



Forschungsmethoden und Statistik

für Psychologen und Sozialwissenschaftler

4., aktualisierte und erweiterte Auflage

Peter Sedlmeier
Frank Renkewitz



Pearson

**Forschungsmethoden und Statistik
für Psychologen und Sozialwissenschaftler**

Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler

Inhaltsverzeichnis

Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Vorwort zur 4. Auflage

Teil 1: Grundlagen und Konzepte

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?

 Weiterführende Literatur

2 Wissenschaftstheorie, Theorien und Hypothesen

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

 2.1.1 Das Leib-Seele-Problem

 2.1.2 Induktion vs. Deduktion

Inhaltsverzeichnis

2.2 Wissenschaftstheoretische Ansätze im Überblick

2.2.1 Logischer Empirismus

2.2.2 Kritischer Rationalismus

Fallibilismus

Falsifikationismus

Das Abgrenzungsproblem

Die Bedeutung der Kritik

Empirischer Gehalt und Theoriwahl

Probleme der Falsifizierbarkeit

2.2.3 Historisch-soziologische Analyse (Kuhn)

2.2.4 Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme (Lakatos)

2.2.5 Wirklichkeit als Konstruktion

Positivismus und Positivismus-Kritik

Diskursive Psychologie

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

Intuition

Induktion

Metaphern

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

Theorie

Forschungshypothese

Präzisierung der Forschungshypothese

Statistische Hypothesen

Weitere Vorgehensweise

2.5.3 Von der Theorie zur Hypothesenprüfung: Beispiele

Konformitätsdruck in Gruppen (Asch, 1955)

Die Entstehung von Emotionen (Schachter & Singer, 1962)

2.5.4 Hypothesenprüfung und Wissenschaftstheorie

Weiterführende Literatur

3 Messen und Testen

Inhaltsverzeichnis

3.1 Was ist Messen?

3.2 Messtheorie

3.2.1 Messtheoretische Probleme

- Das Repräsentationsproblem
- Das Eindeutigkeitsproblem
- Das Bedeutsamkeitsproblem

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

- Durchführungsobjektivität
- Auswertungsobjektivität
- Interpretationsobjektivität

3.5.2 Reliabilität

- Die Retest-Methode
- Die Paralleltest-Methode
- Die Testhalbierungsmethode

3.5.3 Validität

- Inhaltsvalidität
- Kriteriumsvalidität
- Konstruktvalidität

Weiterführende Literatur

4 Datenerhebung: Befragung und Beobachtung

4.1 Befragung: Unterschiedliche Perspektiven

4.1.1 Mündlich oder schriftlich?

- Mündliche Befragung
- Schriftliche Befragung
- Benutzen neuer Technologien

4.1.2 Freie oder festgelegte Antwortmöglichkeiten?

- Festgelegte Antwortmöglichkeiten
- Freie Antwortmöglichkeiten

4.1.3 Einzel- oder Gruppenbefragung?

Inhaltsverzeichnis

Einzelbefragung

Gruppenbefragung

4.1.4 Wie sehr standardisieren?

Leitfaden-Interviews

Standardisierte Interviews, Fragebögen und Tests

4.2 Befragung: Fehlermöglichkeiten und Gegenmaßnahmen

4.2.1 Potenzielle Probleme bei der Gestaltung und Anordnung von Items

Soziale Erwünschtheit

Zusatzinformationen in der Frage

Gestaltung der Antwortvorgaben

Praktische Interpretation von Skalenwerten

4.2.2 Potenzielle Probleme bei der Durchführung der Befragung

Interviewereffekte

Antwortverweigerung

4.3 Befragung: Ein kurzes Resümee

4.3.1 Wann welche Art von Befragung?

Theoriengenerierung vs. Theorienüberprüfung

Sensible Themen

4.3.2 Einige abschließende Hinweise

Ablaufplanung

Probedurchgänge

Gestaltung von Fragebögen und standardisierten Interviews

4.4 Beobachtung: Unterschiedliche Perspektiven

Offen oder verdeckt?

Wie sehr in die Beobachtungssituation eingreifen?

Teilnehmend oder nicht?

Wie sehr standardisieren?

