

habe, also das berühmte Gedankenexperiment in seinem Aufsatz über die Unbestimmtheitsrelationen (vgl. S. 180). Diese Legende wird oft erzählt, bleibt aber falsch. Heisenberg hat die Unbestimmtheitsrelationen aus der Transformations-theorie Diracs abgeleitet und erst in zweiter Linie (um dem Einwand zu begegnen, man kann diese Dinge doch beobachten, also müssen sie existieren) im Gedankenexperiment vorläufig den Standpunkt eines Beobachters angenommen, der existierende Impuls- und Ortswerte messen will.

Ein anderes Beispiel für undifferenzierte Wiedergabe ist die These einer bewiesenen Äquivalenz von Matrizen- und Wellenmechanik, die bereits vor über zehn Jahren schlüssig widerlegt wurde.¹⁾ Die Ungenauigkeiten scheinen teilweise daran zu liegen, dass der Verfasser die einschlägigen Quellen nur ungenügend zur Kenntnis genommen hat. Darauf deutet hin, dass weite Passagen des Textes eine Paraphrasierung

von Stellen der autobiografischen Schrift Heisenbergs „Der Teil und das Ganze“ sind, ohne dies aber quellenkritisch zu beleuchten (immerhin entstand Heisenbergs Text 40 Jahre nach den Geschehnissen).

Gut ist dagegen die Kritik Lindleys an der Forman-These, die besagt, dass die Quantenphysiker den Determinismus aufgaben, um sich dem kulturellen feindlichen Milieu der Weimarer Republik anzupassen. Hier führt Lindley zu Recht die sachlichen Gründe für die Aufgabe des Determinismus, die Internationalität der Quantentheoretiker mit dem Dänen Niels Bohr an der Spitze und anderes mehr an. Überzeugend wirken auch andere Erklärungen, etwa über die BKS-Theorie als Vorläufer zur Quantenmechanik oder über den Tunneleffekt als Ursache radioaktiven Zerfalls.

Immerhin bietet das Buch Lindleys aber eine historisch differenziertere Aufarbeitung der atomphysikalischen Forschung im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts, als wir

das von ähnlichen populärwissenschaftlichen Texten gewohnt sind.

Werner Eisner

1) F. A. Müller, Stud. Hist. Phil. Mod. Phys. 28, 35 u. 219 (1997)

■ Physik macchiato

Physik nicht nur anschaulich zu vermitteln (oder vermittelt zu bekommen), sondern auch mit einer gesunden Portion Humor – wer träumt nicht davon? Kamilla Herber, Gymnasiallehrerin für Physik, und Thomas Müller, Cartoonist, haben sich dieser Herausforderung in ihrem „Cartoon-Physikkurs für Schüler und Studenten“, mit vereinten Kräften und viel Liebe zur Physik gestellt. In Wort, Bild und einigen wenigen Gleichungen schicken sie ihre Hauptakteure, Madame Joulie und Dr. Wattson, auf rund 200 Seiten auf eine bunte Reise durch die Grundlagen der Physik. Leser, die „es schon immer mal wissen wollten“ oder die „plötzlich feststellen, dass sie Phy-

sik brauchen“, sollen dabei vor allen Dingen mithilfe von Analogien mit Alltagserfahrungen in Konzepte wie Energie, Arbeit, Licht, Schwingungen und Wellen oder die Kernphysik eingeführt werden.

Leider gelingt dieses Vorhaben nur mit sehr begrenztem Erfolg. Aufgrund der Inhaltsfülle des Buches werden viele Themen nur sehr oberflächlich und teilweise physikalisch etwas wankelmütig berührt. Gleichungen und Begriffe fallen ein wenig vom Himmel oder werden oft erst nach ihrer Verwendung eingeführt. Unbefriedigend ist auch, dass in den meisten Fällen fachliche Erklärungen und Abbildungen gänzlich durch teilweise etwas weit hergeholt Analogien und Cartoons



K. Herber, T. Müller: **Physik macchiato – Cartoonkurs für Schüler und Studenten** Pearson Studium, 2007, 216 S., broschiert, 14,95 € ISBN 9783828372406

ersetzt werden, die so losgelöst nur schwer zum Verständnis einer Thematik beitragen können. Dies führt dazu, dass das Buch hauptsächlich für solche Leser geeignet ist, die die Grundlagen bereits verstanden haben und sich auf amüsante Weise daran zurückerinnern wollen. Solche Leser werden sich jedoch an der Oberflächlichkeit, thematischen Sprüngen und der manchmal etwas zu alltäglichen Sprache reiben. Das Buch fällt damit leider etwas unangenehm zwischen die zwei Leserschaften, die es eigentlich gleichzeitig ansprechen wollte. Weniger wäre hier sicher mehr gewesen.

