

Inhaltsverzeichnis

Teil I Einführung

1 Kleine Einführung in R	3
1.1 Installieren und Starten von R	3
1.2 R-Befehle ausführen	3
1.3 R-Workspace speichern	4
1.4 R-History sichern	4
1.5 Verwenden des R-Skripteditors	5
2 Kurzbeschreibung von SPSS	7
2.1 Der SPSS-Dateneditor	7
2.2 Statistische Analysen mit SPSS	9
3 Die Daten	11
4 Grundlagen	15
4.1 Grundbegriffe der Statistik	15
4.2 Datenerhebung und Erhebungsarten	16
4.3 Messbarkeitseigenschaften	17
4.4 Übungen	18
4.5 Fazit	18

Teil II Deskriptive Statistik

5 Eine erste Grafik	21
6 Häufigkeitsfunktion	25
6.1 Absolute Häufigkeit	25
6.2 Relative Häufigkeit	29
6.3 Übungen	31
6.4 Fazit	31

7	Mittelwert	33
7.1	Arithmetisches Mittel	33
7.2	Getrimmter arithmetischer Mittelwert	34
7.3	Gleitendes arithmetisches Mittel	37
7.4	Übungen	38
7.5	Fazit	38
8	Median und Quantile	39
8.1	Median	39
8.2	Quantile	42
8.3	Anwendung für die Quantile: Value at Risk (VaR)	44
8.4	Übungen	45
8.5	Fazit	46
9	Grafische Darstellungen einer Verteilung	47
9.1	Boxplot	47
9.2	Empirische Verteilungsfunktion	50
9.3	Histogramm	52
9.4	Übungen	56
9.5	Fazit	57
10	Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient	59
10.1	Stichprobenvarianz	59
10.2	Standardabweichung	60
10.3	Variationskoeffizient	61
10.4	Übungen	63
10.5	Fazit	63
11	Lorenzkurve und Gini-Koeffizient	65
11.1	Lorenzkurve	65
11.2	Gini-Koeffizient	69
11.3	Übungen	70
11.4	Fazit	70
12	Wachstumsraten, Renditeberechnungen und geometrisches Mittel	71
12.1	Diskrete Renditeberechnung und geometrisches Mittel	71
12.2	Stetige Renditeberechnung	73
12.3	Übungen	76
12.4	Fazit	76
13	Indexzahlen und der DAX	77
13.1	Preisindex der Lebenshaltung nach Laspeyres	77
13.2	Basiseffekt bei Indexzahlen	79
13.3	Der DAX	80

13.4	Übungen	81
13.5	Fazit	82
14	Bilanz 1	83

Teil III Regression

15	Grafische Darstellung von zwei Merkmalen	87
15.1	QQ-Plot	87
15.2	Streuungsdiagramm	88
15.3	Übungen	90
15.4	Fazit	90
16	Kovarianz und Korrelationskoeffizient	91
16.1	Kovarianz	91
16.2	Korrelationskoeffizient	92
16.3	Übungen	95
16.4	Fazit	95
17	Lineare Regression	97
17.1	Modellbildung	97
17.2	Methode der Kleinsten Quadrate	98
17.3	Regressionsergebnis	100
17.4	Prognose	102
17.5	Lineare Regression bei nichtlinearen Zusammenhängen	103
17.6	Multiple Regression	105
17.7	Übungen	106
17.8	Fazit	106
18	Güte der Regression	107
18.1	Residuenplot	107
18.2	Streuungszerlegung und Bestimmtheitsmaß	109
18.3	Übungen	113
18.4	Fazit	113
19	Bilanz 2	115

