

Jetzt mit  
eLearning

# *besser  
lernen*



# Biostatistik

Eine Einführung für Bio- und Umweltwissenschaftler

2., aktualisierte Auflage

**Matthias Rudolf  
Wiltrud Kuhlisch**

# Biostatistik

Eine Einführung für Bio- und Umweltwissenschaftler

2., aktualisierte Auflage

Matthias Rudolf  
Wiltrud Kuhlisch

# Biostatistik

## Inhaltsverzeichnis

Biostatistik

Impressum

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage

Vorwort

Kapitel 1 Einführung

1.1 Biostatistik als Bestandteil bio- und umweltwissenschaftlicher  
Forschung

1.2 Population und Stichprobe

1.3 Merkmale und Skalenarten

Kapitel 2 Beschreibende Statistik eines  
Merkmals

2.1 Darstellung der Daten in  
Tabellen

2.1.1 Anzahl und Breite der Klassen

2.1.2 Merkmalsverteilung

2.2 Grafische Darstellung der Daten

2.2.1 Balkendiagramm

2.2.2 Kreisdiagramm

2.2.3 Histogramm

2.2.4 Polygon

2.2.5 Summenhistogramm

2.2.6 Summenpolygon

2.2.7 Empirische Verteilungsfunktion

2.3 Statistische Kennwerte

2.3.1 Lageparameter

2.3.2 Streuungsparameter

2.3.3 Veranschaulichung und  
Interpretation

Kapitel 3 Wahrscheinlichkeitstheorie

3.1 Grundmodell der  
Wahrscheinlichkeitstheorie

3.1.1 Zufällige Ereignisse und deren  
Verknüpfung

3.1.2 Klassische Definition der  
Wahrscheinlichkeit

# Inhaltsverzeichnis

3.1.3 Axiomatische Definition der  
Wahrscheinlichkeit

3.1.4 Rechnen mit  
Wahrscheinlichkeiten

## 3.2 Zufallsvariablen und ihre Verteilung

3.2.1 Grundbegriffe

3.2.2 Diskrete Zufallsvariablen

3.2.3 Stetige Zufallsvariablen

3.2.4 Verteilungsparameter

## 3.3 Spezielle Verteilungen

3.3.1 Diskrete Verteilungen

3.3.2 Stetige Verteilungen

## Kapitel 4 Schätzung unbekannter Parameter

### 4.1 Punktschätzungen

### 4.2 Bereichsschätzungen

4.2.1 Verteilung von  
Punktschätzungen

4.2.2 Konfidenzintervalle

## Kapitel 5 Formulieren und Prüfen von Hypothesen

### 5.1 Inhaltliche und statistische Hypothesen

5.1.1 Klassifikation inhaltlicher  
Hypothesen

5.1.2 Statistische  
Alternativhypothesen

5.1.3 Statistische Nullhypothesen

### 5.2 Fehlerarten bei statistischen Entscheidungen

### 5.3 Prüfung statistischer Hypothesen

5.3.1 Der p-Wert

5.3.2 Einseitige und zweiseitige  
Fragestellungen

5.3.3 Statistische Signifikanz

### 5.4 Ablauf statistischer Tests

## Kapitel 6 Ausgewählte statistische Tests

### 6.1 Parametrische Tests für normalverteilte Merkmale

# Inhaltsverzeichnis

6.1.1 Vergleich eines Mittelwerts mit einem bekannten Wert

6.1.2 Vergleich zweier Mittelwerte bei unabhängigen Stichproben

6.1.3 Vergleich zweier Mittelwerte bei verbundenen Stichproben

6.1.4 Äquivalenztests

6.1.5 Überprüfung der Voraussetzungen

## 6.2 Tests für ordinalskalierte Merkmale

6.2.1 Vergleich zweier Verteilungen bei unabhängigen Stichproben

6.2.2 Vergleich zweier Verteilungen für verbundene Stichproben

## 6.3 Tests für nominalskalierte (dichotome) Merkmale

6.3.1 Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei unabhängigen Stichproben

6.3.2 Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei verbundenen Stichproben

