



Inhalt

I	Deskriptive Statistik	13
1	Grundlagen	14
1.1	Aufgaben der deskriptiven Statistik	14
1.2	Grundgesamtheit und Stichprobe	15
1.3	Merkmale und Skalenniveaus	16
1.4	Listen und Tabellen	21
1.5	Übungen zum Kapitel 1	24
2	Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen	26
2.1	Häufigkeitsverteilungen bei diskreten Merkmalen	26
2.1.1	Absolute und relative Häufigkeitsverteilung	26
2.1.2	Graphische Darstellung	29
2.2	Häufigkeitsverteilungen bei stetigen Merkmalen	31
2.2.1	Prinzip der Klassenbildung	31
2.2.2	Stamm-Blatt-Diagramme und Histogramme	34
2.3	Empirische Verteilungsfunktion	38
2.4	Statistische Maßzahlen	44
2.4.1	Lagemaße	44
2.4.2	Streuungsmaße	61
2.4.3	Formmaße	67
2.4.4	Box-Plots	68
2.5	Konzentrationsmessung	71
2.5.1	Lorenzkurve	71
2.5.2	Gini-Koeffizient	76
2.6	Übungen zum Kapitel 2	79
3	Zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen	82
3.1	Kontingenztafel	82
3.2	Graphische Darstellung	89
3.3	Bedingte Häufigkeiten	92
3.4	Kontingenzkoeffizient	98

3.4.1	Pearsons χ^2 -Statistik	98
3.4.2	Kontingenzmaß nach Cramer	101
3.4.3	Kontingenzkoeffizient nach Pearson	102
3.5	Korrelationsanalyse	103
3.5.1	Kovarianz	104
3.5.2	Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson	108
3.5.3	Korrelationskoeffizient nach Spearman	112
3.5.4	Praxisbeispiel	117
3.6	Regressionsanalyse	119
3.6.1	Schätzung der Regressionskoeffizienten	121
3.6.2	Prognose	125
3.6.3	Güte der Anpassung	125
3.7	Übungen zum Kapitel 3	130

4 Indizes137

4.1	Praxisbeispiel	137
4.2	Messzahlen	138
4.3	Preisindizes	140
4.3.1	Preisindex nach Laspeyres	140
4.3.2	Preisindex nach Paasche	142
4.4	Mengenindizes	144
4.4.1	Mengenindex nach Laspeyres	145
4.4.2	Mengenindex nach Paasche	145
4.5	Wertindex	147
4.6	Subindizes	148
4.7	Umbasierung	149
4.8	Verknüpfung von Indizes	151
4.9	Preisbereinigung	154
4.10	Kaufkraftparität	156
4.11	Übungen zum Kapitel 4	159

II Wahrscheinlichkeitstheorie163

5 Das Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten164

5.1	Zufallsvorgänge und deren Beschreibung	164
5.2	Die Verknüpfung von Ereignissen	167
5.3	Die Axiome von Kolmogoroff	171
5.4	Die Laplace-Wahrscheinlichkeit	173

5.5	Statistische und subjektive Wahrscheinlichkeit	176
5.6	Zufallsauswahl und Kombinatorik	179
5.7	Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten	186
5.8	Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit von Ereignissen	188
5.9	Totale Wahrscheinlichkeit	192
5.10	Der Satz von Bayes	194
5.11	Übungen zum Kapitel 5	199

6 Diskrete Zufallsvariable 202

6.1	Bedeutung und Definition einer diskreten Zufallsvariablen	202
6.2	Verteilung einer diskreten Zufallsvariablen	204
6.2.1	Wahrscheinlichkeitsfunktion	204
6.2.2	Verteilungsfunktion	211
6.3	Unabhängigkeit von diskreten Zufallsvariablen	215
6.3.1	Gemeinsame Verteilung von unabhängigen Zufallsvariablen	216
6.3.2	Rechnen mit Zufallsvariablen	218
6.4	Parameter von diskreten Zufallsvariablen	220
6.4.1	Erwartungswert	220
6.4.2	Varianz	225
6.5	Spezielle diskrete Verteilungen	229
6.5.1	Die Binomialverteilung	229
6.5.2	Die Poisson-Verteilung	234
6.5.3	Die hypergeometrische Verteilung	238
6.6	Übungen zum Kapitel 6	244

