

DD 29: Poster – Neue / digitale Medien

Time: Tuesday 16:15–17:45

Location: ZHG Foyer 1. OG

DD 29.1 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Entwicklung einer GeoGebra basierten AR-Umgebung zur Polarisation von Licht — ●JOAQUIN VEITH, SAMUEL HORN, JUDITH SCHMID und PHILIPP BITZENBAUER — Professur für Physikdidaktik, Universität Leipzig, Vor dem Hospitalore 1, 04103 Leipzig

Empirischen Erhebungen zufolge ist der Einsatz von Augmented Reality (AR) Umgebungen besonders dann lernförderlich, wenn Lerninhalte abstrakt sind, bspw. in der Wellenoptik oder der Quantenphysik. Gerade in diesen Bereichen ist jedoch ein erheblicher Mangel an AR-Umgebungen zu verzeichnen. Wir stellen daher eine neu entwickelte AR-Umgebung zum Thema Polarisation von Licht vor, die niederschwellig und einfach zu implementieren mittels GeoGebra realisiert wurde. Auf dem Poster stellen wir Ergebnisse einer Feldstudie mit N=120 Schülerinnen und Schülern vor, mit der die AR-Umgebung evaluiert wurde. Sich an die Ergebnisse dieser Studie anschließende Forschungsziele werden vorgestellt.

DD 29.2 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Exploration von Einstellungen Studierender zum Einsatz von ChatGPT beim Lernen von Physik — ●ANTONIA BAUER¹, ELEONORE BECKER², JOAQUIN VEITH² und PHILIPP BITZENBAUER² — ¹FAU Erlangen-Nürnberg, Didaktik der Physik — ²Universität Leipzig, Institut für Didaktik der Physik

Diese Studie untersucht die Einstellungen und Erfahrungen von Physik-Studierenden im Umgang mit ChatGPT beim Lernen von Physik. Zur Analyse der Einstellungen wird das ABC-Modell herangezogen, das die affektive, kognitive und verhaltensbezogene Dimension integriert. Darüber hinaus werden die spezifischen Erfahrungen dieser Gruppe systematisch erfasst, um Einblicke in praktische Nutzungsmuster sowie mögliche Herausforderungen im Umgang mit ChatGPT zu gewinnen.

DD 29.3 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

AR Physics Table: Interaktive Experimentierteiche für das experimentelle Lernen im Schülerlabor — ●FABIAN BERNSTEIN^{1,2} und THOMAS WILHELM² — ¹TECHNOSEUM Mannheim — ²Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Interaktive Aufprojektionssysteme eröffnen innovative Möglichkeiten, Schülerexperimente durch digitale Augmentierungen zu erweitern. Diese reichen von der Visualisierung physikalischer Konzepte wie Kräfte und Felder über die Bereitstellung praktischer Hilfestellungen bis hin zur Umsetzung immersiver Lernszenarien, die auf narrativen oder spielbasierten Ansätzen beruhen. Im Kontext eines Schülerlabors bieten Aufprojektionssysteme entscheidende Vorteile gegenüber Head-Mounted Displays: Sie sind kostengünstiger, robuster und fördern kollaborative Arbeitsweisen, wodurch ein flächendeckender Einsatz im Schülerlabor überhaupt realisierbar erscheint. Während bisherige Forschung zu AR-Systemen in der physikalischen Bildung oft auf Machbarkeitsstudien oder kleine Anwendungsszenarien - wie universitäre Praktika mit wenigen Teilnehmenden - beschränkt bleibt, verfolgt das am TECHNOSEUM Mannheim entwickelte System einen praxisorientierten Ansatz. Unter dem "KISS"-Paradigma (Keep It Simple, Stupid) wird bewusst auf komplexe Computer-Vision-Technologien verzichtet, um stattdessen Robustheit, Skalierbarkeit und Alltagstauglichkeit in den Vordergrund zu stellen. Ziel ist es, didaktische Innovationen flächendeckend zugänglich zu machen und den dauerhaften Einsatz dieser Technologie in Schülerlaboren zu ermöglichen.

DD 29.4 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Ressourcennutzung beim Problemlösen - eine Eyetracking Studie — ●JONAS DEPPE und GUNNAR FRIEGE — Leibniz Universität Hannover, IDMP-AG Physikdidaktik, Welfengarten 1A, 30167 Hannover

Um herauszufinden, wie Lernende Wissensressourcen beim Problemlösen verwenden, wurde Lehramts-Studierenden mit Fach Physik (N=14) ein schwieriges, unbekanntes Problem aus der Elektrizitätslehre vorgelegt, in welchem es um die Berechnung eines Ersatzwiderstandes geht.

Beim Problemlösen war es ihnen möglich, physikalisches Wissen nachzuschlagen. Eine Teilgruppe nutzte dazu ein vorgegebenes Glossar mit Formeln und Erklärungen. Die zweite Teilgruppe durfte das Internet verwenden und dort frei nach Informationen suchen.

Das Vorgehen beim Problemlösen, Lösungsergebnis und die Nutzung

der Wissensressource wurden erhoben, ausgewertet und analysiert.

DD 29.5 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Physik im Kontext Seismologie — ●ANGELA FÖSEL und DOMINIK HINZ — Didaktik der Physik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Der Raspberry Shake 1D Vertikalbewegungs-Seismograph kombiniert einen Raspberry Pi Mini-Computer, ein vertikales Geophon, einen 24-Bit-Digitizer und eine nahezu Echtzeit-Datenübertragung. Dieses modulare System ist in der Lage, Erdbeben sowie alltägliche Vibrationen zu detektieren.

