Inhaltsverzeichnis

Vorwort 13

Teil I Beschreibende Statistik 17

Kapitel 1 Statistische Merkmale und Variablen 19

1.1 Statistische Einheiten und Grundgesamtheiten 19
1.2 Merkmale und Merkmalsausprägungen 21
1.3 Teilgesamtheiten, Stichproben 24
1.4 Statistische Verteilung 25
1.5 Häufigkeitsfunktion und Verteilungsfunktion 27
1.6 Histogramm und Häufigkeitsdichte 31

- Kontrollfragen 38
- Praxis: *Deutschland im demographischen Wandel* 39
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 39

Kapitel 2 Maßzahlen zur Beschreibung statistischer Verteilungen 43

2.1 Arithmetisches Mittel als Lagemaß 43
2.2 Median und Modus 45
2.3 Geometrisches Mittel 47
2.4 Harmonisches Mittel 49
2.5 Streuungsmaße 51
2.6 Varianz und Standardabweichung 53
2.7 Quantile 59
2.8 Konzentrationsmaße 64
2.9 LORENZ-Kurven und GINI-Koeffizienten 67

- Kontrollfragen 75
- Praxis: (1) *Ist die Steuerprogression gerecht?* 76
  (2) *Wie reich ist Deutschland?* 77
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 78

Kapitel 3 Zweidimensionale Verteilungen 83

3.1 Streudiagramm und gemeinsame Verteilung 83
3.2 Randverteilungen 85
3.3 Bedingte Verteilungen und statistische Zusammenhänge 89
3.4 Kovarianz und Korrelationskoeffizient 92

3.5 Kontingenzkoeffizient 98

- Kontrollfragen 101
- Praxis: *Zahlt sich ein Studium aus?* 102
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 102

Kapitel 4 Lineare Regressionsrechnung 107

4.1 Die Regressionsgerade 108
4.2 Eigenschaften der Regressionsgeraden 111
4.3 Umkehrregression 117
4.4 Nichtlineare und mehrfache Regression 120

- Kontrollfragen 124
- Praxis: *Lohnen sich häufigere Kundenbesuche?* 125
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 126

Kapitel 5 Beschreibung von Zeitreihen 131

5.1 Die Komponenten einer Zeitreihe 133
5.2 Bestimmung des Trends durch Regressionsrechnung 136
5.3 Höhere Polynome für die glatte Komponente 139
5.4 Exponentieller Trend 141
5.5 Gleitende Durchschnitte 144
5.6 Exponentielles Glätten 149
5.7 Konstante additive Saisonfiguren 154
5.8 Konstante multiplikative Saisonfiguren 161

- Kontrollfragen 162
- Praxis: *Wirkt die Agenda 2010?* 163
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 165

Kapitel 6 Indexzahlen 169

6.1 Messzahlen 169
6.2 Preisindizes 171
6.3 Indexreihen 178
6.4 Deflationieren nominaler Größen 181
6.5 Mengenindizes 183
6.6 Wertindizes 187

- Kontrollfragen 188
- Praxis: (1) *Preisindizes des Statistischen Bundesamtes* 189
  (2) *Wie wird das ifo Geschäftsklima ermittelt?* 191
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 192

Teil II Wahrscheinlichkeitsrechnung 195

Kapitel 7 Elementare Kombinatorik 197

7.1 Fakultäten und Binomialkoeffizienten 197
7.2 Das Fundamentalprinzip der Kombinatorik 201
7.3 Permutationen 202
7.4 Kombinationen 204
- Kontrollfragen 206
- Praxis: *Holländische Autonummern* 207
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 207

Kapitel 8 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie 211

8.1 Ergebnismenge, Ereignisse und Ereignismenge 211
8.2 Das Rechnen mit Ereignissen 214
8.3 Klassische Wahrscheinlichkeit 217
8.4 Statistische Wahrscheinlichkeit 220
8.5 Der subjektive Wahrscheinlichkeitsbegriff 222
8.6 Axiomatik der Wahrscheinlichkeitstheorie 224
8.7 Wichtige Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung 226
8.8 Wahrscheinlichkeitsräume 229
8.9 Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit 236
8.10 Totale Wahrscheinlichkeit 241
8.11 Das BAYES-Theorem 245
- Kontrollfragen 247
- Praxis: *Just In Time* 248
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 249

Kapitel 9 Zufallsvariablen 255

9.1 Die Verteilungsfunktion 258
9.2 Diskrete Zufallsvariablen 264
9.3 Stetige Zufallsvariablen 266
9.4 Erwartungswerte von Zufallsvariablen 270
9.5 Varianzen 276
9.6 Standardisieren 283
9.7 Die TSCHEBYSCHEVsche Ungleichung 285
9.8 Momente 289
9.9 Momenterzeugende Funktionen 292
9.10 Median, Quantile und Modus 295
- Kontrollfragen 298
- Praxis: *Kann sich eine Markteinführung rentieren?* 299
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 301

