

Inhaltsübersicht

Vorwort zur 2. Auflage	XXIII
Vorwort zur 1. Auflage	XXIV
Teil I Grundlagen und Konzepte	1
Kapitel 1 Alltagswissen versus Wissenschaft: Beispiel Psychologie	3
Kapitel 2 Wissenschaftstheorie, Theorien und Hypothesen	21
Kapitel 3 Messen und Testen	51
Kapitel 4 Datenerhebung: Befragung und Beobachtung	81
Kapitel 5 Experimentelle Designs	119
Teil II Deskriptive und explorative Datenanalyse	175
Kapitel 6 Lage- und Streuungsmaße	177
Kapitel 7 Korrelation	197
Kapitel 8 Lineare Regression	235
Kapitel 9 Effektgrößen	279
Teil III Inferenzstatistik	297
Kapitel 10 Grundlagen der Inferenzstatistik	299
Kapitel 11 Konfidenzintervalle	331
Kapitel 12 Signifikanztests	357
Kapitel 13 t-Tests	395

Kapitel 14	Der <i>F</i>-Test in der einfaktoriellen Varianzanalyse	417
Kapitel 15	Weitere <i>F</i>-Tests	451
Kapitel 16	Kontrastanalyse	497
Kapitel 17	Verfahren zur Analyse nominalskaliertter Daten: Chi-Quadrat (χ^2-)Tests	539
Kapitel 18	Verfahren zur Analyse ordinalskaliertter Daten	567
Kapitel 19	Inferenzstatistik: Erweiterungen und Ergänzungen	583
Teil IV	Das Allgemeine Lineare Modell	607
Kapitel 20	Das Allgemeine Lineare Modell	609
Kapitel 21	Regressionsrechnung: Ergänzungen und Erweiterungen	629
Kapitel 22	Indirekte Effekte, latente Variablen und multiple Analyseebenen	661
Teil V	Weitere Verfahren der Datenerhebung und Datenanalyse	703
Kapitel 23	Explorative Datenanalyse (EDA): Weitere Verfahren	705
Kapitel 24	Effektgrößen: Erweiterungen und Ergänzungen	727
Kapitel 25	Metaanalyse	755
Kapitel 26	Besonderheiten der Datenerhebung	779
Kapitel 27	Computermodellierung als Forschungsmethode	803
Kapitel 28	Qualitative Methoden	841

Teil VI	Reflexion	873
Kapitel 29	Methode und Inhalt	875
Anhang		887
Anhang A:	Tabellen	888
Anhang B:	Bibliografie	907
Anhang C:	Register	927

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage	XXIII
Vorwort zur 1. Auflage	XXIV
Teil I Grundlagen und Konzepte	1
Kapitel 1 Alltagswissen versus Wissenschaft: Beispiel Psychologie	3
1.1 Die Fallstricke der Alltagspsychologie	5
1.1.1 Fehler beim Wahrnehmen	5
1.1.2 Fehler beim Erinnern	8
1.1.3 Fehler beim logischen Denken	10
1.1.4 Fehler beim Umgang mit Wahrscheinlichkeiten	11
1.2 Sprachgebrauch in Alltag und Wissenschaft	12
1.2.1 Missverständnisse beim Verstehen von Sprache im Alltag	12
1.2.2 Präzisierung der Sprache in der Wissenschaft	13
1.3 Die wissenschaftliche Methode	15
1.3.1 Theorien, Hypothesen und ihre Präzisierung	16
1.3.2 Design	17
1.3.3 Durchführung von Studien	17
1.3.4 Datenanalyse und -interpretation	18
1.4 Was gewinnen wir durch die wissenschaftliche Vorgehensweise?	18
Kapitel 2 Wissenschaftstheorie, Theorien und Hypothesen	21
2.1 Was ist die Wirklichkeit und wie können wir sie erkennen?	23
2.1.1 Das Leib-Seele-Problem	24
2.1.2 Induktion vs. Deduktion	25
2.2 Wissenschaftstheoretische Ansätze im Überblick	26
2.2.1 Konventionelle Ansätze	26
2.2.2 Wirklichkeit als Konstruktion	33
2.3 Spezialprobleme der Psychologie	36
2.3.1 Latente Variablen	37
2.3.2 Verhältnis zwischen Forscher und „Erforschten“	37
2.4 Woher kommen Theorien?	39
2.4.1 Bed, Bathroom and Bicycle	39
2.4.2 Die systematische Suche nach Theorien	41
2.5 Von Theorien zu Hypothesen	42
2.5.1 Wie sehen Theorien in der Psychologie aus?	42
2.5.2 Von der Theorie zur Hypothesenprüfung: Grundlegende Vorgehensweise	43
2.5.3 Von der Theorie zur Hypothesenprüfung: Beispiele	45
2.5.4 Hypothesenprüfung und Wissenschaftstheorie	48

