

Inhalt

Vorwort.....8

Kapitel I: Wahrscheinlichkeitsrechnung..... 16

I.A Zufall und Wahrscheinlichkeit..... 18

I.A.1 Zufällige Ereignisse..... 18

I.A.2 Wahrscheinlichkeit 22

I.A.3 Zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten 25

 I.A.3.1 Theoretische Herleitung von Wahrscheinlichkeiten..... 26

 I.A.3.2 Schätzung von Wahrscheinlichkeiten..... 27

I.B Wichtige Verteilungen 29

I.B.1 Laplace-Verteilung 29

 I.B.1.1 Einschub: Kombinatorik..... 32

I.B.2 Binomialverteilung 36

 I.B.2.1 Darstellung der Binomialverteilung..... 39

I.B.3 Multinomialverteilung 40

I.B.4 Poissonverteilung: Die Verteilung seltener Ereignisse 41

I.B.5 Diskrete und stetige Verteilungen..... 43

I.B.6 Gleichverteilung 44

I.B.7 Zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten bei stetigen Verteilungen...45

I.B.8 Normalverteilung..... 47

 I.B.8.1 Rechnen mit der Normalverteilung..... 50

 I.B.8.2 Eigenschaften der Normalverteilung 52

1. Aufgabenblock.....54

I.C Zufallsvariablen und ihre Kennwerte 56

I.C.1 Zufallsvariablen 56

 I.C.1.1 Vertiefung: Definition von Zufallsvariablen 57

I.C.2 Kennwerte der Verteilung einer Zufallsvariablen..... 59

 I.C.2.1 Modus 59

 I.C.2.2 Erwartungswert..... 60

 I.C.2.3 Kennwerte der Streuung: Varianz und Standardabweichung..... 63

I.C.3. Verteilungsfunktion 67

 I.C.3.1 Verteilungsfunktionen bei stetigen Zufallsvariablen 68

2. Aufgabenblock70

I.D Zusammenhänge von Zufallsvariablen	71
I.D.1 Bedingte Wahrscheinlichkeit.....	71
I.D.2 Stochastische Abhängigkeit und Unabhängigkeit	75
I.D.2.1 Stochastische Abhängigkeit.....	75
I.D.2.2 Stochastische Unabhängigkeit.....	77
I.D.3 Zum Rechnen mit bedingten Wahrscheinlichkeiten.....	82
I.D.3.1 Satz der totalen Wahrscheinlichkeit	82
I.D.3.2 Satz von Bayes	84
I.D.4 Kennwerte für den Zusammenhang von Zufallsvariablen.....	86
I.D.4.1 Kovarianz	87
I.D.4.2 Korrelation	90
I.D.4.3 Stochastische Abhängigkeit und Korrelation	92
I.D.5 Abschließende Bemerkungen zum Begriff der Wahrscheinlichkeit.....	95
3. Aufgabenblock.....	98

Kapitel II: Schließende Statistik..... 100

II.A Stichprobe und Population..... 101

Einschub: Vermeidung systematischer Fehler:

Repräsentative Stichproben

104

II.A.1 Parameterschätzung..... 105

II.A.1.1 Verteilungen von Stichprobenkennwerten

105

II.A.1.2 Standardfehler

109

II.A.1.3 Kriterien für gute Schätzer

111

II.A.1.4 Schätzung der Populationsvarianz

112

II.A.1.5 Schätzung des Standardfehlers ,

113

II.A.1.6 Methoden der Parameterschätzung

114

II.A.2 Vertrauensintervalle (Konfidenzintervalle)..... 115

II.A.2.1 Vertrauensintervall für den Populationsmittelwert μ

116

II.A.2.2 Vertrauensintervalle für andere Kennwerte

120

II.B Signifikanztests..... 122

II.B.1 Statistische Hypothesen und Irrtumswahrscheinlichkeit..... 123

II.B.1.1 Idee des Signifikanztests

124

II.B.1.2 Prüfgrößen und p-Wert.....

125

II.B.1.3 Statistische Entscheidungen

127

4. Aufgabenblock..... 135

II.B.2 Das Testen von Unterschieden..... 137

II.B.2.1 t-Test für unabhängige Stichproben

138

II.B.2.2 t-Test für abhängige Stichproben

141

II.B.2.3 Unterschiede von Varianzen

143

II.B.2.4 Weitere Tests für Unterschiedshypothesen

144

II.B.3 Das Testen von Zusammenhängen	145
II.B.3.1 Statistische Absicherung von r gegen null	145
II.B.3.2 Weitere Korrelationstests	147
II.B.3.3 Das Testen von Regressionskoeffizienten.....	148
II.B.4 Verteilungen von Prüfgrößen	149
II.B.4.1 Normalverteilung	149
II.B.4.2 Weiterverarbeitung von normalverteilten Zufallsvariablen....	150
II.B.4.3 Ermittlung von Kennwerteverteilungen	153
5. Aufgabenblock.....	155
II.C Verschiedene Testverfahren.....	157
II.C.1 Verteilungsfreie Verfahren	157
II.C.1.1 Rangtests	158
II.C.1.2 Verfahren zur Analyse von Häufigkeiten: χ^2 -Verfahren	164
II.C.2 Varianzanalyse	175
II.C.2.1 Idee der Varianzanalyse	176
II.C.2.2 Durchführung einer einfaktoriellen Varianzanalyse.....	176
II.C.2.3 Voraussetzungen der Varianzanalyse.....	182
II.C.2.4 Quadratsummenzerlegung u. Allgemeines Lineares Modell ..	184
II.C.2.5 Zur Anwendung von Varianzanalysen	188
II.C.2.6 Zwei- und mehrfaktorielle Varianzanalysen	193
II.C.2.7 Varianten und verwandte Verfahren	199
II.C.2.8 Kleine Checkliste zur Anwendung von Varianzanalysen	202
6. Aufgabenblock.....	203
II.D Zur Anwendung statistischer Verfahren	205
II.D.1 Bedeutsamkeit inferenzstatistischer Ergebnisse.....	205
II.D.1.1 Effektstärke	206
II.D.1.2 Kontrolle des β -Fehlers bei spezifischen Alternativhypothesen.....	207
II.D.1.3 Teststärke (Power) und Wahl der Stichprobengröße.....	207
II.D.1.4 Metaanalyse	210
II.D.1.5 Effekte und Kausalität.....	210
II.D.2 Möglichkeiten und Grenzen der Statistik	213
II.D.2.1 Zur Auswahl statistischer Verfahren.....	214
II.D.2.2 Grenzen statistischer Verfahren	216
II.D.2.3 Besonders beliebte Fehler	217
Schlusswort.....	219
II.E Anhang.....	221
Literaturverzeichnis	231
Sachverzeichnis	233