

Heisenberg-Gesellschaft e.V.
Workshop „Quantenphysik an der Schule“, Lautrach 15.-17.7.2022

Freitag, 15. Juli 2022, 18:30-19:30

Prof. Dr. Thomas Udem, MPI Garching / LMU München

Mit Wasserstoff zur Quantentheorie

Das Wasserstoffatom hält die Wissenschaft in Atem. Mit nur einem Proton als Kern und einem Elektron in der Umlaufbahn ist es das einfachste aller Atome, dessen Eigenschaften sich daher am genauesten berechnen lassen. Schon das nächstschwerere Atom, das Heliumatom, stellt mit seinen zwei Elektronen ein Dreikörperproblem dar, so dass Berechnungen wesentlich ungenauer sind. Aus diesem Grund spielte die theoretische und experimentelle Untersuchung der Struktur des Wasserstoffatoms eine fundamentale Rolle bei der Suche nach Gesetzmäßigkeiten des Aufbaus von Atomen. Immer präziser vermessen die Wissenschaftler das Wasserstoffatom. Bis auf 15 Dezimalstellen genau zeichnen sie mittlerweile mit Hilfe von Laserlicht seine Schwingungen auf. Dennoch hat das Wasserstoffatom bis heute noch lange nicht alle seine Geheimnisse preisgegeben.

Das zunächst unverstandene Spektrum des Wasserstoffatoms war eine wichtige Motivation für die Entwicklung der Quantentheorie vor 100 Jahren und deren Verfeinerung in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts. Heute lassen sich die Voraussagen der Quantentheorie mit Hilfe des Wasserstoffatoms experimentell mit einer Präzision von fast 13 Dezimalstellen überprüfen. Damit ist die Quantentheorie die am besten verifizierte physikalische Theorie. Man könnte also mit dem Erreichten zufrieden sein, wären da nicht die Probleme bei der Interpretation und Veranschaulichung der Quantentheorie. Weit mehr noch als früher das heliozentrische Weltbild, die Evolutionstheorie und die Relativitätstheorie, bricht diese mit Vorstellungen, die uns vertraut erscheinen. Ausgehend von der Erforschung des Wasserstoffatoms wird der Vortrag diesen Konflikt der modernen Physik beleuchten und einen Überblick über die historische Entwicklung sowie den gegenwärtigen Stand der Forschung geben.