

Vorwort

Raum und Zeit scheinen uns so vertraut und selbstverständlich, dass wir uns gewöhnlich keine Gedanken darüber machen. Doch hat die Entwicklung der Physik gelehrt, dass es sich bei genauer Betrachtung ganz anders damit verhält, als die alltägliche Erfahrung suggeriert. Wie wir seit Einsteins „Wunderjahr“ 1905 wissen, existieren Raum und Zeit nicht absolut und für sich selbst, sondern bilden eine Einheit – die Raumzeit. Und zehn Jahre später erkannte er, dass die Raumzeit selbst am dynamischen Geschehen teilnimmt und sich aus ihrer Krümmung die Effekte der Schwerkraft geometrisch verstehen lassen. Auf einfachen Prinzipien beruhend, erklären die Einstein'schen Feldgleichungen alle mit der Gravitation zusammenhängenden Beobachtungen, von der Planetenbewegung bis zur Expansion des Universums nach dem Urknall. Und das so genau, dass bis heute keine Messung eine Abweichung feststellen konnte.

Dennoch deuten zahlreiche Hinweise auf einen bevorstehenden Umbruch der Physik. Trotz ihrer überwältigenden Erfolge sind die Einstein'sche Theorie, welche die Physik bei großen Abständen beschreibt, und die Quantenmechanik (bzw. die Quantenfeldtheorie), welche für die physikalischen Vorgängen im Kleinen verantwortlich ist, unvollständig und möglicherweise sogar inkonsistent – u. a. schon deshalb, weil die beiden Theorien in ihrer gegenwärtigen Form einfach nicht zusammenpassen wollen! Die Suche nach einer Theorie der Quantengravitation, welche beide zusammenführen

und ihre inneren Widersprüche auflösen soll, ist so zur größten Herausforderung der theoretischen Physik geworden. Aber trotz einer kollektiven intellektuellen Anstrengung ohne Beispiel in der Geschichte der Physik, an der sich weltweit viele theoretische Physiker beteiligen, sind wir der „richtigen“ Theorie bis jetzt kaum näher gekommen.

Das vorliegende Buch führt den Leser an die Vorderfront der aktuellen Forschung. Nach einem ausführlichen Streifzug durch die Geschichte der Physik von Raum und Zeit bis zu ihrer Vereinigung in der Raumzeit, bei dem auch neueste Erkenntnisse (wie z. B. Dunkle Energie und Gravitationswellen betreffend) zur Sprache kommen, wendet es sich einigen der Ansätze zu, welche heute bei der Suche nach der Quantengravitation verfolgt werden. Neben der Stringtheorie, dem vielleicht aussichtsreichsten Ansatz, gehören dazu u. a. die Schleifenquantengravitation und Modelle, welche die Existenz weiterer Dimensionen der Raumzeit postulieren. Die Herausforderung, deren z. T. sehr esoterisches Formelwerk in eine verständliche Sprache zu übersetzen, hat Andreas Müller hervorragend gemeistert. So wird der Leser viel Spaß an dieser „Momentaufnahme“ der aktuellen Forschung haben.

Hermann Nicolai
(Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Golm)

Raum und Zeit

Vom Weltall zu den Extradimensionen - von der Sanduhr
zum Spinschaum

Müller, A.

2013, VIII, 209 S., Softcover

ISBN: 978-3-8274-2858-5