

Bücher



Meine letzte Antwort auf alles – Ludwig Boltzmann

Peter Maria Schuster

1. Aufl., Roman, 392 S., Living Edition, Starna Pöllauberg, 2015. ISBN 978-3-901585-31-9. € 19,80

Carl Djerassi hat unter dem von ihm geprägten Begriff „Science in Fiction“ gezeigt, wie Wissenschaft und der Wissenschaftsbetrieb spannend als Thema von Romanen und Dramen dargestellt werden kann.

In ähnlicher Weise lässt uns Peter M. Schuster im vorliegenden Roman einen Blick in das Denken und die Persönlichkeit von Ludwig Boltzmann werfen. Natürlich ist er Boltzmann nicht persönlich begegnet, doch Zeugnisse von Zeitgenossen wie u.a. von Lise Meitner: „Von Charakter weich, verletzlich und zartfühlend ... voll Herzengüte, Glauben an Ideale und Ehrfurcht gegenüber den Wundern der Naturgesetzlichkeit“ und vor allem der lebendige Stil in seinen „Populären Schriften“ lassen Schusters Rekonstruktion plausibel erscheinen.

Schuster nimmt die Reise Boltzmanns zur Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Lübeck im Jahr 1895 als Rahmen. Bei dieser Tagung stand Boltzmann im Zentrum einer heftigen Kontroverse mit dem Chemiker und späteren Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald, mit dem er persönlich befreundet war. Ostwald lehnte in seiner „Energetik“ genannten Philosophie die mechanistische Basis von Boltzmanns statistischer Thermodynamik vehement ab. Boltzmann gab nach zeitgenössischen Berichten heftig Kontra. Den Inhalt bilden Gespräche mit dem Nervenarzt und Hirnforscher Paul Flechsig bei der Anreise, zur Mitte und am Ende der Tagung. Die Gespräche sind allerdings Monologe, eventuelle Äußerungen des Arztes werden von Boltzmann aufgegriffen und weitergesponnen. Der Leser lernt Lübeck und seine Geschichte kennen, die Tagungskultur jener Zeit und die Kontroverse um die Energetik. Boltzmann stellt seine Vorstellung von (theoretischer) Physik vor.

Besonders geht es dem fiktiven Boltzmann auch um Erkenntnisse der Psychiatrie und Hirnforschung. Er fragt sich und seinen Gesprächspartner, was Kreativität ausmacht, und es bewegt ihn das Schicksal des berühmtesten Patienten von Flechsig, Paul Schreiber, den des Vaters Erziehungsgrundsätze psychisch ruinierten. Es bedrückt ihn sein Altern und sein wechselnder Gemütszustand.

Peter Maria Schuster gelingt es hervorragend, ein lebendiges Bild der Persönlichkeit Boltzmanns zu zeichnen.

Der Autor war Industriephysiker, der nach einer Krebserkrankung zu seiner wahren Berufung gefunden hat – einerseits die Befassung mit der Geschichte der Physik, andererseits das Schreiben. So ist ihm die Rückkehr des wissenschaftlichen Nachlasses von Viktor Hess und die Gründung

des physikgeschichtlichen Museums in Pöllau zu verdanken. Seine Schreibkunst findet etwa bei Peter Handke Anerkennung, der zu einem Werk Schusters über Christian Doppler schreibt: „... Ich habe daraus gelernt, ohne belehrt zu werden (Ideal), auch indem Sie so viel Zwischenräume und –zeiten lassen...“

Helmut Kühnelt



Physikalische Spielereien

Aktiv, kreativ, lehrreich

H. J. Schlichting – C. Ucke

1. Aufl., 150 S., Hardcover, 250 Abb., Sachbuch. 2016, Wiley-VCH, Berlin. ISBN 978-3-527-33893-1. € 29,90

Mit „Physikalische Spielereien“ setzen Schlichting und Ucke die bereits vor fünf Jahren erschienene Sammlung „Spiel, Physik und Spaß – Physik zum Mitdenken und Nachmachen“ fort. In 33 Fallstudien aus Optik, Mechanik, Thermodynamik und Elektromagnetismus werden Objekte und Phänomene des Alltags mit physikalischem Hintergrund vorgestellt und analysiert. Neben der Freude am Effekt kommt durch die Analyse und die physikalische Modellierung das Verständnis nicht zu kurz. Dabei reicht der Bogen von Spielzeug über Freihandexperimente bis zur Frage, ob beim Aufguss in der Sauna Schweiß oder Kondenswasser unsere Haut bedeckt. Mehr als ein Drittel der Beiträge entstammen der Optik, wobei den Rezensenten besonders die Analyse der Beugungserscheinungen an Netzen von Kreuzspinnen beeindruckte. In der Mechanik wird die Videoanalyse genutzt, um Modellrechnungen zu überprüfen, die Videos können von der Homepage der Autoren bezogen werden. Zu einigen Kapiteln haben Kollegen beigetragen wie z.B. zur Physik der Blitze in Plasmakugeln.