Kapitel 3	Messen und Testen	51
3.1	Was ist Messen?	53
3.2	Messtheorie	56
3.2.1	Messtheoretische Probleme	58
3.3	Skalenniveaus	61
3.3.1	Nominalskala	61
3.3.2	Ordinalskala	62
3.3.3	Intervallskala	64
3.3.4	Verhältnisskala	65
3.3.5	Absolutskala	67
3.4	Tests	67
3.5	Gütekriterien beim Testen und Messen	69
3.5.1	Objektivität	70
3.5.2	Reliabilität	71
3.5.3	Validität	75
Kapitel 4	Datenerhebung: Befragung und Beobachtung	81
4.1	Befragung: Unterschiedliche Perspektiven	83
4.1.1	Mündlich oder schriftlich?	83
4.1.2	Freie oder festgelegte Antwortmöglichkeiten?	86
4.1.3	Einzel- oder Gruppenbefragung?	87
4.1.4	Wie sehr standardisieren?	88
4.2	Befragung: Fehlermöglichkeiten und Gegenmaßnahmen	92
4.2.1	Potenzielle Probleme bei der Gestaltung und Anordnung von Items	93
4.2.2	Potenzielle Probleme bei der Durchführung der Befragung	99
4.3	Befragung: Ein kurzes Resümee	100
4.3.1	Wann welche Art von Befragung?	101
4.3.2	Einige abschließende Hinweise	102
4.4	Beobachtung: Unterschiedliche Perspektiven	103
4.5	Beobachtung: Fehlermöglichkeiten und Gegenmaßnahmen	111
4.6	Beobachtung: Ein kurzes Resümee	115
4.6.1	Wann welche Form von Beobachtung?	116
4.6.2	Einige abschließende Hinweise	116
4.7	Generalisierbarkeit von Befragungs- und Beobachtungsergebnissen	116
4.7.1	Auswahl der Situation	116
4.7.2	Auswahl der Studienteilnehmer	117
Kapitel 5	Experimentelle Designs	119
5.1	Warum werden Experimente durchgeführt?	121
5.2	Die Logik des Experiments	122
5.2.1	Grundlage für Kausalschlüsse	123
5.2.2	Interne Validität	128
5.3	Kontrolltechniken	129
5.3.1	Kontrolle personengebundener Störvariablen	130
5.3.2	Kontrolle von Störvariablen in der Versuchssituation	134

5.4	Externe Validität	140
5.4.1	Wie wichtig ist die externe Validität?	141
5.4.2	Wie kann die externe Validität erhöht werden?	143
5.5	Within-Subjects-Designs	144
5.5.1	Warum werden Within-Subjects-Designs eingesetzt?	147
5.5.2	Positionseffekte und ihre Kontrolle	152
5.5.3	Carry-Over-Effekte	158
5.6	Mehrfaktorielle Designs	159
5.6.1	Haupteffekte und Interaktionen in 2×2 -Designs	161
5.6.2	Komplexere Designs	166
5.6.3	Interaktionen und externe Validität	168
5.7	Quasi-Experimente	169

Teil II Deskriptive und explorative Datenanalyse 175

Kapitel 6 Lage- und Streuungsmaße 177

6.1	Warum brauchen wir Streuungsmaße?	179
6.2	Lage und Streuung auf einen Blick	180
6.2.1	Stamm-Blatt-Diagramme	180
6.2.2	Box-Plots	184
6.3	Lagemaße im Detail	187
6.3.1	Arithmetisches Mittel	187
6.3.2	Median und Quantile	188
6.3.3	Modalwert	189
6.3.4	Weitere Lagemaße	189
6.4	Streuungsmaße im Detail	190
6.4.1	Standardabweichung und Varianz	190
6.4.2	Interquartilsabstand und andere Quartilsabstände	191
6.4.3	Weitere Streuungsmaße	191
6.5	Wann welches Maß?	192
6.5.1	Skalenniveau	192
6.5.2	Form der Verteilung	193
6.6	Standardisierung: z-Werte	194
6.7	Population vs. Stichprobe	195

