
Aus dem Vorwort der 1. Auflage

Ziel des Buches ist es – in einer dem Biowissenschaftler angemessenen Weise – die mathematischen Begriffe, Methoden und Techniken zu erklären, die zur Aufstellung und Analysierung mathematischer Modelle benötigt werden. Es geht also nicht nur um die Beschreibung der mathematischen Modelle, sondern vor allem um die Vermittlung von mathematischem Verständnis und mathematischen Fertigkeiten, mit denen der Biologe die Modelle in neuen Situationen richtig anwenden kann und auch neue Probleme mindestens bis zu einem gewissen Grade selbst mathematisch modellieren und analysieren kann.

Die dabei benutzte Vermittlungsmethode kann umschrieben werden mit den Worten „Lernen am Beispiel“. Das heißt konkret, dass im allgemeinen nicht die abstrakte mathematische Definition der benötigten Begriffe am Anfang steht, sondern das Studium von Beispielen, wobei sich die Intuition von einem dahinter stehenden Begriff entwickeln kann. Dies reicht oft für ein experimentelles mathematisches Arbeiten aus. Besondere Sorgfalt ist jedoch dann bei der Überprüfung der Richtigkeit der erhaltenen Ergebnisse angeraten. Für die Überprüfung wird der Praktiker die Übereinstimmung mit Experimenten heranziehen, so dass ihm damit eine besondere Prüfmöglichkeit gegeben ist. In vielen Fällen wird im Laufe der Untersuchungen eine vollständige mathematische Definition der Begriffe erarbeitet.

Auf viele Beispiele aus Ökologie, Physiologie und Genetik wurde ich durch die im Verzeichnis genannte Literatur aufmerksam. Ich habe ihnen eine didaktische Darstellung gegeben, welche die zum Verständnis benötigten mathematischen Begriffe in möglichst elementarer und übersichtlicher Weise erklärt. Dabei habe ich mich sehr auf graphische Darstellungen gestützt, die dem Leser die Begriffe und Ergebnisse lebendig vor Augen führen.

Mannheim, im September 1992

Adolf Riede

Vorwort zur 2. Auflage

Die Entwicklung und Verwendung von Rechnern hat die quantitative Verarbeitung von Daten, wie sie in den Biowissenschaften vorliegen, heute ermöglicht. Zur sinnvollen Nutzung der neuen Möglichkeiten braucht es Verständnis und Kenntnisse der Grundlagen der Mathematik, auf denen die Funktionsweise der Rechner aufbaut. Dieses Buch ist den Studierenden der Biowissenschaften im Bachelor-Studium zum Erlernen dieser Grundlagen gewidmet. Ein Leitgedanke war dabei, die Sprache der Biowissenschaftler zu benutzen, die Übersetzung in die Sprache der Mathematik so verständnisvoll und einfach wie möglich zu erklären und die Ergebnisse wieder in die Sprache der Biowissenschaftler zurück zu übersetzen.

Eine Besonderheit ist – ähnlich wie in der 1. Auflage – die Verarbeitung von Analysis einer Variablen, quantitativer Erfassung von Entwicklungsprozessen, Wahrscheinlichkeitslehre und Statistik zu einem Ganzen. Der Schwerpunkt der 2. Auflage liegt auf Wahrscheinlichkeitslehre und Statistik, die etwa zwei Drittel des Buches ausmachen.

Zum Arbeiten mit diesem Buch

Die Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung ist in zwei Teilen behandelt. Zuerst in den Kap. 1 bis 5 geht es um endliche diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle. Wer danach mit Statistik weiter lesen möchte, springt zu Kap. 13. Sollte der Leser oder die Leserin dann mathematische Dinge nachschlagen wollen, so gibt es dazu Querverweise zu den Kap. 6 bis 12, in denen die mathematischen Begriffe bereit gestellt werden. Ein gegenüber der 1. Auflage deutlich erweitertes Stichwortverzeichnis soll das Arbeiten mit diesem Buch erleichtern. Über das Internet gibt es beim Verlag Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben und mathematische Zusätze.

Die Differenzial- und Integralrechnung und die mathematische Erfassung von Entwicklungsprozessen einer Variablen durch Differenzen- und Differentialgleichungen werden in den Kap. 6 bis 12 behandelt. Somit werden mathematische Grundlagen für die Systembiologie erklärt.

Durch meine Arbeiten in der ICTMA (International Community of Teachers in Mathematical Modelling and Applications), der Zugehörigkeit zur GDM (Gesellschaft der Didaktik der Mathematik) und viele Lehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende habe

ich sehr dazu gelernt. Mit diesem Buch möchte ich meine Erfahrungen gerne an die Studierenden der Biowissenschaften weitergeben.

Allen Kollegen der Universität Heidelberg, meinen Freunden und Kollegen aus der ICT-MA und der GDM, Herrn Oberstudienrat Hanspeter Eichhorn und Frau Prof. Ursula Kummer aus dem COS (Centre for Organismal Studies Heidelberg), deren Ratschläge die mathematische Lehre weitergebracht haben, sage ich herzlichen Dank.

Besonders danke ich meiner Familie, die mich in vielfacher Weise unterstützt hat.

Großer Dank gilt auch Frau Ulrike Schmickler-Hirzebruch, Springer Spektrum, für ihre Unterstützung bei der 2. Auflage des Buches.

Mannheim, 2. Juli 2014

Adolf Riede

Mathematik für Biowissenschaftler

Grundlagen mit Schwerpunkt Statistik für den Bachelor

Riede, A.

2015, XII, 296 S., Softcover

ISBN: 978-3-658-03686-7