Inhaltsverzeichnis

1 Zahlen 1
1.1 Anzahlen 1
1.2 Reelle Zahlen 10
1.3 Dokumentation von Messwerten 12
1.4 Ausgewählte Übungsaufgaben 14

2 Beschreibende Statistik 15
2.1 Merkmale und ihre Ausprägungen 15
2.2 Empirische Häufigkeitsverteilung bei endlichem Merkmal 21
2.3 Empirische Häufigkeitsverteilung bei kontinuierlichem Merkmal 26
2.4 Ausgewählte Übungsaufgaben 30

3 Statistische Maßwerte 31
3.1 Das Zentrale Wertepaar und der Median 31
3.2 Das arithmetische Mittel 34
3.3 Streuungsmaße 36
3.4 Der Fall der Klassenbildung 40
3.5 Ausgewählte Übungsaufgaben 42

4 Endliche Wahrscheinlichkeitsmodelle 45
4.1 Zufällige Ereignisse 45
4.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen 50
4.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit 53
4.4 Die Problematik bei einer Reihenuntersuchung 56
4.5 Ausgewählte Übungsaufgaben 58

5 Kombinatorische Modellbildung 61
5.1 Modell für unabhängige Messreihen 61
5.2 Zusammenfassen von Ausprägungen 62
5.3 Binomialverteilung 63
5.4 Hypergeometrische Verteilung 65

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1055846697

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

5.5 Multinomialverteilung 67
5.6 Ausgewählte Übungsaufgaben 70

6 Diskrete Entwicklungsprozesse 71
6.1 Aufgabenstellung 71
6.2 Lineare Modellierung von Geburtenzahl und Todesfällen 72
6.3 Konvergenz von Folgen 74
6.4 Exponentielle Abnahme bei konstanter Zufuhr 78
6.5 Beschränktes Wachstum 82
6.6 Innerspezifische Konkurrenz 85
6.7 Konstant bleibende Genotypverteilung 87
6.8 Ausgewählte Übungsaufgaben 92

7 Funktionen 95
7.1 Grundlagen des Funktionsbegriffs 95
7.2 Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit 100
7.3 Ausgewählte Übungsaufgaben 103

8 Exponentialfunktion und Logarithmus 105
8.1 Gleichmäßiges stetiges Wachstum 105
8.2 Potenzen mit reellen Exponenten und Exponentialfunktion 109
8.3 Logarithmen 111
8.4 Das Webersche Gesetz 115
8.5 Das psycho-physikalische Gesetz von Weber-Fechner 117
8.6 Logarithmische Skalen 122
8.7 Ausgewählte Übungsaufgaben 125

9 Differenzialrechnung 127
9.1 Wachstumsrate und Differenzialquotient 127
9.2 Differenziationsregeln 132
9.3 Drittes Modell für gleichmäßiges kontinuierliches Wachstum 134
9.4 Konstante, monotone und konvexe Funktionen 137
9.5 Extremwerte 139
9.6 Taylorpolynome und Taylorreihe 142
9.7 Ausgewählte Übungsaufgaben 145

10 Anwendung auf diskrete Entwicklungsprozesse 147
10.1 Beschreibung durch die Reproduktionsfunktion 147
10.2 Graphische Methoden 149
10.3 Stabilität von Gleichgewichten 151
10.4 Das logistische Modell 152
10.5 Beziehungen zwischen den Entwicklungsmodellen 155
10.6 Ausgewählte Übungsaufgaben 157

11 Integralrechnung 159
11.1 Integral und Flächeninhalt 159
11.2 Berechnung von Integralen durch Stammfunktionen 162
11.3 Integrationsregeln 166
11.4 Uneigentliche Integrale 170
11.5 Ausgewählte Übungsaufgaben 172

12 Kontinuierliche Entwicklungsprozesse 173
12.1 Exponentieller Prozess 173
12.2 Exponentieller Abbau bei konstanter Zufuhr 175
12.3 Logistisches Modell und begrenztes Wachstum 177
12.4 Ein Zwei-Gruppen-Modell für Epidemien 181
12.5 Ausgewählte Übungsaufgaben 183

13 Unendliche diskrete Wahrscheinlichkeits-Modelle 185
13.1 Poissonverteilung 185
13.2 Geometrische Verteilung 189
13.3 Ausgewählte Übungsaufgaben 192

14 Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsmodelle 193
14.1 Verteilungsfunktion 193
14.2 Wahrscheinlichkeitsdichte und Exponentialverteilung 195
14.3 Die Normalverteilung 199
14.4 Maßzahlen 200
14.5 Quantile für kontinuierliche Verteilungen 204
14.6 Skalenwechsel 206
14.7 Standardisierung von Verteilungen 207
14.8 Addition von Zufallsgrößen 210
14.9 Warum eine Normalverteilung so oft die Norm ist 212
14.10 Binomialverteilung und Normalverteilung 212
14.11 Ausgewählte Übungsaufgaben 213

15 Stochastische Abhängigkeit 215
15.1 Häufigkeitstafel und Punktwolke 215
15.2 Maßzahlen für lineare Abhängigkeit 218
15.3 Die Ausgleichsgerade 219
15.4 Nichtlineare Regression 223
15.5 Regression eines sinusförmigen Biorhythmus 224
15.6 Ausgewählte Übungsaufgaben 226

16 Statistische Schätzverfahren 227
16.1 Punktschätzungen 227
16.2 Maximum-Likelihood-Schätzungen 231

16.3 Intervallschätzung bei Normalverteilung 235
16.4 Intervallschätzung einer Wahrscheinlichkeit 240
16.5 Schätzung bei hypergeometrischer Verteilung 242
16.6 Ausgewählte Übungsaufgaben 245

17 Statistische Prüfverfahren 253
17.1 Test bei hypergeometrischer Verteilung 254
17.2 Der Gauß-Test 258
17.3 Fehler zweiter Art und Trennschärfe 259
17.4 t-Tests 262
17.5 Der F-Test 267
17.6 Der χ^2-Anpassungstest 269
17.7 χ^2-Verteilungen 271
17.8 Der χ^2-Mehrfelder-Test auf Unabhängigkeit 272
17.9 Der Mediantest als Beispiel eines Vierfeldertestes 275
17.10 Beispiel eines exakten Tests von Fisher 277
17.11 Quantile bei diskretem Ordnungsmerkmal 279
17.12 Exakter Test von Fisher 280
17.13 Zusammenfassung: Fehler 1. und 2. Art und Versuchsplanung 281
17.14 Excel-Eingaben 283
17.15 Ausgewählte Übungsaufgaben 285

Literatur 289

Sachverzeichnis 291