

Vorwort

Das vorliegende Werk ist der erste Band einer dreibändigen Serie: Der erste Band befasst sich mit Grundlagen und Statik, der zweite mit der Festigkeitslehre und der dritte mit der Dynamik.

Die technische Mechanik ist einerseits Grundlagenfach für fast alle Ingenieure: Für Studierende aus den Bereichen Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Bau-, Elektro- und Umweltingenieurwesen wird es in den ersten Jahren der Hochschulausbildung unterrichtet.

Andererseits gilt die Mechanik als die Mutter der modernen Physik: In den Zeiten von Newton und Leibniz Ende des 17. Jahrhunderts wurden parallel zur Entwicklung der physikalischen Modelle auch die dazu notwendigen Begriffe und Theorien der Mathematik (z. B. Differentialrechnung) entwickelt. Die Erklärung von Vorgängen wie der Bewegung der Gestirne war eindruckliches Beispiel, welche Möglichkeiten diese neuen Werkzeuge boten, und hat zu einem Triumphzug der modernen Wissenschaft durch die folgenden Jahrhunderte bis in die heutigen Tage geführt.

Für die Studierenden von heute gilt es genau diesen Vorgang nachzuvollziehen: Die Realität durch ein physikalisches Modell mit Hilfe der Mathematik abzubilden und damit einer Lösung zugänglich zu machen. Dieser Schritt ist auch heute für Studierende ein Quantensprung! Sie haben zwar eine Vielzahl von Hilfsmitteln zur Verfügung, müssen aber diese Gedankengänge in kurzer Zeit begreifen und selbst anwenden können.

Das vorliegende Buch versucht, den Studierenden diesen Schritt am Beispiel der Mechanik-Grundlagen und der Statik zu erleichtern. Die Grundbegriffe werden dabei aus der Leistung der Kräftegruppe am erstarrten und virtuell bewegten System hergeleitet. Die damit erreichte Betonung des Prinzips der virtuellen Leistungen in der Statik entspricht nicht nur der Lagrange'schen Auffassung, sondern auch jener der modernen Berechnungsmethoden wie der Methode der Finiten Elemente, welche entweder das oben erwähnte Prinzip direkt anwenden oder Energiesätze verwenden, die daraus hergeleitet sind. Das Buch steht dabei in der Tradition der ETH Zürich, die auf Prof. Dr. H. Ziegler zurückgeht.

In einem Kompromiss zwischen mathematischer Strenge und physikalischer Intuition werden die wesentlichen Konzepte und Methoden eingeführt. Es wurde bewusst darauf verzichtet, in diesem frühen Stadium der Ausbildung Computerprogramme einzusetzen, damit sich die Studierenden auf die Mechanik konzentrieren können. Es bleibt im Verlauf von Studium und Karriere noch genügend Gelegenheit, sich in solche Programme zu vertiefen – und diese Vertiefung erfolgt später umso leichter, je solider die entsprechenden Grundlagen aufgebaut wurden.

Die wesentlichen Gedankengänge in der mathematischen Modellbildung sind auch auf andere Fachgebiete übertragbar: Die Systemabgrenzung ist für thermische Systeme genauso wichtig wie für mechanische. Auch der Aufbau der Theorie auf Definitionen und Postulaten folgt in allen Gebieten dem gleichen Muster.

Die Voraussetzungen aus der Mathematik sind Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Sie werden so verwendet, dass bei einer abgestimmten parallel geführten Mathematikvorlesung die aus der Mittelschule noch unbekannten Begriffe kurz nach ihrer Einführung am Beispiel der Mechanik vertieft und anschaulich verstanden werden können. Aus der Mittelschule wird im Wesentlichen die Vektorrechnung vorausgesetzt.

Die im Buch am Ende der Kapitel vorgeschlagenen Aufgaben dienen als Ergänzung zu den in den Lehrveranstaltungen verwendeten Übungsaufgaben. Sie sind zum Teil anspruchsvoll und sollen zu vertiefenden Gedanken anregen.

Wir danken den Studierenden und Assistierenden, die durch Fragen, Korrekturen und Anregungen zu diesem Buch beigetragen haben. In dieser dritten Auflage konnten wir verschiedene inhaltliche und didaktische Verbesserungen einbringen, die sich aus dem Einsatz im Unterricht aufgedrängt haben. Wir danken dem Springer Vieweg Verlag, dass er uns dies ermöglicht hat und das Buch in einer ansprechenden Ausstattung und trotzdem günstig anbietet.

Zürich, im Mai 2015

Mahir B. Sayir, Jürg Dual, Stephan Kaufmann, Edoardo Mazza

Ingenieurmechanik 1

Grundlagen und Statik

Sayir, M.B.; Dual, J.; Kaufmann, S.; Mazza, E.

2015, XII, 220 S. 232 Abb. Mit 49 Aufgaben und
zahlreichen Beispielen., Softcover

ISBN: 978-3-658-10046-9