

Deborah Rumsey

Statistik für Dummies

*Übersetzung aus dem
Amerikanischen
von Beate Majetschak*

*Fachkorrektur von
Heidrun König*



WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Inhaltsverzeichnis

Einführung	19
Über dieses Buch	19
Wie man dieses Buch benutzt	20
Voraussetzungen	20
Wie dieses Buch organisiert ist	21
Teil I: Statistik im Alltag	21
Teil II: Grundlagen des Zahlenknackens	21
Teil III: Die Gewinnchancen ermitteln	21
Teil IV: Die Ergebnisse durcharbeiten	22
Teil V: Abgesicherte Schätzwerte abgeben	22
Teil VI: Der Hypothesentest darf nicht fehlen	22
Teil VII: Statistische Studien richtig ausschöpfen	22
Teil VIII: Der Top-Ten-Teil	23
Anhang	23
Die Symbole in diesem Buch	23
Wie geht es weiter?	24

Teil I

Statistik im Alltag	25
----------------------------	-----------

Kapitel 1

Statistik, der Sie im Alltag begegnen	27
Statistiken in den Medien: Mehr Fragen als Antworten?	27
Die Erforschung von durch Popcorn bedingten Gesundheitsproblemen	28
Virenalarm	28
Unfallstatistiken verstehen	28
Kunstfehler bei Ärzten	29
Details zum Verlust von Ackerfläche	30
Schulleistungstests	30
Aktuelle Sportergebnisse	32
Wirtschaftsnachrichten	32
Das Neueste zum Thema Reisen	32
Mit Dr. Ruth Westheimer über Sex (und Statistik) plaudern	33
Appetitanreger für das Wetter	33
Über Filme nachdenken	34
Horoskope	35

Statistik am Arbeitsplatz	35
Babys auf die Welt bringen	35
Für Bilder posieren	36
In Pizza-Daten stöbern	36
Statistik im Büroalltag	36

Kapitel 2

Fehler in Statistiken

37

Die Kontrolle übernehmen: So viele Zahlen und so wenig Zeit	37
Fehler, Übertreibungen und schlichte Lügen entdecken	38
Die Korrektheit der Zahlen prüfen	38
Irreführende Statistiken aufdecken	40
Am rechten Ort nach Lügen suchen	50
Die Bedeutung irreführender Statistiken	51

Kapitel 3

Das Handwerkszeug des Statistikers

55

Statistik besteht aus mehr als nur aus Zahlen	55
Grundbegriffe der Statistik	57
Die Grundgesamtheit	57
Die Stichprobe	58
Die Zufallsstichprobe	59
Die Verzerrung (Bias)	60
Daten	61
Datensätze	61
Statistik	62
Das arithmetische Mittel (Mittelwert)	62
Der Median	63
Die Standardabweichung	63
Das Percentil	64
Der Standardwert	64
Die Normalverteilung	65
Experimente	66
Meinungsumfragen	68
Schätzwerte	69
Wahrscheinlichkeit und Gewinnchancen	70
Das Gesetz der Serie	71
Hypothesentest	72
Korrelation und Kausalzusammenhang	73

Teil II

Grundlagen des Zahlenknackens

75

Kapitel 4

Grafiken und Diagramme

77

Statistik grafisch darstellen	77
Ein Stück vom Kuchen abbekommen	78
Private Ausgaben	78
Mehr zu den Einnahmen und Ausgaben der staatlichen US-Lotterie	79
Transparenz der Steuereinnahmen	83
Bevölkerungstrends vorhersagen	85
Bewertung von Kreisdiagrammen	87
Balkendiagramme im Einsatz	87
Aufwendungen für Fahrkosten unter der Lupe	87
Die Bedeutung von Müttern im Arbeitsprozess	88
Die Lotterie von Ohio	89
Bewertung des Balkendiagramms	91
Statistiken mit Hilfe von Tabellen darstellen	91
Geburtsstatistiken näher betrachtet	92
Bewertung von Tabellen	96
Das Liniendiagramm	97
Analyse von Gehaltstrends	97
Die Entwicklung von Mehrlingsgeburten im Liniendiagramm	98
Bewertung eines Liniendiagramms	100
Daten mit einem Histogramm veranschaulichen	100
Analyse des Alters von Müttern	105
Mit einem Baby krabbeln	108
Histogramme interpretieren	110
Bewertung eines Histogramms	110

