

DD 34: Postersession 2: Hochschuldidaktik

Time: Tuesday 17:00–18:00

Location: P

DD 34.1 Tue 17:00 P

Vektorielle Feldkonzepte verstehen durch Zeichnen? Erste Wirksamkeitsuntersuchungen — ●LARISSA HAHN und PASCAL KLEIN — Universität Göttingen, Deutschland

Um vektorielle Feldkonzepte wie die Divergenz in physikalischen Kontexten anzuwenden, ist ein konzeptionelles Verständnis notwendig. Bisherige Forschungsergebnisse zeigen jedoch studentische Schwierigkeiten im Umgang mit Vektorfeldkonzepten. Im Einklang mit lerntheoretischen Erkenntnissen fordern Fachdidaktiker:innen daher die Entwicklung zielgerichteter Lehr-/Lernmaterialien, die den Einsatz und die Koordination multipler Repräsentationen fokussieren und unterstützen. In diesem Zusammenhang hat in den letzten Jahren die Technik des Zeichnens zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen. Theoretischen Überlegungen und früheren Studien zufolge hat Zeichnen das Potential, eine tiefe Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt durch eine mentale Entlastung zu unterstützen und so den Wissensaufbau, insbesondere komplexer Konzepte, zu fördern. Vor diesem Hintergrund wurden Lehr-/Lernmaterialien entwickelt, die einen visuellen Zugang zu vektoriellen Feldkonzepten anhand von Vektorfelddiagrammen ermöglichen und unterstützende Zeichenaktivitäten, z.B. bei der Interpretation von Richtungsableitungen, integrieren. Die Analyse der kognitiven Prozesse im Zuge der Bearbeitung des Lehr-/Lernmaterials und beim zugehörigen Problemlösen wird hierbei durch Eye-Tracking unterstützt. Neben einem Überblick zum aktuellen Projektstand bezüglich bisheriger Materialentwicklungen und -wirksamkeitsuntersuchungen werden außerdem zukünftige Ziele und Ideen vorgestellt.

DD 34.2 Tue 17:00 P

Lehramtsspezifischer Professionsbezug in Fachveranstaltungen — ●BENEDIKT GOTTSCHLICH und JAN-PHILIPP BURDE — Universität Tübingen

Bereits im Jahr 2006 forderte die DPG die stärkere Berücksichtigung professionsbezogener Anforderungen an zukünftige Physiklehrkräfte im Rahmen ihrer fachlichen universitären Ausbildung. Eine Analyse der Modulhandbücher der Physik-Lehramtsstudiengänge in Deutschland zeigt, dass Fachvorlesungen in höheren Semestern tatsächlich häufig separat für Lehramtsstudierende angeboten werden. Im Gegensatz dazu belegen Lehramtsstudierende jedoch üblicherweise einen Großteil der Vorlesungen zur Klassischen Physik gemeinsam mit Fachstudierenden. Es stellt sich daher die Frage, auf welche Art und Weise auch im Rahmen dieser Veranstaltungen ein lehramtsbezogener Professionsbezug hergestellt wird. Eine engere Verzahnung fachlicher und didaktischer Aspekte bereits in der Studieneingangsphase erscheint nicht nur vor dem Hintergrund der beschriebenen Forderungen der DPG wünschenswert, sondern kann zudem einen Beitrag zur Verringerung von Frustration und zur Senkung der Abbruchquote in der ersten Phase des Physik-Lehramtsstudiums leisten. Im Beitrag werden die Ergebnisse einer aktuellen Umfrage unter Standorten in Deutschland vorgestellt, die ein gymnasiales Lehramtsstudium anbieten. Ziel war es hierbei, systematisch zu erheben, in welcher Form und in welchem Umfang ergänzende professionsbezogene Maßnahmen für Lehramtsstudierende im Rahmen gemeinsamer Fachveranstaltungen angeboten werden.

