

Wärme und Energie

Die Thermodynamik stellt im Lehrplan der Schule wie in der Lehramtsausbildung ein eher randständiges Thema dar. Dies steht in drastischem Kontrast zu ihrer hohen Relevanz für die Erklärung vertrauter Phänomene und allgegenwärtiger Technologien. Sie durchzieht unser Alltagsleben vom Wasserkochen über das Klima bis hin zu Batterien und Wärmepumpen. Wie lassen sich Lehrkräfte, die häufig mit außerplanmäßigen Fragen ihrer Schüler und Schülerinnen zu diesen Themen konfrontiert sind, ungeachtet der geringen Gewichtung der Thermodynamik im Lehrplan angemessen vorbereiten?

Das Buch von Jan-Peter Meyn stellt einen neuen Anlauf dar, dieses weite Gebiet samt seiner Bedeutung im Alltag für Lehramtsstudierende aufzubereiten. Es ist Teil einer Buchreihe, die zum Ziel hat, nicht nur die fachlichen Inhalte, sondern auch die didaktischen Probleme bei deren Vermittlung darzustellen. Der Band beginnt mit der Temperatur und ihrer Messung sowie der Phänomenologie der Phasenübergänge. Das stellt einen

schen Maschinen anhand einer Analogie. Den „Fall“ der Entropie zwischen zwei Wärmereservoirs mit unterschiedlichen Temperaturen und den dadurch möglichen mechanischen Nutzen setzt er in Beziehung zum Fall des Wassers im Wasserrad. Die Energie und ihre Erhaltung führt Meyn erst in einem späteren Kapitel zur „Bewertung“ der Entropie ein. Seine dortige Darstellung des Energiekonzepts thematisiert eher semantische und didaktische Probleme. So wirkt die Energie mehr wie eine problematische Größe statt wie ein Konzept von übergeordneter Bedeutung.

Weitere Kapitel behandeln die thermische Strahlung und deren Bedeutung für das Erdklima sowie regenerative Energien, Energiespeicher und Nachhaltigkeit. Das liefert einen breiten Fundus an Hintergrundwissen und Diskussionsthemen zu diesem hochaktuellen Bereich. Schließlich stellt der Autor den Kontakt zu den mikroskopischen Modellvorstellungen zum Aufbau der Materie her. Dabei betont er, dass diese Vorstellungen erst auf einem hohen (und damit für die Schule eher unzugänglichen) theoretischen Niveau zu verwertbaren Ergebnissen führen.

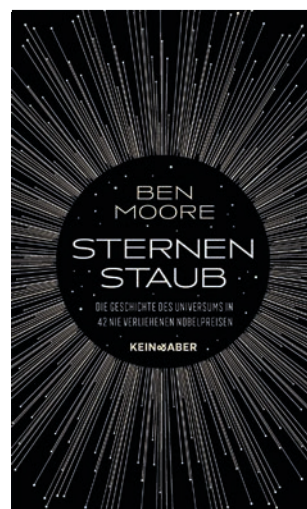
Das Buch ist mit spürbarer Hingabe geschrieben, die grundlegenden thermodynamischen Phänomene zu veranschaulichen, was an vielen Stellen gelingt. Die frühe Einführung der Entropie als fundamentales Konzept mit vielfachen Manifestationen in der Alltagswelt trägt sehr dazu bei, diesen Charakter des Unverständlichen zu nehmen, der ihr in vielen Darstellungen anhaftet. Doch die sonst so häufige Vermeidung der Entropie zugunsten der Energie ist hier ins Gegenteil verkehrt. Das scheint mir der zentralen Rolle der Energie in der Physik nicht angemessen.

Insgesamt ist dem Autor eine Darstellung gelungen, die ihren Wert aus den vielen anschaulichen Beispielen und deren grafischer Illustration zieht. Im Spannungsfeld zwischen qualitativen Erklärungen und theoretischen Herleitungen gibt Jan-Peter Meyn den Ersteren konsequent den Vorzug.

Prof. Dr. Christoph Strunk,
Universität Regensburg

Sternenstaub

Der britische Astrophysiker Ben Moore, der an der Universität Zürich forscht, hat bereits mehrere populärwissenschaftliche Bücher vorgelegt – zuletzt eine facettenreiche „Biografie“ über unseren Mond. Für sein neues Buch wählt er einen anderen originellen Ansatz: Er schickt sich an, „die Geschichte des Universums in 42 nie verliehenen Nobelpreisen“ zu erzählen. Ausgangspunkt ist der Befund, dass der Physik-Nobelpreis erst in jüngster Zeit die Astronomie und Kosmologie berücksichtigt – besonders prominent 2019, wo er den

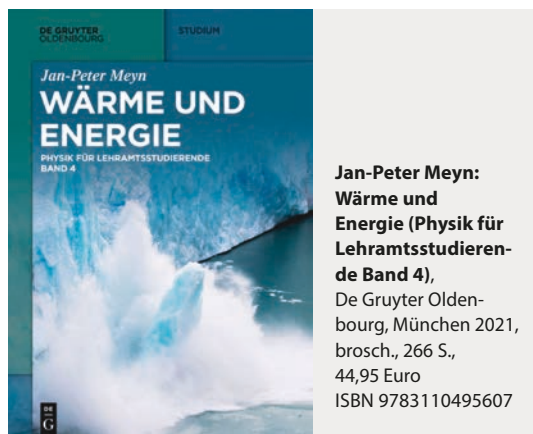


Ben Moore: Sternenstaub, Kein & Aber, Zürich
2022, geb., 352 S., 27 Euro,
ISBN 9783036958873

Kosmologen James Peebles und die Astronomen Michel Mayor und Didier Queloz auszeichnete.

Moores Auswahl ist weit gespannt; die Zahl 42 beruht auf seiner Begeisterung für das Werk von Douglas Adams. Er beginnt den Reigen mit zehn Persönlichkeiten (allesamt Männer) von Erathosthenes bis Bessel. Diese hätten nur posthum einen Nobelpreis erhalten können, dienen aber dazu, die Geschichte der Astronomie von der Antike bis ins 19. Jahrhundert zu rekapitulieren.

Gleich vorweg: Moore liefert keine tiefeschürfende Analyse der Vergabemodalitäten oder betreibt Quellenforschung in den mittlerweile zugänglichen Protokollen des No-



empirischen Hintergrund bereit, bevor das dritte Kapitel die Entropie als Basisgröße der Thermodynamik phänomenologisch einführt anstatt wie sonst üblich als energetische Prozessgröße. Mithilfe der Entropie lassen sich die Basisphänomene der Thermodynamik einschließlich der Irreversibilität begrifflich scharf fassen und transparent erklären.

Mittels der Entropie diskutiert Meyn auch das Prinzip der thermi-