



# Auf einen Blick

---

<b>Über den Autor</b> .....	<b>9</b>
<b>Einführung</b> .....	<b>21</b>
<b>Teil I: Ein paar statistische Grundlagen</b> .....	<b>25</b>
<b>Kapitel 1:</b> Was Statistik ist und warum sie benötigt wird .....	27
<b>Kapitel 2:</b> Die Quellen: Woher die Daten kommen .....	35
<b>Teil II: Die beschreibende Statistik</b> .....	<b>47</b>
<b>Kapitel 3:</b> In jeder Zeitung zu finden: Tabellen und Diagramme .....	49
<b>Kapitel 4:</b> Mitten drin – zentrale Lagemaße .....	63
<b>Kapitel 5:</b> Drum herum – Streuungsmaße .....	83
<b>Kapitel 6:</b> Alles in einer Zahl .....	103
<b>Kapitel 7:</b> Zusammenhangsmaße .....	115
<b>Kapitel 8:</b> Es geht auch ohne die Kristallkugel – Vorhersagen mit der Regressionsanalyse .....	135
<b>Teil III: Die schließende Statistik</b> .....	<b>149</b>
<b>Kapitel 9:</b> Nichts ist sicher, aber wahrscheinlich – die Wahrscheinlichkeitsrechnung .....	151
<b>Kapitel 10:</b> Auf die Verteilung kommt es an – Wahrscheinlichkeitsverteilungen .....	179
<b>Kapitel 11:</b> Noch mehr Diskretion bitte – die Binomialverteilung und ihre Freunde .....	189
<b>Kapitel 12:</b> Alles im Fluss: Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen .....	205
<b>Kapitel 13:</b> Vom Teil aufs Ganze schließen .....	219
<b>Kapitel 14:</b> Schätzverfahren .....	233
<b>Kapitel 15:</b> These, Antithese, Hypothesentest .....	247
<b>Teil IV: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>267</b>
<b>Kapitel 16:</b> Die zehn wichtigsten Statistikformeln .....	269
<b>Kapitel 17:</b> Die zehn wichtigsten Schritte für den Praktiker .....	273
<b>Kapitel 18:</b> Perspektiven: Zehn der wichtigsten multivariaten Konzepte im Überblick .....	281
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>287</b>







# Inhaltsverzeichnis

<b>Über den Autor</b> .....	<b>9</b>
Über den Fachkorrektor .....	9
Danksagung .....	9
<b>Einführung</b> .....	<b>21</b>
Über dieses Buch .....	21
Törichte Annahmen über den Leser .....	22
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	22
Teil I: Ein paar statistische Grundlagen .....	23
Teil II: Die beschreibende Statistik .....	23
Teil III: Die schließende Statistik .....	23
Teil IV: Der Top-Ten-Teil .....	23
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....	23
Wie es weitergeht .....	24
<b>TEIL I</b>	
<b>EIN PAAR STATISTISCHE GRUNDLAGEN</b> .....	<b>25</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Was Statistik ist und warum sie benötigt wird</b> .....	<b>27</b>
Warum Statistik? .....	27
Einsatzgebiete der Statistik .....	28
Bereiche der Statistik .....	28
Die deskriptive oder beschreibende Statistik .....	29
Die schließende Statistik oder Inferenzstatistik .....	32
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Die Quellen: Woher die Daten kommen</b> .....	<b>35</b>
Datenerhebung: Auf den Informationsbedarf ausgerichtet .....	35
Ziele festlegen .....	36
Untersuchungsansatz definieren .....	36
Das Datenerhebungsdesign festlegen .....	38
Die Datenerhebungsmethode definieren .....	38
Auswahl der Untersuchungseinheiten: Vollerhebung oder Stichprobe .....	39
Das richtige Niveau bitte! Nominal-, Ordinal- und metrische Skalen .....	41
Der Datensatz als Grundlage für statistische Analysen .....	44