DD 34.3 Tue 17:00 P

Prüfungen im Physikstudium: Aktuelle Hochschulpraxis bildungswissenschaftlich betrachtet — ●M. LÄNGLE¹, D. KERNMICHLER², S. BRACKERTZ³, S. PENDER³, A. SICH³, L. LEHMANN⁴ und C. KRONBERGER⁵ — ¹Universität Wien, Wien, Österreich — ²ZaPF e.V., Frankfurt, Deutschland — ³UzK, Köln, Deutschland — ⁴TU Dresden, Dresden, Deutschland — ⁵TU Wien, Wien, Österreich

Die Corona-Pandemie hat dazu geführt, dass viele Prüfungsformate adaptiert werden mussten oder ganz an ihre Grenzen gestoßen sind. Gleichzeitig wurden zahlreiche neue Prüfungsformate ausprobiert.

Auch wegen der Reduzierung der persönlichen Kontakte haben Prüfungen die Kultur des Studiums besonders geprägt.

All dies geschah typischerweise nur selten mit systematischem Bezug zu Forschung und bildungspolitischen Debatten in der allgemeinen Pädagogik. Letztere ist einerseits sehr fundiert, andererseits nimmt sie nur sehr selten spezifisch auf das Physikstudium Bezug.

Angesichts dessen werden alte und neue Prüfungsformate verschiedener Physikstudiengänge mit dem aktuellen Stand der pädagogischen Debatte konfrontiert. Besonders relevante Aspekte sind:

Prüfungen als

- Selektionselement von Lebenschancen
- Qualifizierungsnachweis
- kulturell prägendes Element des Unialltags und Stressfaktor
- Strukturierungs- und Feedbackinstrument

DD 34.4 Tue 17:00 P

Die WiMINT-AGs Mathematik und Physik — BRITTA SCHÜTTER-KERNDL¹, ●MANUELA BOIN¹, BERND ODER², ACHIM BOGER³ und KARIN LUNDE¹ — ¹Technische Hochschule Ulm — ²Hochschule Aalen — ³Gewerbliche Schule Schwäbisch Gmünd

Die Arbeitsgruppe cosh (Cooperation Schule-Hochschule) setzt sich für eine intensive Zusammenarbeit zwischen Schulen und Hochschulen in Baden-Württemberg ein. LehrerInnen erarbeiten gemeinsam mit ProfessorInnen Möglichkeiten, SchülerInnen besser auf ein Hochschulstudium vorzubereiten (siehe www.cosh-bw.de).

Viele Erstsemester im WiMINT (Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik)-Bereich haben zu Studienbeginn fachliche Probleme. Ein Ziel von cosh ist es deshalb, Angebote für Studieninteressierte zu entwickeln, die diese Anfangsschwierigkeiten mindern sollen.

WiMINT-AGs sind studentische Tutorien, die in Kooperation zwischen einer Hochschule und einer Schule stattfinden. Didaktisch geschulte Studierende wiederholen, üben und vertiefen Grundlagen der Mathematik bzw. Physik mit interessierten SchülerInnen. Eine weitere wichtige Aufgabe der TutorInnen ist die Weitergabe eigener Erfahrungen aus dem Studienbeginn.

Das Verbundprojekt cosh wurde im Rahmen des Fonds Erfolgreich Studieren in Baden-Württemberg (FEST-BW, Förderlinie 4 *Eignung und Auswahl*) gefördert. Die Erarbeitung eines Konzeptes für die WiMINT-AG Physik, die Erstellung der Materialien und die Erprobung in einem Pilotprojekt waren ein Schwerpunkt der Förderung.

DD 34.5 Tue 17:00 P

Auswirkungen der Lehr-Lernüberzeugungen studentischer Tutor*innen — ●ROBIN DEXHEIMER-REUTER — Didaktik der Physik, Technische Universität Darmstadt

