
Inhaltsverzeichnis

Teil I Basiswissen und Werkzeuge, um Statistik anzuwenden

1	Statistik ist Spaß	3
1.1	Warum Statistik?	3
1.2	Checkpoints	4
1.3	Daten	4
1.4	Checkpoints	7
1.5	Skalen – lebenslang wichtig bei der Datenanalyse	7
1.6	Checkpoints	9
1.7	Software: Excel, SPSS, oder R	10
1.8	Fallbeispiele – der beste Weg zum Lernen	11
1.9	Fallbeispiel: Wachstum von Unternehmen	11
1.10	Anwendung	14
2	R und R Commander: Eine kurze Einführung	15
2.1	Interessantes zu R und dem R Commander	15
2.2	Die Installation von R und dem R Commander	16
2.3	Der R Commander und seine Funktionen	20
2.4	Einlesen von Daten mit dem R Commander	24

Teil II Beschreiben, nichts als beschreiben

3	Mittelwerte: Wie verhalten sich Personen und Objekte im Schnitt	31
3.1	Mittelwerte – für was wir sie brauchen	31
3.2	Der arithmetische Mittelwert	31
3.3	Der Median	34
3.4	Der Modus	35
3.5	Der geometrische Mittelwert und Wachstumsraten	35
3.6	Welchen Mittelwert sollen wir verwenden und was müssen wir sonst noch wissen?	36
3.7	Checkpoints	38

XI

3.8	Berechnung der Mittelwerte mit dem R Commander	38
3.9	Anwendung	44
4	Streuung: Die Abweichung vom durchschnittlichem Verhalten	45
4.1	Streuung – die Kehrseite des Mittelwertes	45
4.2	Die Spannweite	46
4.3	Die Standardabweichung	47
4.4	Der Variationskoeffizient	50
4.5	Der Quartilsabstand	51
4.6	Der Boxplot	52
4.7	Checkpoints	53
4.8	Berechnung der Streuungsmaße mit dem R Commander	54
4.9	Erstellen des Boxplots mit dem R Commander	57
4.10	Anwendung	60
5	Grafiken: Die Möglichkeit Daten visuell darzustellen	61
5.1	Grafiken: Warum benötigen wir Grafiken?	61
5.2	Die Häufigkeitstabelle	61
5.3	Das Häufigkeitsdiagramm	63
5.4	Absolute Häufigkeitsdarstellung, relative Häufigkeitsdarstellung oder Histogramm?	64
5.5	Weitere Möglichkeiten, Daten grafisch darzustellen	66
5.6	Checkpoints	68
5.7	Erstellung der Häufigkeitsdarstellungen mit dem R Commander	68
5.8	Anwendung	72
6	Korrelation: Vom Zusammenhang	73
6.1	Korrelation – das gemeinsame Bewegen zweier Variablen	73
6.2	Der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson für metrische Variablen	74
6.3	Das Streudiagramm	76
6.4	Der Korrelationskoeffizient von Spearman für ordinale Variablen . . .	79
6.5	Der Vierfelderkoeffizient für nominale Variablen mit zwei Ausprägungen	81
6.6	Der Kontingenzkoeffizient für nominale Variablen	82
6.7	Korrelation, Kausalität, Drittvariablen, und weitere Korrelationskoeffizienten	85
6.8	Checkpoints	87
6.9	Berechnung der Korrelationskoeffizienten mit dem R Commander . .	88
6.10	Anwendung	96
7	Verhältniszahlen: Die Chance, Neues aus altem Wissen zu erzeugen . . .	97
7.1	Die Beziehungszahl – der Quotient aus zwei unterschiedlichen Größen	98

7.2	Die Gliederungszahl – der Quotient aus einer Teilzahl und einer Gesamtzahl	99
7.3	Die dynamische Messzahl	100
7.4	Checkpoints	101
7.5	Anwendung	102

Teil III Von Wenigen zu Allen

8	Von Daten und der Wahrheit	105
8.1	Wie kommen wir zu unseren Daten oder: Primär- oder Sekundärdaten?	105
8.2	Die Zufallsstichprobe – Der beste Schätzer für unsere Grundgesamtheit	108
8.3	Von der Wahrheit	115
8.4	Checkpoints	117
8.5	Anwendung	118
9	Hypothesen: Nur eine Präzisierung der Frage	119
9.1	Das kleine, große Ding der (Forschungs-)Hypothese	119
9.2	Die Nullhypothese H_0 und die Alternativhypothese H_A	120
9.3	Hypothesen, ungerichtet oder gerichtet?	122
9.4	Was macht eine gute Hypothese aus?	124
9.5	Checkpoints	124
9.6	Anwendung	125
10	Normalverteilung und andere Testverteilungen	127
10.1	Die Normalverteilung	127
10.2	Der z -Wert und die Standardnormalverteilung	132
10.3	Normalverteilung, t -Verteilung, χ^2 -Verteilung und (oder doch lieber) F -Verteilung	134
10.4	Checkpoints	137
10.5	Zeichnen der Verteilungen mit dem R Commander	137
10.6	Anwendung	143
11	Hypothesentest: Was gilt?	145
11.1	Was bedeutet statistische Signifikanz?	145
11.2	Das Signifikanzniveau α	148
11.3	Schritte beim Durchführen des Hypothesentests	151
11.4	Wie wähle ich mein Testverfahren aus?	152
11.5	Checkpoints	153
11.6	Anwendung	153