Kapitel 5

Von Mittelwerten und Medianen

111

Daten mit statistischen Größen beschreiben	111
Qualitative Daten beschreiben	112
Quantitative Daten beschreiben	115
Lagemaße	115
Aufdecken von Variationen	119
Mit Perzentilen die relative Position ermitteln	125

Teil III**Die Gewinnchancen ermitteln****129****Kapitel 6****Wie stehen die Chancen?****Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung****131**

Risiken basierend auf Wahrscheinlichkeiten eingehen	131
Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	133
Die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	133
Würfeln	134
Modelle und Simulationen	136
Interpretation von Wahrscheinlichkeiten	137
Fehleinschätzungen vermeiden	138
Das sieht wahrscheinlicher aus	138
Kurz- und langfristige Vorhersagen	138
Die Chancen stehen 50:50	139
Interpretation seltener Ereignisse	139
Die Verbindung zwischen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik herstellen	141
Schätzwerte	141
Vorhersagen	142
Entscheidungsfindung	142
Qualitätskontrolle	142

Kapitel 7**Auf Gewinn spielen****145**

Warum Kasinos Gewinne machen	145
Hilfreiche Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung	146
Die Chance 50:50	147
Gewinnzahlen ziehen	148
Einen Lottoschein ausfüllen – weniger kann mehr sein	149
Das Geschlecht eines Babys vorhersagen	151
Versuchen, am Spielautomaten zu gewinnen	152

Teil IV

Die Ergebnisse durcharbeiten **153**

Kapitel 8

Maße für die relative Bewertung von Ergebnissen **155**

Die Normalverteilung glätten	155
Merkmale der Normalverteilung	157
Beschreibung der Form und des Mittelpunkts	157
Die Streuung bemessen	158
Schauen, wo die meisten Werte liegen	159
Konvertierung in einen Standardwert	162
Die Standardabweichung im Blickpunkt	162
Standardisierung der Werte	164
Eigenschaften von Standardwerten	165
Mit Standardwerten Äpfel mit Birnen vergleichen	166
Ergebnisse mittels Perzentilen vergleichen	167

Kapitel 9

Achtung: Die Ergebnisse variieren! **171**

Variation der Stichprobenergebnisse	171
Die Streuung in Stichprobenergebnissen bemessen	172
Standardfehler	173
Stichprobenverteilungen	174
Die $\kappa\sigma$ -Regel und der Standardfehler	174
Mehr zum zentralen Grenzwertsatz	176
Faktoren untersuchen, die die Streuung in Stichproben beeinflussen	184
Die Stichprobengröße	185
Die Streuung in der Grundgesamtheit	185

Kapitel 10

Die Fehlergrenze berücksichtigen **187**

Die Bedeutung des Vorzeichens	187
Die Fehlergrenze berechnen	189
Die Streuung in der Stichprobe bemessen	189
Die Fehlergrenze für einen Stichprobenanteil berechnen	190
Die Ergebnisse darstellen	191
Die Fehlergrenze für das Stichprobenmittel berechnen	192
Die Absicherung der Ergebnisse	193
Den Einfluss der Stichprobengröße ermitteln	194
Wie groß ist groß genug?	194
Stichprobengröße und Fehlergrenze	194

Mehr ist nicht immer (so viel) besser!	195
Die Fehlergrenze beschränken	196
Teil V	
Abgesicherte Schätzwerte abgeben	199
Kapitel 11	
Interpretation und Bewertung von Konfidenzintervallen	201
Nicht alle Schätzwerte sind gleich	201
Statistiken mit Parametern in Verbindung bringen	203
Den bestmöglichen Schätzwert abgeben	204
Ergebnisse auf einem bestimmten Konfidenzniveau interpretieren	204
Irreführende Konfidenzintervalle ausfindig machen	205
Kapitel 12	
Genauere Konfidenzintervalle berechnen	207
Ein Konfidenzintervall berechnen	207
Die Wahl des Konfidenzniveaus	209
Mehr zur Breite des Konfidenzintervalls	210
Die Stichprobengröße näher betrachtet	211
Die Streuung in der Grundgesamtheit	213
Kapitel 13	
Häufig benutzte Konfidenzintervalle	215
Konfidenzintervall für den Mittelwert der Grundgesamtheit	215
Konfidenzintervall für den Anteil an der Grundgesamtheit	217
Konfidenzintervall für den Unterschied zwischen zwei Mittelwerten	218
Konfidenzintervall für den Unterschied zwischen zwei Anteilen an Grundgesamtheiten	220
Teil VI	
Der Hypothesentest darf nicht fehlen	223
Kapitel 14	
Behauptungen, Tests und Schlussfolgerungen	225
Möglichkeiten, mit Behauptungen umzugehen	225
Wissen, welche Optionen es gibt	226
Behauptungen überprüfen	226
Tiefer graben	228

