

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Warum dieses Buch?	4
1.2	Was ist „Elementare Stochastik“?	5
1.3	Klassische Probleme und typische Fragen	6
1.4	Historische Bemerkungen	8
1.5	Zum Umgang mit diesem Buch	9
2	Beschreibende Statistik	
2.1	Verschiedene Arten von Daten	17
2.1.1	Daten gewinnen als Messvorgang	18
2.1.2	Skalenniveaus: Nominal, ordinal und metrisch	19
2.1.3	Skalenniveaus und Transformationen	24
2.2	Reduktion und Darstellung von Daten	27
2.2.1	Absolute und relative Häufigkeiten sowie ihre Darstellung	28
2.2.2	Kumulierte Häufigkeiten und empirische Verteilungsfunktion	33
2.2.3	Klassierte Daten und darauf basierende Darstellungen ...	37
2.2.4	Weitere graphische Darstellungen	44
2.2.5	Was ist eine gute Darstellung?	49
2.3	Kennwerte von Datenreihen	60
2.3.1	„Wo ist die Mitte der Welt? “: Mittelwerte	61
2.3.2	Vergleich der Mittelwerte	71
2.3.3	Mittelwerte für klassierte Daten und gewichtete Mittelwerte	75
2.3.4	Mittelwerte anwenden	79
2.3.5	Nicht nur die Mitte ist interessant: Weitere Lagemaße ...	80
2.3.6	Verteilung von Daten um die Mitte: Streuungsmaße	82
2.3.7	Die Tschebyscheff'sche Ungleichung für Datenreihen	89
2.3.8	Darstellung von Datenreihen mit Kennwerten	92
2.4	Datenreihen vergleichen: Standardisierung	99
2.4.1	Wie verhalten sich Kennwerte bei Transformationen?	100
2.4.2	Standardisierung von Datenreihen	102
2.4.3	Normierung von Datenreihen	108
2.5	Spezielle Kennwerte: Indexzahlen	110
2.6	Zusammenhänge zweier Merkmale: Korrelation und Regression	117
2.6.1	Linearer Gleichklang zweier Merkmale: Korrelationsrechnung	118
2.6.2	Grenzen der Korrelationsrechnung	128

2.6.3	Ursache-Wirkungs-Vermutungen: Regressionsrechnung ..	132
2.6.4	Nichtlineare Regression	139
2.7	Das kann doch nicht wahr sein! Paradoxes	143
2.8	Grenzen der beschreibenden Statistik	147
2.9	Weitere Übungen zu Kapitel 2	148
3	Wahrscheinlichkeitsrechnung	
3.1	Entwicklung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs	160
3.1.1	Zufallsexperimente	160
3.1.2	Laplace-Wahrscheinlichkeiten	167
3.1.3	Frequentistische Wahrscheinlichkeiten	171
3.1.4	Subjektive Wahrscheinlichkeiten	179
3.1.5	Vergleich der Ansätze	182
3.1.6	Axiomatisierung für endliche Ergebnismengen	183
3.1.7	Erweiterung auf abzählbar unendliche Ergebnismengen ..	187
3.1.8	Ausblick auf überabzählbare Ergebnismengen	189
3.1.9	Stochastische Modellbildung	198
3.2	Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten	200
3.2.1	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	200
3.2.2	Stochastische Unabhängigkeit	205
3.2.3	Baumdiagramme und Pfadregeln	209
3.2.4	Satz von Bayes	218
3.3	Hilfsmittel aus der Kombinatorik	230
3.3.1	Toto 11er-Wette	230
3.3.2	Rennquintett	232
3.3.3	Lotto	233
3.3.4	Das Gummibärchen-Orakel	238
3.3.5	Kombinatorische Formeln	239
3.4	Tücken der stochastischen Modellbildung	245
3.4.1	Stochastische Modellbildung	245
3.4.2	Stochastische Paradoxa	249
3.4.3	Schau genau hin: Interpretation von Fragestellungen	260
3.4.4	Naheliegende, aber untaugliche Modellbildungen	267
3.4.5	Lösungsansätze bei Urnen-Aufgaben	269
3.4.6	Die Genueser Lotterie und die Keno-Lotterie	272
3.5	Zufallsvariable	276
3.5.1	Einführung von Zufallsvariablen	277
3.5.2	Erwartungswert und Varianz von Zufallsvariablen	283
3.5.3	Verknüpfungen von Zufallsvariablen	290
3.5.4	Stochastische Unabhängigkeit von Zufallsvariablen	294

