

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	9
Einführung	23
Über dieses Buch	23
Was Sie nicht lesen müssen	24
Törichte Annahmen über den Leser	24
Wie dieses Buch aufgebaut ist	24
Teil I: Statistik und Excel: Wie füreinander geschaffen	25
Teil II: Daten beschreiben	25
Teil III: Schlüsse aus Daten ziehen	25
Teil IV: Umgang mit der Wahrscheinlichkeit	25
Teil V: Der Top-Ten-Teil	25
Anhang A: Wenn Ihr Arbeitsblatt eine Datenbank ist	26
Anhang B: Die Kovarianzanalyse	26
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	26
Die Beispieldateien	27
Wie es weitergeht	27
TEIL I	
STATISTIK UND EXCEL: WIE FÜREINANDER GESCHAFFEN	29
Kapitel 1	
Echte Daten auswerten	31
Die statistischen (und damit verwandten) Begriffe, die Sie einfach kennen müssen	31
Stichproben und Grundgesamtheiten	32
Abhängige und unabhängige Variablen	33
Arten von Daten	34
Ein bisschen Wahrscheinlichkeit	35
Inferenzstatistik: Testen von Hypothesen	36
Nullhypothese und Alternativhypothese	37
Zwei Arten von Fehlern	38
Was ist neu in Excel 2016?	39
Was ist alt in Excel 2016?	40
Die Grundlagen kennen	45
Automatisches Ausfüllen von Zellen	45
Auf Zellen verweisen	48

Kapitel 2**Grundlegendes zu den statistischen Funktionen von Excel ... 51**

Erste Schritte.	51
Machen Sie sich bereit für die Statistik.	54
Tabellenblattfunktionen in Excel 2016.	54
Schnell auf statistische Funktionen zugreifen.	58
Arrayfunktionen.	60
Was bedeutet schon ein Name? Ein Array voller Möglichkeiten.	63
Eigene Arrayformeln erstellen.	71
Die Datenanalysetools verwenden.	73
Auf oft verwendete Funktionen zugreifen.	78

TEIL II**DATEN BESCHREIBEN 81****Kapitel 3****Präsentieren: Daten in Diagrammen darstellen 83**

Warum Diagramme verwenden?	83
Einige grundlegende Dinge	85
Die Diagramm-Features von Excel.	85
Ein Diagramm einfügen.	86
So werden Sie ein Säulenheiliger.	87
Säulen stapeln.	91
Segmente eines Kreisdiagramms.	93
Der Rat des Weisen.	95
Eine Linie ziehen.	95
Minidiagramme mit Sparklines.	98
Balken über Balken.	100
Punkt, Punkt, Komma, Strich	103
Ein weiterer Einsatzzweck für das Punktdiagramm.	107
Die Blasen schmecken.	109
Alles auf Kurs.	110
An der Oberfläche kratzen.	112
Im Netz gefangen.	113
Eine Treemap blühen und die Sonne hervorbrechen lassen.	114
Ein Histogramm erstellen.	115
Säulen sortieren: Pareto.	116
Kastengrafik: Kästchen und Antennen.	117
3D-Karten.	118

Kapitel 4**Suchen Sie Ihre Mitte 123**

Mittelwert: Die Lehre vom Durchschnitt.	123
Den Mittelwert berechnen.	123
MITTELWERT und MITTELWERT.	125
MITTELWERTWENN und MITTELWERTWENNS.	127

GESTUTZTMITTEL.	130
Und schließlich noch ein paar andere Mittel	132
Mediane: Auf halber Strecke erwischt	134
Den Median ermitteln	134
MEDIAN.	135
Der Modalwert.	136
Den Modalwert ermitteln	136
MODUS.EINF und MODUS.VIELF.	136

Kapitel 5

Abweichungen vom Durchschnitt 141

Die Streuung berechnen.	142
Mittelwert von quadratischen Abweichungen: Varianz, und wie sie berechnet wird	142
VAR.P und VARIANZENA.	144
Varianz einer Stichprobe	146
VAR.S und VARIANZA	147
Zurück zu den Wurzeln: Standardabweichung.	148
Standardabweichung einer Grundgesamtheit.	148
STABW.N und STABWNA	149
Standardabweichung einer Stichprobe	150
STABW.S und STABWA	150
Die fehlenden Funktionen: STABWWENN und STABWWENNS	151
Verwandte Funktionen	155
SUMQUADABW	155
Mittlere Abweichung	155
MITTELABW	156

