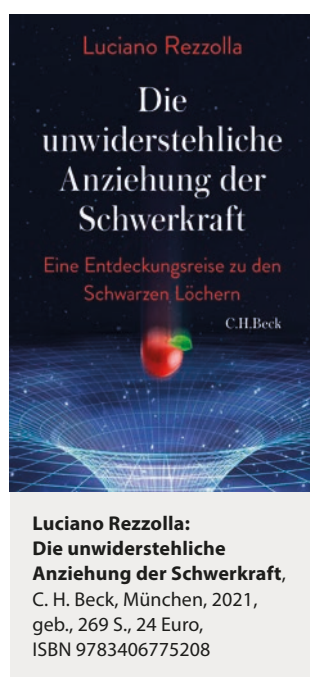


Die unwiderstehliche Anziehung der Schwerkraft

Luciano Rezzolla ist Professor für Theoretische Astrophysik an der Universität Frankfurt. Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie spielt in seiner Forschung eine tragende Rolle, wenn er das Verhalten und die Auswirkungen von Schwarzen Löchern und Neutronensternen simuliert. In seinem Buch nimmt er die Lesenden mit auf „eine Entdeckungsreise zu den Schwarzen Löchern“ und unterstreicht darin mit jedem Satz seine Faszination für die Schwerkraft.



Als „die Gelehrten, die unser Verständnis von ihr mehr als andere geprägt haben“, stellt er Galileo Galilei und Isaac Newton mit ihren Beiträgen vor. Bei Albert Einstein fasst er sich kurz: Um die Allgemeine Relativitätstheorie dreht sich das weitere Buch. Zum Ende dieser Einleitung betont er, dass es zum Schicksal einer physikalischen Theorie gehört, von einer Beschreibung abgelöst zu werden, welche die vorliegenden Beobachtungen vollständiger erklärt als ihre Vorgängerinnen – und nimmt davon auch die Relativitätstheorie nicht aus.

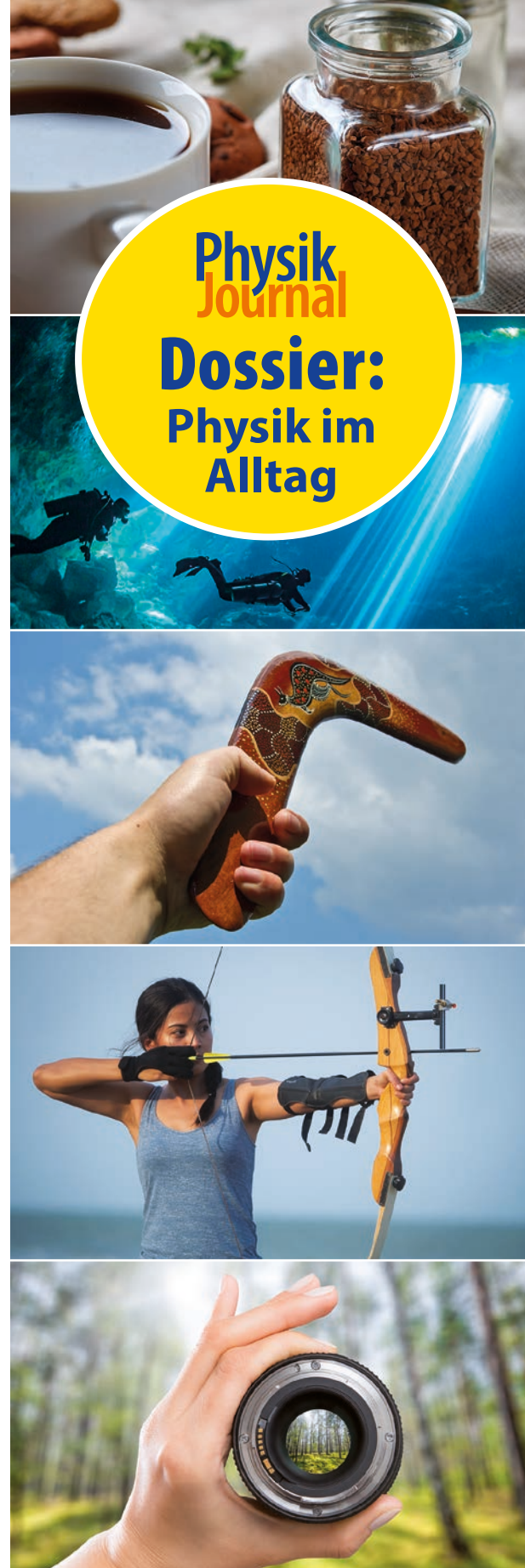
Der Autor kommt erfreulicherweise ohne komplexe Mathematik aus, wenn er den Zusammenhang von Raumzeit, Krümmung und Gravitation erläutert. Vielmehr macht er die

Verbindungen anhand anschaulicher Beispiele klar, lässt aber nicht aus, wenn das Beispiel einen Haken hat. So nutzt er das Bild eines gespannten Bettlakens für die flache Raumzeit und bemüht eine schwere Kugel, um diese zu krümmen. Im Vergleich mit den relativen Krümmungen, die Erde oder Sonne hervorrufen, belegt er jedoch, dass wir ein Bettlaken nicht annähernd so „flach“ spannen könnten, wie sich die Raumzeit in deren Nähe zeigt. Das nutzt er wiederum als Erklärung, warum Newtons Gravitationstheorie auf der Erde gemeinhin ausreicht: Wer nicht gerade seine Position per GPS bestimmen möchte, kann die Effekte der Relativitätstheorie getrost vernachlässigen.

In den folgenden Kapiteln beschreibt Rezzolla den Stand der Forschung zu Neutronensternen und Schwarzen Löchern. Ausführlich behandelt er, was nötig war, um im April 2019 die erste Aufnahme eines Schwarzen Lochs zu präsentieren: Als Mitglied der Event Horizon Telescope Collaboration hat er mit seinen Simulationen dazu beigetragen. Den Abschluss der Reise bilden die Möglichkeiten, die sich in der Astronomie aus dem Nachweis von Gravitationswellen ergeben. Dieses Kapitel unterstreicht nochmals seine didaktischen Fähigkeiten: Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede beim Verschmelzen zweier Schwarzer Löcher bzw. zweier Neutronensterne macht er präzise mit Worten deutlich, ganz ohne Formeln.

Ganz ohne Vorwissen sollte man sich aber dennoch nicht an die Lektüre machen. Zwar erklären Fußnoten einige Fachbegriffe und Zusammenhänge; um der Faszination des Autors folgen zu können, ist aber mehr als Schulwissen angebracht. Die Übersetzung aus dem Italienischen ist gelungen, auch wenn der durchgehend gebrauchte Begriff „Nuklearphysik“ statt Kernphysik irritiert. Während das Buch auf ein Glossar oder über die Fußnoten hinausgehende Literaturhinweise verzichtet, machen die hochwertigen Farbtafeln die komplexen Simulationsergebnisse etwa zur ausgedehnten Akkretionsscheibe eines rotierenden Schwarzen Lochs zu einem optischen Genuss.

Kerstin Sonnabend



Hier geht's direkt
zum Dossier
Physik im Alltag:



... oder über
www.physik-journal.de

Bilder:
Adobe Stock