Kapitel 7 Korrelation 197

7.1	Die grafische Darstellung von Korrelationen: Streudiagramme	199
7.2	Korrelationsmuster	202
7.2.1	Lineare und kurvilineare Zusammenhänge	202
7.2.2	Richtung und Stärke von Zusammenhängen	203
7.2.3	Die Bedeutung des Korrelationsmusters für die weitere Analyse	206
7.3	Der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient	207
7.3.1	z-Werte und der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient	214

7.4	Verzerrungen des Produkt-Moment-Korrelationskoeffizienten	216
7.4.1	Ausreißerwerte	217
7.4.2	Einschränkungen der Variabilität	218
7.4.3	Zusammenfassung von heterogenen Untergruppen	220
7.5	Korrelation und Kausalität	221
7.6	Partialkorrelation	224
7.7	Andere Zusammenhangsmaße	225
7.7.1	Korrelation zweier dichotomer Merkmale – der Phi-Koeffizient.	226
7.7.2	Korrelation zweier ordinalskaliertes Merkmale – Kendalls Tau	229

Kapitel 8 Lineare Regression 235

8.1	Grundbegriffe der Regressionsrechnung	237
8.1.1	Prädiktor und Kriterium	237
8.1.2	Deterministische Zusammenhänge und die Geradengleichung	238
8.1.3	Stochastische Zusammenhänge und die Regressionsgerade	240
8.1.4	Das Kriterium der kleinsten Quadrate	243
8.1.5	Bestimmung der Regressionsgeraden	244
8.1.6	Die Beziehung zwischen der Korrelation und dem Regressionsgewicht b	246
8.1.7	Regression mit z-standardisierten Variablen	249
8.1.8	Der Regressionseffekt	251
8.1.9	Die Vorhersage von X aus Y	253
8.2	Die Güte der Vorhersage	255
8.2.1	Varianzzerlegung	257
8.2.2	Der Determinationskoeffizient r^2	261
8.2.3	Der Standardschätzfehler	263
8.3	Probleme und Verzerrungen in der Regressionsrechnung	265
8.4	Ein Ausblick auf die multiple Regression	266
8.4.1	Multiple Regression mit z-standardisierten Variablen	267
8.4.2	Eine Illustration mit zwei Prädiktoren	268
8.4.3	Gütemaße in der multiplen Regression	272

Kapitel 9 Effektgrößen 279

9.1	Was sind Effektgrößen?	281
9.2	Abstandsmaße	281
9.3	Zusammenhangsmaße	285
9.4	Effektgrößen aus Effektgrößen	288
9.4.1	Abstandsmaße aus Abstandsmaßen	288
9.4.2	Korrelationen aus Abstandsmaßen	289
9.4.3	Abstandsmaße aus Korrelationen	290
9.5	Wie bedeutsam ist eine Effektgröße?	291
9.6	Weitere Effektgrößen-Maße	293
9.6.1	Relatives Risiko	294
9.6.2	Odds Ratio	295
9.6.3	Mehr zu Effektgrößen in diesem Buch	296

