

Inhalt

Über dieses Buch	12
------------------------	----

TEIL I Deskriptive Statistik

1 Grundbegriffe der Statistik 16

1.1 Die Anfänge	17
1.2 Wichtige Begriffe	21
1.2.1 Das Linda-Problem	22
1.2.2 Merkmale und Merkmalsausprägungen	23
1.2.3 Klassifikation von Merkmalen	24
1.2.4 Zusammenfassung	27
1.3 Lösungen zu den Aufgaben	28

2 Häufigkeitsverteilungen 30

2.1 Darstellung qualitativer und ordinaler Daten	31
2.2 Das Summenzeichen	37
2.3 Darstellung quantitativ-diskreter Daten	41
2.4 Darstellung quantitativ-stetiger Daten	44
2.5 Empirische Verteilungsfunktionen	49
2.5.1 Verteilungsfunktionen bei quantitativ-diskreten Merkmalen	49
2.5.2 Verteilungsfunktionen bei quantitativ-stetigen Merkmalen	55
2.6 Überblick zur Verwendung graphischer Darstellungsformen	59
2.7 Lösungen zu den Aufgaben	60

3	Lügen mit Statistik	66
3.1	Manipulation graphischer Darstellungen	67
3.2	Losbuden und Krankenhäuser: Das Simpson-Paradoxon	70
3.3	Der wohlgewählte Mittelwert	78
3.4	Lösungen zu den Aufgaben	79
4	Lagemaßzahlen	80
4.1	Das arithmetische Mittel	81
4.1.1	Exkurs: Beweis der Minimalitätseigenschaft	87
4.1.2	Das gewichtete arithmetische Mittel	87
4.1.3	Das arithmetische Mittel klassierter Daten	90
4.2	Der Median	91
4.2.1	Der Median für quantitative Daten	91
4.2.2	Der Median für Rangmerkmale	96
4.3	Quantile und Boxplots	97
4.4	Der Modalwert	103
4.5	Arithmetisches Mittel, Median und Modalwert im Vergleich	105
4.6	Das geometrische Mittel	107
4.7	Das harmonische Mittel	109
4.8	Überblick zur Verwendung der Lagemaßzahlen	113
4.9	Lösungen zu den Aufgaben	114
5	Streuungsmaßzahlen	118
5.1	Spannweite und Quartilsabstand	121
5.2	Mittelwertabweichung, Medianabweichung, Varianz und Standardabweichung	123
5.3	Lösungen zu den Aufgaben	134

6 Mehrdimensionale Merkmale 136

6.1	Transformationen von Daten	137
6.2	Standardisierung von Daten	139
6.3	Korrelation	145
6.4	Lineare Regression	161
6.5	Lösungen zu den Aufgaben	168

TEIL II Wahrscheinlichkeitsrechnung

7 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung 172

7.1	Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten	173
7.1.1	Laplace-Experimente	176
7.1.2	Beliebige Zufallsexperimente	179
7.1.3	Regeln für Wahrscheinlichkeiten	183
7.2	Das Empirische Gesetz der großen Zahlen	185
7.3	Die Produktregel	190
7.4	Geordnete Stichproben	192
7.4.1	Geordnete Stichproben mit Zurücklegen	193
7.4.2	Geordnete Stichproben ohne Zurücklegen	196
7.4.3	Permutationen	197
7.5	Ungeordnete Stichproben	200
7.5.1	Ungeordnete Stichproben ohne Zurücklegen	200
7.5.2	Ungeordnete Stichproben mit Zurücklegen	207
7.6	Die Pfadregeln	211
7.6.1	Die 1. Pfadregel	212
7.6.2	Die 2. Pfadregel	215
7.7	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	218
7.7.1	Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit	226
7.7.2	Der Satz von Bayes	228
7.7.3	Unabhängige Ereignisse	233
7.8	Zufallsvariablen	234
7.8.1	Diskrete Zufallsvariablen mit endlich vielen Werten	237

7.8.2	Diskrete Zufallsvariablen mit abzählbar unendlich vielen Werten	245
7.8.3	Verteilungsfunktionen diskreter Zufallsvariablen	246
7.8.4	Stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungsfunktionen	253
7.8.5	Verknüpfung von Zufallsvariablen	261
7.8.6	Unabhängige Zufallsvariablen	265
7.9	Erwartungswerte	268
7.9.1	Der Erwartungswert für diskrete Zufallsvariablen	268
7.9.2	Der Erwartungswert für stetige Zufallsvariablen	273
7.10	Die Varianz	274
7.11	Die Ungleichung von Tschebyschew	279
7.12	Regeln für Erwartungswerte und Varianzen	283
7.12.1	Standardisierte Zufallsvariablen	291
7.13	Rückblick	293
7.14	Lösungen zu den Aufgaben	294

8 Spezielle Verteilungen 314

8.1	Die Bernoulli-Verteilung	315
8.2	Die diskrete Gleichverteilung	322
8.3	Die Binomialverteilung	326
8.4	Die Poisson-Verteilung	338
8.5	Die hypergeometrische Verteilung	346
8.6	Die geometrische Verteilung	352
8.7	Die stetige Gleichverteilung	357
8.8	Negativ exponentiell verteilte Zufallsvariablen	362
8.9	Die Normalverteilung und der zentrale Grenzwertsatz	363
8.10	Rechnen mit der Normalverteilung	377
8.11	Quantile und Perzentile	387
8.12	Die Normalapproximation der Binomialverteilung	390
8.13	Lösungen zu den Aufgaben	394

TEIL III Beurteilende Statistik

9 Schätzen 404

9.1	Schätzfunktionen und Stichprobenverteilungen	405
9.2	Eine Punktschätzung für den Erwartungswert	407
9.3	Ein Konfidenzintervall für den Erwartungswert	410
9.4	Schätzen des Parameters p einer Binomialverteilung	414
9.5	Umfang einer Stichprobe zur Schätzung des Erwartungswertes bei bekannter Standardabweichung	420
9.6	Umfang einer Stichprobe zur Schätzung eines Anteils	422
9.7	Lösungen zu den Aufgaben	425

10 Testen von Hypothesen 428

10.1	Grundbegriffe	429
10.1.1	Hypothesen	429
10.1.2	Fehler beim Testen	431
10.2	Der Binomialtest	435
10.3	Test für den Erwartungswert einer Grundgesamtheit	442
10.4	Test bezüglich der unbekannten Differenz zweier Erwartungswerte	449
10.5	Der Wilcoxon-Zwei-Stichproben-Test	453
10.6	Nachwort	465
10.7	Lösungen zu den Aufgaben	465

Anhang

A	Tabelle der Standardnormalverteilung	468
B	Literaturverzeichnis und Weblinks	470

Index	473
-------------	-----