

Kapitel-Übersicht auf Seite XII

Inhaltsverzeichnis

Einige Symbole	XXXIII
Verzeichnis wichtiger Übersichten	XXXV
Einleitung	1
• Für wen ist das Buch bestimmt?	
• Was enthält es?	
• Formel-Numerierung	
• Abschnitts-Numerierung	
• Codierung meiner Bücher	
• Zweiteiliges Literaturverzeichnis	
Strukturelles zum Inhalt: Übersichten	
Einführung in die Statistik	11
• Definition und Aufgaben	
• Daten und Entscheidungen	
• Beschreibende und Beurteilende Statistik	
• Zufallsstichproben	
• Zufällige und systematische Fehler	
• Modelle und Kreisprozesse	
• Datenanalyse	
• Zur Planung von Untersuchungen	
Vorbemerkungen	16
01 Mathematische Abkürzungen	16
02 Rechenoperationen und Rundungen	16
03 Rechnen mit fehlerbehafteten Zahlen	23
04 Sinnvolle Quotienten: Verhältniszahlen	24
05 Einige graphische Darstellungen	27
1 Statistische Entscheidungstechnik	29
11 Statistik und wissenschaftliche Methode	29
• Wiederholbare Erfahrungen	
• Streuung von Beobachtungen	
• Zufallsstichproben!	
• Beurteilende (d. h. schließende) Statistik	
• Explorative und Konfirmatorische Datenanalyse	
• Vertrauensbereich und statistischer Test	
12 Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung	33
121 Die statistische Wahrscheinlichkeit	33
• Relative Häufigkeit und Laplace-Definition	

122	Axiome und Additionssatz	35
	<ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperiment • Ereignis, Elementarereignisse • Einiges aus der Mengenlehre • De Morgan-Gesetze • Zusammenstellung wichtiger Formelnummern • Die 3 Axiome • Das erweiterte dritte Axiom und die Ungleichung nach Bonferroni • Additionssatz <li style="padding-left: 20px;">Sieben Beispiele und weitere Hinweise 	
123	Bedingte Wahrscheinlichkeit, Multiplikationssatz und Stochastische Unabhängigkeit	43
	<ul style="list-style-type: none"> • Bedingte Wahrscheinlichkeit • Multiplikationssatz <li style="padding-left: 20px;">Sieben Beispiele • Das relative Risiko (B16) • Einige Hinweise zu Überlebenswahrscheinlichkeiten <ol style="list-style-type: none"> 1. Überlebenswahrscheinlichkeiten für ein Neugeborenes (B17) 2. Zwei einfache Beispiele: Bedingte Überlebenswahrscheinlichkeiten (B18, B19) 3. Aus einer Sterbetafel ablesbare Wahrscheinlichkeiten (B20, B21) 4. Schätzung der Überlebenswahrscheinlichkeit nach Kaplan und Meier (B22) 5. Zuverlässigkeitsanalysen in der Technik: Schätzung der Hazard Rate aus einer Abgangsordnung (B23) • Stochastische Unabhängigkeit: Drei äquivalente Definitionen • Stochastische Unabhängigkeit für drei und mehr Ereignisse <li style="padding-left: 20px;">Positive und negative Korrelation <li style="padding-left: 20px;">Vierzehn Beispiele zur Stochastischen Unabhängigkeit <li style="padding-left: 20px;">Weitere Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> Vierzehn Würfelbeispiele I (B38-B51) Zwei Beispiele zu Münzwürfen I (B52, B53) Wappenzahl beim dreifachen Münzwurf: Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion einer diskreten Zufallsvariablen (B53) Gesetz der großen Zahlen Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> Klatsch (B54) Einwandfreie Äpfel (B55) Alternativen für den bemannten Flug einer Rakete (B56) Zuverlässigkeit von Bauelementen (B57, B58) Zum Tapezieren (B59) Buchbestellung aus Afrika (B60) Richtige Diagnose (B61) Erkrankungswahrscheinlichkeiten (B62) Infektionskrankheit (B63) Stochastische Unabhängigkeit zweier Alternativmerkmale? (B64) Angler und Kegler (B65) Wetten (B66) 	

	Tontaubenschießen (B67)	
	Verdorbene Eier (B68)	
	Behandlungserfolge (B69)	
	Triebwerkschaden eines Düsenflugzeugs (B70)	
124	Totale Wahrscheinlichkeit und Bayessches Theorem	77
	• Totale Ereignisdisjunktion	
	• Totale Wahrscheinlichkeit	
	• Bayessches Theorem	
	Beispiele:	
	Brückenbau nach erfolgreicher Bewerbung (B71)	
	Karotten aus drei Gärtnereien (B72)	
	Lehrgangsabschluß und Anstellung (B73)	
	Zur Krankheit K (B74)	
	Terrorismus im Flugverkehr (B75)	
	Herkunft von Ausschußware I (B76)	
	Herkunft von Ausschußware II (B77)	
	Aus welcher Urne entnommen? (B78)	
	Durchleuchtung der Brust mit Röntgenstrahlen (B79)	
	Falsches Wegordnen von Unterlagen (B80)	
	Effizienz eines diagnostischen Tests (B81)	
	Zusammenstellung wichtiger Formelnummern und zwei Hinweise	
125	Die Zufallsvariable	89
126	Die Verteilungsfunktion	89
	• Wahrscheinlichkeitsfunktion	
	• Wahrscheinlichkeitsdichte	
	• Verteilungsfunktion	
	• Rechenregeln zur Verteilungsfunktion	
	• Empirische Verteilungsfunktion	
	• Satz von V. I. Glivenko und F. P. Cantelli	
	• Sechs Bemerkungen zur Zufallsvariablen	
	• Zwei Übersichten zum Erwartungswert und zur Varianz	
	• Rekordzahlen	
13	Der Weg zur Normalverteilung	97
131	Grundgesamtheit und Stichprobe	97
	• Urnenmodell	
	• Merkmal, Merkmalsträger, Merkmalsausprägung	
	• Wiederholbarkeit der Zufallsstichprobe	
	• Urnenmodell der Stichprobenentnahme mit Zurücklegen	
	• Urnenmodell ohne Zurücklegen	
	• Wahrscheinlichkeitsverteilung	
	• Parameter und Schätzwerte	
	• Nichtzufallsstichproben gestatten keine Verallgemeinerungen!	
	• Schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen	
132	Die Erzeugung zufälliger Stichproben	99
	• Lotterieverfahren	
	• Gebrauch einer Tabelle mit Zufallszahlen	
	• Systematische Auswahl mit Zufallsstart	

