

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über dieses Buch .....</b>	<b>11</b>
1.1	Zum Inhalt dieses Buches .....	13
1.2	Danksagung .....	15
<b>2</b>	<b>Zur Relevanz der Statistik.....</b>	<b>17</b>
2.1	Beispiel 1: Die Wahrscheinlichkeit, krank zu sein, bei einer positiven Diagnose eines recht exakten Tests.....	19
2.2	Beispiel 2: Nationale Herkunft und Schulversagen.....	21
2.3	Beispiel 3: Zulassung zum Studium in Abhängigkeit vom Geschlecht ....	22
2.4	Beispiel 4: Studiendauer und Einstiegsgehalt .....	24
<b>3</b>	<b>Grundbegriffe und Aufgaben der Statistik.....</b>	<b>27</b>
3.1	Daten .....	30
3.2	Stichprobenziehung .....	31
3.3	Deskriptive Statistik .....	33
3.4	Inferenzstatistik .....	35
	Zusammenfassung .....	36
	Zentrale Begriffe .....	37
<b>4</b>	<b>Klassifikation von Daten .....</b>	<b>39</b>
4.1	Das Skalenniveau einer Variablen.....	42
4.1.1	Ratioskalenniveau .....	42
4.1.2	Intervallskalenniveau .....	45
4.1.3	Ordinalskalenniveau.....	49
4.1.4	Nominalskalenniveau.....	51
4.1.5	Beziehungen zwischen den Skalenniveaus .....	54
4.2	Weitere Klassifikationen von Variablen.....	54
4.2.1	Quantitative und qualitative Variablen .....	54
4.2.2	Diskrete und stetige Variablen .....	55
4.3	Fehlende Werte.....	56
4.4	Software.....	57
4.4.1	SPSS .....	57

## 6 Inhaltsverzeichnis

4.4.2	R	57
	Zusammenfassung	59
	Zentrale Begriffe	60
<b>5</b>	<b>Univariate Häufigkeitsverteilungen</b>	<b>61</b>
5.1	Häufigkeitsverteilungen	63
5.2	Tabellarische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen	64
5.3	Grafische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen	66
5.3.1	Kreis- und Balkendiagramme	67
5.3.2	Stamm-Blatt-Diagramm	69
5.3.3	Histogramm	70
5.4	Formen von Häufigkeitsverteilungen	73
5.4.1	Normalverteilung	73
5.4.2	Gipfel von Verteilungen	75
5.4.3	Schiefe von Verteilungen	77
5.5	Darstellung der empirischen Verteilungsfunktion	78
5.6	Software	82
5.6.1	SPSS	82
5.6.2	R	83
	Zusammenfassung	84
	Zentrale Begriffe	85
	Notation	86
<b>6</b>	<b>Univariate deskriptive Statistiken</b>	<b>87</b>
6.1	Statistiken für die zentrale Tendenz von Variablen	90
6.1.1	Arithmetisches Mittel	90
6.1.2	Median	95
6.1.3	Modus	98
6.2	Quantile	99
6.3	Statistiken für die Streuung von Variablen	102
6.3.1	Die Spannweite einer Variablen	102
6.3.2	Interquartilabstand	104
6.3.3	Abweichungsquadrate, Varianz und Standardabweichung	105
6.4	Statistiken für die Schiefe einer Verteilung	116
6.4.1	Lageregeln	117
6.4.2	Schiefekoeffizient für metrische Variablen	118
6.4.3	Quartilskoeffizient der Schiefe	119
6.5	Statistik für die Wölbung einer Verteilung	120

6.6	Software.....	123
6.6.1	SPSS.....	123
6.6.2	R.....	123
	Zusammenfassung.....	124
	Zentrale Begriffe.....	126
	Notation.....	127
<b>7</b>	<b>Standardisierung und extreme Werte von Variablen .....</b>	<b>129</b>
7.1	Standardisierung von Variablen.....	131
7.1.1	Wichtige Standardisierungen.....	134
7.1.2	$z$ -Standardisierung normalverteilter Variablen.....	136
7.1.3	Interpretation von $z$ -standardisierten Variablen.....	139
7.2	Extreme Werte und Ausreißer.....	140
7.3	Boxplots.....	142
7.4	Software.....	146
7.4.1	SPSS.....	146
7.4.2	R.....	146
	Zusammenfassung.....	147
	Zentrale Begriffe.....	148
	Notation.....	149
<b>8</b>	<b>Bivariate deskriptive Statistik .....</b>	<b>151</b>
8.1	Bivariate Häufigkeitsverteilungen.....	153
8.2	Grafische Darstellung bivariater Häufigkeitsverteilungen.....	158
8.3	Numerische Zusammenhangsmaße für bivariate Verteilungen.....	161
8.4	Zusammenhangsmaße für intervallskalierte Variablen.....	162
8.4.1	Kovarianz.....	162
8.4.2	Korrelation.....	167
8.4.3	Interpretation der Korrelation.....	171
8.5	Zusammenhangsmaße für ordinalskalierte Variablen.....	173
8.5.1	Rangkorrelation nach Spearman.....	176
8.5.2	Zusammenhangsmaße basierend auf Konkordanz und Diskordanz.....	179
8.6	Zusammenhangsmaße für nominalskalierte Variablen.....	187
8.6.1	Fehlerreduktionsmaße.....	193
8.6.2	Zusammenhangsmaße für die Übereinstimmung von Urteilen.....	197
8.6.3	Zusammenhangsmaße für $2 \times 2$ -Tabellen.....	199
8.7	Zusammenhangsmaße für Variablen mit unterschiedlichem Skalenniveau.....	204

