

Heisenberg-Gesellschaft e.V.  
Workshop „Quantenphysik an der Schule“, Lautrach 12.-14.7.2019

Freitag, 12. Juli 2019, 18:30-19:30

**Prof. Dr. Karl Jakobs**, Universität Freiburg / CERN

### **Von der Entdeckung des Higgs-Teilchens zur Suche nach Dunkler Materie: 10 Jahre Physik am LHC**

Mit der Inbetriebnahme des *Large Hadron Collider* (LHC) vor etwa 10 Jahren am europäischen Forschungszentrum CERN in Genf begann für die Elementarteilchenphysik eine neue Ära. Im Vergleich zu früheren Beschleunigeranlagen konnte der zugängliche Energiebereich – und damit der Massenbereich für die Suche nach neuen Teilchen – maßgeblich erweitert werden und erstmals der sogenannte TeV-Bereich erreicht werden.

Mit der Entdeckung des Higgs-Teilchens im Jahre 2012 wurde ein wichtiger Meilenstein in der Erforschung der fundamentalen Bausteine der Materie und der zwischen ihnen wirkenden Kräfte erreicht. Seit Jahrzehnten war eine zentrale Frage der Physik, wie elementare Teilchen ihre Masse erhalten. Trotz dieser Entdeckung bleiben weitere wichtige Fragen offen, z.B.: Gibt es neue Arten von Materie? Und wenn ja, können diese die beobachtete Dunkle Materie im Universum erklären? Hat das Higgs-Teilchen genau die Eigenschaften, die im Rahmen der Standardtheorie vorhergesagt werden oder zeigen sich bei präziseren Messungen Abweichungen?

Mittlerweile sind am LHC zwei Datennahmeperioden (von 2010 bis 2012 bei Energien von 7 bzw. 8 TeV und von 2015 bis 2018 bei der bislang höchsten Energie von 13 TeV) erfolgreich abgeschlossen worden. Dabei haben sowohl der Beschleuniger als auch die Experimente eine hervorragende Leistungsfähigkeit gezeigt und eine große Datenmenge (entsprechend einer integrierten Luminosität von  $140 \text{ fb}^{-1}$ ) aufgezeichnet. Basierend auf diesen Daten sind zahlreiche präzise Vermessungen und Tests der Quantenfeldtheorien der fundamentalen Wechselwirkungen durchgeführt worden. Darüber hinaus nahmen die präzise Bestimmung der Eigenschaften des Higgs-Bosons sowie Suchen nach Erweiterungen der Standardtheorie großen Raum ein.

Im Vortrag werden Einblicke in die spannende Forschung am CERN und der heutige Kenntnisstand vermittelt. Darüber hinaus werden die Pläne für die kommenden Messperioden diskutiert.