Kapitel 10	Grundlagen der Inferenzstatistik	299
10.1	Wahrscheinlichkeiten, kurz gefasst	301
10.1.1	Was ist Wahrscheinlichkeit?	301
10.1.2	Wahrscheinlichkeit von Konjunktionen und bedingte Wahrscheinlichkeiten	303
10.2	Von der Population über Stichproben zur Stichprobenverteilung	306
10.2.1	Simulationsbeispiel für Anteile	307
10.2.2	Simulationsbeispiel für Mittelwerte	308
10.2.3	Die tatsächliche Vorgehensweise: Von der Stichprobe zur Population	310
10.3	Stichprobenverteilung für Anteile	311
10.3.1	Binomialverteilung „per Hand“	312
10.3.2	Binomialverteilung mit Binomialformel	313
10.4	Lage- und Streuungsmaße von Stichprobenverteilungen	314
10.4.1	Binomialverteilung	315
10.4.2	Stichprobenverteilungen für Mittelwerte	318
10.5	Der Einfluss der Stichprobengröße auf die Stichprobenverteilung	323
10.5.1	Empirisches Gesetz der großen Zahlen	323
10.5.2	Zentraler Grenzwertsatz	325
10.6	Rekapitulation und Ausblick	328
Kapitel 11	Konfidenzintervalle	331
11.1	Was ist ein Konfidenzintervall?	333
11.1.1	Wahrscheinlichkeitsintervalle: Ein Gedankenexperiment	333
11.1.2	Konfidenzintervalle für Anteile	334
11.1.3	Auswirkungen der Höhe der Konfidenz und der Stichprobengröße	336
11.1.4	Die Berechnung von Konfidenzintervallen	338
11.2	Konfidenzintervalle für Mittelwerte	341
11.3	Konfidenzintervalle für Mittelwertsunterschiede	344
11.3.1	Unabhängige Messungen	344
11.3.2	Abhängige (gepaarte) Messungen	347
11.4	Die Interpretation von Konfidenzintervallen	353
Kapitel 12	Signifikanztests	357
12.1	Wie funktioniert ein Signifikanztest?	359
12.2	Vorgehensweise nach R. A. Fisher	361
12.2.1	Beispiel 1: Vorzeichentest	362
12.2.2	Beispiel 2: t -Test für Mittelwert	364
12.2.3	Probleme mit der Vorgehensweise nach Fisher	365

12.3	Neymans & Pearsons Verbesserungsvorschläge	366
12.3.1	Warum braucht man die Alternativhypothese und wie wird sie bestimmt?	366
12.3.2	Fehler erster und zweiter Art (α und β)	368
12.3.3	Die „Verhaltensinterpretation“ des Signifikanztestergebnisses.	368
12.4	Welche Faktoren beeinflussen das Ergebnis eines Signifikanztests?	369
12.4.1	Populations-Effektgröße.	369
12.4.2	Stichprobengröße	370
12.4.3	Abwägung der Fehler erster und zweiter Art	372
12.4.4	Minimierung des „experimentellen Fehlers“	373
12.4.5	Homogenität der Population(en)	374
12.5	Poweranalyse	374
12.5.1	Die Suche nach der Stichprobengröße: „A priori-Analyse“	375
12.5.2	Die Suche nach einem Kompromiss zwischen α und β	375
12.5.3	Die Suche nach weiteren Interpretationsmöglichkeiten: „post hoc-Analyse“	376
12.6	Vorgehensweise nach Neyman und Pearson	376
12.6.1	Beispiel 1: Vorzeichenstest nach Neyman und Pearson	377
12.6.2	Beispiel 2: <i>t</i> -Test nach Neyman und Pearson	381
12.6.3	Akzeptanz des Ansatzes in Psychologie und Sozialwissenschaften	383
12.7	Das konventionelle Verfahren: Der „Hybrid“	383
12.7.1	Bestandteile	384
12.7.2	Vorgehensweise und Ergebnisinterpretation	385
12.8	Signifikanztests: Was man noch wissen sollte	386
12.8.1	Spezifikation von Null- und Alternativhypothese.	386
12.8.2	Wie man <i>p</i> -Werte <i>nicht</i> interpretieren sollte	388
12.8.3	Signifikanztest und Konfidenzintervall	389
12.8.4	Allgemeine Hinweise und Empfehlungen	391
Kapitel 13 t-Tests		395
13.1	Unterschied zwischen zwei Mittelwerten	397
13.1.1	Unabhängige Stichproben	397
13.1.2	Abhängige Stichproben	402
13.2	Weitere <i>t</i> -Tests	406
13.2.1	Korrelation	406
13.2.2	Regression.	409
13.3	Effektgrößenberechnung aus Testergebnissen von <i>t</i> -Tests	409
13.3.1	Generelle Idee.	410
13.3.2	Eine Stichprobe (Mittelwert vs. vorgegebener Wert)	410
13.3.3	Zwei unabhängige Stichproben.	411
13.3.4	Zwei abhängige Stichproben	412
13.3.5	Korrelation und Regression	414

