

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XIX
1 Einleitung	1
1.1 Grundsätzliches	1
1.2 Zu diesem Buch	3
1.3 Kapitelübersicht	4
1.4 Hinweise für Excel-Nutzer	6
2 Ausgewählte Grundlagen der Statistik	9
2.1 Merkmale und Merkmalsausprägungen	9
2.2 Skalenarten	11
2.3 Diskrete und stetige Merkmale	14
2.4 Ein- und mehrdimensionale Verteilungen	15
2.5 Bestände und Ereignisse	16
3 Grundlagen der Darstellung	19
3.1 Zahlenangaben	19
3.1.1 Formatierung von Zahlen	19
3.1.2 Zahlwörter und Einheiten	21
3.1.3 Genauigkeit von Zahlenangaben	22
3.2 Tabellen	24
3.2.1 Grundlagen	24
3.2.2 Praktische Gestaltung	28

3.3	Säulen-Diagramm & Co für eindimensionale Verteilungen	33
3.3.1	Einführung	33
3.3.2	Säulen-Diagramm	34
3.3.3	Balken-Diagramm	40
3.3.4	Pareto-Diagramm	42
3.3.5	Piktogramm-Menge	44
3.3.6	Stab-Diagramm	46
3.3.7	Histogramm	49
3.4	Kreis-Diagramm & Co	53
3.4.1	Einführung	53
3.4.2	Kreis-Diagramm	53
3.4.3	Ring-Diagramm	57
3.4.4	Halbring-Diagramm	58
3.4.5	Stapelsäule	60
3.4.6	Zweistufiges Kreis-Diagramm	62
3.5	Linien-Diagramm & Co	63
3.5.1	Einführung	63
3.5.2	Linien-Diagramm	64
3.5.3	Flächen-Diagramm	67
3.5.4	Häufigkeits-Polygon	69
3.6	Säulen-Diagramm & Co für zweidimensionale Verteilungen	71
3.6.1	Einführung	71
3.6.2	Gruppensäulen-Diagramm	72
3.6.3	Gruppenbalken-Diagramm	76
3.6.4	Stapelsäulen-Diagramm	77
3.6.5	Stapelbalken-Diagramm	81
3.6.6	3D-Säulen-Feld	82
3.6.7	Paarbalken-Diagramm	84
3.7	Streu-Diagramm & Co	87
3.7.1	Einführung	87
3.7.2	Streu-Diagramm	87
3.7.3	Blasen-Diagramm	93
3.8	Details der grafischen Darstellung	96
3.8.1	Titel, Quellenangabe & Co	96
3.8.2	Größen-Achse (Y-Achse)	98
3.8.3	Merkmals-Achse (X-Achse) und Legende	105
3.8.4	Gebrauch von Farben	106

3.8.5	3D-Darstellungen	109
3.8.6	Beschriftungen	113
3.8.7	Verschiedenes	114
4	Welches Diagramm für welche Art von Aussage?	117
4.1	Allgemeines	117
4.2	Struktur	117
4.3	Einzelwerte	119
4.4	Rangfolge	120
4.5	Zeitliche Entwicklung	121
4.6	Zusammenhang von Merkmalen	121
4.7	Vergleich von Verteilungen	122
5	Eindimensionale Verteilungen	123
5.1	Allgemeines	123
5.2	Nominale Merkmale	123
5.2.1	Merkmalsausprägungen	123
5.2.2	Gruppierung	125
5.2.3	Anordnung der Merkmalsausprägungen	127
5.2.4	Darstellung	128
5.3	Ordinale Merkmale	132
5.3.1	Merkmalsausprägungen	132
5.3.2	Darstellung	134
5.4	Metrische Merkmale	136
5.4.1	Merkmalsausprägungen und Klassenbildung	136
5.4.2	Darstellung	141
6	Zweidimensionale Verteilungen	147
6.1	Allgemeines	147
6.2	Nominale Merkmale	147
6.3	Ordinale Merkmale	151
6.4	Metrische Merkmale	152
6.5	Gemischte Merkmalsskalen	157

