

Vorwort

Dieses Buch beinhaltet das komplette Grundwissen der Mathematik, das als Einstiegsniveau für ein Universitäts- oder Hochschulstudium in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften, Informatik, Wirtschaftswissenschaften und verwandten Studiengängen benötigt wird. Alle hier behandelten Themen sind für die Mathematik und Naturwissenschaften von Wichtigkeit. Für den Bereich Informatik und wirtschaftswissenschaftliche Richtungen können manche Teile aus den Kapiteln 17 (Trigonometrie), 22 (Integrationstechniken) und 23 (Anwendungen) erst einmal ausgelassen werden. Unter dem "Grundwissen Mathematik" verstehen wir Algebra, Zahlenfolgen, Gleichungen, Geometrie, Funktionen und die Differenzial- und Integralrechnung. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (separate Fächer der Mathematik mit einem eigenen Blickwinkel) behandeln wir hier nicht.

In dem hier ausgewählten didaktischen Ansatz steht das Üben im Mittelpunkt. Genau wie bei jeder anderen Fähigkeit, sei es Fußballspielen, Klavierspielen oder das Erlernen einer fremden Sprache, existiert auch hier nur eine Möglichkeit Mathematik sinnvoll in den Griff zu bekommen: viel üben. Beim Fußball müssen Sie trainieren, beim Klavierspielen üben und beim Erlernen einer fremden Sprache die Vokabeln auswendig lernen und wiederholen. Ohne Beherrschung der Grundtechniken bleiben Sie stehen und kommen nicht vorwärts; bei der Mathematik ist dies nicht anders.

Warum Mathematik lernen? Natürlich geht es den meisten Benutzern letztendlich um die Anwendung in ihrem Bereich. Jedoch ist hierbei die Mathematik als Sprache und Instrument unerlässlich. Wenn wir beispielsweise ein Lehrbuch der Naturwissenschaften aufschlagen, sehen wir zunächst eine Flut von Formeln auf uns zukommen. Formeln, welche Gesetzmäßigkeiten in diesem Fach ausdrücken und unter Zuhilfenahme von mathematischen Techniken hergeleitet wurden. Mit Hilfe mathematischer Operationen werden diese mit anderen Formeln kombiniert, um neuen Gesetzmäßigkeiten auf die Spur zu kommen. Die Manipulationen umfassen gewöhnliche algebraische Umformungen, aber auch das Anwenden von Logarithmen, Exponentialfunktionen, Trigonometrie, Differenzieren, Integrieren und vieles mehr. Dies sind mathematische Techniken mit denen der Anwender den Umgang erlernen muss. Das Einsetzen von Zahlenwerten in Formeln, um in einem konkre-

ten Fall ein numerisches Endergebnis zu erhalten, ist hierbei lediglich eine Nebensache. Worum es geht sind die Ideen, welche dahinter stecken, die Wege zu den neuen Formeln und die neuen Einsichten, die Sie hierdurch erwerben.

Deshalb muss das Hauptziel des Mathematikunterrichts, der auf das Studium an einer Universität oder Fachhochschule vorbereitet, das Erlernen dieser universellen mathematischen Fähigkeiten sein. Universell, da die gleichen mathematischen Techniken in meist verschiedenartigen Fachgebieten angewandt werden. Die Fertigkeit im Umgang mit Formeln, darum geht es vor allem. Und auch die Fertigkeit im Umgang mit Funktionen und deren Graphen. Die Zahlensicherheit, das gewandte Rechnen und der flotte Umgang mit den Zahlen ist hier lediglich ein kleiner Teil. Die Rolle eines Rechengerätes (auch graphisch) ist in diesem Buch daher auch außerordentlich bescheiden; hiervon werden wir kaum Gebrauch machen. Sollte solch ein Hilfsmittel bei der Bearbeitung einer Aufgabe notwendig sein, haben wir dies dort genau angegeben.

Für wen ist dieses Buch bestimmt?

