

Sommerlesetipps

Neutrinoastronomie

Neutrinos sind die häufigsten und wohl auch interessantesten Teilchen im Universum. Omnipräsent und zugleich geisterhaft, Boten verborgener Welten, Motor von Supernova-Explosionen und damit verantwortlich für unsere Existenz und Mittelpunkt mysteriöser Geschichten über mögliche Atomspionage. Zudem stehen bereits vier Nobelpreise im Zusammenhang mit Neutrinos. All dies bietet ausreichend Stoff für spannende Geschichten und Einblicke in hochaktuelle

und meist sehr gut gestalteten Abbildungen erleichtern das Verständnis.

Die kurze Beschreibung des Standardmodells der Teilchenphysik gleich zu Beginn war wohl unvermeidlich und verlangt dem interessierten Laien – ebenso unvermeidlich – einiges ab. Viele hier kompakt gebündelte Erkenntnisse lassen sich ohne Vorwissen nur schwer verarbeiten. Zustandsmischungen bereiten selbst Studierenden in den Anfangssemestern Probleme. Umso erfreulicher, dass der Autor den Versuch nicht scheut, dieses Quantenphänomen an einem (wie er selbstkritisch anmerkt) „hinkenden“ Beispiel zu illustrieren: an der Paarung eines Autoschlossers und einer Kita-Erzieherin. Mehr sei nicht verraten...

In den folgenden Kapiteln belohnen spannend geschriebene Geschichten, sei es das „kosmische Drama in acht Akten“, das die Entwicklung des Universums beschreibt, der Blick in den inneren Motor der Sonne mit dem triumphalen Nachweis der solaren Neutrinos oder das „Finale mit Knall“. Das Leben und der Kampf eines massereichen Sterns gegen das unausweichliche große Finale fesseln wie ein spannender Krimi. Immer wieder ergänzen interessante Hintergrundinformationen die wissenschaftlichen Fakten und geben einen Einblick in die Persönlichkeit der Forschenden. Man erfährt, wie glückliche Zufälle Entdeckungen ermöglichen oder wie nah Erfolg und Enttäuschung beieinander liegen können. Den letzten Teil des Buches widmet der Autor aktuellen Themen der kosmischen Strahlung und Hochenergie-Neutrinoastronomie; er schließt mit einem Rück- und Ausblick.

Die Begeisterung des Autors für das Thema ist in jeder Zeile zu spüren. Als Experte gelingt es ihm, die teilweise sehr komplexen Zusammenhänge auf das Wesentliche zu reduzieren und als Geschichte zu erzählen. Seine langjährige Präsenz auf dem Parkett der Neutrinoforschung erlaubt es ihm zudem, interessante Begebenheiten einzuflechten, die in Lehrbüchern nie Platz fänden. Ich kann das Buch allen ans Herz legen, die sich für Wissen-

schaft und das Wissenschaftsleben allgemein – nicht nur für Neutrino-Astronomie – interessieren.

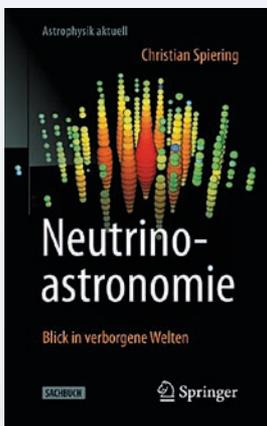
Prof. Dr. Karl-Heinz Kampert
Bergische Universität Wuppertal

Die Entdeckung der Unendlichkeit

In seinem neuen Buch nimmt Aeneas Rooch hundert Jahre der jüngeren Mathematik-Geschichte unter die Lupe. Der studierte Mathematiker und Physiker beschreibt, wie sich zwischen 1870 und 1970 die Mathematik neu erfand – basierend auf den Erkenntnissen und Visionen seiner Protagonisten Georg Cantor, David Hilbert und Kurt Gödel. Mit der ihm eigenen Leichtigkeit führt Rooch entlang der historischen Ereignisse in die Materie ein und erklärt selbst komplizierte Zusammenhänge anhand griffiger Beispiele auch für Laien verständlich.