Kapitel 14	Der <i>F</i>-Test in der einfaktoriellen Varianzanalyse	417
14.1	Warum nicht mehrere <i>t</i> -Tests?	419
14.2	Die Logik der Varianzanalyse	422
14.2.1	Zwei Wege zu einer Schätzung der Populationsvarianz	423
14.2.2	Varianzzerlegung	432
14.3	Voraussetzungen der einfaktoriellen Varianzanalyse	440
14.4	Post-hoc-Tests	441
14.5	Effektgrößen in der einfaktoriellen Varianzanalyse	444
14.6	Power in der einfaktoriellen Varianzanalyse	446
Kapitel 15	Weitere <i>F</i>-Tests	451
15.1	Mehrfaktorielle Varianzanalyse	453
15.1.1	Varianzzerlegung in der zweifaktoriellen Varianzanalyse	455
15.1.2	ANOVA-Tabelle	464
15.1.3	Varianzanalysen mit mehr als zwei Faktoren	465
15.1.4	Voraussetzungen der mehrfaktoriellen Varianzanalyse	466
15.1.5	Mehrfaktorielle Varianzanalysen mit ungleichen Stichprobengrößen	466
15.1.6	Effektgrößen in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse	467
15.1.7	Power in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse	470
15.2	Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben	473
15.2.1	Varianzzerlegung in der einfaktoriellen Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben	475
15.2.2	ANOVA-Tabelle	484
15.2.3	Voraussetzungen der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben	485
15.2.4	Effektgrößen in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben	486
15.2.5	Power in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben	487
15.2.6	Erweiterungen zur Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben	488
15.3	Der <i>F</i> -Test in der Regressionsrechnung	489
15.4	Weitere Varianten der Varianzanalyse	492
Kapitel 16	Kontrastanalyse	497
16.1	Kontraste vs. „Omnibus-Hypothesen“	499
16.1.1	Die Problematik von Omnibus-Hypothesen	499
16.1.2	Kontraste als präzise Hypothesen	500
16.2	Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben	504
16.2.1	F_{Kontrast} und t_{Kontrast}	504
16.2.2	Orthogonale Kontraste	509
16.2.3	Effektgrößen bei der Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben	511
16.2.4	Poweranalyse bei der Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben	516

16.3	Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben bei komplexen Fragestellungen	518
16.3.1	„Haupteffekte“ und „Interaktionen“	518
16.3.2	Beliebige Fragestellungen	521
16.4	Kontrastanalyse für abhängige Stichproben	523
16.4.1	Bestimmen der zusammengefassten Werte.	523
16.4.2	t -Test für die Kontrastanalyse bei abhängigen Stichproben.	524
16.4.3	Effektgrößen bei der Kontrastanalyse für abhängige Stichproben	528
16.4.4	Poweranalyse bei der Kontrastanalyse für abhängige Stichproben	529
16.5	Vergleich zweier Hypothesen mithilfe der Kontrastanalyse	530
16.5.1	Unabhängige Stichproben	530
16.5.2	Abhängige Stichproben	533

Kapitel 17 Verfahren zur Analyse nominalskaliertter Daten: Chi-Quadrat (χ^2 -)Tests **539**

17.1	Der χ^2 -Test für eine Variable	542
17.1.1	Die Gleichverteilungsannahme als Nullhypothese	542
17.1.2	Der χ^2 -Wert	544
17.1.3	χ^2 -Verteilung und Freiheitsgrade	545
17.1.4	Andere Verteilungsannahmen als Nullhypothese	547
17.1.5	Effektgrößen	549
17.1.6	Power	551
17.2	Der χ^2 -Test für zwei Variablen	553
17.2.1	Die Unabhängigkeitsannahme als Nullhypothese	555
17.2.2	Berechnung des χ^2 -Werts	557
17.2.3	Freiheitsgrade und Signifikanzprüfung	557
17.2.4	Effektgrößen	559
17.2.5	Power	563
17.3	Voraussetzungen der χ^2 -Tests	563

Kapitel 18 Verfahren zur Analyse ordinalskaliertter Daten **567**

18.1	Voraussetzungsverletzungen in parametrischen Tests.	569
18.2	Der U -Test	570
18.2.1	Zuordnung der Rangplätze	571
18.2.2	Null- und Alternativhypothese	572
18.2.3	Der U -Wert	573
18.2.4	Signifikanzprüfung in kleinen Stichproben	575
18.2.5	Signifikanzprüfung in großen Stichproben.	575
18.2.6	Rangbindungen	577
18.3	Der Wilcoxon-Test	577
18.3.1	Durchführung des Wilcoxon-Tests	578
18.3.2	Eine Voraussetzung des Wilcoxon-Tests	580
18.4	Powerbestimmung im U -Test und Wilcoxon-Test	580

