

DD 27: Poster – Hochschuldidaktik

Time: Monday 17:00–19:00

Location: Empore Lichthof

DD 27.1 Mon 17:00 Empore Lichthof

Offene Projektaufgaben mit Smartphone-Experimenten für die Studieneingangsphase Physik — ●SIMON Z. LAHME¹, MATTHIAS FIPP¹, ANDREAS MÜLLER² und PASCAL KLEIN¹ — ¹Universität Göttingen, Deutschland — ²Universität Genf, Schweiz

Smartphones werden in der Hochschullehre besonders während der Covid-19-Pandemie, aber auch darüber hinaus in Laborpraktika, für Demonstrationsexperimente in der Vorlesung oder für experimentelle Übungsaufgaben eingesetzt. In vielen Fällen beschränkt sich die Nutzung dieser digitalen Technologien aber auf eine kurze Arbeitsphase von wenigen Minuten bis Stunden. An der Universität Göttingen ist daher im Sinne des undergraduate research-Ansatzes ein Konzept entwickelt worden, bei dem sich die Studierenden in Kleingruppen von drei bis fünf Personen über einen Zeitraum von zwei Monaten im Rahmen einer Projektarbeit vertieft mit jeweils einem Smartphone-Experiment auseinandersetzen. Die Projektaufgaben adressieren verschiedene Themen im Gebiet der Mechanik und weisen einen hohen Offenheitsgrad auf. Sie sollen bei den Studierenden neben der Vertiefung und Vernetzung der Vorlesungsinhalte vor allem Neugier, das Interesse am Fach und das Gefühl der sozialen Eingebundenheit fördern. Die Implementation erfolgte im Wintersemester 2022/23 bei Erstsemesterstudierenden im Physik-Haupt- und -Zweifächerbachelorstudiengang im Rahmen des Übungsbetriebs zur Grundlagenvorlesung Experimentalphysik I. Auf dem Poster werden das Design der insgesamt sechs entwickelten Experimentierprojektaufgaben sowie erste Erfahrungen aus der Implementation dieser Aufgaben in die Hochschullehre präsentiert.

DD 27.2 Mon 17:00 Empore Lichthof

Entwicklung von Unterstützungsmaterialien für Theoretische Physik (PSΦ: Theoretische Physik) — ●NILAB ABBAS, ANNA B. BAUER und PETER REINHOLD — Universität Paderborn, Deutschland

Das Lehr-Lernzentrum Physiktreff der Universität Paderborn unterstützt während der Studieneingangsphase sowohl Lehrende bei der Gestaltung von Veranstaltungen als auch Studierende beim Bewältigen verschiedener Anforderungen des Physikstudiums. Eine wesentliche Anforderung ist der Erwerb physikalischer Problemlösefähigkeiten. Dies geschieht durch das Bearbeiten von wöchentlichen Übungsaufgaben. Studien zeigen jedoch, dass die Problemlösefähigkeiten von Studienanfänger:innen nicht auf einem ausreichenden Niveau entwickelt werden und ihr Erwerb eine der größten Herausforderungen ist. Um die Student:innen beim Erwerb von Problemlösefähigkeiten zu unterstützen, werden durch den Physiktreff evidenzbasiert Unterstützungsmaßnahmen für u.a. die Theoretische Physik entwickelt. Diese Veranstaltung wird als besonders abstrakt und schwer empfunden. In dem hier vorgestellten Projekt werden basierend auf erhobenen Schwierigkeiten (Problemlösen, mathematische Methoden & Wissenschaftsverständnis) passgenaue (digitale) Selbstlernmaterialien zur Vermittlung von Problemlösefähigkeiten in der Theoretischen Physik entwickelt und hinsichtlich ihrer Lernwirksamkeit evaluiert. Das Poster zeigt, wie basierend auf den identifizierten typischen Schwierigkeiten und Herausforderungen beim Problemlösen passgenaue Unterstützungsmaterialien entwickelt werden.

DD 27.3 Mon 17:00 Empore Lichthof

Entwicklung einer modularen Workshop-Reihe: "Präsentieren von Fachinhalten in der Physik" — ●ANNA B. BAUER¹ und KATHARINA BRASSAT² — ¹Universität Paderborn, Deutschland — ²ehem. Universität Paderborn, Deutschland

