

DD 10: Physikalische Praktika

Time: Monday 16:45–18:05

Location: OEC 1.163

DD 10.1 Mon 16:45 OEC 1.163

Rubenssches Flammenrohr in Stereo — ●DOMINIK GIEL — Hochschule Offenburg, Center for Learning and Teaching, Badstr. 24, 77652 Offenburg

Das Rubensche Flammrohr ist ein Demonstrationsversuch zur Visualisierung stehender Wellen. In der klassischen Form überlagert sich die einlaufende Welle in einem gasgefüllten Rohr mit ihrer an einem festen Ende entstehenden Reflexion zu einer stehenden Welle, deren Ortsabhängigkeit durch die Flammenhöhe an vielen kleinen Bohrungen gleichen Durchmessers visualisiert wird. Im klassischen Aufbau wird die einlaufende Welle durch einen einzigen Lautsprecher außerhalb des Rohres erzeugt und durch eine Membrane ins Rohr gekoppelt. Diese Membrane bildet ein offenes Ende, das zweite Ende ist hingegen in der Regel ein festes Ende, also eine reflektierende Platte. Im Beitrag wird eine Modifikation des Versuchs vorgestellt, bei dem beide Rohrenden als offene Enden ausgeführt werden, an denen jeweils gegenläufige Welle aus unterschiedlichen Lautsprechern eingekoppelt werden. Die meisten Audio-Geräte (Laptop, Smartphone, Verstärker) verarbeiten zwei Kanäle, so dass diese Umstellung kaum zusätzlichen Aufwand erfordert. Durch Wahl der relativen Phase zwischen linken und rechtem Kanal lassen sich nun die Maxima der resonanten stehenden Welle im Rohr verschieben, um den Einfluss der Phase bei einer stehenden Welle zu erläutern.

DD 10.2 Mon 17:05 OEC 1.163

Der bunte Praseodym:YLF Experimental-(Klasse1) Laser für Gymnasien und Grundpraktika — ●LJA RÜCKMANN¹ und WALTER LUHS² — ¹Uni Bremen, FB1, Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen — ²Freiburger Str. 33, 79427 Eschbach

Basierend auf dem erprobten Sicherheitskonzept des cw-Rubin Experimental-Lasers wurde ein Pr:YLF Experimental-(Klasse 1) Laser entwickelt und so die Verfügbarkeit von sicheren "Schul-Lasern" erweitert. Zum Erlernen der Laser-Funktionsweise steht nun auch ein Vier-Niveau Laser in Laserklasse 1 zur Verfügung. Der Pr:YLF gestattet Laserbetrieb auf verschiedenen Wellenlängen und ist ein Kandidat für einen Weißlichtlaser.

Der vom Rubin-Experimental-Laser bewährte Aufbau mit Pump-Diodenlaser, justierbarem hemisphärischen Resonator, Experimentierbereich mit Steckplätzen und Raspberry-PI Kamera wurde übernommen. Die Strahlführung im Plexiglas-Rohr sowie die Codierung der Elemente sorgen dafür, dass der Laserstrahl gut beobachtbar ist, aber keine Laserstrahlung austreten kann (Laserklasse 1), da bei nicht sicherer Positionierung der Laser abschaltet. Um Laserbetrieb auf verschiedenen Linien zu realisieren, muss nur der planare Einkoppelspiegel gewechselt werden. Der Auskoppelspiegel reflektiert breitbandig.

Insgesamt sind mit dem Pr:YLF ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen über 10 Experimente sowohl zur Funktionsweise (z.B. Spektren, Lebensdauern, Einstein-Koeffizienten, Resonatorjustage, Laserswellen, Spiken, TEM-Moden) als auch Experimente mit dem Laser möglich.

DD 10.3 Mon 17:25 OEC 1.163

Physikalische Praktika neu gedacht: Chancen durch Digitalisierung und KI. — ●JOHANNES MARCZINKOWSKI, REBEKKA MURATI, CEDRIC KESSLER, RALPH ERNSTORFER und NINA OWSCHIMIKOW — Institut für Optik und Atomare Physik, TU Berlin, 10623 Berlin

In nie dagewesenem Umfang können hochauflösende und umfangreiche Datensätze generiert werden, deren Analyse und Management ein neues Bottleneck zum Erkenntnisgewinn darstellt. Damit umzugehen gehört, wie das Experimentieren selbst, zu professionellen Fähigkeiten der Experimentierenden und ist damit als Ausbildungsinhalt zu einem zentralen Thema aufgerückt. Eine Folge von Digitalisierung und insbesondere generativer KI ist, dass die Betrachtung physikalischer Effekte, die traditionell in Praktika vermittelt werden, über Simulationsdarstellungen, Augmented Reality, interaktive Programme, etc. erlernt werden können. Damit wird in den Praxisformaten Raum geschaffen, um die erweiterten praktischen Fähigkeiten in vollem Umfang zu vermitteln. Wir zeigen, wie Gestaltungsmöglichkeiten durch die Digitalisierung es erlauben, die experimentellen Ansätze von Messen und Messgeräten auf Daten- und Messunsicherheiten zu erweitern. Mit modernen Messgeräten werden komplexe Experimente und datenintensive Lernumgebungen realisiert. Durch digitales Mess- und Labordatenmanagement werden moderne Analyseverfahren, wie ML-Algorithmen und KI-gestützte Auswertungen, direkt in die Ausbildung integriert. Die Digitalisierung von Physikpraktika erlaubt es, Studierende praxenah auszubilden, aktuelle Technologien zu nutzen und sie auf moderne Anforderungen der Wissenschaft und Industrie 5.0 vorzubereiten.

DD 10.4 Mon 17:45 OEC 1.163

Dynamische Kompetenzentwicklung durch Projektversuche im Fortgeschrittenpraktikum Physik mit ChatGPT-Unterstützung — ●FRANZ-JOSEF SCHMITT — Institute of physics, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Diese Studie stellt unser Projektpraktikum vor, das im Fortgeschrittenpraktikum unserer Bachelor- und Masterstudiengänge in Physik integriert ist. Dieser Ansatz befähigt die Studierenden, sich in ihren selbst entwickelten Projektversuchen schrittweise weiterzuentwickeln und so von einem traditionellen Praktikum zu einem dynamischeren, studierendenzentrierten Lernen mit Eigenverantwortung für den Projektverlauf zu erwachsen. Im Mittelpunkt dieses Ansatzes steht die Beteiligung der Studierenden an der Formulierung und Entwicklung einer Projektidee und des experimentellen Designs. Um ihre Ideen zu verbessern und zu verfeinern, führen die Studierenden strukturierte Interviews mit ChatGPT durch und erhalten so Verbesserungsvorschläge für ihr Projekt. Je nach Qualität ihrer Ideen und dem Fortschritt des Projekts können die Studierenden ihre Projekte in einem zyklischen Prozess der Entwicklung, Umsetzung, Dokumentation und Diskussion mit Betreuern zu Projekten XXL ausbauen, während vorab zugewiesene Standardexperimente wegfallen. Die Projektexperimente fördern Kreativität, kritisches Denken und ermöglichen ein tieferes Eintauchen in die Materie. Einige dieser Projektversuche fanden als neue Standard-Laborexperimente Eingang in die Praktika.