

Inhaltsverzeichnis

Einleitung: Überblick über den Inhalt des zweiten Halbbandes	1
--	---

Teil III. Die logischen Grundlagen des statistischen Schließens

1. „Jenseits von POPPER und CARNAP“	15
1.a Programm und Abgrenzung vom Projekt einer induktiven Logik	15
1.b Die relative Häufigkeit auf lange Sicht und die Häufigkeitsdefinition der statistischen Wahrscheinlichkeit	27
1.c Der Vorschlag von BRAITHWAITE, die statistische Wahrscheinlichkeit als theoretischen Begriff einzuführen	41
1.d Vorbereitende Betrachtungen zur Testproblematik statistischer Hypothesen	48
1.e Zusammenfassung und Ausblick	57
2. Präludium: Der intuitive Hintergrund	60
3. Die Grundaxiome. Statistische Unabhängigkeit	69
3.a Die Kolmogoroff-Axiome	69
3.b Unabhängigkeit im statistischen Sinn	70
3.c Hypothesen und Oberhypothesen	74
4. Die komparative Stützungslogik	76
4.a Vorbetrachtungen	76
4.b Einige zusätzliche Zwischenbetrachtungen	78
4.c Die Axiome der Stützungslogik	82
5. Die Likelihood-Regel	84
5.a Kombinierte statistische Aussagen	84
5.b Likelihood und Likelihood-Regel	87
6. Die Leistungsfähigkeit der Likelihood-Regel	94
6.a Die Einzelfall-Regel und ihre Begründung	94
6.b Der statistische Stützungs-schluß im diskreten Fall und seine Rechtfertigung	105
6.c Übergang zum stetigen Fall	109
6.d Wahrscheinlichkeitsverteilung und Likelihoodfunktion („Plausibilitätsverteilung“)	113
6.e Denken in Likelihoods und Bayesianismus	117
7. Vorläufiges Postludium: Ergänzende Betrachtungen zu den statistischen Grundbegriffen	128
7.a Der Begriff des statistischen Datums	128

7.b Chance und Häufigkeit auf lange Sicht	131
7.c Versuchstypen	132
8. Zufall, Grundgesamtheit und Stichprobenauswahl	133
9. Die Problematik der statistischen Testtheorie, erläutert am Beispiel zweier konkurrierender Testtheorien	142
9.a Vorbetrachtungen. Ein warnendes historisches Beispiel	142
9.b Macht und Umfang eines Tests. Die Testtheorie von NEYMAN-PEARSON	152
9.c Die Mehrdeutigkeit der Begriffe „Annahme“ und „Verwerfung“	159
9.d Einige kritische Bemerkungen zu den Begriffen Umfang und Macht	160
9.e Die Likelihood-Testtheorie	167
10. Probleme der Schätzungstheorie	176
10.a Vorbemerkungen	176
10.b Was ist Schätzung? Klassifikation von Schätzungen	177
10.c Einige spezielle Begriffe der statistischen Schätzungstheorie	178
10.d Die Doppeldeutigkeit von „Schätzung“ und die Mehrdeutigkeit von „Güte einer Schätzung“	191
10.e Theoretische Schätzungen und Schätzhandlungen	194
10.f Das Skalendilemma. Zwecke von Schätzungen	201
10.g Schätzungen im engeren und Schätzungen im weiteren Sinn	203
10.h Kritisches zu den Optimalitätsmerkmalen auf lange Sicht, zur Minimax-Theorie und zur Intervallschätzung	205
10.i Ein Präzisionsversuch des Begriffes der besser gestützten Schätzung	209
10.j Ist die Schätzungstheorie von SAVAGE das Analogon zur Testtheorie von NEYMAN-PEARSON?	212
11. Kritische Betrachtungen zur Likelihood-Stützungs- und -Testtheorie	215
11.a Ist der Likelihood-Test schlechter als nutzlos?	215
11.b Das Karten-Paradoxon von KERRIDGE	217
11.c Die logische Struktur des Stützungsbegriffs	218
12. Subjektivismus oder Objektivismus?	220
12.a Die subjektivistische (personalistische) Kritik: DE FINETTI und SAVAGE kontra Objektivismus	220
12.b Die Propensity-Interpretation der statistischen Wahrscheinlichkeit: POPPER, GIERE und SUPPES	245
13. Versuch einer Skizze der logischen Struktur des Fiduzial-Argumentes von R. A. FISHER	258
Bibliographie	268