	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Erzeugung von Pseudozufallsziffern ● Die Schlußzifferauswahl ● Stichproben-Erhebungen ● Voraussagen 	
133	Eine Häufigkeitsverteilung	105
	Merkmalsarten	
	Häufigkeitsverteilung	
	Stabdiagramm sowie Stamm-und-Blatt-Darstellung	
	Klassenbildung und Histogramm	
134	Glockenkurve und Normalverteilung	108
	Modell einer Glockenkurve	
	Experimentell erzeugte Glockenkurve	
	Wahrscheinlichkeitsdichte der Normalverteilung	
	Übergang zur Standardnormalverteilung	
	Standardnormalverteilung:	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Wahrscheinlichkeiten (Flächenanteile) ● Verteilungsfunktion ● Schranken ● Einige Beispiele (weitere Beispiele und Ergänzungen folgen in [1367]) ● Weitere Schranken für unterschiedliche Fragestellungen 	
	Bedeutung der Familie der Normalverteilungen	
	Bedeutung als Modell	
	Hinweise:	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestutzte Normalverteilung ● Münze, Würfel und der Zentrale Grenzwertsatz ● Literatur zur Normalverteilung ● Inverse Normalverteilung ● Richtungsdaten: Kreis und Kugel ● Ungleichungen 	
135	Abweichungen von der Normalverteilung	122
	Abweichungen sind typisch für empirische Verteilungen	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Transformation? ● Stichprobentechnik? ● Hinweis: Qualitäts- und Prozeßkontrolle 	
136	Kennwerte eingipfliger Verteilungen	123
1361	Das Schätzen von Parametern	124
	Schätzfunktionen	
	1. Vorbemerkungen	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Der Schluß von den Zufallsvariablen anhand der Stichprobenwerte auf die Grundgesamtheit <ul style="list-style-type: none"> ● Was ist ein Parameter? ● Wie gewinnt man Informationen über unbekannt Parameter? 	
	2. Das Schätzen eines Parameters anhand einer Zufallsstichprobe	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Punktschätzung ● Intervallschätzung 	

3.	Zur Punktschätzung	
3.1	Schätzwert und Schätzfunktion	
	• Bemerkungen	
3.2	Wünschenswerte Eigenschaften von Schätzfunktionen	
3.3	Der mittlere quadratische Fehler	
4.	Schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen	
1362	Das arithmetische Mittel und die Standardabweichung	130
1363	Berechnung des Mittelwertes und der Standardabweichung	131
1364	Berechnung des Mittelwertes und der Standardabweichung bei großen Stichprobenumfängen: Die Einzelwerte sind in Klassen eingeteilt	133
1365	Das gewogene arithmetische Mittel, die gewogene Varianz und das gewichtete arithmetische Mittel	137
1366	Der Variationskoeffizient	139
1367	Weitere Hinweise und Beispiele zur Normalverteilung	140
	1.–5. Beispiele zur Normalverteilung	
	6. Das Zeichnen einer angepaßten Normalverteilung	
	7. Typisches für eine Normalverteilung	
	8. Verteilung einiger Schätzfunktionen aus normalverteilten Grundgesamtheiten	
	9. Erwartungswert und Varianz der Standardnormalverteilung	
	10. Approximation für rechtsseitige Wahrscheinlichkeiten der Standardnormalverteilung	
137	Das Wahrscheinlichkeitsnetz	146
138	Weitere Maßzahlen zur Charakterisierung einer eindimensionalen Häufigkeitsverteilung	149
1381	Das geometrische Mittel	150
1382	Das harmonische Mittel	152
1383	Median, Quartile und Dichtemittel	154
1384	Standardfehler des arithmetischen Mittels und des Medianwertes	158
1385	Die Spannweite	163
1386	Der Interdezilbereich	165
1387	Schiefe und Wölbung	167
	Einfache Schiefemaße	
	Ein einfaches Maß für die Wölbung	
	Momentenkoeffizient der Schiefe	
	Momentenkoeffizient der Wölbung	
139	Die logarithmische Normalverteilung	173
14	Der Weg zum statistischen Test	177
141	Vertrauenswahrscheinlichkeit und Irrtumswahrscheinlichkeit	178
	Vertrauensbereich für den Erwartungswert μ	
142	Nullhypothese und Alternativhypothese	180
	Statistische Hypothesen	
	Unwahrscheinliche Münzwürfe	
	Das zufällig statistisch signifikante Ergebnis	

143 Fehler 1. Art und Fehler 2. Art	184
Testentscheidung und Wirklichkeit	
Deutlich falsche Nullhypothesen sind abzulehnen	
Tausend Münzwürfe	
144 Das Signifikanzniveau ist nach Möglichkeit	
vor der Datengewinnung festzulegen	188
<i>P</i> -Wert und Stern-Symbolik	
145 Der statistische Test	189
„Tee-Test“-Kombinatorik	
Einstichproben-Gauss-Test	
Nichtablehnungsbereich für H_0	
Weiteres zum <i>P</i> -Wert	
Arten statistischer Tests	
Stochastik, Tests, Induktion und Deduktion	
146 Einseitige und zweiseitige Tests	195
147 Die Power (Teststärke, Trennschärfe)	196
148 Verteilungsunabhängige Verfahren	201
149 Entscheidungsprinzipien	206
15 Drei wichtige Prüfverteilungen	208
151 Die Student <i>t</i> -Verteilung	208
152 Die χ^2 -Verteilung	211
153 Die <i>F</i> -Verteilung	216
154 Grenzfälle der <i>F</i> -Verteilung	224
155 Ergänzungen zu den drei Stichprobenverteilungen	229
1. Allgemeines zur Stichprobenverteilung	
2. Die Stichprobenverteilung des Mittelwertes	
einer Gleich- (Rechteck-) Verteilung sowie beliebiger Verteilungen	
3. Weitere Stichprobenverteilungen	
4. Mögliche empirische Berechnung der Prüfgrößen χ^2_{ν} , t_{ν} und $F_{\nu_1;\nu_2}$	
anhand von Simulationen	
5. Definition der Prüfverteilungen χ^2_{ν} , t_{ν} und $F_{\nu_1;\nu_2}$	
16 Diskrete Verteilungen	233
161 Einiges zur Kombinatorik	233
1. Permutationen	
2. <i>k</i> -Permutationen	
3. Kombinationen	
Beispiele: B83 bis B99	
4. Zerlegung einer Menge in Teilmengen	
Beispiele: B100 bis B104	
5. Das Pascalsche Dreieck	
Identitäten zum Pascalschen Dreieck	
6. Weitere Beispiele und Hinweise	
Beispiele: B105 bis B138	

