßtheoretischen Konvergenzbegriffe . . . . .	263
12.b Endliche und unendliche Produkte von Wahrscheinlichkeits- räumen. . . . .	263
12.c Wahrscheinlichkeitsräume im überabzählbaren Fall. Das Lebes- gue-Borelsche Maß . . . . .	267
12.d Verteilungsfunktionen, Lebesgue-Stieltjesche Maße und Wahr- scheinlichkeitsdichten . . . . .	271
12.e Wahrscheinlichkeitsintegrale und Erwartungswerte . . . . .	278
Bibliographie . . . . .	284

### Teil I. Rationale Entscheidungstheorie (Entscheidungslogik)

1. Die Aufgaben der rationalen Entscheidungstheorie . . . . .	287
2. Handlungen und Folgen. Die drei Matrizen: Konsequenzen-, Nütz- lichkeits- und Wahrscheinlichkeitsmatrix . . . . .	288
3. Die Präferenzordnung zwischen Handlungen und die Regel von BAYES . . . . .	296
4. Deskriptive und normative Betrachtungsweise. Der normative Ent- scheidungskalkül . . . . .	298
5. Äquivalente Transformation der Nützlichkeitsmatrix. Eine mögliche Normierung der Nutzenskala . . . . .	306
6. Einige intuitive Zwischenbetrachtungen: Wechselseitige Abhängig- keiten von Nützlichkeiten, Wahrscheinlichkeiten und Präferenzen. Ein Blick auf die Theorie von RAMSEY und die v. Neumann-Morgen- stern-Theorie . . . . .	310
6.a Ableitbarkeit der Wahrscheinlichkeitsmatrix aus der Nützlich- keitsmatrix und umgekehrt bei Handlungsindifferenz . . . . .	310

6.b Befreiung von der Voraussetzung der Handlungsindifferenz . .	312
6.c Wertindifferente Bedingungen, erweiterte Nutzenordnung und Ableitung der Wahrscheinlichkeiten . . . . .	317
7. Die einheitliche Theorie von R. JEFFREY . . . . .	323
7.a Zurückführung von Handlungen, Umständen und Resultaten auf Propositionen . . . . .	323
7.b Weiterführung der Entscheidungslogik. Bedingte Wahrschein- lichkeiten . . . . .	327
7.c Die vier Fundamentalbedingungen: die rationale Präferenzbe- dingung; die Körperbedingung; die Gütebedingung; die Zerleg- barkeitsbedingung. . . . .	332
7.d Abhängigkeiten der Wahrscheinlichkeitszuordnungen von der Präferenz- und Nutzenordnung . . . . .	335
7.e Äquivalenz und Eindeutigkeit. Das Eindeutigkeitstheorem von K. GÖDEL und E. BOLKER. . . . .	353
7.f Zur Frage der Wünschbarkeitsgrenzen . . . . .	370
7.g Die Lösung des Metrisierungsproblems. . . . .	372
Bibliographie . . . . .	384

## **Teil II. Die probabilistische Grundlegung der rationalen Ent- scheidungstheorie: Normative Theorie des induktiven Räsö- nierens (Rekonstruktion von Carnap II)**

1. Neuer intuitiver Zugang über die rationale Entscheidungstheorie . .	389
1.a Deskriptive Entscheidungstheorie . . . . .	389
1.b Übergang zur normativen Entscheidungstheorie: Die rationale Glaubensfunktion (Credence-Funktion) . . . .	394
1.c Von der Glaubensfunktion zu der Glaubhaftigkeitsfunktion (Credibility-Funktion) . . . . .	400
1.d Übergang zur abstrakten Theorie der induktiven Wahrschei- nlichkeit . . . . .	409
1.e Invarianzaxiome und klassisches Indifferenzprinzip . . . .	412
1.f Warum überhaupt eine logische Theorie der $M$ - und $C$ -Funk- tionen? . . . . .	416
2. Das logische Grundgerüst: Individuen; Attribute; Modelle; atomare Propositionen . . . . .	417
3. Das maßtheoretische Grundgerüst: Möglichkeitsraum (Wahrschein- lichkeitsraum). Körper und $\sigma$ -Körper von Propositionen. Proposi- tionale Stichproben . . . . .	424
4. Das wahrscheinlichkeitstheoretische Grundgerüst: Absolute und bedingte Wahrscheinlichkeitsmaße . . . . .	431
5. Erster über die Grundaxiome hinausführender Rationalisierungs- schritt: Das Regularitätsaxiom . . . . .	434
6. Entscheidungstheoretische Rechtfertigung der Grundaxiome und des Regularitätsaxioms: Kohärenz und strenge Kohärenz . . . . .	436