7	Zeitreihen	161
7.1	Grundlagen	161
7.2	Besonderheiten der Zeitachse	165
7.3	Glätten von Zeitreihen	170
7.4	Gleichzeitige Darstellung mehrerer Zeitreihen	177
7.5	Normierte Zeitreihen	186
7.6	Absolute Größen vs. Wachstumsraten	191
8	Prozentwerte	199
8.1	Grundlagen	199
8.2	Anteile und Quoten	200
8.3	Prozent – aber wovon?	201
8.4	Prozentuale Unterschiede und Veränderungen	203
8.5	Prozente und Prozentpunkte	206
8.6	Prozentwerte und absolute Größen	207
8.7	Prozentwerte in Stichproben	210
9	Durchschnitt & Co	213
9.1	Einführung	213
9.2	Häufigster Wert (Modus, Modalwert)	214
9.2.1	Grundlagen	214
9.2.2	Berechnung	216
9.3	Zentralwert (Median)	217
9.3.1	Grundlagen	217
9.3.2	Berechnung	220
9.4	Übersicht zu den Mittelwerten	222
9.5	Arithmetisches Mittel	223
9.5.1	Grundlagen	223
9.5.2	Berechnung	224
9.6	Geometrisches Mittel	226
9.6.1	Grundlagen	226
9.6.2	Berechnung	226

9.7	Harmonisches Mittel	229
9.7.1	Grundlagen	229
9.7.2	Berechnung	231
9.8	Zusammenfassung zu den Mittelwerten	234
10	Streuung	235
10.1	Grundlagen	235
10.2	Darstellung	237
11	Besonderheiten bei Stichproben	243
11.1	Einführung	243
11.2	Genauigkeit von Schätzwerten	244
	Literaturhinweise	249
	Stichwortverzeichnis	251

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1:	Der Weg zum optimalen Diagramm.....	2
Abb. 2-1:	Vermischen zweier Merkmale.....	9
Abb. 2-2:	Übersicht zu den Skalenarten.....	13
Abb. 3-1:	Grundstruktur einer Tabelle.....	26
Abb. 3-2:	Kopf der Vorspalte bzw. Vorspalte zum Kopf des Tabellenfeldes...	27
Abb. 3-3:	Tabellenkopf mit dreistufiger Gliederung der Spaltenköpfe.....	28
Abb. 3-4:	Vorspalte zur ausländischen Bevölkerung in Deutschland.....	30
Abb. 3-5:	Säulen-Diagramm.....	34
Abb. 3-6:	Säulen-Diagramm mit negativen Werten.....	37
Abb. 3-7:	Säulen-Diagramm mit Zeitreihe.....	38
Abb. 3-8:	Säulen-Diagramm 3D.....	39
Abb. 3-9:	Balken-Diagramm.....	40
Abb. 3-10:	Pareto-Diagramm.....	43
Abb. 3-11:	Piktogramm-Menge (nur ganze Symbole).....	44
Abb. 3-12:	Piktogramm-Menge (inkl. Teilsymbole).....	45
Abb. 3-13:	Stab-Diagramm.....	46
Abb. 3-14:	Histogramm (vereinfachte Version!).....	49
Abb. 3-15:	Echtes Histogramm (u.a. mit unterschiedlichen Klassenbreiten).....	51
Abb. 3-16:	Kreis-Diagramm.....	54
Abb. 3-17:	Kreis-Diagramm mit herausgezogenem Segment.....	56
Abb. 3-18:	Ring-Diagramm.....	57
Abb. 3-19:	Halbring-Diagramm.....	59
Abb. 3-20:	Stapelsäule.....	61
Abb. 3-21:	Kombination: Kreis-Diagramm und Stapelsäule.....	62
Abb. 3-22:	Linien-Diagramm.....	64

