

Statistik im Klartext

Für Psychologen, Wirtschafts-
und Sozialwissenschaftler

2., aktualisierte und erweiterte Auflage

Fabian Heimsch
Rudolf Niederer
Peter Zöfel

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
Kapitel 1 Einführung	11
Kapitel 2 Deskriptive Statistik	15
2.1 Das Messen	16
2.2 Skalenniveaus	17
2.2.1 Nominalskala	18
2.2.2 Ordinalskala	19
2.2.3 Intervallskala	20
2.2.4 Verhältnisniveau	20
2.3 Häufigkeitstabellen	20
2.3.1 Beobachtete und prozentuale Häufigkeiten	21
2.3.2 Kumulierte Häufigkeiten	22
2.3.3 Klassenbildung	23
2.4 Lokalisationsparameter	24
2.4.1 Modus	24
2.4.2 Der Mittelwert	24
2.4.3 Der Median	28
2.4.4 <i>P</i> -Quantile	30
2.5 Dispersionsparameter	31
2.5.1 Varianz, Standardabweichung und Standardfehler	31
2.5.2 Der Quartilabstand	35
2.5.3 Die Schiefe	35
2.5.4 Die Wölbung	36
2.6 Grafiken	37
2.6.1 Balkendiagramme	37
2.6.2 Kreisdiagramme	38
2.6.3 Liniendiagramme	38
2.6.4 Streudiagramme	39
2.6.5 Histogramme	40
2.6.6 Boxplots	40
2.7 Übungen	43
Kapitel 3 Wahrscheinlichkeitsrechnung	45
3.1 Klassische Definition der Wahrscheinlichkeit	47
3.2 Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	48
3.3 Praktische Beispiele	52
3.4 Bedingte Wahrscheinlichkeit und Theorem von Bayes	54
3.5 Statistische Definition der Wahrscheinlichkeit	58
3.6 Mehrstufige Zufallsexperimente	60

3.7	Kombinatorik	61
3.7.1	Permutationen	62
3.7.2	Variationen	64
3.7.3	Kombinationen	65
3.7.4	Zusammenfassung	67
3.8	Übungen	68
Kapitel 4	Zufallsvariablen und Verteilungen	69
4.1	Zufallsvariablen	70
4.1.1	Erwartungswert und Varianz einer Zufallsvariable	73
4.2	Diskrete Verteilungen	74
4.2.1	Gleichverteilung	74
4.2.2	Binomialverteilung	74
4.2.3	Hypergeometrische Verteilung	77
4.2.4	Poisson-Verteilung	78
4.3	Stetige Verteilungen	80
4.3.1	Normalverteilung	80
4.3.2	Exponentialverteilung	85
4.4	Zusammenfassende Klassifikation von Variablen	87
4.5	Übungen	88
Kapitel 5	Grundlagen der analytischen Statistik	91
5.1	Schätzen	94
5.2	Testen von Hypothesen	94
5.3	Fehler erster und zweiter Art	98
5.4	Einseitige und zweiseitige Fragestellung	99
5.5	Die Gefahr der Alpha-Inflation	103
5.6	Prüfverteilungen	105
5.7	Übungen	108
Kapitel 6	Streubereiche und Konfidenzintervalle	109
6.1	Streubereiche	110
6.2	Konfidenzintervalle	112
6.2.1	Konfidenzintervall für den Mittelwert	112
6.2.2	Konfidenzintervall für die Standardabweichung	115
6.2.3	Konfidenzintervalle für prozentuale Häufigkeiten	116
6.2.4	Schätzen des Stichprobenumfangs n anhand relativer Häufigkeiten	116
6.3	Übungen	118
Kapitel 7	Überprüfung auf Verteilungsformen	119
7.1	Gleichverteilung	120
7.2	Verteilung nach Verhältniszahlen	122
7.3	Normalverteilung	123
7.3.1	Chiquadrat-Test	123

