

DD 21: Praktikumsversuche / Neue Konzepte 3

Zeit: Mittwoch 10:00–12:00

Raum: S01

DD 21.1 Mi 10:00 S01

Räumliche und zeitliche Kohärenz, zwei Phänomene in einem Aufbau — ●KAI PIEPER^{1,2}, ANTJE BERGMANN¹, ROMAN DENGLER² und CARSTEN ROCKSTUHL¹ — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, KIT — ²Institut für Physik und Technische Bildung, PH Karlsruhe

Der Kohärenzbegriff in der Physik ist für viele Studierende einer der abstraktesten Begriffe. Licht wird im Rahmen der Ausbildung zunehmend nur noch in die binären Kategorien "kohärent" und "inkohärent" eingeteilt und entsprechend diskutiert. Zur vertiefenden Diskussion fehlt vor allem eine einfache Möglichkeit, die Kohärenz von Licht experimentell erfahrbar zu machen. Wir beheben diesen Missstand durch einen Versuchsaufbau, der für ein verbessertes Verständnis des Begriffs der Kohärenz und seiner charakteristischen Größen sorgen soll. Hierzu beleuchten wir ein Michelson Interferometer und einen Doppelspalt, die über einen Strahlteiler gekoppelt sind, zeitgleich mit dem Licht einer Lichtquelle, die in ihrer Ausdehnung und spektralen Eigenschaft variabel ist. Der Kontrast der entstehenden Interferenzmuster steht stellvertretend für die räumliche und zeitliche Kohärenz des beleuchtenden Lichts. Hierdurch ist es möglich, die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften der Lichtquelle und der Kohärenz des Lichts direkt zu beobachten und zu untersuchen. Mit Hilfe des Versuchsaufbaus erhalten wir zudem die Möglichkeit, der binären Vorstellung des Begriffs entgegenzuwirken und den Grad der Abstraktion zu verringern.

DD 21.2 Mi 10:20 S01

Digitale Messwerterfassung für den Physikunterricht mit dem Raspberry Pi — ●MORITZ AUPPERLE und GÜNTER QUAST — Karlsruher Institut für Technologie

Beschrieben wird ein Konzept für ein neues digitales Messwerterfassungssystem für den Einsatz in Schülerlaboren, für Schülerversuche oder auch für Demonstrationsexperimente im Unterricht. Wegen der hohen Kosten blieb digitale Messtechnik bisher meist in Lehrerhand, doch die kostengünstige Realisierung mit preiswerten, kommerziellen Sensoren und einem Einplatinen-Computer (Raspberry Pi) erlaubt heute die Bereitstellung im Klassensatz. Schüler können damit durch eigenes Tun ein Grundverständnis digitaler Messwerterfassung erlangen, das heute in vielen Studiengängen und Berufsfeldern zunehmend gefragt ist.

Im Vortrag werden die Möglichkeiten vorgestellt, die sich im Physikunterricht eröffnen: PhyPiDAQ ist ein transparentes, erweiterbares und modifizierbares digitales Messwerterfassungssystem, bei dem verschiedene Sensoren über eine einheitliche Software-Schnittstelle angesprochen werden. Die registrierten Daten werden über standardisierte Ausgabemodule visualisiert und für die spätere Auswertung aufgezeichnet. Das Material ist als Messkoffer für Schüler ausgelegt, kann aber auch in Demonstrationsexperimenten durch Lehrpersonen eingesetzt werden. Um Schüler auf das Arbeiten mit PhyPiDAQ vorzubereiten und die zugrunde liegenden Prinzipien transparent zu machen, wurde ein Einführungskurs gestaltet, an dessen Ende ein digitaler Kraftsensor aufgebaut und kalibriert wird.

Pause

DD 21.3 Mi 11:00 S01

Kleiner Aufwand, großer Nutzen? - Experimentiersets zur Unterstützung experimenteller Übungsaufgaben mit Smartphones — ●SIMON HÜTZ, SEBASTIAN STAACKS, CHRISTOPH STAMPFER und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen University