Selbstbeobachtung

Non-reactive Beobachtung

4.5 Beobachtung: Fehlermöglichkeiten und Gegenmaßnahmen

Ungenaue Beobachtungen

Reaktivität der Beobachteten

Observer-Bias

Interpretationsfehler

Gedächtnisfehler

4.6 Beobachtung: Ein kurzes Resümee

4.6.1 Wann welche Form von Beobachtung?

4.6.2 Einige abschließende Hinweise



Inhaltsverzeichnis

4.7 Generalisierbarkeit von Befragungs- und Beobachtungsergebnissen

4.7.1 Auswahl der Situation

4.7.2 Auswahl der Studienteilnehmer

Weiterführende Literatur

5 Experimentelle Designs

5.1 Warum werden Experimente durchgeführt?

5.2 Die Logik des Experiments

5.2.1 Grundlage für Kausalschlüsse

Kovariation

Zeitliche Präzedenz

Ausschluss von Alternativerklärungen

5.2.2 Interne Validität

5.3 Kontrolltechniken

5.3.1 Kontrolle personengebundener Störvariablen

Randomisieren

Parallelisieren

5.3.2 Kontrolle von Störvariablen in der Versuchssituation

Konstanthalten und Eliminieren

Balancieren

Randomisieren

Kontrolle von Erwartungseffekten

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?

5.5.2 Positionseffekte und ihre Kontrolle

Block-Randomisierung

ABBA-Balancierung

Vollständiges Ausbalancieren

Lateinisches Quadrat

5.5.3 Carry-Over-Effekte

5.6 Mehrfaktorielle Designs

5.6.1 Haupteffekte und Interaktionen in 2 x 2-Designs

Grafische Darstellung der Ergebnisse aus 2 x 2-Designs

5.6.2 Komplexere Designs

Inhaltsverzeichnis

5.6.3 Interaktionen und externe Validität

5.7 Quasi-Experimente

Weiterführende Literatur

Teil 2: Deskriptive und explorative Datenanalyse

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

Weiterführende Literatur

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

7.3 Der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient

7.3.1 z-Werte und der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient

Inhaltsverzeichnis

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

Berechnung des Phi-Koeffizienten

7.7.2 Korrelation zweier ordinalskalierter Merkmale – Kendalls Tau

Weiterführende Literatur

8 Lineare Regression

8.1 Grundbegriffe der Regressionsrechnung

8.1.1 Prädiktor und Kriterium

8.1.2 Deterministische Zusammenhänge und die Gleichung

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 r²

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

Bestimmung der standardisierten Regressionsgewichte

Bestimmung der unstandardisierten Regressionskoeffizienten

8.4.3 Gütemaße in der multiplen Regression

Multiple Korrelation und der multiple Determinationskoeffizient

Inhaltsverzeichnis

Der Standarschätzfehler

Weiterführende Literatur

9 Effektgrößen

9.1 Was sind Effektgrößen?

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

Weiterführende Literatur

Teil 3: Inferenzstatistik

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

Inhaltsverzeichnis

10.5.1 Empirisches Gesetz der großen Zahlen

10.5.2 Zentraler Grenzwertsatz

Normalverteilung und Standardnormalverteilung

Demonstration des zentralen Grenzwertsatzes

10.6 Rekapitulation und Ausblick

Weiterführende Literatur

11 Konfidenzintervalle

11.1 Was ist ein Konfidenzintervall?

11.1.1 Wahrscheinlichkeitsintervalle: Ein Gedankenexperiment

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

Positive Korrelation

Negative Korrelation

Unabhängige Messungen

11.4 Die Interpretation von Konfidenzintervallen

Weiterführende Literatur

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 (und)

12.3.3 Die „Verhaltensinterpretation“ des Signifikanztestergebnisses

12.4 Welche Faktoren beeinflussen das Ergebnis eines

Signifikanztests?

12.4.1 Populations-Effektgröße

Inhaltsverzeichnis

- 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 und
 - 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“
 - 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
 - Einseitige vs. zweiseitige Tests
 - Spezifizieren der Alternativhypothese
 - 12.8.2 Wie man p-Werte nicht interpretieren sollte
 - Warum ist p kein Indikator für die Effektgröße?
 - Warum kann man mit p die Wahrscheinlichkeit der Hypothese nicht abschätzen?
 - Warum ist p nicht die Irrtumswahrscheinlichkeit?
 - Warum ist p kein Indikator für Replizierbarkeit?
 - Wie sollte man p-Werte interpretieren?
 - 12.8.3 Signifikanztest und Konfidenzintervall
 - 12.8.4 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen
 - Weiterführende Literatur
- ## 13 t-Tests
- 13.1 Unterschied zwischen zwei Mittelwerten
 - 13.1.1 Unabhängige Stichproben
 - Generelle Vorgehensweise
 - Poweranalyse
 - Voraussetzungen für die Durchführung
 - 13.1.2 Abhängige Stichproben

