



# Datenanalyse mit R

Beschreiben, Explorieren,  
Schätzen und Testen

Peter Sedlmeier  
Markus Burkhardt

# Datenanalyse mit R

# 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

# Inhaltsverzeichnis

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

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

# Inhaltsverzeichnis

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

6.1.3 Poweranalysen für t-Tests

# Inhaltsverzeichnis

## 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

# Inhaltsverzeichnis

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

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

# Inhaltsverzeichnis

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 ordinalskalierten Daten

11.5.2 Wie kann man Ergebnisse aus unterschiedlichen Verfahren vergleichen?

11.5.3 Was ist die beste Methode?

Literaturverzeichnis

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>**