## 14 Inhaltsverzeichnis

<b>TEIL II</b>	
<b>DIE BESCHREIBENDE STATISTIK.....</b>	<b>47</b>
<b>Kapitel 3</b>	
<b>In jeder Zeitung zu finden: Tabellen und Diagramme.....</b>	<b>49</b>
Darstellung in Tabellen.....	49
Gruppierte Daten oder Häufigkeitsdaten.....	49
Klassenbildung.....	52
Die Zutaten für eine gute Datentabelle.....	53
Die Häufigkeitstabelle eines klassierten Merkmals.....	53
Ein Diagramm sagt mehr als tausend Zahlen.....	56
Das Histogramm.....	56
Das Balkendiagramm/Säulendiagramm.....	58
Das Kuchendiagramm – aber bitte mit Sahne!.....	59
Liniendiagramme.....	60
Weitere Diagramme, die Ihnen begegnen können.....	61
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Mitten drin – zentrale Lagemaße.....</b>	<b>63</b>
Zentrale Lagemaße – ein Steckbrief.....	63
Das arithmetische Mittel.....	64
Das geometrische Mittel.....	65
Der Median.....	67
Berechnung des Medians bei ungerader Fallzahl.....	67
Berechnung des Medians bei gerader Fallzahl.....	68
Median oder arithmetisches Mittel – was ist aussagekräftiger?.....	70
Der Modus.....	70
Modus, Median und arithmetisches Mittel bei eingipfeligen Verteilungen.....	71
Quartile, Perzentile oder ganz einfach Quantile.....	72
Quartile: Vier gleich große Teile.....	72
Perzentile: Hundert gleich große Teile.....	72
Quantile: Einfach nur Teile.....	74
Zentrale Lagemaße für klassierte Daten.....	74
Der Modus für klassierte und gruppierte Daten.....	74
Der Median für klassierte Daten.....	78
Das gewichtete arithmetische Mittel bei klassierten metrischen Daten....	79
Resümee zur Berechnung von zentralen Lagemaßen.....	82
<b>Kapitel 5</b>	
<b>Drum herum – Streuungsmaße.....</b>	<b>83</b>
Die Spannweite.....	85
Der interquartile Abstand.....	86
Der interquartile Abstand für nicht klassierte Daten.....	86
Der interquartile Abstand für klassierte Daten.....	87





## Inhaltsverzeichnis 15

Alles auf einen Blick: Der Boxplot.....	88
Mittlere Abweichung, Varianz und Standardabweichung.....	91
Die mittlere Abweichung.....	91
Die Varianz.....	93
Standardabweichung.....	97
Variationskoeffizient.....	98
Standardisierung und Z-Wert.....	100

### Kapitel 6

#### Alles in einer Zahl..... 103

Einfache statistische Kennzahlen.....	103
Verhältniszahlen.....	104
Gliederungszahlen.....	105
Beziehungszahlen.....	105
Messzahlen.....	106
Indexzahlen.....	108
Die Konzentration mit dem Gini-Koeffizienten messen.....	112

### Kapitel 7

#### Zusammenhangsmaße..... 115

Die Analyse von Zusammenhängen.....	115
Die Kreuztabelle.....	116
Das Chi-Quadrat.....	118
Der Kontingenzkoeffizient nach Pearson.....	121
Der Rangkorrelationskoeffizient.....	123
Alles auf einen Blick – das Streudiagramm.....	126
Die Kovarianz.....	128
Korrelationskoeffizient nach Bravais und Pearson.....	131

### Kapitel 8

#### Es geht auch ohne die Kristallkugel – Vorhersagen mit der Regressionsanalyse..... 135

Die Regressionsfunktion.....	135
Die Regressionsgleichung interpretieren.....	138
Wie gut ist gut? Die Güte der Regressionsanalyse.....	141
Die nicht erklärte Varianz – oder: Was die Regressionsanalyse nicht erklärt.....	142
Die erklärte Abweichung – oder: Was die Regressionsgleichung erklärt.....	144
Den Zusammenhang analysieren: Die Varianzzerlegung.....	146
Das Bestimmtheitsmaß zur Bestimmung der Güte der Regressionsgleichung.....	147