Von studentischen Tutor*innen geleitete Übungen stellen an vielen Universitäten einen wichtigen Baustein der Lehre dar, welcher empirisch jedoch noch wenig untersucht ist. Insbesondere zum Einfluss der Lehr-Lernüberzeugungen von Tutor*innen erscheinen weitere Erhebungen lohnenswert, da sich diese auf das Handeln der Tutor*innen und hierüber auch auf den Erfolg der Studierenden auswirken können (Mediationsmodell). In der Informatik erwiesen sich die Überzeugungen von Tutor*innen als prädiktiv für die Wahrnehmung ihrer Kompetenz durch die Studierenden (Glathe, 2017). Im Bereich der universitären Physikübungen steht eine ähnliche Überprüfung zum Einfluss der Überzeugungen von Tutor*innen noch aus. Daher ist es Ziel des geplanten Projektes, das Mediationsmodell in diesem Kontext zu untersuchen. In einer Vorstudie wird erhoben, welche Methoden in der Tutor*innenqualifikation eine besondere Rolle spielen. Diese werden in der anschließenden Hauptstudie besonders berücksichtigt. Dabei wird die Qualität der Übungsleitung in Anlehnung an die COACTIV-Studie (Kunter, 2011) durch Befragung der Studierenden zur wahrgenommenen Gruppenführung, kognitiven Aktivierung und konstruktiven Unterstützung operationalisiert. Auf Seite der Studierenden wird neben dem Veranstaltungserfolg auch ihre Zufriedenheit mit der Übung erfasst. Auf dem Poster werden die Forschungsfragen und das entsprechende Design der ab 2022 geplanten Studie vorgestellt.

DD 34.6 Tue 17:00 P

Paderborner Studieneingangsphase Physik - Entwicklung von Unterstützungsmaterialien für die Theoretische Physik — ●NILAB ABBAS, ANNA B. BAUER und PETER REINHOLD — Universität Paderborn, Deutschland

Physik Studiengänge weisen eine hohe Abbruchquote vor allem zu Beginn des Studiums auf. Als häufigste Ursache für den Abbruch werden inhaltliche Anforderungen genannt, die vor allem beim Bearbeiten von Aufgaben in Übungszetteln und beim Bestehen von Klausuren besonders herausfordernd wirken. Studien zeigen ebenfalls, dass die hierzu nötigen fachspezifischen Problemlösefähigkeiten nicht auf einem

ausreichenden Niveau entwickelt werden. Als Reaktion hierauf wird an der Universität Paderborn eine abgestimmte Studieneingangsphase aus einem Guss gestaltet. Ein Fokus stellt die Theoretische Physik und der mit ihr einhergehende hohe Grad an Mathematisierung dar. Es werden im Rahmen eines Design-Based Research Ansatzes passgenaue Unterstützungsmaßnahmen für die Veranstaltung Theoretische Physik entwickelt und hinsichtlich der Gelingensbedingungen mit Fokus auf die Lernwirksamkeit evaluiert. Zusammen mit den Akteuren werden typische Herausforderungen analysiert. Daraus werden digitale Maßnahmen zur Vermittlung von Problemlösefähigkeiten (Erklärvideos, Worked-Out-Examples etc.) entwickelt und als Selbstlernmaterialien zur Verfügung gestellt. Die Lernwirksamkeit der Maßnahmen wird multiperspektivisch (Videografie, Fragebögen, Fachwissenstest) untersucht. Der Beitrag stellt das Untersuchungsdesign und die identifizierten Herausforderungen der Studierenden vor.

DD 34.7 Tue 17:00 P

Paderborner Studieneingangsphase Physik - Gestaltung einer Studieneingangsphase aus einem Guss — •ANNA B. BAUER und PETER REINHOLD — Didaktik der Physik, Universität Paderborn, Deutschland

Die Studieneingangsphase Physik stellt für die Studienanfänger einen komplexen Lernprozess mit vielfältigen Anforderungen auf fachlicher, Metakognitions- und Sozialisations-Ebene dar, der sie im Rahmen der akademischen Identitätsbildung mit einbezieht und prägt. Ziel des Projektes Paderborner Studieneingangsphase Physik ist die evidenzbasierte Gestaltung eines strukturierten Studieneinstiegs und einer in sich kohärent abgestimmten Studieneingangsphase aus einem Guss. Die Maßnahmen werden multiperspektivisch mit Hilfe bestehender Instrumente evaluiert. Die Implementation eines neuen Übungsformats (Präsenzübungen) in den Fachvorlesungen, die Integration einer zentralen Ansprechperson sowie die systematische Unterstützung der Studierenden im Bereich des selbstregulierten Lernens zeigen positive Effekte in einer erhöhten Teilnahmequote sowie Zufriedenheit der Studierenden mit den Veranstaltungen, einem aktiveren Arbeitsverhalten sowie einer höheren Bestehensquote der Klausur im ersten Semester. In dem Beitrag werden die Gelingensbedingungen bzw. Strukturen für eine wirksame Zusammenarbeit von Fachdidaktik und Fachwissenschaft am Beispiel der Überarbeitung Studieneingangsphase im Rahmen einer community of practice (Aktionsforschung), von der Wirksamkeit der bisherigen Implementierung sowie von den nächsten Schritten berichtet.

