



Statistik im Bachelor-Studium der BWL und VWL

Methoden, Anwendung, Interpretation

4., aktualisierte Auflage

Max C. Wewel
Anja Blatter

Statistik im Bachelor-Studium der BWL und VWL

Methoden, Anwendung, Interpretation

4., aktualisierte Auflage

Max C. Wewel
Anja Blatter

Statistik im Bachelor-Studium der BWL und VWL - PDF

Inhaltsverzeichnis

Statistik im Bachelor-Studium der BWL und VWL

Inhaltsübersicht

Vorwort zur 4. Auflage 15

Vorwort zur 3. Auflage 15

Vorwort zur 2. Auflage 15

Vorwort 16

Einführung 19

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 4. Auflage 15

Vorwort zur 3. Auflage 15

Vorwort zur 2. Auflage 15

Vorwort 16

Einführung 19

0.1 Methoden und Aufgaben der Statistik 20

0.2 Ablauf statistischer Untersuchungen 21

0.3 Einige statistische Grundbegriffe 24

0.4 Merkmalsarten und Skalierung 25

0.5 Aufgaben 28

Vorwort zur 4. Auflage

Vorwort zur 3. Auflage

Vorwort zur 2. Auflage

Vorwort

Einführung

0.1 Methoden und Aufgaben der Statistik

0.2 Ablauf statistischer Untersuchungen

0.3 Einige statistische Grundbegriffe

0.4 Merkmalsarten und Skalierung

0.5 Aufgaben

Teil I - Beschreibende Statistik

Kapitel 1 - Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen

1.1 Einführung und Beispiel

1.2 Tabellarische und grafische Darstellungen

1.2.1 Gruppierte Häufigkeitsverteilungen

1.2.1.1 Beliebige, insbesondere qualitative Merkmale

1.2.1.2 Komparative Merkmale

Inhaltsverzeichnis

1.2.1.3 Quantitative Merkmale

1.2.2 Klassierte Häufigkeitsverteilungen

1.2.2.1 Klassierung

1.2.2.2 Annahmen über die Verteilung innerhalb der Klassen

1.2.2.3 Histogramm und Verteilungsfunktion

1.3 Mittelwerte

1.3.1 Vorbemerkungen zu statistischen Maßzahlen

1.3.2 Arithmetisches Mittel

1.3.3 Mittelwerte für nicht-quantitative Merkmale

1.3.4 Mittelwertbestimmung bei klassierten Verteilungen

1.3.5 Lageregeln für unimodale Verteilungen quantitativer Merkmale

1.3.6 Spezialmittelwerte für quantitative Merkmale

1.3.6.1 Geometrisches Mittel

1.3.6.2 Harmonisches Mittel

1.4 Streuungsmaße

1.4.1 Streuungsmaße für quantitative Merkmale

1.4.2 Streuungsmessung bei klassierten Verteilungen

1.4.3 Streuungsmaße für nicht-quantitative Merkmale

1.4.3.1 Dispersionsindex

1.4.3.2 Diversität

1.5 Konzentrationsanalyse

1.5.1 Konzentration

1.5.2 Lorenz-Kurve

1.5.3 Gini-Koeffizient

1.6 Zusammenfassende Übersicht

1.7 Aufgaben

Kapitel 2 - Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen

2.1 Einführung und Grundbegriffe

2.2 Bedingte Häufigkeitsverteilungen

2.3 Unabhängigkeit zweier Merkmale

2.4 Kontingenzmaße

2.5 Korrelationsmaße

2.5.1 Positive und negative Korrelation

2.5.2 Kovarianz

2.5.3 Korrelationskoeffizient nach Bravais/Pearson

2.5.4 Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman

2.6 Aufgaben

Kapitel 3 - Prognoseverfahren

3.1 Einführung

3.1.1 Wissenschaftliche Prognosen

3.1.2 Datenbasis und statistische Prognosemodelle

3.1.3 Beispiel: Umsatzprognose

3.2 Regressionsanalyse

3.2.1 Problemstellung

3.2.2 Bestimmung der Regressionskoeffizienten

3.2.3 Beurteilung des Regressionsmodells

Inhaltsverzeichnis

3.3 Zeitreihenanalyse

- 3.3.1 Problemstellung
- 3.3.2 Bestimmung der glatten Komponente
- 3.3.3 Bestimmung der zyklischen Komponente
- 3.3.4 Beurteilung der Zeitreihenzerlegung
- 3.3.5 Saisonbereinigung
- 3.3.6 Glättung durch gleitende Durchschnitte

