

**Markus Bühner
Matthias Ziegler**

**Statistik für Psychologen
und Sozialwissenschaftler**

Mit über 480 Abbildungen



Ein Imprint von Pearson Education

München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Kapitel 1 Einführung	3
1.1 Ziele	4
1.2 Messtheorie und deskriptive Statistik	8
1.3 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	9
1.4 Inferenzstatistik	9
1.5 Parametrische und nonparametrische Verfahren zur Unterschiedsprüfung	10
1.6 Verfahren zur Prüfung von Mittelwertsunterschieden bei mehr als zwei Gruppen	10
1.7 Korrelation und Regression	11
Literatur	12
Kapitel 2 Messtheorie und deskriptive Statistik	13
2.1 Messen	15
2.1.1 Wichtige Begriffe	15
2.1.2 Einführung in die Messtheorie	17
2.1.3 Skalenniveaus	19
2.1.4 Grundlagen der Testtheorie	25
2.2 Deskriptive Statistiken	27
2.2.1 Häufigkeiten und Kategorienbildung	27
2.2.2 Zentrale Tendenz	35
2.2.3 Dispersionsmaße	42
2.2.4 Schiefe und Exzess	48
2.2.5 Die Normalverteilung	54
2.2.6 Transformationen	56
2.3 Grafische Darstellungen	64
2.4 Vorgehen in SPSS	81
2.4.1 Deskriptive Statistiken	81
2.4.2 Grafische Darstellungen	85
2.4.3 Deskriptive Statistiken und grafische Darstellungen	88
Übungen	96
Literatur	98
Kapitel 3 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	99
3.1 Begriffsklärung	101
3.1.1 Das Zufallsexperiment	101
3.1.2 Die Zufallsvariable	104

3.1.3	Der Ereignisraum.....	104
3.1.4	Das Elementarereignis.....	106
3.1.5	Das logische UND.....	107
3.1.6	Das logische ODER.....	108
3.1.7	Das sichere Ereignis.....	109
3.1.8	Das unmögliche Ereignis.....	110
3.1.9	Komplementärereignis.....	110
3.1.10	Disjunkte Ereignisse.....	111
3.1.11	Nicht-disjunkte Ereignisse.....	112
3.2	Bestimmung der Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis.....	113
3.2.1	Wahrscheinlichkeit nach Laplace.....	113
3.2.2	Wahrscheinlichkeit nach Bernoulli.....	114
3.3	Bestimmung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten mehrerer Zufallsereignisse.....	118
3.3.1	Bedingte Wahrscheinlichkeit.....	118
3.3.2	Additionssatz.....	121
3.3.3	Multiplikationssatz.....	124
3.3.4	Der Wahrscheinlichkeitsbaum.....	128
3.4	Kombinatorik.....	129
	Übungen.....	133
	Literatur.....	134

Kapitel 4 Inferenzstatistik 135

4.1	Hypothesentests.....	137
4.1.1	Statistische Hypothesen aufstellen.....	139
4.1.2	Entscheidungsregeln festlegen.....	143
4.1.3	Stichprobenziehung.....	145
4.1.4	Vorüberlegung zur Datenauswertung.....	149
4.1.5	Daten auswerten.....	158
4.1.6	Eine Entscheidung treffen.....	163
4.2	Effektstärke.....	173
4.3	Fehler 2. Art und Teststärke.....	184
4.4	Der Ärger mit der Wunschhypothese.....	197
4.5	Versuchsplanung mit G*Power.....	199
4.5.1	Stichprobenplanung und Berechnung der post-hoc-Teststärke bei unabhängigen Stichproben.....	200
4.5.2	Stichprobenplanung und Berechnung der post-hoc-Teststärke bei abhängigen Stichproben.....	205
4.6	Zusammenfassung Hypothesentests.....	209
4.7	Gebräuchliche Verteilungen.....	216
4.7.1	Diskrete Verteilungen (Binomialverteilung).....	216
4.7.2	Stetige Verteilungen.....	220
	Übungen.....	228
	Literatur.....	229

