

HANSER



Vorwort

Wolfgang H. Müller, Ferdinand Ferber

Technische Mechanik für Ingenieure

ISBN: 978-3-446-42769-3

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42769-3>

sowie im Buchhandel.

Vorwort

Why, anybody can have a brain. That's a very mediocre commodity. Every pusillanimous creature that crawls on the Earth or slinks through slimy seas has a brain. Back where I come from, we have universities, seats of great learning, where men go to become great thinkers. And when they come out, they think deep thoughts and with no more brains than you have. But they have one thing you haven't got: a diploma.

Frank Morgan in 'The Wizard of Oz', 1939

Unser Buch zu den Grundlagen der Technischen Mechanik ist das Resultat von Vorlesungen über viele Jahre, die wir an der Universität Paderborn, der Heriot-Watt University in Edinburgh und seit neuestem auch an der Technischen Universität Berlin gehalten haben. Letztendlich jedoch geht der Text auf Ideen und Anregungen zurück, die aus den Notizen und Vorlesungen von Herrn Professor *Helmut Wild*, Paderborn, stammen. Ihm sei an dieser Stelle besonders herzlich gedankt. Der hier präsentierte Stoff bietet Material für das Ingenieurgrundstudium an deutschsprachigen Universitäten und Technischen Hochschulen und deckt sich mit dem Inhalt der einsemestrigen Veranstaltungen Mechanik A (Statik) und Mechanik B (elementare Festigkeitslehre), wie sie an der Universität Paderborn Studenten des Maschinenbaus hören, sowie der einsemestrigen Vorlesungen Mechanik 1 (Einführung in die Statik und Festigkeitslehre), Mechanik 2 (Reibung, Stabilität, elementarer Energiesatz, Massenpunkt- und 2D-Starrkörperdynamik, Schwingungen) und schließlich Mechanik 3 (Kontinuumsmechanik, insbesondere Grundlagen der Elastizitätstheorie, Kontinuumsschwingungen und Hydromechanik sowie Energieprinzipien und höhere Dynamik), wie sie für Studenten des Maschinenbaus, des Verkehrswesens und der Physikalischen Ingenieurwissenschaft an der Technischen Universität in Berlin derzeit vorgeschrieben sind.

Viele waren an der Entstehung dieses Buches sowie der begleitenden Software aktiv beteiligt, Studenten, Assistenten, technisches und nicht-technisches Personal. Ohne sie wäre diese Arbeit nicht vollendet worden. Ein besonderes Dankeschön gilt den Helfern aus jüngster Zeit, *Karin Bethke*, Dipl.-Ing. (FH) *Guido Harneit*, *Berrit Krahl*, cand. ing. *Manuela Krüger* sowie Ingenieur *Hadi Sawan*, cand. ing. *Torsten Schneider* und Ingenieur *Firas Seifaldeen*. Die Erstellung der CD erfolgte durch die cand. Wirt.-Ing. *Isabel Koke*, *Volker Huneke* sowie Herrn *Ludger Merkens*. Aufgaben zum Dynamikteil sind auf der CD im Moment nur rudimentär vorhanden. Dass hierzu überhaupt Material existiert, ist Herrn Dipl.-Math. *Stefan Neumann* von der Universität Paderborn zu verdanken. Herrn Kollegen Prof. Dr.-Ing. *Albert Duda* ist für die kritische Durchsicht des Manuskripts und viele Verbesserungsvorschläge zu danken.

Unter den angehenden Ingenieuren ist die Technische Mechanik ein notorisch unbeliebtes Studienfach. Nicht zuletzt aufgrund der ihr eigenen mathematisch-formalen Struktur gilt sie als „theoretisch“ und „unpraktisch“, ja, bei nicht wenigen ist sie sogar als „altmodischer“, den Erfordernissen modernen Ingenieurwesens nicht länger gerecht werdender Ballast verschrien. Dies ist jedoch ein Irrtum, denn die tägliche Ingenieurpraxis zeigt, dass neue Konstruktionen, im Mikro- wie im Makrobereich, zur Bestimmung ihrer Zuverlässigkeit die klassischen Konzepte der Mechanik benötigen und sich die Totgesagte somit bester Gesundheit erfreut und bei der Herstellung besserer technischer Produkte hilft. Die Konzepte der Technischen Mechanik zu kennen, zu beherrschen und anzuwenden ist leider nur durch Übung möglich. Dies erfordert Geduld und Ausdauer und zwar von beiden Seiten, den Lernenden **und** den Lehrenden. Zum Trost sollten die Studenten bedenken, dass am Ende der geistigen Anabasis

auch ihnen als Lohn ein Diplom winkt, dessen Bedeutung für unser Leben schon der Wizard of Oz richtig einzuschätzen wusste.