## 6.4 Resampling-Methoden

6.4.1 Permutationstests

6.4.2 Bootstrap-Verfahren

## 6.5 Monte-Carlo-Simulationen

6.5.1 Robustheitsuntersuchungen statistischer Tests

6.5.2 Teststärkevergleiche statistischer Tests

## Kapitel 7 Korrelations- und Regressionsanalyse

### 7.1 Korrelationsanalyse metrischer Merkmale

7.1.1 Grafische Veranschaulichung bivariater Zusammenhänge

7.1.2 Produkt-Moment-Korrelation

7.1.3 Interpretation von Korrelationen

### 7.2 Korrelationsanalyse ordinalskalierter Merkmale

### 7.3 Korrelationsanalyse nominalskalierter Merkmale

### 7.4 Einfache lineare Regression

7.4.1 Modell und Voraussetzungen

7.4.2 Schätzung der linearen Regressionsfunktion

7.4.3 Varianzzerlegung und Bestimmtheitsmaß

7.4.4 Konfidenzintervalle und Tests

### 7.5 Partielle Korrelationsanalyse

### 7.6 Multiple lineare Regression

# Inhaltsverzeichnis

- 7.6.1 Modell und Voraussetzungen
- 7.6.2 Schätzung der multiplen linearen Regressionsfunktion
- 7.6.3 Multiples Bestimmtheitsmaß und Tests
- 7.6.4 Multikollinearität und optimale Merkmalsmengen

## Kapitel 8 Varianzanalyse

### 8.1 Einfaktorielle Varianzanalyse (Modell I)

I

- 8.1.1 Modell, Voraussetzungen und statistische Hypothesen
- 8.1.2 Quadratsummenzerlegung und Signifikanzprüfung
- 8.1.3 Multiple Vergleiche

### 8.2 Zweifaktorielle Varianzanalyse (Modell I)

- 8.2.1 Modell, Voraussetzungen und statistische Hypothesen
- 8.2.2 Quadratsummenzerlegung und Signifikanzprüfung

### 8.3 Varianzanalyse mit zufälligen Effekten (Modell II)

- 8.3.1 Modell, Voraussetzungen und statistische Hypothesen
- 8.3.2 Schätzung der Varianzkomponenten und Signifikanzprüfung

### 8.4 Überblick über weitere varianzanalytische Verfahren

- 8.4.1 Gemischte Modelle
- 8.4.2 Kovarianzanalyse

### 8.5 Rangvarianzanalyse für ordinalskalierte Merkmale

- 8.5.1 Globalvergleich der Rangvarianzanalyse
- 8.5.2 Multiple Vergleiche

## Kapitel 9 Biostatistische Versuchsplanung

### 9.1 Bedeutung der Versuchsplanung in der bio- und umweltwissenschaftlichen Forschung

### 9.2 Grundlegende Aspekte der Versuchsplanung

- 9.2.1 Varianzquellen in bio- und umweltwissenschaftlichen Untersuchungen
- 9.2.2 Allgemeine Prinzipien der Versuchsplanung
- 9.2.3 Typen von Stichproben

# Inhaltsverzeichnis

9.2.4 Eine Auswahl wichtiger  
Versuchspläne

## 9.3 Bestimmung optimaler Stichprobenumfänge

9.3.1 Grundlagen und allgemeines  
Vorgehen

9.3.2 t-Test gegen eine Konstante

9.3.3 t-Test für unabhängige  
Stichproben

9.3.4 Multiple Vergleiche

## Anhang

A. Übersetzung ausgewählter Fachbegriffe

B. Tabellen

Tabelle B.1: Werte der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung

Tabelle B.2: Quantile der  
Chi-Quadrat-Verteilung

Tabelle B.3: Quantile der  
t-Verteilung

Tabelle B.4: Quantile der  
F-Verteilung

Tabelle B.5: Quantile zum Tukey-Test

Tabelle B.6: Kritische Werte zum  
Dunnnett-Test

Tabelle B.7: Kritische Werte zum  
U-Test

Tabelle B.8: Kritische Werte zum  
Wilcoxon-Test

Tabelle B.9: Kritische Werte zum  
Kruskal-Wallis-Test

Tabelle B.10: Kritische Werte zum  
Kolmogorov-Test

Tabelle B.11: Kritische Werte zum  
Lilliefors-Test

C. Literatur

D. Register

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>**