Kapitel 19	Inferenzstatistik: Erweiterungen und Ergänzungen	583
19.1	Der Bootstrap: Inferenz nach Münchhausen-Art.	585
19.1.1	Grundlegende Idee und Vorgehensweise	585
19.1.2	Vorteile des Bootstrap	586
19.1.3	Anwendungsbeispiele	587
19.1.4	Praktische Vorgehensweise	588
19.2	Der Bayesianische Ansatz: Hypothesen erhalten Wahrscheinlichkeiten	589
19.2.1	Illustration der grundlegenden Idee und Vorgehensweise	590
19.2.2	Signifikanztesten vs. Bayesianisches Hypothesentesten	593
19.2.3	Test mehrerer Hypothesen	595
19.2.4	Auswirkung der Priorverteilung	598
19.2.5	Wiederholtes Testen: Die Replikation von Studien	599
19.2.6	Einfluss der Stichprobengröße	600
19.2.7	Komplexere Verfahren	602
19.2.8	Bayes-Statistik in der Praxis	603
19.3	Inferenzstatistik in Psychologie und Sozialwissenschaften	603
19.3.1	Klassisch vs. Bayesianisch	604
19.3.2	Was kann Inferenzstatistik nicht?	605

Teil IV **Das Allgemeine Lineare Modell** **607**

Kapitel 20	Das Allgemeine Lineare Modell	609
20.1	Was ist das Allgemeine Lineare Modell?	611
20.2	Der <i>t</i> -Test als Spezialfall der einfachen Regression	613
20.3	Varianzanalyse mit zwei Gruppen als Spezialfall der einfachen Regression	620
20.4	Varianzanalyse mit mehr als zwei Gruppen als Spezialfall der multiplen Regression	624

Kapitel 21	Regressionsrechnung: Ergänzungen und Erweiterungen	629
21.1	Multiple Regression: Ergänzungen	631
21.1.1	Schrittweise Regression	631
21.1.2	Effektgrößen bei der multiplen Regression	635
21.1.3	Inferenzstatistik bei der multiplen Regression	638
21.1.4	Analyse nichtlinearer Beziehungen	642
21.2	Kovarianzanalyse mittels Regressionsrechnung	643
21.3	Moderatoranalyse: Die generelle Behandlung von Interaktionen	646
21.3.1	Interaktion als multiplikative Komponente	647
21.3.2	Zentrieren der Prädiktorvariablen	649
21.3.3	Interaktion zwischen zwei nominalskalierten Variablen	651
21.3.4	Interaktion zwischen einer nominal- und einer intervallskalierten Variable	652
21.3.5	Interaktion zwischen zwei intervallskalierten Variablen	654
21.3.6	Interaktion in komplexeren Fällen	657

Kapitel 22	Indirekte Effekte, latente Variablen und multiple Analyseebenen	661
22.1	Pfadanalyse	663
22.1.1	Zusammenhang zwischen Regressionsrechnung und Pfadanalyse	663
22.1.2	Pfadanalyse mit Mediatorvariable	667
22.2	Strukturgleichungsmodelle	669
22.2.1	Identifizierbarkeit	671
22.2.2	Mess- und Strukturmodelle	674
22.2.3	Schätzen der freien Parameter	675
22.2.4	Die Überprüfung des Modells: Gütemaße	679
22.2.5	Anwendungsvoraussetzungen	680
22.3	Exploratorische Faktorenanalyse	681
22.3.1	Datenbeispiel	683
22.3.2	Fundamentaltheorem der Faktorenanalyse	684
22.3.3	Extraktionsverfahren	684
22.3.4	Ladungen, Kommunalitäten, Eigenwerte	687
22.3.5	Faktorauswahl	689
22.3.6	Rotation und Interpretation	690
22.4	Mehrebenenanalyse	692
22.4.1	Warum Mehrebenenanalyse?	692
22.4.2	Regressionsgleichung für ein einfaches Mehrebenenmodell	694
22.4.3	Feste versus zufällige Effekte	697
22.4.4	Analysemöglichkeiten: einige Beispiele	698
22.4.5	Möglichkeiten und Grenzen der Mehrebenenanalyse	701