DD 34.8 Tue 17:00 P

Das Projekt: Flexible Zusammenführung der Lehrkonzepte und Lehrmaterialien für den Experimental-Physik-Unterricht an der Universität Kiel — •IRINA SCHNEIDER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Der Experimental-Physik-Unterricht ist manchmal nicht interessant für Studierende und das behindert auch das Verständnis von den Grundlagen des Faches. Besonders betroffen sind hier die Nebenfachstudenten, die oft wenig Vorlesungs- und Praktika-Stunden haben. Ziel des Projektes ist, den Unterricht verständlicher und abwechslungsreicher zu machen und die Studierenden zu motivieren. Dafür werden die unterschiedlichen Lehrkonzepte, Lehrmaterialien usw. zusammengeführt zu einer flexiblen Sammlung, die die Lehrenden nutzen und auch weiterentwickeln können. Auch der Erfahrungsaustausch zwischen den Lehrenden ist in dem Rahmen des Projektes hier wichtig. Das Projekt können auch die Studierenden mit den Dozierenden gemeinsam weiterentwickeln.

DD 34.9 Tue 17:00 P

Einsatz von multiplen Repräsentationsformen zur qualitativen Beschreibung realer Phänomene der Fluidodynamik — •CHRISTIAN RABE, VINCENT DREWS, LARISSA HAHN und PASCAL KLEIN — Universität Göttingen, Deutschland

Bei der qualitativen Beschreibung realer Phänomene in der Fluidodynamik zeigen sich Schwierigkeiten für viele Lernende. In zwei getrennten Studien wurden das studentische Verständnis der Kontinuitätsgleichung in Flüssigkeitsströmungen sowie der aerodynamische Magnus-Effekt untersucht. Beiden Themen ist die Verwendung multipler Repräsentationsformen (Formeln, Stromlinien, Vektorfelder) gemein, die zum Lernen konstruiert und aufeinander bezogen werden müssen. In der Physikdidaktik ist bekannt, dass sich die Verwendung von multiplen Repräsentationsformen in vielen Fällen als lernförderlich erweisen kann; eine kohärente Übersetzung zwischen realem Phänomen und Repräsentationsform allerdings auch Schwierigkeiten bereitet. Im Stil

des Design-Based Research wurden Lehr-/Lernmaterialien entwickelt, die einen multi-repräsentationalen Zugang zu den Themen ermöglichen und schon frühzeitig vektorielle Feldkonzepte adressieren. Durch Akzeptanzbefragungen ($N > 10$) und den Einsatz von Testinventaren ($N > 100$) konnten Lerngelegenheiten und -schwierigkeiten identifiziert werden, die der Weiterentwicklung der Materialien dienen. Die Fluidodynamik erwies sich dabei als ein äußerst reichhaltiges Feld für physikdidaktische Forschungsarbeiten mit hoher Anschlussfähigkeit an die Elektrodynamik.

DD 34.10 Tue 17:00 P

Ausbildung in drei Dimensionen: Theorie, Praxis, Forschung — •JOHANNES LHOTZKY¹, NADINE BASTON², KLAUS WENDT¹ und MARIUS HARRING² — ¹Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physik — ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Erziehungswissenschaften

