

Montag, 12.01.15

Prof. Dr. Jürgen Audretsch, Universität Konstanz

Gravitation und die Entstehung neuer physikalischer Wirklichkeiten

Gravitationsfelder kann man, anders als elektromagnetische Felder, nicht abschirmen. Sie reichen bis ins Unendliche. Extrem starke Gravitation spielt eine dominierende Rolle beim Verständnis von Urknall und Schwarzen Löchern. Und nicht zuletzt bestimmt Gravitation die Alltagsphysik. Es ist verständlich, dass unser Verständnis einer so differenzierten und zugleich universellen Wechselwirkung wie die Gravitationskraft es ist, eine Vergangenheit mit großen Umbrüchen hat.

Die erste Revolution ist die Begründung der Newtonschen Gravitationstheorie selber, die von England ausgehend, Frankreich und später ganz Europa eroberte. Newton hat ein Schema vorgeschlagen, mit dessen Hilfe auf der Basis einer Differentialgleichung angegeben werden kann, wie eine Kraft ein Materiateilchen beschleunigen kann. Diese Kraft kann dabei gravitativen Ursprungs sein oder auf eine andere Ursache zurückgehen. Damit ist ein theoretisches Fundament geschaffen worden, das auch andere physikalische Größen wie beispielsweise elektrische Ladungen angewendet werden kann.

Nachdem der Begründung der Speziellen Relativitätstheorie durch Einstein, die ebenfalls den Anspruch eines Theorienrahmens hat, wurden relativistische Verallgemeinerungen der Newton'schen Theorie des Gravitationsfeldes gefordert.

Ein wahrhaft revolutionärer Schritt war schließlich die Anwendung der von Einstein entwickelten Idee der Verwendung von Raum-Zeit-Krümmung um gravitative Effekte zu beschreiben und zu erklären. Diese Theorie der Raum-Zeit-Krümmung enthält keine Gravitationsfelder mehr. Diese sind zugunsten von Krümmung eliminiert worden. Im Vortrag werden diese Aussagen ohne Verwendung von Formeln und Gleichungen diskutiert.

Man sieht besonders am letzten Beispiel, dass mit dem Übergang zu neuen Theorien auch der Wechsel hin zu anderen Existenzbehauptungen verbunden ist. Ohne in einen Widerspruch zu Experimenten zu kommen, können wir nun behaupten „Die Raum-Zeit ist flach. In ihr existieren Gravitationsfelder, die ähnlich wie die Newtonschen Felder gravitative Effekte bewirken“. Wir können mit gleicher Berechtigung aber auch behaupten: „Gravitationsfelder gibt es nicht. Es gibt nur die sich in Raum und Zeit entwickelnde Krümmung der Raum-Zeit.“ Oder schließlich: „Es gilt beides nicht. Wir wissen nichts über all diese angeblichen Existenzen und Nicht-Existenzen. Es existieren nur Messgeräte, Teleskope, Detektoren und so weiter. Real ist nur die Alltagswelt.“ Und die ist möglicherweise auch nur ein Konstrukt.

Mit jedem Wechsel der physikalischen Theorie ist der Übergang zu anderen Existenzaussagen verknüpft. In der Physik sind Theorienpluralität und Theorientoleranz vertrauter Alltag. Entsprechendes gilt für die Pluralität ontologischer Aussagen. Gerade in der Physik ist die Welt offener als man denken mag.

Jürgen Audretsch ist Professor i.R. für Theoretische Physik an der Universität Konstanz. Von 1961 bis 1968 hat er Physik in Tübingen und Freiburg studiert. Er promovierte 1971 mit einer Arbeit über „Fermionen-Felder in der gekrümmten Raum-Zeit“. Nach Assistententätigkeit und einem einjährigem Forschungsaufenthalt an der University of London erfolgte 1973 die Habilitation. 1980 wurde er Professor für Theoretische Physik an der Universität Konstanz. Er hat Gastdozenturen in Mexico-City, Zürich und Tübingen wahrgenommen.

Jürgen Audretsch hat mit einer Reihe von Aufsätzen zum interdisziplinären Dialog zwischen Physik, Philosophie und Theologie beigetragen. Er ist Mitherausgeber mehrerer Aufsatzsammlungen zu diesem Themenkreis. Seit 1998 leitet er an der Evangelischen Akademie Baden zusammen mit einem Theologen die Tagungsreihe „Theologie und

Naturwissenschaft im Gespräch“. Jürgen Audretsch engagiert sich für die Idee der „öffentlichen Wissenschaft (public science)“ und hat in mehreren Büchern und Aufsätzen physikalische Themen elementarisiert dargestellt.