## 16 Inhaltsverzeichnis

### TEIL III DIE SCHLIEßENDE STATISTIK ..... 149

#### Kapitel 9 Nichts ist sicher, aber wahrscheinlich – die Wahrscheinlichkeitsrechnung ..... 151

Wie wahrscheinlich ist die Wahrscheinlichkeit?.....	151
Wahrscheinlichkeit.....	152
So ein Zufall!.....	153
Wahrscheinlichkeiten finden.....	154
Die klassische Methode zur Wahrscheinlichkeitsberechnung.....	154
Die statistische Methode.....	155
Die subjektive Methode.....	157
Wahrscheinlichkeitsregeln im Einsatz.....	157
Komplementärwahrscheinlichkeit: Pro und Kontra.....	157
Additionsregeln der Wahrscheinlichkeit und das Venn-Diagramm.....	158
Multiplikationsregeln der Wahrscheinlichkeit.....	162
Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeit.....	165
Die Bayes-Regel zur Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten.....	166
Das Baumdiagramm.....	172
Kombinatorik.....	173
Permutation.....	173
Variation und Kombination.....	174

#### Kapitel 10 Auf die Verteilung kommt es an – Wahrscheinlichkeitsverteilungen ..... 179

Die Zufallsvariable und das Zufallsexperiment.....	179
Alles eine Frage der Funktion: Die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer diskreten Zufallsvariablen.....	181
Die Gleichverteilung einer diskreten Zufallsvariablen.....	181
Die Verteilungsfunktion einer diskreten Zufallsvariablen.....	182
Was Sie von diskreten Zufallsvariablen erwarten können:	
Der Erwartungswert.....	184
Rund um den Erwartungswert: Die Varianz von diskreten Zufallsvariablen.....	186

#### Kapitel 11 Noch mehr Diskretion bitte – die Binomialverteilung und ihre Freunde ..... 189

Entweder oder – die Binomialverteilung.....	189
Eigenschaften eines Binomialesperiments.....	190
Formel für die Wahrscheinlichkeitsfunktion einer binomialverteilten Zufallsvariablen.....	192
Erwartungswert der Binomialverteilung.....	196
Varianz einer binomialverteilten Zufallsvariablen.....	197
Standardabweichung der Binomialverteilung.....	197





## Inhaltsverzeichnis 17

Die hypergeometrische Verteilung .....	198
Erwartungswert der hypergeometrischen Verteilung.....	199
Varianz der hypergeometrischen Verteilung.....	200
Standardabweichung der hypergeometrischen Verteilung.....	200
Die Poisson-Verteilung.....	201

### Kapitel 12

#### Alles im Fluss: Kontinuierliche

#### Wahrscheinlichkeitsverteilungen ..... 205

Alle sind gleich und einige etwas mehr: Die Gleichverteilung.....	205
Erwartungswert einer gleichverteilten stetigen Zufallsvariablen.....	209
Varianz einer gleichverteilten stetigen Zufallsvariablen .....	209
Standardabweichung einer gleichverteilten stetigen Zufallsvariablen .....	210
Was ist schon normal? Die Normalverteilung.....	210
Dichtefunktion und Form der Normalverteilung.....	210
Besondere Eigenschaften der Normalverteilung .....	211
Standardnormalverteilung.....	213
Standardisierung und Z-Wert .....	213
Besondere Merkmale der Standardnormalverteilung .....	213

### Kapitel 13

#### Vom Teil aufs Ganze schließen ..... 219

Stichproben .....	219
Der Repräsentationsschluss.....	219
Grundgesamtheiten .....	221
Arten von Stichproben .....	221
Auswahlverfahren .....	222
Systematische Auswahl .....	222
Geschichtete Auswahl.....	224
Ans Limit gehen: Der zentrale Grenzwertsatz.....	226
Der Standardfehler.....	228
Mit dem Standardfehler rechnen .....	230

