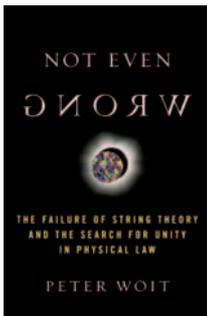


■ Not even wrong

Das sei nicht einmal falsch, pflegte Wolfgang Pauli auszurufen, um sein vernichtendes Urteil über das Konglomerat unvollständiger und untestbarer Ideen eines Kollegen zu fällen. Als Vollblutphysiker lehnte Pauli die Verwechslung von Erkenntnis mit Wunschdenken ab.

Der Mathematiker und Physiker Woit erzählt in seinem Buch „Not even wrong“ die Geschichte der Elementarteilchenphysik des letzten Jahrhunderts. Den Grund,



P. Woit: Not even wrong
Jonathan Cape
2006, geb., 256 S.,
48,50 \$
ISBN 9780224076050

warum er sich zur Naturwissenschaft hingezogen fühle, fasst Woit wie folgt zusammen: Sie bediene sich eines Konzepts der Wahrheit, das nicht auf Anrufung von Autorität basiert. Genau diesen Grundsatz sieht der Autor jedoch durch jüngere Entwicklungen in der theoretischen Hochenergiephysik verletzt. Das Buch wurde erfolglos zur Veröffentlichung bei Universitätsverlagen eingereicht. Trotz positiver Mehrheitsmeinung unter

den Gutachtern lehnte Cambridge University Press das Buch wegen des negativen Urteils eines Stringtheoretikers ab. Sir Roger Penrose erzwang schließlich die Veröffentlichung bei Jonathan Cape.

Das erste Drittel des Buches begleitet die Teilchenphysik von der Entdeckung des Wirkungsquantums bis zum Standardmodell, einschließlich der Geschichte der Beschleunigerphysik sowie der Grundideen von Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie. Woit beleuchtet dabei, wie Physik und Mathematik bis in die 1950er-Jahre hinein miteinander verzahnt waren. Er erläutert dann, wie Eichsymmetrie und Quantenfeldtheorie zum Standardmodell führten und dass diese Theorie durch Beschleunigerexperimente und konzeptionelle Einfachheit (perturbative Behandlung) getrieben und moderne Mathematik für ihre Entwicklung im Gegensatz zur vorigen Epoche weniger wesentlich war.

Einsichten in das nichtperturbative Verhalten von Eichtheorien gibt der Autor im Anschluss. Stichworte sind hier z. B. Dirac-Gleichung, topologische Quantenfeldtheorien und Gitterformulierungen. Dabei identifiziert er Sir Michael Atiyah und Edward Witten als wichtige Mittler zwischen Mathematik und Physik.

Woit skizziert dann die Geschichte der Stringtheorie: Von der Veneziano-Formel und der bosonischen Stringtheorie als Modell für die Starke Wechselwirkung über die Entdeckung der asymptotischen Freiheit der Quantenchromodynamik und Superstringrevolution 1984 bis zum Postulat der M-Theorie, für die es bis heute keine definierenden Gleichungen gibt.

Im letzten Drittel rechnet Woit mit den Versuchen ab, Superstringtheorie als Wissenschaft zu etablieren. Auf der physikalischen Seite umfassen seine Argumente die Nichtfalsifizierbarkeit, das Fehlen von grundlegenden dynamischen Gesetzen, das Kompaktifizierungsproblem und die bisherige Nichtbeobachtung von supersymmetrischen Niederenergiemanifestationen. Der Autor billigt der Stringtheorie einen motivierenden Einfluss auf die mathematische Forschung zu. Wegen ihrer vielen unbewiesenen Vermutungen und fehlender Präzision in Definitionen und Argumenten sei die Stringtheorie selbst jedoch keine Mathematik. Abschließend wendet sich Woit gewissen soziologischen Aspekten in der Gemeinschaft der theoretischen Hochenergiephysiker zu. Insbesondere weist er die oft gehörte Meinung zurück, zur Stringtheorie gäbe es keine Alternative.

Woits Buch ist wichtig und sollte in eine konstruktive und notwendige Evaluation der Methoden und Ziele der theoretischen Hochenergiephysik einfließen.