Kapitel 10	**Mehrdimensionale Zufallsvariablen**	**305**
10.1	Gemeinsame Verteilung und Randverteilungen	306
10.2	Bedingte Verteilungen und stochastische Unabhängigkeit	313
10.3	Erwartungswerte, Varianzen, Kovarianz	317
10.4	Summe von zwei oder mehreren Zufallsvariablen	323
	- Kontrollfragen	328
	- Praxis: *Portfolio Selection*	329
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	331
Kapitel 11	**Stochastische Modelle und spezielle Verteilungen**	**335**
11.1	Gleichförmige Verteilung	336
11.2	BERNOULLI-Verteilung	338
11.3	Binomialverteilung	340
11.4	Hypergeometrische Verteilung	346
11.5	POISSON-Verteilung	351
11.6	Geometrische Verteilung	355
11.7	Rechteckverteilung	359
11.8	Exponentialverteilung	361
11.9	Normalverteilung	367
11.10	Logarithmische Normalverteilung	376
11.11	Gamma-Verteilungen	379
	- Kontrollfragen	385
	- Praxis: *Kreditrisikomanagement – Bankeninsolvenz*	386
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	388
Kapitel 12	**Wichtige Grenzwertsätze**	**393**
12.1	Das Gesetz der großen Zahlen	395
12.2	BERNOULLIs Gesetz	400
12.3	Der Hauptsatz der Statistik	403
12.4	Der zentrale Grenzwertsatz	405
12.5	Normalverteilung als Näherungsverteilung	411
	- Kontrollfragen	413
	- Praxis: *Abschied vom Kopf-oder-Zahl-Spiel*	414
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	417

Teil III Schließende Statistik **421**

Kapitel 13 Punktschätzung von Parametern einer Grundgesamtheit 423

13.1 Punktschätzung, Momentenmethode 424
13.2 Eigenschaften von Punktschätzungen 432
13.3 Schätzprinzipien 435
- Kontrollfragen 440
- Praxis: *Schätzung der Risikokennzahl Value at Risk (VaR)* 440
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 442

Kapitel 14 Intervallschätzungen 445

14.1 Stichprobenverteilungen 445
14.2 Intervallschätzung mit großen Stichproben 451
14.3 Chi-Quadrat-Verteilung 455
14.4 STUDENT-t-Verteilung 456
14.5 Intervallschätzung mit kleinen Stichproben 458
14.6 Übersicht: Varianzen 464
- Kontrollfragen 465
- Praxis: *Einsparpotential durch Abbau von Fehlbelegung im Krankenhaus* 465
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 467

Kapitel 15 Statistisches Testen 473

15.1 Nullhypothese, Gegenhypothese und Entscheidung 473
15.2 Testen von Hypothesen über Mittelwerte 475
15.3 Testen von Hypothesen über Anteilswerte 483
15.4 Test für Varianzen 486
15.5 Vergleich zweier Mittelwerte 488
15.6 Vergleich zweier Anteilswerte 491
15.7 F-Verteilung 492
15.8 Vergleich zweier Varianzen 494
15.9 Signifikanzniveau und Überschreitungswahrscheinlichkeit 496
15.10 Macht und Trennschärfe eines Tests 497
- Kontrollfragen 501
- Praxis: (1) *Sind Meinungsforscher politisch neutral?* 503
(2) *Das bessere Saatgut für Weizen* 504
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 505

Kapitel 16 Spezielle Testverfahren 509

16.1 Tests für Median und Quantile 509
16.2 Anpassungstests 513
16.3 Unabhängigkeitstest 519
16.4 Homogenitätstest 521
16.5 Tests auf Korrelation 523
16.6 Varianzanalyse 526

- Kontrollfragen 529
- Praxis: *Eigenkapitalisierung von Small Enterprises* 530
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 531

Kapitel 17 Regressionsanalyse 535

17.1 Das einfache lineare Modell 536
17.2 Schätzmethode der kleinsten Quadrate 540
17.3 Multiple lineare Regressionsanalyse 545
17.4 Stochastische Eigenschaften 556

- Kontrollfragen 561
- Praxis: *Corporate Governance: Mehr Frauen in die Chefetagen!* 563
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 563

Kapitel 18 Stochastische Prozesse und Zeitreihenmodelle 567

18.1 Kennzahlen stochastischer Prozesse 569
18.2 Stationäre stochastische Prozesse 572
18.3 Moving-Average-Prozesse 577
18.4 Autoregressive Prozesse 581
18.5 Prognosen mit AR-Modellen 592
18.6 ARMA und ARIMA-Modelle 597

- Kontrollfragen 599
- Praxis: *Folgt die Inflationsrate einem stochastischen Prozess?* 600
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen 601

Anhang: Statistische Tafeln 605

Standardnormalverteilung 606
STUDENT-t-Verteilung 607
Binomialverteilung 608
POISSON-Verteilung 610
Chi-Quadrat-Verteilung 611
F-Verteilung 612

Stichwortverzeichnis 618