

DD 7: Quantenphysik II

Time: Monday 12:00–13:00

Location: SCH/A101

DD 7.1 Mon 12:00 SCH/A101

Experimente mit Einzelphotonenquellen in der Lehrerbildung — ●KIM KAPPL¹, STEFAN AEHLE², SIMON KOPPENHÖFER¹, PHILIPP SCHEIGER¹ und RONNY NAWRODT¹ — ¹Arbeitsgruppe Physik und ihre Didaktik, 5. Physikalisches Institut, Universität Stuttgart — ²Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Mit der Einführung der Bildungsstandards der allgemeinen Hochschulreife der Kultusministerkonferenz (2020) hat die Quantenphysik einen deutlich größeren Stellenwert in den gymnasialen Lehrplänen erhalten. Viele der geforderten Inhalte waren jedoch bislang weder Teil der schulischen Vorbildung noch der universitären Ausbildung angehender Lehrkräfte. Um diese Lücke zu schließen, wurde in Kooperation zwischen der Universität Stuttgart und der Friedrich-Schiller-Universität Jena eine Lehrerfortbildung zur modernen Quantenphysik im blended-learning-Stil entwickelt. Im Rahmen dieses Beitrags werden insbesondere Experimente zur Erzeugung einzelner Photonen vorgestellt, die im Präsenzteil der Fortbildung demonstriert werden. Dazu gehört das Quantenoptik-Kit der Firma Thorlabs, sowie ein NV-basiertes Setup zum Nachweis einzelner Photonen. Ergänzend wird diskutiert, wie diese Experimente zur inhaltlichen Klärung und zum Verständnis zentraler quantenphysikalischer Konzepte bei Lehrkräften beitragen können.

DD 7.2 Mon 12:20 SCH/A101

Quantum Edukit: An Experimental Toolkit to Explore Quantum Mechanics — MATTEO STEFANINI, OLIVER STADLER, BERKAY IŞIK, SIMON JOSEPHY, BJÖRN JOSTEINSSON, ●NISHANT DOGRA, ANDREA MORALES, and GABRIEL PUEBLA HELLMANN — QZabre AG, Neunbrunnenstrasse 50, 8050 Zurich, Switzerland

With the advancements in quantum technologies, it is essential that

the basic understanding of quantum mechanics reaches students, the general public and policy makers in an intuitive way. We have developed Quantum Edukit, an educational kit based on Nitrogen-Vacancy centers to teach quantum mechanics in a hands-on and interactive manner. The kit enables exploration of principles such as level quantization, quantum superposition, light-matter interaction and quantum optical effects in real time. Sample experiments include observation of the Zeeman effect, Rabi oscillations, Ramsay interferometry, and spin echo. Moreover, Quantum Edukit demonstrates how these principles underpin real-world applications including quantum magnetometry, atomic clocks, and qubit manipulation. On an experimental level, students gain hands-on experience in building optical setups, optimizing the performance of quantum systems, and acquiring hands-on skills used in quantum research labs. Quantum Edukit provides a compact and versatile platform to explore quantum systems, and will positively increase students' awareness of quantum mechanics, thereby enhancing their engagement with quantum technologies.

DD 7.3 Mon 12:40 SCH/A101

Quantenbildgebung im Schülerlabor — ●DUSTIN-PHILIPP PRESSLER und HOLGER CARTARIUS — AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität, 07743 Jena

Quantenbildgebung mit undetektiertem Licht oder Ghost Imaging verwenden verschränkte Einzelphotonen und haben neue Anwendungsmöglichkeiten, die mit klassischen Bildgebungsverfahren nicht funktionieren. Wir stellen unseren didaktisch reduzierten Aufbau sowie konzipiertes Begleitmaterial aus unserem Schülerlabor vor, mit dem Schüler/-innen die Detektorbilder mit klassischem Laserlicht im Mach-Zehnder- und Michelson-Interferometer simulieren können und so wichtige Grundgrößen und Eigenschaften von Quantenbildgebung experimentell untersuchen können.