

Hans-Otto Georgii

Stochastik

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie
und Statistik

., bearbeitete Auflage



Walter de Gruyter
Berlin · New York

Inhalt

Vorwort	v
Zufall und Mathematik	1
I Wahrscheinlichkeitstheorie	5
1 Mathematische Beschreibung von Zufallssituationen	7
1.1 Wahrscheinlichkeitsräume	7
1.2 Eigenschaften und Konstruktion von Wahrscheinlichkeitsmaßen	14
1.3 Zufallsvariablen	20
Aufgaben	24
2 Stochastische Standardmodelle	27
2.1 Die Gleichverteilungen	27
2.2 Urnenmodelle mit Zurücklegen	31
2.3 Urnenmodelle ohne Zurücklegen	35
2.4 Die Poisson-Verteilungen	38
2.5 Wartezeit-Verteilungen	40
2.6 Die Normalverteilungen	45
Aufgaben	47
3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit	51
3.1 Bedingte Wahrscheinlichkeiten	51
3.2 Mehrstufige Modelle	57
3.3 Unabhängigkeit	63
3.4 Existenz unabhängiger Zufallsvariablen, Produktmaße	69
3.5 Der Poisson-Prozess	75
3.6 Simulationsverfahren	79
3.7 Asymptotische Ereignisse	83
Aufgaben	86

4 Erwartungswert und Varianz	92
4.1 Der Erwartungswert	92
4.2 Wartezeitparadox und fairer Optionspreis	100
4.3 Varianz und Kovarianz	107
4.4 Erzeugende Funktionen	110
Aufgaben	113
5 Gesetz der großen Zahl und zentraler Grenzwertsatz	118
5.1 Das Gesetz der großen Zahl	118
5.2 Die Normalapproximation der Binomialverteilungen	129
5.3 Der zentrale Grenzwertsatz	137
5.4 Normal- oder Poisson-Approximation?	141
Aufgaben	143
6 Markov-Ketten	149
6.1 Die Markov-Eigenschaft	149
6.2 Absorptionswahrscheinlichkeiten	153
6.3 Asymptotische Stationarität	157
6.4 Rückkehr zum Startpunkt	168
Aufgaben	176
II Statistik	185
7 Parameterschätzung	187
7.1 Der Ansatz der Statistik	187
7.2 Die Qual der Wahl	192
7.3 Das Maximum-Likelihood-Prinzip	195
7.4 Erwartungstreue und quadratischer Fehler	200
7.5 Beste Schätzer	203
7.6 Konsistenz von Schätzern	209
7.7 Bayes-Schätzer	213
Aufgaben	217
8 Konfidenzbereiche	222
8.1 Definition und Konstruktionsverfahren	222
8.2 Konfidenzintervalle im Binomialmodell	228
8.3 Ordnungsintervalle	233
Aufgaben	237

9 Rund um die Normalverteilung	240
9.1 Die mehrdimensionale Normalverteilung	240
9.2 Die χ^2 -, F - und t -Verteilungen	244
Aufgaben	250
10 Testen von Hypothesen	253
10.1 Entscheidungsprobleme	253
10.2 Alternativtests	258
10.3 Beste einseitige Tests	264
10.4 Parametertests im Gauß-Produktmodell	267
Aufgaben	277
11 Asymptotische Tests und Rangtests	282
11.1 Normalapproximation von Multinomialverteilungen	282
11.2 Der Chiquadrat-Anpassungstest	288
11.3 Der Chiquadrat-Test auf Unabhängigkeit	295
11.4 Ordnungs- und Rangtests	301
Aufgaben	311
12 Regressions- und Varianzanalyse	317
12.1 Einfache lineare Regression	317
12.2 Das lineare Modell	321
12.3 Das lineare Gaußmodell	325
12.4 Varianzanalyse	331
Aufgaben	340
Verteilungstabellen	347
Literatur	353
Symbolverzeichnis	357
Index	361