Wie schon der Vorgängerband setzt „Physikalische Spielereien“ grundlegende physikalische Kenntnisse voraus insbesondere dann, wenn man die detaillierten Analysen nachvollziehen möchte. Doch auch ohne so tief einzutauchen erweitert die Lektüre der 33 Fallstudien den physikalischen Horizont und bringt so manches Aha-Erlebnis, vieles lässt sich in den Unterricht einbringen. Auch als Ausgangspunkt zu einer VWA könnte so manche Fallstudie dienen. Literatur und Internetquellen, insbesondere YouTube-Videos, werden angeführt.

H. Joachim Schlichting ist Physiker und Physikdidaktiker, er leitete bis 2011 das Institut für Physikdidaktik der Uni Münster. Der Physiker Christian Ucke war Praktikumsleiter an der TU München und ist zeit seines Lebens von physikalischem Spielzeug fasziniert.

Helmut Kühnelt



Physikalische Wirklichkeit – Konstruktion oder Entdeckung?

Michael Grodzicki

1. Aufl., 528 S., Living Edition,
Starna Pöllauberg, 2015.
ISBN 978-3-901585-30-2. € 27,50

Die meisten Leser von Plus Lucis werden wohl eine genaue Vorstellung über die „Physikalische Wirklichkeit“ haben. Einige werden aber auch wissen, dass unter Wissenschaftstheoretikern weiterhin über die Qualität und die Begründung des physikalischen Wissens gestritten wird. Positivismus, Konstruktivismus, Axiomatisierung, postmoderne Soziologie, etc. sind Standpunkte, die den Wert und die Natur physikalischer Erkenntnis sehr verschieden beurteilen.

M. Grodzicki, Honorar-Professor an der Universität Salzburg, legt in seinem Buch eine profunde Selbstreflexion der Physik vor. Er diskutiert zuerst die „stillen Annahmen“, d.h. die weltanschaulichen Voraussetzungen und gesellschaftlichen Konventionen, ohne die Naturwissenschaft gar nicht möglich ist. So etwa die Annahme einer vom Menschen unabhängigen Außenwelt und dass deren objektiv existierende Strukturen zumindest soweit erkennbar sind, dass wir erfolgreich in der Natur handeln können (Technik).

Den Grundlagenstreit, ob die Quelle unserer Erkenntnis in der Theorie oder in der Empirie liegt, löst der Autor durch eine Analyse einer „Dreifaltigkeit“ der verwendeten wissenschaftlichen Methoden für die Gewinnung, Strukturierung und Sicherung der Erkenntnis. Die durch Empirie (Beobachtung, Experiment) gewonnenen Daten bleiben ohne begriffliche Systematisierung unverständlich. Erklärung schafft erst eine Strukturierung der Daten durch Ordnungsprinzipien in Modellen und Theorien, die mit zunehmender Abstraktion immer größere Datenbereiche zu beschreiben versuchen. Die dabei verwendeten Begriffe und die in „Naturgesetzen“ formulierten Beziehungsstrukturen sind Konstrukte, die grundsätzlich von den in der Empirie gefundenen Phänomenen unterschieden werden müssen. Umfassendes Wissen entsteht erst durch eine „konsistente und kohärente Abstimmung“ zwischen Theorie und Empirie.

Die Abstimmung geschieht in einer Spezifizierung der Theorie für einen konkret gegebenen Versuchsaufbau (Randbedingungen, Kontrolle der Störungen) und in einer systematischen Analyse reproduzierbarer Daten unter Berücksichtigung der Messgenauigkeit. (Letztere kommt in den mathematisch formulierten Gesetzen gar nicht vor.) Diese „Abstimmung“ als zentrales Element der Sicherung des Wissens wird in diesem Buch zum ersten Mal vorgestellt.