Kapitel 6

Standards und Wertungen kennenlernen 159

Z-Werte einfangen	159
Eigenschaften von z-Werten	160
Bonds und Ruth.	160
Prüfungsergebnisse.	161
STANDARDISIERUNG	162
Wo stehen Sie?	165
RANG.GLEICH und RANG.MITTELW.	165
KGRÖSSTE und KKLINSTE	167
QUANTIL.INKL und QUANTIL.EXKL	167
QUANTILSRANG.INKL und QUANTILSRANG.EXKL	171
Datenanalysestool: Rang und Quantil	173

Kapitel 7

Alles zusammenfassen	177
Auszählen	177
ANZAHL, ANZAHL2, ANZAHLLEEREZELLEN, ZÄHLENWENN und ZÄHLENWENNNS	177
Groß und klein	180
MAX, MAXA, MIN und MINA	180
Jetzt wird es esoterisch	182
SCHIEFE und SCHIEFE.P.	182
KURT	184
Nun kommt die Häufigkeit ins Spiel	186
HÄUFIGKEIT	186
Datenanalysetool: Histogramm	188
Können Sie mir eine Beschreibung geben?	190
Datenanalysetool: Populationskenngößen	190
Schnelle Analysen	192
Schnelle Kenngrößen	194

Kapitel 8

Was ist normal?	197
So kratzen Sie die Kurve	197
Tiefer graben	198
Parameter einer Normalverteilung	199
NORM.VERT	200
NORM.INV	202
Eine ganz besondere Verteilung	203
NORM.S.VERT	204
NORM.S.INV	205
PHI und GAUSS	205
Eine Standardnormalverteilung als Diagramm darstellen	206

TEIL III**RÜCKSCHLÜSSE AUS DATEN ZIEHEN** **209****Kapitel 9**

Die Sache mit dem Vertrauen: Schätzung	211
Stichprobenverteilungen verstehen	211
Ein BESONDERS wichtiges Konzept: der zentrale Grenzwertsatz	213
(Näherungsweise) den zentralen Grenzwertsatz simulieren	215
Die Vertrauensgrenzen	219
So suchen Sie die Vertrauensgrenzen für einen Mittelwert	219
KONFIDENZ.NORM	221
Passend für ein t	222
KONFIDENZ.T	224

Kapitel 10**Ein-Stichproben-Hypothesentest 225**

Hypothesen, Tests und Fehler.	225
Hypothesentests und Stichprobenverteilungen	226
Noch einmal z-Werte	228
G.TEST	230
t-Test für eine Stichprobe	232
T.VERT, T.VERT.RE und T.VERT.2S	233
T.INV und T.INV.2S	234
Eine t-Verteilung visualisieren.	235
Testen einer Varianz.	236
CHIU.VERT und CHIU.VERT.RE	238
CHIU.INV und CHIU.INV.RE	239
Eine Chi-Quadrat-Verteilung visualisieren	241

Kapitel 11**Zwei-Stichproben-Hypothesentest 243**

Hypothesen für zwei	243
Noch einmal Stichprobenverteilungen	244
Den zentralen Grenzwertsatz anwenden	245
Noch einmal z-Werte	246
Datenanalysetool: Zweistichproben-Test bei bekannten Varianzen	248
t-Test für zwei Stichproben.	251
Wie ein Ei dem anderen: gleiche Varianzen.	251
Wie Äpfel und Birnen: unterschiedliche Varianzen	252
T.TEST	253
Datenanalysetool: Zweistichproben t-Test: Gleicher Varianzen	254
Ein passendes Paar: Hypothesentest für abhängige Stichproben.	258
T.TEST für abhängige Stichproben	259
Datenanalysetool: Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben	260
Zwei Varianzen testen	263
F zusammen mit t verwenden	265
F.TEST	265
F.VERT und F.VERT.RE.	267
F.INV und F.INV.RE	268
Datenanalysetool: Zwei-Stichproben F-Test	269
Die F-Verteilung visualisieren	271

Kapitel 12**Mehr als zwei Stichproben testen 275**

Mehr als zwei Stichproben testen	275
Eine harte Nuss	276
Eine Lösung	277
Wichtige Zusammenhänge	280
Nach dem F-Test	281

