

DD 8: Quantenphysik II

Time: Monday 16:45–18:05

Location: Theo 0.135

DD 8.1 Mon 16:45 Theo 0.135

Praxisorientiertes Fortbildungskonzept für Lehrkräfte mit Selbstlernerheiten zur Quantenphysik — ●STEFAN AEHLE¹, KIM KAPPL² und PHILIPP SCHEIGER² — ¹Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller Universität Jena — ²Abteilung Physik und ihre Didaktik, 5. Physikalisches Institut, Universität Stuttgart

Seit der Aktualisierung der Bildungsstandards für das Fach Physik durch die Kultusministerkonferenz 2020 und die darauffolgende Implementierung neuer Inhalte in die Lehr- und Bildungspläne ist der Bedarf an Lehrerfortbildungen zur Quantenphysik bundesweit stark gestiegen. Viele sowohl junge als auch erfahrene Lehrkräfte haben im Laufe ihrer universitären Ausbildungsphase keine adäquate quantenmechanische Ausbildung erfahren. Zusätzlich gibt es durch neue Schulhalte einen Bedarf an ebenso neuen Unterrichtsmaterialien. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, befassen sich inzwischen vielerorts Landesinstitute und universitäre Arbeitsgruppen mit passenden Fortbildungsangeboten. Die Ergebnisse einer Kooperation zweier Arbeitsgruppen der Universität Stuttgart und der Friedrich-Schiller-Universität Jena in Form eines praxisorientierten Fortbildungskonzepts mit Selbstlernerheiten und experimentellem Fokus werden in diesem Vortrag vorgestellt und auf dazugehörigen Posterbeiträgen vertieft.

DD 8.2 Mon 17:05 Theo 0.135

Quantum Skills in der Lehrkräftebildung - Kognitiv aktivierende Lehre im Lehramtsstudium der Quantenphysik — NILS KUGLER, FELIX FRITSCHLE und ●PHILIPP SCHEIGER — Physik und ihre Didaktik, Universität Stuttgart, 70569 Stuttgart

Mit seinem Diskussionspapier "Quantum Skills in der Lehrkräftebildung" fordert der Stifterverband die Vermittlung von Kompetenzen zu stärken, die in einer Welt wichtig sind, in der Quantentechnologien zunehmend an Bedeutung gewinnen. Für die universitäre Ausbildung von Lehrkräften sollte deshalb neben den Vorlesungsinhalten auch der übrige universitäre Lehrbetrieb an die Bedürfnisse von Lehramtsstudierenden angepasst werden. Im Vergleich zum konventionellen Lehrbetrieb mit Hausaufgaben und Übungsreihen können mit interaktiven und kognitiv aktivierenden Ansätzen die Inhalte wesentlich effektiver vermittelt werden. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse eines Projekts zur Entwicklung neuer Lehr- und Lernmaterialien vor, die den Empfehlungen des Diskussionspapiers entsprechen. Damit soll die fachliche Ausbildung verbessert werden und gleichzeitig kann die methodische Vielfalt angehenden Lehrkräften als Vorbild für das spätere Berufsleben dienen. Es werden Methoden verwendet, deren aktivierender Charakter bereits nachgewiesen wurde. Dazu zählen das Lernen mit Lösungsbeispielen, die Versprachlichung und Verbildlichung von Formeln, aktivierende Tutorials und die Peer Instruction.

DD 8.3 Mon 17:25 Theo 0.135

Exploring Qubit Representations: Expert Evaluations and Empirical Insights on Visual-Graphic Representations —

●LINDA QERIMI^{1,2,3}, SARAH MALONE⁴, EVA REXIGEL⁵, SASCHA MEHLHASE^{2,3}, JOCHEN KUHN¹, and STEFAN KÜCHEMANN¹ — ¹LMU, Munich — ²MQV, Munich — ³MPQ, Garching near Munich — ⁴Saarland University, Saarbrücken — ⁵RPTU, Kaiserslautern

Visual-graphic representations play a crucial role in teaching quantum physics (QP) by bridging abstract concepts and learners' understanding. Grounded in Ainsworth's Design Function Task (DeFT) Framework (2006), we developed a category system to evaluate the features of qubit representations. We had 21 experts from four different countries use this category system to analyze four qubit-representations: Bloch sphere, circle notation, quantum bead, and Qake model. Significant differences emerged in visualizing concepts such as quantum measurement, superposition, and probabilistic behavior. Notably, quantum beads were rated as significantly more salient, demonstrating strong potential to effectively direct learners' attention. The findings underscore the diversity and complexity involved in designing representations in QP and QT while laying the groundwork for further empirical research. Building on the expert evaluations, we are conducting a study to examine how salient representations, such as the quantum bead, influence learners' task performance, cognitive processing, and learning outcomes compared to the Bloch sphere. Through expert evaluation and the follow-up study, this work seeks to improve teaching resources and advance understanding of QP and QT.

DD 8.4 Mon 17:45 Theo 0.135

Entwicklung und Evaluation von Kursen zu Quantentechnologien: Basics, Myths und mehr im Rahmen des QTIndu-Projekts — ●ISMET N. DOGAN¹, DAGMAR HILFERT-RÜPPELL¹, FRANZISKA GREINERT¹, MALTE S. UBBEN² und RAINER MÜLLER¹ — ¹Technische Universität Braunschweig, IFdN, Physik und Physikdidaktik — ²Universität Leipzig, Fakultät für Physik und Erdsystemwissenschaften, Institut für Didaktik der Physik

Im Rahmen des Projekts "Quantum Technologies Courses for Industries" (QTIndu) werden Lernmaterialien zu Quantentechnologien entwickelt und evaluiert. Ziel ist es, der steigenden industriellen Bedeutung der Quantentechnologien der zweiten Generation gerecht zu werden sowie Fachkräfte aus der Industrie aus-, weiter- und fortzubilden. Im Vortrag wird der aktuelle Stand des QTIndu-Projektes vorgestellt. Hierzu wird ein Einblick in das Evaluationskonzept des Kurses sowie in erste Ergebnisse der Evaluation eines Einstiegskurses gegeben. Dieser Einführungskurs verknüpft grundlegende Konzepte der Quantenphysik mit relevanten Anwendungsbereichen und wird mithilfe der IOOI-Methode (Input/Output/Outcome/Impact) hinsichtlich affektiver Variablen untersucht. Die Untersuchung bietet die Grundlage für eine Überarbeitung des Einstiegskurses. Außerdem fließen die Ergebnisse auch in die Konzeptionierung und Entwicklung neuer Kurse ein. Im Vortrag wird auf die Entwicklungen weiterer Kurse eingegangen und der aktuelle Stand in der Entwicklung sowie weiterer Evaluationsvorhaben erläutert.