Während der RS1D ein kostengünstiges und dennoch durchaus professionelles Instrument für Seismologinnen und Seismologen ist, haben wir als Physikerinnen und Physiker dieses computerbasierte Messsystem genutzt mit dem Ziel, Physik im Kontext Seismologie zu unterrichten.

Wir beschreiben im Detail, wie der Seismograph funktioniert. Wir präsentieren die Detektion von Bodenbewegungen sowohl von Erdbeben als auch von alltäglichen Vibrationen anhand ausgewählter Beispiele. Dabei konzentrieren wir uns auf den Physikunterricht im Kontext der Seismologie und präsentieren didaktische Ideen zum Lernen über Akustik, zur Nutzung von Messsystemen und zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden.

DD 29.6 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Entwicklung und Einsatz digitaler Medien in der Vermittlung des Krümmungsbegriffs der Allgemeinen Relativitätstheorie über Sektormodelle im Physikunterricht: Effekte auf Lernerfolg, Motivation und Kognitive Belastung — ●STEFAN GRÜNE, UTE KRAUS und CORVIN ZAHN — Institut für Physik, Universität Hildesheim, Universitätsplatz 1, 31141 Hildesheim

In diesem Beitrag wird eine Unterrichtskonzeption nach Wilhelm et al. (2021) zum Krümmungsbegriff der Allgemeinen Relativitätstheorie vorgestellt. Ziel ist es, das Konzept der Krümmung mithilfe von Sektormodellen nach Zahn & Kraus (2014) anschaulich zu vermitteln und eine quantitative Bestimmung an zwei Beispielen gekrümmter Flächen zu ermöglichen. Das Konzept existiert sowohl in analoger als auch in digitaler Form und leistet einen Beitrag zu einer schultauglichen Vermittlung der Relativitätstheorie. Darüber hinaus soll eine laufende Vergleichsstudie Aufschluss über Unterschiede zwischen dem Einsatz analoger und digitaler Medien in der Vermittlung physikalischer Inhalte geben. Im Detail erhebt die Vergleichsstudie Daten zu Wissenserwerb, Motivation und kognitive Belastung. Die Studie wird in zwei Wellen stattfinden, die nacheinander zwei Ausprägungen in der Nutzung digitaler Medien nach SAMR (Puentedura, 2014) mit analogen Medien vergleichen. Während zunächst digitale Medien auf S-Niveau nach SAMR in der Studie eingesetzt werden, um den reinen Effekt der Digitalisierung zu testen, wird in einer folgenden Welle das digitale Material auf A- bzw. M-Niveau nach SAMR mit analogen Medien verglichen.

DD 29.7 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

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

Gängige Schulexperimente zur Quantenphysik sind häufig komplex und/oder stellen eine Art "Black Box" für Schülerinnen und Schüler dar, welche nicht vollständig verstanden wird. Zudem wird typischerweise kostenintensives Equipment benötigt, sodass anstelle von Schülerexperimenten häufig nur Simulationen durchgeführt werden. Aus diesem Grund wurden Schülerexperimente zur Quantenphysik mit übersichtlichen, leicht verständlichen Aufbauten entwickelt, welche das schüler-eigene Smartphone für die Messdatenerfassung und -darstellung nutzen. Hierbei handelt es sich (i) um ein Analogieexperiment zur quantenkryptographischen Übertragung von Schlüsseln mithilfe des BB84-Protokolls sowie (ii) um ein Experiment zur Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums. Um den Einsatz des letzteren Experiments zu erleichtern und den Kostenfaktor zu senken, wurden die Aufbauten als einfach zu realisierendes DIY-Projekt ausgelegt. Im Wintersemester 2024/25 wurden beide Experimente im physikalischen Praktikum für Chemiestudierende an der RWTH Aachen pilotiert und

hinsichtlich ihrer Usability evaluiert. Auf dem Poster werden die Experimente sowie erste Ergebnisse der Evaluierung vorgestellt.

DD 29.8 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Visualisierung mathematisch-physikalischer Konzepte mit *Manim*: Möglichkeiten und Einsatz in der (universitären) Lehre — •CARLO VON CARNAP und PASCAL KLEIN — Universität Göttingen, Deutschland

Die Python-Bibliothek *Manim* (*mathematical animations*) wurde ursprünglich von Grant Sanderson für die Animationen seines Youtube-Kanals *3Blue1Brown* entwickelt. Die einfache Handhabung der Bibliothek und die damit verbundene geringe Einstiegshürde machen *Manim* zu einem äußerst geeigneten Werkzeug für den Einsatz in der (universi-

tären) Lehre. *Manim* ermöglicht es Dozierenden, Inhalte durch präzise und anschauliche Animationen zu präsentieren und gleichzeitig den Erstellerinnen die behandelten Inhalte weiter zu vertiefen.

In diesem Vortrag wird das Potenzial von *Manim* zur Darstellung mathematischer und physikalischer Konzepte vorgestellt. Anhand exemplarischer Kurzanimationen zu Themen wie Wegintegralen in der Mechanik, Integralsätzen in der Elektrodynamik oder Koordinatentransformationen wird gezeigt, wie diese in Vorlesungen genutzt werden können um komplexe Sachverhalte verständlich und visuell ansprechend zu vermitteln.

Solche Animationen können die universitäre Lehre im Sinne des Lernens mit multiplen Repräsentationen bereichern, indem sie abstrakte Konzepte greifbarer machen. Darüber hinaus werden sowohl die Möglichkeiten als auch die Grenzen der Bibliothek diskutiert.