Abb. 3-23:	Linien-Diagramm mit senkrechten Gitternetzlinien	65
Abb. 3-24:	Linien-Diagramm mit zwei Zeitreihen	66
Abb. 3-25:	Flächen-Diagramm	67
Abb. 3-26:	Flächen-Diagramm mit zwei Zeitreihen	68
Abb. 3-27:	Häufigkeits-Polygon mit unterlegtem Histogramm	70
Abb. 3-28:	Gruppensäulen-Diagramm.....	72
Abb. 3-29:	Gruppensäulen-Diagramm – Merkmal 1 und 2 getauscht	73
Abb. 3-30:	Gruppensäulen-Diagramm mit überlappenden Säulen	74
Abb. 3-31:	Gruppensäulen-Diagramm mit zwei Zeiträumen als Merkmal 2.....	75
Abb. 3-32:	Gruppenbalken-Diagramm	77
Abb. 3-33:	Stapelsäulen-Diagramm.....	78
Abb. 3-34:	Normiertes Stapelsäulen-Diagramm.....	79
Abb. 3-35:	Stapelbalken-Diagramm	81
Abb. 3-36:	3D-Säulen-Feld.....	82
Abb. 3-37:	Paarbalken-Diagramm	84
Abb. 3-38:	Streu-Diagramm für die Punkteverteilung zweier Klausuren	87
Abb. 3-39:	Streu-Diagramm für die Notenverteilung zweier Klausuren	89
Abb. 3-40:	Streu-Diagramm mit linearer Regressionsfunktion	90
Abb. 3-41:	Streu-Diagramm mit logarithmischer Regressionsfunktion	90
Abb. 3-42:	Streu-Diagramm mit drittem Merkmal	91
Abb. 3-43:	Blasen-Diagramm für klassierte Merkmale	94
Abb. 3-44:	Blasen-Diagramm für ein Produkt-Portfolio	95
Abb. 3-45:	Säulen-Diagramm mit Größen-Achse und Gitternetzlinien.....	100
Abb. 3-46:	Säulen-Diagramm mit Wertangaben an den einzelnen Säulen.....	100
Abb. 3-47:	Säulen-Diagramm mit Nullpunkt an der Größen-Achse.....	101
Abb. 3-48:	Säulen-Diagramm ohne Nullpunkt an der Größen-Achse	101
Abb. 3-49:	Zeitreihe mit dargestelltem Nullpunkt der Größen-Achse.....	102
Abb. 3-50:	Zeitreihe ohne dargestellten Nullpunkt der Größen-Achse	102
Abb. 3-51:	Pareto-Diagramm mit verkürzter Größen-Achse.....	103
Abb. 3-52:	Hervorheben durch Farbe beim Pareto-Diagramm.....	107
Abb. 3-53:	Kreis-Diagramm mit Schraffuren.....	109
Abb. 3-54:	Säulen-Diagramm 3D (Säulen freistehend).....	110

Abb. 3-55:	Säulen-Diagramm 3D (Säulen am hinteren Rand)	110
Abb. 3-56:	3D-Linien-Diagramm	111
Abb. 3-57:	3D-Linien-Diagramm – andere Perspektive	111
Abb. 3-58:	Kreis-Diagramm in 3D	112
Abb. 3-59:	Größenverhältnisse bei 1D-, 2D- und 3D-Darstellungen.....	112
Abb. 3-60:	Automatisch erzeugter grauer Hintergrund	114
Abb. 3-61:	Manuell auf Weiß geänderter Hintergrund	115
Abb. 5-1:	Säulen-Diagramm mit Stimmanteilen	130
Abb. 5-2:	Säulen-Diagramm mit der Veränderung der Stimmanteile.....	130
Abb. 5-3:	Ring-Diagramm mit Sitzverteilung	131
Abb. 5-4:	Kreis-Diagramm mit 112 %	132
Abb. 5-5:	Gruppensäulen-Diagramm mit kumulierten Anteilen.....	136
Abb. 5-6:	Säulen-Diagramm für die Haushaltsgröße.....	143
Abb. 5-7:	Histogramm für die Altersverteilung in Deutschland.....	144
Abb. 5-8:	Ring-Diagramm für die Betriebsgröße in der Landwirtschaft.....	146
Abb. 6-1:	Gruppensäulen-Diagramm mit Schulart und Geschlecht.....	149
Abb. 6-2:	Stapelsäulen-Diagramm mit Schulart und Geschlecht.....	150
Abb. 6-3:	Stapelsäulen-Diagramm in normierter Form	151
Abb. 6-4:	Streu-Diagramm für Körpergröße und Gewicht.....	153
Abb. 6-5:	Blasen-Diagramm für Körpergröße und Gewicht.....	155
Abb. 6-6:	Stapelsäulen-Diagramm für Körpergröße und Gewicht	155
Abb. 6-7:	3D-Säulen-Feld für Körpergröße und Gewicht	156
Abb. 6-8:	Normiertes Stapelsäulen-Diagramm mit metrischem Merkmal	158
Abb. 6-9:	Paarbalken-Diagramm (Paar-Histogramm) mit Alterspyramide	159
Abb. 6-10:	Gruppensäulen-Diagramm für drei metrische Verteilungen.....	160
Abb. 7-1:	Säulen-Diagramm für Zeitreihe.....	162
Abb. 7-2:	Linien-Diagramm für Zeitreihe	162
Abb. 7-3:	Flächen-Diagramm für Zeitreihe	163
Abb. 7-4:	Arbeitslosenzahlen – Jahreswerte	166
Abb. 7-5:	Arbeitslosenzahlen – Monatswerte.....	166
Abb. 7-6:	Säulen-Diagramm mit linearer Zeitachse	167
Abb. 7-7:	Säulen-Diagramm mit verstecktem Bruch in der Zeitachse	168

