

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur dritten Auflage	v
Vorwort zur ersten Auflage	vi
Vorwort zur zweiten Auflage	viii
Abbildungsverzeichnis	xvii
Tabellenverzeichnis	xix
1 Einleitung	1
1.1 Gegenstand	1
1.2 Aufbau	5
2 Datenerhebung - ganz praktisch	9
2.1 Einleitung	9
2.2 Statistikpaket R	10
2.3 Erhebungsplan	11
2.3.1 Grundlagen	11
2.3.2 Beispiel	12
2.4 Ziehen einer Stichprobe	13
2.4.1 Grundlagen	13
2.4.2 Beispiel	14
2.5 Rohdaten auslesen	14
2.5.1 Grundlagen	14
2.5.2 Beispiel	15
2.6 Daten in Statistikprogramm einlesen	15
2.6.1 Grundlagen	15
2.6.2 Beispiel	17
2.7 Plausibilitätsprüfung	19
2.7.1 Grundlagen	19
2.7.2 Beispiel 1	19
2.7.3 Einfache Datensätze	20
2.7.4 Beispiel 2	22
2.7.5 Komplexe Datensätze	24

2.7.6	Beispiel 3	26
2.8	Abschließende Bemerkungen	27
2.9	Kontrollfragen	28
2.10	Aufgaben	29
3	Datenaufbereitung	31
3.1	Einleitung	31
3.2	Graphische Methoden	32
3.2.1	Grundlagen	32
3.2.2	Beispiele	34
3.3	Absolute Häufigkeitsverteilung	38
3.3.1	Grundlagen	38
3.3.2	Beispiel 1	39
3.3.3	Maßzahlen	39
3.3.4	Beispiel 2	40
3.4	Relative Häufigkeitsverteilung	42
3.4.1	Grundlagen	42
3.4.2	Beispiel 1	42
3.4.3	Maßzahlen	44
3.4.4	Beispiel 2	45
3.5	Verteilungsfunktion und Quantile	45
3.5.1	Verteilungsfunktion	45
3.5.2	Quantile	46
3.5.3	Verteilungsfunktion und Quantile	49
3.6	Histogramme	50
3.6.1	Absolute Häufigkeit	50
3.6.2	Durchschnittliche Häufigkeitsdichte	52
3.7	Kontingenztafel	54
3.7.1	Gemeinsame Verteilung	54
3.7.2	Randverteilungen	55
3.7.3	Bedingte Verteilung und statistische Unabhängigkeit	57
3.8	Lorenz-Kurve	57
3.8.1	Grundlagen	57
3.8.2	Beispiel	58
3.8.3	Gini-Koeffizienten	61
3.9	Abschließende Bemerkungen	63
3.10	Kontrollfragen	64
3.11	Aufgaben	65
3.A	Nützliches zu Maßzahlen*	68
3.B	Logarithmische Skala*	68
4	Statistisches Testen	71
4.1	Einleitung	71
4.2	Binomialverteilung	72
4.2.1	Grundlagen	72
4.2.2	Beispiel	74

4.3	Test	75
4.3.1	Zweiseitige Fragestellung	75
4.3.2	Einseitige Fragestellung - Version 1	78
4.3.3	Einseitige Fragestellung - Version 2	80
4.3.4	Fehler 1. Art	81
4.3.5	Beispiel	81
4.4	Einfache und zusammengesetzte Hypothesen*	84
4.4.1	Einfache Hypothesen	84
4.4.2	Zusammengesetzte Hypothesen	84
4.5	Abschließende Bemerkungen	88
4.6	Kontrollfragen	90
4.7	Aufgaben	91
4.A	Wirkungsanalyse*	93
4.A.1	Grundlagen	93
4.A.2	Test	95
4.A.3	Beispiel	96
4.A.4	Abschließende Bemerkungen	97
5	Chi-Quadrat Tests	99
5.1	Einleitung	99
5.2	Unabhängigkeitstest	100
5.2.1	Grundlagen	100
5.2.2	Beispiel	102
5.3	Anpassungstest	105
5.3.1	Grundlagen	105
5.3.2	Beispiel	106
5.4	Homogenitätstest	107
5.4.1	Grundlagen	107
5.4.2	Beispiel	109
5.5	Abschließende Bemerkungen	111
5.6	Kontrollfragen	111
5.7	Aufgaben	112
6	Wahrscheinlichkeitsräume	115
6.1	Einleitung	115
6.2	Definitionsmenge	116
6.3	Wahrscheinlichkeitsraum der Grundgesamtheit	118
6.3.1	Begriff	118
6.3.2	Laplacescher Wahrscheinlichkeitsraum	119
6.4	Wahrscheinlichkeitsraum der Stichprobe	121
6.4.1	Begriff	121
6.4.2	Grundgesamtheit und Stichprobe	123
6.5	Wichtige Zusammenhänge und Begriffe	124
6.5.1	Rechenregeln	124
6.5.2	Bedingte Wahrscheinlichkeit	125
6.5.3	Stochastische Unabhängigkeit	126

