

Auf einen Blick

TEIL I Deskriptive Statistik

| | | |
|---|-----------------------------------|-----|
| 1 | Grundbegriffe der Statistik | 16 |
| 2 | Häufigkeitsverteilungen | 30 |
| 3 | Lügen mit Statistik | 66 |
| 4 | Lagemaßzahlen | 80 |
| 5 | Streuungsmaßzahlen | 118 |
| 6 | Mehrdimensionale Merkmale | 136 |

TEIL II Wahrscheinlichkeitsrechnung

| | | |
|---|--|-----|
| 7 | Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung | 172 |
| 8 | Spezielle Verteilungen | 314 |

TEIL III Beurteilende Statistik

| | | |
|----|-----------------------------|-----|
| 9 | Schätzen | 404 |
| 10 | Testen von Hypothesen | 428 |

Inhalt

| | |
|------------------------|----|
| Über dieses Buch | 12 |
|------------------------|----|

TEIL I Deskriptive Statistik

| | |
|---|-----------|
| 1 Grundbegriffe der Statistik | 16 |
|---|-----------|

| | |
|--|----|
| 1.1 Die Anfänge | 17 |
| 1.2 Wichtige Begriffe | 21 |
| 1.2.1 Das Linda-Problem | 22 |
| 1.2.2 Merkmale und Merkmalsausprägungen | 23 |
| 1.2.3 Klassifikation von Merkmalen | 24 |
| 1.2.4 Zusammenfassung | 27 |
| 1.3 Lösungen zu den Aufgaben | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 2 Häufigkeitsverteilungen | 30 |
|---|-----------|

| | |
|--|----|
| 2.1 Darstellung qualitativer und ordinaler Daten | 31 |
| 2.2 Das Summenzeichen | 37 |
| 2.3 Darstellung quantitativ-diskreter Daten | 41 |
| 2.4 Darstellung quantitativ-stetiger Daten | 44 |
| 2.5 Empirische Verteilungsfunktionen | 49 |
| 2.5.1 Verteilungsfunktionen bei quantitativ-diskreten Merkmalen | 49 |
| 2.5.2 Verteilungsfunktionen bei quantitativ-stetigen Merkmalen | 55 |
| 2.6 Überblick zur Verwendung graphischer Darstellungsformen | 59 |
| 2.7 Lösungen zu den Aufgaben | 60 |

3 Lügen mit Statistik 66

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Manipulation graphischer Darstellungen | 67 |
| 3.2 | Losbuden und Krankenhäuser: Das Simpson-Paradoxon | 70 |
| 3.3 | Der wohlgewählte Mittelwert | 78 |
| 3.4 | Lösungen zu den Aufgaben | 79 |

4 Lagemaßzahlen 80

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.1 | Das arithmetische Mittel | 81 |
| 4.1.1 | Exkurs: Beweis der Minimalitätseigenschaft | 87 |
| 4.1.2 | Das gewichtete arithmetische Mittel | 87 |
| 4.1.3 | Das arithmetische Mittel klassierter Daten | 90 |
| 4.2 | Der Median | 91 |
| 4.2.1 | Der Median für quantitative Daten | 91 |
| 4.2.2 | Der Median für Rangmerkmale | 96 |
| 4.3 | Quantile und Boxplots | 97 |
| 4.4 | Der Modalwert | 103 |
| 4.5 | Arithmetisches Mittel, Median und Modalwert im Vergleich | 105 |
| 4.6 | Das geometrische Mittel | 107 |
| 4.7 | Das harmonische Mittel | 109 |
| 4.8 | Überblick zur Verwendung der Lagemaßzahlen | 113 |
| 4.9 | Lösungen zu den Aufgaben | 114 |

5 Streuungsmaßzahlen 118

| | | |
|-----|--|-----|
| 5.1 | Spannweite und Quartilsabstand | 121 |
| 5.2 | Mittelwertabweichung, Medianabweichung, Varianz und Standardabweichung | 123 |
| 5.3 | Lösungen zu den Aufgaben | 134 |

| | | |
|------------|-----------------------------------|------------|
| 6.1 | Transformationen von Daten | 137 |
| 6.2 | Standardisierung von Daten | 139 |
| 6.3 | Korrelation | 145 |
| 6.4 | Lineare Regression | 161 |
| 6.5 | Lösungen zu den Aufgaben | 168 |

