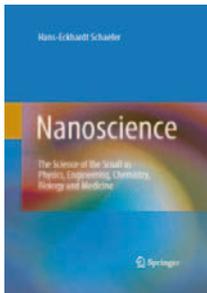


■ Nanoscience

Seit fast drei Jahrzehnten macht der Begriff „Nano“ Furore: ob als gemeinsamer Nenner für die in kleinen Dimensionen forschende Community, als Türöffner für neue Forschungsgelder oder als Reizwort in der Öffentlichkeit. Dennoch sind Bücher rar, die erfolgreich den fächerübergreifenden Bogen des Gebiets spannen können. Hans-Eckardt Schaefer präsentiert in seinem neuen Buch die Früchte seiner internationalen Lehr- und Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet seit den 1990er-Jahren. In zwölf Kapiteln spannt es den Bogen von den grundlegenden Prinzipien über Nanomaterialien bis zu Anwendungen in Biologie und Medizin.

Ausgehend von den frühen Visionen eines Gordon Moore



H.-E. Schaefer: Nanoscience
Springer, Heidelberg 2010, geb.,
XXIII + 763 S.,
96,25 €
ISBN 9783642105586

und eines Eric Drexler, gibt der Autor zunächst einen Überblick über skalenabhängige Materialeigenschaften und nanoskalige Mess- und Mikroskopiemethoden, wobei der Autor bis zu den modernsten Techniken vordringt (z. B. STED-Mikroskopie). Die verschiedenen Syntheseverfahren („bottom-up“ und „top-down“) für Nanopartikel, -drähte, -röhren und -schichtsysteme bis hin zu nanoporösen Systemen werden – aus vorwiegend physikalischer Sicht – abgehandelt.

Zentral für das Verständnis ist das Kapitel über Dimensionalitätseffekte, die beispielsweise aus Quantenconfinement, Ladungsquantisierung oder Wechselwirkung mit der magnetischen Austauschlänge resultieren; hier findet der Leser interessante Ausflüge in die Metamaterialien, Biosensoren und Röntgenspiegel. Nach einem ausführlichen Kapitel über Kohlen-

stoff-Nanoobjekte widmet sich der Autor einem seiner Spezialgebiete, nämlich den nanokristallinen Materialien und ihren Besonderheiten.

Im weiteren Verlauf wendet sich das Buch weiteren relevanten Systemen und ihren Anwendungen zu: Nanoelektromechanische Systeme (NEMS), Nanoadhäsion (Gecko-Oberflächen), Nanophotonik und Nanomagnetismus. Ein Ausflug in die supramolekulare Chemie führt auf die Spur neuer Konzepte für Katalyse, Photovoltaik, Brennstoffzellen und Batterien. Danach wagt der Autor den Sprung in die Biologie und die Medizin auf der Nanoskala. Schwerpunkte sind molekulare Motoren, Membrankanäle und biomimetische Materialien. Die Nanomedizin wird aus diagnostischer wie auch therapeutischer Sicht behandelt. Obwohl die physikalische Perspektive überwiegt, sind die Ausflüge in die Chemie, Biologie und Medizin überzeugend gelungen.

Leichte Kost ist dieses Buch nicht: Zwar ist es gut lesbar, aber recht dicht, manchmal vielleicht zu dicht geschrieben. Daher eignet es sich eher für fortgeschrittene Leser. Wem Begriffe wie Coulomb-Blockade, Plasmonenresonanz oder Orowan-Stress noch fremd sind, der wird parallel dazu grundlegendere Lektüre benötigen. Wer eine gut organisierte Fundgrube für Wissen und Referenzen zur modernen Nanowissenschaft schätzt, wird dieses schön illustrierte Buch nicht missen wollen.

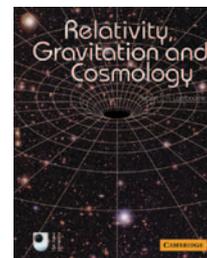
Eduard Arzt

■ Relativity, Gravitation and Cosmology

Robert J. A. Lambourne stellt sich der großen Herausforderung, ein neues Lehrbuch über ein altes Thema zu präsentieren. Sein Buch ist inhaltlich zwar zu kurz gefasst, hebt sich aber von früheren Werken durch seine didaktische Brillanz ab. So führt Lambourne den Vierervektorformalismus der Allgemeinen Relativitätstheorie mathematisch exakt und gleichzeitig mit di-

daktisch sinnvollen Bildern ein. Auf beeindruckende Weise verwendet er Grafiken, um die komplexen mathematischen und physikalischen Sachverhalte zu veranschaulichen. Insgesamt besticht das Buch durch einen hochwertigen didaktischen Aufbau: In jedem Kapitel heben Kästen die wichtigsten Formeln und Aussagen hervor, die zentralen Erkenntnisse sind am Ende zusammengefasst und zu den Übungsaufgaben finden sich ausführliche Lösungen im Anhang.

Der Autor überzeugt weiterhin dadurch, dass er die theoretischen Grundlagen der Kosmologie an aktuelle Forschungsperspektiven anbindet, wie z. B. die Suche nach Schwarzen Löchern mithilfe von Röntgenemission.



R. J. A. Lambourne: Relativity, Gravitation and Cosmology
Cambridge University Press, broschiert, 312 S., 35 €
ISBN 9780521131384

Die Hauptschwachpunkte dieses Buchs sind mit der allgemeinen Schwierigkeit verknüpft, Relativitätstheorie, Gravitation und Kosmologie einführend auf nur rund 300 Seiten zu erörtern: Obwohl Lambourne den kompletten Formalismus der Allgemeinen Relativitätstheorie einführt, setzt er ihn im Teil über Kosmologie nur teilweise ein. So fallen sowohl die Herleitung der Schwarzschild-Metrik als auch die Formulierung von Gravitationswellen im Vakuum zu knapp aus. Leider greifen auch die Übungsaufgaben die fehlenden Schritte nicht auf. Diese beschränken sich, besonders in den späteren Kapiteln, darauf, qualitative Ergebnisse aufzuarbeiten und algebraisch relativ einfach lösbare Probleme zu bearbeiten. Auch die leicht fehlerhafte Darstellung der kovarianten Formulierung der Maxwell-Gleichungen (falsch angegebene Konstante) befremdet.

Trotz der oben genannten Schwächen kann ich dieses didaktisch hervorragende Lehrbuch