Einen Hypothesentest durchführen	229
Definieren, was getestet werden soll	229
Eine Hypothese aufstellen	230
Die Stichprobendaten sammeln	231
Das Stichprobenergebnis berechnen	232
Die Ergebnisse standardisieren: Die Prüfgröße	232
Die Beweise gewichten und Entscheidungen treffen: P-Werte	234
P-Werte	234
Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse	236
Typische Fehler beim Hypothesentesten	237
Falschen Alarm schlagen oder einen Typ-1-Fehler begehen	237
Die Aufdeckung verpassen oder einen Typ-2-Fehler begehen	238
Schlussfolgerungen über die Schlussfolgerungen anderer ziehen	239
Schritt für Schritt durch den Hypothesentest	239
Die Schritte eines Hypothesentests für eine Grundgesamtheit und große Stichproben	239
Andere Arten von Hypothesentests	241
Die t-Verteilung oder der Umgang mit kleineren Stichproben	242
 Kapitel 15	
<i>Formeln und Beispiele für häufig benutzte Hypothesentests</i>	247
Hypothesentest für den Mittelwert der Grundgesamtheit	248
Hypothesentest für den Anteil an der Grundgesamtheit	249
Hypothesentest für den Vergleich von zwei Mittelwerten	251
Hypothesentest für gepaarte Differenzen	253
Vergleich der Anteile in zwei unabhängigen Grundgesamtheiten	255
 Teil VII	
<i>Statistische Studien richtig ausschöpfen</i>	259
 Kapitel 16	
<i>Umfragen, Umfragen und noch mehr Umfragen</i>	261
Den Einfluss von Meinungsumfragen erkennen	261
Die Quelle überprüfen	262
Heiße Themen untersuchen	263
Auswirkungen auf das Leben	264
Hinter den Kulissen von Meinungsumfragen	266
Planung und Design einer Umfrage	267
Die Stichprobe auswählen	270
Eine Umfrage durchführen	271
Die Ergebnisse interpretieren und Probleme entdecken	275

Kapitel 17

Experimente: Durchbrüche in der Medizin oder irreführende Ergebnisse? 279

Experimente und Beobachtungsstudien	279
Experimente unter die Lupe genommen	280
Beobachtungsstudien unter Beobachtung	280
Ethische Gesichtspunkte berücksichtigen	281
Gute Experimente planen	281
Die Stichprobengröße auswählen	282
Wahl der Testpersonen	283
Zufällige Zuweisung der Testpersonen zu den Versuchsgruppen	284
Störvariablen ausschalten	286
Doppelblindstudien	287
»Gute« Daten sammeln	288
Die Daten angemessen analysieren	289
Angemessene Schlüsse ziehen	290
Experimente sachkundig beurteilen	292

Kapitel 18

Die Suche nach dem Zusammenhang:

Korrelationen und andere Assoziationen 293

Beziehungen mit Plots und Diagrammen bildlich darstellen	294
Bivariate quantitative Daten grafisch darstellen	295
Bivariate qualitative Daten grafisch darstellen	297
Quantifizierung der Beziehung oder Korrelationen und andere Maße	299
Die Beziehung zwischen zwei quantitativen Variablen quantifizieren	299
Den Zusammenhang zwischen zwei qualitativen Variablen quantifizieren	302
Assoziationen, Korrelationen und Kausalzusammenhänge	302
Aspirin scheint zu helfen	302
Die Grillen und die Hitze	303
Vorhersagen machen	303
Vorhersagen auf der Basis von korrelierten Daten machen	303
Vorhersagen mit zwei qualitativen Variablen machen	308