Mit der an der RWTH Aachen entwickelten App phyphox werden die Gestaltungsmöglichkeiten für Vorlesungen und Übungen in der Experimentalphysik um aktive experimentelle Tätigkeiten auf Seiten der Studierenden auch jenseits der Praktika erweitert. Eine der Möglichkeiten ist der Einsatz von experimentellen Übungsaufgaben. In mehreren Experimentalphysikveranstaltungen zeigte sich jedoch, dass die Akzeptanz solcher Übungsaufgaben auf Seiten der Studierenden ge-

ring ausfiel, sofern die Bearbeitung der Aufgaben nicht verpflichtend war. Eine Befragung von Studierenden des Maschinenbaus (N=537) ergab, dass die Mehrheit dieser Studierenden freiwillige (experimentelle) Übungsaufgaben generell aus Zeitgründen nicht bearbeitet. Zudem gab ein großer Teil der Studierenden an, nicht das nötige Material zur Bearbeitung der Übungsaufgabe zur Verfügung gehabt zu haben. Im Gegensatz zum erwähnten Zeitproblem kann dem durch das Bereitstellen von einfachen Zusatzmaterialien für die Bearbeitung der experimentellen Übungsaufgaben entgegengewirkt werden. Aus diesem Grund wurden in einem ersten Schritt vier Experimentiersets entwickelt, die im Wintersemester 2018/19 in drei Experimentalphysikvorlesungen an die Studierenden verteilt werden. Diese Experimentiersets sind auch für Schulen geeignet. Im Beitrag werden die Experimentiersets und die ersten Erfahrungen mit ihrem Einsatz vorgestellt.

DD 21.4 Mi 11:20 S01

Didaktische Rekonstruktion der Beschleunigerphysik und Entwicklung eines Lehr-Linearbeschleunigers — ●STEFAN BECHSTEIN, ACHIM STAHL und JOSEF RIESE — RWTH Aachen University

Für Studierende wie auch für Schülerinnen und Schüler sind die Zusammenhänge, mit denen man die Erzeugung von Kräften und das Verhalten von Teilchen in Beschleunigern erklären kann, recht komplex. Das Lernen dieser Zusammenhänge wird bislang oft dadurch erschwert, dass die fünf wichtigen Parameter (Ladung, Ladungsdichte, Potential, Feld und Kraft) sowohl im Unterricht als auch in den meisten Fachbüchern im Wesentlichen auf zwei (Ladung und Feld) reduziert werden. Das hier vorgestellte Projekt beschäftigt sich damit, alle Zusammenhänge durch nutzbringende Analogien (didaktische Modelle) und Experimente darzustellen. Kern der Didaktischen Rekonstruktion ist die Grundannahme, dass Ladungen den elektrischen Raum verändern. Befinden sich mehrere Ladungen dicht gepackt an einem Ort, bildet sich ein recht deutlicher Potentialraum aus, in dem elektrische Felder herrschen und dementsprechend Kräfte auf vorbeifliegende Ladungen wirken. Hierzu wird eine Analogie zum Gravitationspotential vorgeschlagen, die eine Anknüpfung an Alltagserfahrungen ermöglicht.

Im Vortrag wird ein Vorschlag für eine entsprechende Sachstruktur gemacht und dabei auch eingegangen auf eine explorative Studie zu Schülervorstellungen. Zudem wird über den Fortgang bei der Entwicklung und dem Bau des Lehr-Linearbeschleunigers sowie zweier Selbstbau-Tabletop-Experimente berichtet.

DD 21.5 Mi 11:40 S01

Physikalische Phänomene als Grundlage medizintechnologischer Innovation - Ein interdisziplinäres Lehr-Lernkonzept zum SFB 1261 — ●DANIEL LAUMANN, CAROLIN ENZINGMÜLLER, TOBIAS PLÖGER und ILKA PARCHMANN — IPN Kiel

Im Sonderforschungsbereich (SFB) 1261 entwickeln Forschende aus Materialwissenschaft, Elektrotechnik, Physik und Medizin hochempfindliche Magnetfeldsensoren. Diese kontaktlos messenden Magnetfeldsensoren sollen es ermöglichen Herz-, Hirn- und Nervenaktivitäten sehr viel genauer als bisher zu analysieren. Die komplexen medizintechnologischen Innovationen basieren insbesondere auf zwei physikalischen Phänomenen, da erst die gemeinsame Anwendung der Magnetostruktion und der Piezoelektrizität die Entwicklung hochempfindlicher und praktisch nutzbarer Sensoren ermöglicht. Im Rahmen des Scientific Outreach-Projekts werden u.a. Outreach-Formate (Schulmodule, Ausstellungen) entwickelt, die authentische und kontextorientierte Zugänge zu Inhalten und Methoden der SFB-Forschung schaffen. Der Beitrag beschreibt zentrale Elemente des Schulmoduls und fokussiert dabei experimentelle Zugänge zur Magnetostruktion sowie zum piezoelektrischen Effekt und deren Anwendung in Form eines Sensormodells. Ergänzend wird erläutert, wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit im SFB das Schulmodul strukturiert und möglicherweise zur Integration des Interesses von Lernenden in den Bereichen Medizin und Technologie genutzt werden kann.