

DD 31: Poster – Praktika und Experimente

Time: Tuesday 16:15–17:45

Location: ZHG Foyer 1. OG

DD 31.1 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Ein Low-Cost Lichtsensormodul mit Browser-basierter Auswertung für Experimente zur Wellenoptik — ●NILS HAVERKAMP, ALEXANDER PUSCH und STEFAN HEUSLER — Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster

Im Projekt Open 3 Quantum (o3q.de) ist ein modulares Low-Cost System für Experimente zur Wellen- und Quantenoptik entwickelt worden. Das modulare System wurde um einen Lichtsensor erweitert, mit dem weitere quantitative Messungen durchgeführt werden können. Die Messwerte des Low-Cost-Lichtsensors lassen sich komfortabel per Wifi im Browser von Smartphones, Tablets oder PCs anzeigen. Mit dem Sensor können beispielsweise quantitative Messungen zum Gesetz von Malus, zur Polarisierung von unterschiedlichen Lichtquellen und zum Interferenzverhalten in unterschiedlichen Interferometern des O3Q-Systems durchgeführt werden. Auf dem Poster werden der Sensor sowie einige der möglichen Experimente mit exemplarischen Messergebnissen vorgestellt.

DD 31.2 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Wie zeige ich es denn nun? Demonstrationsexperimente gestalten — ●MALTE S. ÜBBEN¹, ALEXANDER PUSCH², JULIA WELBERG² und PAUL SCHLUMMER² — ¹Universität Leipzig, Institut für Didaktik der Physik — ²Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik

Das Vorführen von Experimenten ist in der Praxis mit einer Vielzahl von Herausforderungen verbunden, die sowohl das Verständnis des Publikums als auch die technische Umsetzung betreffen. Solche "Verständnis-Stolpersteine" können die Wahrnehmung der Kernkonzepte erschweren und die gewünschte didaktische Wirkung der Experimente beeinträchtigen.

Basierend auf dem gleichnamigen Buch werden auf diesem Poster beispielhaft praxiserwachsene Hinweise zur Optimierung von schulischen und universitären Demonstrationsexperimenten gegeben. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der didaktischen Klarheit und der Anpassung der Experimente an die Zielgruppe.

DD 31.3 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Entwicklung und Evaluation eines Smartphone-Experiments zur Förderung der Kompetenzbildung im Bereich der cyberphysischen Systeme in der Studieneingangsphase — ●CHRISTIAN EFFERTZ¹, MARINA HRUSKA¹, DOMINIK DORSEL², MOSAB ABUMEZIED² und HEIDRUN HEINKE² — ¹Fachbereich 8, FH Aachen University of Applied Sciences — ²I. & II. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Die fortschreitende Digitalisierung von Produktionsprozessen, zum Beispiel in Fertigung und Logistik, erfordert von Studierenden ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ein vertieftes Verständnis cyberphysischer Systeme, insbesondere in Bezug auf Design und Integration von Sensor-Aktor-Systemen. Das physikalische Praktikum bietet in diesen Studiengängen eine frühzeitige Möglichkeit, Kompetenzen in diesem Bereich aufzubauen und nachfolgende Lehrveranstaltungen vorzubereiten. Hierfür sind keine teuren Neuanschaffungen erforderlich: Die in nahezu jedem Smartphone integrierten Sensoren können kostengünstig und effektiv genutzt werden, um Bewegungsabläufe zu überwachen. Im Rahmen des Projekts Physik.SMART, gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre, wurde ein bestehender Versuch aus der Rotationsdynamik gezielt durch den Einsatz kostengünstiger Komponenten und der App phyphox modifiziert. Diese App ermöglicht die Nutzung von Smartphone-Sensoren zur Erfassung von Messdaten und verknüpft klassische Experimente mit modernen Technologien. Der Beitrag beschreibt die Entwicklung der Modifikation sowie eines Testinstruments zur Evaluation und erste Erfahrungen.