Das enge, fruchtbare Zusammenspiel von Empirie und Theorie wird an der Bestimmung der Bindungsenergie des Wasserstoffmoleküls demonstriert. Es brauchte Jahrzehnte detaillierter theoretischer und experimenteller Arbeit, um die komplizierten quantenmechanischen Rechnungen un-

ter Berücksichtigung aller bekannten Details (Spins der Elektronen und Protonen, interne Schwingungen) mit den schwierigen Messungen kompatibel zu machen. Erst dadurch kann dieses relativ einfache System als vollständig verstanden angesehen werden.

Die im Untertitel des Buches suggestiv gestellte Frage, ob die physikalische Wirklichkeit eine „Konstruktion oder Entdeckung“ ist, wird durch ein detailliert ausgewogenes „sowohl als auch“ im konsistenten Zusammenspiel von Theorie und Empirie beantwortet.

Der Autor konzentriert seine Analyse auf das in „abgeschlossenen Theorien“ gesicherte Wissen, wo die „konsistente Abstimmung“ deren Gültigkeitsbereich festlegt. Besonders wichtig und wirksam ist dieser Prozess aber in der aktuellen Forschungspraxis, in der die permanente Abstimmung zwischen neuen experimentellen Ergebnissen und deren mehr oder weniger erfolgreichen Beschreibung in Modellen und Theorien und deren Voraussagen der eigentliche Treiber des Fortschritts ist. Ziel der Forschungsgemeinschaft ist es, damit neue und umfassendere Theorien aufstellen und abschließen zu können. Es wäre wünschenswert, wenn im Schulunterricht nicht nur die in abgeschlossenen Theorien gesicherte Erkenntnis vermittelt würde, sondern auch ein Verständnis für den aktuellen Forschungsbetrieb geweckt werden könnte. Was wir (noch) nicht wissen, ist genauso wichtig wie das, was wir bereits wissen. Das Buch liefert eine überzeugende Begründung dafür, dass und warum die in der Physik verwendeten Methoden erfolgreich neue, zuverlässige Erkenntnis schaffen.

Peter Schmid, Salzburg



Leben mit Gift

Wie Tiere und Pflanzen damit zurechtkommen und was wir daraus lernen können

Dietrich Mebs

Sachbuch, 2016, 159 S., 47 Abb.,
Herz Verlag, ISBN 978-3-7776-2575-1.
€ 24,90

Im Lauf der Evolution entwickelten Tiere und Pflanzen raffinierte Abwehrmechanismen gegen ihre Fressfeinde. Schätzungsweise 100000 Tierarten produzieren Gift oder haben Resistenzen entwickelt und nehmen Gift zur eigenen Verteidigung aus der Nahrung auf. Wie schützen sie sich vor dem eigenen Gift? Dieser Frage geht der Biochemiker, Gerichtsmediziner und Toxikologe Dietrich Mebs nach. Bonobos fressen Erde, um damit die giftigen Stoffe ihrer Pflanzennahrung zu binden. Monarchfalter ernähren sich im Raupenstadium von Blättern mit einem Giftstoff, der die Natrium-Kalium-Pumpe in der Zellwand blockiert – doch das entsprechende Protein ist bei ihnen so modifiziert, dass sie immun sind: Das gespeicherte Gift macht Raupe und Schmetterling ungenießbar, so dass Vögel es bei einem Versuch belassen. Akazien schützen sich vor Weidetieren, indem sie bei Zupfen an den Blättern deren Tanningehalt erhöhen, wodurch sie bitter und unverdaulich werden.

Zwischen Seeanemonen und den zwischen deren Fangarmen hausenden Anemonenfischen kommt es zu erstaunlichen Symbiosen. Der Mensch als spätes Produkt der Evolution ist jedoch wenig geschützt – Schlangengift kann ihn töten, während Igel und Mungos dagegen immun sind. Mit diesen Beispielen kann das weite Thema des Buches nur angedeutet werden.

Nicht nur für Biologen und Chemiker, sondern auch für interessierte Laien jeden Alters ist diese gut lesbare und durch viele Beispiele und Erlebnisse des Autors aufgelockerte Reise durch die Tricks der Evolution interessant.

