

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	8
1.5 Skalen – lebenslang wichtig bei der Datenanalyse	8
1.6 Checkpoints	10
1.7 Software: Excel, SPSS, oder „R“	11
1.8 Fallbeispiele – der beste Weg zum Lernen.	11
1.9 Fallbeispiel: Wachstum von Unternehmen	12
1.10 Anwendung	13
2 Excel: Eine kurze Einführung in die statistischen Möglichkeiten	15

Teil II Beschreiben, nichts als beschreiben

3 Mittelwerte: Wie verhalten sich Personen und Objekte im Schnitt	23
3.1 Mittelwerte – für was wir sie brauchen	23
3.2 Der arithmetische Mittelwert	23
3.3 Der Median	26
3.4 Der Modus	27
3.5 Der geometrische Mittelwert und Wachstumsraten	27
3.6 Welchen Mittelwert sollen wir verwenden und was müssen wir sonst noch wissen?	30
3.7 Berechnung der Mittelwerte mit Excel	31
3.8 Checkpoints	35
3.9 Anwendung	36

4 Streuung: Die Abweichung vom durchschnittlichem Verhalten	37
4.1 Streuung – die Kehrseite des Mittelwertes	37
4.2 Spannweite	38
4.3 Die Standardabweichung	39
4.4 Die Varianz	41
4.5 Der Variationskoeffizient	41
4.6 Der Quartilsabstand	42
4.7 Der Boxplot	44
4.8 Berechnung der Streuungsmaße mit Excel	46
4.9 Erstellen des Boxplots mit Excel	48
4.10 Checkpoints	49
4.11 Anwendung	50
5 Grafiken: Die Möglichkeit Daten visuell darzustellen	53
5.1 Grafiken: Warum benötigen wir Grafiken?	53
5.2 Die Häufigkeitstabelle	53
5.3 Das Häufigkeitsdiagramm	55
5.4 Absolute Häufigkeitsdarstellung, relative Häufigkeitsdarstellung oder Histogramm?	57
5.5 Weitere Möglichkeiten, Daten grafisch darzustellen	58
5.6 Erstellung der Häufigkeitstabelle, der Häufigkeitsdarstellung und weiterer Grafiken mit Excel	60
5.7 Checkpoints	71
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	80
6.5 Der Vierfelderkoeffizient für nominale Variablen mit zwei Ausprägungen	82
6.6 Der Kontingenzkoeffizient für nominale Variablen	83
6.7 Korrelation, Kausalität, Drittvariablen, und weitere Korrelationskoeffizienten	86
6.8 Berechnung der Korrelationskoeffizienten mit Excel	88
6.9 Checkpoints	93
6.10 Anwendung	94
7 Verhältnis- und Indexzahlen: 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	Der Preis- und Mengenindex nach Laspeyres und Paasche	101
7.5	Checkpoints	104
7.6	Anwendung	104
Teil III Von Wenigen zu Allen		
8	Von Daten und der Wahrheit	109
8.1	Wie kommen wir zu unseren Daten oder: Primär- oder Sekundärdaten?	109
8.2	Die Zufallsstichprobe – Der beste Schätzer für unsere Grundgesamtheit	111
8.3	Von der Wahrheit – Validität und Reliabilität	119
8.4	Checkpoints	121
8.5	Anwendung	122
9	Hypothesen: Nur eine Präzisierung der Frage	123
9.1	Das kleine, große Ding der (Forschungs-)Hypothese	123
9.2	Die Nullhypothese H_0 und die Alternativhypothese H_A	124
9.3	Hypothesen, ungerichtet oder gerichtet?	126
9.4	Was macht eine gute Hypothese aus?	128
9.5	Checkpoints	128
9.6	Anwendung	129
10	Normalverteilung und weitere Testverteilungen	131
10.1	Die Normalverteilung	131
10.2	Der z-Wert und die Standardnormalverteilung	136
10.3	Normalverteilung, t-Verteilung, χ^2 -Verteilung und (oder doch lieber) F-Verteilung	138
10.4	Berechnung mit Excel	141
10.5	Checkpoints	144
10.6	Anwendung	145
11	Hypothesentest: Was gilt?	147
11.1	Was bedeutet statistische Signifikanz?	147
11.2	Das Signifikanzniveau α	150
11.3	Statistisch signifikant, aber auch praktisch relevant?	153
11.4	Schritte beim Durchführen des Hypothesentests	154
11.5	Wie wähle ich mein Testverfahren aus?	155
11.6	Checkpoints	156
11.7	Anwendung	156