DD 31.4 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Entwicklung von Lernzirkelstationen zur Variablenkontrollstrategie mit geringem Materialaufwand — ●STEPHANIE GEHNEN, TOBIAS WINKENS und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen University

Eine zentrale Fähigkeit beim Experimentieren ist die Variablenkontrollstrategie (VKS), die die vier Teilfähigkeiten zur Interpretation, Identifikation und Planung kontrollierter Experimente sowie das Verständnis über die fehlende Aussagekraft konfundierter Experimente

umfasst. Auf Basis der Plattform FLExKom (vgl. Goertz, 2022) wurden Lernzirkelstationen mit einem geringen Materialaufwand entwickelt, welche Haushaltsgegenstände als Experimentiermaterialien nutzen. So soll ein einfacherer Zugang zu Experimenten zur Förderung der VKS geschaffen werden. Es wurden drei Stationen für Schüler*innen der Mittelstufe konzipiert, die verschiedene Gebiete der Mechanik behandeln. Eine Station untersucht die Flugweite von Papierfliegern anhand des Abwurfwinkels und der Papierstärke. In der zweiten Station wird die Aufprallhöhe eines Tennisballs nach dem ersten Aufprall unter Berücksichtigung des Innendrucks sowie der Fallhöhe des Balls erkundet. Diese Station lässt sich in zwei Varianten (analoge Zeitmessung und vereinfachte Videoanalyse) durchführen. Als dritte Station wird die Falldauer von selbstgebaute Fallschirmen in Abhängigkeit des Materials und der Größe des Fallschirms betrachtet. Für jede Station sind zudem vier verschiedene Arbeitsblätter zur Förderung von je einer der vier VKS-Teilfähigkeiten entwickelt worden. Im Zuge eines Ferienprogramms wurde die Handhabung der Experimente erprobt (N=19).

DD 31.5 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Selbstwirksamkeitserwartung bezüglich des Experimentierens - ein Erhebungsinstrument für Studierende — ●PAULA ANDRICH und CORNELIA GELLER — Universität Duisburg-Essen

Experimentalpraktika sind ein zentraler Baustein des Physikstudiums, ihre Wirkungen auf die Fähigkeiten und Einstellungen von Studierenden sind jedoch noch wenig untersucht, was auch auf einen Mangel valider Instrumente zurückzuführen ist. Daher präsentiert dieses Poster die Entwicklung eines Fragebogens, der die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) von Physikstudierenden bezüglich des Experimentierens im universitären Kontext erfasst. Insbesondere für komplexe Handlungen wie das Experimentieren gilt die Selbstwirksamkeitserwartung als wesentlicher Einflussfaktor auf den Handlungserfolg.

Das in mehreren Überarbeitungszyklen entwickelte Instrument wurde im Sinne eines argumentbasierten Ansatz zur Validierung in verschiedenen Teilstudien qualitativ und quantitativ untersucht. Die Ergebnisse werden auf dem Poster diskutiert, ein Fokus liegt dabei auf der Dimensionalität der SWE und der Abgrenzung zu verwandten Konstrukten.

DD 31.6 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Nachhaltiges Labordatenmanagement: Der Weg von spezialisierten Experimenten zu standardisierten Metadaten — ●CEDRIC KESSLER, JOHANNES MARCZINKOWSKI, REBEKKA MURATI, RALPH ERNSTORFER und NINA OWSCHIMIKOW — Institut für Optik und Atomare Physik, TU Berlin, 10623 Berlin

Eine nachhaltige und wiederverwendbare Dokumentation von Messdaten ist ein zentrales Element guter wissenschaftlicher Praxis. Dabei spielen Metadaten, die Informationen über die Daten selbst bereitstellen, eine entscheidende Rolle. Die Standardisierung der Dokumentation physikalischer Experimente ist jedoch über die Disziplinen hinweg noch nicht abgeschlossen und bleibt eine Herausforderung. Diese Heterogenität, kombiniert mit der Vielfalt analoger und digitaler Messinstrumente und deren individuellen Daten- und Metadatenformaten, erschwert die Vermittlung von Prinzipien des Forschungsdatenmanagements im Laborpraktikum.

