

Vorwort

Nachdem im ersten Band dieser Abhandlung der Höheren Mathematik das Fundament gelegt wurde, setzt der zweite Band den ersten thematisch fort. Er enthält die Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, die Vektoranalysis sowie einen Teil über gewöhnliche Differenzialgleichungen, in dem ein Ausblick auf partielle Differenzialgleichungen enthalten ist. Zu allen Themengebieten werden auch numerische Methoden besprochen.

Wiederum stützt sich unsere Präsentation auf Definitionen, Sätze, Beweise und Beispiele, um stets anzuzeigen, welche Annahmen getroffen werden (Definition), welche Folgerungen sich daraus ergeben (Satz) und wie man durch logisches Schließen zu diesen Folgerungen gelangt (Beweis). Zuletzt wird das aktive Anwenden der Sätze in Beispielrechnungen verdeutlicht.

Großer Wert wird auf die Motivation der Konzepte und die Verständlichkeit der Darstellung gelegt. Der Anteil dessen, was streng bewiesen wird, ist kleiner als im ersten Band. Häufig würden die Beweise entweder über den behandelten Stoff hinausgehen oder sie wären zu aufwändig, um für Studierende in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen noch interessant zu sein. Wo immer dies praktikabel ist, werden die wesentlichen Beweisideen jedoch skizziert. Die Zahlenbeispiele sind vollständig durchgerechnet und in Einzelschritten ausgeführt. Jedes Beispiel eignet sich als Übungsaufgabe, wenn man nach der Aufgabenstellung selbst rechnet, bevor man die Lösung nachliest.

Wie im ersten Band sind Graphiken eines unserer Hauptwerkzeuge zur Wissensvermittlung. Funktionen mehrerer Veränderlicher sind begrifflich schwierig. Die Graphiken veranschaulichen die Verhältnisse im $\mathbb{R}^3$. Wer diese verstanden hat, wird mit der Übertragung auf höhere Dimensionen keine Schwierigkeiten haben. Dank gebührt wiederum Till Tantau für die Entwicklung der Graphikpakete PGF und TikZ sowie Christian Feuerbacher für das Graphikpaket pgfplots. Speziell pgfplots hat sich bei der Erstellung der 3D-Graphiken als unverzichtbar erwiesen.

Auch dieser Band ist mit vielfältiger Unterstützung durch Kollegen entstanden. Für wertvolle Hinweise und Verbesserungsvorschläge danke ich insbesondere Dr. Volker Grimm. Ebenso danke ich meinem ehemaligen akademischen Lehrer Prof. Dr. Götz Alefeld, dessen Sicht auf die Ingenieurmathematik für mich prägend war. Ein besonderer Dank geht an Prof. Dr. Marlis Hochbruck, die mir in ihrer Arbeitsgruppe die Freiheit gab, dieses Buch zu konzipieren und zu verwirklichen. Dem Springer-Verlag danke ich, dass er das

Werk zur Veröffentlichung angenommen hat, und der Cheflektorin Ulrike Schmickler-Hirzebruch für die immer angenehme Zusammenarbeit.

Zum Schluss danke ich meiner Frau Helga für das Verständnis, das sie mir und meiner Beziehung zur Mathematik entgegenbringt. Ohne ihre Unterstützung wäre dieses Buch nicht zustande gekommen.

Den Leserinnen und Lesern wünsche ich, dass sie diese Darstellung der Höheren Mathematik als so klar und verständlich empfinden mögen, wie ich sie beabsichtigt habe. Über Hinweise auf noch vorhandene Druckfehler oder Unklarheiten würde ich mich freuen.

Karlsruhe, August 2017

Markus Neher

Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und
Naturwissenschaftler 2

Mehrdimensionale Analysis, Differenzialgleichungen: Ein
graphisch orientierter Zugang

Neher, M.

2018, XI, 321 S. 169 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-19421-5