

Die Schwerkraft ist kein Bauchgefühl

Schon der Titel dieses Buches hatte mich angesprochen. Umso erfreuter war ich, dass es ausgesprochen interessant und unterhaltsam geschrieben ist. Zwar ist das Buch abgesehen von vereinzelt strichmännchenartigen Zeichnungen frei von Abbildungen, aber ich mag es gerne textlastig.

Die insgesamt 13 Kapitel behandeln unter anderem die exakte Mathematik als – so Florian Aigner –



Florian Aigner: Die Schwerkraft ist kein Bauchgefühl – Eine Liebeserklärung an die Wissenschaft
Brandstätter Verlag,
256 S., geb., 24 €, ISBN 9783710604676

„Wissenschaft des Denkmöglichen“ und erklären Logik und Erkenntnistheorie. Sie führen generell in die wissenschaftliche Modellbildung ein, beispielsweise in der Physik. Im Vergleich zur reinen Mathematik charakterisiert der Autor die Naturwissenschaften als eher „schmutzige Angelegenheit“, weil sie auf Vereinfachungen angewiesen sind. Im Unterschied zur „Natur-Buchhaltung“, wie Aigner es nennt, bestehen Naturwissenschaften nicht nur aus Zahlen, Daten und Fakten, sondern erkennen in erster Linie Zusammenhänge und Muster. Dabei ist der angenehme und zwanglose Plauderton Aigners bemerkenswert, mit dem er sogar anspruchsvolle Konzepte wie den Unterschied zwischen abzählbarer und un abzählbarer Unendlichkeit, den Gödelschen Unvollständigkeitssatz oder den Unterschied zwischen induktivem, deduktivem und abduktivem Schließen einführt.

Im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Theorien und Modellbildung zur Weltbeschreibung erklärt Aigner auch für Laien verständlich,

warum neue Theorien häufig die alten nicht komplett ersetzen, sondern lediglich verfeinern oder in Extremsituationen ergänzen. Als Beispiel dient ihm hier die Gravitation. Aber es geht auch anders: Das geozentrische Weltbild scheiterte irgendwann an immer genauer beobachteten Planetenbahnen.

Weitere Abschnitte widmen sich den Unterschieden zwischen Naturgesetzen und Dogmen, Wahrscheinlichkeiten und „vorgetäuschter“ Seriosität. Dazu erläutert Aigner, was wissenschaftliche Methodik ausmacht und wie Erkenntnisse aufeinander aufbauen.

Am Ende zieht er eine Art Resümee: Wissenschaft auf der einen und Bauchgefühl auf der anderen Seite ergänzen sich und haben schlicht verschiedene Zuständigkeiten. Diese Aussage unterstreicht er mit einem kurzen, aber meines Erachtens perfekt getroffenen Exkurs, dass Märchen oder religiöse Texte durchaus eine relevante Botschaft transportieren können, wenn man sie nicht als Wiedergabe von Fakten missversteht.

Der Untertitel „Eine Liebeserklärung an die Wissenschaft“ charakterisiert das Buch wirklich treffend. Gleichzeitig ist es aber auch eine Liebeserklärung an das Bauchgefühl, von dem man lernt, dass es sich zumindest in der Form mathematischer Intuition sogar trainieren lässt.

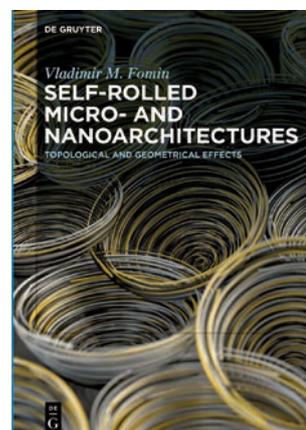
Dipl.-Phys. Birgit Niederhaus,
Eppstein-Bremthal