Auch wenn ich das Gesamtkonzept nicht für besonders gelungen halte, so enthält das Buch doch eine Anzahl von sehr gelungenen Passagen, Beispielen und Zeichnungen und kann daher gerade der lehrenden Leserschaft eine Vielzahl von Anregungen für die Auflockerung ihres Fachunterrichts geben, die von Schülern und Studierenden sicherlich dankbar angenommen werden. Eine Kopie von „Physik

macchiato“ im Regal – neben einem guten Fachbuch – kann daher keinesfalls schaden!

Wiebke Drenckhan

■ The Formation of the Solar System

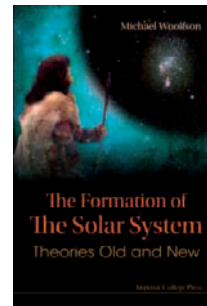
Der Physiker und Kristallograph Michael Woolfson von der University of York (Großbritannien) beschäftigt sich schon seit Jahrzehnten mit dem Problem, die Entstehung des Sonnensystems und extrasolarer Systeme auf einer einheitlichen konzeptionellen Grundlage zu verstehen. Mit seinem neuen Buch legt er eine reichhaltige Gesamtschau seiner Ideen und Forschungen dar, die nicht nur für Experten der Astrophysik, der Kosmochemie oder der Mineralogie von Interesse ist, sondern auch für interessierte Laien.

Zwei Hauptströmungen haben seit etwa 300 Jahren das extrem verwickelte Problem der Planetenentstehung begleitet, charakterisiert vom Wissenschaftshistoriker Stephen Brush als das „monistische“ und das „dualistische“ Paradigma. Woolfson ist eindeutig Vertreter des zweiten Szenariums, nach dem Planeten nicht zwingend durch einen selbstregulativen Prozess in einer gasförmigen Staubscheibe um die Protosonne entstanden sein müssen, sondern durch den Einfang (capture model) von Material oder Protoplaneten aus der unmittelbaren Sonnenumgebung mit anschließenden Kollisionsprozessen.

Die Gründe für die wechselvolle Modellgeschichte der Planetengeneese liegen in den komplexen Wechselwirkungen von unscharfer Empirie und unzulänglichen theoretischen Konzepten (Problem des Reduktionismus). Bis etwa 1860 beherrschte die „Kant-Laplacesche Kosmogonie“ die Diskussion, bis dann das Drehimpulsproblem der sehr langsam rotierenden Sonne und die Abweichung des Spinvektors der Sonne von dem Drehimpulsvektor der Planetenbahnen realisiert wurde. 1859 konnte schließlich Maxwell theoretisch zeigen,

dass sich N Teilchen in einem Ring um einen massiven Zentralkörper trotz gravitativer Wechselwirkung stabil bewegen können. Mit diesem Ergebnis war es sehr unwahrscheinlich, dass Planeten aus „torusartigen“ Dichtestrukturen um einen Zentralkörper entstehen können, wie von Laplace früher behauptet.

Auch die Entstehung des Erdmondes bereitete einige Probleme, nachdem man nachweisen konnte, dass unter Drehimpulserhaltung der Erdmond früher sehr dicht an der Erde gewesen sein könnte. Dies war die Geburtsstunde der „Fissionshypothese“, ein Vorläufer des heute diskutierten „Impact-Trigger“-Modells. Schon um 1900 waren Katastrophen-Szenarien modern, und die Entstehung des Sonnensystems und andere Phänomene (Novae) wurden auf „Kollisionen“



M. Woolfson: **The Formation of the Solar System. Theories Old and New.** Imperial College Press, London 2007, 340 S., 42 £ ISBN 9781860948244

von zwei Sternen zurückgeführt. Die von Woolfson am Ende seines Buches bevorzugten Entwicklungsprozesse im Sonnensystem erinnern teilweise an frühere tabuisierte Ideen von Immanuel Velikovsky („Welten im Zusammenstoß“).

In den 41 Kapiteln seines Buches mit ansprechenden Farbgrafiken versteht es Woolfson meisterhaft, das Auf und Ab vieler Modellvorstellungen zur Planetenentstehung anzusprechen und seine eigenen Lösungen vor dem Hintergrund der neu entdeckten extrasolaren Planetensysteme kritisch darzulegen. Der Experte vermisst vielleicht einige grundlegende Aspekte (z. B. Planetenrotationen) oder mag ihm nicht in allen Details folgen („Biggish-Bang Hypothesis“), aber das Buch gibt eine ausgezeichnete Gesamtschau heutiger sich schnell wandelnder Vorstellungen über Prozesse der Planetenentstehung.

Eugen Willerding

Dr. Wiebke Drenckhan, Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Sud

Dr. Eugen Willerding, Argelander Institut für Astronomie, Universität Bonn