6.5.4	Multiplikationssatz	126
6.5.5	Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit	127
6.5.6	Satz von Bayes	127
6.5.7	Diskreter Wahrscheinlichkeitsraum	129
6.6	Abschließende Bemerkungen	130
6.7	Kontrollfragen	131
6.8	Aufgaben	131
7	Abbildungen von Ergebnisräumen	135
7.1	Einleitung	135
7.2	Messbarkeit und Zufallsvariable	136
7.2.1	Messbarkeit	136
7.2.2	Zufallsvariablen	137
7.3	Verteilungsfunktion und Dichte	138
7.3.1	Verteilungsfunktion	138
7.3.2	Dichte	140
7.4	Maßzahlen	141
7.4.1	Erwartungswert	141
7.4.2	Kovarianz, Varianz und Standardabweichung	142
7.4.3	Standardisierung	143
7.5	Abschließende Bemerkungen	144
7.6	Kontrollfragen	144
7.7	Aufgaben	145
8	Einfache Korrelationsanalyse	149
8.1	Einleitung	149
8.2	Korrelation	151
8.2.1	Wahrscheinlichkeitstheorie	151
8.2.2	Empirische Korrelation (Bravais-Pearson)	151
8.2.3	Berechnung bei Wertepaaren	152
8.2.4	Beispiele	153
8.3	Tests bei kardinalen Merkmalen	155
8.3.1	Stetige normalverteilte Zufallsvariablen	155
8.3.2	Stetige nicht-normalverteilte Zufallsvariablen	160
8.4	Test bei ordinalen Merkmalen: Bell-Doksum Test	166
8.4.1	Test	166
8.4.2	Beispiel	167
8.5	Abschließende Bemerkungen	171
8.6	Kontrollfragen	172
8.7	Aufgaben	172
8.A	Weitere Tests*	174

9	Multivariate Korrelationsanalyse*	177
9.1	Einleitung	177
9.2	Vergleich zweier Korrelationen	178
9.2.1	Grundlagen	178
9.2.2	Beispiel	179
9.3	Partielle Korrelation	180
9.3.1	Grundlagen	180
9.3.2	Beispiel 1	181
9.3.3	Test	181
9.3.4	Beispiel 2	182
9.4	Zusammenhang zwischen mehreren Merkmalen	182
9.4.1	Grundlagen	182
9.4.2	Beispiel	184
9.5	Globaltest	185
9.5.1	Test	185
9.5.2	Beispiel	185
9.6	Multiple Vergleiche	186
9.6.1	Test	186
9.6.2	Beispiel	188
9.7	Multiple Korrelation	191
9.7.1	Grundlagen	191
9.7.2	Beispiel 1	191
9.7.3	Test	192
9.7.4	Beispiel 2	193
9.8	Kanonische Korrelation	194
9.8.1	Grundlagen	194
9.8.2	Beispiel 1	195
9.8.3	Test	196
9.8.4	Beispiel 2	197
9.9	Abschließende Bemerkungen	198
9.10	Kontrollfragen	199
9.11	Aufgaben	200
10	Daten- und Distanzmatrix	201
10.1	Einleitung	201
10.2	Distanzmatrizen	203
10.2.1	Definition und Eigenschaften	203
10.2.2	Skalierung	204
10.3	Kardinale Merkmale	204
10.3.1	Intervall- und Verhältnisskala	204
10.3.2	Manhattan-Distanz	206
10.4	Ordinale Merkmale	210
10.4.1	Grundlagen	210
10.4.2	Beispiel	211
10.5	Nominale Merkmale	214
10.5.1	Grundlagen	214

