

DD 36: Quantenphysik III

Time: Wednesday 10:45–11:45

Location: SCH/A101

DD 36.1 Wed 10:45 SCH/A101

Schüler- und Lehrkräfteperspektiven auf Smartphone-gestützte Schülerexperimente zur Quantenphysik —
 •JOHANNES SCHLAF, DOMINIK DORSEL, SEBASTIAN STAACKS, CHRISTOPH STAMPFER und HEIDRUN HEINKE — I. & II. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University, Deutschland

Schulexperimente zur Quantenphysik sind oft komplex und benötigen teures Equipment. Dies erschwert die Einbindung von Realexperimenten in den Unterricht. Daher wurden zwei Schülerexperimente zur Quantenphysik entwickelt, die durch den Einsatz von Smartphones zur Messdatenerfassung übersichtlich und schülernah gestaltet sind: (i) ein Analogieexperiment zum BB84-Protokoll und (ii) ein Experiment zur Bestimmung des Planckschen Wirkungsquants mit einem als DIY-Projekt (do it yourself) konzipierten Aufbau. Seit dem WS 2024/25 wurden die Experimente in Studierenden-, Schüler- und Lehrkräftegruppen hinsichtlich ihrer Usability evaluiert und optimiert. Seit Mai 2025 wurden in Workshops gemeinsam mit Lehrkräften Konzepte für den Einsatz und die Verbreitung der Experimente an Schulen entwickelt. Seit November 2025 wurden zusätzlich Schülerworkshops zur Bestimmung des Planckschen Wirkungsquants ausgerichtet, um so die Verbreitung der DIY-Aufbauten an Schulen zu fördern. Im Vortrag werden die Experimente sowie deren Entwicklungsprozess vorgestellt und Ergebnisse aus Lehrkräfte- und Schülerworkshops präsentiert.

DD 36.2 Wed 11:05 SCH/A101

Didaktische Aufbereitung von Realexperimenten zur Quantenoptik in der Schule —
 •NICO AMMON, JULIUS HLAWATSCH und AXEL ENDERS — Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

Die Quanteninformationstechnologie ist ein Zukunftsfeld der Natur- und Ingenieurwissenschaften und hat als solches Einzug in den gymnasialen Physikunterricht gehalten. Darum ist es wichtig, die Grundlagen der Quantenoptik zu behandeln und so die Anwendung zugänglich zu machen.

Während quantenoptische Realexperimente für die meisten Schulen

zu teuer sind, stellt das Lehrmittel "Quantenkoffer" eine Möglichkeit dar, ein geteiltes Gerät an mehreren Bildungsreinrichtungen zu nutzen. Damit kann man Experimente der Quantenoptik auf Schulniveau demonstrieren und diskutieren.

Unter Fachlehrern besteht bei diesem Thema ein enormes Interesse an Weiterbildung, didaktischer Aufbereitung, Schulmaterialien und Experimenten. In diesem Beitrag wird ein Vorschlag für ein entsprechendes Fortbildungskonzept für Physiklehrer unter Verwendung des Quantenkoffers präsentiert. Dabei wird eine didaktische Rekonstruktion der grundlegenden Quantenoptik vorgenommen. Erste empirische Ergebnisse einer Akzeptanzbefragung von den teilnehmenden Lehrkräften werden vorgestellt.

DD 36.3 Wed 11:25 SCH/A101

Quantum Dice: An Open Source a Haptic Analogy for Teaching Quantum Entanglement —
 •BART FOLKERS, AERNOUT VAN ROSSUM, ALEXANDER BRINKMAN, and KIRSTEN STADERMANN — University of Twente, Enschede, the Netherlands

We developed an open source electronic analogy designed to simulate quantum physics (QP) concepts, including quantum entanglement. This electronic analogy consists of two 3D printed dice with embedded electronics and small displays, collectively referred to as Quantum Dice. Quantum Dice supports a range of educational scenarios, from basic entanglement demonstrations to quantum key distribution experiments. In this presentation, we share insights into the design and development of Quantum Dice. We also report on their implementation in diverse educational settings. In addition, we situate the project within ongoing educational design research in quantum education, in which we investigate what teachers and students need to work effectively with haptic analogies. Attendees will have the opportunity to interact with Quantum Dice prototypes, explore integration into their own teaching, and discuss how such analogies support reasoning about abstract quantum phenomena. More information is available at ut.onl/quantumdice.