

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Motivation und Zielsetzung des Buches.....	1
1.2	Was sind die häufigsten Fehler von Statistiken?	2
1.3	Die Bedeutung der Fragestellung	5
1.3.1	Deskriptive Statistik versus schließende Statistik	5
1.3.2	Repräsentative Stichproben und ihre Aussagekraft.....	6
1.4	Die Bedeutung der Datenart	9
1.4.1	Unterscheidung nach der Skalierung	9
1.4.2	Unterscheidung nach der Stellung im Problem	11
1.4.3	Unterscheidung nach der zeitlichen Anordnung.....	12
1.4.4	Unterscheidung nach der Anzahl der Variablen.....	12
2	Beschreibende (deskriptive) Statistik	15
2.1	Graphische Darstellungen	15
2.1.1	Graphische Darstellung einer qualitativen Variablen.....	15
2.1.2	Graphische Darstellung einer quantitativen Variablen.....	17
2.1.3	Graphische Darstellung zweier quantitativer Variablen.....	19
2.1.4	Die Lorenzkurve.....	20
2.2	Lage- und Streuungsparameter.....	23
2.2.1	Lageparameter	23
2.2.1.1	Arithmetisches Mittel	23
2.2.1.2	Median.....	24
2.2.1.3	Modus	26
2.2.1.4	Geometrisches Mittel.....	26
2.2.1.5	Harmonisches Mittel.....	28
2.2.2	Streuungsparameter	30
2.2.2.1	Varianz und Standardabweichung	30
2.2.2.2	Mittlere absolute Abweichung.....	32
2.2.2.3	Variationskoeffizient	33
2.2.2.4	Spannweite	34
2.3	Indizes	35

2.4	Statistische Verfahren im Bereich der deskriptiven Statistik	38
2.4.1	Die Bedeutung der Datenart.....	38
2.4.2	Kovarianzanalyse.....	39
2.4.3	Korrelationsanalyse.....	41
2.4.3.1	Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson für ungruppierte Daten..	42
2.4.3.2	Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson für gruppierte Daten.....	45
2.4.3.3	Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman.....	47
2.4.4	Regressionsanalyse	49
2.4.4.1	Lineare Einfachregression	49
2.4.4.1.1	Schätzung des Steigungsmaßes und des Achsenabschnittes	50
2.4.4.1.2	Bestimmtheitsmaß und Residuen als wichtige Zusatzinformationen	54
2.4.4.2	Lineare Mehrfachregression.....	58
2.4.5	Kontingenztafel.....	62
2.4.6	Zeitreihenanalyse	66
2.4.6.1	Saisonbereinigung	68
2.4.6.2	Ermittlung des Trends	74
3	Schließende Statistik	77
3.1	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie	78
3.1.1	Zufallsexperiment und Ereignisse.....	78
3.1.2	Operationen für Ereignisse.....	81
3.1.3	Wahrscheinlichkeitsdefinitionen.....	83
3.1.3.1	Das Gesetz der großen Zahlen.....	83
3.1.3.2	Der „klassische“ Wahrscheinlichkeitsbegriff.....	84
3.1.3.3	Die Wahrscheinlichkeitsaxiome von Kolmogorov.....	85
3.1.4	Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten.....	86
3.1.4.1	Der Additionssatz.....	86
3.1.4.2	Der Multiplikationssatz	87
3.1.4.3	Das Bayes'sche Theorem.....	90
3.2	Die Kombinatorik	93
3.2.1	Permutation, Variation und Kombination	93
3.2.2	Der Entscheidungsbaum.....	97
3.3	Diskrete Verteilungen	97
3.3.1	Grundlagen.....	98
3.3.1.1	Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion	98
3.3.1.2	Erwartungswert und Varianz.....	100
3.3.2	Binomialverteilung.....	100
3.3.3	Hypergeometrische Verteilung	105
3.3.4	Poissonverteilung	109
3.3.5	Multinomialverteilung.....	112
3.4	Stetige Verteilungen.....	114
3.4.1	Grundlagen.....	114
3.4.1.1	Dichte- und Verteilungsfunktion	114

