
Vorwort

Mein *Mathematikbuch zur Physik*¹ stellt zusammen, welche Mathematikkennnisse im Physikstudium wirklich gebraucht werden. Es ist auf Übersicht angelegt und knapp gehalten. Das *Mathematikbuch* ist nicht als Lehrbuch zum Selbststudium konzipiert. Es geht davon aus, dass der Mathematikunterricht der Schule gut war und dass weiterführende Kenntnisse und Fähigkeiten in Mathematik an der Universität vermittelt werden. Es zeichnet sich durch eine enge Verflechtung analytischer und numerischer Methoden aus. Die Mindestanforderungen an Mathematik leiten sich aus dem Lehrbuch des Verfassers zur *Theoretischen Physik* ab.²

Dieses *Arbeitsbuch* soll eine Hilfe sein, das *Mathematikbuch* ganz oder teilweise selber durchzuarbeiten. Es besteht aus Anmerkungen, zusätzlichen Beispielen und aus Übungsaufgaben, oder Problemen. Ich hätte den Inhalt des *Arbeitsbuches* auch in das *Mathematikbuch* einarbeiten können, aber das wäre ein Widerspruch zum Anspruch auf Knappheit, Übersicht und Zusammenfassung gewesen. Außerdem wollte ich nicht die Dozenten bevormunden, die das *Mathematikbuch* verwenden. Je nach Umfeld und Vorkenntnissen sollen sie selber entscheiden, wie der Stoff am besten durch weitere Beispiele erläutert und eingeübt wird.

In der Mathematik gibt es zwischen Unverständnis und Verständnis kaum Zwischenstufen. Ein Problem verursacht entweder Panik oder ist trivial, ein von Mathematikern häufig benutztes Wort. In vielen Fällen führt ein gutes Beispiel, aber vor allem ein selber gelöstes Problem, plötzlich zu einem großen Fortschritt im Verständnis. Deswegen sind Übungsaufgaben zusammen mit Hilfen zur Lösung so wichtig für das Studium der Mathematik. Und: Sie dürfen sich nicht daran stören, wenn die Übungsaufgaben zu einfach sind. Das zeigt doch nur, dass Sie bis jetzt über den Berg sind und sich die Bemerkung 'trivial' erlauben können. Für andere ist dasselbe Problem ein Albtraum.

¹ Hertel, *Mathematikbuch zur Physik*, Springer-Verlag, ISBN 978-3540890430

² Hertel, *Theoretische Physik*, Springer-Verlag, ISBN 978-3540366447

Andererseits müssen Sie nicht verzweifeln, wenn Sie vor einem Problem wie der Ochs vorm neuen Tor stehen. Man muss dann den zugehörigen Text im *Mathematikbuch* noch einmal ganz sorgfältig lesen. Herausgefordert von der Übungsaufgabe geht dann vielleicht ein Licht auf. Oder gehen Sie in die Bibliothek, suchen Sie im Internet oder fragen jemanden, der Bescheid weiß.

Die Probleme zu den einzelnen Abschnitten des Lehrstoffs formulieren wir fast immer dreistufig. Zuerst motivierende Bemerkungen, dann die Aufgabe selber, und als drittes geben wir die Lösung an oder geben Hinweise zur Lösung. Bemerkungen und Aufgaben stehen im Haupttext, die Lösungen oder Hilfen dazu sind in einem Anhang zusammengestellt.

Das *Arbeitsbuch* hat zwei Anhänge. Der eine stellt die Lösungen der Übungsaufgaben vor, der andere ist eine Einführung in \LaTeX mit Schwerpunkt auf mathematische Formeln. Eine Einführung in \MATLAB zu numerischen Verfahren ist im *Mathematikbuch* enthalten.

Natürlich liegt es nahe, die Anmerkungen zu überspringen, sich das Problem und dann sogleich die Lösung anzusehen. Das macht Sinn, wenn es darauf ankommt, irgendwie eine Bescheinigung zu bekommen. Ich setze allerdings mit diesem *Arbeitsbuch* auf Studentinnen und Studenten, die sich nicht durch das Prüfungssystem schlängeln wollen, sondern wirklich können und wissen wollen, was nötig ist. Denn: das *Mathematikbuch* ist bereits ein Minimalprogramm für die Physik und in Ausschnitten auch für verwandte Fächer.

Wer für einen 10 km-Lauf trainieren will, kann diese Aufgabe nicht dadurch vereinfachen, dass er die Strecke mit dem Fahrrad oder sogar im Auto abfährt. Er muss die Strecke selber laufen, wenn auch erst einmal eine kürzere und langsam, dann eine längere, und dann schneller. Und das immer wieder.

Mit solch einer Überlegung im Sinne habe ich dieses *Arbeitsbuch* verfasst.