Kapitel 19

Qualitätskontrolle oder: Was Statistik mit Zahnpasta zu tun hat 309

Erwartungen erfüllen	309
Die Qualität aus der Zahnpastatube herausquetschen	311
Der Zusammenhang zwischen Genauigkeit und Konsistenz	312
Die Qualität mit Qualitätsregelkarten überwachen	312
Was ist Genauigkeit?	313
Was ist Konsistenz?	314

Erwartung der Normalverteilung	314
Die Kontrollgrenzen bestimmen	315
Überwachung des Fertigungsprozesses	317

Teil VIII

Der Top-Ten-Teil **321**

Kapitel 20

Zehn Kriterien für eine gute Umfrage **323**

Die Zielpopulation sollte klar definiert sein	323
Die Stichprobe sollte die Zielpopulation abbilden	324
Die Stichprobe sollte zufällig ausgewählt sein	325
Die Stichprobe sollte groß genug sein	325
Mit Anreizen Verweigerung minimieren	326
Eine angemessene Art von Umfrage wählen	327
Keine Suggestivfragen verwenden	328
Der Zeitpunkt sollte gut gewählt sein	329
Die Personen, die die Umfrage durchführen, sollten gut ausgebildet sein	330
Die Umfrage sollte die ursprüngliche Fragestellung beantworten	331

Kapitel 21

Zehn häufige Fehler **333**

Irreführende Grafiken	333
Kreisdiagramme	333
Balkendiagramme	334
Liniendiagramme	335
Histogramme	335
Verzerrte Daten	336
Keine Fehlergrenze	337
Keine Zufallsstichproben	338
Fehlende Stichprobengröße	339
Falsch interpretierte Korrelationen	339
Störvariablen	340
Gepfuschte Zahlen	341
Selektive Darstellung von Ergebnissen	342
Die allmächtige Anekdote	342

Anhang

Quellen **345**

Stichwortverzeichnis **353**

Deborah Rumsey

Statistik für Dummies

*Übersetzung aus dem
Amerikanischen
von Beate Majetschak*

*Fachkorrektur von
Heidrun König*



WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Inhaltsverzeichnis

<i>Einführung</i>	19
Über dieses Buch	19
Wie man dieses Buch benutzt	20
Voraussetzungen	20
Wie dieses Buch organisiert ist	21
Teil I: Statistik im Alltag	21
Teil II: Grundlagen des Zahlenknackens	21
Teil III: Die Gewinnchancen ermitteln	21
Teil IV: Die Ergebnisse durcharbeiten	22
Teil V: Abgesicherte Schätzwerte abgeben	22
Teil VI: Der Hypothesentest darf nicht fehlen	22
Teil VII: Statistische Studien richtig ausschöpfen	22
Teil VIII: Der Top-Ten-Teil	23
Anhang	23
Die Symbole in diesem Buch	23
Wie geht es weiter?	24
 <i>Teil I</i>	
<i>Statistik im Alltag</i>	25
 <i>Kapitel 1</i>	
<i>Statistik, der Sie im Alltag begegnen</i>	27
Statistiken in den Medien: Mehr Fragen als Antworten?	27
Die Erforschung von durch Popcorn bedingten Gesundheitsproblemen	28
Virenalarm	28
Unfallstatistiken verstehen	28
Kunstfehler bei Ärzten	29
Details zum Verlust von Ackerfläche	30
Schulleistungstests	30
Aktuelle Sportergebnisse	32
Wirtschaftsnachrichten	32
Das Neueste zum Thema Reisen	32
Mit Dr. Ruth Westheimer über Sex (und Statistik) plaudern	33
Appetitanreger für das Wetter	33
Über Filme nachdenken	34
Horoskope	35

Statistik am Arbeitsplatz	35
Babys auf die Welt bringen	35
Für Bilder posieren	36
In Pizza-Daten stöbern	36
Statistik im Büroalltag	36

