



# Datenanalyse mit R

Beschreiben, Explorieren,  
Schätzen und Testen

Peter Sedlmeier  
Markus Burkhardt

# Datenanalyse mit R

Beschreiben, Explorieren,  
Schätzen und Testen

Peter Sedlmeier  
Markus Burkhardt

# Datenanalyse mit R: Beschreiben, Explorieren, Schätzen und Testen

## Inhaltsverzeichnis

Datenanalyse mit R

Impressum

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Kapitel 1 - Wie beginne ich mit R? Grundlagen

1.1 Was ist R überhaupt?

1.2 Zur Arbeit mit diesem Buch

1.3 Bevor es richtig losgeht – Installation und Projekterstellung

1.4 Grundlagen in R – Werte und Operatoren

1.5 Funktionen in R

1.6 Variablen und Datensätze

1.7 Elemente auswählen

1.8 Fehlende Werte

1.9 Pakete verwenden

1.10 Einlesen von Datensätzen

1.11 Datensätze zu diesem Buch

Kapitel 2 - Wie beginne ich mit der Datenanalyse? Lage und Streuung

2.1 Warum Streuungsmaße? Eine Illustration

2.2 Mittelwert und Standardabweichung versus Median und Interquartilsabstand

2.3 Stamm-Blatt-Diagramme

2.4 Boxplots

2.5 Kategoriale (nominalskalierte) Daten

2.6 Weitere Lage- und Streuungsmaße

2.6.1 Lagemaße

2.6.2 Streuungsmaße

2.6.3 z-Werte

Kapitel 3 - Zusammenhang zwischen Variablen: Korrelation

3.1 Was ist eine Korrelation?

3.2 Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient

3.2.1 Ausreißer durch visuelle Inspektion finden: Streuungsdiagramme mit Boxplots

3.2.2 Mehrfacheinträge sichtbar machen: Sonnenblumendiagramme

3.3 Auswirkungen von Nichtlinearität auf den Produkt-Moment-Korrelationskoeffizienten

3.4 Viele Korrelationen auf einen Blick: Streuungsdiagramm-Matrix

# Inhaltsverzeichnis

## 3.5 Partialkorrelation: der Einfluss von Drittvariablen

3.5.1 Bubble Plots

3.5.2 Der Partialkorrelationskoeffizient

## 3.6 Haben zwei Verteilungen die gleiche Form? Quantilplots

## 3.7 Weitere Zusammenhangsmaße

3.7.1 Ordinalskalierte Daten

3.7.2 Nominalskalierte Daten

## Kapitel 4 - Gerichteter Zusammenhang zwischen zwei Variablen: Regression

### 4.1 Regression: Wie funktioniert sie?

4.1.1 Ein einfaches Beispiel

4.1.2 Ein komplexeres Beispiel

4.1.3 Standardisierte Regressionskoeffizienten

4.1.4 Regression und Partialkorrelation

### 4.2 Wann funktioniert (lineare) Regression nicht?

4.2.1 Nichtlinearität und Ausreißer

4.2.2 Unzulässige Zusammenfassung unterschiedlicher Gruppen

### 4.3 Nichtlineare Zusammenhänge erkennen: Lowess

### 4.4 Nichtlineare Zusammenhänge geradebiegen: Potenzleiter

## Kapitel 5 - Inferenzstatistik zum Ausprobieren

### 5.1 Die Grundüberlegung der konventionellen Inferenzstatistik: Was käme raus, wenn eine Studie unendlich oft repliziert würde?