Teil IV Verfahren zum Testen von Hypothesen

12	Der Mittelwerttest	157
12.1	Einführung zum Mittelwerttest	157
12.2	Die Forschungsfrage und Hypothesen beim Mittelwerttest: Sind Unternehmensgründer im Durchschnitt 40 Jahre alt?	157
12.3	Die Testverteilung und Teststatistik beim Mittelwerttest	158
12.4	Der kritische Wert beim Mittelwerttest	159
12.5	Der z-Wert	159
12.6	Die Entscheidung	160
12.7	Der Mittelwerttest bei unbekannter Standardabweichung in der Grundgesamtheit oder bei kleiner Stichprobe $n \leq 30$	160
12.8	Checkpoints	162
12.9	Berechnung mit dem R Commander	163
12.10	Anwendung	166
13	Der Test auf Differenz von Mittelwerten bei unabhängigen Stichproben	167
13.1	Einführung in den Test auf Differenz von Mittelwerten bei unabhängigen Stichproben	167
13.2	Die Forschungsfrage und Hypothesen beim Test: Sind Frauen und Männer zum Zeitpunkt der Gründung gleich alt?	167
13.3	Die Testverteilung und die Teststatistik	168
13.4	Der kritische t-Wert	169
13.5	Der t-Wert und die Entscheidung	170
13.6	Gleiche oder ungleiche Varianzen	170
13.7	Berechnung mit dem R Commander	171
13.8	Checkpoints	178
13.9	Anwendung	178
14	Der Test auf Differenz von Mittelwerten bei abhängigen Stichproben	179
14.1	Einführung in den Test auf Differenz von Mittelwerten bei abhängigen Stichproben	179
14.2	Das Beispiel: Schulung von Unternehmensgründern in der Vorgründungsphase	179
14.3	Die Forschungsfrage und die Hypothesen beim Test: Hat die Schulung einen Einfluss auf die Einschätzung des Marktpotentials?	181
14.4	Die Teststatistik	182
14.5	Der kritische t-Wert	182
14.6	Der t-Wert und die Entscheidung	183
14.7	Berechnung mit dem R Commander	184
14.8	Checkpoints	187
14.9	Anwendung	187

15	Der Test auf Korrelation bei metrischen, ordinalen und nominalen Daten	189
15.1	Der Test auf Korrelation bei metrischen Daten	189
15.2	Der Test auf Korrelation bei ordinalen Daten	193
15.3	Der Test auf Korrelation bei nominalen Daten	195
15.4	Checkpoints	201
15.5	Berechnung mit dem R Commander	202
15.6	Anwendung	207
16	Weitere Testverfahren für nominale Variablen	209
16.1	Der χ^2 -Test bei einer Stichprobe: Entspricht der Anteil der Gründerinnen dem Geschlechteranteil in der Gesellschaft?	209
16.2	Der χ^2 -Test bei zwei voneinander unabhängigen Stichproben: Sind die Gründungsmotive bei Dienstleistungs- und Industrieunternehmen gleich?	211
16.3	Der χ^2 -Test bei zwei voneinander abhängigen Stichproben: Wirkt meine Werbekampagne?	212
16.4	Checkpoints	215
16.5	Berechnung mit dem R Commander	215
16.6	Anwendung	219
16.7	Zusammenfassung und Überblick über die Testverfahren	220

Teil V Regressionsanalyse

17	Die lineare Einfachregression	225
17.1	Ziel der linearen Einfachregression	225
17.2	Die lineare Regressionsgerade und die Methode der Kleinsten Quadrate	226
17.3	Wie gut und wie viel können wir erklären, das R^2	231
17.4	Berechnung mit dem R Commander	233
17.5	Ist eine unabhängige Variable genug, Out-of-Sample Vorhersagen und noch mehr Warnungen	238
17.6	Checkpoints	240
17.7	Anwendung	241
18	Die multiple Regressionsanalyse	243
18.1	Die multiple Regressionsanalyse – mehr als eine unabhängige Variable	243
18.2	F-Test, t-Test und Adjusted- R^2	245
18.3	Berechnung der multiplen Regression mit dem R Commander	247
18.4	Wann ist die Kleinst-Quadrate-Schätzung BLUE?	251
18.5	Checkpoints	257
18.6	Anwendung	258

Teil VI Wie geht es weiter?

19	Kurzbericht zu einer Forschungsfrage	261
19.1	Inhalte einer empirischen Arbeit	261
19.2	Kurzbericht-Beispiel: Gibt es einen Unterschied im Gründungsalter zwischen Gründer und Gründerinnen (fiktiv)	262
19.3	Kurzbericht-Beispiel: Branchenberufserfahrung und Unternehmensperformance (fiktiv)	263
19.4	Anwendung	265
20	Weiterführende statistische Verfahren	267
21	Interessante und weiterführende Statistikbücher	269
22	Ein weiterer Datensatz zum Üben – Praktikant eines Unternehmens . . .	271
	Anhang	275