

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Einleitung: Grundlagen der Statistik</b> .....	<b>11</b>
1.1 Die statistische Fragestellung im Forschungsprozess .....	11
1.2 Grundbegriffe der Statistik .....	13
1.3 Voraussetzung jeder Statistik: Die Messung von Merkmalen .....	15
1.4 Softwaregestützte statistische Analyse .....	18
1.5 Kontrollaufgaben.....	22
<b>Beschreibende Statistik</b> .....	<b>23</b>
<b>2 Ordnung und Darstellung von Daten</b> .....	<b>23</b>
2.1 Ordnung und Darstellung intervallskalierter Variablen .....	23
2.2 Ordnung und Darstellung nominal- und ordinalskalierter Variablen .....	30
2.3 Kontrollaufgaben.....	33
<b>3 Maße für die zentrale Tendenz</b> .....	<b>34</b>
3.1 Das arithmetische Mittel .....	34
3.2 Das gewichtete arithmetische Mittel .....	35
3.3 Der Median .....	36
3.4 Der Modus .....	36
3.5 Diskussion der Mittelwerte.....	36
3.6 Kontrollaufgaben.....	38
<b>4 Maße für die Streuung</b> .....	<b>39</b>
4.1 Die Variationsbreite (Range) .....	39
4.2 Die durchschnittliche Abweichung .....	40
4.3 Die Varianz und die Standardabweichung .....	41
4.4 Die gewichtete Varianz und Standardabweichung .....	43
4.5 Der Variabilitätskoeffizient .....	44
4.6 Kontrollaufgaben.....	45
<b>5 Univariate Verteilungen</b> .....	<b>46</b>
5.1 Verteilungen.....	46
5.2 Die Normalverteilung .....	47

5.3	Die Standardnormalverteilung .....	50
5.4	Prüfung der Normalverteilung.....	52
5.5	Kontrollaufgaben.....	53
<b>6</b>	<b>Bivariate Verteilungen.....</b>	<b>54</b>
6.1	Ordnung und Darstellung von bivariaten Verteilungen.....	54
6.2	Maße für die zentrale Tendenz von Zusammenhängen: Korrelationskoeffizienten .....	58
6.2.1	Die Produkt-Moment-Korrelation ( $r_{xy}$ ) .....	58
6.2.2	Die Rangkorrelation ( $r_s$ ) .....	66
6.2.3	Die Regressionsanalyse .....	68
6.3	Kontrollaufgaben.....	74
	<b>Schließende Statistik .....</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>Einführung in die schließende Statistik .....</b>	<b>75</b>
7.1	Der Grundgedanke der schließenden Statistik.....	75
7.2	Einführung in die Stichprobentheorie .....	77
7.2.1	Die Bestimmung des Standardfehlers .....	78
7.2.2	Konsequenzen für die Stichprobenauswahl .....	81
7.3	Hypothesenprüfung und Signifikanzprüfung.....	82
7.4	Effektstärken.....	86
7.5	Kontrollaufgaben.....	87
<b>8</b>	<b>Prüfverfahren auf Stichprobenunterschiede I: Tests für unabhängige Stichproben.....</b>	<b>88</b>
8.1	Zur Systematik der Prüfverfahren.....	88
8.2	Vergleich zweier unabhängiger Stichproben aus normalverteilten Grundgesamtheiten (t-Test für unabhängige Stichproben) .....	89
8.2.1	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	89
8.2.2	Allgemeine Problemstellung .....	90
8.2.3	Die statistische Prüfgröße $t$ .....	91
8.2.4	Die t-Verteilung .....	93
8.2.5	Die statistische Entscheidung.....	96
8.2.6	Prüfung der Anwendungsvoraussetzungen.....	98
8.3	Vergleich zweier unabhängiger Stichproben auf Unterschiede mit einem nichtparametrischen Prüfverfahren (U-Test) .....	100

8.3.1	Die Prüfgröße U .....	100
8.3.2	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	101
8.3.3	Die U-Verteilung.....	102
8.4	Kontrollaufgaben.....	105
<b>9</b>	<b>Prüfverfahren auf Stichprobenunterschiede II: Tests für abhängige (korrelierender Stichproben) .....</b>	<b>106</b>
9.1	Vergleich zweier abhängiger Stichproben (t-Test für abhängige Stichproben) .....	106
9.1.1	Allgemeine Problemstellung .....	106
9.1.2	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	106
9.1.3	Das Prüfverfahren.....	107
9.2	Vergleich zweier abhängiger Stichproben mit einem nichtparametrischen Prüfverfahren (Wilcoxon-Test).....	110
9.2.1	Allgemeine Problemstellung .....	110
9.2.2	Die Prüfgröße T .....	111
9.2.3	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	111
9.2.4	Die T-Verteilung.....	113
9.3	Kontrollaufgaben.....	115
<b>10</b>	<b>Signifikanztests für intervall- und ordinalskalierte bivariate Verteilungen .....</b>	<b>117</b>
10.1	Die Signifikanzprüfung für $r_{xy}$ .....	117
10.1.1	Allgemeine Problemstellung .....	117
10.1.2	Die Prüfverteilung .....	117
10.1.3	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	118
10.2	Die Signifikanzprüfung für $r_s$ .....	119
10.3	Der Vergleich von Korrelationskoeffizienten.....	119
10.3.1	Allgemeine Problemstellung .....	119
10.3.2	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	120
10.3.3	Das Prüfverfahren.....	120
10.4	Kontrollaufgaben.....	121
<b>11</b>	<b>Prüfverfahren für nominalskalierte Variablen.....</b>	<b>122</b>
11.1	Prüfung von Unterschieden für nominalskalierte Variablen bei unabhängigen Stichproben (Chi <sup>2</sup> -Test) .....	122

