

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
<b>Teil I Beschreibende Statistik</b>	<b>17</b>
<b>Kapitel 1 Statistische Merkmale und Variablen</b>	<b>19</b>
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: <i>Sterben die Deutschen aus?</i>	39
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	39
<b>Kapitel 2 Maßzahlen zur Beschreibung statistischer Verteilungen</b>	<b>43</b>
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: <i>Ist die Steuerprogression gerecht</i>	76
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	77
<b>Kapitel 3 Zweidimensionale Verteilungen</b>	<b>83</b>
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

## 8 Inhaltsverzeichnis

3.5	Kontingenzkoeffizient	98
	- Kontrollfragen	101
	- Praxis: <i>Zahlt sich ein Studium aus?</i>	102
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	102
<b>Kapitel 4</b>	<b>Lineare Regressionsrechnung</b>	<b>107</b>
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: <i>Lohnen sich häufigere Kundenbesuche?</i>	125
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	126
<b>Kapitel 5</b>	<b>Beschreibung von Zeitreihen</b>	<b>131</b>
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: <i>Wirkt die Agenda 2010?</i>	163
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	165
<b>Kapitel 6</b>	<b>Indexzahlen</b>	<b>169</b>
6.1	Messzahlen	169
6.2	Preisindizes	171
6.3	Indexreihen	178
6.4	Deflationieren nominaler Größen	183
6.5	Mengenindizes	185
6.6	Wertindizes	189
	- Kontrollfragen	190
	- Praxis: <i>Macht der Euro alles teurer?</i>	191
	- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	192

<b>Teil II Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<b>197</b>
<b>Kapitel 7 Elementare Kombinatorik</b>	<b>199</b>
7.1 Fakultäten und Binomialkoeffizienten	199
7.2 Das Fundamentalprinzip der Kombinatorik	203
7.3 Permutationen	204
7.4 Kombinationen	206
- Kontrollfragen	208
- Praxis: <i>Holländische Autonummern</i>	209
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	209
<b>Kapitel 8 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie</b>	<b>213</b>
8.1 Ereignisse, Ereignisraum und Ereignismenge	213
8.2 Das Rechnen mit Ereignissen	216
8.3 Klassische Wahrscheinlichkeit	219
8.4 Statistische Wahrscheinlichkeit	222
8.5 Der subjektive Wahrscheinlichkeitsbegriff	224
8.6 Axiomatik der Wahrscheinlichkeitstheorie	226
8.7 Wichtige Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung	228
8.8 Wahrscheinlichkeitsräume	231
8.9 Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit	238
8.10 Totale Wahrscheinlichkeit	243
8.11 Das BAYES-Theorem	247
- Kontrollfragen	249
- Praxis: <i>Just In Time</i>	250
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	251
<b>Kapitel 9 Zufallsvariablen</b>	<b>257</b>
9.1 Die Verteilungsfunktion	260
9.2 Diskrete Zufallsvariablen	266
9.3 Stetige Zufallsvariablen	268
9.4 Erwartungswerte von Zufallsvariablen	272
9.5 Varianzen	278
9.6 Standardisieren	285
9.7 Die TSCHEBYSCHEVsche Ungleichung	287
9.8 Momente	291
9.9 Momenterzeugende Funktionen	294
9.10 Median, Quantile und Modus	297
- Kontrollfragen	300
- Praxis: <i>Kann sich eine Markteinführung rentieren?</i>	301
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	303

## 10 Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 10 Mehrdimensionale Zufallsvariablen</b>	<b>307</b>
10.1 Gemeinsame Verteilung und Randverteilungen	308
10.2 Bedingte Verteilungen und stochastische Unabhängigkeit	315
10.3 Erwartungswerte, Varianzen, Kovarianz	319
10.4 Summe von zwei oder mehreren Zufallsvariablen	325
- Kontrollfragen	330
- Praxis: <i>Portfolio Selection</i>	331
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	333
<b>Kapitel 11 Stochastische Modelle und spezielle Verteilungen</b>	<b>337</b>
11.1 Gleichförmige Verteilung	338
11.2 BERNOULLI-Verteilung	340
11.3 Binomialverteilung	342
11.4 Hypergeometrische Verteilung	348
11.5 POISSON-Verteilung	353
11.6 Geometrische Verteilung	357
11.7 Rechteckverteilung	361
11.8 Exponentialverteilung	363
11.9 Normalverteilung	369
11.10 Logarithmische Normalverteilung	378
11.11 Gamma-Verteilungen	381
- Kontrollfragen	387
- Praxis: <i>Kreditrisikomanagement</i>	388
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	390
<b>Kapitel 12 Wichtige Grenzwertsätze</b>	<b>395</b>
12.1 Das Gesetz der großen Zahlen	397
12.2 BERNOULLI's Gesetz	402
12.3 Der Hauptsatz der Statistik	405
12.4 Der zentrale Grenzwertsatz	407
12.5 Normalverteilung als Näherungsverteilung	413
- Kontrollfragen	415
- Praxis: <i>Abschied vom Kopf-oder-Zahl-Spiel</i>	416
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	419