- Bemerkungen zur Wahrscheinlichkeit bestimmter Nachbarschaftssituationen in zufälligen Reihenfolgen (B108-B110)
- Batterie-Wechsel (B111)
- Wahl einer Vorsitzenden (B112)
- Zum Permutationstest (mit B113)
- Zum Binomialkoeffizienten
- Würfelbeispiele, die diejenigen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung ergänzen (B114–B117)
- Münzwurfbeispiele, die diejenigen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung ergänzen (B118–B120)
- Zahlenlotto (B121–B126)
- Geburtstagsproblem (B127–B131)
- Maschinenausfälle (mit B132)
- Einsparungen durch Prüfung in Gruppen (mit B133)
- Wahrscheinlichkeiten für das Pokerspiel (B134)
- Sekretärinnen-Problem (mit B135)
- Problem der vertauschten Briefe (mit B136)
- Urnenmodell: 1 Urne mit N Kugeln. Mit bzw. ohne Zurücklegen (mit B137)
- Stichprobenauswahl ohne Zurücklegen
- Übersicht über einige spezielle Summen (mit B138)

162 Die Binomialverteilung	267
Beispiele: B139 bis B149	
• Binomialtest (B150)	
163 Die hypergeometrische Verteilung	280
Beispiele: B151 bis B155	
164 Die Poisson-Verteilung	285
Beispiele: B156 bis B163	
Wie groß muß Lambda sein, damit das Ereignis mit einer Wahrscheinlichkeit P wenigstens einmal eintritt?	
Wieviel „seltene Ereignisse“ (Auftrittswahrscheinlichkeit $p \leq 0,05$) sind mit $P = 0,95$ in Zufallsstichproben des Umfangs n zu erwarten?	
Vertrauensbereiche für Lambda	
Das Thorndike-Nomogramm	
Approximationen	
165 Vergleich der Erwartungswerte von Poisson-Verteilungen	297
Vergleich der Leistung zweier Buchhalter (B164)	
Treten mehr Ereignisse auf als in der Regel zu erwarten sind?	
166 Der Dispersionsindex	301
Pferdehufschlagtote (B165)	
167 Der Multinomialkoeffizient	304
Basketballspiel (B166)	
Kartenspiel (B167)	
Wohngemeinschaft (B168)	
Würfelspiel I (B169)	

168 Die Multinomialverteilung (Polynomialverteilung)	305
Perlen (B170)	
Würfelspiel II (B171)	
Wahl eines Kandidaten (B172)	
2 Notizen zur Epidemiologie	307
• Forschung und Wissenschaft	
21 Biometrie	307
22 Zur Medizinischen Statistik	308
• Bemerkungen zum Krankengut einer Klinik	
23 Zur Epidemiologie	309
231 Epidemiologie	310
232 Fall-Kontroll-Studie und Kohorten-Studie	311
• Hinweise zu Matched Pairs und zu Panel-Studien	
233 Relatives Risiko und Chancen-Verhältnis (Odds Ratio)	312
234 Angenäherte 95%-Vertrauensbereiche für das Relative Risiko ψ und für das Chancen-Verhältnis (die Odds Ratio) ω	316
235 Der expositionsbedingte Anteil Erkrankter: Population Attributable Risk	317
236 Benötigte Stichprobenumfänge nach Lemeshow, Hosmer und Klar, um das Chancen-Verhältnis (die Odds Ratio) aus Fall- Kontroll-Studien und das Relative Risiko aus Kohorten-Studien zu schätzen, wenn bereits Mutmaßungen über die gesuchten Parameter vorliegen	318
237 Filteruntersuchungen	320
• Risiken falsch negativer Testresultate	
238 Weitere Hinweise: z.B. Störgrößen	321
Literatur:	
• Epidemiologie	
• Kohortenstudien	
• Fall-Kontroll-Studien	
• Klinische Studien/Vergleichsstudien	
24 Drei geschlossene Folgetestpläne	322
• Bross	
• Spicer	
• Cole	
3 Der Vergleich unabhängiger Stichproben gemessener Werte	327
• Spezielle Stichprobenverfahren	
• Der Begriff Vertrauensbereich	
31 Vertrauensbereiche für Erwartungswert μ und Median $\tilde{\mu}$	329

311	Vertrauensbereich für den Erwartungswert μ	330
	• Stichprobenziehen mit bzw. ohne Zurücklegen	
	• Rückschluß und direkter Schluß	
312	Schätzung von Stichprobenumfängen	333
	• Mindestzahl von Beobachtungen zur Schätzung einer Standardabweichung und eines Mittelwertes	
	• Mindestzahl von Beobachtungen für den Vergleich zweier Mittelwerte	
	• Abschätzung der Power	
313	Die mittlere absolute Abweichung (vom Mittelwert), die mittlere absolute Abweichung vom Medianwert und die Median-Deviation	335
	• Literatur zu robusten Schätzungen im Rahmen der parametrischen Statistik	
314	Vertrauensbereich für den Median $\tilde{\mu}$	337
315	Angenäherte verteilungsunabhängige Vertrauensbereiche für beliebige Quantile stetiger Verteilungen	339
316	Zur Theorie der Abschnitte 32 bis 36: Verteilungen wichtiger Stichprobenfunktionen aus normalverteilten Grundgesamtheiten	339
32	Vergleich eines empirischen Mittelwertes mit dem Erwartungswert einer normalverteilten Grundgesamtheit: Einstichproben- t -Test	342
33	Vergleich einer empirischen Varianz mit ihrem Parameter	345
34	Vertrauensbereich für die Varianz, die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten	346
35	Vergleich zweier empirisch ermittelter Varianzen aus normalverteilten Grundgesamtheiten	348
	1. Bei kleinem bis mittlerem Stichprobenumfang Verteilungsunabhängige Verfahren, die den F -Test ersetzen	
	2. Bei mittlerem bis großem Stichprobenumfang	
	3. Bei großem bis sehr großem Stichprobenumfang	
36	Vergleich zweier empirischer Mittelwerte aus normalverteilten Grundgesamtheiten	352
	1. Bei unbekanntem aber gleichen Varianzen	
	Q -Symbolik	
	Zweistichproben- t -Test	
	Bemerkungen	
	Bereinigter t -Test	
	Gleichheit der Bioverfügbarkeit	
	Vertrauensbereich für $\mu_1 - \mu_2$	
	2. Bei unbekanntem Varianzen, die möglicherweise ungleich sind	
	Hsu-Ansatz	
	Weir-Ansatz	

