

DD 25: Poster – Praktika und Experimente

Time: Monday 17:00–19:00

Location: Empore Lichthof

DD 25.1 Mon 17:00 Empore Lichthof

Wirksame Augmented Reality-Experimente im physikalischen Praktikum — ●MAREIKE FREESE, LION CORNELIUS GLATZ, ALBERT TEICHREW und ROGER ERB — Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt

Augmented Reality (AR) bietet als digitales Werkzeug neue Möglichkeiten, die auch in der Lehre immer häufiger zum Einsatz kommen (Altinpulluk, 2019). Im Rahmen des Projektes WARP-P (Wirksame AR im Praktikum Physik) werden ausgewählte Experimente des Elektrizitätslehre-Praktikums mit passenden dynamischen Modellen zu AR-Experimenten transformiert. Eingebettet in eine digitale Lernumgebung wird der naturwissenschaftliche Erkenntnisprozess der Lehramtsstudierenden erlebbar: Anstatt die Versuchsanleitung rezeptartig abzuarbeiten, werden mithilfe der dynamischen Modelle Hypothesen generiert und anschließend im Experiment direkt überprüft (Teichrew & Erb, 2020a). Mithilfe von Tablets wird das Kamerabild des (realen) Experiments mit dem Modell und den in ihm abgebildeten physikalischen Größen in Echtzeit überlagert (Teichrew & Erb, 2020b). Nach dem Einsatz des AR-Experiments können die Studierenden die Richtigkeit ihrer Modellannahmen in Kontrollfragen mit Musterantworten überprüfen. Über den gesamten Verlauf wird das Projekt qualitativ und quantitativ evaluiert. Auf dem Poster werden die Ergebnisse aus den Studierendenbefragungen und die Selbstwirksamkeitentwicklung vorgestellt.

DD 25.2 Mon 17:00 Empore Lichthof

Kostengünstige Simulation der Röntgen- und Elektronenbeugung mit Hilfe von optischen Gittern — ●HUBERTUS GIEFERS — Humboldt Gymnasium, Bad Pyrmont, Deutschland

Beugungsversuche mit Röntgen- oder Elektronenstrahlen sind im schulischen Unterricht oft auf wenige Substanzen wie NaCl oder Graphit beschränkt. Eine Alternative zur Darstellung von Laue- und Debye-Scherrer-Aufnahmen stellen die Beugungsmuster nach Koppelman dar, wobei auf dem Lehrmittelmarkt solche Beugungsgitter kaum erhältlich sind. In diesem Beitrag werden neu entwickelte Beugungsgitter für solche optischen Analogieversuche sowie die didaktische Hinführung vorgestellt. Die 2D-Transmissionsgitter zeigen Beugungsmuster ähnlich denen echter Materialsysteme und sie können mit Hilfe eines Lasers und des Transmissionsgitters im Diaformat kostengünstig und schnell gezeigt werden. Die neuen Transmissionsgitter sind so aufgebaut, dass die grobe Struktur für das menschliche Auge sichtbar auf dem Dia erkennbar ist, die Mikrostruktur für den Beugungsversuch allerdings erst mit dem Mikroskop/Diaprojektor. Eine qualitative Auswertung der Beugungsmuster kann mit der Bragg-Gleichung erfolgen, da die auftretenden Beugungswinkel klein sind. Im Folgenden eine Auswahl an Beugungsgittern: verschiedene 2D-Bravais-Gitter; einkristal-

line, pulverförmige und amorphe Substanzen; "Graphitpulver"; Legierungen/intermetallische Verbindungen; isotrope/texturierte Substanzen; große Moleküle; Quasikristalle; Temperatureinflüsse. Im Hochschulbereich sind diese Transmissionsgitter in der Lehre zur Festkörperphysik interessant.

DD 25.3 Mon 17:00 Empore Lichthof

Warum flackert das Fahrradlicht bei langsamer Fahrradfahrt? — ●DANIEL KANNING und MICHAELA SCHULZ — Universität Bielefeld

Das Fahrrad ist zum einen ein Lehrgegenstand aus der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler und zum anderen bildet es viele Themengebiete des Physikunterrichts ab. Aus diesen Gründen kann das Thema Fahrrad in allen Klassenstufen angewendet werden.

Mit Hilfe der Frage "Warum das Licht bei langsamer Fahrradfahrt flackert" können vielfältige Aspekte, z.B. aus der Elektrodynamik, Elektrizität, Mechanik sowie psychophysiologische Gesichtspunkte des Sehvorgangs thematisiert werden. Ausgehend von dieser Frage können Hypothesen zur Funktionsweise der Bauelemente einer Fahrradlichtanlage formuliert werden.

Es werden dazu Experimente mit realen Dynamos und Fahrradleuchten sowie unterstützende Aufgaben für die Sekundarstufe II vorgestellt. Darüber hinaus eignet sich die Eingangsfrage um weitere Erkenntnisse über die Beleuchtungsanlage zu erhalten, wie z.B. die Identifizierung von wichtigen Bauteilen in einer LED-Fahrradlampe.

DD 25.4 Mon 17:00 Empore Lichthof

Experimente zur Relativitätstheorie im Schülerlabor — ●JÖRG SCHNEIDER und HOLGER CARTARIUS — AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena

Die spezielle Relativitätstheorie ist als Teil des Physikunterrichts der gymnasialen Oberstufe fest in den Bildungsplänen verankert. Anders als in anderen Teilgebieten des Physikunterrichts gibt es aber so gut wie keine (Schüler-)Experimente, anhand derer sich relativistische Prinzipien und Effekte im Rahmen der Schule bzw. eines Schülerlabors veranschaulichen und untersuchen lassen.

Um diesen Nachteil auszugleichen, wurden auf Grundlage der Mikrocontrollerplattform Arduino und einer Modelleisenbahn ein Versuchsaufbau entwickelt, welcher Simulationen mit konkreten, greifbaren Experimenten verbindet. Mit Hilfe von diesen lassen sich die relativistischen Effekte der Zeitdilatation und die Längenkontraktion untersuchen, indem man z.B. das Zeitverhalten bewegter Uhren oder den Zerfall und die Lebensdauer bewegter, instabiler Teilchen in Form einer Kombination aus Simulation und Analogieversuch betrachtet.

Auf dem Poster werden der experimentelle Aufbau und zugehöriges Lehr- und Lernmaterial vorgestellt. Außerdem werden erste Ergebnisse aus der Erprobung in unserem Schülerlabor präsentiert.