Datenanalysetool: Einfaktorielle Varianzanalyse	285
Mittelwerte vergleichen.	286
Eine andere Art Hypothese, eine andere Art Test	289
Mit wiederholten Messungen bei der Varianzanalyse arbeiten	289
Jetzt wird es trendy	291
Datenanalysetool: Zweifaktorielle Varianzanalyse ohne Messwiederholung.	295
Kapitel 13	
Etwas komplexere Tests	299
Die Kombinationen knacken	299
Die Varianzen analysieren	300
Datenanalysetool: Zweifaktorielle Varianzanalyse ohne Messwiederholung	301
Noch einmal Kombinationen knacken	303
Zeilen und Spalten	303
Wechselwirkungen	304
Die Analyse.	305
Datenanalysetool: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung.	306
Zwei Arten von Variablen, und zwar gleichzeitig	309
Excel mit einem gemischten Design verwenden	310
Die Ergebnisse als Diagramm darstellen	315
Nach der ANOVA.	317
Kapitel 14	
Lineare und multiple Regression	319
Das Streudiagramm	319
Geraden zeichnen	321
Regression: Was für eine Gerade!	322
Die Regression für Schätzungen verwenden	324
Streuung um die Regressionsgerade	324
Hypothesen über die Regression testen.	326
Tabellenblattfunktionen für die Regression	331
STEIGUNG, ACHSENABSCHNITT, STEHLERYX	332
PROGNOSE.LINEAR.	334
Arrayfunktion: TREND.	335
Arrayfunktion: RGP	339
Datenanalysetool: Regression	341
Ergebnis in Tabellen	342
Die grafische Ausgabe.	344
Irrsinnig viele Zusammenhänge auf einmal: multiple Regression	345
Excel-Tools für multiple Regression	346
Noch einmal TREND	346
Noch einmal RGP	348
Noch einmal das Datenanalysetool Regression	351

Kapitel 15**Korrelation: Aufstieg und Fall von Zusammenhängen 353**

Noch einmal Streudiagramme	353
Korrelation und Regression	356
Hypothesen über Korrelationen testen	358
Ist ein Korrelationskoeffizient größer als null?	359
Unterscheiden sich zwei Korrelationskoeffizienten voneinander?	359
Tabellenblattfunktionen für die Korrelation	361
KORREL und PEARSON	361
BESTIMMTHEITSMASS	363
KOVARIANZ.P und KOVARIANZ.S	363
Datenanalysetool: Korrelation	364
Ergebnis in Tabellen	365
Datenanalysetool: Kovarianz	368
Hypothesen über Korrelationen testen	369
Tabellenblattfunktionen: FISHER, FISHERINV	369

Kapitel 16**Es wird höchste Zeit 370**

Eine Zeitreihe und ihre Komponenten	371
Sanftes Gleiten	372
Den Trend als Linie darstellen	373
Datenanalysewerkzeug: Gleitender Durchschnitt	374
Exponentielles Glätten	376
Prognosen mit einem Klick	377

Kapitel 17**Parameterfreie Statistik 383**

Unabhängige Stichproben	383
Zwei Stichproben: Mann-Whitney-U-Test	384
Mehr als zwei Stichproben: Kruska-Wallis einseitiger ANOVA-Test	386
Parallelstichproben	387
Zwei Stichproben: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test	387
Mehr als zwei Stichproben: zweiseitige Friedman-Varianzanalyse	389
Mehr als zwei Stichproben: Cochran-Q-Test	391
Spearman's Rangkorrelationskoeffizient	392
Ein paar Hinweise zum Schluss	394

TEIL IV**WAHRSCHEINLICHKEIT..... 395****Kapitel 18****Einführung in die Wahrscheinlichkeit 397**

Was ist Wahrscheinlichkeit?	397
Experimente, Versuche, Ereignisse und Stichprobenräume	398
Wahrscheinlichkeitsräume und Wahrscheinlichkeit	398
Zusammengesetzte Ereignisse.	399
Vereinigung und Schnitt	399
Noch mehr zum Schnitt.	400
Bedingte Wahrscheinlichkeit	401
Mit Wahrscheinlichkeiten arbeiten	401
Die Grundlage des Testens von Hypothesen	402
Große Wahrscheinlichkeitsräume	402
Permutationen	403
Kombinationen	404
Tabellenblattfunktionen	404
FAKULTÄT	405
VARIATIONEN und VARIATIONEN2.	405
KOMBINATIONEN und KOMBINATIONEN2	406
Zufallsvariablen: diskret und stetig	407
Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Dichtefunktionen	407
Die Binomialverteilung	409
Tabellenblattfunktionen	410
BINOM.VERT und BINOM.VERT.BEREICH	410
NEGBINOM.VERT	412
Hypothesen mit der Binomialverteilung testen	413
BINOM.INV	414
Weitere Informationen zum Testen von Hypothesen	415
Die hypergeometrische Verteilung	417
HYPGEOM.VERT	417