3.	Drei Bemerkungen zum Mittelwertvergleich Benötigter Stichprobenumfang für den Ein- und Zweistichproben- <i>t</i> -Test bei einseitiger Fragestellung Vergleich zweier Variationskoeffizienten	
37	Schnelltests, die angenähert normalverteilte Meßwerte voraussetzen	361
371	Vergleich der Streuung zweier kleiner Stichproben nach Pillai und Buenaventura	361
372	Vergleich der Erwartungswerte zweier kleiner Stichproben nach Lord . . .	362
373	Vergleich der Erwartungswerte mehrerer Stichproben gleicher Umfänge nach Dixon	363
38	Ausreißerproblem und Toleranzgrenzen	364
	Extremwerte	
	Ausreißer	
	Ausreißertest für normalverteilte Beobachtungen	
	Winsorisieren	
	Standardisierte Extremabweichung für normalverteilte Beobachtungen	
	Toleranzgrenzen	
	Toleranzfaktoren für normalverteilte Beobachtungen	
	Verteilungsunabhängige Toleranzgrenzen	
	Einige Hinweise	
	1. Anordnungswerte und Anordnungsstatistik	
	2. Trimmen, Winsorisieren, Zensieren und Stutzen	
	3. Anordnung und Auswahl von Grundgesamtheiten, deren Parameter unbekannt sind: Parametrische und nichtparametrische Rangordnungs- und Auswahlverfahren	
39	Verteilungsunabhängige Verfahren für den Vergleich unabhängiger Stichproben	373
	Mosteller-Test	
	Lage-Test nach Rosenbaum	
	Variabilitätstest nach Rosenbaum	
	Rangsummentests	
391	Der Rangdispersionstest von Siegel und Tukey	375
392	Der Vergleich zweier unabhängiger Stichproben: Schnelltest nach Tukey	378
393	Der Vergleich zweier unabhängiger Stichproben nach Kolmogoroff und Smirnow	379
394	Der Vergleich zweier unabhängiger Stichproben: <i>U</i> -Test nach Wilcoxon, Mann und Whitney	381
	Hinweis: Einstichproben-Median-Test nach Wilcoxon	
	Bemerkung: Prüfung der Lage-Änderung einer Zufallsvariablen	

395	Der Vergleich mehrerer unabhängiger Stichproben: <i>H</i> -Test von Kruskal und Wallis	394
	Multiple paarweise Vergleiche mittlerer Ränge <i>H</i> -Test mit Stichproben-Untergruppen	
396	Trendtest nach Jonckheere: Vergleich mehrerer geordneter Verteilungsfunktionen oder Mediane	401
4	Weitere Prüfverfahren	404
41	Herabsetzung des Stichprobenfehlers durch gepaarte Beobachtungen: Paarige Stichproben	404
	• Blockinterne Vergleiche • Standardfehler einer Differenz	
42	Paarweise angeordnete Beobachtungen	406
	• Verbundene Stichproben • Einige Zweistichprobentests für verbundene Stichproben	
421	Der <i>t</i> -Test für paarweise angeordnete Meßwerte	408
	4211 Prüfung des Erwartungswertes der Paardifferenzen auf Null	408
	• Vertrauensbereich für den Erwartungswert μ_d der Paardifferenzen	
	4212 Prüfung der Gleichheit zweier Varianzen paariger Stichproben	410
422	Der Wilcoxon-Test für Paardifferenzen	411
	• Vertrauensbereich für den Median $\tilde{\mu}_d$ der Paardifferenzen	
423	Der Maximum-Test für Paardifferenzen	414
424	Der Vorzeichenstest von Dixon und Mood	415
	• Zur Power des Tests • Weitere Anwendungen dieses Tests • 1. Der Vergleich zweier unabhängiger Stichproben • 2. Prüfung der Zugehörigkeit zu einer Grundgesamtheit • 3. Prüfung eines Trends	
	Modelle und ihre Anpassung an Daten	
43	Die Prüfung von Verteilungen mit dem χ^2 -Anpassungstest	421
	431 Vergleich von beobachteten Häufigkeiten mit Spaltungsziffern	422
	432 Vergleich einer empirischen Verteilung mit einer Gleichverteilung	423
	433 Vergleich einer empirischen Verteilung mit einer Normalverteilung	423
	• Zahlreiche Hinweise	
	434 Vergleich einer empirischen Verteilung mit einer Poisson-Verteilung	427
44	Der Kolmogoroff-Smirnoff-Test für die Güte der Anpassung	427
	• Lilliefors-Modifikation nach: Dallal und Wilkinson Mason und Bell	

• Anpassung an eine Poisson-Verteilung	
• Angabe des 95%-Vertrauensbereiches für die Verteilungsfunktion einer stetigen Zufallsvariablen	
45 Die Häufigkeit von Ereignissen	433
451 Vertrauensgrenzen anhand eines Anteilswertes aus einer dichotomen Grundgesamtheit. Der Vergleich einer relativen Häufigkeit mit dem zugrundeliegenden Parameter	434
• Prozentangaben	
• Vertrauensbereich für π exakte bzw. kleine Tabelle Approximationen Sonderfälle, mit kleiner Tabelle	
• Vergleich zweier relativer Häufigkeiten \hat{p} mit π : d.h. π_1 mit π \hat{p}_2 mit \hat{p}_1 : d. h. π_1 mit π_2 $H_0: \pi_1 - \pi_2 = d_0$ gegen $H_A: \pi_1 - \pi_2 \neq d_0$	
452 Schnellschätzung der Vertrauensgrenzen anhand einer beobachteten relativen Häufigkeit nach Clopper und Pearson	444
453 Schätzung des Mindestumfanges einer Stichprobe bei ausgezählten Werten	445
454 Der Vertrauensbereich für den Erwartungswert λ einer Poisson-Verteilung	447
455 Vergleich zweier Häufigkeiten: die Prüfung, ob sie in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen	449
46 Die Auswertung von Vierfeldertafeln	450
• Analyse kategorialer Daten	
461 Der Vergleich zweier Prozentsätze – die Analyse von Vierfeldertafeln ...	450
• Proportionalität zu den Randsummen?	
• Homogenität bzw. Unabhängigkeit?	
• Welche Formel: $\hat{\chi}_*^2$ oder $\hat{\chi}^2$?	
• Variationsbereich für $\hat{\chi}_*^2$	
• Drei χ^2 -Tabellen für einen Freiheitsgrad	
• Minimales n für den Vierfeldertest	
• Vorsicht vor Trugschlüssen	
[Vier Ergänzungen zu den Kapiteln 1 und 2]	458
• Vier Tabellen zur Poisson-Verteilung	
• Power für den Einstichproben-Gauß-Test	
• Standardisierungen in der Epidemiologie	
• S^2 als unverzerrte Schätzfunktion	
462 Mehrfache Anwendung des Vierfelder- χ^2 -Tests	466
• Weitere Hinweise	
463 Der von McNemar modifizierte Vorzeichentest	468
• Praktische Relevanz des Tests	
• Unabhängiger oder verbundener Ansatz?	
• Der Kappa-Index	