Das Buch besteht aus drei Teilen. Der erste behandelt die Zeit von 1870 bis zur Jahrhundertwende und fokussiert auf die Forschung und Gedankenwelt von Georg Cantor. Dabei lässt der Autor nicht aus, dass das strikt logische Vorgehen des progressiven Denkers vielleicht negative persönliche Folgen hatte: Cantor verbrachte wiederholt Zeit in Nervenkliniken aufgrund eines manisch-depressiven Leidens. Weil viele seiner Zeitgenossen den revolutionären Ideen nicht vollständig folgen konnten, blieb er Zeit seines Lebens an der Universität Halle. Den Posten dort hatte er stets nur als Zwischenstation angesehen: Eine Anstellung im renommierten Berlin blieb ihm jedoch verwehrt.

Doch Rooch geht über die biografischen Informationen hinaus und erklärt die Mengenlehre Cantors inklusive der Beweise, dass es verschiedene Größenordnungen von Unendlichkeit gibt. Für alle, denen das aus den Mathematik-Vorlesungen bekannt vorkommt, bleibt es im Verlauf des Buchs nicht bei diesem Déjà-vu. Wem dies hier erstmals begegnet, der kann



Christian Spiering:
Neutrinoastronomie
– Blick in verborgene
Welten, Springer, Berlin,
Heidelberg, 2022, brosch.,
XII + 203 S., 22,99 Euro,
ISBN 9783662632932

Wissenschaft, und es verwundert kaum, dass den Neutrinos viele Sach- und Lehrbücher, ja sogar Gedichte gewidmet wurden.

Christian Spiering hat den größten Teil seiner Forscherkarriere den Neutrinos gewidmet und hierzu an den entlegensten Orten der Erde gearbeitet. Er hat die Neutrinoastronomie in den vergangenen 35 Jahren maßgeblich mitgestaltet und ist zudem ein erfahrener Autor populärwissenschaftlicher Bücher und Artikel. Sein neues Sachbuch macht also neugierig.

In sieben Kapiteln erfährt man, welche Überwindung es kostete, die Existenz des Neutrinos vorherzusagen, welche Herausforderungen ihr Nachweis erforderte, warum man mit ihnen das gesamte Universum erforschen kann und welche Rätsel noch ungelöst sind. Fachliche Ergänzungen finden sich in farblich unterlegten Kästchen, um den Lesefluss nicht zu stören; jedes Kapitel endet mit einer Zusammenfassung. Die zahlreichen

sich darauf verlassen, dass Rooch stets vor weiteren Beweisen die nötigen Grundlagen ins Gedächtnis ruft. Da sich das Buch bequem in einem Rutsch lesen lässt, mag das sehr viel der Wiederholung sein – aber es nützt allen, die in diesen mathematischen Sphären weniger bewandert sind.

Auf den Teil zu Cantor folgen die Ereignisse rund um David Hilberts Vorstoß, die Mathematik zwischen 1900 und 1930 auf ein neues Fundament zu stellen. In angemessener Weise schließt dieser zweite Teil an Cantors Erkenntnisse an und belegt, dass auch die Entwicklungen in der Physik dieser Zeit mit den Umbrüchen in der Mathematik zusammenhängen. Zu guter Letzt zeigt der dritte Teil anhand der Erkenntnisse Kurt Gödels, dass auch ein genialer Mathematiker wie Hilbert nicht unfehlbar war. Vor näheren Erläuterungen der Unvollständigkeitssätze des Mathematikers, Philosophen und Logikers Gödel schreckt Aeneas Rooch nicht zurück.



Aeneas Rooch: Die Entdeckung der Unendlichkeit – Das Jahrhundert, in dem die Mathematik sich neu erfand 1870 – 1970, Wilhelm Heyne Verlag, München, 2022, geb., 416 S., 22 Euro, ISBN 9783453218185

Dazu nutzt er eine „Nerd-Zone“, die er im gesamten Buch einsetzt, wenn er einen Beweis erläutert oder komplizierte Zusammenhänge näher ausführt: Auch ohne deren Lektüre bleibt der Text in sich geschlossen lesbar. Die einfachen und einprägsamen Illustrationen von Inka Hagen unterstützen das Nachvollziehen der

Argumentationen. Wer gerne selbst in die Unendlichkeit im mathematischen Sinne eintauchen möchte oder die Inhalte einiger Mathematik-Vorlesungen einmal vergnüglich aufbereitet lesen mag, der kann mit diesem Buch nichts falsch machen

Kerstin Sonnabend

Wo sind sie alle?