5.1.1 Stichprobenverteilung für Anteile

5.1.2 Stichprobenverteilung für Mittelwerte

### 5.2 Der Einfluss der Stichprobengröße in der Inferenzstatistik

5.2.1 Empirisches Gesetz der großen Zahlen

5.2.2 Zentraler Grenzwertsatz

### 5.3 Konfidenzintervalle: mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit den wahren Wert überdecken

5.3.1 Konfidenzintervalle für Anteile

5.3.2 Konfidenzintervalle für Mittelwerte

### 5.4 Signifikanztests: Kann das noch Zufall sein?

5.4.1 Stichprobenverteilungen für Null- und Alternativhypothese

5.4.2 Poweranalyse

5.4.3 Signifikanztest für Anteile

5.4.4 Signifikanztest für Mittelwerte (Einstichprobenfall)

### 5.5 Konfidenzintervall versus Signifikanztest

## Kapitel 6 - Mittelwertsvergleiche: t-Test und Varianzanalyse

### 6.1 Der t-Test für Mittelwertsunterschiede

6.1.1 Mittelwertsunterschiede bei zwei unabhängigen Gruppen

6.1.2 Mittelwertsunterschiede bei zwei abhängigen Messungen

# Inhaltsverzeichnis

6.1.3 Poweranalysen für t-Tests

## 6.2 Die Varianzanalyse

6.2.1 Einfaktorielle Varianzanalyse: Vergleich von zwei unabhängigen Gruppen

6.2.2 Einfaktorielle Varianzanalyse: Vergleich von mehr als zwei Gruppen

6.2.3 Mehrfaktorielle Varianzanalyse: mehrere Faktoren in derselben Analyse

6.2.4 Post-hoc-Tests: Testen spezifischer Unterschiede

6.2.5 Effektgrößen für die Varianzanalyse

6.2.6 Varianzanalyse für abhängige Messungen

6.2.7 Varianzanalyse mit ezANOVA

6.2.8 Kovarianzanalyse mit ezANOVA

6.2.9 Poweranalyse für Varianzanalysen

## Kapitel 7 - Spezifische Mittelwerts-vergleiche: Kontrastanalyse

### 7.1 Kontrastanalyse für unabhängige Stichproben

7.1.1 Eine unabhängige Variable

### 7.2 Kontrastanalyse bei abhängigen Stichproben

7.2.1 Eine unabhängige Variable

7.2.2 Mehrere unabhängige Variablen

### 7.3 Kontrastanalysen in gemischten Designs

### 7.4 Poweranalyse bei Kontrastanalysen

## Kapitel 8 - Nonparametrische Verfahren

### 8.1 Verfahren für nominalskalierte Variablen

8.1.1 Vergleich eines Anteils mit einem vorgegebenen Wert

8.1.2 Vergleich zweier Anteile

8.1.3 Anpassungstest

8.1.4 Unabhängigkeitstest

### 8.2 Verfahren für ordinalskalierte Variablen

8.2.1 Nonparametrische Alternativen zu t-Tests

8.2.2 Nonparametrische Alternative für die einfaktorielle Varianzanalyse

8.2.3 Poweranalyse und Effektgrößenberechnung

## Kapitel 9 - Erweiterungen der Regressionsrechnung

### 9.1 Ein Prädiktor

### 9.2 Zwei Prädiktoren

9.2.1 Unstandardisierte Regressionskoeffizienten

9.2.2 Standardisierte Regressionskoeffizienten

9.2.3 Diagnostische Plots

### 9.3 Poweranalyse für Regressionsmodelle

### 9.4 „Varianzanalyse“ mit Regression

### 9.5 „Kovarianzanalyse“ mit Regression

### 9.6 Kontrastkodierte Prädiktoren

# Inhaltsverzeichnis

## 9.7 Schrittweise Regression

- 9.7.1 Theoriegeleitete Reihenfolge: Prädiktoren selbst auswählen
- 9.7.2 Reihenfolge nach „Erklärungskraft“: Algorithmus wählt Prädiktoren aus
- 9.7.3 Wann welche Vorgehensweise?

## 9.8 Moderatoranalyse

- 9.8.1 Prädiktoren zentrieren: wann und warum?
- 9.8.2 Interaktion zwischen nominalskaliertem und intervallskaliertem Prädiktor
- 9.8.3 Interaktion zweier intervallskalierter Prädiktoren

## 9.9 Mediatoranalyse

## Kapitel 10 - Multivariate Zusammenhänge explorieren: explorative Faktorenanalyse

### 10.1 Visualisierung multivariater Zusammenhänge: Korrelogramme

### 10.2 Explorative Faktorenanalyse

### 10.3 Hauptkomponentenanalyse (PCA)

- 10.3.1 Bestimmung der Hauptkomponenten
- 10.3.2 Extraktion
- 10.3.3 Rotation

### 10.4 Hauptachsenanalyse (PFA)

### 10.5 Weitere Variationen der explorativen Faktorenanalyse

## Kapitel 11 - Kategorisieren und Gruppieren: Clusteranalyse

### 11.1 Grafische Clusteranalyse: multivariate Grafiken

- 11.1.1 Multivariate Barplots
- 11.1.2 Star-Plot
- 11.1.3 Chernoff-Gesichter

### 11.2 Formale Clusteranalyse: ein Überblick

- 11.2.1 Ähnlichkeits- oder Distanzmaße wählen
- 11.2.2 Clusteralgorithmus wählen
- 11.2.3 Clusteranzahl bestimmen

### 11.3 Partitionierende Verfahren: Variationen

- 11.3.1 Bestimmung der Clusteranzahl mithilfe der Silhouetten-Methode
- 11.3.2 K-Medoid Lösung für das Jahreszeitenbeispiel

### 11.4 Hierarchische Verfahren: Variationen

- 11.4.1 Ward Methode für das Jahreszeitenbeispiel
- 11.4.2 Complete Linkage Methode für das Jahreszeitenbeispiel

### 11.5 Weitere Aspekte der Clusteranalyse

- 11.5.1 Behandlung nominal- und ordinalskalierter Daten
- 11.5.2 Wie kann man Ergebnisse aus unterschiedlichen Verfahren vergleichen?
- 11.5.3 Was ist die beste Methode?

## Literaturverzeichnis

# Inhaltsverzeichnis

Index

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>**