3.4 Aufgaben

Kapitel 4 - Indexzahlen

4.1 Einführung und Grundbegriffe

4.2 Preisindizes

- 4.2.1 Preisindex-Berechnung mit Warenkorb
- 4.2.2 Preisindex-Berechnung als Mittelwert
- 4.2.3 Praktische Verwendung der Indexkonzepte

4.3 Mengenindizes

4.4 Wertindex (Umsatzindex)

4.5 Index-Anwendungen

- 4.5.1 Zusammenhänge zwischen den Indizes
- 4.5.2 Deflationierung nominaler Zeitreihen
- 4.5.3 Umbasierung und Verkettung von Indizes

4.6 Aufgaben

Teil II - Wahrscheinlichkeitsrechnung

Kapitel 5 - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

5.1 Zufallsprozesse und Ereignisse

- 5.1.1 Definitionen und Beispiele
- 5.1.2 Mengenoperationen auf einem Ereignissystem
 - 5.1.2.1 Gegenereignis
 - 5.1.2.2 Vereinigung von Ereignissen
 - 5.1.2.3 Durchschnitt von Ereignissen
 - 5.1.2.4 Differenz zweier Ereignisse
 - 5.1.2.5 Wichtige Gesetze für Mengenoperationen

5.2 Wahrscheinlichkeiten

- 5.2.1 Wahrscheinlichkeitsbegriffe
- 5.2.2 Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- 5.2.3 Folgerungen aus den Axiomen
 - 5.2.3.1 Elementare Sätze für Wahrscheinlichkeiten
 - 5.2.3.2 Bedeutung der Elementarereignisse
- 5.2.4 Bedingte Wahrscheinlichkeiten
 - 5.2.4.1 Problem und Definition
 - 5.2.4.2 Stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen
 - 5.2.4.3 Satz über die totale Wahrscheinlichkeit
 - 5.2.4.4 Satz von Bayes

5.3 Laplace-Prozesse und Kombinatorik

- 5.3.1 Laplace-Prozesse
- 5.3.2 Kombinatorik
 - 5.3.2.1 Problemstellung
 - 5.3.2.2 Fakultäten und Binomialkoeffizienten

Inhaltsverzeichnis

5.3.2.3 Kombinatorische Formeln

5.3.2.4 Beispiele zur Kombinatorik

5.3.3 Beispiel: Geburtstagsproblem

5.4 Aufgaben

Kapitel 6 - Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

6.1 Diskrete und stetige Zufallsvariablen

6.1.1 Einführung und Beispiele

6.1.2 Diskrete Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

6.1.2.1 Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion

6.1.2.2 Erwartungswert und Varianz

6.1.3 Stetige Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

6.1.3.1 Dichtefunktion und Verteilungsfunktion

6.1.3.2 Quantile

6.1.3.3 Erwartungswert und Varianz

6.2 Beziehungen zwischen Zufallsvariablen

6.2.1 Lineare Transformationen

6.2.1.1 Problemstellung

6.2.1.2 Allgemeine Regeln für lineare Transformationen

6.2.1.3 Standardisierung einer Zufallsvariablen

6.2.2 Stochastische Unabhängigkeit

6.2.2.1 Mehrdimensionale Zufallsvariablen

6.2.2.2 Definition der stochastischen Unabhängigkeit

6.2.3 Summen von Zufallsvariablen

6.3 Aufgaben

Kapitel 7 - Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen

7.1 Einführung und Überblick

7.2 Gleichverteilungen

7.2.1 Diskrete Gleichverteilung

7.2.2 Rechteck-Verteilung (Stetige Gleichverteilung)

7.3 Binomialverteilung

7.3.1 Spezialfall Bernoulli-Verteilung

7.3.2 Das Binomialmodell (Urnenmodell)

7.3.3 Allgemeine Binomialverteilung

7.4 Hypergeometrische Verteilung

7.5 Poisson-Verteilung

7.6 Exponentialverteilung

7.7 Normalverteilung

7.7.1 Standardnormalverteilung

7.7.2 Allgemeine Normalverteilung

7.8 Lognormalverteilung

7.9 Chi-Quadrat-Verteilung

7.10 t-Verteilung

7.11 F-Verteilung

7.12 Zentraler Grenzwertsatz

7.12.1 Grundlegendes

7.12.2 Voraussetzungen

Inhaltsverzeichnis

- 7.12.3 Aussage und praktische Bedeutung
- 7.12.4 Gesetz der großen Zahl
- 7.12.5 Approximation durch die Normalverteilung

