

Alan J. Cann

Mathe für Biologen

Übersetzt von Björn Feuerbacher



**WILEY-
VCH**

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Inhaltsverzeichnis

Vorwort V

1 Mathe in der Biologie 1

- 1.1 Was kann schief gehen? 1
- 1.2 Schätzen 4
- 1.3 Wie benutzt man dieses Buch? 5
- 1.4 Mathematische Konventionen, die in diesem Buch benutzt werden 5

2 Zahlen manipulieren 7

- 2.1 Zahlen manipulieren 8
- 2.2 Gleichungen lösen 9
- 2.3 Warum müssen Sie dies alles wissen? 12
- 2.4 Brüche 12
- 2.5 Die Zahl 1 14
- 2.6 Kleinstes gemeinsames Vielfaches und größter gemeinsamer Teiler 15
- 2.7 Brüche addieren und subtrahieren 15
- 2.8 Multiplizieren von Brüchen 16
- 2.9 Dividieren von Brüchen 17
- 2.10 Brüche, Kommazahlen und Prozente 17
- 2.11 Verhältnisse und Proportionalitäten 18

Aufgaben 21

3 Einheiten und Umrechnungsfaktoren 25

- 3.1 Das SI-System der Maßeinheiten 25
- 3.2 SI-Vorsilben 27
- 3.3 Gebrauch des SI-Systems 28
- 3.4 Energie messen 29
- 3.5 Temperatur 31

Aufgaben 33

4	Molaritäten und Verdünnungen	35
4.1	Die Avogadro-Zahl	35
4.2	Molekulargewicht	36
4.3	Lösungen	37
4.4	Spektroskopie	39
4.5	Verdünnungen	41
	Aufgaben	46
5	Flächen und Rauminhalte	49
5.1	Geometrie	49
5.2	Flächen und Rauminhalte berechnen	49
	Aufgaben	55
6	Exponenten und Logarithmen	57
6.1	Exponenten	57
6.2	Exponentialfunktionen	60
6.3	Logarithmen	61
	Aufgaben	67
7	Einführung in die Statistik	69
7.1	Was ist Statistik?	69
7.2	Statistische Variablen	70
7.3	Statistische Methoden	71
7.4	Häufigkeitsverteilungen	73
7.5	Schaubilder für Häufigkeitsverteilungen	75
	Aufgaben	80
8	Deskriptive (beschreibende) Statistik	83
8.1	Populationen und Stichproben	83
8.2	Die zentrale Tendenz	84
8.3	Variabilität	85
8.4	Standardfehler	87
8.5	Vertrauensintervalle	88
8.6	Parametrische und nicht-parametrische Statistik	89
8.7	Einen passenden statistischen Test auswählen	90
8.8	Explorative Datenanalyse	90
	Aufgaben	96
9	Wahrscheinlichkeit	99
9.1	Wahrscheinlichkeitstheorie	99
9.2	Ziehen mit und ohne Zurücklegen	100
9.3	Berechnen der Wahrscheinlichkeit mehrerer Ereignisse	101

9.4 Die Binomialverteilung 102

9.5 Koinzidenzen 106

Aufgaben 108

10 Beurteilende Statistik 110

10.1 Statistische Urteile 110

10.2 Das Verfahren zum Testen von Hypothesen 112

10.3 Standard-Werte (z -Werte) 113

10.4 Student- t -Test (t -Test) 113

10.5 Analyse der Varianz (ANOVA) 119

10.6 χ^2 -Test 124

10.7 Fishers exakter Test 128

Aufgaben 130

11 Korrelation und Regression 133

11.1 Regression oder Korrelation? 133

11.2 Korrelation 134

11.3 Regression 138

Aufgaben 141

A Lösungen zu den Aufgaben 143

B Software für Biologen 198

E-Mail 198

Textverarbeitungsprogramme 200

Präsentation und Grafik 201

Quellen im Internet 201

Statistik-Software 203

C Statistische Formeln und Tabellen 205

Deskriptive Statistik (Kapitel 8) 205

Wahrscheinlichkeitstheorie (Kapitel 9) 206

Beurteilende Statistik (Kapitel 10) 206

Regression und Korrelation (Kapitel 11) 207

Kritische Werte der χ^2 -Verteilung 208

Kritische Werte für den Student- t -Test 209

Tabelle mit kritischen Werten für das F -Verhältnis 210

Tabelle mit kritischen Werten für den Korrelationskoeffizienten r 215

Tabelle der binomialen Wahrscheinlichkeitsverteilung 216

D Glossar 223

E Stichwortregister 229

XXI.4	Stabile Genotypverteilung	248
XXII	Kontinuierliche lineare Entwicklungsmodelle	256
XXII.1	Lineare Differentialgleichungssysteme	256
XXII.2	Ein Diffusion/Stoffwechsel-Prozeß	259
XXII.3	Das Phasenporträt einer Lösung	261
XXII.4	Komplexe Eigenwerte	265
XXII.5	Ein kontinuierliches Räuber-Beute-Modell	267
XXII.6	Ein Modell zur Erkennung von Zuckerkrankheit	270
XXIII	Nichtlineare kontinuierliche Modelle	275
XXIII.1	Das klassische Räuber-Beute-Modell	275
XXIII.2	Das Volterra-Prinzip	280
XXIII.3	Funktionen von zwei Variablen	281
XXIII.4	Phasenkurven	285
XXIII.5	Phasenkurven des Lotka-Volterra-Modells	289
XXIII.6	Beispiel und Problem der linearen Näherung	291
XXIII.7	Partielle Ableitungen	292
XXIII.8	Höhere partielle Ableitungen und Extremwerte	294
XXIII.9	Linearisierung in der Nähe eines Gleichgewichtes	296
XXIII.10	Das Michaelis-Menten-Gesetz	297
XXIII.11	Stabile periodische Populationsentwicklung	301
XXIII.12	Konkurrenz zweier Arten	306
	Literatur	314
	Index	315