

Franz Kronthaler

Statistik angewandt

Datenanalyse ist (k)eine Kunst
Excel Edition

Springer Spektrum

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	8
1.6	Checkpoints	10
1.7	Software: Excel, SPSS, oder „R“	10
1.8	Fallbeispiele – der beste Weg zum Lernen	11
1.9	Fallbeispiel: Wachstum von Unternehmen	12
1.10	Anwendung	14
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?	28
3.7	Checkpoints	30
3.8	Berechnung der Mittelwerte mit Excel	30
3.9	Anwendung	35

4	Streuung: Die Abweichung vom durchschnittlichem Verhalten	37
4.1	Streuung – die Kehrseite des Mittelwertes	37
4.2	Die Spannweite	38
4.3	Die Standardabweichung	39
4.4	Der Variationskoeffizient	41
4.5	Der Quartilsabstand	42
4.6	Der Boxplot	44
4.7	Checkpoints	45
4.8	Berechnung der Streuungsmaße mit Excel	45
4.9	Erstellen des Boxplots mit Excel	50
4.10	Anwendung	51
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?	56
5.5	Weitere Möglichkeiten, Daten grafisch darzustellen	58
5.6	Checkpoints	60
5.7	Erstellung der Häufigkeitstabelle, der Häufigkeitsdarstellung und weiterer Grafiken mit Excel	61
5.8	Anwendung	70
6	Korrelation: Vom Zusammenhang	71
6.1	Korrelation – das gemeinsame Bewegen zweier Variablen	71
6.2	Der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson für metrische Variablen	72
6.3	Das Streudiagramm	74
6.4	Der Korrelationskoeffizient von Spearman für ordinale Variablen	77
6.5	Der Vierfelderkoefizient für nominale Variablen mit zwei Ausprägungen	79
6.6	Der Kontingenzkoeffizient für nominale Variablen	80
6.7	Korrelation, Kausalität, Drittvariablen, und weitere Korrelationskoeffizienten	83
6.8	Checkpoints	85
6.9	Berechnung der Korrelationskoeffizienten mit Excel	86
6.10	Anwendung	92
7	Verhältniszahlen: Die Chance, Neues aus altem Wissen zu erzeugen	93
7.1	Die Beziehungszahl – der Quotient aus zwei unterschiedlichen Größen	94

7.2	Die Gliederungszahl – der Quotient aus einer Teilzahl und einer Gesamtzahl	95
7.3	Die dynamische Messzahl	96
7.4	Checkpoints	97
7.5	Anwendung	98

Teil III Von Wenigen zu Allen

8	Von Daten und der Wahrheit	101
8.1	Wie kommen wir zu unseren Daten oder: Primär- oder Sekundärdaten? 101	
8.2	Die Zufallsstichprobe – Der beste Schätzer für unsere Grundgesamtheit 104	
8.3	Von der Wahrheit	111
8.4	Checkpoints	113
8.5	Anwendung	114
9	Hypothesen: Nur eine Präzisierung der Frage	115
9.1	Das kleine, große Ding der (Forschungs-)Hypothese	115
9.2	Die Nullhypothese H_0 und die Alternativhypothese H_A	116
9.3	Hypothesen, ungerichtet oder gerichtet?	118
9.4	Was macht eine gute Hypothese aus?	120
9.5	Checkpoints	120
9.6	Anwendung	121
10	Normalverteilung und andere Testverteilungen	123
10.1	Die Normalverteilung	123
10.2	Der z-Wert und die Standardnormalverteilung	128
10.3	Normalverteilung, t-Verteilung, χ^2 -Verteilung und (oder doch lieber) F-Verteilung	130
10.4	Checkpoints	133
10.5	Berechnung mit Excel	133
10.6	Anwendung	138
11	Hypothesentest: Was gilt?	139
11.1	Was bedeutet statistische Signifikanz?	139
11.2	Das Signifikanzniveau α	142
11.3	Schritte beim Durchführen des Hypothesentests	145
11.4	Wie wähle ich mein Testverfahren aus?	146
11.5	Checkpoints	147
11.6	Anwendung	147