Inhaltsverzeichnis

Generelle Vorgehensweise
Poweranalyse
Voraussetzungen für die Anwendung

13.2 Weitere t-Tests

13.2.1 Korrelation

Generelle Vorgehensweise
Poweranalyse
Voraussetzungen für die Durchführung

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

Weiterführende Literatur

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
 - Schätzung der Populationsvarianz aufgrund der Variation innerhalb der Stichproben
 - Schätzung der Populationsvarianz aufgrund der Variation zwischen den Stichprobenmittelwerten
 - F-Wert und F-Verteilung

14.2.2 Varianzzerlegung

ANOVA-Tabelle

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

15 Weitere F-Tests

15.1 Mehrfaktorielle Varianzanalyse

- 15.1.1 Varianzzerlegung in der zweifaktoriellen Varianzanalyse
 - Quadratsummen
 - Freiheitsgrade, Varianzschätzungen und F-Werte
- 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

Die Idee der Varianzzerlegung bei abhängigen Stichproben

Quadratsummen

Freiheitsgrade, Varianzschätzungen und F-Wert

- 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

Varianzanalyse mit zufälligen Effekten

Kovarianzanalyse

Multivariate Varianzanalyse

Weiterführende Literatur

16 Kontrastanalyse

16.1 Kontraste vs. „Omnibus-Hypothesen“

- 16.1.1 Die Problematik von Omnibus-Hypothesen

- 16.1.2 Kontraste als präzise Hypothesen

Kontraste: Lambdagewichte aus spezifischen Vorhersagen

Arten von Kontrasten

16.2 Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben

- 16.2.1 FKontrast und tKontrast

Quantitative Hypothese

Ordinale Fragestellungen

Qualitative Fragestellungen

- 16.2.2 Orthogonale Kontraste

- 16.2.3 Effektgrößen bei der Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben

Inhaltsverzeichnis

- Berechnung von reflect size aus den Rohwerten
 - Berechnung von ralerting
 - Effektgrößen aus Signifikanztestergebnissen
 - Die Effektgrößenmaße im Vergleich
 - 16.2.4Poweranalyse bei der Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben
 - 16.2.5Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben bei komplexen Fragestellungen
 - 16.3Kontrastanalyse für abhängige Stichproben
 - 16.3.1Bestimmen der zusammengefassten Werte
 - 16.3.2t-Test für die Kontrastanalyse bei abhängigen Stichproben
 - 16.3.3Effektgrößen bei der Kontrastanalyse für abhängige Stichproben
 - 16.3.4Poweranalyse bei der Kontrastanalyse für abhängige Stichproben
 - Weiterführende Literatur
- 17 Verfahren zur Analyse nominalskalierter Daten: Chi-Quadrat (2-)Tests
- 17.1Der 2-Test für eine Variable
 - 17.1.1Die Gleichverteilungsannahme als Nullhypothese
 - 17.1.2Der 2-Wert
 - 17.1.32-Verteilung und Freiheitsgrade
 - 17.1.4Andere Verteilungsannahmen als Nullhypothese
 - 17.1.5Effektgrößen
 - 17.1.6Power
 - 17.2Der 2-Test für zwei Variablen
 - 17.2.1Die Unabhängigkeitsannahme als Nullhypothese
 - 17.2.2Berechnung des 2-Werts
 - 17.2.3Freiheitsgrade und Signifikanzprüfung
 - 17.2.4Effektgrößen
 - 17.2.5Power
 - 17.3Voraussetzungen der 2-Tests
 - Weiterführende Literatur
- 18 Verfahren zur Analyse ordinalskalierter Daten
- 18.1Voraussetzungsverletzungen in -parametrischen -Tests
 - 18.2Der U-Test
 - 18.2.1Zuordnung der Rangplätze

Inhaltsverzeichnis

- 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
- Weiterführende Literatur
- 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
 - 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
 - Bestimmung der Nullhypothese
 - Rolle der Alternativhypothese
 - Effektgrößen
 - 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
 - Weiterführende Literatur

Teil 4: Inferenzstatistik: Praktische Probleme und

Inhaltsverzeichnis

alternative Sichtweisen

20 Probleme der klassischen Inferenzstatistik in der Forschungspraxis

20.1 Replizierbarkeit in der Psychologie

20.1.1 Das Reproducibility Project: Psychology

- Methode
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen

20.1.2 Andere Befunde zur Replizierbarkeit in der Psychologie

20.2 Ursachen der Replikationskrise

20.2.1 Probleme bei der Interpretation des Signifikanztests

- Wie häufig sind falsch positive Resultate?
- Wie sollten wir signifikante Ergebnisse interpretieren?

