

Taschenbuch der Statistik

Prof. Dr. Horst Rinne

3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

**Verlag
Harri
Deutsch**



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xix
Einleitung	1

TEIL A: Deskriptive Statistik und explorative Datenanalyse **3**

1	Grundlegende Konzepte	3
1.1	Statistische Einheiten	3
1.2	Skalen und statistische Merkmale	4
1.3	Phasen einer statistischen Analyse	9
1.3.1	Datengewinnung	9
1.3.2	Datenaufbereitung	11
1.3.2.1	Gruppen, Größenklassen und Reihen	11
1.3.2.2	Tabellen und Tabellenaufbau	14
1.3.2.3	Systematische Verzeichnisse	15
1.3.3	Datenkontrolle	16
1.3.3.1	Arten statistischer Fehler	16
1.3.3.2	Kontrollverfahren	19
1.3.3.3	Fehlerrechnung	19
1.3.4	Datenpräsentation und Datenanalyse	20
2	Univariate Datensätze	22
2.1	Verteilungskonzepte	22
2.1.1	Nominales Merkmal	22
2.1.2	Ordinales Merkmal	25
2.1.3	Kardinales Merkmal	28
2.1.3.1	Diskreter Fall ohne Klassierung	29
2.1.3.2	Stetiger Fall ohne Klassierung	29
2.1.3.3	Klassierte Daten	30
2.2	Konzepte zur Parameterkonstruktion	31
2.2.1	Empirische Perzentile	31
2.2.2	Empirische Momente	35
2.3	Parameter univariater Datensätze	36
2.3.1	Lageparameter	36
2.3.2	Streuungsparameter	42
2.3.3	Schiefeparameter	47
2.3.4	Wölbungsparameter	48
2.4	Ausgewählte Graphiken	49
3	Bivariate Datensätze	53
3.1	Verteilungs- und Parameterkonzepte	53
3.2	Statistische Unabhängigkeit	61

3.3	Maße des Zusammenhangs . . . . .	.61
3.3.1	Nominale Merkmale: Assoziationskoeffizienten . . . . .	.62
3.3.1.1	χ^2 -orientierte Maße . . . . .	.62
3.3.1.2	Prädiktionsmaße . . . . .	.63
3.3.1.3	Entropie-orientierte Maße . . . . .	.64
3.3.1.4	Assoziationsmaße für die Vierfeldertafel . . . . .	.65
3.3.2	Ordinale Merkmale: Rangkorrelation und Konkordanzmessung . . . . .	.67
3.3.3	Kardinale Merkmale: Produktmomente und metrische Korrelation . . . . .	.73
3.3.4	Merkmale mit verschiedenem Skalenniveau . . . . .	.77
3.4	Einfachregression . . . . .	.79
3.4.1	Regression erster Art . . . . .	.79
3.4.2	Lineare Regression . . . . .	.80
3.4.3	Nichtlineare Regression . . . . .	.83
4	Multivariate Datensätze	84
4.1	Mehrdimensionale Verteilungen . . . . .	.84
4.2	Statistische Unabhängigkeit . . . . .	.86
4.3	Maße des Zusammenhangs und Parameter . . . . .	.86
4.4	Multiple lineare Regression und Polynomregression . . . . .	.88
4.5	Graphiken für multivariate Datensätze . . . . .	.92
5	Verhältnis- und Indexzahlen	99
5.1	Gliederungszahlen . . . . .	.99
5.2	Beziehungszahlen . . . . .	.100
5.3	Messzahlen . . . . .	.100
5.4	Indexzahlen . . . . .	.102
5.4.1	Grundlagen und Symbolik . . . . .	.102
5.4.2	Einige Indexformeln . . . . .	.103
5.4.3	Kaufkraftparitäten . . . . .	.109
6	Konzentrationsmessung	112
6.1	Grundbegriffe . . . . .	.112
6.2	Absolute Konzentration . . . . .	.113
6.3	Relative Konzentration oder Disparität . . . . .	.115
6.4	Armuts- und Wohlstandsmaße . . . . .	.118
7	Bestands- und Ereignismassen	121
7.1	Grundbegriffe . . . . .	.121
7.2	Geschlossene Massen . . . . .	.122
7.3	Offene Massen . . . . .	.125
7.4	Abgangsmodelle, insb. Sterbetafeln . . . . .	.127
8	Elementare Zeitreihenanalyse und Zeitreihenprognose	141
8.1	Definitionen und Klassifikationen . . . . .	.141
8.2	Zeitreihenkomponenten und ihre Verknüpfungen . . . . .	.143
8.3	Analyse von Zeitreihen . . . . .	.145
8.3.1	Zeitreihen ohne Saisonkomponente . . . . .	.145
8.3.1.1	Globale Trendmodelle . . . . .	.145
8.3.1.2	Lokale Trendmodelle . . . . .	.152

