

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Vorwort</b>	<b>9</b>
<b>Kapitel 1 Einführung</b>	<b>11</b>
<b>Kapitel 2 Deskriptive Statistik</b>	<b>15</b>
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
<b>Kapitel 3 Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<b>45</b>
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
<b>Kapitel 4</b>	<b>Zufallsvariablen und Verteilungen</b>	<b>69</b>
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
<b>Kapitel 5</b>	<b>Grundlagen der analytischen Statistik</b>	<b>91</b>
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
<b>Kapitel 6</b>	<b>Streubereiche und Konfidenzintervalle</b>	<b>109</b>
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
<b>Kapitel 7</b>	<b>Überprüfung auf Verteilungsformen</b>	<b>119</b>
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
<b>Kapitel 8</b>	<b>Übersicht über statistische Tests</b>	<b>129</b>
8.1	Allgemeines über die Beziehungen zwischen zwei Variablen .....	130
8.2	Übersicht über Signifikanztests .....	133
8.3	Übungen .....	136
<b>Kapitel 9</b>	<b>t-Test: Vergleich von zwei Mittelwerten</b>	<b>137</b>
9.1	Der <i>t</i> -Test nach Student .....	138
9.2	Der <i>t</i> -Test für abhängige Stichproben.....	139
9.3	Der <i>t</i> -Test für eine Stichprobe .....	141
9.4	Der <i>p</i> -Wert .....	143
9.5	Die Effektstärke .....	144
9.5.1	Abstandsmaße nach Cohen .....	144
9.5.2	Abstandsmaße nach Glass $\Delta$ .....	145
9.5.3	Bedeutung der Effektstärke und Interpretation .....	145
9.6	Teststärke und Poweranalyse.....	146
9.7	Übungen .....	150
<b>Kapitel 10</b>	<b>Nicht-parametrische Tests</b>	<b>151</b>
10.1	Der <i>U</i> -Test von Mann und Whitney .....	152
10.2	Der Wilcoxon-Test .....	155
10.3	Der <i>H</i> -Test nach Kruskal und Wallis .....	158
10.4	Der Friedman-Test .....	161
10.5	Übungen .....	164
<b>Kapitel 11</b>	<b>Korrelation und Regression</b>	<b>165</b>
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 punktbiseriale 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
<b>Kapitel 12</b>	<b>Kreuztabellen</b>	<b>199</b>
12.1	Chiquadrat-Mehrfeldertest .....	200
12.2	Chiquadrat-Vierfeldertest .....	207

12.3	Der exakte Test nach Fisher und Yates .....	209
12.4	Der Chiquadrat-Test nach McNemar .....	211
12.5	Übungen .....	212
<b>Kapitel 13</b>	<b>Varianzanalyse: Vergleich von mehreren Mittelwerten</b>	<b>215</b>
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
<b>Kapitel 14</b>	<b>Faktorenanalyse</b>	<b>241</b>
14.1	Erläuterung der Rechenschritte .....	243
14.2	Rechnen mit SPSS .....	247
14.3	Übungen .....	248
<b>Kapitel 15</b>	<b>Reliabilitätsanalyse</b>	<b>251</b>
15.1	Richtig-Falsch-Aufgaben .....	252
15.1.1	Schwierigkeitsindex .....	255
15.1.2	Trennschärfenkoeffizient .....	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
<b>Anhang A</b>	<b>Tabellen</b>	<b>263</b>
	Tabelle 1: z-Tabelle .....	264
	Tabelle 2: t-Tabelle .....	269
	Tabelle 3: F-Tabelle .....	272
	Tabelle 4: $\chi^2$ -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
<b>Anhang B</b>	<b>Lösungen</b>	<b>287</b>
	<b>Register</b>	<b>309</b>