

Inhalt

	Nachschlagehilfe	13
	Einleitung	17
	E.1 R lernen in 14 Tagen	17
	E.2 Der Aufbau des Buches	17
	E.3 Downloads zum Buch	18
	E.4 Fragen und Feedback	18
Teil I	Einführung in die Arbeit mit R und RStudio	19
1	Warum gerade R für statistische Analysen?	21
2	R-Grundlagen in Kurzform	23
	2.1 Syntax	23
	2.2 Objekttypen in R	24
	2.3 R-Pakete finden und verwenden	25
	2.3.1 Pakete installieren und laden	25
	2.3.2 Finden von Paketen	26
	2.4 Datenformate in R	28
	2.4.1 Wide-Format	28
	2.4.2 Long-Format	29
	2.4.3 Transformation der Formate	30
	2.5 Pipe-Operatoren	31
3	RStudio als hilfreiche Oberfläche	33
	3.1 Layout von RStudio	33
	3.2 Empfohlene Einstellungen	35
	3.2.1 Dark Mode	35
	3.2.2 Tastatur-Shortcuts	36
	3.2.3 In Projekten arbeiten	36

Teil II	Datenmanagement und deskriptive Statistiken	39
----------------	--	-----------

4	Datenmanagement in R	41
4.1	Datensätze in R einlesen	41
4.1.1	Nutzen des Importassistenten	41
4.1.2	Import über Code	43
4.2	Datensätze zusammenfügen	46
4.2.1	Fälle hinzufügen	46
4.2.2	Variablen hinzufügen	47
4.3	Teildatensätze erstellen	49
4.3.1	Auswahl bestimmter Variablen	49
4.3.2	Auswahl bestimmter Fälle	50
4.3.3	Auswahl bestimmter Fälle und Variablen	50
4.4	Datensätze exportieren	51
4.4.1	CSV- und TXT-Export	51
4.4.2	XLSX-Export	52
4.4.3	SAV-Export (SPSS) und DTA-Export (STATA)	52
4.5	Datensätze speichern und wieder laden	52
4.6	Fehlende Werte ausschließen	53
4.7	Variablen faktorisieren	53
4.8	Datumsvariablen als Datum formatieren	54
4.9	Dummycodierung von kategorialen Variablen	55
4.9.1	Das Prinzip einer Dummycodierung	55
4.9.2	Dummycodierung in R	56
4.10	Skalenbildung	56
4.10.1	Zweck einer Skalenbildung	56
4.10.2	Interne Konsistenz	57
4.10.3	Inverscodierung von Items	59
4.10.4	Skalenbildung	59
5	Deskriptive Statistik von Stichproben	61
5.1	Häufigkeiten	61
5.1.1	Absolute Häufigkeiten	61
5.1.2	Relative Häufigkeiten	62
5.1.3	Kumulierte relative Häufigkeiten	63
5.1.4	Übersichtstabelle	64

5.2	Lageparameter	65
5.3	Streuparameter	68
5.4	Schiefe und Kurtosis	70
5.5	Überblicksfunktionen für die deskriptive Statistik in R	71
5.5.1	Überblick mit describe()	71
5.5.2	Überblick mit Desc()	72
5.6	Deskriptive Statistiken für Untergruppen	73
5.6.1	Nutzen von tapply()	73
5.6.2	Nutzen von describeBy()	74
5.6.3	Nutzen des Pipe-Operators	75
5.7	Zusammenhänge	76
5.7.1	Kreuztabellen	76
5.7.2	Korrelation	77
Teil III Diagramme		79

6	Allgemeine Darstellungen von Verteilungen für eine oder mehrere Gruppen	81
6.1	Histogramm	82
6.1.1	Histogramm mit der Basisversion von R	82
6.1.2	Einfaches Histogramm mit ggplot2	85
6.1.3	Histogramm für Gruppen mit ggplot2	89
6.2	Säulendiagramm	90
6.2.1	Säulendiagramm mit der Basisversion von R	90
6.2.2	Einfaches Säulendiagramm mit ggplot2	93
6.2.3	Säulendiagramm für Gruppen mit ggplot2	94
6.3	Balkendiagramm	95
6.3.1	Balkendiagramm mit der Basisversion von R	95
6.3.2	Balkendiagramm mit ggplot2	96
6.4	Boxplot	98
6.4.1	Boxplot mit der Basisversion von R	98
6.4.2	Boxplot mit ggplot2	100
6.5	Kreisdiagramm	103
6.6	Q-Q-Plot	104

7	Veränderungen in Diagrammen darstellen	107
7.1	Diagramme mit der Basisversion von R	108
7.1.1	Liniendiagramm für eine Variable	108
7.1.2	Liniendiagramm für zwei oder mehr Variablen	112
7.2	Diagramme mit ggplot2	114
7.2.1	Liniendiagramm für eine Variable	114
7.2.2	Liniendiagramm für zwei oder mehr Variablen	116
7.2.3	Gestapeltes Flächendiagramm	119
7.2.4	Boxplots	121
7.2.5	Säulendiagramm mit Fehlerbalken	122
7.2.6	Liniendiagramm mit Fehlerbalken	123
8	Zusammenhänge in Diagrammen darstellen	127
8.1	Streudiagramm	127
8.1.1	Streudiagramm mit der Basisversion von R	127
8.1.2	Streudiagramm mit ggplot2	130
8.2	Korrelationsdiagramm	133
Teil IV	Analytische Tests	137

