

Das beschleunigte Universum

Die Expansion des Alls und die Schönheit der Wissenschaft

von Mario Livio, 256 S., EUR 29,90, Kosmos Verlag Stuttgart, 2001

Ein gutes und wichtiges Buch über die moderne Kosmologie, geschrieben von einem führenden Wissenschaftler am Space Telescope Science Institute, dem Mekka der experimentellen Kosmologie. Livio ist aber auch ein Experte was Kunst in jeder Form angeht. In dieser Kombination erscheint sein Thema „Schönheit der Wissenschaft“ zwingend. Er hat bedeutende Vorbilder, z.B. den Geiger Einstein oder den Pianisten Heisenberg, für die „Schönheit“ und „Einfachheit“ (Reduktionismus) wesentliche Merkmale - und auch Kriterien - fundamentaler physikalischer Theorien darstellen. So wurde durch die Allgemeine Relativitätstheorie mit einem Schlag eine Verbindung von Materie und Geometrie deutlich, die niemand erwartet hatte. Leider gelang Einstein zeitlebens nicht die Vereinheitlichung von Gravitation und Elektromagnetismus. Hier hatte er sich, ohne es zu ahnen, das schwierigste aller Probleme ausgesucht.

Livio beleuchtet sein Thema anhand von vielen Beispielen, angereichert mit Anekdoten aus Kunst und Wissenschaft. Dabei ist er in der Lage, die moderne Physik und Astronomie ebenso „schön“ zu präsentieren. Er belässt es aber nicht bei einem Bericht, sondern steuert neue, grundlegende Ideen bei (wie Allan Sandage in seinem Vorwort hervorhebt). So weist der Autor noch auf ein drittes Element hin, dass eine fundamentale Theorie erfüllen sollte, das „kopernikanische Prinzip“. Es verbietet eine Vorzugstellung des Menschen und seines raum-zeitlichen Ortes im Universum. Geschickt führt er uns hierbei zur vordersten Front der Kosmologie. Begriffe wie „Inflation“, „beschleunigte Expansion“ und „Quantenvakuum“ werden - soweit das überhaupt möglich ist - veranschaulicht, dabei stets mit einem (unerwarteten) Seitenblick auf die Ästhetik der Werke von Kandinsky oder Shakespeare. Ausgesprochen „hässlich“ findet er Theorien, die die genannten Prinzipien nicht erfüllen, die etwa besondere „Feinabstimmungen“ erfordern, um die Welt zu beschreiben. Leider, und dies beunruhigt ihn sehr, besitzt gerade die Kosmologie, in ihrer Verbindung vom Mikro- und Makrokosmos, solche Züge. Es ist ein Rätsel, warum die „kosmologische Konstante“ Λ genau den richtigen Wert hat, um unser Universum so zu gestalten, wie wir es erleben. Livio diskutiert hier das „anthropische Prinzip“, empfindet es aber nur als einen unbefriedigenden Ausweg, der letztlich nichts erklärt. Er hofft auf eine fundamentale Theorie, die die Werte der Naturkonstanten zu erklären vermag. Eine solche Theorie, letztlich die Quantengravitation (als Stringtheorie?), wird dann zweifellos „schön“ sein. Dass der Weg dahin schwer ist, macht Livio uns allen anschaulich klar - schließlich unterscheiden sich derzeit Rechnung und Beobachtung von Λ mal eben um den Faktor 10^{123} .

Die Schönheit steht im Zentrum des Buches. Weniger schön sind die doch zahlreichen Schreibfehler. So ist die Protonenmasse „ 18^{36} -mal größer“ als die Elektronenmasse (S. 221), korrekt wäre 1836-mal. Auf S. 243, genau da, wo es dem Autor am wichtigsten wird (hier geht es um das „ästhetische kosmologische Prinzip“), ist zu lesen, dass „Theorien [...] gemäß unserer Definition die Kriterien der Symmetrie, der Einfachheit und des verallgemeinerten kosmologischen Prinzips erfüllen müssen“. Hier wird unnötig Verwirrung gestiftet (Hat der Lektor vor lauter Prinzipien den Überblick verloren?), denn es muß natürlich „des verallgemeinerten kopernikanischen Prinzips“ heißen!

Wolfgang Steinicke