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

1. Elf Paradoxien und Dilemmas	279
(I) Die Paradoxie der Erklärung des Unwahrscheinlichen	281

(II) Das Paradoxon der irrelevanten Gesetzesspezialisierung	285
(III) Das Informationsdilemma	286
(IV) Das Erklärungs-Bestätigungs-Dilemma	287
(V) Das Paradoxon der reinen ex post facto Kausalerklärung	289
(VI) Das Verzahnungsparadoxon	291
(VII) Das Erklärungs-Begründungs-Dilemma	295
(VIII) Das Dilemma der nomologischen Implikation	298
(IX) Das ‚Weltanschauungsdilemma‘	299
(X) Das Argumentationsdilemma	301
(XI) Das Gesetzesparadoxon	303
2. Diskussion	303
2.a Problemreduktionen	303
2.b Das Problem der nomologischen Implikation. Statistisches Schließen und statistische Begründungen	304
2.c Verzahnungen von Erklärungs- und Bestätigungsproblemen	306
2.d Die Leibniz-Bedingung. Unbehebbarer intuitive Konflikte	311
3. Statistische Begründungen statt statistische Erklärungen. Der statistische Begründungsbegriff als Explikat der Einzelfall-Regel	317
4. Statistische Analysen	330
4.a Kausale Relevanz und Abschirmung	330
4.b Statistische Oberflächenanalyse und statistisch-kausale Tiefenanalyse von Minimalform	339
4.c Statistische Analyse und statistisches Situationsverständnis	346
4.d Was könnte unter „Statistische Erklärung“ verstanden werden?	350
Bibliographie	357
Anhang I: Indeterminismus vom zweiten Typ	359
Anhang II: Das Repräsentationstheorem von B. de Finetti	363
1. Intuitiver Zugang	363
1.a Bernoulli-Wahrscheinlichkeiten und Mischungen von Bernoulli- Wahrscheinlichkeiten	363
1.b Das Problem des Lernens aus der Erfahrung	375
1.c Die Bedeutung des Begriffs der Vertauschbarkeit	378
2. Formale Skizze. Übergang zum kontinuierlichen Fall	381
2.a Vertauschbarkeit und Symmetrie	381
2.b Mischungen und Lernen aus der Erfahrung: Der Riemannsche Fall	383
2.c Mischungen im abstrakten maßtheoretischen Fall. Das Repräsen- tationstheorem	386
2.d Diskussion	391
Bibliographie	400

Anhang III: Metrisierung qualitativer Wahrscheinlichkeitsfelder . . .	403
1. Axiomatische Theorien der Metrisierung. Extensive Größen	403
2. Metrisierung von Wahrscheinlichkeitsfeldern	408
2.a Metrisierung klassischer absoluter Wahrscheinlichkeitsfelder im end- lichen und abzählbaren Fall	408
2.b Metrisierung quantenmechanischer Wahrscheinlichkeitsfelder	411
2.c Metrisierung qualitativer bedingter Wahrscheinlichkeitsfelder	412
Bibliographie	414
Autorenregister	415
Sachverzeichnis	417
Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen	420

Inhaltsverzeichnis des ersten Halbbandes

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 σ -Körper von Ereignissen.	134
2.c	Endlich additive und σ -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.	Weiterführung der Theorie für den diskreten Fall	157
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
C.	Weiterführung der Theorie für den kontinuierlichen Fall	198
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 die 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

D. Einige Blicke in höhere Gefilde	234
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. Zufallsfunktionen als spezielle meßbare Funktionen	242
10.b Der allgemeine Integralbegriff	248
10.c Maße mit Dichten. Der Satz von RADON-NIKODYM. Wahrscheinlichkeitsdichten	254
10.d Drei maßtheoretische Konvergenzbegriffe. Tabellarische Übersicht 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 Wahrscheinlichkeitsräumen	263
12.c Wahrscheinlichkeitsräume im überabzählbaren Fall. Das Lebesgue-Borelsche Maß	267
12.d Verteilungsfunktionen, Lebesgue-Stieltjesche Maße und Wahrscheinlichkeitsdichten	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-, Nützlichkeits- und Wahrscheinlichkeitsmatrix	288
3. Die Präferenzordnung zwischen Handlungen und die Regel von BAYES	296
4. Deskriptive und normative Betrachtungsweise. Der normative Entscheidungskalkül	298
5. Äquivalente Transformation der Nützlichkeitsmatrix. Eine mögliche Normierung der Nutzenskala	306
6. Einige intuitive Zwischenbetrachtungen: Wechselseitige Abhängigkeiten von Nützlichkeiten, Wahrscheinlichkeiten und Präferenzen. Ein Blick auf die Theorie von RAMSEY und die v. Neumann-Morgenstern-Theorie	310
6.a Ableitbarkeit der Wahrscheinlichkeitsmatrix aus der Nützlichkeitsmatrix 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 Wahrscheinlichkeiten	327
7.c Die vier Fundamentalbedingungen: die rationale Präferenzbedingung; die Körperbedingung; die Gütebedingung; die Zerlegbarkeitsbedingung.	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 Entscheidungstheorie: Normative Theorie des induktiven Rasonierens (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 Wahrscheinlichkeit	409
1.e Invarianzaxiome und klassisches Indifferenzprinzip.	412
1.f Warum überhaupt eine logische Theorie der M - und C -Funktionen?	416
2. Das logische Grundgerüst: Individuen; Attribute; Modelle; atomare Propositionen.	417
3. Das maßtheoretische Grundgerüst: Möglichkeitsraum (Wahrscheinlichkeitsraum), Körper und σ -Körper von Propositionen. Propositionale Stichproben	424
4. Das wahrscheinlichkeitstheoretische Grundgerüst: Absolute und bedingte Wahrscheinlichkeitsmaße.	431
5. Erster über die Grundaxiome hinausführender Rationalisierungsschritt: 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 Radtionalisierungss- 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 Rationalisierungss- schritt: Das Prinzip der Relevanz von Einzelfällen	473
12. Auf dem Wege zu einer sprachunabhängigen Theorie der Attri- buträume. 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 λ -Familien	490
13.a Das λ -Prinzip	490
13.b Das Linearitätsprinzip	499
14. Grenzwertaxiome	502
14.a Das Reichenbach-Axiom	502
14.b Das Axiom der σ -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
Autorenregister	549
Sachverzeichnis	551
Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen	559