Teil IV Wahrscheinlichkeitsrechnung

20	Grundzüge der diskreten Wahrscheinlichkeitsrechnung	119
20.1	Zufallsexperimente	119
20.2	Ereignisoperationen	120

20.3	Zufallsstichproben	122
20.4	Wahrscheinlichkeitsberechnungen	123
20.5	Kolmogorovsche Axiome	130
20.6	Bedingte Wahrscheinlichkeit und Satz von Bayes	132
20.7	Übungen	139
20.8	Fazit	141
21	Wahrscheinlichkeitsverteilungen	143
21.1	Diskrete Zufallsvariablen	143
21.2	Stetige Zufallsvariable	144
21.3	Erwartungswert	147
21.4	Varianz	149
21.5	Kovarianz	150
21.6	Übungen	152
21.7	Fazit	152
22	Normalverteilung	153
22.1	Entstehung der Normalverteilung	153
22.2	Von der Normalverteilung zur Standardnormalverteilung	156
22.3	Berechnung von Wahrscheinlichkeiten normalverteilter Zufallsvariablen	157
22.4	Berechnung von Quantilen aus der Normalverteilung	160
22.5	Anwendung auf die parametrische Schätzung des <i>Value at Risk</i> für die BMW Aktie	163
22.6	Übungen	166
22.7	Fazit	166
23	Weitere Wahrscheinlichkeitsverteilungen	167
23.1	Binomialverteilung	167
23.2	Hypergeometrische Verteilung	173
23.3	Geometrische Verteilung	177
23.4	Poissonverteilung	179
23.5	Exponentialverteilung	184
23.6	Übungen	189
23.7	Fazit	189
24	Bilanz 3	191
Teil V Schätzen und Testen		
25	Schätzen	195
25.1	Schätzen des Erwartungswerts	196
25.2	Schätzen der Varianz	197

25.3	Schätzen der Varianz des Stichprobenmittels	200
25.4	Übungen	200
25.5	Fazit	201
26	Stichproben und deren Verteilungen	203
26.1	Verteilung des Stichprobenmittels in einer normalverteilten Stichprobe	203
26.2	Schwaches Gesetz der großen Zahlen	204
26.3	Hauptsatz der Statistik	205
26.4	Zentraler Grenzwertsatz	207
26.5	Hauptsatz der Stichprobentheorie	209
26.6	Übungen	211
26.7	Fazit	213
27	Konfidenzintervalle für normalverteilte Stichproben	215
27.1	Konfidenzintervall für μ_X bei bekannter Varianz	215
27.2	Konfidenzintervall für μ_X bei unbekannter Varianz	217
27.3	Approximativer Konfidenzintervall für μ_X	219
27.4	Approximativer Konfidenzintervall für den Anteilswert θ	220
27.5	Konfidenzintervall für die Varianz σ_X^2	221
27.6	Berechnung der Stichprobengröße	222
27.7	Übungen	223
27.8	Fazit	223
28	Parametrische Tests für normalverteilte Stichproben	225
28.1	Klassische Testtheorie	225
28.2	Testentscheidung	230
28.3	Gauss-Test für μ_X	234
28.4	t -Test für μ_X	235
28.5	t -Test für die Regressionskoeffizienten der Einfachregression ..	239
28.6	Test für den Anteilswert θ	243
28.7	Test auf Mittelwertdifferenz in großen Stichproben	244
28.8	Test auf Mittelwertdifferenz in kleinen Stichproben	246
28.9	Test auf Differenz zweier Anteilswerte	247
28.10	Test auf Gleichheit zweier Varianzen	248
28.11	Gütfunktion eines Tests	250
28.12	Übungen	254
28.13	Fazit	256
29	Einfaktorielle Varianzanalyse	257
29.1	Modell	257
29.2	Test auf Gleichheit der Mittelwerte	262
29.3	Test der Einzeleffekte	263

29.4	Übungen	266
29.5	Fazit	266
30	Analyse kategorialer Daten	267
30.1	Kontingenztabelle	268
30.2	Randverteilungen	270
30.3	Bedingte Verteilungen	271
30.4	Logistische Regression	276
30.5	Quadratische und normierte Kontingenz	279
30.6	Unabhängigkeitstest	281
30.7	Übungen	282
30.8	Fazit	283
31	Bilanz 4	285
A	Glossar	287
B	Lösungen zu ausgewählten Übungen	289
C	Tabellen	315
Literaturverzeichnis		327
Sachverzeichnis		329