

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Grundanliegen der Statistik	1
1.2	Die Relativität statistischer Aussagen	3
1.3	Zur Anwendung der Statistik in der Psychologie	3
1.3.1	Forderungen an empirische Daten	3
1.3.2	Vorteile und Grenzen beim Einsatz der Statistik	4
2	Deskriptive Statistik	6
2.1	Arten der Daten	7
2.1.1	Das Messen	7
2.1.2	Klassifikation der Skalen	8
2.1.2.1	Nominalskalen	8
2.1.2.2	Ordinalskalen	9
2.1.2.3	Intervallskalen	10
2.1.2.4	Absolut- oder Verhältnisskalen	11
2.1.3	Informationsgehalt von Daten	12
2.1.4	Genauigkeit der Datenerhebung	12
2.2	Monovariablen Verteilung	13
2.2.1	Darstellung monovariabler Verteilungen	13
2.2.1.1	Grafische Darstellung bei Nominal- und Ordinalskalen	16
2.2.1.2	Grafische Darstellung metrischer Daten	20
2.2.1.3	Gruppierung metrischer Daten	24
2.2.2	Kennwerte monovariabler Verteilungen	27
2.2.2.1	Mittelwerte	27
2.2.2.2	Streuwerte	37
2.3	Bivariate Verteilungen	53
2.3.1	Grafische Darstellungen bivariabler Verteilungen	53
2.3.2	Zusammenhangsmaße bei bivariablen Verteilungen	56
2.3.2.1	Abhängigkeitsmaße bei alternativen Daten (Φ - Φ_{COLE} - und Q -Koeffizient)	59
2.3.2.2	Kategoriale Daten (Kontingenzkoeffizienten C und K)	61
2.3.2.3	Metrische Daten (Maßkorrelationskoeffizient oder auch Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient r)	64
2.3.2.4	Ordinale Daten (Rangkorrelationskoeffizient R und Tau nach KENDALL)	67
2.3.2.5	Gemischtes Datenniveau (tetrachorischer, biserialer und punktbiserialer Korrelationskoeffizient)	71
2.3.2.6	Lineare Regression, das Bestimmtheitsmaß	75
2.3.2.7	Interpretation von Zusammenhangsmaßen	81
3	Wahrscheinlichkeitstheorie	84
3.1	Das wahrscheinlichkeitstheoretische Grundmodell	85
3.1.1	Stichprobenraum, zufällige Ereignisse	85
3.1.2	Relative Häufigkeiten	90
3.1.3	Die klassische Wahrscheinlichkeit und die geometrische Wahrscheinlichkeit	93
3.1.3.1	Kombinatorik	93

3.1.3.2	Die klassische Wahrscheinlichkeit	100
3.1.3.3	Die geometrische Wahrscheinlichkeit	102
3.1.4	Die axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit und allgemeine Eigenschaften	103
3.1.5	Die bedingte Wahrscheinlichkeit	105
3.1.6	Unabhängigkeit	109
3.1.7	Die Formel der totalen Wahrscheinlichkeit und die Bayessche Formel	111
3.2	Zufallsgrößen und ihre Verteilung	114
3.2.1	Der Begriff der Zufallsgröße	114
3.2.2	Diskrete Zufallsgrößen	117
3.2.2.1	Diskrete Zufallsgrößen und ihre Verteilung	117
3.2.2.2	Erwartungswert und Varianz diskreter Zufallsgrößen	119
3.2.2.3	Spezielle diskrete Verteilungen	124
3.2.3	Stetige Zufallsgrößen	132
3.2.3.1	Allgemeine Grundlagen zu stetigen Zufallsgrößen und deren Verteilung	132
3.2.3.2	Die gleichmäßige stetige Verteilung	139
3.2.3.3	Die Normalverteilung	141
3.2.3.4	Die Prüfverteilungen	150
3.3	Zufällige Vektoren	155
3.3.1	Der Begriff des zufälligen Vektors	155
3.3.2	Diskrete zufällige Vektoren und Transformationen	158
3.3.3	Unabhängigkeit, Kovarianz, Korrelationskoeffizient	163
3.3.4	Die zweidimensionale Normalverteilung	167
3.4	Statistische Grundbegriffe	169
3.4.1	Grundgesamtheit und Stichprobe	169
3.4.2	Mathematischer Aufbau statistischer Tests	172
4	Statistische Testtheorie	175
4.1	Einführung	175
4.1.1	Grundbegriffe	175
4.1.2	Klassifikation statistischer Tests	179
4.2	Anpassungstests	182
4.2.1	Alternative Daten (Binomialtest/ u -Test)	182
4.2.1.1	Der Binomialtest	183
4.2.1.2	Der u -Test	184
4.2.1.3	Der u_{kor} -Test	186
4.2.2	Kategoriale Daten (Polynomialtest/ χ^2 -Anpassungstest)	187
4.2.2.1	Der Polynomialtest	187
4.2.2.2	Der χ^2 -Anpassungstest	189
4.2.3	Zur Frage des Anpassungstests für ordinale Daten	191
4.2.4	Metrische Daten	192
4.2.4.1	Der χ^2 -Anpassungstest	192
4.2.4.2	Der David-Test	196
4.2.4.3	Der einfache t -Test	196
4.2.4.4	Test des Streuungswertes einer Normalverteilung	197
4.2.4.5	Der KOLMOGOROV-Anpassungstest	198
4.2.5	Übersicht über die Anpassungstests	200
4.3	Unterschiedstests	201
4.3.1	Vergleich zweier Verteilungen mit unabhängigen Stichproben	201
4.3.1.1	Alternative Daten	201

4.3.1.2	Der $\chi^2 - k$ mal 2-Feldertest	207
4.3.1.3	Unterschiedstest bei ordinalen Daten und zwei Stichproben	210
4.3.1.4	Unterschiedstest bei metrischen Daten und zwei Stichproben	218
4.3.1.5	Der Vergleich der Unterschiedstests für 2 Verteilungen mit unabhängigen Stichproben	225
4.3.2	Der Vergleich zweier Verteilungen mit abhängigen Stichproben	226
4.3.2.1	Der Vergleich zweier Verteilungen mit abhängigen Stichproben bei alternativen Daten	226
4.3.2.2	Der Symmetrietest von BOWKER	229
4.3.2.3	Der Vorzeichentest	231
4.3.2.4	Der Vergleich zweier Verteilungen auf der Grundlage abhängiger Stichproben mit metrischen Daten	232
4.3.2.5	Der Vergleich der Unterschiedstests für 2 Verteilungen mit abhängigen Stichproben	238
4.3.3	Der Vergleich von mehr als zwei Verteilungen auf der Grundlage unabhängiger Stichproben	239
4.3.3.1	Der $\chi^2 - 2 \cdot I$ -Feldertest (Globalvergleich)	239
4.3.3.2	Nachfolgeauswertung und die Konfigurationsfrequenzanalyse für alternative Daten (multipler Vergleich)	241
4.3.3.3	Der $\chi^2 - k$ -mal- I -Feldertest	241
4.3.3.4	Nachfolgeauswertungen und die Konfigurationsfrequenzanalyse für kategoriale Daten (multipler Vergleich)	243
4.3.3.5	Der H -Test (Globalvergleich)	246
4.3.3.6	Tests für Kontraste (Multipler Vergleich)	250
4.3.3.7	Parametrische Unterschiedstest bei Verteilungen mit mehr als 2 unabhängigen Stichproben	253
4.3.3.8	Vergleich der Verfahren bei mehr als 2 unabhängigen Verteilungen	262
4.3.4	Vergleich von mehr als 2 Verteilungen bei abhängigen Stichproben	262
4.3.4.1	Der Q -Test von COCHRAN	263
4.3.4.2	Multipler Vergleich bei alternativen Daten und abhängigen Stichproben	264
4.3.4.3	Der FRIEDMAN-Test	267
4.3.4.4	Der Test auf Kontraste für korrelierende Stichproben	270
4.3.4.5	Der Vergleich von mehr als 2 abhängigen Stichproben bei metrischen Daten	271
4.3.4.6	Übersicht über die Unterschiedstests bei mehr als zwei abhängigen Stichproben	272
5	Ausblick auf die multivariate Statistik	273
5.1	Die Korrelationsanalyse und die Regressionsanalyse	273
5.1.1	Die Korrelationsanalyse bei alternativen Daten	274
5.1.2	Korrelationsanalyse bei kategorialen Daten	275
5.1.3	Korrelationsanalyse bei ordinalen Daten	277
5.1.4	Korrelationsanalyse bei metrischen Daten	279
5.1.5	Die Regressionsanalyse	282
5.1.5.1	Wahrscheinlichkeitstheoretische Modelle der linearen Regression	282
5.1.5.2	Die Prüfung für den Regressionskoeffizienten b im Modell I	285
5.1.5.3	Die Prüfung für den Achsenabschnitt a	286
5.1.5.4	Die Prüfung auf Linearität der Regression	287
5.2	Die Faktorenanalyse	288
5.2.1	Einleitung	288

5.2.2	Darstellung und Ansatz der Faktorenanalyse	290
5.2.3	Ein Rechenbeispiel der Faktorenanalyse	294
5.2.4	Hinweise zur Faktoreninterpretation	301
5.3	Die Clusteranalyse	303
5.3.1	Einleitung und Begriffsbestimmung	303
5.3.2	Eigenschaften von Gruppen und methodisches Vorgehen bei der Gruppierung	303
5.3.3	Ähnlichkeits- und Distanzmaße	304
5.3.4	Typen, Kriterien und Verfahren der Gruppierung	307
5.3.5	Ein Rechenbeispiel für eine agglomerative, hierarchische, disjunkte Gruppierung	309
5.3.6	Eine Rechenbeispiel für eine agglomerative, hierarchische, nicht disjunkte Gruppierung	311
5.4	Die einfache Varianzanalyse	313
5.4.1	Die einfache Varianzanalyse für unabhängige Stichproben	314
5.4.1.1	Die Bestimmung der Prüfgröße beim Modell I	315
5.4.1.2	Die Tafel der einfachen Varianzanalyse beim Modell I	317
5.4.1.3	Ein Rechenbeispiel zur einfachen Varianzanalyse beim Modell I	318
5.4.1.4	Die einfache Varianzanalyse beim Modell II	320
5.4.2	Die einfache Varianzanalyse für abhängige Stichproben	320
5.4.2.1	Die Berechnung der Prüfgröße bei korrelierenden Stichproben	321
5.4.2.2	Die Tafel der einfachen Varianzanalyse für korrelierende Stichproben	323
5.4.2.3	Ein Rechenbeispiel für die einfache Varianzanalyse bei korrelierenden Stichproben	324
6	Mathematische Grundlagen	326
6.1	Mengenlehre	326
6.1.1	Der Mengenbegriff	326
6.1.2	Verknüpfungen von Mengen	327
6.1.3	Ausführen mehrerer Mengenoperationen, Rechnen mit Mengen	328
6.1.4	Potenzmenge, kartesisches Produkt	330
6.2	Funktionen	332
6.2.1	Relationen und Funktionen	332
6.2.2	Standardbeispiele reeller Funktionen	335
6.2.2.1	Lineare Funktionen	335
6.2.2.2	Quadratische Funktionen	339
6.2.2.3	Exponentialfunktion und Logarithmusfunktion	342
6.2.2.4	Die Gaußsche Glockenkurve	343
6.3	Matrizen	345
6.3.1	Grundbegriffe	345
6.3.2	Rechnen mit Matrizen	348
6.3.3	Vektoren	351
6.4	Eine Rekursionsformel zur Bestimmung der Einzelwahrscheinlichkeiten der Binomialverteilung	352
7	Tafelanhang	354
8	Aufgaben und Lösungen	448
9	Literaturverzeichnis	470
	Sachwortverzeichnis	473