Überhaupt, dass der angehende Ingenieur es nicht immer leicht hat, wurde bereits von Thomas Mann in seinem Roman „Der Zauberberg“ bemerkt. So erwähnt eine der Hauptfiguren des Romans, Hans Castorp, zu seinem behandelnden Arzt, Dr. Krokowski, beiläufig, dass er gerade sein Examen bestanden hätte: „Was für ein Examen haben Sie abgelegt, wenn die Frage erlaubt ist?“ „Ich bin Ingenieur, Herr Doktor“, antwortete Hans Castorp mit bescheidener Würde. „Ah, Ingenieur! Und Dr. Krokowskis Lächeln zog sich gleichsam zurück, büßte an Kraft und Herzlichkeit für den Augenblick etwas ein. „Das ist wacker. Und Sie werden hier also keinerlei ärztliche Behandlung in Anspruch nehmen, weder in körperlicher noch in psychischer Hinsicht?“ „Nein, ich danke tausendmal!“ sagte Hans Castorp und wäre fast einen Schritt zurückgewichen.“

Eines darf abschließend ohne zu zaudern festgestellt werden: Das **rechtzeitige** Studium dieses Buches inklusive Bearbeitung der auf der CD angebotenen Übungen *vor* der Klausur, bewahrt vor dem Zauberberg und der Inanspruchnahme ärztlicher, insbesondere psychiatrischer Hilfe.

Sommer 2003

*Wolfgang H. Müller
Ferdinand Ferber*

Vorwort zur 4. Auflage

*Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas.
Ovid, Epistulae ex Ponto 3,4,79*

Seit dem Erscheinen der dritten Auflage unseres Buches, die der Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen anstelle des Diploms geschuldet war, sind wieder mehrere tausend Studierende durch die Grundlagenveranstaltungen zur Technischen Mechanik gegangen. Dabei haben sich mehrere Punkte als ergänzungswürdig herausgestellt:

Zum einen wird nun nach Einführung des Spannungstensors und insbesondere dessen Schubspannungskomponenten in Abschnitt 2.8.8 ein Beispiel gegeben, das dieses relativ abstrakte Konzept in einen ingenieurtechnischen Kontext stellt, nämlich den Balken unter Querlast. Hier wird die als „Kusinenformel“ bekannte Faustregel für die Schubspannung im Balkenquerschnitt endlich auf ein rationales Fundament gestellt. Wir haben uns zwar entschlossen, diesen Abschnitt mit einem grauen Rahmen zu umgeben, d. h., dass man ihn beim ersten Lesen überspringen kann. In einer großen Übung jedoch wird er jedoch sicher seinen Platz finden.

Außerdem hat sich das 4. Kapitel über Kontinuumsmechanik als zu kurz herausgestellt. Entsprechend wurde es erstens um ein provokantes, ingenieurtechnisches Beispiel im Zusammenhang mit der BERNOULLISchen Stromfadentheorie bereichert: den aerodynamischen Auftrieb. Zweitens wurde der Abschnitt über Kontinuumsschwingungen (4.5) teils neu gestaltet und teils erweitert, insbesondere um die Theorie der Biegeschwingungen von Balken.

Im Abschnitt über Energiemethoden wurde schließlich versucht, konsequent zwischen der Formänderungsenergie und ihrem Komplement, d. h. Verformungs- und Kraftraumdarstellung, zu unterscheiden, obwohl für linear-elastische Materialien Gleichheit gegeben ist. Dies geschieht aus Gründen der Konsistenz und im Vorgriff auf nichtlineares Materialverhalten.

Abschließend gilt unser Dank noch allen unseren studentischen Helfern, nämlich den Herren cand. ing. *Matti Blume* und *Felix-Joachim Müller* sowie Herrn Dipl.-Ing. *Guido Harneit* (für die Computeradministration und Softwareunterstützung), den Herren Assistenten Dipl.-Ing. *Emek Abali*, *Andreas Brandmair*, *Christina Völlmecke*, *Holger Worrack* und – wie stets und immer wieder gerne – Herrn Dipl. Phys. *Jochen Horn* vom Carl Hanser Verlag.

August 2011

*Wolfgang H. Müller
Ferdinand Ferber*