Helmut Kühnelt



Großforschung in neuen Dimensionen

Denker unserer Zeit über die aktuelle Elementarteilchen-physik am CERN

H. Satz, Ph. Blanchard,
Chr. Kommer

1. Aufl., 214 S., Sachbuch. 2016, Springer Spektrum, Berlin.
ISBN 978-3-662-45407-7. € 20,55.

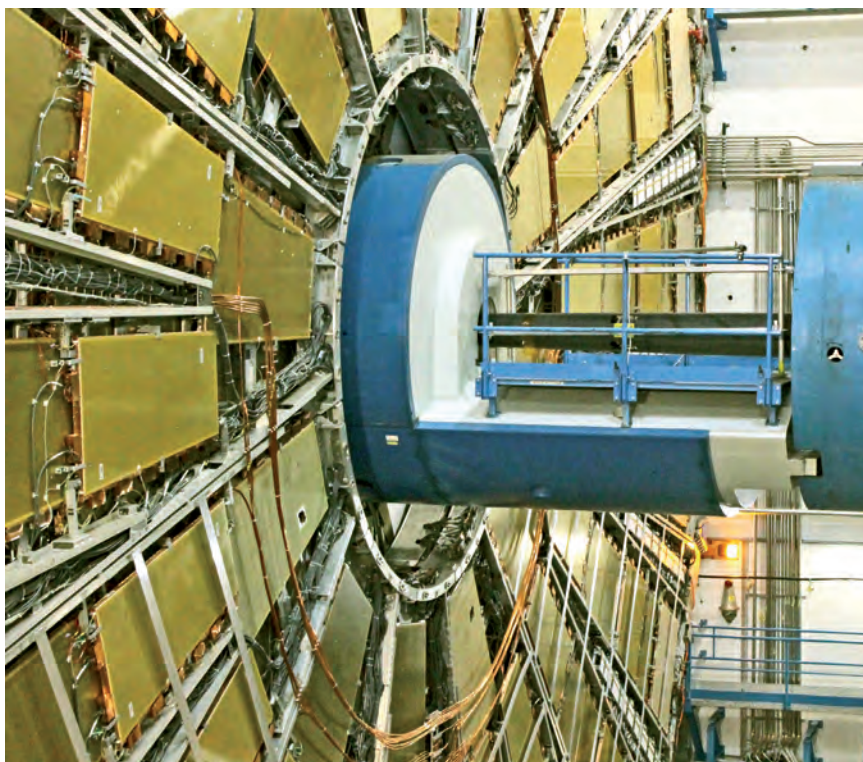
2013, im Jahr 1 nach der Entdeckung des Higgs-Teilchens, fand an der Universität Bielefeld eine Tagung über die Rolle der Großforschung in der Physik am Beispiel CERN und der im Bau befindlichen Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) in Darmstadt mit sechs hochinteressanten Referaten statt. Die Vorträge liegen nun in einem Taschenbuch vor. Sie bieten neben dem vom Generaldirektor Heuer präsentierten physikalischen Überblick zusätzliche Einblicke in den Betrieb einer Forschungsanlage mit über 3000 Beschäftigten. Ein langjähriger Vertreter der BRD im CERN-Rat schildert

die Stolpersteine, verursacht durch die hohen Kosten, die lange Planungszeit und Planänderungen, die wechselnden Direktoren und nicht zuletzt die Sparzwänge der Mitgliedsstaaten. (Dies sollte Pflichtlektüre für Auftraggeber und Planer jeglicher Großprojekte sein!)

Den Beitrag zur technischen und kulturellen Entwicklung beleuchtet Rolf Landua, der am CERN für öffentliche Wissenschaft und Lehrerfortbildung zuständig ist. Nicht nur das WWW ist ein Spin-off des CERN, der PET-Scanner wurde mit CERN-Unterstützung entwickelt wie auch MedAustron. CERN und seine Forschung wird auch Thema in Film und Literatur, auch werden Künstler zu inspirierenden längeren Gastaufenthalten eingeladen.

Philosophische und soziologische Aspekte stehen im Focus der Frage, wie die Physiker selbst ihre Arbeit sehen, sei es die Entwicklung möglicher Alternativen zum Standardmodell oder der Bezug von Modellen. Dies gibt interessante Einblicke in die Subkulturen der Theoretiker und Experimentatoren und zeigt auch Generationenunterschiede auf. Die Beiträge dieses Konferenzbandes erlauben interessante Einblicke in die Komplexität von zivilen Großforschungsanlagen, für die CERN ein herausragendes Beispiel ist.

Helmut Kühnelt



Im Rahmen eines CERN-Seminars konnten im November 2014 34 Lehrkräfte aus Österreich einen Blick in den ATLAS-Detektor am CERN werfen.

Organisation: R. Landua, G. Wiener, L. Ludick

Foto: Helmut Kühnelt