

Evening Talk

PSV V Wed 20:00 HS 1+2

Quantenphysik und Gravitation – vom Dilemma zum Experiment — ●MARKUS ASPELMEYER — University of Vienna, Faculty of Physics — Austrian Academy of Sciences, IQOQI Vienna, Austria

Die moderne Physik steht vor einem philosophischen Dilemma: Ihre Hauptpfeiler, die Quantentheorie und die Theorie der Gravitation, beruhen auf Weltanschauungen, die sich gegenseitig ausschließen. Wenn die Quantenphysik richtig ist, müssen wir unsere Vorstellungen von Raum und Zeit überdenken. Wenn die Einsteinsche Gravitationstheorie richtig ist, muss die Rolle der Quantenphysik revidiert werden. Das ist ein experimentelles Problem. Bislang haben wir keinen Hinweis darauf, dass die Gravitation eine Quantenbeschreibung benötigt – unsere Experimente sehen derzeit nur Phänomene, die sich mit einer klassi-

schen Feldtheorie der Gravitation beschreiben lassen. Was wäre aber, wenn wir ein Quantensystem so schwer machen könnten, dass es ein messbares Gravitationsfeld erzeugt? Dann könnten wir direkt testen, ob eine Quantensuperposition auch für Gravitationsfelder, und somit für die Raumzeit selbst, möglich ist. Dieses Gedankenexperiment wurde vor fast 70 Jahren bereits von Richard Feynman formuliert, allerdings ohne Aussicht auf eine experimentelle Umsetzung. Die Situation heute ist eine andere: Quantenexperimente mit immer massiveren Festkörpersystemen und Gravitationsexperimente auf immer kleineren Skalen haben die Tür zu einer neuen Generation von Experimenten aufgestoßen, die erstmals die Frage beantworten könnten: 'Was ist das Gravitationsfeld eines Quantenobjekts?'. Der Vortrag beschreibt den Stand der Forschung und die Herausforderungen für die Zukunft.