Kapitel 2

Fehler in Statistiken

37

Die Kontrolle übernehmen: So viele Zahlen und so wenig Zeit	37
Fehler, Übertreibungen und schlichte Lügen entdecken	38
Die Korrektheit der Zahlen prüfen	38
Irreführende Statistiken aufdecken	40
Am rechten Ort nach Lügen suchen	50
Die Bedeutung irreführender Statistiken	51

Kapitel 3

Das Handwerkszeug des Statistikers

55

Statistik besteht aus mehr als nur aus Zahlen	55
Grundbegriffe der Statistik	57
Die Grundgesamtheit	57
Die Stichprobe	58
Die Zufallsstichprobe	59
Die Verzerrung (Bias)	60
Daten	61
Datensätze	61
Statistik	62
Das arithmetische Mittel (Mittelwert)	62
Der Median	63
Die Standardabweichung	63
Das Percentil	64
Der Standardwert	64
Die Normalverteilung	65
Experimente	66
Meinungsumfragen	68
Schätzwerte	69
Wahrscheinlichkeit und Gewinnchancen	70
Das Gesetz der Serie	71
Hypothesentest	72
Korrelation und Kausalzusammenhang	73

Teil II

Grundlagen des Zahlenknackens

75

Kapitel 4

Grafiken und Diagramme

77

Statistik grafisch darstellen	77
Ein Stück vom Kuchen abbekommen	78
Private Ausgaben	78
Mehr zu den Einnahmen und Ausgaben der staatlichen US-Lotterie	79
Transparenz der Steuereinnahmen	83
Bevölkerungstrends vorhersagen	85
Bewertung von Kreisdiagrammen	87
Balkendiagramme im Einsatz	87
Aufwendungen für Fahrkosten unter der Lupe	87
Die Bedeutung von Müttern im Arbeitsprozess	88
Die Lotterie von Ohio	89
Bewertung des Balkendiagramms	91
Statistiken mit Hilfe von Tabellen darstellen	91
Geburtsstatistiken näher betrachtet	92
Bewertung von Tabellen	96
Das Liniendiagramm	97
Analyse von Gehaltstrends	97
Die Entwicklung von Mehrlingsgeburten im Liniendiagramm	98
Bewertung eines Liniendiagramms	100
Daten mit einem Histogramm veranschaulichen	100
Analyse des Alters von Müttern	105
Mit einem Baby krabbeln	108
Histogramme interpretieren	110
Bewertung eines Histogramms	110

Kapitel 5

Von Mittelwerten und Medianen

111

Daten mit statistischen Größen beschreiben	111
Qualitative Daten beschreiben	112
Quantitative Daten beschreiben	115
Lagemaße	115
Aufdecken von Variationen	119
Mit Percentilen die relative Position ermitteln	125

Teil III**Die Gewinnchancen ermitteln****129****Kapitel 6****Wie stehen die Chancen?****Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung****131**

Risiken basierend auf Wahrscheinlichkeiten eingehen	131
Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	133
Die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung	133
Würfeln	134
Modelle und Simulationen	136
Interpretation von Wahrscheinlichkeiten	137
Fehleinschätzungen vermeiden	138
Das sieht wahrscheinlicher aus	138
Kurz- und langfristige Vorhersagen	138
Die Chancen stehen 50:50	139
Interpretation seltener Ereignisse	139
Die Verbindung zwischen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik herstellen	141
Schätzwerte	141
Vorhersagen	142
Entscheidungsfindung	142
Qualitätskontrolle	142

Kapitel 7**Auf Gewinn spielen****145**

Warum Kasinos Gewinne machen	145
Hilfreiche Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung	146
Die Chance 50:50	147
Gewinnzahlen ziehen	148
Einen Lottoschein ausfüllen – weniger kann mehr sein	149
Das Geschlecht eines Babys vorhersagen	151
Versuchen, am Spielautomaten zu gewinnen	152

Teil IV**Die Ergebnisse durcharbeiten** **153****Kapitel 8****Maße für die relative Bewertung von Ergebnissen** **155**

Die Normalverteilung glätten	155
Merkmale der Normalverteilung	157
Beschreibung der Form und des Mittelpunkts	157
Die Streuung bemessen	158
Schauen, wo die meisten Werte liegen	159
Konvertierung in einen Standardwert	162
Die Standardabweichung im Blickpunkt	162
Standardisierung der Werte	164
Eigenschaften von Standardwerten	165
Mit Standardwerten Äpfel mit Birnen vergleichen	166
Ergebnisse mittels Perzentilen vergleichen	167

