



Forschungsmethoden und Statistik

für Psychologen und Sozialwissenschaftler

3., aktualisierte und erweiterte Auflage

Peter Sedlmeier
Frank Renkewitz

Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler

Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler

Inhaltsverzeichnis

Forschungsmethoden und Statistik

Impressum

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 3. Auflage

Vorwort zur 2. Auflage

Vorwort zur 1. Auflage

Teil I - Grundlagen und Konzepte

Kapitel 1 - Alltagswissen versus Wissenschaft: Beispiel Psychologie

1.1 Die Fallstricke der Alltagspsychologie

1.1.1 Fehler beim Wahrnehmen

1.1.2 Fehler beim Erinnern

1.1.3 Fehler beim logischen Denken

1.1.4 Fehler beim Umgang mit Wahrscheinlichkeiten

1.2 Sprachgebrauch in Alltag und Wissenschaft

1.2.1 Missverständnisse beim Verstehen von Sprache im Alltag

1.2.2 Präzisierung der Sprache in der Wissenschaft

1.3 Die wissenschaftliche Methode

1.3.1 Theorien, Hypothesen und ihre Präzisierung

1.3.2 Design

1.3.3 Durchführung von Studien

1.3.4 Datenanalyse und -interpretation

1.4 Was gewinnen wir durch die wissenschaftliche Vorgehensweise?

Kapitel 2 - Wissenschaftstheorie, Theorien und Hypothesen

2.1 Was ist die Wirklichkeit und wie können wir sie erkennen?

Inhaltsverzeichnis

2.1.1 Das Leib-Seele-Problem

2.1.2 Induktion vs. Deduktion

2.2 Wissenschaftstheoretische Ansätze im Überblick

2.2.1 Logischer Empirismus

2.2.2 Kritischer Rationalismus

2.2.3 Historisch-soziologische Analyse (Kuhn)

2.2.4 Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme (Lakatos)

2.2.5 Wirklichkeit als Konstruktion

2.3 Spezialprobleme der Psychologie

2.3.1 Latente Variablen

2.3.2 Verhältnis zwischen Forscher und „Erforschten“

2.4 Woher kommen Theorien?

2.4.1 Bed, Bathroom and Bicycle

2.4.2 Die systematische Suche nach Theorien

2.5 Von Theorien zu Hypothesen

2.5.1 Wie sehen Theorien in der Psychologie aus?

2.5.2 Von der Theorie zur Hypothesenprüfung: Grundlegende Vorgehensweise

2.5.3 Von der Theorie zur Hypothesenprüfung: Beispiele

2.5.4 Hypothesenprüfung und Wissenschaftstheorie

Kapitel 3 - Messen und Testen

3.1 Was ist Messen?

3.2 Messtheorie

3.2.1 Messtheoretische Probleme

3.3 Skalenniveaus

3.3.1 Nominalskala

3.3.2 Ordinalskala

3.3.3 Intervallskala

3.3.4 Verhältnisskala

3.3.5 Absolutskala

3.4 Tests

3.5 Gütekriterien beim Testen und Messen

3.5.1 Objektivität

3.5.2 Reliabilität

3.5.3 Validität

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 4 - Datenerhebung: Befragung und Beobachtung

4.1 Befragung: Unterschiedliche Perspektiven

- 4.1.1 Mündlich oder schriftlich?
- 4.1.2 Freie oder festgelegte Antwortmöglichkeiten?
- 4.1.3 Einzel- oder Gruppenbefragung?
- 4.1.4 Wie sehr standardisieren?

4.2 Befragung: Fehlermöglichkeiten und Gegenmaßnahmen

- 4.2.1 Potenzielle Probleme bei der Gestaltung und Anordnung von Items
- 4.2.2 Potenzielle Probleme bei der Durchführung der Befragung

4.3 Befragung: Ein kurzes Resümee

- 4.3.1 Wann welche Art von Befragung?
- 4.3.2 Einige abschließende Hinweise

4.4 Beobachtung: Unterschiedliche Perspektiven

4.5 Beobachtung: Fehlermöglichkeiten und Gegenmaßnahmen

4.6 Beobachtung: Ein kurzes Resümee

- 4.6.1 Wann welche Form von Beobachtung?
- 4.6.2 Einige abschließende Hinweise

4.7 Generalisierbarkeit von Befragungs- und Beobachtungsergebnissen

- 4.7.1 Auswahl der Situation
- 4.7.2 Auswahl der Studienteilnehmer

Kapitel 5 - Experimentelle Designs

5.1 Warum werden Experimente durchgeführt?

5.2 Die Logik des Experiments

- 5.2.1 Grundlage für Kausalschlüsse
- 5.2.2 Interne Validität

5.3 Kontrolltechniken

- 5.3.1 Kontrolle personengebundener Störvariablen
- 5.3.2 Kontrolle von Störvariablen in der Versuchssituation

5.4 Externe Validität

- 5.4.1 Wie wichtig ist die externe Validität?
- 5.4.2 Wie kann die externe Validität erhöht werden?

5.5 Within-Subjects-Designs

- 5.5.1 Warum werden Within-Subjects-Designs eingesetzt?