7.13 Zusammenfassende Übersicht

7.14 Aufgaben

Teil III - Schließende Statistik

Kapitel 8 - Einführung in die Schließende Statistik

- 8.1 Charakterisierung der Methoden
- 8.2 Grundgesamtheit und Stichprobe
- 8.3 Demonstrationsbeispiel zur Stichprobenziehung
- 8.4 Einfache Zufallsstichproben
- 8.5 Schwankungsintervalle
- 8.6 Aufgaben

Kapitel 9 - Schätzung unbekannter Parameter

- 9.1 Schätzfunktionen
 - 9.1.1 Begriff der Schätzfunktion
 - 9.1.2 Erwartungstreue
 - 9.1.3 Konsistenz
 - 9.1.4 Punktschätzungen für wichtige Parameter
- 9.2 Intervallschätzung
 - 9.2.1 Konzept des Konfidenzintervalls
 - 9.2.2 Ableitung von Konfidenzintervallen
 - 9.2.3 Konfidenzintervalle für Mittelwert und Anteilssatz
- 9.3 Planung des Stichprobenumfangs
- 9.4 Aufgaben

Kapitel 10 - Statistische Hypothesentests

- 10.1 Methodische Vorgehensweise
 - 10.1.1 Typen von Hypothesentests
 - 10.1.2 Nullhypothese und Alternativhypothese
 - 10.1.3 Testfunktion und Testentscheidung
 - 10.1.4 Fehler bei der Testentscheidung
 - 10.1.5 Einseitige und zweiseitige Tests
 - 10.1.6 Zusammenfassung
- 10.2 Parametrische Ein-Stichproben-Tests
 - 10.2.1 Test des Mittelwerts
 - 10.2.1.1 Mittelwert-Test bei bekannter Varianz
 - 10.2.1.2 Mittelwert-Test bei unbekannter Varianz (t-Test)
 - 10.2.2 Test des Anteilssatzes
 - 10.2.3 Korrektur für Stichproben ohne Zurücklegen
- 10.3 Parametrische Zwei-Stichproben-Tests
 - 10.3.1 Test auf Gleichheit zweier Mittelwerte (t-Test)
 - 10.3.2 Test auf Gleichheit zweier Anteilssätze
- 10.4 Varianzanalyse (ANOVA)
- 10.5 Nicht-parametrische Tests

Inhaltsverzeichnis

10.5.1 Chi-Quadrat-Anpassungstest

10.5.2 Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest

10.6 Aufgaben

Anhang A - Statistische Tabellen

Tabelle A.1: Standardnormalverteilung – $\Phi(z)$

Tabelle A.2: Standardnormalverteilung – $\tilde{\Phi}(z)$

Tabelle A.3: Chi-Quadrat-Verteilung – Quantile χ^2

Tabelle A.4: t-Verteilung – Quantile t

Tabelle A.5: F-Verteilung – Quantile F

Anhang B - Lösungen zu den Aufgaben

B.0 Kapitel 0

B.1 Kapitel 1

B.2 Kapitel 2

B.3 Kapitel 3

B.4 Kapitel 4

B.5 Kapitel 5

B.6 Kapitel 6

B.7 Kapitel 7

B.8 Kapitel 8

B.9 Kapitel 9

B.10 Kapitel 10

Weiterführende Literatur

Register

A

Abweichung

mittlere absolute 56, 59

Additionssätze 156

Alternativhypothese 285

ANOVA 299

Aposteriori-Wahrscheinlichkeit 162

Apriori-Wahrscheinlichkeit 158, 162

Asset Allocation 227

Auswahlsatz 213

Auswertungsmerkmal 83

Axiome (Kolmogorov) siehe Wahrscheinlichkeitsmaß

B

Balkendiagramm 36

für zweidimensionale Verteilung 82

Basisperiode 130

Inhaltsverzeichnis

Bayes-Formel 162
Beobachtungswert 25
 zentrierter 57
 zweidimensionaler 80
Bereichshypothese 285
Berichtsperiode 130
Bernoulli-Verteilung 206
Bestandsmasse 25
Bewegungsmasse 25
Binomialkoeffizient 167
Binomialverteilung 207
Black-Scholes-Modell 230
Boxplot 85

C

Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest 308
Chi-Quadrat-Verteilung 232

D

Datengewinnung 22
 primärstatistische 22
 sekundärstatistische 22
De Morgan'sche Gesetze 153
Deflationierung 139
Dichtefunktion 183
dichteste Klasse 47
dichtester Wert 46, 47
Differenz (Ereignisse) 152
Dispersionsindex 62
Diversität 64
Durchschnitt (Ereignisse) 151