10.5.2 Beispiel	214
10.6 Binäre Merkmale	215
10.6.1 Grundlagen	215
10.6.2 Beispiel	217
10.7 Abschließende Bemerkungen	218
10.8 Kontrollfragen	219
10.9 Aufgaben	220
11 Clusteranalyse	223
11.1 Einleitung	223
11.2 Klassifikation	226
11.2.1 Klassifikationstypen	226
11.2.2 Konstruktionsverfahren	227
11.3 PAM	228
11.3.1 Grundlagen	228
11.3.2 Beispiel 1	228
11.3.3 Bestimmung der Medoiden*	232
11.3.4 Beispiel 2	236
11.3.5 Isolierte Cluster	236
11.3.6 Beispiel 3	237
11.3.7 Überprüfung der Klassenbildung	239
11.3.8 Beispiel 4	240
11.3.9 Bestimmung der Klassenzahl	241
11.3.10 Beispiel 5	241
11.4 FANNY	241
11.4.1 Grundlagen	241
11.4.2 Beispiel 1	243
11.4.3 Partition und Überdeckung	244
11.4.4 Beispiel 2	245
11.4.5 Überprüfung der Klassenbildung und Klassenanzahl . . .	248
11.4.6 Beispiel 3	249
11.5 MONA	249
11.5.1 Grundlagen	249
11.5.2 Beispiel 1	250
11.5.3 Assoziationsmaß	252
11.5.4 Beispiel 2	253
11.5.5 Missings	256
11.5.6 Beispiel 3	256
11.6 Abschließende Bemerkungen	257
11.7 Kontrollfragen	258
11.8 Aufgaben	259

12 Einfache Regression	261
12.1 Einleitung	261
12.2 Einfaches klassisches Regressionsmodell	262
12.2.1 Grundlagen	262
12.2.2 Beispiel	265
12.3 Regressionsfunktion	267
12.3.1 Grundlagen	267
12.3.2 Beispiel	268
12.4 Prognose	270
12.4.1 Grundlagen	270
12.4.2 Beispiel 1	270
12.4.3 Problem	271
12.4.4 Beispiel 2	271
12.5 Bestimmtheitsmaß	273
12.5.1 Grundlagen	273
12.5.2 Beispiel	275
12.6 Vollständiges Modell	277
12.7 Tests	278
12.7.1 Grundlagen	278
12.7.2 Beispiel	280
12.8 Abschließende Bemerkungen	282
12.9 Kontrollfragen	283
12.10 Aufgaben	284
12.A Beweis der Streuungszerlegungsformel*	286
12.B Erwartungswerte der KQ-Koeffizienten*	287
12.C Standardisierung*	288
12.C.1 Erwartungswert	288
12.C.2 Varianz	288
12.D Partielle Korrelation*	290
 A Theoretische Verteilungen	 293
A.1 Einleitung	293
A.2 Diskrete Verteilungen	294
A.2.1 Gleichverteilung*	294
A.2.2 Bernoulli- und Binomialverteilung	295
A.2.3 Hypergeometrische Verteilung*	296
A.2.4 Poisson-Verteilung*	298
A.2.5 Geometrische Verteilung*	300
A.3 Stetige Verteilungen	301
A.3.1 Rechteckverteilung	301
A.3.2 Exponentialverteilung*	303
A.3.3 Normalverteilung	306
A.3.4 Chi-Quadrat-Verteilung	310
A.3.5 t-Verteilung	310
A.3.6 F-Verteilung	311

B	Matrizenrechnung	315
B.1	Einleitung	315
B.2	Matrizen	316
B.2.1	Definition	316
B.2.2	Vektoren	316
B.2.3	Typen	317
B.3	Verknüpfungen	318
B.3.1	Gleichheitsrelation	318
B.3.2	Addition	319
B.3.3	Skalare Multiplikation	320
B.3.4	Produkt zweier Matrizen	322
B.3.5	Multiplikation von Vektoren	324
B.4	Unabhängigkeit, Rang, Determinante, Inverse	325
B.4.1	Lineare Unabhängigkeit	325
B.4.2	Rang	325
B.4.3	Determinante	327
B.4.4	Inverse	328
B.5	Eigenwerte, Eigenvektoren und Spur	331
B.5.1	Definitionen	331
B.5.2	Rechenregel	331
B.5.3	Beispiele	332
C	Befehle in R	333
C.1	Einleitung	333
C.2	Grundlagen	334
C.3	Daten einlesen, Objekte speichern und laden	337
C.4	Dateneigenschaften	340
C.5	Manipulation eingelesener Datensätze	341
C.6	Graphik	343
C.7	Suchen und Finden	344
C.8	Besonderheiten in Windows	346
C.9	Fehlermeldungen	347
	Anmerkungen und Lösungen	349
	Glossar	361
	Literaturverzeichnis	365
	Stichwortverzeichnis	367