464	Die additive Eigenschaft von χ^2	474
	• Meta-Analyse	
465	Die Kombination von Vierfeldertafeln	474
466	Der Kontingenzkoeffizient von Pearson	477
467	Der sogenannte „exakte Test“ von R. A. Fisher auf Unabhängigkeit, zugleich eine Approximation für den Vergleich der Grundwahrscheinlichkeiten zweier Binomialverteilungen aufgrund kleiner bis sehr kleiner Stichprobenumfänge	478
	• Approximation nach Gart	
	• Rekursionsformel	
	• Weitere Hilfsmittel	
47	Prüfung der Zufällsmäßigkeit einer Folge von Alternativdaten oder von Meßwerten	482
471	Die sukzessive Differenzenstreuung	482
472	Der Iterationstest für die Prüfung, ob eine Folge von Alternativdaten oder von Meßwerten zufallsgemäß ist	483
473	Phasenhäufigkeitstest von Wallis und Moore	485
48	Prüfung einer Zeitreihe auf Trendänderung: Der Vorzeichen-Trendtest von Cox und Stuart	487
	• Literaturhinweise: Zur Zeitreihenanalyse, Glättung, Entdeckung von Lageänderungen und zur „Klumpung“ von Krankheiten	
5	Abhängigkeitsmaße: Korrelation und Regression	490
51	Vorbemerkung und Übersicht	490
	• Streuung und Form einer Punktwolke	
	• Der Korrelationskoeffizient als lineares Abhängigkeitsmaß	
	• Übersicht zur Korrelationsanalyse	
	• Übersicht zur Regressionsanalyse	
	• Stärke und Art einer linearen Abhängigkeit	
	• Voraussetzungen des Korrelationskoeffizienten	
	• Etwas Theorie: Kovarianz und Korrelationskoeffizient	
	1. Einführendes zur Kovarianz	
	2. Einiges zur Kovarianz-Algebra	
	3. Der Korrelationskoeffizient als normierte Kovarianz	
	Hinweise	
	1. Negative Korrelation zwischen Ausgangswert und Zuwachs	
	2. Korrelation zwischen einer Differenz und einer weiteren Variablen	
	4. Unkorreliertheit und stochastische Unabhängigkeit	
	5. Regression und Korrelation: zweidimensional normalverteilte Zufallsvariablen	
	• Die Gleichung der geraden Linie Zwei Punkte reichen?	
	• Beide Regressionsgeraden einer zweidimensionalen Normalverteilung	
	• Bestimmtheitsmaß und Restvarianz	

• Zerlegung der Summe der Abweichungsquadrate insgesamt in zwei Anteile	
• Beide Variablen fehlerbehaftet	
1. Bartlett-Verfahren	
2. Kerrich-Verfahren	
• Orthogonale kleinste Quadrate	
52 Typisierung korrelativer Zusammenhänge	508
53 Verteilungsunabhängige Abhängigkeitsmaße	511
531 Der Spearman'sche Rang-Korrelationskoeffizient	512
532 Quadrantenkorrelation	516
533 Der Eckentest nach Olmstead und Tukey	518
54 Schätzverfahren	519
541 Schätzung des Korrelationskoeffizienten,	519
• der ungeeignet ist für einen Vergleich zweier Methoden,	
• der dann, wenn eines der beiden Merkmale alternativ-verteilt ist, durch die punktbiseriale Korrelation ersetzt wird	
542 Schätzung beider Regressionsgeraden	520
543 Schätzung einiger Standardabweichungen	525
• Restvarianz und Bestimmtheitsmaß	
• zur Residualanalyse	
• zum Kalibrierungsproblem	
544 Schätzung des Korrelationskoeffizienten und der Regressionsgeraden aus einer Korrelationstabelle	531
• Rechenschema für Regression und Korrelation	
• Schema zur varianzanalytischen Prüfung der Regression	
545 Der Vertrauensbereich für den Korrelationskoeffizienten ϱ	536
55 Prüfverfahren	538
551 Prüfung des Vorhandenseins einer Korrelation sowie einige ϱ betreffende Vergleiche	538
• $\varrho = \text{Null?}$	
• $\varrho = \varrho_0?$	
• $\varrho_{1,2} = \varrho_{1,3}?$	
• $\bar{\varrho} = \text{Null?}$	
• n zur Schätzung von ϱ	
• 95%-Vertrauensbereich für ϱ	
552 Weitere Anwendungen der z -Transformation	543
• $\varrho_1 = \varrho_2?$	
• $\bar{\varrho} = \text{Null?}$	
• $\varrho_1 = \varrho_2 = \dots = \varrho_k = \varrho?$	
• 95%-Vertrauensbereich für den gemeinsamen Parameter ϱ	

553	Prüfung der Linearität einer Regression	548
	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr y- als x-Werte • Korrelationstabelle • Voraussetzungen der Regressionsanalyse 	
554	Prüfung des Regressionskoeffizienten gegen Null	552
555	Prüfung der Differenz zwischen einem geschätzten und einem hypothetischen Regressionskoeffizienten	552
556	Prüfung der Differenz zwischen einem geschätzten und einem hypothetischen Achsenabschnitt	553
557	Vertrauensgrenzen für den Regressionskoeffizienten, für den Achsenabschnitt und für die Restvarianz	553
558	Vergleich zweier Regressionskoeffizienten und zweier Achsenabschnitte	554
	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweis zum Standardfehler der Differenz • Vertrauensbereich für die Differenz beider Regressionskoeffizienten • Der Schnittpunkt beider Geraden • Gemeinsamer Regressionskoeffizient • Der Vergleich zweier Achsenabschnitte 	
559	Vertrauensbereiche für die Regressionsgerade	557
	<ul style="list-style-type: none"> • für die gesamte Regressionsgerade • für den Erwartungswert von Y an der Stelle $X = x$ • Der Voraussagebereich für eine zukünftige Beobachtung Y an der Stelle $X = x$ • Literaturhinweise zur Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse 	
56	Nichtlineare Regression	561
	<ul style="list-style-type: none"> • Die allgemeine Gleichung zweiten Grades • Drei Bemerkungen zur nichtlinearen Regression • Die Exponentialfunktion • Exakte und approximierete Normalgleichungen wichtiger Funktionsgleichungen • Literatur zur nichtlinearen Regression • Einige Kurvenformen 	
57	Einige linearisierende Transformationen	568
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifizierte und erweiterte Natrella-Ubersicht • Linearisierung gekrümmter Punktwolken 	
58	Partielle und multiple Korrelationen und Regressionen	571
	<ul style="list-style-type: none"> • Partieller Korrelationskoeffizient • Multipler Korrelationskoeffizient • Einfachste multiple lineare Regression • Literatur zur multiplen Regressionsanalyse • Literatur zu linearen Modellen • Literatur zur Wirkungsflächen-Erkundung • Literatur zu Dosis-Wirkungs-Studien • Literatur zur multiplen logistischen Regression • Multivariate Methoden: Datenmatrix • Weitere Literaturhinweise zu multivariaten statistischen Methoden 	

6 Die Auswertung von Mehrfeldertafeln (Zweiwegtafeln)	580
61 Vergleich mehrerer Stichproben von Alternativdaten und die Analyse einer $k \cdot 2$ -Felder-Kontingenztafel	581
611 Der $k \cdot 2$ -Felder- χ^2 -Test nach Brandt und Snedecor	581
• Scoring I (Homogenitätstest)	
612 Der Vergleich zweier unabhängiger empirischer Verteilungen von Häufigkeitsdaten nach Brandt-Snedecor	586
613 Zerlegung der Freiheitsgrade einer $k \cdot 2$ -Feldertafel	586
614 Prüfung einer $k \cdot 2$ -Feldertafel auf Trend: Der Anteil der linearen Regression an der Gesamtvariation	590
62 Die Analyse von Zweiwegtafeln des Typs $r \cdot c$	593
621 Prüfung auf Unabhängigkeit oder Homogenität	593
• Wie klein dürfen die Erwartungshäufigkeiten sein?	
• Drei Modelle für eine $r \cdot c$ -Tafel	
• $\hat{\chi}^2$ -Variationsbereich	
• Scoring II (Homogenitätstest)	
• Erfassung homogener Merkmalskombinationen	
• Mehrfache Anwendung von Tests auf denselben Datenkörper	
• $\hat{\chi}^2$ -Zerlegung kleiner Mehrfeldertafeln	
• Literatur zur Kontingenztafelanalyse	
622 Prüfung der Stärke des Zusammenhanges zwischen zwei kategorial aufgegliederten Merkmalen. Der Vergleich mehrerer Kontingenztafeln hinsichtlich der Stärke des Zusammenhanges anhand des korrigierten Kontingenzkoeffizienten nach Pearson	602
623 Prüfung auf Trend: Der Anteil der linearen Regression an der Gesamtvariation. Der Vergleich der Regressionskoeffizienten einander entsprechender Mehrfeldertafeln	604
624 Prüfung quadratischer Mehrfeldertafeln auf Symmetrie	607
• Q -Test nach Cochran	
625 <i>H-Test- und Friedman-Test-Vergleiche eines Standards bzw. einer Kontrolle mit mehreren Behandlungen sowie Bemerkungen zu faktoriellen Plänen als Übergang zum 7. Kapitel</i>	609
7 Varianzanalytische Methoden	613
71 Vorbemerkung und Übersicht	613
72 Prüfung der Gleichheit mehrerer Varianzen	614
721 Prüfung der Gleichheit mehrerer Varianzen gleichgroßer Stichprobengruppen nach Hartley	614
722 Prüfung der Gleichheit mehrerer Varianzen nach Cochran	615
723 Prüfung der Gleichheit mehrerer Varianzen gleicher oder unterschiedlich großer Stichprobengruppen nach Bartlett	617

73	Einfache Varianzanalyse	619
731	Varianzanalytischer Vergleich mehrerer Erwartungswerte	619
	• Benötigte Stichprobenumfänge	
	• Spannweiten-Ansätze	
732	Beurteilung linearer Kontraste nach Scheffé	627
	• Williams-Ansatz	
	• Modifizierter LSD-Test	
733	Transformationen	632
74	Zweifache und dreifache Varianzanalyse	635
741	Varianzanalyse für die dreifache (bzw. zweifache) Klassifizierung mit 2ab Beobachtungen	635
	• Bemerkungen zu den Eisenhart-Modellen	
742	Multiple Vergleiche von Erwartungswerten nach Scheffé, Tukey, Tukey-Kramer und nach Games-Howell	650
	• Tukey-Kramer-Verfahren	
	• Games-Howell-Verfahren	
	• Benötigte Stichprobenumfänge für die Blockvarianzanalyse	
743	Zweifache Varianzanalyse mit einer Beobachtung pro Zelle: Modell ohne Wechselwirkung	655
	• Hinweise zur Varianzanalyse	
75	Varianzanalytische Schnelltests	659
751	Varianzanalytischer Schnelltest und multiple Vergleiche von Erwartungswerten nach Link und Wallace	659
752	Multiple Vergleiche unabhängiger Stichproben nach Nemenyi	663
76	Rangvarianzanalyse für mehrere verbundene Stichproben	665
761	Friedman-Test: Doppelte Zerlegung mit einer Beobachtung pro Zelle ...	665
762	Multiple Vergleiche verbundener Stichproben nach Wilcoxon und Wilcox	674
763	Page-Test für geordnete Alternativen, die auf Friedman-Rangsummen basieren	676
77	Prinzipien der Versuchsplanung	678
	• Experimente	
	• Vergleichbarkeit und Verallgemeinerungsfähigkeit	
	• Wiederholung, Randomisierung und Blockbildung	
	• Zur Ausschaltung von Störgrößen	
	• Beispiele zur Randomisierung	
	• Hinweis: Einfache Versuchspläne	
	• Literatur zur Versuchsplanung	
	• Literatur zu Gruppen-Perioden-Versuchsplänen	
	Fünf Jahreszahlen zur Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik	689

Benutztes Schrifttum und weiterführende Literatur	690
I. Literaturverzeichnis mit einigen Arbeiten aus der 1. bis 6. Auflage, teilweise aktualisiert	
II. Literaturverzeichnis zur 7. bis 11. Auflage	
Übungsaufgaben	754
Lösungen der Übungsaufgaben	761
Eine Auswahl englischer Fachausdrücke	766
Namenverzeichnis	768
Sachverzeichnis	786
Anhang: A1 bis A5 und anderes	883
Lesezeichen mit Lektürehinweisen	891
Was lesen?	
Wie lesen?	