Teil IV Verfahren zum Testen von Hypothesen

12	Der Mittelwerttest	151
12.1	Einführung zum Mittelwerttest	151
12.2	Die Forschungsfrage und Hypothesen beim Mittelwerttest: Sind Unternehmensgründer im Durchschnitt 40 Jahre alt?	151
12.3	Die Testverteilung und Teststatistik beim Mittelwerttest	152
12.4	Der kritische Wert beim Mittelwerttest	153
12.5	Der z-Wert	153
12.6	Die Entscheidung	154
12.7	Der Mittelwerttest bei unbekannter Standardabweichung in der Grundgesamtheit oder bei kleiner Stichprobe $n \leq 30$	154
12.8	Checkpoints	156
12.9	Berechnung mit Excel	157
12.10	Anwendung	159
13	Der Test auf Differenz von Mittelwerten bei unabhängigen Stichproben .	161
13.1	Einführung in den Test auf Differenz von Mittelwerten bei unabhängigen Stichproben	161
13.2	Die Forschungsfrage und Hypothesen beim Test: Sind Frauen und Männer zum Zeitpunkt der Gründung gleich alt? . .	161
13.3	Die Testverteilung und die Teststatistik	162
13.4	Der kritische t-Wert	163
13.5	Der t-Wert und die Entscheidung	164
13.6	Gleiche oder ungleiche Varianzen	164
13.7	Berechnung mit Excel	166
13.8	Checkpoints	171
13.9	Anwendung	172
14	Der Test auf Differenz von Mittelwerten bei abhängigen Stichproben . .	173
14.1	Einführung in den Test auf Differenz von Mittelwerten bei abhängigen Stichproben	173
14.2	Das Beispiel: Schulung von Unternehmensgründern in der Vorgründungsphase	173
14.3	Die Forschungsfrage und die Hypothesen beim Test: Hat die Schulung einen Einfluss auf die Einschätzung des Marktpotentials?	175
14.4	Die Teststatistik	176
14.5	Der kritische t-Wert	176
14.6	Der t-Wert und die Entscheidung	177
14.7	Die Berechnung mit Excel	178
14.8	Checkpoints	181
14.9	Anwendung	181

15	Der Test auf Korrelation bei metrischen, ordinalen und nominalen Daten	185
15.1	Der Test auf Korrelation bei metrischen Daten	185
15.2	Der Test auf Korrelation bei ordinalen Daten	189
15.3	Der Test auf Korrelation bei nominalen Daten	191
15.4	Checkpoints	197
15.5	Berechnung mit Excel	198
15.6	Anwendung	200
16	Weitere Testverfahren für nominale Variablen	201
16.1	Der χ^2 -Test bei einer Stichprobe: Entspricht der Anteil der Gründerinnen dem Geschlechteranteil in der Gesellschaft?	201
16.2	Der χ^2 -Test bei zwei voneinander unabhängigen Stichproben: Sind die Gründungsmotive bei Dienstleistungs- und Industrieunternehmen gleich?	203
16.3	Der χ^2 -Test bei zwei voneinander abhängigen Stichproben: Wirkt meine Werbekampagne?	204
16.4	Checkpoints	207
16.5	Berechnung mit Excel	207
16.6	Anwendung	207
16.7	Zusammenfassung und Überblick über die Testverfahren	208

Teil V: Regressionsanalyse

17	Die lineare Einfachregression	213
17.1	Ziel der linearen Einfachregression	213
17.2	Die lineare Regressionsgerade und die Methode der Kleinsten Quadrate	214
17.3	Wie gut und wie viel können wir erklären, das R^2	219
17.4	Berechnung mit Excel	221
17.5	Ist eine unabhängige Variable genug, Out-of-Sample Vorhersagen und noch mehr Warnungen	225
17.6	Checkpoints	228
17.7	Anwendung	229
18	Die multiple Regressionsanalyse	231
18.1	Die multiple Regressionsanalyse – mehr als eine unabhängige Variable	231
18.2	F-Test, t-Test und Adjusted- R^2	233
18.3	Berechnung mit Excel	235
18.4	Wann ist die Kleinste-Quadrate-Schätzung BLUE?	239
18.5	Checkpoints	246
18.6	Anwendung	246

Teil VI Wie geht es weiter?

19	Kurzbericht zu einer Forschungsfrage	249
19.1	Inhalte einer empirischen Arbeit	249
19.2	Kurzbericht-Beispiel: Gibt es einen Unterschied im Gründungsalter zwischen Gründer und Gründerinnen (fiktiv)	250
19.3	Kurzbericht-Beispiel: Branchenberufserfahrung und Unternehmensperformance (fiktiv)	251
19.4	Anwendung	253
20	Weiterführende statistische Verfahren	255
21	Interessante und weiterführende Statistikbücher	257
22	Ein weiterer Datensatz zum Üben – Praktikant eines Unternehmens . . .	259
Anhang	263