Kapitel 9**Achtung: Die Ergebnisse variieren!** **171**

Variation der Stichprobenergebnisse	171
Die Streuung in Stichprobenergebnissen bemessen	172
Standardfehler	173
Stichprobenverteilungen	174
Die σ -Regel und der Standardfehler	174
Mehr zum zentralen Grenzwertsatz	176
Faktoren untersuchen, die die Streuung in Stichproben beeinflussen	184
Die Stichprobengröße	185
Die Streuung in der Grundgesamtheit	185

Kapitel 10**Die Fehlergrenze berücksichtigen** **187**

Die Bedeutung des Vorzeichens	187
Die Fehlergrenze berechnen	189
Die Streuung in der Stichprobe bemessen	189
Die Fehlergrenze für einen Stichprobenanteil berechnen	190
Die Ergebnisse darstellen	191
Die Fehlergrenze für das Stichprobenmittel berechnen	192
Die Absicherung der Ergebnisse	193
Den Einfluss der Stichprobengröße ermitteln	194
Wie groß ist groß genug?	194
Stichprobengröße und Fehlergrenze	194

Mehr ist nicht immer (so viel) besser!	195
Die Fehlergrenze beschränken	196

Teil V

Abgesicherte Schätzwerte abgeben **199**

Kapitel 11

Interpretation und Bewertung von Konfidenzintervallen **201**

Nicht alle Schätzwerte sind gleich	201
Statistiken mit Parametern in Verbindung bringen	203
Den bestmöglichen Schätzwert abgeben	204
Ergebnisse auf einem bestimmten Konfidenzniveau interpretieren	204
Irreführende Konfidenzintervalle ausfindig machen	205

Kapitel 12

Genaue Konfidenzintervalle berechnen **207**

Ein Konfidenzintervall berechnen	207
Die Wahl des Konfidenzniveaus	209
Mehr zur Breite des Konfidenzintervalls	210
Die Stichprobengröße näher betrachtet	211
Die Streuung in der Grundgesamtheit	213

Kapitel 13

Häufig benutzte Konfidenzintervalle **215**

Konfidenzintervall für den Mittelwert der Grundgesamtheit	215
Konfidenzintervall für den Anteil an der Grundgesamtheit	217
Konfidenzintervall für den Unterschied zwischen zwei Mittelwerten	218
Konfidenzintervall für den Unterschied zwischen zwei Anteilen an Grundgesamtheiten	220

Teil VI

Der Hypothesentest darf nicht fehlen **223**

Kapitel 14

Behauptungen, Tests und Schlussfolgerungen **225**

Möglichkeiten, mit Behauptungen umzugehen	225
Wissen, welche Optionen es gibt	226
Behauptungen überprüfen	226
Tiefer graben	228

Einen Hypothesentest durchführen	229
Definieren, was getestet werden soll	229
Eine Hypothese aufstellen	230
Die Stichprobendaten sammeln	231
Das Stichprobenergebnis berechnen	232
Die Ergebnisse standardisieren: Die Prüfgröße	232
Die Beweise gewichten und Entscheidungen treffen: P-Werte	234
P-Werte	234
Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse	236
Typische Fehler beim Hypothesentesten	237
Falschen Alarm schlagen oder einen Typ-1-Fehler begehen	237
Die Aufdeckung verpassen oder einen Typ-2-Fehler begehen	238
Schlussfolgerungen über die Schlussfolgerungen anderer ziehen	239
Schritt für Schritt durch den Hypothesentest	239
Die Schritte eines Hypothesentests für eine Grundgesamtheit und große Stichproben	239
Andere Arten von Hypothesentests	241
Die t-Verteilung oder der Umgang mit kleineren Stichproben	242
 Kapitel 15	
Formeln und Beispiele für häufig benutzte Hypothesentests	247
Hypothesentest für den Mittelwert der Grundgesamtheit	248
Hypothesentest für den Anteil an der Grundgesamtheit	249
Hypothesentest für den Vergleich von zwei Mittelwerten	251
Hypothesentest für gepaarte Differenzen	253
Vergleich der Anteile in zwei unabhängigen Grundgesamtheiten	255
 Teil VII	
Statistische Studien richtig ausschöpfen	259
 Kapitel 16	
Umfragen, Umfragen und noch mehr Umfragen	261
Den Einfluss von Meinungsumfragen erkennen	261
Die Quelle überprüfen	262
Heiße Themen untersuchen	263
Auswirkungen auf das Leben	264
Hinter den Kulissen von Meinungsumfragen	266
Planung und Design einer Umfrage	267
Die Stichprobe auswählen	270
Eine Umfrage durchführen	271
Die Ergebnisse interpretieren und Probleme entdecken	275