Kapitel 19**Mehr zur Wahrscheinlichkeit 421**

Betaverteilung.	421
BETA.VERT	423
BETA.INV	425
Poissonverteilung	426
POISSON.VERT	427
Gammaverteilung	429
Die Gammafunktion und GAMMA	429
Die Gammaverteilung und GAMMA.VERT	429
GAMMA.INV	432
Exponentialverteilung	432
EXPON.VERT	433

Kapitel 20**Modelle 435**

Die Modellierung einer Verteilung	435
Näheres zur Poissonverteilung.	436
Die Poissonverteilung visualisieren.	437
Mit der Poissonverteilung arbeiten.	437
Die POISSON.VERT-Funktion nochmal anwenden	438
Prüfen, ob das Modell passt	439
Ein kurzer Hinweis zu CHIUQ.TEST	442
Modelle für Baseballstatistiken.	443
Simulationen	446
Es darauf ankommen lassen: die Monte-Carlo-Methode	446
Den Würfel »zinken«.	447
Simulation des zentralen Grenzwertsatzes	451

TEIL V**DER TOP-TEN-TEIL 457****Kapitel 21****Zehn Tipps und Fallstricke bei der Arbeit mit Statistiken****und Grafiken 459**

Signifikant bedeutet nicht immer wichtig	459
Der Versuch, eine Nullhypothese nicht zu verwerfen, hat einige Auswirkungen .	460
Regressionen sind nicht immer linear	460
Extrapolieren über die Grenzen eines Streudiagramms hinaus ist eine ganz schlechte Idee	461
Untersuchen Sie die Variabilität um eine Regressionsgerade herum	461
Eine Stichprobe kann auch zu groß sein	461
Achse ist nicht gleich Achse	462
Eine kategoriale Variable grafisch so darzustellen, als sei sie eine quantitative Variable, ist ganz einfach falsch	462
Wann immer möglich, sollten Sie Variabilität in Ihr Diagramm einschließen. . .	463
Seien Sie vorsichtig, wenn Sie Konzepte aus Statistikbüchern in Excel übertragen	464

Kapitel 22**Zehn Dinge (eigentlich zwölf), die einfach nicht in die****anderen Kapitel passten 465**

Diagrammdarstellung des Standardfehlers des Mittelwerts	465
Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen	469
WAHRSCHEBEREICH	469
WEIBULL.VERT	470
Stichproben ziehen	471
Unabhängigkeit testen: die wahre Verwendung von CHIUQ.TEST	472
Logarithmica Esoterica	475
Was ist ein Logarithmus?	475
Was ist e?	477

LOGNORM.VERT	480
LOGNORM.INV	481
Arrayfunktion: RKP	482
Arrayfunktion: VARIATION	486
Die Logs von Gamma	490
Daten sortieren	490

Anhang A

Wenn Ihr Arbeitsblatt eine Datenbank ist 493

Einführung in Excel-Datenbanken	493
Die Trabanten-Datenbank	493
Der Kriterienbereich	495
Das Format einer Datenbankfunktion	496
Datensätze zählen und Auszüge aus der Datenbank	497
DBANZAHL und DBANZAHL2	498
DBAUSZUG	498
Arithmetik	499
DBMAX und DBMIN	499
DBSUMME	499
DBPRODUKT	500
Statistiken	500
DBMITTELWERT	500
DBVARIANZ und DBVARIANZEN	500
DBSTDABW und DBSTDABWN	501
Datenmasken verwenden	501
PivotTable-Berichte	502

Anhang B

Die Kovarianzanalyse 509

Kovarianz unter die Lupe genommen	509
Warum Sie die Kovarianz analysieren	510
Wie Sie die Kovarianz analysieren	511
ANCOVA mit Excel	512
Methode 1: ANOVA	513
Methode 2: Regression	516
Nach der ANCOVA	519
Eins hab ich noch	520

Stichwortverzeichnis 523