8.3.2	Zeitreihen mit Saisonkomponente.	153
•	8.3.2.1 Heuristische Verfahren	153
	8.3.2.2 Trend- und Saisonschätzung im Globalmodell.	154
	8.3.2.3 Zerlegung mit gleitenden Durchschnitten im Lokalmodell.	157
8.4	Prognose von Zeitreihen	158
8.4.1	Qualitative Prognoseverfahren.	159
8.4.2	Quantitative Prognoseverfahren.	159
	8.4.2.1 Naive Prognosen und Extrapolationen eines Modells.	159
	8.4.2.2 Exponentielles Glätten.	160
8.4.3	Prognosefehler.	162
	8.4.3.1 Ursachen und Zweck.	162
	8.4.3.2 Qualitative Prognosefehler.	163
	8.4.3.3 Quantitative Prognosefehler.	165

TEILB: Wahrscheinlichkeitsrechnung **167**

1	Kombinatorik	167
1.1	Permutationen und lexikographische Anordnung	167
1.2	Variationen	168
13	Kombinationen, Binomial- und Polynomialkoeffizienten	169
2	Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung	173
2.1	Zufallsexperiment und Ereignisse.	173
	2.1.1 Definitionen.	173
	2.1.2 Ereignisverknüpfungen.	173
	2.1.3 Ereignisalgebren	177
2.2	Wahrscheinlichkeitsbegriffe und Axiomatik	178
2.3	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	180
2.4	Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	181
3	Zufallsvariablen und ihre Verteilungen	184
3.1	Definition und Typen von Zufallsvariablen.	184
3.2	Eindimensionale Zufallsvariable.	185
	3.2.1 Verteilungskonzepte.	185
	3.2.2 Parameterkonzepte.	187
3.3	Zwei- und mehrdimensionale Zufallsvariable.	198
	3.3.1 Verteilungskonzepte.	198
	3.3.2 Parameterkonzepte.	201
3.4	Erzeugen von Zufallszahlen mit vorgegebener Verteilung	204
	3.4.1 Echte Zufallszahlen und ihre Generatoren.	205
	3.4.2 Pseudozufallszahlen und ihre Generatoren.	206
	3.4.3 Direkte Verfahren für eine vorgegebene Verteilung.	208
	3.4.4 Indirekte Verfahren für eindimensionale stetige Verteilungen.	209
	3.4.4.1 Inversion der Verteilungsfunktion.	209
	3.4.4.2 Verwerfungsmethode.	210
	3.4.4.3 Mischungsmethode.	210
	3.4.5 Indirekte Verfahren für eindimensionale diskrete Verteilungen.	211
	3.4.6 Indirekte Verfahren für zwei- und mehr-dimensionale Verteilungen.	212
	3.4.7 Spezielle Verfahren für einzelne Verteilungen.	213