Ralf Hofmann

LICHTENBERGS PHYSIKALISCHES VERMÄCHTNIS



G. C. Lichtenberg: Vorlesungen zur Naturlehre. Notizen und Materialien zur Experimentalphysik. Teil 1
Wallstein, Göttingen 2007,
geb., 840 S., 68 €,
ISBN 9783835302136

Georg Christoph Lichtenberg (1742 – 1799) ist heutzutage vor allem als scharfsinniger Aphoristiker bekannt. Seinen Zeitgenossen galt er jedoch vor allem als hervorragender Physiker. Grundlage seiner legendären Vorlesungen mit ihren vielen Experimenten war das Lehrbuch „Anfangsgründe der Naturlehre“ seines früh verstorbenen Freundes Johann C. P. Erxleben. Lichtenbergs annotiertes Handexemplar liegt im Rahmen der „Gesammelten Schriften“ als Band 1 vor, neben den „Erinnerungen aus Lichtenbergs Vorlesungen“ von Gottlieb Gamauf (Bd. 2). Nun ist der erste von drei Bänden erschienen, welche Lichtenbergs bislang unveröffentlichten Notizen und Materialien zur Experimentalphysik enthalten. Alle diese Bände bieten – hervorragend ausgestattet und ausführlichst kommentiert – einen detaillierten und faszinierenden Einblick in Lichtenbergs Lehrtätigkeit und physikalisches Denken. (AP)

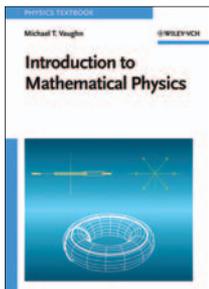


■ Introduction to Mathematical Physics

Oft versteht man Mathematische Physik als die Disziplin, bei der, ausgehend von physikalischen Grundgleichungen, physikalische Sachverhalte mathematisch bewiesen werden (ein bekanntes Lehrbuch der so verstandenen Mathematischen Physik ist das von Walter Thirring). Ziel des Buches von Michael Vaughn ist dagegen die Darstellung von mathematischen Methoden der Physik. Dabei überdeckt es die in einem Kurs über „Mathematik für Physiker“ behandelten Themen, vertieft

aber auch einzelne Themenbereiche. Teils kommentierte und oft physikalisch motivierte Aufgaben ergänzen die Kapitel. Generell ist die Darstellung um Exaktheit ohne zu große Formalisierung bemüht. Manchmal gelingt dies nicht. So werden die Häufungspunkte einer Menge reeller Zahlen in einer Weise definiert, dass jeder Punkt der Menge Häufungspunkt wird. Auch ist die Definition von Vektorräumen unvollständig. Der Autor beabsichtigt jedoch eine Errata-Webpage einzurichten. Manche elementare Fragen werden etwas stiefmütterlich behandelt; so überlässt der Autor den Beweis des Satzes von Bolzano-Weierstraß ohne weiteren Hinweis dem Leser.

Die Stärken des Buches liegen eher in den leicht zugänglichen Konzepten der Höheren Mathematik. Sehr gut finde ich den Aufbau der Vektoranalysis auf Basis des Differentialformkalküls



M. T. Vaughn:
Introduction to Mathematical Physics
Wiley-VCH, Berlin 2007, 527 S., Softcover, 59,90 €
ISBN 9783527406272

(Kap. 3). Die Sprache der Differentialformen erleichtert ungemein das geometrische Verständnis so unterschiedlicher Theorien wie Thermodynamik, Elektrodynamik und Allgemeine Relativitätstheorie. Gewöhnliche Differentialgleichungen werden in Kapitel 5 mit Schwerpunkt auf dem linearen Fall behandelt. In diesem Zusammenhang werden Legendre-Polynome und Bessel-Funktionen, aber auch elliptische Funktionen diskutiert. Es fehlt dagegen weitgehend die qualitative Theorie. Das stellt in meinen Augen einen wesentlichen Mangel dar, denn die meisten Differentialgleichungen sind eben nicht integrierbar. Kapitel 7 schärft das Bewusstsein für die Unterschiede zwischen kompakten, beschränkten und unbeschränkten Operatoren und arbeitet die Unterschiede zwi-

schen Punkt- und kontinuierlichem Spektrum heraus. Die Kapitel 9 und 10 über Gruppentheorie sind den quantenfeldtheoretischen Forschungsinteressen des Autors zu verdanken und bereichern den Text sehr.