TEIL II Wahrscheinlichkeitsrechnung

| | | |
|------------|---|------------|
| 7.1 | Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten | 173 |
| 7.1.1 | Laplace-Experimente | 176 |
| 7.1.2 | Beliebige Zufallsexperimente | 179 |
| 7.1.3 | Regeln für Wahrscheinlichkeiten | 183 |
| 7.2 | Das Empirische Gesetz der großen Zahlen | 185 |
| 7.3 | Die Produktregel | 190 |
| 7.4 | Geordnete Stichproben | 192 |
| 7.4.1 | Geordnete Stichproben mit Zurücklegen | 193 |
| 7.4.2 | Geordnete Stichproben ohne Zurücklegen | 196 |
| 7.4.3 | Permutationen | 197 |
| 7.5 | Ungeordnete Stichproben | 200 |
| 7.5.1 | Ungeordnete Stichproben ohne Zurücklegen | 200 |
| 7.5.2 | Ungeordnete Stichproben mit Zurücklegen | 207 |
| 7.6 | Die Pfadregeln | 211 |
| 7.6.1 | Die 1. Pfadregel | 212 |
| 7.6.2 | Die 2. Pfadregel | 215 |
| 7.7 | Bedingte Wahrscheinlichkeiten | 218 |
| 7.7.1 | Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit | 226 |
| 7.7.2 | Der Satz von Bayes | 228 |
| 7.7.3 | Unabhängige Ereignisse | 233 |
| 7.8 | Zufallsvariablen | 234 |
| 7.8.1 | Diskrete Zufallsvariablen mit endlich vielen Werten | 237 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 7.8.2 | Diskrete Zufallsvariablen mit abzählbar unendlich vielen Werten | 245 |
| 7.8.3 | Verteilungsfunktionen diskreter Zufallsvariablen | 246 |
| 7.8.4 | Stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungsfunktionen | 253 |
| 7.8.5 | Verknüpfung von Zufallsvariablen | 261 |
| 7.8.6 | Unabhängige Zufallsvariablen | 265 |
| 7.9 | Erwartungswerte | 268 |
| 7.9.1 | Der Erwartungswert für diskrete Zufallsvariablen | 268 |
| 7.9.2 | Der Erwartungswert für stetige Zufallsvariablen | 273 |
| 7.10 | Die Varianz | 274 |
| 7.11 | Die Ungleichung von Tschebyschew | 279 |
| 7.12 | Regeln für Erwartungswerte und Varianzen | 283 |
| 7.12.1 | Standardisierte Zufallsvariablen | 291 |
| 7.13 | Rückblick | 293 |
| 7.14 | Lösungen zu den Aufgaben | 294 |

8 Spezielle Verteilungen 314

| | | |
|-------------|--|------------|
| 8.1 | Die Bernoulli-Verteilung | 315 |
| 8.2 | Die diskrete Gleichverteilung | 322 |
| 8.3 | Die Binomialverteilung | 326 |
| 8.4 | Die Poisson-Verteilung | 338 |
| 8.5 | Die hypergeometrische Verteilung | 346 |
| 8.6 | Die geometrische Verteilung | 352 |
| 8.7 | Die stetige Gleichverteilung | 357 |
| 8.8 | Negativ exponentiell verteilte Zufallsvariablen | 362 |
| 8.9 | Die Normalverteilung und der zentrale Grenzwertsatz | 363 |
| 8.10 | Rechnen mit der Normalverteilung | 377 |
| 8.11 | Quantile und Perzentile | 387 |
| 8.12 | Die Normalapproximation der Binomialverteilung | 390 |
| 8.13 | Lösungen zu den Aufgaben | 394 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 9 | Schätzen | 404 |
| 9.1 | Schätzfunktionen und Stichprobenverteilungen | 405 |
| 9.2 | Eine Punktschätzung für den Erwartungswert | 407 |
| 9.3 | Ein Konfidenzintervall für den Erwartungswert | 410 |
| 9.4 | Schätzen des Parameters p einer Binomialverteilung | 414 |
| 9.5 | Umfang einer Stichprobe zur Schätzung des Erwartungswertes bei bekannter Standardabweichung | 420 |
| 9.6 | Umfang einer Stichprobe zur Schätzung eines Anteils | 422 |
| 9.7 | Lösungen zu den Aufgaben | 425 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 10 | Testen von Hypothesen | 428 |
| 10.1 | Grundbegriffe | 429 |
| 10.1.1 | Hypothesen | 429 |
| 10.1.2 | Fehler beim Testen | 431 |
| 10.2 | Der Binomialtest | 435 |
| 10.3 | Test für den Erwartungswert einer Grundgesamtheit | 442 |
| 10.4 | Test bezüglich der unbekannten Differenz zweier Erwartungswerte | 449 |
| 10.5 | Der Wilcoxon-Zwei-Stichproben-Test | 453 |
| 10.6 | Nachwort | 465 |
| 10.7 | Lösungen zu den Aufgaben | 465 |

| | | |
|---------------|--------------------------------------|-----|
| Anhang | | |
| A | Tabelle der Standardnormalverteilung | 468 |
| B | Literaturverzeichnis und Weblinks | 470 |
| Index | | 473 |