E

Einpunkt-Verteilung 41
Ein-Stichproben-Test 290
Elementarereignis 149, 156
empirischer Wert (Test) 286
Ereignis 149
 sicheres 149
 unmögliches 149
Ereignissystem 149
Ergebnismenge 148
Erwartungstreue 267
Erwartungswert 182, 186
Ex-ante-Prognose 102

Inhaltsverzeichnis

Exponentialverteilung 220

Ex-post-Prognose 102

F

Fakultät 167

Fehler 1. Art 287

Fehler 2. Art 287

Freiheitsgrade 232, 233

F-Verteilung 234

G

Geburtstagsproblem 170

Gegenereignis 150

Genauigkeit (Schätzung) 276

Gesetz der großen Zahl 239

Gini-Koeffizient 69

glatte Komponente 115

Glättung 121

Gleichverteilung 202

 diskrete 63, 203

 stetige siehe Rechteck-Verteilung

gleitender Durchschnitt 123

Grundgesamtheit 24, 255

Gruppierungsmerkmal 83

H

Häufigkeit 32

 absolute 34

 bedingte 83

 kumulierte 36

 normierte relative 42

 relative 34

 zweidimensionale 81

Häufigkeitsverteilung 32

 gruppierte 34

 klassierte 41

heterograde Fall 255

Histogramm 42

Hochrechnung 273

homograde Fall 255

Hypergeometrische Verteilung 211

Hypothese

 einfache siehe Punkthypothese

 zusammengesetzte siehe Bereichshypothese

Hypothese siehe Nullhypothese

Hypothesentest siehe Test

Inhaltsverzeichnis

I

- Indexzahl 130
- Inklusionsschluss 254, 259
- Intervallschätzung 270
- Intervallskala 26
- Intervall-Wahrscheinlichkeit 181, 183
 - symmetrische 223

K

- Klasse 40
- Klassenbreite 40
- Klassenmitte 40
- Klassierung 40
- Kleinst-Quadrate-Prinzip 107, 115
- Klumpung 63
- Kombinationen 167
- Konfidenzintervall 270
 - für den Anteilssatz 273
 - für den Mittelwert 273
- Konfidenzniveau 270, 276
- Konsistenz 268
- Kontingenz
 - mittlere quadratische 86, 308
- Kontingenzkoeffizient 86
- Konzentration 66
 - interne 69
- Konzentrationsfläche 68
- Korrekturfaktor 212
- Korrelation 88
- Korrelationskoeffizient 89
- Kovarianz 89
- Kreisdiagramm 36
- kritischer Bereich 285

L

- Lageregel 50
- Längsschnittanalyse 103
- Laplace-Formel 165
- Laplace-Prozess 165
- Laspeyres-Effekt 135
- lineare Transformation 187
- Lognormalverteilung 229
- Lorenz-Kurve 68

M

Inhaltsverzeichnis

Median siehe Zentralwert

Mengenindex 131

nach Fisher 136

nach Laspeyres 136

nach Paasche 136

Mengenmesszahl 136

Merkmal 24

dichotomes 26

diskretes 27

häufbares 26

komparatives 26

qualitatives 25

quantitatives 26

stetiges 27

Merkmalsausprägung 25

zentrierte 57

zweidimensionale 80

Merkmalssumme 45

absolute 66

in der Stichprobe 259

kumulierte relative 66

relative 66

totale 66

Merkmalsträger 24

Messzahl 130

Mittel, harmonische 53

Mittelwert 44

arithmetischer 45, 47

geometrischer 51

harmonischer 51

Mittelwert-Zufallsvariable 236

Modalklasse siehe dichteste Klasse

Modus siehe dichtester Wert

Multiplikationssatz

allgemeiner 158

spezieller 159

N

Nominalskala 25

Normalgleichungen 108

Normalverteilung 222, 224

Nullhypothese 284

O

Ordinalskala 26

P

Inhaltsverzeichnis

Parameter 202, 255
Permutationen 167
Poisson-Verteilung 216
Preisindex 130, 132
 nach Fisher 135
 nach Laspeyres 132, 135
 nach Paasche 132, 135

Preismesszahl 133
Prognosebereich 102
Prognosefehler 109, 118
Prognosewert 109, 118
Punkthypothese 285
Punktschätzung 269