Self-rolled Micro- and Nanoarchitectures

Die Erweiterung zweidimensionaler Strukturen in die dritte Dimension ist ein Trend in verschiedenen Forschungsbereichen wie Elektronik, Photonik, Plasmonik und Magnetismus. Dieser Ansatz bietet die Möglichkeit, konventionelle Funktionalitäten zu modifizieren und neue hervorzubringen. Dazu gilt es, Vektorpotentiale anzupassen, die anisotrope und chirale Effekte induzieren. Unter verschiedenen komplex geformten Architekturen sind Systeme mit gekrümmter Geometrie und

nicht trivialer Topologie besonders aussichtsreich, da diese neue Plattformen darstellen, um Auswirkungen von Topologie und Geometrie auf elektronische, optische und magnetische Eigenschaften zu untersuchen. Der bedeutende Fortschritt bei der Herstellung freistehender Nanoarchitekturen, vor allem durch spannungsgesteuertes selbstorganisiertes Aufrollen, optische 3D-Lithographie und 3D-Nanoprinting mittels Elektronen- und Ionenstrahl-induzierter Direktabscheidung (FEBID und FIBID), hat in den letzten Jahren viele neuartige Nanoarchitekturen verfügbar gemacht. Die Analyse von topologisch nichttrivialen Mengen ist ausschlaggebend für die Physik von Halbleitern, Supraleitern, Graphen sowie für Elektronik, Magnetismus, Optik, Thermoelktrizität und Quanten-Computing.

Das Buch von Vladimir M. Fomin, Professor am Institut für Integrative Nanowissenschaften, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden, widmet sich der Theorie der Erscheinungsformen von Topologie und Geometrie in verschie-



Vladimir M. Fomin: Self-rolled Micro- and Nanoarchitectures,
De Gruyter, Berlin und Boston
2021, geb., 148 Seiten, ca. 105 €, ISBN 9783110574104

denen Mikro- und Nanoarchitekturen. Diese umfassen selbstgerollte Dünnschicht-Supraleiter und magnetische Mikrospulen, halbleitende mehrschalige Nanoarchitekturen, röhrenförmige katalytische Mikromotoren und aufgerollte optische Mikrokapazitäten. Dabei behandelt der

Autor die Dynamik topologischer Defekte, wie Abrikosov-Vortizes und sogenannte Phasenschlüpfe, in zylindrischen und helikalen Supraleitern sowie die Magnetisierungsdynamik in chiralen Dünnschichtsystemen. Außerdem geht er auf die Theorie von Phononen in Halbleiter-Architekturen und auf deren thermoelektrische Anwendungen ein als auch auf die Antriebsmechanismen katalytischer Mikromotoren. Den Schluss bildet die Diskussion der topologischen Merkmale elektromagnetischer Felder in aufgerollten Mikrokavitäten. Ein kurzer Ausblick fasst die wichtigsten Aspekte der fünf vorherigen Kapitel zusammen.

Die fünfzehn Seiten Literaturangaben erscheinen angesichts der vielfältigen Thematik angemessen. Die Verweise folgen einer holistischen physikalischen Sichtweise mit grundlegenden theoretischen Einführungen. Dabei stehen moderne analytische und numerische Methoden im Vordergrund, während moderne dreidimensionale Herstellungsmethoden nur knapp aufgeführt werden. Dafür findet sich reichlich Originalliteratur.

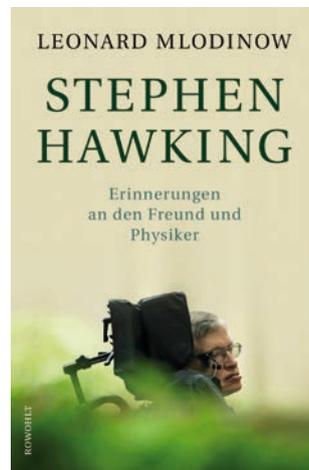
Das Buch ist für Studierende geeignet, die sich einen breiten Überblick über die geometrischen und topologischen Aspekte verschiedener Festkörpersysteme verschaffen wollen. Fachleuten aus den Gebieten von Nanophysik und Nanotechnologien bietet es einen fachübergreifenden Wissenstransfer.

