

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in das Arbeiten mit R	1
1.1	Vorbemerkungen	1
1.2	Das R-Projekt	2
1.3	Installation	2
1.3.1	Installation unter Windows Betriebssystemen	3
1.3.2	R-Win – der R Editor	3
1.3.3	Installation unter Linux	7
1.4	Erste Schritte in R	9
1.4.1	Hilfe in R	9
1.4.2	Skalare, Vektoren und Matrizen	10
1.4.3	Zeichenketten in Vektoren	16
1.4.4	Logische Vektoren	18
1.4.5	Indizierung von Vektoren und Matrizen	20
1.5	Erste Erweiterungen der Grundfunktionen	22
1.5.1	Filtern und Auswählen von Daten	22
1.5.2	Erfassung von Datenlücken	24
1.6	Eigene Funktionen	25
1.6.1	Eine selbstdefinierte Beispielfunktion	26
1.6.2	Kontrollstrukturen in R	32
1.7	Einlesen und Speichern von Daten und Ausgaben	34
1.7.1	Data-Frames und Listen	34
1.7.2	Einlesen und Speichern von Daten in R	36
1.8	Beispieldatensätze in R	41
1.9	Literatur und Befehlsregister	42
1.9.1	Literatur	42
1.9.2	Kurzregister neuer Befehle	42
2	Deskriptive Statistik in R	45
2.1	Vorkurs	45
2.1.1	Mathematische Notationen	45
2.1.2	Rechnen mit dem Summenzeichen \sum	45
2.1.3	Ergänzungen zur linearen Algebra	48
2.2	Grundbegriffe deskriptiver Statistik	52
2.2.1	Merkmalsausprägungen, Merkmale und Merkmalsträger	53
2.2.2	Skalenniveaus	54
2.3	Aufbereitung und Darstellung statistischer Daten in Tabellen	57
2.4	Maßzahlen zur statistischen Deskription	65
2.4.1	Maße der zentralen Tendenz	65

2.4.2	Streuungsmaße	68
2.5	Verteilungsformen	72
2.6	Literatur und Befehlsregister	73
2.6.1	Literatur	73
2.6.2	Kurzregister neuer Befehle	74
3	Grafiken mit R	75
3.1	Deskriptive Grafiken	75
3.1.1	Grundlagen grafischer Darstellung von Daten	75
3.1.2	Terminologie	76
3.1.3	Die Grafikgrundform <code>plot</code>	76
3.1.4	Ausgabe von Grafiken	82
3.1.5	Das Kreisdiagramm	85
3.1.6	Das Säulendiagramm	89
3.1.7	Das Punktediagramm (Dotchart)	95
3.1.8	Das Histogramm	96
3.1.9	Das Box-and-Whiskers-Plot	100
3.2	Logarithmierung von Skalen in grafischen Darstellungen	103
3.3	Exkurs: Darstellung mehrerer Variablen in einer Grafik	104
3.4	Interaktive Möglichkeiten der Grafikgestaltung	107
3.5	Erweiterte Grafikknutzung	108
3.6	Literatur und Befehlsregister	109
3.6.1	Literatur	109
3.7	Kurzregister neuer Befehle	109
4	Wahrscheinlichkeitstheorie	111
4.1	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung	111
4.1.1	Zufallsexperimente	112
4.1.2	Zufallszahlen	112
4.1.3	Mengenoperationen	114
4.2	Wahrscheinlichkeitsrechnung	116
4.2.1	Kombinatorik	116
4.2.2	Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung	121
4.2.3	Bedingte und Unabhängige Ereignisse	122
4.3	Gesetz der großen Zahl	124
4.4	Literatur und Befehlsregister	126
4.4.1	Literatur	126
4.5	Kurzregister neuer Befehle	127
5	Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktionen	129
5.1	Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion	129
5.1.1	Zufallsvariablen	129
5.1.2	Wahrscheinlichkeitsfunktion	130
5.1.3	Verteilungsfunktion	130
5.2	Theoretische Verteilungen	136
5.2.1	Theoretische diskrete Verteilungen	138
5.2.2	Theoretische stetige Verteilungen	142

5.2.3	Approximation von Verteilungen	149
5.3	Stichprobenverteilungen	150
5.3.1	Stichprobenverteilung der Mittelwerte μ	152
5.3.2	Die Stichprobenverteilungen von σ und π	155
5.4	Literatur und Befehlsregister	156
5.4.1	Literatur	156
5.5	Kurzregister neuer Befehle	157
6	Schätztheorie	159
6.1	Eigenschaften von Schätzern	160
6.1.1	Erwartungstreue	160
6.1.2	Konsistenz	161
6.1.3	Effizienz	162
6.2	Schätzmethoden	162
6.2.1	Das Maximum-Likelihood Verfahren	162
6.2.2	Konfidenzintervalle	165
6.3	Literatur	169
7	Statistische Testverfahren	171
7.1	Stichprobe und Grundgesamtheit	171
7.2	Das Grundprinzip der Hypothesentests	172
7.2.1	Arten von Hypothesen	172
7.2.2	Signifikanzniveau und Fehlerarten	174
7.2.3	Beispiel eines Hypothesentests	175
7.3	Hypothesentests in R	179
7.3.1	Parametrische Hypothesentests	180
7.3.2	Nichtparametrische Hypothesentests	189
7.4	Tests für Nominaldaten	196
7.5	Anpassungstests	199
7.5.1	Der χ^2 -Anpassungstest	199
7.5.2	Der Kolmogoroff-Smirnov-Test	200
7.6	Literatur und Befehlsregister	202
7.6.1	Literatur	202
7.7	Kurzregister neuer Befehle	202
8	Zusammenhangsmaße	203
8.1	Korrelationen zweier metrischer Variablen	203
8.1.1	Berechnung des Korrelationskoeffizienten r	205
8.1.2	Berechnen des einfachen Korrelationskoeffizienten mit R	206
8.1.3	Hypothesentests über den Korrelationskoeffizienten	207
8.2	Korrelation nichtmetrischer Variablen	208
8.2.1	Spearman's Rangkorrelationskoeffizient ρ	209
8.2.2	Kendalls Rangkorrelationskoeffizient τ	211
8.3	Literatur und Befehlsregister	212
8.3.1	Literatur	212
8.4	Kurzregister neuer Befehle	212
9	Regressionsanalyse	213

9.1	Grundlagen der einfachen Regressionsanalyse	216
9.1.1	Varianzzerlegung in der Regressionsanalyse	218
9.2	Multiple Regression	220
9.2.1	Voraussetzungen der multiplen Regressionsanalyse	220
9.2.2	Schätzung der Parameter β (KQS)	221
9.2.3	Durchführung einer multiplen linearen Regression in R	226
9.3	Literatur und Befehlsregister	231
9.3.1	Literatur	231
9.4	Kurzregister neuer Befehle	232

A Erweiterte Programmbeispiele **233**