Teil V **Weitere Verfahren der Datenerhebung und Datenanalyse** **703**

Kapitel 23	Explorative Datenanalyse (EDA): Weitere Verfahren	705
23.1	Robustheit von EDA-Verfahren: Box-Plots	707
23.2	Varianten von Streuungsdiagrammen	708
23.2.1	Streuungsdiagramme mit Box-Plots	708
23.2.2	Influence-Plot	709
23.2.3	Bubble-Plot	710
23.3	„Aufspüren“ und „Geradebiegen“ nichtlinearer Zusammenhänge	711
23.3.1	Lowess	711
23.3.2	Potenzleiter	714
23.4	Multivariate Zusammenhänge auf einen Blick: Die Streuungsdiagramm-Matrix	718

23.5	Mehrdimensionale grafische Klassifikation von Personen oder Objekten ..	720
23.5.1	Rechteck-Icons.	720
23.5.2	Histogramm- und Profilplots	721
23.5.3	Star-Plots	721
23.5.4	Chernoff-Gesichter.	722
23.6	EDA im Kontext	723

Kapitel 24 Effektgrößen: Erweiterungen und Ergänzungen 727

24.1	Populations- versus Stichprobeneffektgrößen	729
24.2	Effektgrößenschätzung bei unvollständigen Angaben.	731
24.2.1	Nur p -Werte und Stichprobengröße(n) angegeben.	731
24.2.2	Nur „globale“ Angaben	733
24.3	Die Vergleichbarkeit von Effektgrößen.	733
24.3.1	Effektgrößen aus Rohdaten vs. Signifikanztestergebnissen.	734
24.3.2	Die Vergleichbarkeit von unterschiedlichen korrelativen Maßen. .	734
24.3.3	Abstandsmaße vs. korrelative Maße	735
24.3.4	Unabhängige vs. abhängige Stichproben	735
24.3.5	Signifikanztest auf Unterschied zweier Effektgrößen	736
24.4	Konfidenzintervalle für r und g	737
24.4.1	Approximative Konfidenzintervalle für r und g	738
24.4.2	Bootstrap-Konfidenzintervalle	740
24.4.3	Exakte Konfidenzintervalle.	744
24.5	Konfidenzintervalle für weitere Effektgrößen	749
24.5.1	Konfidenzintervalle für Anteile	750
24.5.2	Konfidenzintervalle für Relative Risiken (RR) und Odds Ratios (OR).	751

Kapitel 25 Metaanalyse 755

25.1	Metaanalyse in Grundzügen	757
25.1.1	Empirische Stichprobenverteilungen als Ausgangsbasis	758
25.1.2	Metaanalyse vs. „Signifikanzen-Zählen“	759
25.1.3	„Fixed effects“ versus „random effects“	759
25.1.4	Wichtige Einflussgrößen	760
25.2	Praktische Durchführung	762
25.2.1	Suche nach passenden Studien	762
25.2.2	Auswahl von Studien: Kriterien.	763
25.2.3	Berechnung und Kombination von Effektgrößen.	763
25.2.4	Analyse potenzieller Moderatorvariablen	766
25.3	Potenzielle Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Kontrolle	768
25.3.1	Selektive Auswahl von Studien: Funnel-Plot	769
25.3.2	„Äpfel und Birnen“: Psychometrische Metaanalyse	771
25.4	Metaanalyse im Kontext	775
25.4.1	Varianten von Metaanalysen.	775
25.4.2	Verhältnis von Einzelstudien und Metaanalysen	776
25.4.3	Die Aussagekraft von gemittelten Effektgrößen	776

