Differenzialrechnung leicht gemacht!

Jochen Balla

Differenzialrechnung leicht gemacht!

Springer Spektrum

Jochen Balla
Hochschule Bochum
Bochum, Deutschland

ISBN 978-3-662-57298-6 ISBN 978-3-662-57299-3 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-662-57299-3

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer Spektrum

Verantwortlich im Verlag: Lisa Edelhäuser

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

In Gedanken an meine Lieben:
C. C. und T. M.

Vorwort

Mathematik ist die Sprache von Wissenschaft und Technik. Jeder Studierende der Ingenieurwissenschaften, der Physik, der Wirtschaftswissenschaften usw. hat daher gleich zu Beginn seiner Ausbildung mit ihr zu tun. Die Differenzialrechnung, also alles rund um den Begriff der „Ableitung einer Funktion“, nimmt dabei einen besonderen Rang ein: Sie stellt normalerweise den Beginn der Mathematikausbildung dar, und in ihrem Bereich finden sich wohl die meisten Anwendungen der Mathematik überhaupt.

Auch wenn Mathematik klar und logisch ist, stellt sie doch für viele Studienanfänger eine ernst zu nehmende Hürde dar. Zum Teil einfach deshalb, weil sie am Beginn des Studiums liegt. Und natürlich finden sich Schwierigkeiten auch in der Sache selbst, die mathematischen Begriffe und Konzepte erscheinen zunächst komplex und verwirrend.

Aber Mathematik lässt sich lernen, wie alle anderen Dinge auch. Es ist eben nicht so, dass der eine sie einfach verstünde und der andere einfach nicht.

Zielsetzung dieses Buchs Dieses Buch bietet dir eine kurze und – wie ich hoffe – leicht lesbare Darstellung der Kerninhalte der Differenzialrechnung. Es ist vorwiegend gedacht für Studierende der Ingenieurwissenschaften, der Physik, und auch der Wirtschaftswissenschaften oder anderer Fachgebiete, die Differenzialrechnung benötigen. Auch Studierenden der Mathematik sollte es als Einführung gute Dienste leisten. Es lässt sich inhaltlich wie folgt umreißen:

- **Kerninhalte der Differenzialrechnung**: Grundlagen, Folgen, Reihen, Funktionen, Grenzwerte, Ableitungen usw.
- Ausführliche Behandlung der **Exponentialfunktion** und der **Winkelfunktionen** und ihrer Umkehrfunktionen, d. h. des **Logarithmus** und der **Arcusfunktionen**
- Entwicklung der **Taylor-Formel** bis hin zu Taylor-Reihen
- Einführung in **komplexe Zahlen** und Formulierung der **Euler-Formel**, separat lesbar und ausreichend, um mit der Verwendung komplexer Zahlen in praktischen Anwendungen zurecht zu kommen
- Viele **Beispiele** und **Anwendungen**

- Darstellung mit **vollständiger mathematischer Notation**, transparent und klar (und ein solider Ausgangspunkt für weitergehendes Studium)
- **Beweise** ausführlich und mit vielen Erläuterungen
- **Übungsaufgaben und -lösungen**.

Die Beweise sind bewusst ausführlich geschrieben, damit es dir leicht fällt, sie nachzuvollziehen. Aber sie stehen nicht im Zentrum der Darstellung. Es ist ein normales Vorgehen, sie beim ersten Lesen nur zu überfliegen; auch so gewinnst du zumindest ein Gefühl dafür, wie viel hinter den verschiedenen Aussagen steckt.

Hilfestellungen Auch wenn es nicht immer zugegeben wird: Das Studium eines Mathematikbuchs fällt nicht leicht. Anfangs tut man sich schwer, „einen Fuß in die Tür“ zu kriegen und sich die Inhalte so zu erarbeiten, dass die Zusammenhänge klar sind und angewendet werden können. Um diesen ersten Einstieg zu erleichtern, gibt dir das Buch eine Reihe zusätzlicher Hilfestellungen:

- Zu Beginn eines jeden Kapitels wird noch einmal erläutert, in welchen Zusammenhängen die Inhalte bedeutsam sind.
- Der Text wird durch zahlreiche **Lesehilfen** ergänzt, die neue Begriffe, neue Schreibweisen, Hintergründe erläutern, und dir über problematische Stellen hinweghelfen.
- Der Text enthält **Zwischenfragen** (und etwas verzögert auch die **Antworten**), die dich zum Hinterfragen des Gelesenen anregen und somit das Verständnis prüfen und vertiefen.
- Am Ende eines jeden Kapitels erlaubt **„Das Wichtigste in Kürze“** eine Rekapitulation der Inhalte, ergänzt durch eine kleine **Formelsammlung**. Verstehst du genau, was hier steht, und kannst du jede Formel erklären, so wirst du das gesamte Kapitel gut verinnerlicht haben.

Diese Hilfestellungen sind vorwiegend für das **erste Lesen** gedacht. Beim zweiten Lesen bzw. dem vertiefenden Studium wirst du sie beiseitelassen können, was durch ihre deutliche Hervorhebung ohne Weiteres möglich ist.

Auch die Übungsaufgaben, mit denen jedes Kapitel versehen ist, zielen vorwiegend auf das Verständnis der Inhalte ab (und weniger auf das Training aufwändiger Rechentechniken). Die zugehörigen Lösungen ermöglichen dir eine unmittelbare Selbstkontrolle.

Du wirst sehen, so schwierig ist das alles gar nicht :-)

Weiterführende Literatur Es gibt viele gute Bücher, die ein weitergehendes Studium der Differenzialrechnung erlauben. Welches du bei Bedarf am besten wählst, hängt letztendlich von deinen persönlichen Vorlieben ab.

Ein Standardwerk ist die „Analysis 1“ von Otto Forster. Es geht in Umfang und theoretischem Anspruch über die hier vorliegende Darstellung hinaus und eignet sich sehr gut für ein vertiefendes Studium der allgemeinen Analysis. Es liegt aktuell in der 12. Auflage vor.

Für ein Studium der komplexen Analysis kannst du beispielsweise die „Funktionentheorie“ von Wolfgang Fischer und Ingo Lieb heranziehen, aktuell in der 9. Auflage.

Ich wünsche dir viel Erfolg im Studium und würde mich freuen, wenn dieses Buch einen Beitrag dazu leisten kann!

März 2018 Jochen Balla

Inhaltsverzeichnis