Teil IV Verfahren zum Testen von Hypothesen

12 Der Mittelwerttest	161
12.1 Einführung zum Mittelwerttest	161
12.2 Die Forschungsfrage und Hypothesen beim Mittelwerttest: Sind Unternehmensgründer im Durchschnitt 40 Jahre alt?	161
12.3 Die Testverteilung und Teststatistik beim Mittelwerttest	162
12.4 Der kritische Wert beim Mittelwerttest	163
12.5 Der z-Wert	163
12.6 Die Entscheidung	164
12.7 Der Mittelwerttest bei unbekannter Standardabweichung in der Grundgesamtheit oder bei kleiner Stichprobe $n \leq 30$	164
12.8 Die Effektstärke beim Mittelwerttest	166
12.9 Berechnung mit Excel	168
12.10 Checkpoints	169
12.11 Anwendung	170
13 Der Test auf Differenz von Mittelwerten bei unabhängigen Stichproben ..	171
13.1 Einführung in den Test auf Differenz von Mittelwerten bei unabhängigen Stichproben	171
13.2 Die Forschungsfrage und Hypothesen beim Test: Sind Frauen und Männer zum Zeitpunkt der Gründung gleich alt?	171
13.3 Die Testverteilung und die Teststatistik	172
13.4 Der kritische t-Wert	173
13.5 Der t-Wert und die Entscheidung	174
13.6 Die Effektstärke beim Mittelwerttest für unabhängige Stichproben	174
13.7 Gleiche oder ungleiche Varianzen	175
13.8 Berechnung mit Excel	176
13.9 Checkpoints	180
13.10 Anwendung	180
14 Der Test auf Differenz von Mittelwerten bei abhängigen Stichproben ..	183
14.1 Einführung in den Test auf Differenz von Mittelwerten bei abhängigen Stichproben	183
14.2 Das Beispiel: Schulung von Unternehmensgründern in der Vorgründungsphase	183
14.3 Die Forschungsfrage und die Hypothesen beim Test: Hat die Schulung einen Einfluss auf die Einschätzung des Marktpotentials? ..	185
14.4 Die Teststatistik	186
14.5 Der kritische t-Wert	186
14.6 Der t-Wert und die Entscheidung	187
14.7 Die Effektstärke beim Mittelwerttest für abhängige Stichproben	187
14.8 Die Berechnung mit Excel	188

14.9	Checkpoints	191
14.10	Anwendung	191
15	Die Varianzanalyse zum Testen auf Gruppenunterschiede bei mehr als zwei Gruppen	195
15.1	Einführung in die Varianzanalyse	195
15.2	Das Beispiel: Unterscheiden sich Unternehmensgründer im Arbeitsaufwand nach Gründungsmotiv?	196
15.3	Die Forschungsfrage und die Hypothesen bei der Varianzanalyse	198
15.4	Die Grundidee der Varianzanalyse – das Prinzip der Streuungszerlegung	199
15.5	Die Teststatistik	200
15.6	Der kritische F-Wert	201
15.7	Der F-Wert und die Entscheidung	202
15.8	Die Varianzanalyse ein Omnibus-Test und die Bonferroni-Korrektur	202
15.9	Die Effektstärke bei der Varianzanalyse	204
15.10	Die Berechnung mit Excel	205
15.11	Checkpoints	208
15.12	Anwendung	209
16	Der Test auf Korrelation bei metrischen, ordinalen und nominalen Daten	211
16.1	Der Test auf Korrelation bei metrischen Daten	212
16.2	Der Test auf Korrelation bei ordinalen Daten	215
16.3	Der Test auf Korrelation bei nominalen Daten	217
16.4	Berechnung mit Excel	223
16.5	Checkpoints	226
16.6	Anwendung	226
17	Weitere Testverfahren für nominale Variablen	229
17.1	Der χ^2 -Test bei einer Stichprobe: Entspricht der Anteil der Gründerinnen dem Geschlechteranteil in der Gesellschaft?	229
17.2	Der χ^2 -Test bei zwei voneinander unabhängigen Stichproben: Sind die Gründungsmotive bei Dienstleistungs- und Industrieunternehmen gleich?	231
17.3	Der χ^2 -Test bei zwei voneinander abhängigen Stichproben: Wirkt meine Werbekampagne?	233
17.4	Berechnung mit Excel	235
17.5	Checkpoints	235
17.6	Anwendung	235
18	Zusammenfassung Teil IV – Überblick über die Testverfahren	237

Teil V Regressionsanalyse

19 Die lineare Einfachregression	243
19.1 Ziel der linearen Einfachregression	243
19.2 Die lineare Regressionsgerade und die Methode der Kleinsten Quadrate	244
19.3 Wie gut und wie viel können wir erklären, das R^2	250
19.4 Berechnung mit Excel	252
19.5 Ist eine unabhängige Variable genug, Out-of-Sample Vorhersagen und noch mehr Warnungen	255
19.6 Checkpoints	258
19.7 Anwendung	259
20 Die multiple Regressionsanalyse	261
20.1 Die multiple Regressionsanalyse – mehr als eine unabhängige Variable	261
20.2 F-Test, t-Test und Adjusted- R^2	263
20.3 Berechnung mit Excel	265
20.4 Wann ist die Kleinsten-Quadrate-Schätzung BLUE?	268
20.5 Checkpoints	275
20.6 Anwendung	275
Teil VI Wie geht es weiter?	
21 Kurzbericht zu einer Forschungsfrage	279
21.1 Inhalte einer empirischen Arbeit	279
21.2 Kurzbericht-Beispiel: Gibt es einen Unterschied im Gründungsalter zwischen Gründer und Gründerinnen (fiktiv)	280
21.3 Kurzbericht-Beispiel: Branchenberufserfahrung und Unternehmensperformance (fiktiv)	281
21.4 Anwendung	283
22 Weiterführende statistische Verfahren	285
23 Interessante und weiterführende Statistikbücher	287
24 Ein weiterer Datensatz zum Üben – Praktikant eines Unternehmens	291
Anhang	295

Anhang 2: Die Standardnormalverteilung $N(0,1)$	339
Anhang 3: Die t-Verteilung	341
Anhang 4: Die χ^2-Verteilung	343
Anhang 5.1: Die F-Verteilung ($\alpha = 10\%$)	345
Anhang 5.2: Die F-Verteilung ($\alpha = 5\%$)	347
Anhang 5.3: Die F-Verteilung ($\alpha = 1\%$)	349