7 Stetige Zufallsvariable 247

7.1	Definition und Verteilung	247
7.2	Unabhängigkeit von stetigen Zufallsvariablen	253
7.3	Parameter von stetigen Zufallsvariablen	254
7.3.1	Erwartungswert stetiger Zufallsvariablen	254
7.3.2	Varianz stetiger Zufallsvariablen	256
7.3.3	Quantile stetiger Verteilungen	257
7.4	Die Normalverteilung	258
7.5	Die Exponentialverteilung	266
7.6	Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	269
7.6.1	Ungleichung von Tschebyscheff	270
7.6.2	Gesetz der großen Zahlen	271
7.6.3	Zentraler Grenzwertsatz	272
7.7	Prüfverteilungen	273
7.8	Übungen zum Kapitel 7	277

8	Zweidimensionale Zufallsvariablen	280
8.1	Diskrete zweidimensionale Zufallsvariablen	280
8.2	Stetige zweidimensionale Zufallsvariablen	284
8.3	Eigenschaften zweidimensionaler Zufallsvariablen	286
8.3.1	Unabhängigkeit	286
8.3.2	Kovarianz	286
8.3.3	Korrelationskoeffizient	288
8.4	Zweidimensionale Normalverteilung	289
8.5	Übungen zum Kapitel 8	290

III Induktive Statistik 291

9	Punktschätzung von Parametern	292
9.1	Der Begriff der Punktschätzung	293
9.2	Kriterien zur Güte einer Schätzung	296
9.2.1	Eigenschaften von Schätzfunktionen	296
9.2.2	Vergleich von Schätzfunktionen	301
9.2.3	Asymptotische Gütekriterien	303
9.3	Spezielle Schätzfunktionen	305
9.3.1	Schätzen von Anteilswerten	306
9.3.2	Schätzen von Mittelwerten	306
9.3.3	Schätzen der Varianz	307
9.4	Übungen zum Kapitel 9	308

10	Intervallschätzung	310
10.1	Bedeutung des Konfidenzintervalls	310
10.2	Konfidenzintervalle für den Erwartungswert	312
10.2.1	Konfidenzintervall für μ bei bekanntem σ^2	312
10.2.2	Konfidenzintervall für μ bei unbekanntem σ^2	314
10.2.3	Approximatives Konfidenzintervall für μ	316
10.3	Konfidenzintervall für die Varianz	317
10.4	Konfidenzintervalle für eine Wahrscheinlichkeit	319
10.5	Einseitige Konfidenzintervalle	321
10.6	Übungen zum Kapitel 10	323

11	Das Prinzip eines statistischen Tests	326
11.1	Der Binomial-Test und Gaußtest	326
11.1.1	Binomial-Test	326
11.1.2	Gaußtest	331
11.2	Fehlentscheidungen	336
11.3	Statistische Tests und Konfidenzintervalle	337
11.4	Gütefunktion	339
11.5	Übungen zum Kapitel 11	342
12	Spezielle Testverfahren	344
12.1	t -Tests (Lagetests)	344
12.1.1	Einfacher t -Test	344
12.1.2	Doppelter t -Test	346
12.1.3	t -Test für verbundene Stichproben	349
12.2	Einfaktorielle Varianzanalyse	351
12.3	Testen von Anteilswerten	355
12.3.1	Test eines Anteilswerts	355
12.3.2	Test auf Gleichheit zweier Anteilswerte	357
12.4	Vorzeichentest für eine Stichprobe	359
12.5	Vorzeichentest für verbundene Stichproben	361
12.6	Anpassungstest	364
12.7	Unabhängigkeitstest	366
12.8	Übungen zum Kapitel 12	368
A	Tabellen	373
A.1	Binomialverteilung	373
A.1.1	Verteilungsfunktion	373
A.1.2	Wahrscheinlichkeitsfunktion	375
A.2	Poisson-Verteilung	377
A.3	Standardnormalverteilung	379
A.4	χ^2 -Verteilung	381
A.5	t -Verteilung	382
A.6	F -Verteilung	383
	Literatur	398
	Sachwortverzeichnis	399