Obwohl das Kommunizieren von Fachinhalten in Wort und Schrift in der Forschung, späteren Arbeitswelt und insbesondere im Rahmen der Abschlussarbeiten in der Physik eine hohe Relevanz besitzt, werden die Studierenden darauf meist nur implizit und durch intensive Betreuung durch die Lehrenden in den einzelnen Arbeitsgruppen vorbereitet. Im Rahmen des Lehr-Lernzentrum Physiktreff, das an der Universität Paderborn ein Unterstützungsangebot für Dozent:innen und Student:innen der Physik darstellt, ist deswegen eine modulare Workshopreihe in Kooperation mit Fachwissenschaftler:innen entwickelt und evaluiert worden. Zur Erhöhung der Relevanzwahrnehmung und Akzeptanz der Angebote werden diese nach dem Ansatz des Cognitive Apprenticeships auf Basis realer Produkte von Wissenschaftler:innen entwickelt. In den einzelnen Modulen wird das Schreiben von wissenschaftlichen Arbeiten, das Präsentieren in den Formaten Vortrag

und Poster, sowie auch die Recherche und das Lesen von Fachliteratur adressiert. Die Workshops bestehen typischerweise aus Selbstlernmaterialien sowie einer individuellen Betreuungssituation oder Lehrveranstaltung, in der die Fragen der Lernenden beantwortet sowie Feedback zu ihren Produkten gegeben wird. Das Poster zeigt die Workshopreihe sowie ausgewählte Evaluationsdaten.

DD 27.4 Mon 17:00 Empore Lichthof

Entwicklung eines Workshops zum Schreiben physikalischer Arbeiten auf universitärem Niveau — ●MICHAEL RÜSING¹ und ANNA BAUER² — ¹Institut für Angewandte Physik, TU Dresden, Nöthnitzer Straße 61, 01187 Dresden — ²Department Physik, Universität Paderborn, Warburger Straße 100, 33098 Paderborn

Wissenschaftliche Texte und grafische Darstellung von Messdaten sind für Physiker:innen das zentrale Medium, um Forschungsergebnisse zu kommunizieren und zu dokumentieren. Trotz der zentralen Relevanz ist die Schreibausbildung in den meisten Physik-Curricula deutscher Hochschulen nicht explizit verankert. Dies stellt Physik-Studierende, sowie deren Betreuende, insbesondere bei der Erstellung der Qualifikationsarbeiten, wie Bachelor und Master-Arbeiten, vor besondere Herausforderung. In dem Projekt wird deswegen ein Workshop nach dem Prinzip des "Cognitive-Apprenticeship" zum fachspezifischen Schreiben und der Darstellung von Messdaten auf universitärem Niveau entwickelt und evaluiert. Für eine möglichst passgenaue Gestaltung des Angebotes sind Studierende und fortgeschrittene Wissenschaftler:innen an zwei Standorten, der TU Dresden und der Universität Paderborn, zu ihren Herausforderungen beim Schreiben befragt worden. Auf dem Poster wird die Eingliederung des Angebotes in die Workshopreihe "Präsentieren von Fachinhalten" des Physiktreffs an der Uni Paderborn sowie die didaktische und inhaltliche Gestaltung des Workshops vorgestellt.

DD 27.5 Mon 17:00 Empore Lichthof

Welches mathematische Komplexitätsniveau erwarten Physikodozierende? — ●DENNY GAHRMANN¹, IRENE NEUMANN² und ANDREAS BOROWSKI¹ — ¹Universität Potsdam — ²Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

Einer der wichtigsten Prädiktoren für den Studienerfolg in der Studieneingangsphase ist das mathematische Vorwissen. Eine Mehrheit der aktuellen Tests erheben im Bereich der Mathematik allerdings vermehrt Rechenfähigkeiten. Es gibt aber Forderungen, Aufgaben höherer Komplexität in Studieneingangstests zu verwenden. Aus diesem Kontrast ergibt sich die Frage, welche Sichtweise Physikodozierende des ersten Semesters haben. Um diese Frage zu beantworten, wurden Aufgaben aus dem bundesweiten Studieneingangstest von 1978 und weitere Aufgaben aus verschiedenen Tests ausgewählt und Dozierenden des ersten Semesters in einer Online-Umfrage zum Rating bereitgestellt. Die Analyse der $N = 78$ ausgefüllten Fragebögen ergab, dass vor allem Aufgaben auf einem geringeren Komplexitätsniveau als relevant angesehen werden.