11.1.1	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	122
11.1.2	Allgemeine Problemstellung .....	123
11.1.3	Die Prüfgröße $\chi^2$ .....	123
11.1.4	Das Prüfverfahren.....	123
11.1.5	Anwendungsvoraussetzungen.....	125
11.2	Prüfung von Unterschieden für nominalskalierte Variablen bei abhängigen Stichproben (McNemar-Test) .....	125
11.2.1	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	125
11.2.2	Allgemeine Problemstellung .....	126
11.2.3	Die Prüfgröße $\chi^2$ .....	126
11.2.4	Die statistische Entscheidung.....	127
11.3	Prüfung von Zusammenhängen zwischen nominalskalierten Variablen (Kontingenzkoeffizienten) .....	127
11.3.1	Zur statistischen Gleichheit der Prüfung von Unterschieden und Zusammenhängen.....	127
11.3.2	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	128
11.3.3	Zusammenhangsmaße.....	130
11.4	Kontrollaufgaben.....	134
	<b>Komplexere statistische Verfahren .....</b>	<b>135</b>
<b>12</b>	<b>Die Analyse komplexer Zusammenhänge (partielle und multiple Korrelation und Regression) .....</b>	<b>135</b>
12.1	Von der einfachen linearen Korrelation zur partiellen und multiplen Korrelation und Regression .....	135
12.2	Die partielle Korrelation .....	136
12.2.1	Allgemeine Problemstellung .....	136
12.2.2	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	136
12.2.3	Das Prüfverfahren der einfachen partiellen Korrelation.....	138
12.2.4	Das Prüfverfahren für mehrfache (multiple) partielle Korrelationen.....	139
12.2.5	Signifikanzprüfung .....	140
12.3	Multiple Korrelation und Regression.....	141
12.3.1	Allgemeine Problemstellung .....	141
12.3.2	Exemplarisch-konkrete Problemstellung .....	141
12.3.3	Der Grundgedanke der multiplen Korrelation und Regression.....	142
12.3.4	Standardschätzfehler und Determinationskoeffizient .....	143

12.3.5 Methoden zur Auswahl der Prädiktoren.....	144
12.3.6 Signifikanzprüfung .....	145
12.3.7 Exemplarisch-konkrete Problemstellung (Fortsetzung) .....	147
12.3.8 Anwendungsvoraussetzungen.....	149
12.4 Kontrollaufgaben.....	151
<b>13 Die Analyse von Stichprobenunterschieden in komplexeren Untersuchungssituationen (Varianz- und Kovarianzanalyse).....</b>	<b>152</b>
13.1 Vom t-Test zur Varianz- und Kovarianzanalyse .....	152
13.2 Die einfaktorielle Varianzanalyse.....	153
13.2.1 Allgemeine Problemstellung .....	153
13.2.2 Exemplarisch-konkrete Problemstellung (fiktiv) .....	153
13.2.3 Das Prüfverfahren der einfaktoriellen Varianzanalyse.....	154
13.2.4 Exemplarisch-konkrete Problemstellung (Fortsetzung) .....	157
13.2.5 Multiple Mittelwertsvergleiche (Post-hoc-Tests) .....	157
13.3 Die mehrfaktorielle Varianzanalyse .....	159
13.3.1 Allgemeine Problemstellung .....	159
13.3.2 Exemplarisch-konkrete Problemstellung (Fortsetzung) .....	160
13.3.3 Das Prüfverfahren der mehrfaktoriellen Varianzanalyse .....	161
13.4 Varianzanalyse mit Messwiederholungsfaktoren .....	163
13.4.1 Allgemeine Problemstellung .....	163
13.4.2 Exemplarisch-konkrete Problemstellung (Fortsetzung) .....	163
13.5 Die (mehrfaktorielle) Kovarianzanalyse .....	165
13.6 Anwendungsvoraussetzungen und Modifikationen .....	166
13.7 Kontrollaufgaben.....	167
<b>14 Das Allgemeine Lineare Modell (ALM).....</b>	<b>168</b>
14.1 Varianzanalysen .....	169
14.2 Kovarianzanalysen .....	170
14.3 Multivariate Analysen.....	171
<b>Anhang .....</b>	<b>172</b>
<b>15 Lösungen der Kontrollaufgaben .....</b>	<b>172</b>
<b>16 Tabellen .....</b>	<b>185</b>

<b>17</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>211</b>
<b>18</b>	<b>Sachregister .....</b>	<b>213</b>