Inhaltsverzeichnis

5.5.2 Positionseffekte und ihre Kontrolle

5.5.3 Carry-Over-Effekte

5.6 Mehrfaktorielle Designs

5.6.1 Haupteffekte und Interaktionen in 2×2 -Designs

5.6.2 Komplexere Designs

5.6.3 Interaktionen und externe Validität

5.7 Quasi-Experimente

Teil II - Deskriptive und explorative Datenanalyse

Kapitel 6 - Lage- und Streuungsmaße

6.1 Warum brauchen wir Streuungsmaße?

6.2 Lage und Streuung auf einen Blick

6.2.1 Stamm-Blatt-Diagramme

6.2.2 Box-Plots

6.3 Lagemaße im Detail

6.3.1 Arithmetisches Mittel

6.3.2 Median und Quantile

6.3.3 Modalwert

6.3.4 Weitere Lagemaße

6.4 Streuungsmaße im Detail

6.4.1 Standardabweichung und Varianz

6.4.2 Interquartilsabstand und andere Quantilsabstände

6.4.3 Weitere Streuungsmaße

6.5 Wann welches Maß?

6.5.1 Skalenniveau

6.5.2 Form der Verteilung

6.6 Standardisierung: z-Werte

6.7 Population vs. Stichprobe

Kapitel 7 - Korrelation

7.1 Die grafische Darstellung von Korrelationen: Streudiagramme

7.2 Korrelationsmuster

7.2.1 Lineare und kurvilineare Zusammenhänge

7.2.2 Richtung und Stärke von Zusammenhängen

7.2.3 Die Bedeutung des Korrelationsmusters für die weitere Analyse

Inhaltsverzeichnis

7.3 Der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient

7.3.1 z-Werte und der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient

7.4 Verzerrungen des Produkt-Moment- Korrelationskoeffizienten

7.4.1 Ausreißerwerte

7.4.2 Einschränkungen der Variabilität

7.4.3 Zusammenfassung von heterogenen Untergruppen

7.5 Korrelation und Kausalität

7.6 Partialkorrelation

7.7 Andere Zusammenhangsmaße

7.7.1 Korrelation zweier dichotomer Merkmale – der Phi-Koeffizient

7.7.2 Korrelation zweier ordinalskaliertes Merkmale – Kendalls Tau

Kapitel 8 - Lineare Regression

8.1 Grundbegriffe der Regressionsrechnung

8.1.1 Prädiktor und Kriterium

8.1.2 Deterministische Zusammenhänge und die Geradengleichung

8.1.3 Stochastische Zusammenhänge und die Regressionsgerade

8.1.4 Das Kriterium der kleinsten Quadrate

8.1.5 Bestimmung der Regressionsgeraden

8.1.6 Die Beziehung zwischen der Korrelation und dem Regressionsgewicht b

8.1.7 Regression mit z-standardisierten Variablen

8.1.8 Der Regressionseffekt

8.1.9 Die Vorhersage von X aus Y

8.2 Die Güte der Vorhersage

8.2.1 Varianzzerlegung

8.2.2 Der Determinationskoeffizient r^2

8.2.3 Der Standardschätzfehler

8.3 Probleme und Verzerrungen in der Regressionsrechnung

8.4 Ein Ausblick auf die multiple Regression

8.4.1 Multiple Regression mit z-standardisierten Variablen

8.4.2 Eine Illustration mit zwei Prädiktoren

8.4.3 Gütemaße in der multiplen Regression

Kapitel 9 - Effektgrößen

9.1 Was sind Effektgrößen?

Inhaltsverzeichnis

- 9.2 Abstandsmaße
- 9.3 Zusammenhangsmaße
- 9.4 Effektgrößen aus Effektgrößen
 - 9.4.1 Abstandsmaße aus Abstandsmaßen
 - 9.4.2 Korrelationen aus Abstandsmaßen
 - 9.4.3 Abstandsmaße aus Korrelationen
- 9.5 Wie bedeutsam ist eine Effektgröße?
- 9.6 Weitere Effektgrößen-Maße
 - 9.6.1 Relatives Risiko
 - 9.6.2 Odds Ratio
 - 9.6.3 Mehr zu Effektgrößen in diesem Buch

Teil III - Inferenzstatistik

Kapitel 10 - Grundlagen der Inferenzstatistik

- 10.1 Wahrscheinlichkeiten, kurz gefasst
 - 10.1.1 Was ist Wahrscheinlichkeit?
 - 10.1.2 Wahrscheinlichkeit von Konjunktionen und bedingte Wahrscheinlichkeiten
- 10.2 Von der Population über Stichproben zur Stichprobenverteilung
 - 10.2.1 Simulationsbeispiel für Anteile
 - 10.2.2 Simulationsbeispiel für Mittelwerte
 - 10.2.3 Die tatsächliche Vorgehensweise: Von der Stichprobe zur Population
- 10.3 Stichprobenverteilung für Anteile
 - 10.3.1 Binomialverteilung „per Hand“
 - 10.3.2 Binomialverteilung mit Binomialformel
- 10.4 Lage- und Streuungsmaße von Stichprobenverteilungen
 - 10.4.1 Binomialverteilung
 - 10.4.2 Stichprobenverteilungen für Mittelwerte
- 10.5 Der Einfluss der Stichprobengröße auf die Stichprobenverteilung
 - 10.5.1 Empirisches Gesetz der großen Zahlen
 - 10.5.2 Zentraler Grenzwertsatz
- 10.6 Rekapitulation und Ausblick

Kapitel 11 - Konfidenzintervalle

- 11.1 Was ist ein Konfidenzintervall?
 - 11.1.1 Wahrscheinlichkeitsintervalle: Ein Gedankenexperiment

Inhaltsverzeichnis

11.1.2 Konfidenzintervalle für Anteile

11.1.3 Auswirkungen der Höhe der Konfidenz und der Stichprobengröße

11.1.4 Die Berechnung von Konfidenzintervallen

11.2 Konfidenzintervalle für Mittelwerte

11.3 Konfidenzintervalle für Mittelwertsunterschiede

11.3.1 Unabhängige Messungen

11.3.2 Abhängige (gepaarte) Messungen

11.4 Die Interpretation von Konfidenzintervallen

Kapitel 12 - Signifikanztests

12.1 Wie funktioniert ein Signifikanztest?

12.2 Vorgehensweise nach R. A. Fisher

12.2.1 Beispiel 1: Vorzeichentest

12.2.2 Beispiel 2: t-Test für Mittelwert

12.2.3 Probleme mit der Vorgehensweise nach Fisher

12.3 Neymans & Pearsons Verbesserungsvorschläge

12.3.1 Warum braucht man die Alternativhypothese und wie wird sie bestimmt?

12.3.2 Fehler erster und zweiter Art (a und b)

12.3.3 Die „Verhaltensinterpretation“ des Signifikanztestergebnisses

12.4 Welche Faktoren beeinflussen das Ergebnis eines
Signifikanztests?

12.4.1 Populations-Effektgröße

12.4.2 Stichprobengröße

12.4.3 Abwägung der Fehler erster und zweiter Art

12.4.4 Minimierung des „experimentellen Fehlers“

12.4.5 Homogenität der Population(en)

12.5 Poweranalyse

12.5.1 Die Suche nach der Stichprobengröße: „A priori-Analyse“

12.5.2 Die Suche nach einem Kompromiss zwischen a und b

12.5.3 Die Suche nach weiteren Interpretationsmöglichkeiten: „post hoc-Analyse“

12.6 Vorgehensweise nach Neyman und Pearson

12.6.1 Beispiel 1: Vorzeichentest nach Neyman und Pearson

12.6.2 Beispiel 2: t-Test nach Neyman und Pearson

12.6.3 Akzeptanz des Ansatzes in Psychologie und Sozialwissenschaften

12.7 Das konventionelle Verfahren: Der „Hybrid“

Inhaltsverzeichnis

12.7.1 Bestandteile

12.7.2 Vorgehensweise und Ergebnisinterpretation

12.8 Signifikanztests: Was man noch wissen sollte

12.8.1 Spezifikation von Null- und Alternativhypothese

12.8.2 Wie man p-Werte nicht interpretieren sollte

12.8.3 Signifikanztest und Konfidenzintervall

12.8.4 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen

Kapitel 13 - t-Tests

13.1 Unterschied zwischen zwei Mittelwerten

13.1.1 Unabhängige Stichproben

13.1.2 Abhängige Stichproben

13.2 Weitere t-Tests

13.2.1 Korrelation

13.2.2 Regression

13.3 Effektgrößenberechnung aus Testergebnissen von t-Tests

13.3.1 Generelle Idee

13.3.2 Eine Stichprobe (Mittelwert vs. vorgegebener Wert)

13.3.3 Zwei unabhängige Stichproben

13.3.4 Zwei abhängige Stichproben

13.3.5 Korrelation und Regression

Kapitel 14 - Der F-Test in der einfaktoriellen Varianzanalyse

14.1 Warum nicht mehrere t-Tests?

14.2 Die Logik der Varianzanalyse

14.2.1 Zwei Wege zu einer Schätzung der Populationsvarianz

14.2.2 Varianzzerlegung

14.3 Voraussetzungen der einfaktoriellen Varianzanalyse

14.4 Post-hoc-Tests

14.5 Effektgrößen in der einfaktoriellen Varianzanalyse

14.6 Power in der einfaktoriellen Varianzanalyse

Kapitel 15 - Weitere F-Tests

15.1 Mehrfaktorielle Varianzanalyse

15.1.1 Varianzzerlegung in der zweifaktoriellen Varianzanalyse

15.1.2 ANOVA-Tabelle

Inhaltsverzeichnis

- 15.1.3 Varianzanalysen mit mehr als zwei Faktoren
- 15.1.4 Voraussetzungen der mehrfaktoriellen Varianzanalyse
- 15.1.5 Mehrfaktorielle Varianzanalysen mit ungleichen Stichprobengrößen
- 15.1.6 Effektgrößen in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse
- 15.1.7 Power in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse

15.2 Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben

- 15.2.1 Varianzzerlegung in der einfaktoriellen Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben
- 15.2.2 ANOVA-Tabelle
- 15.2.3 Voraussetzungen der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben
- 15.2.4 Effektgrößen in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben
- 15.2.5 Power in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben
- 15.2.6 Erweiterungen zur Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben

15.3 Der F-Test in der Regressionsrechnung

15.4 Weitere Varianten der Varianzanalyse

Kapitel 16 - Kontrastanalyse

16.1 Kontraste vs. „Omnibus-Hypothesen“

- 16.1.1 Die Problematik von Omnibus-Hypothesen
- 16.1.2 Kontraste als präzise Hypothesen

16.2 Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben

- 16.2.1 FKontrast und tKontrast
- 16.2.2 Orthogonale Kontraste
- 16.2.3 Effektgrößen bei der Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben
- 16.2.4 Poweranalyse bei der Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben
- 16.2.5 Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben bei komplexen Fragestellungen

16.3 Kontrastanalyse für abhängige Stichproben

- 16.3.1 Bestimmen der zusammengefassten Werte
- 16.3.2 t-Test für die Kontrastanalyse bei abhängigen Stichproben
- 16.3.3 Effektgrößen bei der Kontrastanalyse für abhängige Stichproben
- 16.3.4 Poweranalyse bei der Kontrastanalyse für abhängige Stichproben

Kapitel 17 - Verfahren zur Analyse nominalskaliertter Daten:

Chi-Quadrat (χ^2 -)Tests

17.1 Der χ^2 -Test für eine Variable

Inhaltsverzeichnis

17.1.1 Die Gleichverteilungsannahme als Nullhypothese

17.1.2 Der χ^2 -Wert

17.1.3 χ^2 -Verteilung und Freiheitsgrade

17.1.4 Andere Verteilungsannahmen als Nullhypothese

17.1.5 Effektgrößen

17.1.6 Power

17.2 Der χ^2 -Test für zwei Variablen

17.2.1 Die Unabhängigkeitsannahme als Nullhypothese

17.2.2 Berechnung des χ^2 -Werts

17.2.3 Freiheitsgrade und Signifikanzprüfung

17.2.4 Effektgrößen

17.2.5 Power

17.3 Voraussetzungen der χ^2 -Tests

Kapitel 18 - Verfahren zur Analyse ordinalskalierten Daten

18.1 Voraussetzungsverletzungen in parametrischen Tests

18.2 Der U-Test

18.2.1 Zuordnung der Rangplätze

18.2.2 Null- und Alternativhypothese

18.2.3 Der U-Wert

18.2.4 Signifikanzprüfung in kleinen Stichproben

18.2.5 Signifikanzprüfung in großen Stichproben

18.2.6 Rangbindungen

18.3 Der Wilcoxon-Test

18.3.1 Durchführung des Wilcoxon-Tests

18.3.2 Eine Voraussetzung des Wilcoxon-Tests

18.4 Powerbestimmung im U-Test und Wilcoxon-Test

Kapitel 19 - Resampling-Verfahren

19.1 Konventionelle Inferenzstatistik versus Resampling-Verfahren

19.2 Resampling-Verfahren: Warum und wie?

19.2.1 Zwei wesentliche Vorteile

19.2.2 Die Stichprobe als repräsentatives Abbild der Population

19.2.3 Resampling-Stichprobenverteilungen

19.3 Bootstrap: Konfidenz nach Münchhausen-Art

Inhaltsverzeichnis

19.3.1 Wie funktioniert der Bootstrap?

19.3.2 Bootstrap: Anwendungsbeispiele

19.4 Randomisierungstests

19.4.1 Wie funktionieren Randomisierungstests?

19.4.2 Randomisierungstests: Anwendungsbeispiele

19.4.3 Besonderheiten bei Randomisierungstests

19.5 Resampling-Verfahren im Kontext

19.5.1 Bootstrappen oder Randomisieren?

19.5.2 Weitere Resampling-Verfahren

19.5.3 Resampling-Verfahren versus traditionelle Inferenzstatistik

19.5.4 Praktische Vorgehensweise

Teil IV - Inferenzstatistik: Praktische Probleme und alternative Sichtweisen

Kapitel 20 - Probleme der klassischen Inferenzstatistik in der Forschungspraxis

20.1 Replizierbarkeit in der Psychologie

20.1.1 Das Reproducibility Project: Psychology

20.1.2 Andere Befunde zur Replizierbarkeit in der Psychologie

20.2 Ursachen der Replikationskrise

20.2.1 Probleme bei der Interpretation des Signifikanztests

20.2.2 Probleme in der Praxis: Publikationsbias, HARKing und p-Hacking

20.3 Problemlösungen

Kapitel 21 - Replikation, Präregistrierung, Open Science

21.1 Replikation

21.1.1 Typen von Replikationsstudien

21.1.2 Wann ist eine Replikation erfolgreich?

21.1.3 Was ist eine gute Replikationsstudie?

21.2 Präregistrierung

21.3 Open Science

Kapitel 22 - Bayesianische Statistik

22.1 Die Revision von Wahrscheinlichkeiten

22.1.1 Das Bayes-Theorem

Inhaltsverzeichnis

- 22.2 Bayesianische Wahrscheinlichkeiten
- 22.3 Priors, Likelihoods und Posteriors
 - 22.3.1 Priorverteilung
 - 22.3.2 Likelihoods
 - 22.3.3 Posteriorverteilung
- 22.4 Stetige Priorverteilungen und konjugierte Priors
- 22.5 Einflussgrößen auf die Posteriorverteilung
 - 22.5.1 Auswirkungen der Priorverteilung
 - 22.5.2 Auswirkungen der Stichprobengröße
- 22.6 Bayes-Faktor
- 22.7 Klassisch vs. Bayesianisch

Teil V - Das Allgemeine Lineare Modell

Kapitel 23 - Das Allgemeine Lineare Modell

- 23.1 Was ist das Allgemeine Lineare Modell?
- 23.2 Der t-Test als Spezialfall der einfachen Regression
- 23.3 Varianzanalyse mit zwei Gruppen als Spezialfall der einfachen Regression
- 23.4 Varianzanalyse mit mehr als zwei Gruppen als Spezialfall der multiplen Regression

Kapitel 24 - Regressionsrechnung: Ergänzungen und Erweiterungen

- 24.1 Multiple Regression: Ergänzungen
 - 24.1.1 Schrittweise Regression
 - 24.1.2 Effektgrößen bei der multiplen Regression
 - 24.1.3 Inferenzstatistik bei der multiplen Regression
 - 24.1.4 Analyse nichtlinearer Beziehungen
- 24.2 Kontrastanalyse mittels Regressionsrechnung
- 24.3 Kovarianzanalyse mittels Regressionsrechnung
- 24.4 Moderatoranalyse: Die generelle Behandlung von Interaktionen
 - 24.4.1 Interaktion als multiplikative Komponente
 - 24.4.2 Zentrieren der Prädiktorvariablen
 - 24.4.3 Interaktion zwischen zwei nominalskalierten Variablen

Inhaltsverzeichnis

24.4.4 Interaktion zwischen einer nominal- und einer intervallskalierten Variable

24.4.5 Interaktion zwischen zwei intervallskalierten Variablen

24.4.6 Interaktion in komplexeren Fällen

Kapitel 25 - Indirekte Effekte, latente Variablen und multiple Analyseebenen

25.1 Pfadanalyse

25.1.1 Zusammenhang zwischen Regressionsrechnung und Pfadanalyse

25.1.2 Pfadanalyse mit Mediatorvariable

25.2 Strukturgleichungsmodelle

25.2.1 Identifizierbarkeit

25.2.2 Mess- und Strukturmodelle

25.2.3 Schätzen der freien Parameter

25.2.4 Die Überprüfung des Modells: Gütemaße

25.2.5 Anwendungsvoraussetzungen

25.3 Exploratorische Faktorenanalyse

25.3.1 Datenbeispiel

25.3.2 Fundamentaltheorem der Faktorenanalyse

25.3.3 Extraktionsverfahren

25.3.4 Ladungen, Kommunalitäten, Eigenwerte

25.3.5 Faktorauswahl

25.3.6 Rotation und Interpretation

25.4 Mehrebenenanalyse

25.4.1 Warum Mehrebenenanalyse?

25.4.2 Regressionsgleichung für ein einfaches Mehrebenenmodell

25.4.3 Feste versus zufällige Effekte

25.4.4 Theoriegeleitete Analyse

25.4.5 Explorative Vorgehensweise

25.4.6 Maße zur Beurteilung der Ergebnisse

25.4.7 Mehrebenenanalyse als Metaanalyseprozedur

25.4.8 Möglichkeiten und Grenzen der Mehrebenenanalyse

Teil VI - Weitere Verfahren in der Datenerhebung und Datenanalyse

Kapitel 26 - Explorative Datenanalyse (EDA): Weitere Verfahren

Inhaltsverzeichnis

- 26.1 Robustheit von EDA-Verfahren: Box-Plots
 - 26.2 Varianten von Streudiagrammen
 - 26.2.1 Streudiagramme mit Box-Plots
 - 26.2.2 Influence-Plot
 - 26.2.3 Bubble-Plot
 - 26.3 „Aufspüren“ und „Geradebiegen“ nichtlinearer Zusammenhänge
 - 26.3.1 Lowess
 - 26.3.2 Potenzleiter
 - 26.4 Multivariate Zusammenhänge auf einen Blick: Die Streudiagramm-Matrix
 - 26.5 Mehrdimensionale grafische Klassifikation von Personen oder Objekten
 - 26.5.1 Rechteck-Icons
 - 26.5.2 Histogramm- und Profilplots
 - 26.5.3 Star-Plots
 - 26.5.4 Chernoff-Gesichter
 - 26.6 EDA im Kontext
- Kapitel 27 - Effektgrößen: Erweiterungen und Ergänzungen**
- 27.1 Populations- versus Stichprobeneffektgrößen
 - 27.2 Effektgrößenschätzung bei unvollständigen Angaben
 - 27.2.1 Nur p-Werte und Stichprobengröße(n) angegeben
 - 27.2.2 Nur „globale“ Angaben
 - 27.3 Die Vergleichbarkeit von Effektgrößen
 - 27.3.1 Effektgrößen aus Rohdaten vs. Signifikanztestergebnissen
 - 27.3.2 Die Vergleichbarkeit von unterschiedlichen korrelativen Maßen
 - 27.3.3 Abstandsmaße vs. korrelative Maße
 - 27.3.4 Unabhängige vs. abhängige Stichproben
 - 27.3.5 Signifikanztest auf Unterschied zweier Effektgrößen
 - 27.4 Konfidenzintervalle für r und g
 - 27.4.1 Approximative Konfidenzintervalle für r und g
 - 27.4.2 Bootstrap-Konfidenzintervalle
 - 27.4.3 Exakte Konfidenzintervalle
 - 27.5 Konfidenzintervalle für weitere Effektgrößen

Inhaltsverzeichnis

27.5.1 Konfidenzintervalle für Anteile

27.5.2 Konfidenzintervalle für Relative Risiken (RR) und Odds Ratios (OR)

Kapitel 28 - Metaanalyse

28.1 Metaanalyse in Grundzügen

28.1.1 Empirische Stichprobenverteilungen als Ausgangsbasis

28.1.2 Metaanalyse versus „Signifikanzen-Zählen“

28.1.3 Annahmen über Populationseffekte: „Fixed effects“ versus „random effects“

28.1.4 Wichtige Einflussgrößen

28.2 Praktische Durchführung

28.2.1 Suche nach passenden Studien

28.2.2 Auswahl von Studien: Kriterien

28.2.3 Berechnung und Kombination von Effektgrößen

28.2.4 Analyse potenzieller Moderatorvariablen

28.3 Varianten von Metaanalysen

28.3.1 „Äpfel und Birnen“: Psychometrische Metaanalyse

28.3.2 „Normalverteilte Apfelsorten“: Das HO-Modell

28.3.3 „Fehlen manche Äpfel systematisch?“: p-Curve

28.4 Weitere Ansätze zur Diagnose und Kontrolle potenzieller Probleme

28.4.1 Fail-safe N

28.4.2 Funnel-Plot mit Stichprobengrößen

28.4.3 Trim-and-fill

28.5 Metaanalyse im Kontext

28.5.1 Weitere Varianten von Metaanalysen

28.5.2 Verhältnis von Einzelstudien und Metaanalysen

28.5.3 Die Aussagekraft von gemittelten Effektgrößen

Kapitel 29 - Besonderheiten der Datenerhebung

29.1 Die Problematik fehlender Daten (missing data)

29.1.1 Fehlende Daten: drei unterschiedliche Fälle

29.1.2 Diagnosemöglichkeiten: Fehlen die Daten zufällig?

29.1.3 „Traditioneller“ (suboptimaler) Umgang mit fehlenden Daten

29.1.4 Empfehlenswerte Ersetzungsverfahren

29.1.5 Der Umgang mit fehlenden Daten: Rekapitulation

29.2 Verfälschte Stichproben

Inhaltsverzeichnis

29.2.1 Selektive Stichproben

29.2.2 „Nonsampling Error“: Verfälschung durch „Nichtziehen“

29.2.3 Ziehen nach Ergebnis

29.3 Unverfälschte Antworten bei sensiblen Fragen: Randomized Response

29.3.1 Randomized Response für Anteile I

29.3.2 Randomized Response für Anteile II

29.3.3 Randomized Response für Mittelwerte

Teil VII - Alternative Vorgehensweisen

Kapitel 30 - Experimentelle Einzelfallanalyse

30.1 Grundlegende Aspekte

30.1.1 Die Rolle der Baselines

30.1.2 Variation der Bedingungen

30.1.3 Potenzielle Probleme des Standarddesigns

30.2 Multiple-Baseline-Designs

30.2.1 Multiple-Baselines über Personen

30.2.2 Multiple Baselines über Verhaltensweisen

30.2.3 Multiple-Baselines über Situationen

30.3 Alternating-Treatment-Designs

30.3.1 Das Prinzip

30.3.2 Ein Beispiel

30.4 Gütekriterien in experimentellen Einzelfallanalysen

30.4.1 Interne Validität

30.4.2 Externe Validität

30.5 Statistische Analyse

30.5.1 Signifikanztests

30.5.2 Effektgrößen

30.5.3 Metaanalyse

Kapitel 31 - Computermodellierung als Forschungsmethode

31.1 Warum Computermodellierung?

31.1.1 „Reichere“ Modelle

31.1.2 Präzisere Vorhersagen

31.1.3 Aufhebung künstlicher Trennungen

Inhaltsverzeichnis

31.2 Was kann man wie modellieren?

31.2.1 Art der Repräsentation: Symbolisch vs. subsymbolisch

31.2.2 Art der modellierten Prozesse: Kognition, Sozialverhalten und Evolution

31.3 Produktionssysteme

31.3.1 Architektur und Funktionsweise

31.3.2 Ein spezifisches Modell: ACT-R

31.3.3 Wofür sind Produktionssystem-Modelle geeignet?

31.4 Verteilte Modelle

31.4.1 Architektur und Funktionsweise

31.4.2 Beispiele

31.4.3 Wofür sind einfache verteilte Modelle geeignet?

31.5 Neuronale Netzwerke

31.5.1 Architektur und Funktionsweise

31.5.2 Beispiele

31.5.3 Wofür sind neuronale Netzwerke geeignet?

31.6 Genetische Algorithmen

31.6.1 Architektur und Funktionsweise

31.6.2 Beispiele

31.6.3 Wofür sind genetische Algorithmen geeignet?

31.7 Praktische Vorgehensweise

31.7.1 Bewertung von Simulationsergebnissen

31.7.2 Programmierung

31.7.3 Simulationsumgebungen

31.8 Möglichkeiten und Grenzen der Computermodellierung

Kapitel 32 - Qualitative Methoden

32.1 Qualitative Methoden im Überblick

32.1.1 Zielstellung qualitativer Forschung: Drei Sichtweisen

32.1.2 Die wissenschaftliche Methode: Qualitative Version

32.1.3 Die Vielfalt qualitativer Ansätze

32.2 Spezifische Ansätze: Eine Auswahl

32.2.1 Qualitative Inhaltsanalyse

32.2.2 Grounded Theory

32.2.3 Diskursanalyse

32.3 Der qualitative Forschungsprozess

Inhaltsverzeichnis

32.3.1 Datensammlung

32.3.2 Datenanalyse

32.3.3 Gütekriterien

32.4 Qualitative Methoden: Eine kritische Bewertung

32.4.1 Qualitative „Messung“

32.4.2 Qualitative Methoden und Falsifizierbarkeit

32.4.3 Wie man qualitative Forschung nicht betreiben sollte

32.4.4 Wann sind qualitative Methoden nützlich?

Teil VIII - Reflexion

Kapitel 33 - Methode und Inhalt

33.1 Bewährte Methoden und neue Ansätze

33.1.1 Inferenzstatistik: Erweiterte Perspektiven

33.1.2 Die Rolle von experimentellen Einzelfallanalysen

33.1.3 Die Rolle von Simulationen

33.1.4 Die Rolle der qualitativen Methoden

33.2 Forschungsmethoden und Statistik als Argument

33.2.1 Die zwei Funktionen von Forschungsmethoden und Statistik

33.2.2 Überzeugende Argumente: Die MAGIC-Kriterien

33.2.3 Die Rolle des Signifikanztests in der statistischen Argumentation

33.3 Die Methodenbrille: Sehhilfe oder Sehbehinderung?

Anhang

Tabellen

Bibliografie

Stichwortverzeichnis

A

Abgrenzungskriterium 32

ACT-R 961

Ad-hoc-Annahmen 38

Allgemeines Lineares Modell 734, 766

Alltagspsychologie 4, 50

Fehleranfälligkeit der 4

Methoden der 18

Inhaltsverzeichnis

Sprachgebrauch 12

Alternating-Treatment-Design 942

Alternativhypothese 378

Bestimmung der 379

Ankereffekt 124, 133

Anomalie 42, 43

ANOVA-Tabelle

in der einfaktoriellen Varianzanalyse 450

in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse 476

in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben 495

Artificial Life 954

B

Balancierung 145

ABBA 165

vollständige 166

Bayes-Faktor 703

Bayes-Statistik 681

Bayes-Theorem 681, 684

Bedeutsamkeitsproblem 70

Befragung

Antwortvorgaben 96

Fehlermöglichkeiten 102

im Internet 95

in der Gruppe 98

mündliche 93

neue Technologien 95

Probleme bei der Durchführung 109

Probleme bei der Vorbereitung 103

schriftliche 94

Skaleneffekte 106

Beobachtung

Fehlermöglichkeiten 120

non-reaktive 120

Inhaltsverzeichnis

- offene 114
- standardisierte 117
- teilnehmende 116
- verdeckte 114

Bernoulli-Experiment 323

BESD (Binomial Effekt Size Display) 302

Between-subjects Design 156

b-Fehler 380

Binomialverteilung 323, 345

- Erwartungswert 327

- Standardfehler 327

Bonferroni-Korrektur 433

Bootstrap

- Konfidenzintervall 594, 595, 852

- Prinzip 594

Box-Plot 194

- Fences 194

- Tiefe 195

- Whiskers 194

Brainstorming 98

Brown-Forsythe-Test 453

C

c2-Test (für eine Variable) 546

- c2- Wert 548

- Effektgrößen 553

- Freiheitsgrade 549

- Power 555

- Voraussetzungen 567

c2-Test (für zwei Variablen) 556

- c2-Wert 561

- Effektgrößen 563

- Freiheitsgrade 561

- Power 567

Inhaltsverzeichnis

Unabhängigkeitsannahme 558

Voraussetzungen 567

c2-Test auf Unabhängigkeit 557

Carry-Over-Effekt 161

Codebook 675

Codieren

axiales 1003

fokussiertes 1001

zeilenweises 1002

Computermodellierung

Art der Repräsentation 957

praktische Vorgehensweise 985

Simulationsumgebungen 986

und Störvariablen 955

und Vorhersagen 955

Computersimulation 1029

Cramers Phi 564, 846

D

d siehe Effektgrößen 292

Deduktion 25

demand characteristics 181

Designs

einfaktorielle 169

mehrfaktorielle 169

Deskriptoren 875

Determinationskoeffizient 271

multipler 282

Devianz 807

df siehe Freiheitsgrade

Diskursanalyse 1006

diskursive Psychologie 45, 1007

Doppelblindversuch 150

Inhaltsverzeichnis

Duhem-Quine-Problem 39

Duncan-Test 454

E

Effektgrößen 291

Abstandsmaße 291

aus Effektgrößen 298

Bedeutsamkeit 301

Cramers Phi 564

d 481

Eta-Quadrat 456

h² 481

h²_p 481

im c²-Test 553, 563

in der einfaktoriellen Varianzanalyse 456

in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse 479

in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben 498

in Population vs. Stichprobe 421

Konfidenzintervalle für 849, 878

Maße der erklärten Varianz 304

Phi-Koeffizient 558

r 481

Signifikanztest auf Unterschied 848

unabhängige vs. abhängige Stichproben 847

Vergleichbarkeit 845

Zusammenhangsmaße 296

Effektgrößenberechnung

aus p-Wert 843

aus z-Werten 844

bei globalen Angaben 845

Eindeutigkeitsproblem 69

Einzelfallanalyse 936

A-B-A-B-Design 933

Autokorrelation 947

Baseline 932

Inhaltsverzeichnis

- Baselinetrend 947
- Geschichte 932
- Gütekriterien 945
- Standarddesign 938
- Eliminierung 145
- EM-Algorithmus 911
- empirischer Gehalt 35
- empirisches Gesetz der großen Zahlen 335
 - Illustration 336
- Epistemologie 24
- Ereignisstichprobe 118
- Erwartungseffekte 146
- Erwartungswert 326
- ethische Probleme 114
- Experiment 130
 - Logik des 131
 - Quasi- 131
- Experimentalbedingung 134
- experimentelles Design 17, 130
- explorativ 637
- explorative Datenanalyse (EDA) 190
- explorative Forschung 668
- exploratorische Faktorenanalyse
 - Faktorauswahl 794
 - Hauptachsenanalyse 789
 - Hauptkomponentenanalyse 789
 - Rotationsverfahren 795

F

- Faktor siehe Variable
 - latente
- fallibilistisch 30
- Falsifikation 30

Inhaltsverzeichnis

Falsifizierbarkeit 43

in der qualitativen Forschung 1018

Fehlende Daten 907

Fallweises Löschen 910

Missing at random (MAR) 908

Missing completely at random (MCAR) 908

Not missing at random (NMAR) 908

Paarweises Löschen 910

Fehler

beim Beobachten 120

beim Erinnern 8, 125

beim Interpretieren 124

beim logischen Denken 10

beim Umgang mit Wahrscheinlichkeiten 11

beim Wahrnehmen 5

zweiter Art siehe b-Fehler

Feldexperiment 153

Fitnessfunktion 980

Fokusgruppe 98

Foucaultsche Diskursanalyse 1008

Fragebögen 100

fragwürdige Forschungspraktiken 636

Freiheitsgrade 299, 353, 441

im χ^2 -Test 549, 561

in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse 467

in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben 498

Nennerfreiheitsgrade 442

Zählerfreiheitsgrade 442

Funnel-Plot 899

F-Wert 440

kritischer 442

Tabelle 442

Verteilung 440

G

Inhaltsverzeichnis

g 293
genetische Algorithmen 978
gerichtete Grafen 979
Gleichverteilungsannahme 546
Grounded Theory 51, 1001
Gütekriterien der qualitativen Forschung 1013

H

H1 siehe Alternativhypothese
HARKing 636
Haupteffekt 171, 465
historisch-soziologische Analyse (Kuhn) 41
Homoskedastizität 503
Huynh-Feldt-Korrektur 497
Hypothese 16

- deterministische 40
- empirische 54
- fokussierte 444
- Omnibus 444
- probabilistische 41
- statistische 54
- wissenschaftliche 53

I

Induktion 25, 49
Inferenzstatistik 1028

- Annahmen 590
- Bootstrap-Methode 594
- konventionell versus Resampling 588

Interaktion 171
Interview

- episodisches 99
- Leitfaden- 99
- narratives 99
- standardisiertes 100

Inhaltsverzeichnis

Interviewereffekte 109

Introspektion 118

Intuition 49

J

Jackknife 607

K

Kästchentheorien 955

Kausalrichtung 134

Kausalschlüsse 136

Kendalls Tau 239

Kognitionswissenschaft 954

Konfidenzintervall

 Berechnung 350

 exaktes für g 856

 für Anteile 350, 352

 für g 851, 854

 für Mittelwerte 353, 355

 für Mittelwertsunterschiede 356, 358

 für r 850, 853

 Interpretation 365

 konventionelle Vorgehensweise 589

 und Entscheidungen 365

 und Höhe der Konfidenz 348

 und Stichprobengröße 350

konfirmatorische Faktorenanalyse 779

 Faktorladungen 779

 im Strukturgleichungsmodell 780

 Messmodell 779

konfirmatorische Forschung 668

Konfundierung 136

Konstanthalten 144

Konstrukt 47

Inhaltsverzeichnis

Konstruktivismus 43

Kontingenztafeln 557

Kontrastanalyse 444

abhängige Stichproben 533

Effektgrößen 524, 539

komplexe Fragestellungen 533

Poweranalyse 530, 540

Signifikanztest 516, 535

unabhängige Stichproben 516

Kontraste

als präzise Hypothesen 512

Arten von 515

orthogonale 522

Kontrasteffekt 123

Kontrollbedingung 134

Kontrolle 130

Kontrolltechniken 139, 144

Korrelation 207

deterministische Zusammenhänge 214

kurvilinearer Zusammenhang 212

linearer Zusammenhang 212

multiple 282

probabilistische Zusammenhänge 215

punktbiserialer 846

Richtung 213

Stärke 213

und Kausalität 231

Korrelationsmatrix

empirische 774

implizierte 774

Kovarianz 219

Kovarianzanalyse 505

Kovariation 133

Inhaltsverzeichnis

Kreuzprodukt 217
Kriterium der kleinsten Quadrate 253
kritischer Rationalismus 29
künstliche Intelligenz 954

L

Lagemaße

arithmetisches Mittel 189, 197
getrimmtes arithmetisches Mittel 199, 203
gewichtetes arithmetisches Mittel 198
Median 194, 198
Modalwert 199

Lambdagewichte

Mittelwert 513
Standardisierung 514

lateinisches Quadrat 167

lediglich 38

Leib-Seele-Problem 24

dualistische Position 25
monistische Position 25

Likelihood 689

Logik 25, 27

und Sprache 13
Wahrheitstafel 14

logischer Empirismus 27

M

MAGIC-Kriterien 1031

Manipulation 130

Mann-Whitney, U-Test 590

Maximum-likelihood-Schätzung 783

mean squares (MS) 451

Mediatoranalyse 750

Mehrebenenanalyse

Inhaltsverzeichnis

Ebene 1	801
Ebene 2	801
Effektgrößen	808
explorative Vorgehensweise	804
Regressionsgleichung	800
und Metaanalyse	811
und Schätzgenauigkeit	807
Zufallseffekt vs. feste Effekte	797
Mehrfaktorielle Designs	169
Memo	1004
Messtheorie	65
Messung	63
abhängige (verbundene)	359
in der qualitativen Forschung	1016
unabhängige (unverbundene)	356
Messwiederholung	155
Metaanalyse	868
Auswahlkriterien für Einzelstudien	875
Hauptergebnis	869
potenzielle Probleme	897
und Einzelstudien	903
und empirische Stichprobenverteilung	870
und methodischen Qualität der Studien	873
und Signifikanztesten	871
und Stichprobengrößen	872
Metapher	50
Metaphysik	32
Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme (Lakatos)	43
Mittelwertsimputation	910
Moderatoranalyse	750
Moderatorvariablen	
bei der Metaanalyse	879
Multikollinearität	742

Inhaltsverzeichnis

multiple Regression 276

Inferenzstatistik 742

multiple zufallsbasierte Imputation 912

Multiple-Baseline-Design 939

N

neuronale Netzwerke 969

Newman-Keuls- Test 454

nonsampling error 916

Nonzentralitätsparameter 856

Normalverteilung 337

Normierter Programmcode 979

Nullhypothese 371

O

Objektivität 80, 90

Auswertungsobjektivität 80

Durchführungsobjektivität 80

Interpretationsobjektivität 80

Observer-Bias 123

Omnibus-Hypothese 511

Ontologie 24

Open Access 677

Open Science 646

Open Science Framework 672

Operationalisierung 54

optional stopping 639

P

Paradigma 42

Parallelisierung 143

Parameter

freie 774

Partialkorrelation 234, 740

Inhaltsverzeichnis

Pfadanalyse 767

Mediatorvariable in 771

Residuen in 771

Zusammenhang mit Regressionsrechnung 767

Pfadkoeffizient

Berechnung 769

Tracing-Regel 772

p-Hacking 638

Phi-Koeffizient 236, 558

Placebo-Effekt 147

Population 16, 18, 54, 205

Populationsparameter 54, 205

Populationsverteilung 318

Positionseffekt 161

positiver Vorhersagewert 625

Positivismus 43

Posteriorverteilung 689

Post-hoc-Tests 444, 453

Power 379, 386, 458

a priori 387

Einflüsse auf die 381

im χ^2 -Test 555, 567

in der einfaktoriellen Varianzanalyse 458

in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse 482

in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben 499

Kompromiss zwischen a und b 387

mithilfe der Standardnormalverteilung 391

post hoc 388

t-Test für abhängige Stichproben 415

t-Test für Einstichprobenfall 415

t-Test für unabhängige Stichproben 410

und der experimentelle Fehler 385

und Homogenität der Population(en) 386

Inhaltsverzeichnis

und Populations-Effektgröße 381

und Stichprobengröße 382

Voraussetzungen 452

Poweranalyse

Post-hoc-Poweranalyse-Ritual 841

Präregistrierung 645

Priorverteilung 689

Produktionsregeln 959

Produktionssysteme 959

Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient 217

psychometrische Metaanalyse 882

psychometrischer Test 77, 89

Leistungstest 78, 79

Persönlichkeitstest 78, 79

PSYCLIT 875

PSYINDEX 875

Publikationsbias 632

p-Wert 371, 441

falsche Interpretation 400

Q

Quadratsummen 446

gesamt 446

in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse 471

in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben 491

innerhalb von Gruppen 446

zwischen Gruppen 446

qualitative Forschung

Datenanalyse 1011

Datensammlung 1010

generelle Vorgehensweise 1012

Rolle in der Psychologie 992

Vielfalt der 997

wissenschaftliche Methode der 995

Inhaltsverzeichnis

Zielstellung 993

qualitative Inhaltsanalyse 998

qualitative Methoden 1030

Quantil 198

Quartil 194, 198

Quasi-Experiment 137, 932

R

ralerting 526

Randomisieren

in Einzelfallanalyse 932

Randomisierung 137, 140

Block- 141, 162

Randomisierungstest

Alternativhypothese 606

Nullhypothese 605

Prinzip 600

randomized response 922

für Anteile 922, 924

für Mittelwerte 926

rcontrast 526

reffect size 526

registered report 673

Regression 245

Effektgrößen 739

Interaktion in der 752

Kovarianzanalyse mit 748

Kriterium 247

multiple 276

nichtlineare Beziehungen 746

Prädiktor 247

schrittweise 735

schrittweise, theoriegeleitete 735

sequenzielle 735

Inhaltsverzeichnis

- Zentrieren in der 755
- Zuwachs an Erklärungskraft 737
- Regressionsbasierte Imputation 911
- Regressionseffekt 261
- Regressionsgerade 250
- Regressionsgewicht 252, 276
 - standardisiert 260, 277
- Regressionskoeffizient 252
- Regressionsrechnung
 - F-Test 500
- Relativ
 - empirisches 66
 - numerisches 66
- Reliabilität 81, 83
 - Paralleltest-Methode 84
 - prozedurale 1013
 - Retest-Methode 83
 - Testhalbierungsmethode 84
- Reliabilitätsermittlung 83
- Replikation
 - direkte 618
 - konzeptuelle 653
- Replikationskrise 614
- Replizierbarkeit 614
- Repositorium 674
- Repräsentationsproblem 68
 - in der qualitativen Forschung 1016
- requivalent 843
- Resampling-Verfahren
 - Anzahl der Stichproben 592
 - mögliche Kennwerte 590
 - Stichprobengröße 593
 - Stichprobenverteilungen 591

Inhaltsverzeichnis

Voraussetzungen 590

Vorteile 590

Rosenthal-Effekt 122, 149

S

Scheffé-Test 454

Selbstbeobachtung 119

Semipartialkorrelation 740

Signifikanz

statistische 371

Signifikanztest

einseitig vs. zweiseitig 398

Hybrid 395

konventionelles Verfahren 395

nach Neyman und Pearson 378, 388

nach R. A. Fisher 373

Spezifizieren der Alternativhypothese 399

und Falsifikationsstrategie 1033

und Konfidenzintervall 401

vs. Idealfall 1032

Signifikanztest-Ritual 841

Skala 67

Skalenniveau 67, 71, 77, 89

Absolutskala 77, 89

Intervallskala 74, 89, 202

Nominalskala 68, 71, 89, 202

Ordinalskala 68, 72, 89, 202

Verhältnisskala 75, 89

Sonnenblumendiagramm 211, 296

soziale Erwünschtheit 103

Sphärizität 497

SSCI 875

Stamm-Blatt-Diagramm 190

back-to-back 192

Inhaltsverzeichnis

Konventionen	191
Standardabweichung	200
Standardfehler	326
Standardnormalverteilung	337
Standard-Regressionsmodell	803
Standardschätzfehler	273, 286
Statistik	
als Argument	1030
Funktionen von	1031
Stichprobe	16, 18, 54
geschichtete	914
Repräsentativität	914
selektive	913
Stichprobenfehler	319, 347, 348
Stichprobenstatistik	205
Stichprobenverteilung	
beim Signifikanztest	371
empirische	318
F-Verteilung	440
theoretische	318
und Stichprobengröße	335
Stichprobenverteilung für Mittelwerte	
Erwartungswert	330
Standardfehler	331
Varianz	331
Störvariablen	138
Streudiagramme	209
Streuungsmaße	189
Interquartilsabstand	194, 201
mittlere absolute Abweichung	201
Quantilsabstand	201
Spannweite/Range	201
Standardabweichung	200

Inhaltsverzeichnis

Streuung 200

Varianz 200

Strukturgleichungsmodelle 773

Gütemaße 783

Identifizierbarkeit 776

Messmodelle 773

Strukturmodell 773

sum of squares (SS) 446

Suppressoreffekt 285

T

Tau-U 949, 950

Testkonstruktion 101

Teststärke siehe Power

Teststärkeanalyse siehe Poweranalyse

theoretical sampling 1004

Theorie 16

Theorien

Entstehung von 49

Überprüfung von 53

t-Test

abhängige Stichproben 414

für Einstichprobenfall 376

für Korrelationen 418

für Regressionskoeffizienten 421

Poweranalyse 418

unabhängige Stichproben 409

Voraussetzungen 353, 357, 411, 416, 419

Tukey-Test 454

t-Verteilung 353

t-Wert

empirischer 376

kritischer 376

U

Inhaltsverzeichnis

Unabhängigkeit

stochastische 317

Unabhängigkeitsannahme 558

ungleiche Stichprobengrößen 478

Varianzzerlegung 468

Voraussetzungen 478

U-Test 574

U-Test von Mann-Whitney 590

V

Validität 85, 90

externe 126, 151

in der qualitativen Forschung 1013

Inhaltsvalidität 85

interne 138

Konstruktvalidität 87

Kriteriumsvalidität 86

Übereinstimmungsvalidität 87

Vorhersagevalidität 87

Variable 63, 64

abhängige vs. unabhängige 134

endogene 771

exogene 771

latente 47

qualitative 72

quantitative 72

Varianzanalyse 429

Effektgrößen 456

einfaktorielle 430

für unabhängige Stichproben 430

Logik der 434

Varianzanalyse (abhängige Stichproben) 485

ANOVA- Tabelle 495

Freiheitsgrade 492

Power 499

Inhaltsverzeichnis

- Quadratsummen 491
- Varianzzerlegung 487
- Voraussetzungen 496
- Varianzanalyse (mehrfaktoriell) 465
 - ANOVA- Tabelle 476
 - Effektgrößen 479
 - Freiheitsgrade 471
 - Power 482
 - Quadratsummen 471
- Varianzanalyse (mit zufälligen Effekten) 504
- Varianzanalyse (multivariat) 505
- Varianzhomogenität 452
- Varianz-Kovarianzmatrix 775
- Varianzschätzung
 - innerhalb von Gruppen 436
 - zwischen Gruppen 438
- Varianzzerlegung 444, 487
 - in der mehrfaktoriellen Varianzanalyse 467
 - in der Varianzanalyse mit abhängigen Stichproben 487
- Versuchsplanung 17
- Verteilte Modelle 963
- Vertrauensintervall siehe Konfidenzintervall
- Vierfeldertafel 237, 557
- Vorzeichentest 374
 - Nullhypothese 374

W

- w 553
- Wahrscheinlichkeit
 - Bayesianische (oder subjektive)
 - bedingte 316
 - klassische 314
 - Produktregel 317
 - subjektive 313

Inhaltsverzeichnis

von Konjunktionen 315
Wahrscheinlichkeitsintervall 345
Welch-Test 453, 590
Wilcoxon-Test 581
wissenschaftliche Methode 15, 25, 52
wissenschaftliche Revolution 42
within-subjects-Design 143, 155

Z

zeitliche Präzedenz 134
Zeitstichprobe 118
zentraler Grenzwertsatz 337
 Illustration 339
z-Standardisierung 204, 259, 260
Zufallsexperiment 323
Zufallsvariable 328, 353
 diskrete 328
z-Wert 204, 296, 338

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<https://www.pearson-studium.de>