3.5	Transformationen und Funktionen von Zufallsvariablen	213
3.5.1	Transformationen eindimensionaler Zufallsvariablen	213
3.5.2	Funktionen mehrerer Zufallsvariablen	220
3.5.3	Geordnete Zufallsvariablen	223
3.5.4	Mischungen	224
3.6	Ungleichungen für Zufallsvariablen	226
3.6.1	Allgemeine Ungleichungen	226
3.6.2	Ungleichungen für Momente	230
3.6.3	Ungleichungen für Wahrscheinlichkeiten	233
	3.6.3.1 Ungleichungen betreffend eine Zufallsvariable	233
	3.6.3.2 Ungleichungen betreffend mehrere Zufallsvariablen	235
3.7	Lineare Verteilungen	237
3.7.1	Gleich- oder Rechteckverteilung - $Re(a;b)$	237
3.7.2	Dreiecksverteilungen	241
	3.7.2.1 Linkssteile Dreiecksverteilung - $Ld(a;b)$	241
	3.7.2.2 Rechtssteile Dreiecksverteilung - $Rd(a;b)$	243
	3.7.2.3 Symmetrische Dreiecksverteilung - $Sd(a;b)$	245
	3.7.2.4 Asymmetrische Dreiecksverteilung - $Ad(a;b;c)$	245
3.7.3	Trapez-Verteilung - $Tr(a;b;c;d)$	248
3.7.4	Symmetrische V-Verteilung - $Sv(a;b)$	249
3.8	Verteilungen im Urnenmodell	250
3.8.1	Das Urnenmodell	250
3.8.2	BERNOULLI-VERTEILUNG - $Be(P)$	251
3.8.3	Binomial- und negative Binomialverteilung	253
	3.8.3.1 Binomialverteilung - $Bi(n;P)$	253
	3.8.3.2 Negative Binomialverteilung - $Nb(A; P)$	257
3.8.4	Hypergeometrische und negative hypergeometrische Verteilung	262
	3.8.4.1 Hypergeometrische Verteilung - $Hy(n; N; M)$	262
	3.8.4.2 Negative hypergeometrische Verteilung - $Nh(c;N;M)$	267
3.8.5	PÖLYA-Verteilung-PytnjA ^M ;;?)	268
3.8.6	Multi-oderPolynomialverteilung-Mn(n;Pi;... ;P _m)	272
3.8.7	Multivariate hypergeometrische Verteilung - $Mh(n;N; M_i;...; M_m)$	274
3.9	Verteilungen im Warteschlangenmodell	277
3.9.1	Warteschlangenmodell und Verweilzeit	277
3.9.2	PoisSON-Verteilung-Po(A)	278
3.9.3	Exponentialverteilung - $Ex(X)$	283
3.9.4	Gamma- und ERLANG-Verteilung - $Ga(X; c)$	286
3.9.5	WEIBULL-Verteilung-We(a;6;c)	290
3.10	Normalverteilung und verwandte Verteilungen	293
3.10.1	Eindimensionale Normalverteilung - $No(\beta; a^2)$	293
3.10.2	Lognormale Verteilung-Ln(i^* ; e^{s^2})	301
3.10.3	Zweidimensionale Normalverteilung - $Nz(nx',\beta Y',vx'^2 Y'iP)$	305
3.10.4	Mehrdimensionale Normalverteilung - $Nm(fj.; S)$	312
3.10.5	χ^2 -Verteilungen	314
	3.10.5.1 Zentrale χ^2 -Verteilung- $\chi^2(\wedge)$	314
	3.10.5.2 Dezentrale χ^2 -Verteilung- $\chi^2(\wedge;A)$	318
3.10.6	\wedge -Verteilungen	321
	3.10.6.1 Zentrale t-Verteilung - $t(u)$	321
	3.10.6.2 Dezentrale «-Verteilung - $t(u; \delta)$	323

3.10.7	F-Verteilungen	325
3.10.7.1	Zentrale F-Verteilung- $F_i(i/i; i/2)$	325
3.10.7.2	Dezentrale F-Verteilung- $F_i(\wedge; z/2; A)$	329
3.10.8	WiSHART-Verteilung- $W\ddot{u}(S; m; i_4)$	331
3.10.9	HOTELLING's- r^2 -Verteilung - $Ht(m; n)$	333
3.10.10	WILKS'-A-Verteilung - $W(m; z_i; y_2)$	334
3.11	Weitere stetige Verteilungen	335
3.11.1	Beta-Verteilung - $Bt(c; d)$	335
3.11.2	CAUCHY-Verteilung - $Ca(a; b)$	342
3.11.3	DIRICHLET-Verteilung- $\cdot Di(co; ci; \dots; c_m)$	345
3.11.4	Extremwertverteilungen	346
3.11.4.1	Extremwertverteilung vom Typ I - $EwI(a; b)$	347
3.11.4.2	Extremwertverteilung vom Typ II - $EwII(a; b; c)$	349
3.11.4.3	Extremwertverteilung vom Typ III - $EwIII(a; b; c)$	350
3.11.5	LAPLACE-Verteilung - $Lp(a; b)$	350
3.11.6	Logistische Verteilung - $Lo(a; b)$	352
3.11.7	PARETO-Verteilung - $Pa(a; b; c)$	356
3.11.8	Potenz-Verteilung - $Pt(a; 6; c)$	358
3.11.9	VON-MISES-Verteilung - $Vm(a; b)$	361
3.11.10	WALD-Verteilung (Inverse GAUSS-Verteilung) - $Wa(a; b)$	362
3.12	Weitere diskrete Verteilungen	364
3.12.1	Einpunkt-Verteilung - $Ep(x_0)$	364
3.12.2	Gleichverteilung - $Gl(a; b; L)$	366
3.12.3	Koinzidenz-, Belegungs- und Iterationsverteilungen	369
3.12.4	Logarithmische Verteilung - $Lg(6)$	371
3.12.5	Potenzreihen-Verteilung - $Pr(c)$	374
3.12.6	Zeta-Verteilung - $Ze(6)$	375
3.12.7	Zweipunkt-Verteilung - $Zpfa; x_2; P)$	378
3.13	Verteilungsfamilien	379
3.13.1	Location-Scale-Verteilungen	379
3.13.2	Verteilungsklassen f"ur Lebensdauer und Verweilzeit	380
3.13.3	Stabile Verteilungen	383
3.13.4	IDD-Variable	385
3.13.5	Exponentialfamilien	385
3.13.6	PEARSON-Verteilungssystem	387
4	Stochastische Prozesse im "Uberblick	388
4.1	Definition und Kennzeichnung	388
4.2	Typen und Beispiele	392
4.2.1	Station"are Prozesse	392
4.2.2	MARKOV-Prozesse	396
4.2.3	Prozesse mit unabh"angigen Zuw"achsen	398
4.2.4	Martingale	402
4.2.5	Lineare Prozesse	402
4.3	MARKOV-Ketten	405
5	Stochastische Konvergenz, Grenzwerts"atze	410
5.1	Konvergenzarten	410
5.2	Gesetze der gro"en Zahlen	412
5.3	Zentrale Grenzwerts"atze	416