7. Sprachen und Teilsprachen . . . . .	446
7.a Einführung von Objektsprachen, die auf das begriffliche System bezogen sind . . . . .	446
7.b Vier Formen von Subsystemen und Teilsprachen. . . . .	448
8. Ein möglicher Rationalisierungsschritt: Analytizitätspostulate, phäno- menologische Basisprinzipien (synthetische Propositionen a priori) und hypothetische Grundannahmen . . . . .	451
8.a Bedeutungs- oder Analytizitätspostulate . . . . .	451
8.b Phänomenologische Grundpostulate . . . . .	456
8.c Empirisch-hypothetische Grundpostulate . . . . .	461
8.d Form und Funktion der nichtprobabilistischen Grundpostulate	461
9. Zweiter über die Grundaxiome hinausführender Rationalisierungs- schritt: Das Prinzip der Subsysteme (Teilsprachenprinzip) . . . . .	465
9.a Die Relevanz der Unterscheidung zwischen analytischen und nichtanalytischen Grundpostulaten . . . . .	465
9.b Invarianzprinzipien . . . . .	467
10. Dritter über die Grundaxiome hinausführender Rationalisierungsschritt: Das Symmetrieprinzip . . . . .	470
10.a Symmetrische $C$ - und $M$ -Funktionen . . . . .	470
10.b Strukturen . . . . .	471
11. Vierter über die Grundaxiome hinausführender Rationalisierungs- schritt: Das Prinzip der Relevanz von Einzelfällen . . . . .	473
12. Auf dem Wege zu einer sprachunabhängigen Theorie der Attribut- räume. Der Analogie-Einfluß . . . . .	475
12.a Einige grundlegende Begriffe . . . . .	475
12.b Einige Vermutungen über die Rolle von Attributräumen in der Theorie des induktiven Rasonierens . . . . .	481
12.c Der Einfluß der Weite und zwei Formen des Analogie-Einflusses	483
12.d Ein möglicher weiterer Rationalisierungsschritt: Das Prinzip der Attributsymmetrie . . . . .	487
13. Die Theorie der $\lambda$ -Familien . . . . .	490
13.a Das $\lambda$ -Prinzip . . . . .	490
13.b Das Linearitätsprinzip . . . . .	499
14. Grenzwertaxiome . . . . .	502
14.a Das Reichenbach-Axiom . . . . .	502
14.b Das Axiom der $\sigma$ -Additivität . . . . .	505
15. Reine und angewandte Theorie des induktiven Rasonierens . . . . .	505
15.a CARNAPs Begriff der methodologischen Regel . . . . .	505
15.b Das Goodman-Paradoxon. Absolute und relative Koordinaten; Identifizierung und Beschreibung individueller Objekte . . . . .	507
16. Intuitiv-strategische Überlegungen zur Wahl einer induktiven Me- thode . . . . .	513
17. Diskussion von Carnap II . . . . .	520
Bibliographie . . . . .	543
<b>Autorenregister . . . . .</b>	<b>549</b>
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>551</b>
<b>Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen . . . . .</b>	<b>559</b>

# **Überblick über den Inhalt des zweiten Halbbandes**

## **Teil III. Die logischen Grundlagen des statistischen Schließens**

1. „Jenseits von POPPER und CARNAP“
2. Präludium: Der intuitive Hintergrund
3. Die Grundaxiome. Statistische Unabhängigkeit
4. Die komparative Stützungslogik
5. Die Likelihood-Regel
6. Die Leistungsfähigkeit der Likelihood-Regel. Denken in Likelihoods und Bayesianismus
7. Vorläufiges Postludium: Ergänzende Betrachtungen zu den statistischen Grundbegriffen
8. Zufall, Grundgesamtheit und Stichprobenauswahl
9. Die Problematik der statistischen Testtheorie, erläutert am Beispiel zweier konkurrierender Testtheorien
10. Probleme der Schätzungstheorie
11. Kritische Betrachtungen zur Likelihood-Stützungs- und -Testtheorie
12. Subjektivismus oder Objektivismus?
13. Versuch einer Skizze der logischen Struktur des Fiduzial-Argumentes von R. A. FISHER

## **Teil IV. „Statistisches Schließen — Statistische Begründung — Statistische Analyse“ statt „Statistische Erklärung“**

1. Elf Paradoxien und Dilemmas
2. Diskussion
3. Statistische Begründungen statt statistische Erklärungen. Der statistische Begründungsbegriff als Explikat der Einzelfall-Regel
4. Kausale Relevanz und Abschirmung. Statistische Oberflächenanalyse und statistisch-kausale Tiefenanalyse. Statistisches Situationsverständnis

## **Anhang I: Indeterminismus vom zweiten Typ**

## **Anhang II: Das Repräsentationstheorem von B. de Finetti**

## **Anhang III: Metrisierung qualitativer Wahrscheinlichkeitsfelder**

## **Autorenregister**

## **Sachverzeichnis**

## **Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen**