

Inhaltsverzeichnis

Die mit * gekennzeichneten Abschnitte gehen über die Anforderungen des Gegenstandskatalogs für das Fach Medizinische Biometrie hinaus

Vorwort*

v

1 Grundlagen	1
1.1 Mengen	2
1.1.1 Sätze der Mengenlehre	5
1.1.2 Eigenschaften von Elementen	6
1.2 Grundlegende Begriffe	7
1.2.1 Beobachtungseinheiten, Merkmale, Ausprägungen	8
1.2.2 Daten, Urliste, Rangliste	10
1.2.3 Bedeutung der Merkmale im Versuchsplan	10
1.2.4 Grundgesamtheit, Stichprobe	12
1.2.5 Erhebung und Experiment	14
2 Deskriptive Statistik	17
2.1 Merkmalstypen	18
2.2 Darstellung von Häufigkeiten	20
2.3 Empirische Verteilungsfunktion	26
2.4 Statistische Maßzahlen	29
2.4.1 Arithmetischer Mittelwert, empirische Varianz	31
2.4.2 Empirische Quantile	34
2.4.3 Vergleich der Maßzahlen	36
2.5 Überlebenszeiten	37
2.6 Maßzahlen in der Epidemiologie	43
2.6.1 Häufigkeitsmaße in der Krankheitsstatistik	43
2.6.2 Todesursachenstatistik	44
2.6.3 Sterbetafel	46
3 Darstellung mehrerer Merkmale	47
3.1 Kontingenztafel	47
3.2 Punktfolke	49

VII

3.3	Lineare Abhängigkeit	50
3.3.1	Lineare Regression	51
3.3.2	Bestimmtheitsmaß, Korrelationskoeffizient	55
3.4	Rangkorrelation*	60
4	Wahrscheinlichkeitsrechnung	63
4.1	Zufallsexperiment und mögliche Ergebnisse	63
4.2	Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten	65
4.2.1	Grundlegende Definitionen	67
4.2.2	Gleichwahrscheinliche mögliche Ergebnisse	68
4.2.3	Bedingte Wahrscheinlichkeit	69
4.2.4	Unabhängigkeit von Ereignissen	70
4.2.5	Satz von Bayes	71
4.3	Urnensmodelle	72
4.3.1	Urnensmodell ohne Zurücklegen	73
4.3.2	Urnensmodell mit Zurücklegen	75
4.4	Modell und Realität	75
4.4.1	Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	76
4.4.2	Einfaches Modell eines Therapievergleichs	77
4.4.3	Gesetz der großen Zahl	80
4.5	Zufallsvariable	82
4.5.1	Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion	84
4.5.2	Parameter einer diskreten Zufallsvariablen	85
4.5.3	Unabhängige Zufallsvariable	88
4.5.4	Rechnen mit Zufallsvariablen	89
4.6	Zufallsvariable in Versuchen	91
5	Diskrete Verteilungen	93
5.1	Diskrete Gleichverteilung	94
5.2	Bernoulli- und Binomialverteilung	97
5.3	Hypergeometrische Verteilung*	102
5.4	Negative Binomialverteilung*	105
5.5	Poissonverteilung*	107
6	Stetige Verteilungen	111
6.1	Normalverteilung	114
6.1.1	Standardnormalverteilung	116
6.1.2	Zentraler Grenzwertsatz	118

6.1.3	Lognormalverteilung*	119
6.2	Exponentialverteilung*	122
6.3	Weibullverteilung*	123
6.4	Prüfverteilungen	126
6.4.1	χ^2 -Verteilung*	127
6.4.2	t -Verteilung	128
6.4.3	F -Verteilung*	129
7	Schätzverfahren	131
7.1	Punktschätzung	131
7.1.1	Erwartungstreue und Konsistenz	133
7.1.2	Spezielle Schätzfunktionen	136
7.2	Intervallschätzung	138
7.2.1	Konfidenzintervalle	139
7.2.2	Toleranzintervalle*	144
7.3	Schätzung bedingter Wahrscheinlichkeiten	145
7.3.1	Häufigkeitsmaße in der Epidemiologie	146
7.3.2	Maßzahlen für diagnostische Verfahren	148
8	Statistischer Test	151
8.1	Grundlagen	151
8.2	Einseitige und zweiseitige Alternativen	157
8.3	Spezielle Testverfahren	160
9	Einstichprobenproblem	161
9.1	Parametrisch: t -Test	161
9.2	Nichtparametrisch: Wilcoxon-Test	164
9.3	Nichtparametrisch: Vorzeichen-Test	167
9.4	Vergleich der Einstichprobentests	170
10	Zweistichprobenproblem	171
10.1	Verbundene Stichproben	171
10.1.1	Parametrisch: t -Test	171
10.1.2	Nichtparametrisch: Wilcoxon-Test	174
10.1.3	Nichtparametrisch: Vorzeichen-Test	176
10.2	Unverbundene Stichproben	178
10.2.1	Parametrisch: t -Test	178
10.2.2	Nichtparametrisch: Mann-Whitney-Wilcoxon-Test	182

11 Mehrstichprobenproblem	187
11.1 Verbundene Stichproben	188
11.1.1 Parametrisch: Blockvarianzanalyse*	189
11.1.2 Nichtparametrisch: Friedman-Test*	195
11.2 Unverbundene Stichproben	198
11.2.1 Parametrisch: Einfache Varianzanalyse*	198
11.2.2 Nichtparametrisch: Kruskal-Wallis-Test*	204
12 Andere Testverfahren	209
12.1 χ^2 -Test auf Unabhängigkeit	209
12.2 Fishers exakter Test*	212
12.3 χ^2 -Anpassungstest*	215
12.4 Logrank-Test*	218
13 Versuchsplanung	223
13.1 Systematischer Fehler	225
13.1.1 Systematischer Erfassungsfehler	227
13.1.2 Struktur-, Behandlungs- und Beobachtungs- gleichheit	228
13.1.3 Randomisierung	229
13.1.4 Wahl eines Modells	230
13.2 Verringerung des zufälligen Fehlers	231
13.2.1 Selektion und Faktorbildung	231
13.2.2 Blockbildung	232
13.3 Andere Verfahren	234
13.3.1 Intra- oder interindividuelle Variabilität	234
13.3.2 Meßwiederholungen	235
13.3.3 Matched pairs	235
13.4 Klinische Versuche	236
13.4.1 Einschluß-, Ausschluß- und Abbruchkriterien	237
13.4.2 Zwischenauswertungen, Abbruch der Studie	238
13.4.3 Beurteilung der Ergebnisse	238
13.5 Beobachtungsstudien	239
13.5.1 Register	240
13.5.2 Kohortenstudie	241
13.5.3 Fall-Kontrollstudie	242
13.5.4 Feldstudie	243
13.6 Erfassung und Auswertung der Daten	244

13.6.1 Datenerfassung	244
13.6.2 Dokumentation der Daten mit EDV	247
13.6.3 Versuchsauswertung	248
14 Anhang	251
14.1 Deklaration von Helsinki	251
14.2 Grundsätze für die ordnungsgemäße Durchführung der klinischen Prüfung von Arzneimitteln	256
15 Tabellen	265
Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung	266
Quantile der Standardnormalverteilung	266
Quantile der t -Verteilung	268
Quantile der χ^2 -Verteilung	269
Quantile der F -Verteilung	270
Quantile für den Mann–Whitney–Wilcoxon–Test	274
Quantile für den Wilcoxon–Test	276
Quantile für den Friedman–Test	276
Quantile für den Vorzeichen–Test	276
Quantile für den Kruskal–Wallis–Test	277
Koeffizienten für zweiseitige Toleranzintervalle	277
Studentisierte Variationsbreiten	278
Gleichverteilte Zufallszahlen	279
Literaturverzeichnis	281
Sachregister	283