Kapitel 26	Besonderheiten der Datenerhebung	779
26.1	Die Problematik fehlender Daten (missing data)	781
26.1.1	Fehlende Daten: drei unterschiedliche Fälle	782
26.1.2	Diagnosemöglichkeiten: Fehlen die Daten zufällig?	783
26.1.3	„Traditioneller“ (suboptimaler) Umgang mit fehlenden Daten	783
26.1.4	Empfehlenswerte Ersetzungsverfahren	785
26.1.5	Der Umgang mit fehlenden Daten: Rekapitulation	787
26.2	Verfälschte Stichproben	787
26.2.1	Selektive Stichproben	787
26.2.2	„Nonsampling Error“: Verfälschung durch „Nichtziehen“	790
26.2.3	Ziehen nach Ergebnis	793
26.3	Unverfälschte Antworten bei sensiblen Fragen: Randomized Response	796
26.3.1	Randomized Response für Anteile I	796
26.3.2	Randomized Response für Anteile II	798
26.3.3	Randomized Response für Mittelwerte	800
Kapitel 27	Computermodellierung als Forschungsmethode	803
27.1	Warum Computermodellierung?	805
27.1.1	„Reichere“ Modelle	805
27.1.2	Präzisere Vorhersagen	805
27.1.3	Aufhebung künstlicher Trennungen	806
27.2	Was kann man wie modellieren?	807
27.2.1	Art der Repräsentation: Symbolisch vs. subsymbolisch	807
27.2.2	Art der modellierten Prozesse: Kognition, Sozialverhalten und Evolution	808
27.3	Produktionssysteme	809
27.3.1	Architektur und Funktionsweise	809
27.3.2	Ein spezifisches Modell: ACT-R	811
27.3.3	Wofür sind Produktionssystem-Modelle geeignet?	813
27.4	Verteilte Modelle	813
27.4.1	Architektur und Funktionsweise	814
27.4.2	Beispiele	815
27.4.3	Wofür sind einfache verteilte Modelle geeignet?	819
27.5	Neuronale Netzwerke	819
27.5.1	Architektur und Funktionsweise	820
27.5.2	Beispiele	823
27.5.3	Wofür sind neuronale Netzwerke geeignet?	828
27.6	Genetische Algorithmen	828
27.6.1	Architektur und Funktionsweise	829
27.6.2	Beispiele	831
27.6.3	Wofür sind genetische Algorithmen geeignet?	834
27.7	Praktische Vorgehensweise	835
27.7.1	Bewertung von Simulationsergebnissen	835
27.7.2	Programmierung	836
27.7.3	Simulationsumgebungen	836
27.8	Möglichkeiten und Grenzen der Computermodellierung	837

Kapitel 28	Qualitative Methoden	841
28.1	Qualitative Methoden im Überblick	843
28.1.1	Zielstellung qualitativer Forschung: Drei Sichtweisen	843
28.1.2	Die wissenschaftliche Methode: Qualitative Version	845
28.1.3	Die Vielfalt qualitativer Ansätze.	847
28.2	Spezifische Ansätze: Eine Auswahl	848
28.2.1	Qualitative Inhaltsanalyse.	848
28.2.2	Grounded Theory	851
28.2.3	Diskursanalyse.	856
28.3	Der qualitative Forschungsprozess.	860
28.3.1	Datensammlung.	860
28.3.2	Datenanalyse	861
28.3.3	Gütekriterien	863
28.4	Qualitative Methoden: Eine kritische Bewertung	865
28.4.1	Qualitative „Messung“	866
28.4.2	Qualitative Methoden und Falsifizierbarkeit	868
28.4.3	Wie man qualitative Forschung <i>nicht</i> betreiben sollte	869
28.4.4	Wann sind qualitative Methoden nützlich?	870

Teil VI	Reflexion	873
----------------	------------------	------------

Kapitel 29	Methode und Inhalt	875
-------------------	---------------------------	------------

29.1	Bewährte Methoden und neue Ansätze	877
29.1.1	Inferenzstatistik: Erweiterte Perspektiven	878
29.1.2	Die Rolle von Simulationen	878
29.1.3	Die Rolle der qualitativen Methoden	879
29.2	Forschungsmethoden und Statistik als Argument	880
29.2.1	Die zwei Funktionen von Forschungsmethoden und Statistik . . .	880
29.2.2	Überzeugende Argumente: Die MAGIC-Kriterien	880
29.2.3	Die Rolle des Signifikanztests in der statistischen Argumentation.	881
29.3	Die Methodenbrille: Sehhilfe oder Sehbehinderung?	884

Anhang	887
---------------	------------

Anhang A: Tabellen	888
---------------------------	------------

Anhang B: Bibliografie	907
-------------------------------	------------

Anhang C: Register	927
---------------------------	------------