3.4.1.2	Erwartungswert und Varianz	116
3.4.2	Die Normalverteilung/Standardnormalverteilung	116
3.4.3	Die Gleichverteilung	121
3.4.4	Die Dreiecksverteilung	124
3.4.5	Exponentialverteilung	126
3.4.6	Wichtige stetige Prüfverteilungen	129
3.4.6.1	t-Verteilung	130
3.4.6.2	χ^2 -Verteilung	130
3.4.6.3	F-Verteilung	131
3.5	Approximationen	131
3.6	Schätzen und Testen	135
3.6.1	Vorüberlegungen	135
3.6.2	Ein einführendes Beispiel	137
3.6.3	Statistisches Schätzen	140
3.6.3.1	Überblick über wichtige Konfidenzintervalle	140
3.6.3.2	Konfidenzintervall für das arithmetische Mittel bei bekannter Varianz	142
3.6.3.3	Konfidenzintervall für das arithmetische Mittel bei unbekannter Varianz	143
3.6.3.4	Konfidenzintervall für den Anteilswert	144
3.6.3.5	Konfidenzintervall für die Differenz zweier arithmetischer Mittel	146
3.6.3.6	Konfidenzintervall für die Differenz zweier Anteilswerte	147
3.6.3.7	Konfidenzintervall für den Quotienten zweier Varianzen	148
3.6.3.8	Konfidenzintervall für die Regressionskoeffizienten	150
3.6.3.9	Bestimmung des notwendigen Stichprobenumfangs	153
3.6.3.9.1	Stichprobenumfang für die Bestimmung des arithmetischen Mittels	153
3.6.3.9.2	Stichprobenumfang für die Bestimmung des Anteilswertes	154
3.6.3.10	Einseitiges Konfidenzintervall am Beispiel des Value at Risk	154
3.6.3.11	Wünschenswerte Eigenschaften und Konstruktionen von Schätzfunktionen	157
3.6.3.11.1	Wünschenswerte Eigenschaften von Schätzfunktionen	157
3.6.3.11.2	Verfahren zur Konstruktion von Schätzfunktionen	159
3.6.4	Statistisches Testen	162
3.6.4.1	Grundgedanken statistischer Testverfahren	162
3.6.4.1.1	Das Prüfen eines fairen Würfels	162
3.6.4.1.2	Das Aufstellen von Hypothesen	164
3.6.4.1.3	Bestimmung des Signifikanzniveaus	164
3.6.4.1.4	Einseitige und zweiseitige Tests	165
3.6.4.1.5	α -Fehler und β -Fehler	165
3.6.4.1.6	Vorgehensweise beim statistischen Testen	166
3.6.4.2	Testverfahren	166
3.6.4.2.1	Überblick über wichtige Testverfahren	166
3.6.4.2.2	Parametertests	168
3.6.4.2.2.1	Test für das arithmetische Mittel bei bekannter Varianz	168

	3.6.4.2.2.2 Test für das arithmetische Mittel bei unbekannter Varianz.....	169
	3.6.4.2.2.3 Test des Anteilswertes.....	170
	3.6.4.2.2.4 Zweistichprobentest für die Differenz arithmetischen Mittel.....	171
	3.6.4.2.2.5 Zweistichprobentest für die Differenzen zweier Anteilswerte	172
	3.6.4.2.2.6 Zweistichprobentest für den Quotienten zweier Varianzen.....	174
	3.6.4.2.3 Verteilungstests	175
	3.6.4.2.3.1 χ^2 -Anpassungstest.....	175
	3.6.4.2.3.2 Test des Korrelationskoeffizienten.....	180
	3.6.4.2.3.3 Test der Regressionskoeffizienten.....	181
	3.6.4.2.3.4 Der χ^2 -Unabhängigkeitstest	182
4	Fallstudien	185
5	Lösungen zu den Fallstudien	209
6	Abbildungsverzeichnis	279
7	Griechisches Alphabet	283
8	Statistische Tabellen	285
8.1	Tabelle der Binomialverteilung für ausgewählte Parameter	285
8.2	Tabelle der Poissonverteilung für ausgewählte Parameter.....	287
8.3	Tabelle der Standardnormalverteilung	289
8.4	Tabelle der Chi-Quadratverteilung.....	291
8.5	Tabelle der Student-Verteilung	292
8.6	Tabelle der F-Verteilung für das 95%-Quantil.....	293
9	Literaturverzeichnis	295
10	Stichwortverzeichnis	297