DD 27.6 Mon 17:00 Empore Lichthof

Open Educational Resources für den Hochschulbereich: Anschauliche Vektoranalysis für die Studieneingangsphase — ●LARISSA HAHN¹, SIMON BLAUE¹, PATRICK HÖHN², NINA MERKERT² und PASCAL KLEIN¹ — ¹Universität Göttingen, Deutschland — ²TU Clausthal, Deutschland

Die Vektoranalysis stellt Studienanfänger:innen nachweislich vor Schwierigkeiten. In der Vektoranalysis werden Konzepte der Vektorrechnung und der höherdimensionalen Analysis verknüpft, um die physikalisch-technische Welt mathematisch zu beschreiben. Außerdem werden die mathematischen Fähigkeiten von Studienanfänger:innen zunehmend heterogener. Vor diesem Hintergrund werden daher im Rahmen der niedersächsischen Förderlinie "Förderung von OER an Niedersächsischen Hochschulen" als Kooperation zwischen der Physikdidaktik der Universität Göttingen, der Abteilung Computational Material Sciences/Engineering der TU Clausthal und dem Simulationswissenschaftlichen Zentrum Clausthal-Göttingen innovative Lehr-/Lernmaterialien zu verschiedenen Konzepten der Vektoranalysis entwickelt. Dies umfasst die Konzeption digitaler Lernumgebungen sowie wissenschaftsnaher Anwendungsbeispiele unter Berücksichtigung vielseitiger didaktischer Ansätze, wie multipler Repräsentationen, Simula-

tionen und Eye-Tracking. Diese werden als flexibel einsetzbare Open Educational Resources (OER) auf der Plattform *twillo* für Studierende sowie Lehrende physikalisch-technischer Studiengänge aufbereitet. Dieser Beitrag stellt erste im Rahmen des Projekts entstandene digitale Lehr-/Lernangebote vor.

DD 27.7 Mon 17:00 Empore Lichthof

Triangulation von Verbal- und Blickdaten: Eine Eye-Tracking-Studie — ●JULIA HOFMANN¹, LARISSA HAHN¹, KATARINA JELICIC², ANA SUŠAC² und PASCAL KLEIN¹ — ¹Universität Göttingen, Deutschland — ²Universität Zagreb, Kroatien

Eye-Tracking erlangt in der physikdidaktischen Forschung immer mehr Bedeutung, da durch diese Methode Rückschlüsse auf kognitive Prozesse von Lernenden möglich sind. Studien weisen darauf hin, dass eine tiefgreifende Interpretation von Blickdaten nur mit weiteren qualitativen Datenquellen möglich sei. In einer kontrollierten Eye-Tracking-Studie wurden 16 Studierende des ersten Semesters aufgefordert Aufgaben zum Hertzsprung-Russell-Diagramm und zu Vektorfeldern zu lösen und auf drei unterschiedliche Arten ihren Bearbeitungsprozess zu verbalisieren. Im Retrospective Thinking Aloud beschreiben sie ihren Bearbeitungsprozess, nachdem die Aufgabe gelöst wurde. Im Cued Retrospective Thinking Aloud erhalten die Studierenden ein Video ihrer eigenen Blickdaten anhand dessen der Bearbeitungsprozess beschrieben werden soll. Im Concurrent Thinking Aloud sprechen sie ihre Gedanken während des Lösens der Aufgabe laut aus. Ziel der Studie ist es zu untersuchen, welchen Einfluss die Methode der Triangulation von Blick- und Verbaldaten durch Retrospective, Cued Retrospective und Concurrent Thinking Aloud auf die kognitive Belastung, das Blickverhalten und den Informationsgehalt der Erklärungen beim Problemlösen hat.

DD 27.8 Mon 17:00 Empore Lichthof

Systematische Implementierung von Inklusion im Physik-Lehramtsstudium durch das Teilprojekt Isi in PROFJL² — ●JULIUS GRABS^{1,2}, BASTIAN MIERSCH^{1,2}, KEVIN GEBHARDT^{1,2}, FLORIAN KUSS^{1,2}, HOLGER CARTARIUS¹, STEFANIE CZEMPIEL² und BÄRBEL KRACKE² — ¹AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena — ²Lehrstuhl Pädagogische Psychologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena

Im Rahmen des Teilprojekts Inklusion systematisch implementieren (Isi) des QLB-Projekts PROFJL² an der Friedrich-Schiller-Universität Jena entstand ein Vertiefungsseminar „Digitales Lernen und Lehren in der Werkstattschule Jena“ am Lehrstuhl Pädagogische Psychologie ein Studierendenprojekt, in dem differenzierte Anleitungen für physikalische Smartphone-Experimente entwickelt und öffentlich zugänglich gemacht werden. Grundgedanke des Seminars war es, eine digitale Lerneinheit für die Klassenstufen fünf und sechs der Werkstattschule Jena zu planen. Damit einhergehend sollten die Hürden für ein freies Experimentieren in Heimarbeit so niedrig wie möglich gehalten werden. Das Hauptaugenmerk liegt darauf, dass Schülerinnen und Schüler die Experimente zu Hause durchführen, innerhalb einer einzigen PDF-Datei ausfüllen und anschließend der Lehrkraft schicken oder präsentieren können. Inzwischen wird der Ansatz in einem Seminar der Physikdidaktik fortgesetzt, sodass immer mehr Experimente zusammenkommen. Auf diesem Poster wird die Konzeptidee vorgestellt.