9	Stichprobe mit Population vergleichen – Einstichproben-Tests	141
9.1	Einstichproben-t-Test für den Mittelwert	142
9.1.1	Voraussetzungen	142
9.1.2	Durchführung	142
9.1.3	Interpretation der Ergebnisse	144
9.1.4	Berechnung der Effektstärke	144
9.1.5	Reporting der Ergebnisse	145
9.2	Einstichproben-Wilcoxon-Test für den Median	146
9.2.1	Voraussetzungen	146
9.2.2	Durchführung	146
9.2.3	Interpretation der Ergebnisse	148
9.2.4	Berechnung der Effektstärke	148
9.2.5	Reporting der Ergebnisse	149

9.3	Chi ² -Anpassungstest für die Verteilung	149
9.3.1	Voraussetzungen	150
9.3.2	Durchführung	150
9.3.3	Interpretation der Ergebnisse	151
9.3.4	Reporting der Ergebnisse	151
10	Veränderungen zwischen Zeitpunkten nach Intervention prüfen	153
10.1	Zwei Zeitpunkte	153
10.1.1	t-Test bei abhängigen Stichproben	154
10.1.2	Wilcoxon-Test bei abhängigen Stichproben	159
10.2	Mehr als zwei Zeitpunkte	165
10.2.1	ANOVA mit Messwiederholung	165
10.2.2	Friedman-ANOVA	174
11	Unterschiede zwischen Gruppen prüfen	181
11.1	Zwei Gruppen zu einem Zeitpunkt mit einem Einflussfaktor	181
11.1.1	t-Test bei unabhängigen Stichproben	181
11.1.2	Mann-Whitney-U-Test (Mann-Whitney-Wilcoxon-Test)	189
11.2	Mehr als zwei Gruppen zu einem Zeitpunkt mit einem Einflussfaktor	195
11.2.1	Einfaktorielle ANOVA	196
11.2.2	Kruskal-Wallis-Test	205
12	Unterschiede zwischen Gruppen mit mehreren Einflussfaktoren sowie mit Messwiederholung (gemischte Modelle)	213
12.1	Mehrere Gruppen infolge mehrerer Einflussfaktoren – Mehrfaktorielle ANOVA	213
12.1.1	Voraussetzungen	214
12.1.2	Durchführung	214
12.1.3	Interpretation der Ergebnisse	224
12.1.4	Reporting der Ergebnisse	225

12.2	Gemischte ANOVA als Sonderfall	226
12.2.1	Voraussetzungen	227
12.2.2	Durchführung	228
12.2.3	Interpretation der Ergebnisse	236
12.2.4	Reporting der Ergebnisse	237
13	Ungerichtete Zusammenhänge – Korrelationsanalysen	239
13.1	Pearson-Korrelation	240
13.1.1	Durchführung	241
13.1.2	Ergebnis und Interpretation	242
13.1.3	Reporting der Ergebnisse	242
13.2	Spearman-Korrelation	243
13.2.1	Durchführung	243
13.2.2	Ergebnis und Interpretation	244
13.2.3	Reporting der Ergebnisse	245
13.3	Kendall-Tau-Korrelation	245
13.3.1	Durchführung	246
13.3.2	Ergebnis und Interpretation	247
13.3.3	Reporting der Ergebnisse	248
13.4	Pearson-punktbiseriale Korrelation	248
13.4.1	Durchführung	249
13.4.2	Ergebnis und Interpretation	250
13.4.3	Exkurs: Interpretation einer signifikanten Korrelation	250
13.4.4	Reporting der Ergebnisse	251
13.5	Chi ² -Test auf Unabhängigkeit	251
13.5.1	Durchführung	251
13.5.2	Ergebnis und Interpretation	253
13.5.3	Reporting der Ergebnisse	255
13.6	Kontingenzkoeffizient / Cramer V	255
13.7	Odds-Ratio	256
13.8	Zusatz: Partialkorrelation	257
14	Gerichtete Zusammenhänge – Regressionsanalysen	259
14.1	Lineare Regression	259
14.1.1	Vorbemerkungen und Vorbereitungen	260
14.1.2	Voraussetzungen der linearen Regression	261

14.1.3	Durchführung	262
14.1.4	Ergebnis	269
14.1.5	Interpretation der Ergebnisse	271
14.1.6	Reporting der Ergebnisse	274
14.2	Moderation und Mediation im Rahmen der linearen Regression	276
14.2.1	Moderation	276
14.2.2	Mediation	279
14.3	Binär-logistische Regression	281
14.3.1	Voraussetzungen	282
14.3.2	Durchführung	282
14.3.3	Ergebnis	283
14.3.4	Interpretation	284
14.3.5	Reporting der Ergebnisse	289
14.4	Ordinal-logistische Regression	289
14.4.1	Voraussetzungen	290
14.4.2	Durchführung	290
14.4.3	Ergebnis	291
14.4.4	Interpretation	292
14.4.5	Reporting der Ergebnisse	295
Anhang		297
A.1	Übersicht der allgemeinen Befehle für Diagramme mit der Basisversion von R	297
A.1.1	Beschriftungen	297
A.1.2	Schriftarten, Schriftvariation, Schriftgröße, Schriftfarben	297
A.1.3	Achsenformatierung	298
A.1.4	Linienarten und Datenpunkteformate	299
A.1.5	Legende	300
A.2	Übersicht der allgemeinen Befehle für Diagramme mit ggplot2	301
Glossar		303
Stichwortverzeichnis		307