Einige Symbole

Erklärung einiger wichtiger Zeichen in der Reihenfolge ihres Auftretens

Σ	(Sigma) Summenzeichen	18
x_i	i -te Beobachtung	18
\log_a	Logarithmus zur Basis a	20
\lg	Logarithmus zur Basis 10	20
\ln	natürlicher Logarithmus	21
e	Basis der natürlichen Logarithmen	21
P	Wahrscheinlichkeit	34
E	Ereignis	36
$P(E)$	Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E	39
$P(B A)$	Wahrscheinlichkeit von B unter der Bedingung A , eine bedingte Wahrscheinlichkeit	45
F	Verteilungsfunktion	68
$X; x$	Zufallsvariable X , die den Wert x angenommen hat	89
$\int_a^b f(x)dx$	Integral über f von a bis b , das bestimmte Integral einer Funktion f zwischen a und b ist die Fläche unter der Kurve zwischen a und b ..	(91), 92
$E(X)$	Erwartungswert (Mittelwert) der Zufallsvariablen X [$\mu = E(X)$]	95
$\text{Var}(X)$	Varianz der Zufallsvariablen X	95
π	(pi) Relative Häufigkeit in der Grundgesamtheit	98
μ	(my) Erwartungswert [$E(X) = \mu$] einer Grundgesamtheit	(94), 98
σ	(sigma) Standardabweichung der Grundgesamtheit	(95), 98
\hat{p}	Relative Häufigkeit in der Stichprobe [durch \hat{p} wird π geschätzt; Schätzwerte erhalten häufig ein Hütchen (^)]	98
\bar{x}	Arithmetisches Mittel (der Variablen X) einer Stichprobe	98
s	Standardabweichung der Stichprobe Das Quadrat der Standardabweichung (s^2 bzw. σ^2) wird Varianz genannt	98
n	Stichprobenumfang	(18), 100
N	Umfang der Grundgesamtheit	100
k	Zahl der Klassen einer Häufigkeitsverteilung	107
z	Standardnormalvariable (genauer: ein bestimmter Wert derselben, die zugrundeliegende Zufallsvariable wird mit Z bezeichnet), Prüfgröße des z -Tests; der z -Test ist die Anwendung der standardisierten Normalverteilung zur Prüfung von Hypothesen an umfangreichen Stichproben	110–113
$N(\mu, \sigma^2)$	Normalverteilung mit Erwartungswert μ und Varianz σ^2	111
$N(0, 1)$	Standardnormalverteilung mit $\mu = 0$ und $\sigma = 1$	111
$F(z)$	Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung	111
f	Häufigkeit, Frequenz, Besetzungszahl	134
k	Zahl der Stichproben, Zahl der Mittelwerte	139
V	Variationskoeffizient	140
\tilde{x}	Medianwert (der Variablen X) [der zugehörige Parameter ist $\tilde{\mu}$ (125)]	155
$s_{\tilde{x}}$	Standardfehler des Mittelwertes (genauer: geschätzter Standardfehler des Mittelwertes)	159
$s_{\tilde{x}}$	Standardfehler des Medianwertes (genauer: geschätzter Standardfehler des Medianwertes)	160
x_{\max}	größter Wert einer Stichprobe	163
x_{\min}	kleinster Wert einer Stichprobe	163
R	Spannweite, Extrembereich, Variationsbreite [engl. Range]	163

α	(alpha) Irrtumswahrscheinlichkeit, die kleine Wahrscheinlichkeit, eine gültige Nullhypothese abzulehnen	(178), 185
β	(beta) Die Wahrscheinlichkeit, eine falsche Nullhypothese beizubehalten	185
H_0	Nullhypothese	(180), 185
H_A	Alternativhypothese	(181), 185
t	Prüfgröße des t -Tests; der t -Test prüft anhand der t -Verteilung oder Student-Verteilung (das Verteilungsgesetz kleiner Stichproben) z. B. die Gleichheit zweier Erwartungswerte	208
ν	(ny) oder FG , der Freiheitsgrad (einer Verteilung)	209
χ^2	(Chi-Quadrat) Prüfgröße des χ^2 -Tests; der χ^2 -Test prüft anhand der χ^2 -Verteilung z. B. den Unterschied zwischen einer beobachteten und einer theoretischen Häufigkeitsverteilung	211
F	Varianzverhältnis, Prüfgröße des F -Tests; der F -Test prüft anhand der F -Verteilung (einer theoretischen Verteilung von Quotienten aus Varianzen) den Unterschied zweier Varianzen	216
!	Fakultätszeichen	(19), 234
${}_n C_x$	oder $\binom{n}{x}$ Binomialkoeffizient: Die Anzahl der Kombinationen von n Elementen in Klassen zu je x	236
λ	(lambda) Parameter der Poisson-Verteilung	285
MA	Mittlere absolute Abweichung vom Mittelwert	336
$MA_{\bar{x}}$	Mittlere absolute Abweichung vom Medianwert	338
\bar{D}	Median-Deviation (median absolute deviation, MAD)	338
Q	Summe der Abweichungsquadrate [z. B. $Q_x = \Sigma(x - \bar{x})^2$]	352
$x_{(i)}$	i -ter Anordnungswert einer Stichprobe	375
U	Prüfgröße des Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests: Vergleich zweier unabhängiger Stichproben	383
H	Prüfgröße des Kruskal-Wallis-Tests: Vergleich mehrerer unabhängiger Stichproben	394
k	Zahl der Stichproben	394
B	Beobachtete Häufigkeit, Besetzungszahl	422
E	Erwartete Häufigkeit, Erwartungshäufigkeit	422
a, b, c, d	Häufigkeiten (Besetzungszahlen) einer Vierfeldertafel	451
ρ	(rho) Korrelationskoeffizient der Grundgesamtheit	493
r	Korrelationskoeffizient der Stichprobe	493
$\text{Cov}(X, Y)$	Kovarianz der Zufallsvariablen X und Y	497
b	Regressionskoeffizient der Stichprobe: Gibt die Richtung der Regressionsgeraden an; von den gewöhnlich mitgeschriebenen beiden Indizes beispielsweise b_{xy} bezeichnet der erste die vorausgesagte und der zweite die zur Voraussage dienende Variable.	(495), 502
β	(beta) Regressionskoeffizient der Grundgesamtheit (z. B. β_{yx})	(494), 508
$s_{y \cdot x}$	Standardfehler der Schätzung von Y aus X (einer Stichprobe) Das Quadrat ($s_{y \cdot x}^2$) heißt empirische Restvarianz	504
r_S	Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman (einer Stichprobe)	(511), 512
s_{xy}	Empirische Kovarianz	525
\hat{z}	Korrelationsziffer zur Prüfung der Verlässlichkeit eines Korrelationskoeffizienten	542
E_{yx}	Korrelationsverhältnis (einer Stichprobe) von Y auf X : wichtig für die Prüfung der Linearität einer Regression	550
$r_{12.3}$	Partieller Korrelationskoeffizient	572
$R_{1.23}$	Multipler Korrelationskoeffizient	573
χ_R^2	Prüfgröße der Rangvarianzanalyse nach Friedman	667

