

## DD 13: Hochschuldidaktik 1

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: G.10.06 (HS 6)

DD 13.1 Di 8:30 G.10.06 (HS 6)

**Kulturgeschichte der Physik: ein Zugang zur Überwindung von Fehlkonzepten im Nebenfachstudium** — ●SABINE TORNOW — Hochschule München

Kulturgeschichte der Physik: ein Zugang zur Überwindung von Fehlkonzepten im Nebenfachstudium

Studierende im Nebenfach Physik sind häufig weniger motiviert und haben Schwierigkeiten, physikalische und mathematische Konzepte zu verstehen. Sie entwickeln häufig Fehlkonzepte oder vertiefen ihre schon bestehenden, sodass oft hohe Durchfallraten in Prüfungen resultieren. Deshalb ist es wichtig, die Fehlkonzepte frühzeitig aufzudecken und ihre Ursachen zu verstehen; dies kann z.B. mit Hilfe von formativen Tests und Interviews geschehen. Um die Fehlkonzepte aufzulösen müssen maßgeschneiderte Lehreinheiten entwickelt werden, die verschiedene didaktische Methoden verwenden. Äußerst lernwirksam und motivierend kann es sein, die historische Entwicklung des Konzeptes bzw. Fehlkonzeptes zu betrachten.

Dabei stellt sich heraus, dass das jeweilige Fehlkonzept häufig mit der frühen (falschen) Erklärung des jeweiligen Phänomens übereinstimmt oder dass es allgemein auf der Schwierigkeit basiert, das richtige Konzept zu verwenden. Auch für uns selbstverständliche Konzepte haben eine lange Geschichte mit vielen Umwegen. Die Beschreibung dieser Umwege führt dazu, das einerseits gelehrt wird, was korrekt ist, andererseits aber auch, was nicht korrekt ist - und warum. Dieses erleichtert dann ein Umdenken in heute akzeptierten Vorstellungen.

DD 13.2 Di 8:50 G.10.06 (HS 6)

**Relativitätstheorie didaktisch gesehen** — ●ALBRECHT GIESE — Taxusweg 15, 22605 Hamburg

Die Relativitätstheorie Einsteins zu vermitteln, gilt als eine besondere didaktische Herausforderung. Selbst gut befähigte Physiker sehen sich meistens von diesem Thema überfordert.

Sowohl der Formalismus der riemannschen Geometrie als auch die Vorstellung eines gekrümmten 4-dimensionalen Raumes sind für das menschliche Gehirn schwer verdaulich.

Es war Einsteins Forderung, dass die Lichtgeschwindigkeit konstant sei in jedem System (linear bewegt wie auch beschleunigt), welche die Vierdimensionalität erforderlich machte.

Im Kontrast dazu hatte bereits vor Einstein Hendrik Lorentz begonnen, relativistische Phänomene mit herkömmlichen Annahmen zu erklären. Dieser Ansatz lässt sich so fortsetzen, dass er alle heute bekannten relativistischen Phänomene quantitativ erklärt. Dieses jedoch mit herkömmlicher Mathematik und für normales Vorstellungsvermögen. Damit bietet sich dieser Ansatz als ein probater Weg an für ein didaktisches Vorgehen.

Dieser Weg soll in seinen wesentlichen Punkten vorgestellt werden.

Weitere Info: [www.ag-physics.org](http://www.ag-physics.org)

DD 13.3 Di 9:10 G.10.06 (HS 6)

**Vorhersagemodell zu Studienerfolg im Fach und im Lehramt Physik: Erste Schritte zur Entwicklung eines Online-Self-Assessment** — ●NIKOLA SCHILD, LUZY KRÜGER, DANIEL REHFELDT und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin

Bundesweit lassen sich in den Studiengängen Physik und Physik Lehramt hohe Abbruchquoten verzeichnen. Eine Ursache dafür ist die mangelnde Passung zwischen Erwartungen der Studieninteressierten und Studienrealität. Um diesem und weiteren Gründen dafür entgegenzuwirken, soll im Rahmen des Projekts POTENZIAL ein Online-Self-Assessment (OSA) konzipiert, validiert und erprobt werden. Dieses OSA basiert auf kognitiven Aufgaben, verschiedenen nicht-kognitiven Konstrukten und einem umfangreichen Informationsteil. Das anschließende Feedback soll die Studieninteressierten zur Selbstreflexion und -regulation anregen und eine Vorhersage zum möglichen Studienerfolg darbieten.

Theoretische Grundlage für das Vorhaben bildet ein Vorhersagemodell zum Studienerfolg. Für die Weiterentwicklung dieses Modells soll im Rahmen einer Längsschnittstudie die Vorhersagekraft verschiedener Prädiktoren zum Studienerfolg überprüft werden.

Im Vortrag wird dargestellt, welche Schritte zum Vorhersagemodell des Studienerfolgs bereits erfolgt sind. Hierzu gehören sowohl die geplante Struktur des angestrebten OSA, die Validierung und Pilotierung kognitiver Fragen (Aufgaben zu Physik und Mathematik) als auch eine Ist-Stands-Analyse zur aktuell befragten Kohorte.

