

Markus Bühner
Matthias Ziegler

Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler

H^m HOCHSCHULE
LIECHTENSTEIN
Bibliothek

Mit über 480 Abbildungen

PEARSON

Studium

Ein Imprint von Pearson Education

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

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

INHALTSVERZEICHNIS

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 -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

INHALTSVERZEICHNIS

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 u_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