Q

Quantil 185
Quartil 46, 48
Quartilsabstand 55
Querschnittanalyse 103

R

Randhäufigkeit 81
Rangkorrelationskoeffizient 93
Rangzahl 94
Rechteck-Verteilung 42, 204
Referenzjahr 141
Regressionsgerade 108
Regressionsmodell 106
Repräsentationsschluss 254, 266
Reproduktivität 194, 240
Residuum siehe Prognosefehler
Restkomponente 115, 118
Reststreuung 111, 120

S

Saisonbereinigung 121
Saisonfigur siehe zyklische Komponente
Schätzbereich 102
Schätzfunktion 266
Schwankungsintervall 259
 für den Anteilssatz 261
 für den Mittelwert 261
Signifikanz 286
Signifikanzniveau 286
 empirisches 286, 287

Inhaltsverzeichnis

Signifikanztest 285, 289
Simulation 237
Skalierung 25
Stabdiagramm 36
Standardabweichung 58
Standardisierung 190, 224
Standardnormalverteilung 222
Statistik-Softwaresysteme 23
statistische Masse 24
Stetigkeitskorrektur 241
Stichprobe
 mit Zurücklegen 166, 193
 ohne Zurücklegen 166, 193
Stichprobenanteilssatz 259, 269
Stichprobenergebnis 257
Stichprobenerhebung 20, 22
Stichprobenfehler 261, 273
Stichprobenfunktion 259, 266
Stichprobenmittelwert 178, 259, 269
Stichprobenumfang 255, 259
 notwendiger 276
Stichprobenvarianz 269
 gepoolte 296
stochastische Konvergenz 239
stochastische Unabhängigkeit
 von Ereignissen 158
 von Zufallsvariablen 192
Streuung 55
 erklärte 111, 120
 externe 59
 interne 60
Streuungsdiagramm 88, 107
Streuungsmaß 55
 absolutes 58
 relatives 58
Streuungszerlegung 111, 120
Summen-Modell 202
Summen-Zufallsvariable 236
systematische Komponente 114

T

Teilereignis 149
Test 254, 284
 des Anteilssatzes 293

Inhaltsverzeichnis

- des Mittelwerts 290
- linksseitiger 288
- nicht-parametrischer 284
- parametrischer 284
- rechtsseitiger 288
- zweiseitiger 288

Testentscheidung 286

Testfunktion 285

Trend siehe glatte Komponente

Trendgerade 115

Trendprognosefehler 117

Trendprognosewert 116

t-Test 291, 294

t-Verteilung 233

U

Umbasierung 140

Umsatzindex siehe Wertindex

Umsatzmesszahl 138

Unabhängigkeit von Merkmalen 85, 90

Unkorreliertheit 90

Unvereinbarkeit 152

Urliste 32

Urnenmodell 202, 207, 211

V

Variable

- erklärende (unabhängige) 106

- erklärte (abhängige) 106

Varianz 57

- einer Zufallsvariablen 182, 186

- externe 60

- interne 60

Varianzanalyse 299

Variationen 167

Variationskoeffizient 58

Vereinigung (Ereignisse) 151

Verhältnisskala 26

Verhältniszahl 53

Verkettung (Indizes) 141

Verschiebungssatz

- für die Kovarianz 89

- für die Varianz 57

Verteilung

- linkssteile 38, 50

Inhaltsverzeichnis

- multimodale 36
- rechtssteile 38, 50
- symmetrische 38, 50
- unimodale 36

Verteilungsfunktion

- einer Zufallsvariablen 180, 184
- empirische 42

Verteilungstyp 202

Vollerhebung 20, 22

W

Wahrscheinlichkeit 154

- bedingte 158
- klassische 154, 165
- statistische 154
- subjektive 154
- totale 160

Wahrscheinlichkeitsfunktion 180

Wahrscheinlichkeitsmaß 155

Warenkorb 132

Wert

- zentriert 57

Wertebereich 178

- „echter“ 185

Wertindex 131, 137

Z

Zeit-Modell 202

Zeitreihe 114

Zeitreihendiagramm 114

Zeitreihenzerlegung 114

Zentraler Grenzwertsatz 235

Zentralwert 46, 48

Zerlegung (Ergebnismenge) 156

Zufallsauswahl

- uneingeschränkte 258

Zufallsstichprobe siehe Stichprobe

- einfache 258

Zufallsvariable 178

- diskrete 180
- n-dimensionale 191
- stetige 183

Zweipunkt-Verteilung 65

Zwei-Stichproben-Test 294

zyklische Komponente 115

Zykluslänge 117

Inhaltsverzeichnis

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>