Für einen später verworfenen wissenschaftlichen Vorspann zu seinem Film „2001 – A Space Odyssey“ ließ Regisseur Stanley Kubrick 21 führende Wissenschaftler:innen die Frage nach der Existenz außerirdischen Lebens beantworten. Die Texte der Interviews erschienen Jahrzehnte später als Buch,¹⁾ das auch auf weiterführende Literatur hinweist. Dort findet sich auch das Buch „Where is Everybody?“ (2002) des britischen Physikers Stephen Webb, das als „wunderbar umfassender und witziger Band mit vielen Ideen und Vorschlägen“ charakterisiert und als unverzichtbar gelobt wird. Webb sammelte 50 Antworten auf Enrico Fermis Frage nach der Existenz außerirdischer Zivilisationen, die er 2015 auf 75 erweiterte. Nun erscheint das Buch auf Deutsch, allerdings mit 50 Antworten. Nicht zuletzt dank des Übersetzers Matthias Delbrück, einem bewährten Korrespondenten des Physik Journals, liegt damit „geradezu ein neues Buch“ vor, wie Webb in seinem Vorwort betont.

Stephen Webb erklärt zunächst den Ursprung und die Überlieferung des Fermi-Paradoxons und warum es sich überhaupt um ein Paradoxon handelt. Zudem macht er klar, was die Frage „Wo sind sie alle?“ tiefgründiger macht, wenn Enrico Fermi sie stellt. Die Lösungsansätze gruppieren sich in drei Abteilungen: „Sie sind (oder waren) schon hier“, „Es gibt sie, wir haben sie bloß noch nicht gesehen (oder gehört)“ und „Es gibt sie nicht“. Nummer 50 ist Webbs eigener, eher pessimistischer und durchaus überraschender Standpunkt.

Wen die Frage nach außerirdischen Zivilisationen fasziniert, der kommt an Webbs Buch nicht vorbei, das seriöse wie nicht ganz ernstgemeinte,

bekannte und eher unbekanntere Lösungen präsentiert – immer auf anregende Weise. Man spürt die Begeisterung für das Thema und die langjährige intensive Beschäftigung damit.

Das Buch punktet außerdem mit zahlreichen Abbildungen, viele davon in Farbe, und vor allem durch einen über 70-seitigen Anhang mit Anmerkungen, Literaturverzeichnis und Register, der genug Stoff für eine weitergehende Beschäftigung bietet.



Stephen Webb: Wo sind sie alle? – Fünfzig Lösungen für das Fermi-Paradoxon, Springer Berlin, Heidelberg, 2021, geb., XI + 370 S., 24,99 Euro, ISBN 9783662632895

Matthias Delbrück hat nicht zuletzt in den Anmerkungen vieles ergänzt und agiert dabei immer wieder als „Sidekick“ des Autors. Schade ist es, dass das Buch mit Kubricks Interviews in der Literaturliste fehlt; auch die Überlegungen des polnischen Science-Fiction-Autors Stanisław Lem zu außerirdischen Zivilisationen hätten einen Verweis verdient. Doch bei der Fülle an Material zum Thema sind Lücken unvermeidbar, sodass sich auch mal kleinere Ungenauigkeiten oder Fehler einschleichen können.²⁾

Die Meriten des gehaltvollen und kurzweiligen Buchs schmälert das jedoch nicht. Stanley Kubrick hätte daran sicher seine Freude gehabt. Er gab sich – im Gegensatz zu Stephen Webb – 1968 im Interview mit dem amerikanischen Playboy-Magazin optimistisch: „Es ist vernünftig anzunehmen, dass es in der Tat unzählige Milliarden von Planeten gibt, auf

1) Anthony Frewin (Hrsg.), Are We Alone?, Elliot & Thompson, London 2005

2) In der Erstauflage verweisen übrigens die Referenzen in den Anmerkungen nicht auf die anschließende Literatur, da dort die Nummerierung fehlte. Der korrigierte Anhang der späteren Auflagen ist als PDF auf der Verlagsseite verfügbar: link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-63290-1