

Wolfgang Kohn · Riza Öztürk

# Statistik für Ökonomen

Datenanalyse mit R und SPSS

 Springer

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Einführung

<b>1</b>	<b>Kleine Einführung in R</b>	<b>3</b>
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
<b>2</b>	<b>Kurzbeschreibung von SPSS</b>	<b>7</b>
2.1	Der SPSS-Dateneditor	7
2.2	Statistische Analysen mit SPSS	9
<b>3</b>	<b>Die Daten</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>15</b>
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

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

<b>7</b>	<b>Mittelwert</b>	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
<b>8</b>	<b>Median und Quantile</b>	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
<b>9</b>	<b>Grafische Darstellungen einer Verteilung</b>	47
9.1	Boxplot	47
9.2	Empirische Verteilungsfunktion	50
9.3	Histogramm	52
9.4	Übungen	56
9.5	Fazit	57
<b>10</b>	<b>Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient</b>	59
10.1	Stichprobenvarianz	59
10.2	Standardabweichung	60
10.3	Variationskoeffizient	61
10.4	Übungen	63
10.5	Fazit	63
<b>11</b>	<b>Lorenzkurve und Gini-Koeffizient</b>	65
11.1	Lorenzkurve	65
11.2	Gini-Koeffizient	69
11.3	Übungen	70
11.4	Fazit	70
<b>12</b>	<b>Wachstumsraten, Renditeberechnungen und geometrisches Mittel</b>	71
12.1	Diskrete Renditeberechnung und geometrisches Mittel	71
12.2	Stetige Renditeberechnung	73
12.3	Übungen	76
12.4	Fazit	76
<b>13</b>	<b>Indexzahlen und der DAX</b>	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
<b>14</b>	<b>Bilanz 1 .....</b>	<b>83</b>

### Teil III Regression

<b>15</b>	<b>Grafische Darstellung von zwei Merkmalen .....</b>	<b>87</b>
15.1	QQ-Plot .....	87
15.2	Streuungsdiagramm .....	88
15.3	Übungen .....	90
15.4	Fazit .....	90
<b>16</b>	<b>Kovarianz und Korrelationskoeffizient .....</b>	<b>91</b>
16.1	Kovarianz .....	91
16.2	Korrelationskoeffizient .....	92
16.3	Übungen .....	95
16.4	Fazit .....	95
<b>17</b>	<b>Lineare Regression .....</b>	<b>97</b>
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
<b>18</b>	<b>Güte der Regression .....</b>	<b>107</b>
18.1	Residuenplot .....	107
18.2	Streuungszerlegung und Bestimmtheitsmaß .....	109
18.3	Übungen .....	113
18.4	Fazit .....	113
<b>19</b>	<b>Bilanz 2 .....</b>	<b>115</b>

### Teil IV Wahrscheinlichkeitsrechnung

<b>20</b>	<b>Grundzüge der diskreten Wahrscheinlichkeitsrechnung .....</b>	<b>119</b>
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
<b>21</b>	<b>Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b> .....	<b>143</b>
21.1	Diskrete Zufallsvariablen .....	143
21.2	Stetige Zufallsvariable $\tau$ .....	144
21.3	Erwartungswert .....	147
21.4	Varianz .....	149
21.5	Kovarianz .....	150
21.6	Übungen .....	152
21.7	Fazit .....	152
<b>22</b>	<b>Normalverteilung</b> .....	<b>153</b>
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
<b>23</b>	<b>Weitere Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b> .....	<b>167</b>
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
<b>24</b>	<b>Bilanz 3</b> .....	<b>191</b>

## Teil V Schätzen und Testen

<b>25</b>	<b>Schätzen</b> .....	<b>195</b>
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
<b>26</b>	<b>Stichproben und deren Verteilungen</b>	<b>203</b>
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
<b>27</b>	<b>Konfidenzintervalle für normalverteilte Stichproben</b>	<b>215</b>
27.1	Konfidenzintervall für $\mu_X$ bei bekannter Varianz	215
27.2	Konfidenzintervall für $\mu_X$ bei unbekannter Varianz	217
27.3	Approximatives Konfidenzintervall für $\mu_X$	219
27.4	Approximatives Konfidenzintervall für den Anteilswert $\theta$	220
27.5	Konfidenzintervall für die Varianz $\sigma_X^2$	221
27.6	Berechnung der Stichprobengröße	222
27.7	Übungen	223
27.8	Fazit	223
<b>28</b>	<b>Parametrische Tests für normalverteilte Stichproben</b>	<b>225</b>
28.1	Klassische Testtheorie	225
28.2	Testentscheidung	230
28.3	Gauss-Test für $\mu_X$	234
28.4	$t$ -Test für $\mu_X$	235
28.5	$t$ -Test für die Regressionskoeffizienten der Einfachregression	239
28.6	Test für den Anteilswert $\theta$	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	Gütefunktion eines Tests	250
28.12	Übungen	254
28.13	Fazit	256
<b>29</b>	<b>Einfaktorielle Varianzanalyse</b>	<b>257</b>
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
<b>30</b>	<b>Analyse kategorialer Daten .....</b>	<b>267</b>
30.1	Kontingenztafel .....	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
<b>31</b>	<b>Bilanz 4 .....</b>	<b>285</b>
<b>A</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>287</b>
<b>B</b>	<b>Lösungen zu ausgewählten Übungen .....</b>	<b>289</b>
<b>C</b>	<b>Tabellen .....</b>	<b>315</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>327</b>
	<b>Sachverzeichnis .....</b>	<b>329</b>