Kapitel 5	Parametrische und nonparametrische Tests zur Unterschiedsprüfung	231
5.1	Parametrische Verfahren bei zwei Gruppen	232
5.1.1	t-Test für eine Stichprobe – Einstichprobenproblem.....	233
5.1.2	t-Test für abhängige Stichproben.....	238
5.1.3	t-Test für unabhängige Stichproben	250
5.2	Nonparametrische Verfahren	264
5.2.1	Vorzeichen-Rang-Test von Wilcoxon für abhängige Stichproben.....	267
5.2.2	U-Test für unabhängige Stichproben.....	277
5.3	Nonparametrische Verfahren (nominale Messwerte)	284
5.3.1	χ^2 -Anpassungstest	284
5.3.2	χ^2 -4-Felder-Test	291
5.3.3	McNemar-Test	306
	Übungen	314
	Literatur.....	319
Kapitel 6	Verfahren zur Prüfung von Mittelwertsunterschieden bei mehr als zwei Gruppen	321
6.1	Grundidee.....	323
6.1.1	Zweck der Varianzanalyse	324
6.1.2	Prinzip der Varianzanalyse.....	327
6.1.3	Ausblick.....	341
6.2	Einfaktorielle Varianzanalyse ohne Messwiederholung.....	343
6.2.1	Grundprinzip der einfaktoriellen ANOVA ohne Messwiederholung.....	348
6.2.2	Vorgehen bei der einfaktoriellen ANOVA	352
6.2.3	Effektstärken bei der einfaktoriellen Varianzanalyse.....	362
6.2.4	Teststärke und Stichprobenplanung bei der einfaktoriellen Varianzanalyse	365
6.2.5	Voraussetzungen	367
6.2.6	Beispiel mit SPSS.....	371
6.3	Kruskal-Wallis-Test.....	378
6.3.1	Grundprinzip bei der Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Wallis.....	379
6.3.2	Vorgehen bei der Rangvarianzanalyse an einem Beispiel	385
6.3.3	Voraussetzungen	388
6.3.4	Beispiel mit SPSS.....	389
6.4	Zweifaktorielle Varianzanalyse ohne Messwiederholung.....	391
6.4.1	Grundprinzip und Vorgehen bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse ohne Messwiederholung.....	398
6.4.2	Effektstärken bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse.....	413
6.4.3	Interpretation von Wechselwirkungen	415

6.4.4	Teststärke und Stichprobenplanung bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse.....	421
6.4.5	Voraussetzungen	423
6.4.6	SPSS-Beispiel	423
6.5	Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung	431
6.5.1	Grundprinzip.....	436
6.5.2	Vorgehen bei der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung	443
6.5.3	Effektstärken bei der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung	452
6.5.4	Teststärke und Stichprobenplanung bei der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung.....	454
6.5.5	Voraussetzungen	457
6.5.6	SPSS-Beispiel	460
6.6	Friedman-Test	466
6.6.1	Grundprinzip und Vorgehen beim Friedman-Test.....	467
6.6.2	Effektstärken beim Friedman-Test.....	472
6.6.3	Teststärke und Stichprobenplanung beim Friedman-Test.....	473
6.6.4	Voraussetzungen	475
6.6.5	SPSS-Beispiel	475
6.7	Zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung (gemischtes Design)	478
6.7.1	Grundprinzip und Vorgehen bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung (gemischtes Design).....	486
6.7.2	Effektstärken bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse.....	508
6.7.3	Teststärke und Stichprobenplanung bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse (gemischtes Design).....	511
6.7.4	Voraussetzungen	514
6.7.5	SPSS-Beispiel	515
6.8	A-priori-Kontraste, post-hoc-Tests und Trendtests.....	524
6.8.1	A-priori-Kontraste.....	525
6.8.2	Post-hoc-Tests.....	545
6.8.3	Trendtests	559
	Übungen	571
	Literatur	578
Kapitel 7 Korrelation und Regression		581
7.1	Korrelationen	582
7.1.1	Einfache lineare Regression	582
7.1.2	Regression, Korrelation und kausale Interpretation	590
7.1.3	Kovarianz.....	591
7.1.4	Bivariate Korrelation (Produkt-Moment-Korrelation)	593
7.1.5	Korrelationsunterschiede	607

7.1.6	Spearman-Rangkorrelation und Kendalls-tau.....	612
7.1.7	Produkt-Moment-Korrelation, Spearman-Rangkorrelation und Kendalls-tau mit SPSS.....	620
7.1.8	Punktbiseriale Korrelation und biseriale Rangkorrelation	622
7.1.9	Phi-Koeffizient, tetrachorische und polychorische Korrelation ...	627
7.1.10	Guttman's μ_2	632
7.1.11	Übersicht über Korrelationskoeffizienten	633
7.2	Multiple lineare Regression	634
7.2.1	Einführung.....	635
7.2.2	Partial- und Semipartialkorrelation.....	641
7.2.3	Berechnung von β - bzw. b-Gewichten	646
7.2.4	Berechnung von R^2	652
7.2.5	Signifikanz von R^2 und β -Gewichten	658
7.2.6	Zusammenfassung: Interpretation R^2 und β	662
7.2.7	Effektstärke und Teststärke für R^2	663
7.2.8	Voraussetzungen	665
7.2.9	Methoden im Rahmen der Regressionsanalyse	682
7.2.10	Verknüpfung mehrerer Regressionsanalysen	684
7.2.11	Suppressionseffekte	685
7.2.12	Multiple Regression zur Theorie-Entwicklung.....	690
7.3	Dummy-Kodierung	699
7.4	Regression zur Mitte	701
7.5	Multiple Regression mit SPSS.....	703
7.6	Hierarchische lineare multiple Regression mit SPSS.....	717
7.7	Mediation und Moderation in SPSS	722
7.7.1	Mediation	722
7.7.2	Moderation	725
7.8	Mediation mit AMOS.....	728
	Übungen	736
	Literatur.....	739
Anhang A: Lösungen		742
Anhang B: Tabellen		798
Anhang C: Register		807