## 8 Inhaltsverzeichnis

8.8	Übersicht über die behandelten Zusammenhangsmaße .....	211
8.9	Software .....	214
8.9.1	SPSS .....	214
8.9.2	R .....	216
	Zusammenfassung .....	217
	Zentrale Begriffe .....	218
	Notation .....	222
<b>9</b>	<b>Einfache lineare Regression.....</b>	<b>223</b>
9.1	Grundlagen der einfachen linearen Regression .....	225
9.2	Bestimmung der Regressionsgeraden .....	227
9.3	Standardisierte Regressionskoeffizienten .....	233
9.4	Zerlegung der Variation in der einfachen linearen Regression .....	235
9.5	Determinationskoeffizient .....	239
9.6	Fehlervarianz und Standardschätzfehler .....	242
9.7	Weitere Statistiken in der einfachen linearen Regression .....	245
9.8	Voraussetzungen der einfachen linearen Regression .....	247
9.8.1	Residualplots .....	248
9.8.2	Homoskedastizität .....	250
9.8.3	Linearität .....	251
9.8.4	Ausreißer und einflussreiche Beobachtungen .....	252
9.9	Software .....	256
9.9.1	SPSS .....	256
9.9.2	R .....	256
	Zusammenfassung .....	258
	Zentrale Begriffe .....	258
	Notation .....	260
<b>10</b>	<b>Das lineare Modell .....</b>	<b>261</b>
10.1	Grundlagen des linearen Modells .....	263
10.2	Multiple Regression .....	265
10.2.1	Beispiel .....	265
10.2.2	Berechnung der Regressionskoeffizienten .....	270
10.2.3	Multiple Korrelation und multipler Determinationskoeffizient .....	271
10.3	Multiple Regression mit unkorrelierten Prädiktoren .....	273
10.3.1	Korrelierte vs. unkorrelierte Prädiktoren .....	274
10.3.2	Berechnung und Interpretation der Regressionskoeffizienten .....	275

10.3.3	Vergleich der Regressionskoeffizienten in der einfachen und multiplen Regression .....	278
10.3.4	Beitrag einzelner Prädiktoren zur Variationsaufklärung .....	279
10.4	Multiple Regression mit korrelierten Prädiktoren .....	280
10.4.1	Beispiel .....	281
10.4.2	Berechnung und Interpretation der Regressionskoeffizienten .....	287
10.4.3	Vergleich der Regressionskoeffizienten in der einfachen und multiplen Regression .....	292
10.4.4	Semipartielle und partielle Korrelation .....	296
10.4.5	Beitrag einzelner Prädiktoren zur Variationsaufklärung .....	297
10.4.6	Vergleich der Regressionskoeffizienten im Fall unkorrelierter und korrelierter Prädiktoren .....	300
10.5	Lineares Modell mit nominalskalierten Prädiktoren .....	302
10.5.1	Dichotome Prädiktoren .....	303
10.5.2	Polytome Prädiktoren .....	306
10.5.3	Variationsaufklärung durch nominalskalierte Prädiktoren .....	309
10.6	Lineares Modell mit nominalskalierten und intervallskalierten Prädiktoren .....	310
10.7	Nicht lineare Transformationen .....	311
10.8	Interaktion der Prädiktoren .....	315
10.8.1	Zwei binäre Prädiktoren .....	316
10.8.2	Ein binärer und ein metrischer Prädiktor .....	321
10.8.3	Zwei metrische Prädiktoren .....	322
10.8.4	Interaktionen von mehr als zwei Prädiktoren .....	324
10.9	Überprüfung der Voraussetzungen des linearen Modells .....	325
10.10	Software .....	327
10.10.1	SPSS .....	327
10.10.2	R .....	328
	Zusammenfassung .....	329
	Zentrale Begriffe .....	330
	Notation .....	331
<b>Anhang</b>	.....	<b>333</b>
Literatur	.....	335
Glossar	.....	337
Sachregister	.....	349
Normalverteilungstabelle	.....	353