<b>Teil III Schließende Statistik</b>	<b>423</b>
<b>Kapitel 13 Punktschätzung von Parametern einer Grundgesamtheit</b>	<b>425</b>
13.1 Punktschätzung, Momentenmethode	426
13.2 Eigenschaften von Punktschätzungen	434
13.3 Schätzprinzipien	437
- Kontrollfragen	442
- Praxis: <i>Schätzung der Risikokennzahl Value at Risk (VaR)</i>	442
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	444
<b>Kapitel 14 Intervallschätzungen</b>	<b>447</b>
14.1 Stichprobenverteilungen	447
14.2 Intervallschätzung mit großen Stichproben	453
14.3 Chi-Quadrat-Verteilung	457
14.4 STUDENT-t-Verteilung	458
14.5 Intervallschätzung mit kleinen Stichproben	460
14.6 Übersicht: Varianzen	466
- Kontrollfragen	467
- Praxis: <i>Einsparpotential durch Abbau von Fehlbelegung im Krankenhaus</i>	467
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	469
<b>Kapitel 15 Statistisches Testen</b>	<b>475</b>
15.1 Nullhypothese, Gegenhypothese und Entscheidung	475
15.2 Testen von Hypothesen über Mittelwerte	477
15.3 Testen von Hypothesen über Anteilswerte	485
15.4 Test für Varianzen	488
15.5 Vergleich zweier Mittelwerte	490
15.6 Vergleich zweier Anteilswerte	493
15.7 F-Verteilung	494
15.8 Vergleich zweier Varianzen	496
15.9 Signifikanzniveau und Überschreitungswahrscheinlichkeit	498
15.10 Macht und Trennschärfe eines Tests	499
- Kontrollfragen	503
- Praxis: <i>Sind Meinungsforscher politisch neutral?</i>	504
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	506

## 12 Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 16 Spezielle Testverfahren</b>	<b>511</b>
16.1 Tests für Median und Quantile	511
16.2 Anpassungstests	515
16.3 Unabhängigkeitstest	521
16.4 Homogenitätstest	523
16.5 Tests auf Korrelation	525
16.6 Varianzanalyse	528
- Kontrollfragen	531
- Praxis: <i>Eigenkapitalisierung von Small Enterprises</i>	532
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	533
<b>Kapitel 17 Regressionsanalyse</b>	<b>537</b>
17.1 Das einfache lineare Modell	538
17.2 Schätzmethode der kleinsten Quadrate	542
17.3 Multiple lineare Regressionsanalyse	547
17.4 Stochastische Eigenschaften	557
- Kontrollfragen	563
- Praxis: <i>Müssen die Lohnnebenkosten gesenkt werden?</i>	564
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	565
<b>Kapitel 18 Stochastische Prozesse und Zeitreihenmodelle</b>	<b>569</b>
18.1 Kennzahlen stochastischer Prozesse	571
18.2 Stationäre stochastische Prozesse	574
18.3 Moving-Average-Prozesse	579
18.4 Autoregressive Prozesse	583
18.5 Prognosen mit AR-Modellen	594
18.6 ARMA und ARIMA-Modelle	599
- Kontrollfragen	601
- Praxis: <i>Folgt die Inflationsrate einem stochastischen Prozess?</i>	602
- Ergänzende Literatur, Aufgaben, Lösungen	603
<b>Anhang: Statistische Tafeln</b>	<b>607</b>
Standardnormalverteilung	608
STUDENT-t-Verteilung	609
Binomialverteilung	610
POISSON-Verteilung	612
Chi-Quadrat-Verteilung	613
F-Verteilung	614
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>621</b>