TEILC: Inferentielle Statistik**419****1 Grundkonzepte der Inferenzstatistik****419**

1.1	Statistische Theorien im Überblick	419
1.2	Zufallsstichproben	420
1.2.1	Einstufige Stichproben.	421
1.2.2	Zweistufige Stichproben und ihre Sonderformen.	422
1.2.3	Realisierung von Zufallsstichproben.	424
1.3	Stichprobenvektor und Stichprobenfunktionen	427
1.4	Likelihood-Funktion	429

2 Schätztheorie**434**

2.1	Punktschätzung	434
2.1.1	Eigenschaften von Schätzfunktionen.	434
2.1.1.1	Erwartungs- und Mediantreue.	435
2.1.1.2	Effizienz.	436
2.1.1.3	Konsistenz.	439
2.1.1.4	Suffizienz.	440
2.1.1.5	Normalität und Linearität.	444
2.1.1.6	Robustheit.	444
2.1.1.7	Klassen von Schätzern nach ihren Eigenschaften.	446
2.1.2	Konstruktionsprinzipien für Schätzfunktionen.	446
2.1.2.1	Delta-Methode.	446
2.1.2.2	Momentenmethode.	447
2.1.2.3	Perzentilmethode.	448
2.1.2.4	Maximum-Likelihood-Methode.	449
2.1.2.5	Kleinst-Quadrate-Methode.	454
2.1.2.6	χ^2 -MMnium-Methode.	455
2.2	Intervallschätzung	455
2.2.1	Schwankungs- und Schätzfehlerintervalle.	455
2.2.2	Konfidenzintervalle.	457
2.2.3	BONFERRONI-Konfidenzintervalle und gemeinsame Konfidenzbereiche.	463
2.2.4	Toleranzintervalle (Statistische Anteilsbereiche).	464
2.3	Weitere Schätzverfahren	472
2.3.1	Sequentielle Schätzung.	472
2.3.2	Robuste Schätzung.	473
2.3.3	Resampling Techniken.	479
2.3.4	Nichtparametrische Dichteschätzung.	482
2.3.5	Graphische Verfahren im Wahrscheinlichkeitsnetz.	487

3 Testtheorie**494**

3.1	Grundbegriffe der Testtheorie	494
3.1.1	Ablauf eines Tests.	494
3.1.2	Beurteilung eines Tests.	497
3.1.3	Hypothesenformulierung.	501
3.1.4	Likelihood-Quotienten-Tests.	504
3.1.5	WALD- und LAGRANGE-Multiplikatoren-Tests.	508
3.1.6	Sequentieller Likelihood-Quotienten-Test.	509
3.1.7	Randomisierte Tests.	514