Im Projekt "Lehr-Lern-Forschungslabore als Orte vertieften Lernens: Das Mainzer Modell kooperativer Lehrerbildung" der BMBF Qualitätsoffensive Lehrerbildung partizipieren Studierende des gymnasialen Lehramtsstudiengangs im Teilprojekt Physik an Lehr-Lern-Labor-Seminaren. Diese sind an bildungswissenschaftliche Veranstaltungen im Bachelor- und Mastertsstudiengang gekoppelt. In der fachdidaktischen Lehrveranstaltung treffen drei zentrale und auch empirisch geforderte Aspekte der universitären Lehramtsausbildung an einem Ort aufeinander: Theorieinput, Praxisphase und Forschungsperspektive. Die Veranstaltung umfasst inhaltlich praxisrelevante Schwerpunkte der Unterrichtsplanung, deren Umsetzung als auch zentrale theoretische und methodische Schwerpunkte: kognitive Aktivierung, vertieftes Lernen sowie indikatorbasierte Videoanalyse. Mithilfe der Videoanalyse gelingt eine enge Verzahnung von Forschung und Theorie mit konkretem Praxisbezug. Zur Unterstützung des Analyseprozesses wird eine im Projektkontext entwickelte, interaktive Lehr-Lern-Plattform eingesetzt. Der kooperativ gestaltete Beitrag präsentiert und diskutiert die gemeinsame theoretische Verortung, das Seminarkonzept, konkrete Studierendenergebnisse, sowie die Resultate der begleitenden summarischen Evaluation.

DD 34.11 Tue 17:00 P

Empirische Überprüfung der Wirksamkeit eines Strategietrainings im Rahmen eines Physikmoduls — •KATJA PLICHT¹, HENDRIK HÄRTIG² und ALEXANDRA DORSCHU¹ — ¹Hochschule Ruhr West, Mülheim an der Ruhr — ²Universität Duisburg-Essen

Der Übergang von der Schule zur Hochschule stellt sich besonders in den Natur- und Ingenieurwissenschaften als problematisch dar und führt noch immer häufig zum Studienabbruch (Heublein, 2018). Dabei zeigt sich, dass ein notwendiges tieferes Verständnis physikalischer Konzepte und die Befähigung zum selbständigen Problemlösen oftmals nicht ausreichend entwickelt ist (Schecker & Klieme, 2001).

Der Experten-Novizen-Vergleich zeigt darüber hinaus, dass das erfolgreiche Problemlösen im Bereich der Physik einerseits das Verständnis von Tiefenstrukturen und andererseits das Erlernen von Problemschemata und Heuristiken beinhaltet (Friege, 2003). Daraus ergibt sich ein Bedarf nach einer systematischen Entwicklung von Problemlösestrategien entgegen dem oftmals verbreiteten plug-and-chuck-Verfahren, bei dem eine zur Zielgröße passende Formel gesucht und weiterverwendet wird (Redish, 2006).

Mit einem Fokus auf diese beiden Aspekte wurde ein Strategietraining zur Förderung der Problemlösekompetenz entwickelt. Dieses wurde im Rahmen der Physikübung im Studiengang Maschinenbau eingesetzt und im Kontrollgruppendesign evaluiert. Es werden das Konzept sowie erste Pilotierungsergebnisse präsentiert.

DD 34.12 Tue 17:00 P

Quantenphysik und Astronomie - mehr als nur bunte Farben? — •TOBIAS REINSCH¹, LUKAS MACZEWSKY², HOLGER CARTARIUS³ und RONNY NAWRODT¹ — ¹Physik und ihre Didaktik, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart — ²Experimentelle Festkörperphysik, Universität Rostock, Albert-Einstein-Str. 23, 18059 Rostock — ³AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena

Die Beobachtung des Sternenhimmels gehört nicht nur zu den ältesten Wissenschaften, sondern bietet noch immer einen interessanten Einstieg in moderne Fragestellungen der Physik für Schüler*innen und Studierende. So bietet die Analyse von Stern- und Sonnenspektren einen motivierenden und vielfältigen Einstieg in die Quantenphysik. In diesem Beitrag wird eine unterrichtstaugliche experimentelle Herangehensweise auf Basis einfacher spektroskopischer Messungen der Linien

im Sonnenspektrum vorgestellt. Quantenphysikalische Grundkonzepte wie Spin, Wellen- und ferner Teilchencharakter lassen sich damit direkt experimentnah aus den Spektren ableiten. Zusätzlich können diskrete Übergänge als Lösungen der Schrödingergleichung hergeleitet werden.

Aus der Beobachtung weit entfernter Prozesse in unserem Universum lassen sich also Rückschlüsse auf die mikroskopischen Prozesse quantenmechanischer Natur auf Atomebene schließen und umgekehrt.