7.3.2	Kolmogorov-Smirnov-Test	125
7.4	Übungen	127
Kapitel 8	Übersicht über statistische Tests	129
8.1	Allgemeines über die Beziehungen zwischen zwei Variablen	130
8.2	Übersicht über Signifikanztests	133
8.3	Übungen	136
Kapitel 9	t-Test: Vergleich von zwei Mittelwerten	137
9.1	Der t -Test nach Student	138
9.2	Der t -Test für abhängige Stichproben.....	139
9.3	Der t -Test für eine Stichprobe	141
9.4	Der p -Wert	143
9.5	Die Effektstärke	144
	9.5.1 Abstandsmaße nach Cohen	144
	9.5.2 Abstandsmaße nach Glass Δ	145
	9.5.3 Bedeutung der Effektstärke und Interpretation	145
9.6	Teststärke und Poweranalyse.....	146
9.7	Übungen	150
Kapitel 10	Nicht-parametrische Tests	151
10.1	Der U -Test von Mann und Whitney	152
10.2	Der Wilcoxon-Test	155
10.3	Der H -Test nach Kruskal und Wallis	158
10.4	Der Friedman-Test	161
10.5	Übungen	164
Kapitel 11	Korrelation und Regression	165
11.1	Die Produkt-Moment-Korrelation	170
11.2	Die Rangkorrelation nach Spearman	172
11.3	Die Rangkorrelation nach Kendall	174
11.4	Die Vierfelderkorrelation	176
11.5	Die punktseriale Korrelation	177
11.6	Die partielle Korrelation	179
11.7	Konfidenzintervall der Produkt-Moment-Korrelation	182
11.8	Regression	184
	11.8.1 Lineare Regression	184
	11.8.2 Nichtlineare Regression	190
	11.8.3 Multiple lineare Regression	195
11.9	Übungen	196
Kapitel 12	Kreuztabellen	199
12.1	Chi-Quadrat-Mehrfeldertest	200
12.2	Chi-Quadrat-Vierfeldertest	207

12.3	Der exakte Test nach Fisher und Yates	209
12.4	Der Chiquadrat-Test nach McNemar	211
12.5	Übungen	212
Kapitel 13 Varianzanalyse: Vergleich von mehreren Mittelwerten		215
13.1	Einleitung	216
13.2	Einfaktorielle Varianzanalyse	217
13.3	Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung	224
13.4	Mehrfaktorielle Varianzanalyse	228
13.5	Multivariate Varianzanalysen	238
13.6	Klassische Methode und allgemeines lineares Modell	238
13.7	Verletzungen der Voraussetzungen	238
13.8	Übungen	240
Kapitel 14 Faktorenanalyse		241
14.1	Erläuterung der Rechenschritte	243
14.2	Rechnen mit SPSS	247
14.3	Übungen	248
Kapitel 15 Reliabilitätsanalyse		251
15.1	Richtig-Falsch-Aufgaben	252
15.1.1	Schwierigkeitsindex	255
15.1.2	Trennschärfenoeffizient	255
15.1.3	Itemstreuungen und Selektionskennwerte	257
15.1.4	Reliabilität und Validität des Gesamttests	258
15.2	Stufen-Antwort-Aufgaben	259
15.3	Rechnen mit SPSS	261
15.4	Übungen	262
Anhang A Tabellen		263
Tabelle 1: z-Tabelle		264
Tabelle 2: t-Tabelle		269
Tabelle 3: F-Tabelle		272
Tabelle 4: χ^2 -Tabelle		278
Tabelle 5: U-Tabelle		281
Tabelle 6: Kritische T-Werte für den Wilcoxon-Test		284
Tabelle 7: Kritische H-Werte für den Kruskal-Wallis-Test		285
Tabelle 8: Kritische Werte für den Friedman-Test		286
Tabelle 9: Kritische Werte für den Kolmogorov-Smirnov-Test		286
Anhang B Lösungen		287
Register		309