Am Beispiel eines Experiments zur Detektion kosmischer Strahlung beleuchten wir die Anforderungen, die eine nachhaltige Dokumentation, insbesondere bei nicht wiederholbaren Experimenten, erfüllen muss. Elektronische Laborbücher zeigen dabei vielversprechende Potenziale, indem sie eine strukturierte und konsistente Erfassung von Daten und Metadaten erleichtern. Diese Ansätze müssen jedoch so gestaltet werden, dass sie den Studierenden die Grundlagen des Datenmanagements praxisnah und effektiv vermitteln.

DD 31.7 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

PrintedLabs: 3D printed optics experiments — ●THORSTEN SCHUMACHER, SVENJA HOFMANN, and MARKUS LIPPITZ — Experimental Physics III, University of Bayreuth, Germany

Experiments are at the heart of physics. A successful experiment requires many decisions, ranging from the choice of equipment and procedures to the evaluation of uncertainties and surprising results. Ideally, students should be able to experience all of this in their laboratory experiments. While it is common to design experiments with many

degrees of freedom to give students experience in mechanics and electrodynamics, laboratory experiments in optics tend to guide students more closely. In addition, optics laboratory equipment is either far removed from that used in research laboratories or expensive.

We set out to build laboratory equipment for optical experiments using 3D printing. This allows us to use large quantities of components in student labs, similar to those used in real research labs. In addition, we have also developed specialised components, such as a spectrometer or telescope, that can compete with commercial equipment that is ten times more expensive. We are targeting undergraduates and especially those who want to become teachers, as the designs and experiments are openly available [1], including for use in schools.

[1] <https://printedlabs.uni-bayreuth.de/>

DD 31.8 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

Einführung des elektronischen Laborbuchs eLabFTW im Fortgeschrittenen Praktikum — •CHRISTIAN T. STEIGIES, THOMAS JÜRGENS, VICTOR DE MANUEL GONZALEZ und THOMAS TROTTENBERG — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Im Wintersemester 2024/25 wurde vom Rechenzentrum der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel ein Prototyp für das elektronische Laborbuch eLabFTW aufgebaut, der im Fortgeschrittenenpraktikum der Physik eingesetzt wird. Dazu wurden für ein Drittel der Versuche des Praktikums Vorlagen erstellt, die in die Nutzung des elektronischen Laborbuchs einführen. Für die übrigen Versuche ist es den Studierenden freigestellt, ob sie weiterhin ein analoges, oder das elektronische Laborbuch (ohne Vorlage) verwenden wollen. Am Ende des Semesters

wird das Praktikum evaluiert, wir berichten über die Erfahrungen und Probleme bei der Nutzung des elektronischen Laborbuchs.

DD 31.9 Tue 16:15 ZHG Foyer 1. OG

CLEOPATRA - Ein Teilchendetektor für den Unterricht — •LAURA RODRÍGUEZ GÓMEZ, ANNIKA HOVERATH, JOCHEN KAMINSKI, KLAUS DESCH, JOHANNES STREUN und INA THIERKOPF — Physikalisches Institut, Universität Bonn

In den Bereichen Strahlung, Materie und Kernphysik gibt es wenig forschungsnahe Realexperimente für den Physikunterricht. Durch ihre Aktualität würden sich aber gerade diese Themen für einen Forschungseinblick im Unterricht eignen. Das CLEOPATRA-Projekt bietet einen Teilchendetektor als Experiment für den Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In einer Unterrichtseinheit mit dem Detektor beschäftigen sich Lernende mit kosmischer Hintergrundstrahlung und vermessen die Winkelverteilung atmosphärischer Myonen. Der eingesetzte Teilchendetektor ist eine sogenannte Zeitprojektionskammer. Dies ist ein gasgefüllter Detektor, mit dem Teilchenspuren in 3 Dimensionen und quasi in Echtzeit aufgenommen und visualisiert werden können. Die so entstehenden Daten können digital ausgewertet werden, sodass anhand des Experiments Konzepte des Arbeitens mit digitalen Datenmengen vermittelt werden können. Dieser Vortrag stellt das CLEOPATRA-Projekt vor. Dazu gehören neben dem Detektor auch Unterrichtsmaterialien und eine Software zur Visualisierung und Auswertung der Daten. Im Rahmen eines Workshops wurde das Projekt erstmals mit Lernenden erprobt. Es werden Eindrücke aus dieser ersten Durchführung präsentiert.