3.2	Verteilungsgebundene Parametertests	515
3.2.1	Tests für einen Mittelwert	515
3.2.2	Tests zum Vergleich von Mittelwerten bei Normalverteilungen	517
3.2.3	Tests zum Vergleich von Mittelwerten bei POISSON-Verteilungen	520
3.2.4	Tests für einen Anteilswert (Binomialtest)	520
3.2.5	Tests zum Vergleich von Anteilswerten	521
3.2.6	Tests für eine Varianz	522
3.2.7	Tests zum Vergleich von Varianzen	524
3.2.8	Tests für Korrelationskoeffizienten	525
3.3	Verteilungsfreie Parametertests	526
3.3.1	Einstichproben-Lagetests	526
3.3.1.1	Randomisierungstest für den Median einer symmetrischen Verteilung	526
3.3.1.2	Rangzahlen, Rangstatistiken und ihre Verteilung	528
3.3.1.3	Allgemeiner Vorzeichen-Test	530
3.3.1.4	WILCOXON'S Vorzeichen-Rangtest	531
3.3.2	Zweistichproben-Probleme bei unabhängigen Stichproben	532
3.3.2.1	Definition und Verteilung der einschlägigen Rangstatistik	532
3.3.2.2	Rangtests für Lagealternativen	533
3.3.2.3	Rangtests für Streuungsalternativen	536
3.3.3	Zweistichprobenprobleme bei verbundenen Stichproben	540
3.3.3.1	Vorzeichen-Test	540
3.3.3.2	WILCOXON-Test	541
3.3.4	Mehrstichproben-Probleme	542
3.3.4.1	KRUSKAL-WAIXIS-Test bei unabhängigen Stichproben	542
3.3.4.2	FRIEDMAN-Test bei verbundenen Stichproben	544
3.4	Weitere Testverfahren	545
3.4.1	Tests auf Ausreißer	545
3.4.2	Tests auf Zufälligkeit	551
3.4.3	Tests auf Unabhängigkeit	556
3.4.3.1	χ^2 -Unabhängigkeitstest	556
3.4.3.2	Exakter FISHER-YATES-Test	557
3.4.3.3	Rangkorrelationstest	559
3.4.4	Homogenitätstests	562
3.4.4.1	χ^2 -Homogenitätstest	562
3.4.4.2	KOLMOGOROV-SMIRNOV-Homogenitätstest	563
3.4.5	Anpassungstests	566
3.4.5.1	χ^2 -Anpassungstest	566
3.4.5.2	KOLMOGOROV-SMIRNOV-Anpassungstest	567
3.4.5.3	Tests auf Normalverteilung	568
4	Weitere Inferenztheorien	576
4.1	BAYES-Inferenz	576
4.1.1	BAYES-Rückschluss	576
4.1.2	Konjugierte Verteilungen	578
4.1.3	Empirische BAYES-Methoden	581
4.2	Statistische Entscheidungstheorie	582
4.3	Likelihoodinferenz	584
4.4	Fiduzialinferenz	585
4.5	Strukturinferenz	585

TEIL D: Spezielle Methoden und Spezialgebiete der Statistik 587

1	Regressionsanalyse	587
1.1	Lineare Regression	587
1.1.1	Deterministische Regressoren und beliebig verteilte Störvariable	589
1.1.1.1	Skalare Kovarianzmatrix der Störvariablen	589
1.1.1.2	Nichtskaliere Kovarianzmatrix der Störvariablen	594
1.1.2	Deterministische Regressoren und normalverteilte Störvariable	596
1.1.2.1	Skalare Kovarianzmatrix der Störvariablen	596
1.1.2.2	Nichtskaliere Kovarianzmatrix der latenten Variablen	599
1.1.3	Stochastische Regressoren	600
1.1.4	Autokorrelation der Störvariablen	601
1.1.4.1	Tests auf Autokorrelationsfreiheit	601
1.1.4.2	Schätzung bei Autokorrelation	606
1.1.5	Heteroskedastizität der Störvariablen	607
1.1.5.1	Tests auf Homoskedastizität	608
1.1.5.2	Schätzung bei Heteroskedastizität	610
1.1.6	Beurteilung der Regressoren und der funktionalen Form	611
1.1.7	Multikollinearität	616
1.1.7.1	Folgen, Entdeckung und Messung von Multikollinearität	616
1.1.7.2	Überwindung von Multikollinearität	618
1.1.8	Multivariate Regression	••• 621
1.2	Nichtlineare Regression	624
1.2.1	OLS- und ML-Schätzung	624
1.2.2	Berechnung der Schätzwerte	626
1.2.2.1	GAUSS-NEWTON-Methode	627
1.2.2.2	NEWTON-RAPHSON-Methode	628
1.2.3	Intervallschätzung und Tests	629
2	Varianzanalyse	631
2.1	Terminologie und Systematisierung	631
2.2	Einfache ANOVA	632
2.2.1	Deskriptive Auswertung	633
2.2.2	Das Modell mit festen Effekten	633
2.2.3	Das Modell mit zufälligen Effekten	638
2.3	Zweifache ANOVA	641
2.3.1	Balancierte Kreuzklassifikation	641
2.3.1.1	Deskriptive Auswertung	641
2.3.1.2	Das Modell mit festen Effekten	643
2.3.1.3	Das Modell mit zufälligen Effekten	646
2.3.1.4	Das Modell mit gemischten Effekten	648
2.3.1.5	Der Sonderfall ohne Wiederholung	649
2.3.2	Balancierte hierarchische Klassifikation	650
3	Multivariate Verfahren	655
3.1	Distanzmessung	655
3.2	Diskriminanzanalyse	661
3.2.1	Diskriminanzanalyse bei Normalverteilung	662
3.2.2	Diskriminanzanalyse nach FiSHER	666
3.2.3	Trennmaße und Variablenselektion	669