Insgesamt ist das Buch allen Studierenden zu empfehlen, die über den Tellerrand eines mathematischen Grundkurses hinausgehen wollen und gleichzeitig physikalische Motivationen suchen.

Andreas Knauf

■ Wandern ohne Ziel

Diffusion, d. h. die Zufallsbewegung von Teilchen, ist eines der grundlegenden Phänomene in Natur und Technik und bestens geeignet, um von der Faszination zu berichten, die von naturwissenschaftlicher Forschung ausgehen kann. Nachdem uns Gero Vogl gleich mit der köstlichen Umschreibung „Wandern ohne Ziel“ in der Überschrift einlädt, im wahrsten Wortsinn von althergebrachten und allzu eingefahrenen Wegen abzuweichen, versteht er es, beim Leser diese Faszination über das gesamte Büchlein wach zu halten.

Im historischen Abriss über die Erschließung der Gesetzmäßigkeiten der Diffusion, und damit – wegen ihrer unmittelbaren Verwandtschaft – von Ausbreitungsvorgängen ganz allgemein, geschieht dies in vielfachen, lebendigen geschichtlichen Bezügen und in der Würdigung der besonderen gedanklichen Leistungen bei der Aufstellung der jeweiligen Gleichungen. Mit der Einführung des Begriffs des Wärme- und Teilchenstroms mussten Joseph Fourier und Adolf Fick in ihren grundlegenden Gleichungen Neuland betreten, wobei sie bewusst auf eine Festlegung der zugrundeliegenden Ausbreitungsmechanismen verzichteten. Wie wir heute wissen, gibt es in den verschiedenen Erscheinungsformen von Materie eine Vielzahl von Ursachen für solche Zufallsbewegungen, deren Aufklärung eine wichtige Aufgabe aktueller

Forschung ist. Gero Vogl berichtet von spannenden Beispielen, insbesondere aus seinem Spezialgebiet, der Diffusion in Festkörpern.

Ein ganz besonderer Reiz dieses Büchleins besteht aber darin, dass immer wieder der Bereich von Physik und Chemie verlassen wird und die unterschiedlichsten „Zufallswege“ in ganz anderen Gebieten betrachtet werden. So erfährt der Leser interessante Details zur Besiedlung des amerikanischen Kontinents durch die Paläo-Indianer sowie zur Entwicklung von Ackerbau und Viehzucht in Europa. Er liest von der Ausbreitung von Seuchen im Mittelalter und folgt dem Autor bei seinen Vorhersagen zur Ausbreitung einer aus Amerika eingewanderten Verwandten unseres



G. Vogl: Wandern ohne Ziel
Springer, Heidelberg 2007, 209 S., geb., 34,95 €
ISBN 9783540710639

Beifußes, die erst spät im Jahr zur Blüte kommt und Allergiker deshalb besonders ärgert, weil der Pollenflug unserer heimischen Arten dann schon aufgehört hat. Schließlich berichtet das Büchlein von Veränderungen in unseren Sprachen, die sich auf die Hineindiffusion und das Verschwinden von Wendungen und Wörtern zurückführen lassen. Der interessierte Leser erhält damit auch Denkanstöße zum Für und Wider der Eindiffusion des Englischen in unsere Wissenschaftssprache. Da die unterhaltsame und charmant geführte Wanderung mit nur ganz wenigen Formeln auskommt, kommen Wanderfreunde aller Herkunft und jeder Altersgruppe auf ihre Kosten. Hoffentlich lassen sich nicht allzu viele von dem Buchpreis (aus meiner Sicht das einzig wirklich Negative) abschrecken. Dies wäre schade, denn bei diesem wunderschönen Büchlein sind selbst rund 35 Euro gut angelegt.

Jörg Kärger

Prof. Dr. Andreas Knauf, Mathematisches Institut, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Jörg Kärger, Fakultät für Physik und Geowissenschaften, Universität Leipzig