3.5.5	Erwartungswert und Varianz von verknüpften Zufallsvariablen	296
3.5.6	Standardisierte Zufallsvariable	300
3.5.7	Korrelationsrechnung für Zufallsvariable	301
3.6	Verteilungen von Zufallsvariablen	303
3.6.1	Binomialverteilung	303
3.6.2	Multinomialverteilung	310
3.6.3	Hypergeometrische Verteilung	311
3.6.4	Geometrische Verteilung	314
3.6.5	Poisson-Verteilung	316
3.7	Markov-Ketten	321
3.7.1	Der Palio von Siena	322
3.7.2	Markov-Ketten mit Grenzverteilung	329
3.7.3	Absorbierende Markov-Ketten	338
3.8	Gesetze der großen Zahlen	344
3.8.1	Die Tschebyscheff'sche Ungleichung für Zufallsvariable ..	345
3.8.2	Das Bernoulli'sche Gesetz der großen Zahlen	346
3.8.3	Empirisches und Bernoulli'sches Gesetz der großen Zahlen	348
3.9	Normalverteilung und Grenzwertsätze	350
3.9.1	Grenzwertsatz von de Moivre und Laplace	350
3.9.2	Beweisidee des lokalen Grenzwertsatzes	358
3.9.3	Stetige Zufallsvariable	363
3.9.4	Zentraler Grenzwertsatz	369
3.9.5	σ -Regeln für die Normalverteilung	374
3.10	Zufall und Pseudozufall	376
3.10.1	Was ist „Zufall“?	376
3.10.2	Computererzeugte Pseudozufallszahlen	377
3.10.3	Zufallszahlen und Simulation	383
3.11	Weitere Übungen zu Kapitel 3	386
4	Beurteilende Statistik	
4.1	Parameterschätzungen	398
4.1.1	Stichprobenkennwerte als Zufallsvariablen	399
4.1.2	Punktschätzungen: Maximum-Likelihood-Methode	406
4.1.3	Gütekriterien für Punktschätzungen	413
4.1.4	Intervallschätzungen: Konfidenzintervalle für Parameter .	415
4.2	Hypothesentests	429
4.2.1	Klassische Hypothesentests	430
4.2.2	Hypothesentests anwenden	442
4.2.3	Historische und wissenschaftstheoretische Bemerkungen.	453

4.2.4	Tests mit der Chi-Quadrat-Verteilung	457
4.3	Bayes-Statistik.....	464
4.3.1	Bayes'sche Hypothesentests	465
4.3.2	Bayes'sche Parameterschätzungen	474
4.3.3	Klassische und Bayes'sche Sichtweise im Vergleich	478
4.4	Weitere Übungen zu Kapitel 4	482
5	Statistik anwenden	
5.1	Unterschiede in den Anwendungsdisziplinen	488
5.2	Exploratives und hypothesengeleitetes Vorgehen	490
5.3	Untersuchungsplanung und -auswertung	492
5.3.1	Erhebungsdesign	494
5.3.2	Grundgesamtheit und Stichprobe	495
5.3.3	Auswahl der Auswertungsverfahren.....	497
5.3.4	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	497
A	Lösungen der Aufgaben	
A.1	Aufgaben aus Kapitel 2.....	503
A.2	Aufgaben aus Kapitel 3.....	520
A.3	Aufgaben aus Kapitel 4	546
	Literaturverzeichnis	559
	Index	567

Elementare Stochastik

Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des
Zufalls

Büchter, A.; Henn, H.-W.

2007, XII, 572 S. 260 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-540-45381-9