3.3	Clusteranalyse	670
3.3.1	Klassifikationstypen	670
3.3.2	Bewertung einer Klassifikation	673
3.3.3	Hierarchische Klassifikation	675
3.3.4	Nichthierarchische Klassifikation	677
3.3.5	Kritische Bemerkungen	680
3.4	Hauptkomponentenanalyse	680
3.4.1	Definition und Berechnung von Hauptkomponenten	680
3.4.2	Interpretation, Anzahl und Anwendungen der Hauptkomponenten	683
3.5	Faktorenanalyse	688
3.5.1	Das faktorenanalytische Modell	688
3.5.2	Faktorenlösung	691
3.5.3	Faktorrotation	693
3.5.4	Kritische Bemerkungen	696
3.6	Kanonische Korrelationsanalyse	697
4	Stichprobentheorie	702
4.1	Einstufige Auswahl	702
4.1.1	Einfache Zufallsstichprobe	703
4.1.1.1	Notation und Grundlagen	703
4.1.1.2	Hochrechnung	705
4.1.1.3	Bestimmung des Stichprobenumfangs	706
4.1.2	Systematische Auswahl	707
4.1.3	Auswahl mit ungleichen Wahrscheinlichkeiten	707
4.2	Geschichtete einfache Auswahl	709
4.2.1	Notation und Grundlagen	709
4.2.2	Aufteilung des Stichprobenumfangs	711
4.2.3	Hochrechnungsverfahren	712
4.2.4	Nachträgliche Schichtung	715
4.2.5	Einfache Klumpenauswahl	715
4.3	Zweistufige Auswahlverfahren	717

TEILE: Anhänge

719

1	Tabellen	719
2	Nomogramme	761
3	Lineare Algebra	772
3.1	Definition und Typen von Matrizen, Transposition	772
3.2	Addition und Subtraktion von Matrizen	774
3.3	Matrizenmultiplikation	774
3.4	Spur einer Matrix	776
3.5	Determinanten	776
3.6	Rang einer Matrix und lineare Abhängigkeit von Vektoren	777
3.7	Inverse Matrix und Pseudoinverse	777
3.8	Lineare Gleichungssysteme	779
3.9	KRONECKER-Produkt	780
3.10	Eigenwerte und Eigenvektoren	781
3.11	Ähnliche Matrizen und Matrizen diagonalisierung	782

3.12	Orthogonale Matrizen	783
3.13	Idempotente Matrizen	783
3.14	Quadratische Formen, definite und semidefinite Matrizen	783
3.15	Vektorisierung von Matrizen	784
3.16	Vektor- und Matrixdifferenziation	785
3.17	Extremwerte ohne und mit Nebenbedingungen	788
4	Symbole und Abkürzungen	790
4.1	Griechisches Alphabet	790
4.2	Zeichen und Symbole der Mathematik	790
4.2.1	Mengenlehre	790
4.2.2	Logik	792
4.2.3	Beziehungszeichen	792
4.2.4	Algebra, Arithmetik, Zahlentheorie	793
4.2.5	Analysis	795
4.2.6	Konstanten	797
4.2.7	Zahlwörter, Vorsilben für Vielfache und Teile von Einheiten	798
4.3	Zeichen, Symbole und Abkürzungen der Statistik	798
4.3.1	Ausgewählte Notationen der deskriptiven Statistik	798
4.3.2	Ausgewählte Notationen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der statistischen Inferenz	801
5	Literaturverzeichnis	806
6	Englische Fachbegriffe	821
7	Stichwortverzeichnis	831