

SYQT 1: Quanten- und Teilchenphysik: Perspektiven für das Lernen moderner Physik

Time: Tuesday 11:00–12:30

Location: HS1+HS2

Invited Talk SYQT 1.1 Tue 11:00 HS1+HS2
Was sollten Jugendliche aus der Sicht eines Wissenschaftlers über Teilchenphysik erfahren? — ●MICHAEL HAUSCHILD — CERN, CH-1211 Genève 23, Schweiz

Die Anlagen des Europäischen Zentrums für Teilchenphysik CERN in Genf werden jährlich von mehr als 50'000 Besuchern besichtigt. Insbesondere mit dem Start des LHC-Beschleunigers ist das Interesse an CERN und dem LHC, besonders auch von deutschen Schülergruppen, stark angestiegen. Neben der Technologie von Beschleunigern und Teilchendetektoren wird auch versucht, den Schülern elementare Kenntnisse über Teilchenphysik und deren Konzepte zu vermitteln. So wird das Standardmodell mit den grundlegenden Bausteinen der Materie, aber auch die Übertragung von Kräften durch den Austausch von Teilchen und der Higgs-Mechanismus zur Massengenerierung in anschaulichen Bildern und durch Analogien aus der Alltagswelt erläutert. Ein weiterer Punkt ist die Umwandlung von Energie in Materie und der dadurch erst ermöglichten Produktion neuer, schwerer Teilchen bei den Teilchenkollisionen im LHC, entgegen der weit verbreiteten Vorstellung einer Atomzertrümmerung. Die wesentliche Rolle von Statistik und Wahrscheinlichkeiten bei der Wechselwirkung von Teilchen wird ebenfalls dargelegt. Abschliessend wird die Verbindung des Erkenntnisgewinns aus der mikroskopischen Teilchenwelt mit der Entstehung und den makroskopischen Strukturen des Universums vermittelt. Aus den Erfahrungen mit zahlreichen Schülergruppen, Schülerpraktikanten sowie Schülern der International Masterclasses wird auf die häufigsten gestellten Fragen zur Teilchenphysik eingegangen.

Invited Talk SYQT 1.2 Tue 11:30 HS1+HS2
Quantenphysik unter begrifflicher Perspektive lehren — ●RAINER MÜLLER — TU Braunschweig, Physikdidaktik, Pockelsstr.

11, 38106 Braunschweig

Die Quantenphysik hat das Weltbild der modernen Physik wie kaum eine andere Theorie geprägt. Seit ihrer Begründung wird sie von begrifflichen Diskussionen begleitet. In den letzten 10-20 Jahren hat jedoch ein Perspektivenwechsel eingesetzt. Die "Paradoxien", die früher in Gedankenexperimenten diskutiert wurden, sind inzwischen in das Stadium ihrer technologischen Anwendung gekommen (z. B. in der Quanteninformation).

Im Vortrag wird mit dem milq-Konzept ein Zugang zum Lernen der Quantenphysik beschrieben, der die begrifflichen Aspekte in den Vordergrund des Interesses stellt.

Invited Talk SYQT 1.3 Tue 12:00 HS1+HS2
Visualisierung moderner Quantenphysik — ●STEFAN HEUSLER — Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster

Alltagsbezug und Anschaulichkeit sind ein wichtiger Ansatz für erfolgreichen Physikunterricht in der Schule. Dies gilt gerade für ein so schwieriges Thema wie Quantenphysik. Allerdings stößt spätestens bei der theoretischen Interpretation der Quantenphysik der Alltagsbezug an seine Grenzen. Lehrer stehen daher oft vor dem Dilemma, entweder gar keine oder stark vereinfachte, 'klassische' Modelle anzuwenden.

Im Vortrag wird die DVD-ROM 'Quantendimensionen - Doppelspalt, Verschränkung, Quantencomputer' vorgestellt, die im November 2010 beim KLETT-Verlag erschienen ist. Am Beispiel der Quantenoptik werden mathematisch fundierte Visualisierungen von zentralen Experimenten mit einzelnen Photonen vorgestellt, insbesondere zur Verschränkung. Beispiele aus der DVD-ROM, Ergebnisse der bisherigen Tests an Schulen, sowie die in dieser Tiefe neuartige Kooperation mit Designern und Medienschaffenden bei der Produktion von Lehrmitteln für den Physikunterricht werden vorgestellt und diskutiert.