Zunächst für alle Schüler und Studenten, die sich in der Mathematik unsicher fühlen, da sich Lücken in ihren Grundkenntnissen befinden. Sie können ihre mathematischen Fähigkeiten hiermit auffrischen. Aber es kann auch als Lehr- oder Kursbuch dienen. Durch den durchdachten, schrittweisen Aufbau des Lehrstoffs mit kurzen Erläuterungen eignet sich dieses Buch gut für das Selbststudium. Dennoch wird es immer schwierig bleiben ein Fach wie Mathematik allein durch das Selbststudium zu erlernen: Der Wert eines guten Lehrers, als Begleiter durch die schwierige Materie, sollte nicht unterschätzt werden.

Wie ist dieses Buch aufgebaut?

Alle Kapitel (bis auf die letzten drei) sind in der gleichen Art und Weise aufgebaut: Auf den linken Seiten befinden sich Aufgaben, auf den rechten Seiten die dazu gehörenden Erklärungen. Der Benutzer wird ausdrücklich eingeladen, zunächst die Aufgaben links zu bearbeiten. Wer nicht weiter kommt, wem unbekannte Begriffe oder Notationen begegnen oder wer spezielle Details nicht mehr kennt, zieht den Text rechts zu Rate und falls nötig das Stichwortverzeichnis. Die Aufgaben sind sorgfältig ausgesucht: Sie beginnen einfach und mit gleichartigen Aufgaben, um die Fertigkeiten zu üben. Mit ganz kleinen Schritten wird die Schwierigkeit allmählich gesteigert. Wer alle Aufgaben eines Kapitels gelöst hat, kann sich sicher sein, dass sie oder er den Stoff versteht und beherrscht.

Bei unseren Erklärungen gehen wir nicht auf alle mathematischen Raffinessen ein. Wer mehr über die mathematischen Hintergründe wissen möchte, findet am Ende des Buches drei Kapitel ohne Aufgaben mit weiteren Erklärungen. Diese stehen nicht umsonst dort: Allein wer mathematisch gut bewandert ist, wird sie zu schätzen wissen. Für den Leser, der nicht dazu kommt,

ist dies auch kein Problem, da alles, was für die Anwendungen nötig ist, in den vorherigen Kapiteln steht. Eine Formelsammlung, ein Stichwortverzeichnis und ein vollständiger Lösungsteil vervollständigen dieses Buch.

Zur deutschen Auflage

Der übersichtliche Aufbau des Stoffes, mit systematisch aufgebautem Übungsmaterial auf den linken Seiten und den dazugehörigen Erklärungen auf den rechten Seiten, haben der niederländischen Ausgabe des Grundwissens Mathematik in kurzer Zeit zu einem großen Erfolg verholfen. Hierzu hat beigetragen, dass Anfängerstudenten der Studienrichtungen, die Mathematik benutzen, oft einen Mangel an mathematischen Fähigkeiten aufweisen.

Beim Übergang von der Schule auf das Studium erweisen sich auch in anderen Ländern ähnliche Anschlussprobleme. Es zeigt sich hier ebenfalls der ansteigende Bedarf an einem solchen Buch. Die Professoren Theo de Jong und Duco van Straten von der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz haben die Idee aufgeworfen, das Buch in die deutsche Sprache zu übersetzen. Viel Vergnügen bereitet es uns, dass der Springer Verlag diese deutsche Ausgabe jetzt auf den Markt bringt.

Die Übersetzung lag bei Theo und Petra de Jong in guten und fähigen Händen. Danken möchten wir Petra und Theo für die ausgezeichneten Versorgung und die sehr angenehme Zusammenarbeit. Auch gilt unser Dank Renate Emerenziani und Sonia Samol für das Korrekturlesen. Wir hoffen, dass unser Buch im deutschen Sprachraum ebenfalls viele zufriedene Leser findet.

Oosterhout und Breda, April 2010
Jan van de Craats und Rob Bosch

Grundwissen Mathematik

Ein Vorkurs für Fachhochschule und Universität

van de Craats, J.; Bosch, R.

2010, X, 326 S. 200 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-13500-2