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

- Publikationsbias
- HARKing
- p-Hacking
- Wie verbreitet ist p-Hacking?

20.3 Problemlösungen

Weiterführende Literatur

21 Replikation, Präregistrierung, Open Science

21.1 Replikation

21.1.1 Typen von Replikationsstudien

- Direkte Replikationen
- Konzeptuelle Replikationen

21.1.2 Wann ist eine Replikation erfolgreich?

- War die Originalstudie aussagekräftig?
- Bestätigt die Replikation eher das Ergebnis der Originalstudie oder die Nullhypothese?
- Wann welches Verfahren?

21.1.3 Was ist eine gute Replikationsstudie?

21.2 Präregistrierung

21.3 Open Science

Weiterführende Literatur

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
- Weiterführende Literatur

Teil 5: Das Allgemeine Lineare Modell

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
- Weiterführende Literatur

24 Regressionsrechnung: Ergänzungen und Erweiterungen

24.1 Multiple Regression: Ergänzungen

- 24.1.1 Schrittweise Regression
 - Theoriegeleitete Vorgehensweise
 - Reihenfolge nach Erklärungskraft der Prädiktoren
 - Wann was?
- 24.1.2 Effektgrößen bei der multiplen Regression
 - Gesamteffekt und Zuwachs an Erklärungskraft
 - Auf einzelne Prädiktoren zurückführbare Effekte
 - Das Problem der Multikollinearität
- 24.1.3 Inferenzstatistik bei der multiplen Regression
 - Gesamteffekt und Zuwachs an Erklärungskraft
 - Auf einzelne Prädiktoren zurückführbare Effekte
- 24.1.4 Analyse nichtlinearer Beziehungen

Inhaltsverzeichnis

- 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
 - 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

Weiterführende Literatur

25 Indirekte Effekte, latente Variablen und multiple Analyseebenen

25.1 Pfadanalyse

- 25.1.1 Zusammenhang zwischen Regressionsrechnung und Pfadanalyse
 - Regressions-Lösung
 - Pfadanalytische Lösung

- 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
 - Ebene 1
 - Ebene 2

Inhaltsverzeichnis

Ebene 1 und Ebene 2

25.4.3Feste versus zufällige Effekte

25.4.4Theoriegeleitete Analyse

25.4.5Explorative Vorgehensweise

Schritt 1: Intercept-only-Modell

Schritte 2 und 3: Fixieren der Prädiktoren auf Ebene 1 und Ebene 2

Schritt 4: Variierten die Steigungen der Ebene-1-Prädiktoren?

Schritt 5: Gibt es eine Interaktion zwischen den Ebenen?

25.4.6Maße zur Beurteilung der Ergebnisse

Signifikanztests

Effektgrößen

25.4.7Mehrebenenanalyse als Metaanalyseprozedur

25.4.8Möglichkeiten und Grenzen der Mehrebenenanalyse

Weiterführende Literatur

Teil 6: Weitere Verfahren in der Datenerhebung und Datenanalyse

26 Explorative Datenanalyse (EDA): Weitere Verfahren

26.1Robustheit von EDA-Verfahren: Box-Plots

26.2Varianten von Streudiagrammen

26.2.1Streudiagramme mit Box-Plots

26.2.2Influence-Plot

26.2.3Bubble-Plot

26.3„Aufspüren“ und „Geradebiegen“ nichtlinearer Zusammenhänge

26.3.1Lowess

26.3.2Potenzleiter

26.4Multivariate Zusammenhänge auf einen Blick:

Die Streudiagramm-Matrix

26.5EDA im Kontext

Weiterführende Literatur

27 Visuelle Klassifikation und Clusteranalyse

27.1Mehrdimensionale grafische Klassifikation von Fällen

27.1.1Histogramm-Plots

27.1.2Star-Plots

27.1.3Chernoff-Gesichter

Inhaltsverzeichnis

- 27.2 Clusteranalyse im Überblick
 - 27.3 Proximitätsmaße
 - 27.3.1 Ähnlichkeit versus Distanz
 - 27.3.2 Ähnlichkeitsmatrizen
 - 27.3.3 Distanzmatrizen
 - 27.3.4 Weitere Möglichkeiten zur Erstellung von Proximitätsmatrizen
 - 27.4 Clusteralgorithmen
 - 27.4.1 Hierarchisch-agglomerative Vorgehensweise
 - 27.4.2 Hierarchisch-divisive Vorgehensweise
 - 27.4.3 Partitionierende Vorgehensweise
 - 27.5 Clusteranzahl
 - 27.5.1 Illustration für ein hierarchisches (agglomeratives) Verfahren
 - 27.5.2 Illustration für ein partitionierendes Verfahren
 - 27.6 Weitere Aspekte bei der Durchführung von Clusteranalysen
 - 27.6.1 Indizes zur Auswahl der besten Methode
 - 27.6.2 Empfehlungen für die Vorgehensweise
 - Weiterführende Literatur
-
- 28 Effektgrößen: Erweiterungen und Ergänzungen
 - 28.1 Populations- versus Stichprobeneffektgrößen
 - 28.2 Effektgrößenschätzung bei unvollständigen Angaben
 - 28.2.1 Nur p-Werte und Stichprobengröße(n) angegeben
 - requivalent und t-Verteilung
 - Effektgrößenberechnung mithilfe der Standardnormalverteilung
 - 28.2.2 Nur „globale“ Angaben
 - 28.3 Die Vergleichbarkeit von Effektgrößen
 - 28.3.1 Effektgrößen aus Rohdaten vs. Signifikanztestergebnissen
 - 28.3.2 Die Vergleichbarkeit von unterschiedlichen korrelativen Maßen
 - 28.3.3 Abstandsmaße vs. korrelative Maße
 - 28.3.4 Unabhängige vs. abhängige Stichproben
 - 28.3.5 Signifikanztest auf Unterschied zweier Effektgrößen
 - 28.4 Konfidenzintervalle für r und g
 - 28.4.1 Approximative Konfidenzintervalle für r und g
 - Konfidenzintervall für r
 - Konfidenzintervall für g



Inhaltsverzeichnis

28.4.2 Bootstrap-Konfidenzintervalle

- Konfidenzintervall für r
- Konfidenzintervall für g
- Wann Bootstrap-Konfidenzintervalle?

28.4.3 Exakte Konfidenzintervalle

- Bestimmung exakter Konfidenzintervalle mithilfe der t-Verteilung
- Exaktes Konfidenzintervall für g

28.5 Konfidenzintervalle für weitere Effektgrößen

28.5.1 Konfidenzintervalle für Anteile

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

- Relatives Risiko (RR)
- Odds Ratio (OR)

Weiterführende Literatur

29 Metaanalyse

29.1 Metaanalyse in Grundzügen

- 29.1.1 Empirische Stichprobenverteilungen als Ausgangsbasis
- 29.1.2 Metaanalyse versus „Signifikanzen-Zählen“
- 29.1.3 Annahmen über Populationseffekte: „Fixed effects“ versus „random effects“
- 29.1.4 Wichtige Einflussgrößen
 - Stichprobengrößen in den Einzelstudien
 - Methodische Qualität der Studie
 - Inhaltliche Unterschiede

29.2 Praktische Durchführung

- 29.2.1 Suche nach passenden Studien
- 29.2.2 Auswahl von Studien: Kriterien
- 29.2.3 Berechnung und Kombination von Effektgrößen
 - Abhängige vs. unabhängige Effektgrößen
 - Aggregation von Effektgrößen
 - Korrektur von Effektgrößen
- 29.2.4 Analyse potenzieller Moderatorvariablen
 - Korrelation und Regression
 - Konfidenzintervalle für aggregierte Effektgrößen

29.3 Varianten von Metaanalysen

- 29.3.1 „Äpfel und Birnen“: Psychometrische Metaanalyse
- 29.3.2 „Normalverteilte Apfelsorten“: Das HO-Modell
- 29.3.3 „Fehlen manche Äpfel systematisch?“: p-Curve

Inhaltsverzeichnis

29.4 Weitere Ansätze zur Diagnose und Kontrolle potenzieller Probleme

- 29.4.1 Fail-safe N
- 29.4.2 Funnel-Plot mit Stichprobengrößen
- 29.4.3 Trim-and-fill

29.5 Metaanalyse im Kontext

- 29.5.1 Weitere Varianten von Metaanalysen
- 29.5.2 Verhältnis von Einzelstudien und Metaanalysen
- 29.5.3 Die Aussagekraft von gemittelten Effektgrößen