Kapitel 17

Experimente: Durchbrüche in der Medizin oder irreführende Ergebnisse? 279

Experimente und Beobachtungsstudien	279
Experimente unter die Lupe genommen	280
Beobachtungsstudien unter Beobachtung	280
Ethische Gesichtspunkte berücksichtigen	281
Gute Experimente planen	281
Die Stichprobengröße auswählen	282
Wahl der Testpersonen	283
Zufällige Zuweisung der Testpersonen zu den Versuchsgruppen	284
Störvariablen ausschalten	286
Doppelblindstudien	287
»Gute« Daten sammeln	288
Die Daten angemessen analysieren	289
Angemessene Schlüsse ziehen	290
Experimente sachkundig beurteilen	292

Kapitel 18

Die Suche nach dem Zusammenhang:

Korrelationen und andere Assoziationen 293

Beziehungen mit Plots und Diagrammen bildlich darstellen	294
Bivariate quantitative Daten grafisch darstellen	295
Bivariate qualitative Daten grafisch darstellen	297
Quantifizierung der Beziehung oder Korrelationen und andere Maße	299
Die Beziehung zwischen zwei quantitativen Variablen quantifizieren	299
Den Zusammenhang zwischen zwei qualitativen Variablen quantifizieren	302
Assoziationen, Korrelationen und Kausalzusammenhänge	302
Aspirin scheint zu helfen	302
Die Grillen und die Hitze	303
Vorhersagen machen	303
Vorhersagen auf der Basis von korrelierten Daten machen	303
Vorhersagen mit zwei qualitativen Variablen machen	308

Kapitel 19

Qualitätskontrolle oder: Was Statistik mit Zahnpasta zu tun hat 309

Erwartungen erfüllen	309
Die Qualität aus der Zahnpastatube herausquetschen	311
Der Zusammenhang zwischen Genauigkeit und Konsistenz	312
Die Qualität mit Qualitätsregelkarten überwachen	312
Was ist Genauigkeit?	313
Was ist Konsistenz?	314

Erwartung der Normalverteilung	314
Die Kontrollgrenzen bestimmen	315
Überwachung des Fertigungsprozesses	317

Teil VIII

Der Top-Ten-Teil **321**

Kapitel 20

Zehn Kriterien für eine gute Umfrage **323**

Die Zielpopulation sollte klar definiert sein	323
Die Stichprobe sollte die Zielpopulation abbilden	324
Die Stichprobe sollte zufällig ausgewählt sein	325
Die Stichprobe sollte groß genug sein	325
Mit Anreizen Verweigerung minimieren	326
Eine angemessene Art von Umfrage wählen	327
Keine Suggestivfragen verwenden	328
Der Zeitpunkt sollte gut gewählt sein	329
Die Personen, die die Umfrage durchführen, sollten gut ausgebildet sein	330
Die Umfrage sollte die ursprüngliche Fragestellung beantworten	331

Kapitel 21

Zehn häufige Fehler **333**

Irreführende Grafiken	333
Kreisdiagramme	333
Balkendiagramme	334
Liniendiagramme	335
Histogramme	335
Verzerrte Daten	336
Keine Fehlergrenze	337
Keine Zufallsstichproben	338
Fehlende Stichprobengröße	339
Falsch interpretierte Korrelationen	339
Störvariablen	340
Gepfuschte Zahlen	341
Selektive Darstellung von Ergebnissen	342
Die allmächtige Anekdote	342

Anhang

Quellen **345**

Stichwortverzeichnis **353**