Priv.-Doz. Dr. habil. Oleksandr V. Dobrovolskiy, Wien

Stephen Hawking

Die Faszination für Stephen Hawking lässt auch nach seinem Tode nicht nach. Diese Faszination rührt natürlich auch daher, dass er trotz seiner Krankheit, die ihn fast gänzlich unbeweglich machte, ein so langes und erfülltes Leben führen konnte. Sein wissenschaftliches Werk bestach durch kühne Ideen zu Schwarzen Löchern und zur Entstehung des Universums. Mit seinem Bestseller „Die kurze Geschichte der Zeit“ wurde Hawking regelrecht zum Popstar

der Physik und oft genug als „zweiter Einstein“ apostrophiert. Dass er sich selbst nicht so sah, erzählt Leonard Mlodinow in seinem Erinnerungsbuch. Mlodinow war Koautor von



Leonard Mlodinow: Stephen Hawking – Erinnerungen an den Freund und Physiker
Rowohlt Buchverlag,
272 S., geb., 22 €,
ISBN 9783498001575

Hawkings Buch „Der große Entwurf“, und daher erfährt man in seinen „Erinnerungen an den Freund und Physiker“ auch viel von dieser Zusammenarbeit. Gepaart mit Rückblicken auf Hawkings Leben, die sich oft aus anderen Quellen wie den einschlä-

gigen Biografien oder den Erinnerungen von Hawkings erster Ehefrau Jane speisen, ergibt das eine etwas unentschiedene Plauderei. Die enthält auch rein populärwissenschaftliche Passagen, die Hawkings eigene Ausführungen manchmal zwangsläufig paraphrasieren.

Daher darf man von Mlodinows Buch keine richtige Biografie erwarten. Außer einem Selfie des Autors mit Hawking gibt es keinerlei Abbildungen, ein Register fehlt, die Literaturhinweise finden sich implizit in der „Anmerkung zu den Quellen“. Das Anekdotische ist mal amüsant, mal wird man das ungute Gefühl nicht los, Hawking allzu nahe zu kommen. Die beschwerlichen Details seines Tagesablaufs gingen mir oft zu weit, aber das ist sicher Geschmackssache. Gleichzeitig kann Mlodinow kurzweilig und aufschlussreich über die Themen von Hawkings Forschungen erzählen und lässt einen hinter die Kulisse von dessen Arbeitsweise blicken, bei der die mathematische Rigorosität einer geometrischen Perspektive wick, denn Hawking hatte stets das Gefühl, keine Zeit zu verlieren zu haben.

Mlodinows Buch ist eine „mixed bag“, kein großer Wurf, aber durchaus lesenswert. Eine stimmigere Konzeption hätte ihm gut getan.

Alexander Pawlak

Eingefroren am Nordpol

Gut ein Jahr war der Forschungseisbrecher Polarstern mit hunderten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf der MOSAiC-Expedition. Festgefroren an einer Eisscholle, drifteten das Schiff und das sie umgebende Forschungscamp durch die Arktis. Ziel war es, das Werden und Vergehen des Eises zu untersuchen, seine Wechselwirkung mit Ozean und Atmosphäre, Tier- und Pflanzenwelt. Expeditionsleiter Markus Rex, Professor für Atmosphärenphysik an der Uni Potsdam und Leiter der Atmosphärenforschung des Alfred-Wegener-Instituts, hat seine Zeit auf der Polarstern fast täglich in seinem Logbuch festgehalten. In Zusammenarbeit mit der Wissenschaftsjournalistin Marlene Göring ist daraus ein reich illustriertes Buch entstanden, das die Gefühlswelt des Expeditionsleiters, die Stimmung der Teilnehmenden und die Erfolge und Rückschläge während der „größten Arktisexpedition aller Zeiten“ eindrucksvoll zusammenfasst. Im Epilog plädiert Rex nachdrücklich für eine mehrheitsfähige Klimaschutzpolitik und eine globale Anstrengung ähnlich derjenigen gegen das FCKW-verursachte Ozonloch. (KS)



Markus Rex, Eingefroren am Nordpol – Das Logbuch von der „Polarstern“, C. Bertelsmann Verlag, München 2020, geb., 320 S., 28 €, ISBN 9783570104149