Verzeichnis wichtiger Übersichten

<i>Nr.</i>		<i>Seite</i>
1	Einige allgemeinere Themen, die in beiden Bänden meiner „Statistischen Methoden“ (M und M2) behandelt werden	3
2	Themen der sieben Kapitel	4
3	Zusammenhang zwischen den 7 Kapiteln	5
4	Wichtiges aus der Statistik	6
5	Wichtige Vertrauensbereiche und Tests	7
6	Interessantes aus Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik	8
7	Wichtige Tabellen	9
8	Kreisprozesse	14
9	Bemerkungen zur Behandlung wissenschaftlicher Probleme	15
13	Beurteilende Statistik	32
16 und 20	Baumdiagramm und Pfadregeln	51, 79
23	Die Verteilungsfunktion	93
25	Erwartungswert und Varianz	95
28	Zufallszahlen	102
29	Schlußziffernauswahl mit vorher festgelegtem Auswahlatz	103
30	Stabdiagramm, Histogramm und Häufigkeitspolygon	106
31	Klassenbildung und Histogramm	107
32	Wahrscheinlichkeiten zentraler Anteile einer Verteilung	122
33	Kombination von k Mittelwerten zu einem Gesamtmittel	139
36	Berechnung der Quartile und weiterer Perzentile aus den Einzelwerten	157
37	Der Standardfehler des Mittelwertes	159
38	Die Standardabweichung ist meist aufschlußreicher als der Standardfehler des Mittelwertes; noch wichtiger ist die Median-Deviation	160
39	Wichtige Anwendungen des Fehlerfortpflanzungsgesetzes	162
40	Ergänzendes zum Mittelwert und zur Varianz	163
41	Die logarithmische Normalverteilung	174
42	Vertrauensbereiche: Sind für Daten, die sich als Realisierungen von Zufallsvariablen auffassen lassen, Bereichsschätzungen für Parameter vorgesehen, sie sind fast stets wichtiger als Tests, so strebe man 95%-Vertrauensbereiche mit möglichst großen Stichprobenumfängen an ...	180
43	Mehrfachtestung. Vier Tests bei Gültigkeit der Nullhypothese	184
44	Test-Entscheidung und Wirklichkeit	185
45	Nullhypothese, α und β -Fehler sowie die Power	186
47	Der Nichtablehnungsbereich für den Einstichproben-Gauss-Test bei zweiseitiger Fragestellung	190
48	Weiteres zum P -Wert	192
49	Stochastik	194
50	Zur Power eines Tests	198
51	Nichtparametrische Tests und verteilungsunabhängige Verfahren. Auch verteilungsunabhängige Verfahren, die, wie der U-Test zumindest angenähert formgleiche Grundgesamtheiten voraussetzen, ermöglichen die Prüfung der Gleichheit zweier Parameter, der Mediane $\tilde{\mu}_1$ und $\tilde{\mu}_2$ ($H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2$)	202
52	Verteilungsunabhängige Methoden mit zugehörigen Abschnittsnummern	204
53	Einige skalenabhängige Tests mit zugehörigen Abschnittsnummern. Daten der Intervall- bzw. Verhältnisskala, die bestimmte Eigenschaften aufweisen oder denen man durch eine geeignete Transformation diese Eigenschaften näherungsweise vermittelt, gestatten mit hinreichender Power scharfe Aussagen, sobald angemessene Stichprobenumfänge vorliegen	206

Nr.		Seite
54	Zusammenhänge zwischen einigen Verteilungen	228
55	Funktionen von Zufallsvariablen: Fünf wichtige Prüfverteilungen	232
58	Hobby und Stochastik, Literaturhinweise	262
59	Einige Formeln der Kombinatorik	267
62	Die mittlere absolute Abweichung von Medianwert ($MA_{\tilde{x}}$) sowie die Median- Deviation (median absolute deviation, MAD), hier \tilde{D} genannt	338
63	Vergleich zweier Erwartungswerte unabhängiger Stichproben aus angenähert normalverteilten Grundgesamtheiten	359
65	Einige Zweistichprobentests mit zugehörigen Abschnittsnummern	408
69	Vierfelder-Schema: Vierfelder- χ^2 -Test oder McNemar-Test, unabhängiger oder verbundener Ansatz?	471
70	Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse	493
72	Zur Residualanalyse	530
73	Zur Eichkurve, das Kalibrierungsproblem	530
74	Rechenschema für Regression und Korrelation	531
75	Schemata zur varianzanalytischen Prüfung der Regression	532
79	Einige Literaturhinweise zur Regressionsanalyse	560
80	Drei Bemerkungen zur nichtlinearen Regression	563
81	Exakte und approximierte Normalgleichungen wichtiger Funktionsgleichungen ..	566
82 und 83	Linearisierende Transformationen	569, 570
85	Datenmatrix: Kovarianzmatrix und Korrelationsmatrix	578
86	Literaturhinweise zu Spezialthemen aus dem Bereich multivariater Methoden	579
87	Ergänzendes zum χ^2 -Test für $r \cdot c$ -Tabellen	592
90	Einige Transformationen zur Verbesserung von Normalität und Varianzhomogenität	634
91	Simultane paarweise multiple Vergleiche für Mittelwerte	651
92	Stark schematisierter Vergleich dreier Mittelwerte bei extrem kleinen und gleichen Stichprobenumfängen und als gleich vorausgesetzten Varianzen σ_i^2 auf dem 5%-Niveau nach Tukey (II)	652
93	Friedman-Test für k verbundene Stichproben: Eine Rang-Block-Varianzanalyse ..	666
94	Die wichtigsten Versuchsanordnungen zur Prüfung von Unterschieden zwischen unterschiedlichen Stufen eines Faktors oder mehrerer Faktoren	687

Herr Dr. Hanns Ackermann aus der Abteilung für Biomathematik des Klinikums der Universität Frankfurt/M. hat in den letzten Jahren das **Programmpaket „BIAS. Biometrische Analyse von Stichproben, Version 7“** (Epsilon-Verlag, Hochheim Darmstadt 1998) entwickelt, das eine weite Verbreitung gewonnen hat und sehr viele Verfahren nicht nur aus diesem Buch enthält. Ich empfehle es allen PC-Freunden, die einen Hinweis dieser Art erwarten, exemplarisch als preiswerten Zugang zur computerunterstützten Bearbeitung ihrer statistischen Fragestellungen. [vgl. auch die auf den Seiten V: SAS, SPSS, S-Plus; 451: Martin Andrés; 716: CIS und ISI; 726: Hair; 728: Hollander; 749: Stat. Bundesamt genannten **Websites**].

Eine sehr umfassende aktuelle Übersicht zur
Statistik-Software bieten im Internet:

(I) der Arbeitskreis um Julian L. Simon unter <http://www.statistics.com/>

(II) die Universität Glasgow unter
<http://www.stats.gla.ac.uk/cti/links-stats/index.html>

(III) das Department of Statistics at Carnegie Mellon University, Pittsburg, Penns. unter
<http://lib.stat.cmu.edu/>

(IV) ProGAMMA unter <http://www.gamma.rug.nl>