### Kapitel 14

#### Schätzverfahren ..... 233

Genau schätzen – die Punktschätzung.....	233
Die Schätzfunktion und ihre Qualitätsanforderungen.....	233
Die Schätzfunktion für das arithmetische Mittel.....	234
Die Schätzfunktion für die Varianz .....	235
Die Schätzfunktion für Anteilswerte .....	235
Mit Vertrauen rechnen – das Vertrauensintervall .....	236
Irrtums- und Vertrauenswahrscheinlichkeit .....	236
Bestimmung des Vertrauensintervalls.....	236
Das Vertrauensintervall für kleine Stichproben bei unbekannter Varianz ..	240
Das Vertrauensintervall für Anteile.....	243





## 18 Inhaltsverzeichnis

### Kapitel 15

#### **These, Antithese, Hypothesentest.....247**

In Alternativen denken: Nullhypothese und Alternativhypothese .....	248
Von signifikanten und nicht signifikanten Fehlern .....	249
Irrtumswahrscheinlichkeit und Signifikanz von Ergebnissen.....	250
Der $\alpha$ -Fehler.....	251
Der $\beta$ -Fehler.....	251
Möglichkeiten, den Hypothesentest zu entscheiden .....	252
Eins, zwei, drei und fertig ist der Hypothesentest.....	253
Einseitiger Hypothesentest für den Mittelwert.....	254
Die wichtigsten Entscheidungen bei der Wahl der Teststatistik.....	257
Zweiseitiger Hypothesentest bei einer kleinen Stichprobe.....	258
Jedem das Seine: Hypothesentest über Anteile.....	260
Wie es nun weitergehen könnte – der Wilcoxon-Test .....	264

### TEIL IV

#### **DER TOP-TEN-TEIL.....267**

### Kapitel 16

#### **Die zehn wichtigsten Statistikformeln.....269**

Das arithmetische Mittel .....	269
Die Standardabweichung.....	269
Der Preisindex nach Laspeyres.....	270
Der Korrelationskoeffizient .....	270
Der Regressionskoeffizient.....	270
Der Bestimmtheitskoeffizient .....	271
Die bedingte Wahrscheinlichkeit.....	271
Der Z-Wert.....	271
Die Normalverteilungsdichtefunktion.....	272
Der Standardfehler.....	272

### Kapitel 17

#### **Die zehn wichtigsten Schritte für den Praktiker.....273**

Der Start: Ein statistisches Problem .....	273
Das Thema der statistischen Untersuchung .....	274
Suchen und finden: Die Informationsrecherche vor der Erhebung .....	274
Nichts ist praktischer als eine gute Theorie .....	275
Keine Frage des guten Geschmacks: Das Untersuchungsdesign – ein Muss für jede Erhebung .....	275
Jetzt werden die Daten geerntet – die Feldphase .....	276
Die Daten für die Analyse schick machen .....	277
Die Stunde der Formeln hat geschlagen: Jetzt wird gerechnet – die Datenanalyse .....	277
Die Ergebnisse für die Praxis übersetzen.....	278
Die Ergebnisse präsentieren.....	278



**Inhaltsverzeichnis 19**

<b>Kapitel 18</b>	
<b>Perspektiven: Zehn der wichtigsten multivariaten</b>	
<b>Konzepte im Überblick .....</b>	<b>281</b>
Die multivariate Regressionsanalyse .....	282
(Multivariate) Varianzanalyse .....	282
Faktorenanalyse .....	283
Clusteranalyse .....	283
Diskriminanzanalyse .....	283
Conjoint-Analyse .....	284
Kontingenzanalyse .....	285
Korrespondenzanalyse .....	285
Multidimensionale Skalierung .....	285
Strukturgleichungsanalyse .....	286
Last but not least .....	286
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>287</b>



