

---

# Vorwort

*Meiner Frau,  
unseren Kindern und Enkeln*

Es ist ein altes und andauerndes Problem in der Anfangsausbildung in Physik: Man braucht ein gewisses Repertoire an mathematischen Kenntnissen und Fähigkeiten. Es handelt sich zunächst um ein charakteristisches, relativ beschränktes Repertoire, das man allerdings rechtzeitig zur Verfügung haben muss. Es zu vermitteln, und zwar wenn irgend möglich in Tutorien, kleinen Arbeitsgemeinschaften, im Selbststudium, aber auch als Vorlesungsbegleittext, stellt sich das vorliegende Studienbuch als Aufgabe.

Das Buch soll vor allem Studienanfänger im ersten Studienjahr ansprechen und möglichst weit führen. Nur die letzten Kapitel gehen deutlich darüber hinaus. Daher ist die Darstellung am Anfang ausführlich und führt erst allmählich zu straffen, redundanzarmen Formulierungen. Die Motivation wird in physikalischen Fragestellungen gesucht. Die Auswahl der behandelten Themen ist an den Bedürfnissen der Physik orientiert, so wie sie in den experimentellen Vorlesungen und in den theoretischen Kursvorlesungen (Mechanik, Elektrodynamik, aber auch Hydrodynamik, Elastizitätstheorie, . . .) auftreten. Einzelne Kapitel kann man überspringen, sofern man ihren Inhalt früh genug in den Mathematikvorlesungen oder in der Schule gelernt hat.

Ein Studententext soll Methoden und Fakten mitteilen, möglichst präzise und verständlich. Ich habe aber auch versucht, den eigentümlichen Reiz mathematischer Begriffsbildungen und Aussagen herauszuarbeiten, gelegentlich auch ihren „Werkzeugcharakter“ für den Physiker. Wo nötig, werden durch äquivalente oder redundante Formulierungen Lernhilfen gegeben. Diesem Zweck dienen insbesondere zahlreiche ausgearbeitete Beispiele. Sie sollen die Leserin und den Leser – falls es ihr oder ihm als angenehm und hilfreich erscheint – eng durch konkrete, z. T. rechnerische Aufgaben führen und dadurch „exemplarisches“ Lernen erlauben. Dieses „Trainingsprogramm“ zu absolvieren sei jedem Leser sehr nahegelegt. Könnerschaft ohne stetige Erprobung und Übung wird nur sehr wenigen geschenkt sein! Der Selbstbestätigung und dem Anreiz, alleine Problemchen mit frisch erworbenen Fähigkeiten zu knacken, dienen die zahlreichen „Übungen zum Selbsttest“. Sie sind ganz überwiegend so eng mit dem jeweiligen Erkenntnisstand des Textes verknüpft, dass ihre Bewältigung eine lösbare Aufgabe ist. Ja, sie sind eigentlich kleine Abbilder dessen, was im weiteren Studium sowie im späteren Beruf immer wieder benötigt wird.

Wenn man ehrlich ist und keine Vogel-Strauß-Mentalität bevorzugt: Solange die Übungen zum Selbsttest nicht als einfach und leicht empfunden werden, ist das angestrebte Studienziel noch nicht erreicht. Man befrage Tutoren, Assistenten, Professoren und gebe nicht auf! Der schließlich erworbene „mathematische Freischwimmer“ wird die Grundlage für die kommenden Studienjahre sein.

Der vorgelegte Text ist bewusst auch unter didaktischen Gesichtspunkten konzipiert worden. Daher sei schon hier eine erste Aufgabe zum Nachdenken gestellt: Der Leser mache sich Gedanken, ob und wie es besser geht. – Da es natürlich zu jedem vorgefundenen Konzept eine oder mehrere Alternativen gibt, verfalle man nicht dem zwar naheliegenden, aber falschen Schluss, es genüge, den obigen Terminus „besser“ als „anders“ zu lesen. Für Verbesserungsvorschläge bin ich stets dankbar – sicher auch mancher zukünftige Leser, der davon profitiert. Inhalt und Umfang des Buches sind mehrfach erprobt worden. Durch Kontakte mit Übungsleitern und Tutoren sowie durch eigene Erfahrungen in kleinen Übungsgruppen und Vorlesungen habe ich versucht, den Bedürfnissen der Studienanfänger Rechnung zu tragen. Allen sei herzlich gedankt, die auf diese Weise zum Nutzen der Leser am Gelingen mitgewirkt haben.

Besonders erfreut bin ich über die Hinweise aus Ingenieur-Kreisen, dass das Studienbuch auch für den Ingenieur ein nützliches Hilfsmittel darstellt, sodass der Benutzerkreis größer ist als der Kreis der angehenden Physiker, Mathematiker und weiteren Naturwissenschaftler.

Bereits die 9. Auflage ist erheblich erweitert worden, indem eine Reihe von curriculumbegleitenden Änderungen aufgegriffen wurde. Dazugekommen sind insbesondere die Kapitel über die vielverwendete Eigenwertmethode sowie über komplexe Zahlen. Die hier vorgelegte 10. Auflage widmet sich vor allem dem Bemühen um eine Verringerung der inzwischen zunehmend größer gewordenen Lücken zwischen den Schulkenntnissen und dem Kenntnisbedarf für das Studium an der Universität. Dafür ist ein neues Anfangskapitel unter dem Titel „Vorkurs“ hinzugekommen. Es soll dazu dienen, die teilweise sehr unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studierenden auszugleichen. Es lässt sich auch in den mancherorts eingeführten mathematischen Wiederholungskursen vor dem eigentlichen Studienbeginn angehender Physikstudierender einsetzen.

Bei dieser Gelegenheit habe ich auch Umordnungen späterer Kapitel vorgenommen; dem Verlag sei ausdrücklich dafür gedankt, dass er die dafür nötige Digitalisierung des gesamten Manuskriptes geschultert hat. Auch ist der gesamte Text sorgfältig überarbeitet und wo nötig verständlicher gemacht oder aktualisiert worden. Und natürlich sind inzwischen entdeckte Druckfehler in der vorigen Auflage korrigiert worden. Besonderen Dank möchte ich der Lektorin sagen, Frau Ulrike Klein, die nicht nur das  $\text{\LaTeX}$ -File aus dem bestehenden Satz des Buches hergestellt hat, sondern auch aufmerksam gelesen, Hinweise gegeben und einiges unauffällig verbessert hat.

Mathematischer Einführungskurs für die Physik

Großmann, S.

2012, XVII, 407 S. 115 Abb. Mit über 120 Beisp. und 235

Selbsttests mit Lösungen., Softcover

ISBN: 978-3-8351-0254-5