Hinweis: Vorstellung des Projekts: siehe nach Beitrag Luzy Krüger et al..

DD 13.4 Di 9:30 G.10.06 (HS 6)

**Leistungen hinsichtlich mathematikbezogener Studienanforderungen zum Physikstudium im Vergleich - 1978 und 2013** — ●DAVID BUSCHHÜTER und ANDREAS BOROWSKI — Didaktik der Physik, Universität Potsdam, Deutschland

Berichte von Lehrenden an Universitäten lassen vermuten, dass die fachliche Leistungsfähigkeit von Studienanfängerinnen und -anfängern hinsichtlich wichtiger Studienanforderungen im Vergleich zu vorangegangenen Jahrgängen im Mittel abgenommen hat. Als Erklärungen werden unter anderem Änderungen im schulischen Unterrichtsstil genannt, die zum Teil mit dem sogenannten PISA-Schock in Verbindung gebracht werden. Dabei wird auch eine Abnahme von Rechenfertigkeiten durch die Kürzung von Übungsphasen befürchtet (zur Problematik siehe z. B. Abel & Weber, 2014). Bisher hat die Forschung keine Stellung dazu bezogen, inwieweit solche Befürchtungen für die Studienanfängerinnen und -anfänger der Physik auf Bundesebene realitätskonform sind. Diese Studie vergleicht eine Stichprobe von Studierenden der Physik zu Beginn des ersten Fachsemesters im WS2013/14 mit einer entsprechenden Stichprobe von 1978 in Kenntnissen und Fertigkeiten zur Mathematik und Physik. Der Vergleich wird anhand des bundesweiten Studieneingangstests Physik aus dem Jahr 1978 durchgeführt. Insgesamt haben  $N > 3000$  Studierende an 27 Universitäten am Test zum WS2013/14 teilgenommen. Aufgrund der flächendeckenden Existenz von Mathematik-Vorkursen wird dem Bereich der Mathematik eine besondere Rolle zugewiesen. Deshalb werden hier vor allem mathematikbezogene Ergebnisse diskutiert.

DD 13.5 Di 9:50 G.10.06 (HS 6)

**Erste Erfahrungen mit einer invertierten Vorlesung in der Service-Lehre Physik bei großen Hörerzahlen** — ●JOACHIM ENDERS — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Der Beitrag stellt kurz die Motivation, Umsetzung, Randbedingungen und erste Erfahrungen mit einer Vorlesung Physik für Elektrotechniker an der TU Darmstadt mit 290 eingeschriebenen Teilnehmer/innen vor, die im WS 2014/15 erstmals als "invertierte Vorlesung" (flipped classroom) angeboten wurde. Die Studierenden - überwiegend im ersten Fachsemester - bereiten sich über Videos und Lehrmaterialien mit Verständnisfragen und Aufgaben auf die Präsenzveranstaltung vor und können anonym über ein Forum Fragen zum Thema stellen. In der Präsenzveranstaltung werden die Themen nachbereitet, Demonstrationsversuche vorgeführt, Fragen beantwortet, Beispielaufgaben durchgegangen und Quizfragen zum Verständnis gestellt. Wir diskutieren Erwartungen und Evaluationsergebnisse zur Veranstaltung.

Teilweise unterstützt durch Mittel des Landes Hessen zur Verbesserung der Lehre.

DD 13.6 Di 10:10 G.10.06 (HS 6)

**Lineare Algebra in physikdidaktischer Ausprägung** — ●MARTIN ERIK HORN — Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, FB 1 - Wirtschaftswissenschaften, FE Quantitative Methoden

Die mathematische Sprache der Geometrischen Algebra wurde von David Hestenes und anderen Didaktikern mit Blick auf physikalische Modellierungsprozesse entwickelt und unter Rückgriff auf physikalische Ansätze didaktisch aufbereitet. Historisch ist die Geometrische Algebra ein physikdidaktisch motiviertes Konstrukt. Diese Bindung geht so weit, dass einige Wissenschaftler sogar von einer physikalischen Mathematik sprechen.

Es zeigt sich jedoch, dass diese physikalisch motivierte Mathematik einen von der Physik abgehobenen Wert besitzen muss, da sie in den letzten Jahren immer stärker auch in physikfernen Gebieten erfolgreich angewendet wird.

Ein solcher Versuch, die Geometrische Algebra als physikalisch motivierte mathematische Sprache von der Physik zu entkoppeln, wird insbesondere im Bereich der Linearen Algebra erfolgreich sein: Die Formulierung abstrakter Zusammenhänge durch lineare Gleichungssysteme ist konzeptuelle Grundlage zahlreicher, auch physikferner Wissenschaften. In diesem Beitrag wird eine solche auf der Geometrischen Algebra aufbauende Lineare Algebra, die physikdidaktisch motiviert physikfremd agiert, vorgestellt und diskutiert.