Abb. 7-8:	Korrektes Hervorheben des Bruchs in der Zeitachse.....	168
Abb. 7-9:	Fehlerhaftes Abknicken der Zeitreihe am Ende.....	169
Abb. 7-10:	Arbeitslosenzahlen (Monatswerte)	172
Abb. 7-11:	Glättung mit (zentriertem) 3-Monats-Durchschnitt	174
Abb. 7-12:	Glättung mit (zentriertem) 12-Monats-Durchschnitt	174
Abb. 7-13:	Glättung mit nicht-zentriertem 12-Monats-Durchschnitt	176
Abb. 7-14:	Zeitreihe mit linearer Trendlinie.....	177
Abb. 7-15:	Linien-Diagramm mit zwei Zeitreihen	178
Abb. 7-16:	Darstellen von Zeitreihen mit unterschiedlicher Strichart	178
Abb. 7-17:	Flächen-Diagramm mit zwei Zeitreihen	180
Abb. 7-18:	Flächen-Diagramm: Gestapelte Darstellung oder nicht?	180
Abb. 7-19:	3D-Flächen-Diagramm mit zwei Zeitreihen.....	181
Abb. 7-20:	Stapelsäulen-Diagramm mit Zeitreihen.....	182
Abb. 7-21:	Normiertes Stapelsäulen-Diagramm mit Zeitreihen	182
Abb. 7-22:	Gruppensäulen-Diagramm mit Zeitreihen	183
Abb. 7-23:	Linien-Diagramm mit zwei unterschiedlichen Y-Achsen	184
Abb. 7-24:	Zwei Linien-Diagramme übereinander.....	185
Abb. 7-25:	Vergleich der Kursentwicklung in Euro/Aktie	186
Abb. 7-26:	Vergleich der Kursentwicklung in normierter Darstellung.....	187
Abb. 7-27:	Relative oder absolute Entwicklung der Einkommen?	188
Abb. 7-28:	Absolute Entwicklung der Umsätze zweier Unternehmen	189
Abb. 7-29:	Verzerrte Aussage durch normierte Darstellung.....	190
Abb. 7-30:	Relativer Wertzuwachs eines Bundesschatzbriefs.....	192
Abb. 7-31:	Jährliche Zinssätze eines Bundesschatzbriefs.....	193
Abb. 7-32:	Darstellung suggeriert konstante Wachstumsraten	193
Abb. 7-33:	Darstellung zeigt sinkende Wachstumsraten	194
Abb. 7-34:	Neubaupreise wirklich im Keller?	195
Abb. 7-35:	Absolute Werte entlarven Fehlinterpretation.....	195
Abb. 7-36:	Untertitel steht in deutlichem Widerspruch zu den Daten	196
Abb. 8-1:	Individuelle regionale Anteile sind keine Marktanteile!.....	208
Abb. 9-1:	Arithmetisches Mittel einer Häufigkeitsverteilung in Excel.....	225
Abb. 9-2:	Geometrisches Mittel einer Häufigkeitsverteilung in Excel	228

Abb. 9-3:	Harmonisches Mittel einer Häufigkeitsverteilung in Excel.....	233
Abb. 10-1:	Linien-Diagramm mit Minimum und Maximum.....	238
Abb. 10-2:	Box-Plot.....	238
Abb. 10-3:	Schwebebalken-Diagramm als rudimentäres Box-Plot-Diagramm	240
Abb. 10-4:	15-Tage-Trend mit Flächen-Diagramm.....	241

Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1:	Tabelle mit eindimensionaler Verteilung.....	31
Tab. 3-2:	Tabelle mit zweidimensionaler Verteilung	32
Tab. 5-1:	Wahlergebnis	128
Tab. 5-2:	Ergebnis 1. Juristisches Staatsexamen	135
Tab. 5-3:	Eignung der Diagrammarten für metrische Merkmale.....	142
Tab. 5-4:	Privathaushalte nach der Personenzahl	143
Tab. 5-5:	Bevölkerung nach dem Alter	144
Tab. 5-6:	Landwirtschaftliche Betriebe nach Betriebsgröße	145
Tab. 6-1:	Schüler/-innen nach Schularten und Geschlecht.....	148
Tab. 6-2:	Personen nach Körpergröße und Gewicht.....	154
Tab. 6-3:	Gehalt in der IT-Beratung.....	158
Tab. 7-1:	Allgemeine Zeitreihe	161
Tab. 7-2:	Arbeitslosenzahlen inkl. Glättung.....	175
Tab. 8-1:	Individuelle Umsatzanteile zweier Unternehmen	208
Tab. 11-1:	Hilfstabelle für das Ermitteln des Schätzfehlers	247