Weiterführende Literatur

30 Besonderheiten der Datenerhebung

30.1 Die Problematik fehlender Daten (missing data)

- 30.1.1 Fehlende Daten: drei unterschiedliche Fälle
 - Missing completely at random (MCAR)
 - Missing at random (MAR)
 - Not missing at random (NMAR)

30.1.2 Diagnosemöglichkeiten: Fehlen die Daten zufällig?

- 30.1.3 „Traditioneller“ (suboptimaler) Umgang mit fehlenden Daten
 - Fallweises Löschen
 - Paarweises Löschen
 - Mittelwertsimputation
 - Regressionsbasierte Imputation

30.1.4 Empfehlenswerte Ersetzungsverfahren

- EM Algorithmus
- Multiple zufallsbasierte Imputation

30.1.5 Der Umgang mit fehlenden Daten: Rekapitulation

30.2 Verfälschte Stichproben

- 30.2.1 Selektive Stichproben
- 30.2.2 „Nonsampling Error“: Verfälschung durch „Nichtziehen“
- 30.2.3 Ziehen nach Ergebnis

30.3 Unverfälschte Antworten bei sensiblen Fragen: Randomized Response

- 30.3.1 Randomized Response für Anteile I
- 30.3.2 Randomized Response für Anteile II
- 30.3.3 Randomized Response für Mittelwerte

Weiterführende Literatur

Inhaltsverzeichnis

Teil 7: Alternative Vorgehensweisen

31 Experimentelle Einzelfallanalyse

31.1 Grundlegende Aspekte

31.1.1 Die Rolle der Baselines

31.1.2 Variation der Bedingungen

31.1.3 Potenzielle Probleme des Standarddesigns

 Carry-Over-Effekte

 Mangelnde Kontrolle von Störvariablen

31.2 Multiple-Baseline-Designs

31.2.1 Multiple-Baselinses über Personen

31.2.2 Multiple Baselines über Verhaltensweisen

31.2.3 Multiple-Baselinses über Situationen

31.3 Alternating-Treatment-Designs

31.3.1 Das Prinzip

31.3.2 Ein Beispiel

31.4 Gütekriterien in experimentellen Einzelfallanalysen

31.4.1 Interne Validität

31.4.2 Externe Validität

31.5 Statistische Analyse

31.5.1 Signifikanztests

 Die Problematik von Standardverfahren

 Alternativen

31.5.2 Effektgrößen

31.5.3 Metaanalyse

Weiterführende Literatur

32 Qualitative Methoden

32.1 Qualitative Methoden im Überblick

32.1.1 Zielstellung qualitativer Forschung: Drei Sichtweisen

 Ergänzung zu konventionellen Verfahren

 Gleichberechtigte Ansätze

 Alternative zum konventionellen Ansatz

32.1.2 Die wissenschaftliche Methode: Qualitative Version

32.1.3 Die Vielfalt qualitativer Ansätze

32.2 Spezifische Ansätze: Eine Auswahl

Inhaltsverzeichnis

32.2.1 Qualitative Inhaltsanalyse

32.2.2 Grounded Theory

Codieren

Memos schreiben

Theoretical Sampling

Theoriebildung

Art der Theorien

32.2.3 Diskursanalyse

Diskursive Psychologie

Foucaultsche Diskursanalyse

Art der Theorien

32.3 Der qualitative Forschungsprozess

32.3.1 Datensammlung

32.3.2 Datenanalyse

Kunst oder Technik?

Generelle Vorgehensweise

32.3.3 Gütekriterien

Prozedurale Reliabilität

Alternative Sicht der Validität

Triangulation

Verallgemeinerung

Generelle Hilfen

32.4 Qualitative Methoden: Eine kritische Bewertung

32.4.1 Qualitative „Messung“

Das Repräsentationsproblem bei qualitativen Messungen

Die Subjektivität qualitativer Messungen

Variablen untersuchen vs. nach Variablen suchen

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?

Weiterführende Literatur

Teil 8: Reflexion

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

Inhaltsverzeichnis

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

Signifikanztestergebnis vs. Idealfall

Bezug zur Falsifikationsstrategie

Harte vs. weiche Evidenz

33.3 Die Methodenbrille: Sehhilfe oder -Sehbehinderung?

Weiterführende Literatur

Bibliografie

Stichwortverzeichnis

Anhang

Tabellen

Bibliografie

Stichwortverzeichnis

Impressum



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>



Pearson