DD 27.9 Mon 17:00 Empore Lichthof

Physics Education Research-orientierte digitale Lehrmaterialien für Studienanfänger — ●CLAUDIA SCHÄFLE und MICHAELA WEBER — Technische Hochschule Rosenheim, Deutschland

In diesem Beitrag werden der Online-Selbstlernkurs POWER (Physik Online Warm-up für ERstsemester) sowie drei Open Educational

Ressourcen SMART-vhb - Einheiten vorgestellt, die bei der virtuellen Hochschule Bayern (vhb) allen kostenlos zur Verfügung stehen. Die Themenauswahl orientiert sich an den Physik-Inhalten zu Beginn eines Ingenieurstudiums an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften. Die Lernziele sind an den Mindestanforderungskatalog Physik der cosh-Gruppe (Cooperation Schule-Hochschule) Baden-Württemberg angelehnt.

Die Darstellung der Themen orientiert sich an der Forschung und Erkenntnissen zum Konzeptverständnis der amerikanischen Physics Education Research. Insbesondere werden graphische Repräsentationen eingesetzt, die den Aufbau eines vertiefteren Konzeptverständnis fördern, aber bisher in der deutschsprachigen Physiklehrbuchliteratur für Hochschulen wenig Einzug erhalten haben. Bewegungsdiagramme in der Kinematik ermöglichen ein schrittweises Erfassen des vektoriellen Charakters der Geschwindigkeit und Beschleunigung. Freikörperbilder zur Darstellung von Kräften sind anschlussfähig an das "Freischneiden" in der Technischen Mechanik. Die Energiebilanzen im System ermöglichen eine klare Unterscheidung zwischen der Energieübertragung zwischen System und Umgebung und der Energieumwandlung im System, die eine direkte Erweiterung zum ersten Hauptsatz ermöglichen.

DD 27.10 Mon 17:00 Empore Lichthof

5 Jahre Studienreform-Forum — AMR EL MINIAWY¹, ●ANNEMARIE SICH², LISA LEHMANN³, MANUEL LÄNGLE⁴, SOPHIE PENGER² und STEFAN BRACKERTZ² — ¹Humboldt-Universität zu Berlin, Fachschaftsinitiative Physik — ²Universität zu Köln, Fachschaft Physik — ³Technische Universität Dresden, Fachschaft Physik — ⁴Universität Wien, Studienvertretung Physik

Seit 2018 sammelt das Studienreform-Forum Beispiele für die Weiterentwicklung von Studiengängen, Pilotprojekte usw. Anders als bei vielen anderen hochschuldidaktischen Ansätzen ist der Blick dabei nicht auf die Gestaltung einer bestimmten Lehrveranstaltung beschränkt, sondern es wird immer versucht, die Verbindung herzustellen zwischen Studiengangskonzeption, didaktischem Konzept einzelner Veranstaltungen und der Kultur im Fachbereich. Besonderer Fokus liegt zudem darauf, die Debatten dahinter mit zu dokumentieren und hochschulpolitisch einzuordnen.

Im Rahmen der Postersession werden die bisherigen Ergebnisse vorgestellt.

DD 27.11 Mon 17:00 Empore Lichthof

Studiengang-Diagramme - hands on — ANNEMARIE SICH¹, MANUEL LÄNGLE², PHILIPP HELL³, ●SOPHIE PENGER¹ und STEFAN BRACKERTZ¹ — ¹Universität zu Köln, Fachschaft Physik — ²Universität Wien, Studienvertretung Physik — ³Universität Innsbruck

Läuft das Physikstudium im deutschsprachigen Raum im Großen und Ganzen überall auf die gleiche Art ab oder sind die Strukturen von Standort zu Standort verschieden? Wie lässt sich die Ähnlichkeit von Studiengangsstrukturen feststellen? Um solche Fragen strukturiert beantworten zu können, ist ein öffentlich zugängliches Online-Tool entstanden, das es erlaubt, diese Darstellung halbautomatisiert aus den Informationen der Modulhandbücher zu erstellen. (<http://studiengang-diagramm.de>) Die so erzeugten Darstellungen sollen nicht nur der Beforschung der Studiengänge dienen, sondern gleichzeitig für die Arbeit in den Fachbereichen nutzbar sein.

Inzwischen sind mehr als 40 Studiengang-Diagramme entstanden, die sich in den Reformdebatten vor Ort und bei der Studienberatung oftmals als nützlich erwiesen haben, ein systematischer universitätsübergreifender Vergleich steht aber noch aus. Wir möchten mit einem Mitmach-Poster dazu einladen, gemeinsam auf der Tagung damit zu beginnen. Es darf gekritzelt werden.