

Das kosmologische Standardmodell

Matthias Bartelmann ist einer der führenden Wissenschaftler auf dem Gebiet der Kosmologie und hat endlich ein modernes deutschsprachiges Lehrbuch vorgelegt. Es stellt konsequent das aktuelle Modell der Kosmologie dar und gibt interessierten Student*innen und Wissenschaftler*innen einen sehr guten Überblick zum Aufbau und Zustand des kosmologischen Standardmodells. Dabei stellt der Autor die kosmologischen Fragestellungen heraus und verzichtet bewusst auf

kraft und Eleganz, aber auch Grenzen und Probleme werden erst durch das Studium von kosmischen Strukturen möglich, denen die restlichen fünf Kapitel gewidmet sind. Nach einem allgemeinen Überblick zur Strukturbildung beschreibt das Buch die Fluktuationen des kosmischen Mikrowellenhintergrunds, um anschließend die Entstehung von Halos (also von der Expansion entkoppelten überdichten Regionen) zu diskutieren. Dabei geht Bartelmann auch auf viele wichtige Details ein. Sehr gut finde ich, dass er die Methoden der Messung von Zwei-Punkt-Korrelationen anspricht oder im Detail darlegt, wie sich die Press-Schechter-Massenfunktion finden lässt. Schließlich geht es um die tatsächlich beobachteten Objekte wie Galaxien und Galaxienhaufen sowie Gravitationslinsen und was wir aus ihnen lernen können.

Das Buch ist übersichtlich gestaltet und gibt Hinweise für eigene Rechnungen und weitere Nachforschungen. Die Bilder und Grafiken illustrieren den Text ausgezeichnet. Trotz enormer Themenbreite kommt das Buch mit 275 Seiten aus, inklusive Stichwortverzeichnis und Literaturverzeichnissen am Ende der Kapitel. Daher deckt Matthias Bartelmann ganz bewusst einige Themen nicht ab. So leitet er die kosmologische Störungstheorie nicht rigoros her und diskutiert nicht die diversen Kandidaten der Teilchenphysik für Dunkle Materie.

Das Standardmodell hat offene Ränder und die kosmologische Forschung viele offene Fragen. Dieses

Buch macht das klar und regt neue Fragen an. Ich kann die Lektüre allen angehenden Kosmolog*innen wärmstens empfehlen.

Prof. Dr. Dominik Schwarz,
Fakultät für Physik, Universität Bielefeld

Die Magie der Nacht

Der Astrophysiker Trinh Xuan Thuan nutzt die Teleskope auf dem Mauna Kea auf Hawaii, um Zwerggalaxien zu untersuchen und damit die Entwicklung von Galaxien aufzuklären. Während einer Beobachtungsnacht nimmt er die Leserinnen und Leser mit auf eine magische Reise in die Nacht mit all ihren Facetten und in die unendlichen Weiten des Weltraums. So erklärt er, welche Erkenntnisse sich mit heutigen Teleskopen gewinnen lassen, was wir über die Beschaffenheit und Entwicklung des Universums wissen, welche Auswirkungen künstliches Licht auf die Nacht sowie auf Flora und Fauna hat oder welche Fragen noch offen sind – etwa die nach der Natur von Dunkler Materie und Dunkler Energie.

Die thematische Breite des Buches ist durchaus beeindruckend. Dabei schafft es der Autor bis auf wenige Ausnahmen, allgemeinverständlich zu bleiben. Als Physiker wünscht man sich mitunter etwas mehr Tiefe und Details. Aber das Buch zielt eher darauf ab, ein breites Publikum für all die Fragen zu unserem Univer-



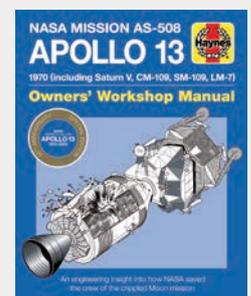
Matthias Bartelmann: Das kosmologische Standardmodell – Grundlagen, Beobachtungen und Grenzen, Springer Spektrum, Heidelberg 2019, 276 S., geb., 39,99 €, ISBN 97833662596265

Abschweifungen, z. B. in die Teilchenphysik. Ich würde das Buch Studierenden ab dem 5. Semester empfehlen. Ratsam ist es, parallel Allgemeine Relativitätstheorie und die Grundlagen der Astrophysik zu studieren. Zwar setzt das Buch diese Kenntnisse nicht zwingend voraus, einige Konzepte und Rechnungen dürften für Leser*innen ohne Grundkenntnisse allerdings vom Himmel fallen.

Die ersten vier Kapitel beschäftigen sich mit dem homogenen Universum, also einer über kosmologische Skalen gemittelten Beschreibung des Universums. Bartelmann stellt sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die experimentellen und beobachteten Befunde dar. Darunter fallen die Hubble-Lemaître-Expansion und das Alter des Universums, die thermische Geschichte sowie die Ideen von kosmologischer Inflation und Dunkler Energie. Erstaunlich am kosmologischen Standardmodell ist seine Einfachheit auf den größten beobachtbaren Skalen. Seine Vorhersage-

Apollo 13

„Houston – we’ve had a problem.“ dürfte nach Armstrongs ersten Worten auf dem Mond wohl das berühmteste Zitat aus dem Apollo-Programm sein. Apollo 13 schien Routine und nicht mehr der Berichterstattung wert, bis am 13. April 1970 eine Explosion das Leben der drei Astronauten Lovell, Swigert und Haise in Gefahr brachte. Die dramatische Rettung durch die findigen Ingenieure auf der Erde und die entschlossene Crew war zu recht Vorlage zum Hollywood-Film mit Tom Hanks als Jim Lovell. Wer die realen Vorkommnisse in ihrem technischen Detail verstehen möchte, dem empfiehlt sich die erweiterte Neuauflage des reich illustrierten Apollo-13-Handbuchs aus der Feder des Physikers David Baker. Dieser war selbst an dieser Mission im Kontrollzentrum beteiligt. Diese lässt sich zudem im Web in Echtzeit auf faszinierende Weise nacherleben: <https://apolloinrealtime.org/13/>. (AP)



David Baker: Apollo 13 Manual – 50th Anniversary Edition, Haynes, Sparkford 2020, geb., 216 S., 18,75 £, ISBN 9781785217302