

## DD 13: Neue Konzepte 4

Time: Wednesday 11:00–13:00

Location: V 407

DD 13.1 Wed 11:00 V 407

**”Magnetismus hoch 4” - Evaluation des praktischen Einsatzes eines Lehrkonzeptes für die Hochschule** — ●DANIEL LAUMANN und STEFAN HEUSLER — Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Das Projekt \*Magnetismus hoch 4\* verfolgt die Entwicklung einer Sachstruktur für das Thema Magnetismus, die eine anschlussfähige Behandlung von Fachinhalten von der Schule zur Hochschule ermöglicht. Aus dieser Sachstruktur ergibt sich in der ersten Phase des Projektes ein Lehrkonzept zur Behandlung von Magnetismus, das primär die Lehramtsausbildung an der Hochschule fokussiert.

Eine Abgrenzung zu klassischen Sachstrukturen ergibt sich im Wesentlichen aus der stärkeren Gewichtung von Dia- und Paramagnetismus in Ergänzung zum typischerweise behandelten Ferromagnetismus, aus der gesteigerten Wertschätzung für die intensive Auseinandersetzung mit der Beobachtung von Phänomenen sowie der Berücksichtigung quantenphysikalischer Erklärungen sämtlicher Erscheinungen.

Der Beitrag nennt erste Ergebnisse der Evaluation des praktischen Einsatzes des Lehrkonzeptes in der Lehramtsausbildung. Den Schwerpunkt der Untersuchung bildet die Evaluation neu entwickelter Experimente und multimedialer Inhalte. Diese Bausteine ermöglichen die Implementierung der Sachstruktur in der Praxis und sollen gemäß des Design-Based-Research-Ansatzes auf Grundlage der so gewonnenen Informationen zum Umgang von Studierenden mit und deren Einstellung zu den Inhalten weiterentwickelt werden.

DD 13.2 Wed 11:20 V 407

**Was besagt die Heisenbergsche Unschärferelation?** — ●OLIVER PASSON und JOHANNES GREBE-ELLIS — Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, AG Physik und ihre Didaktik, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Dieser Vortrag behandelt neuere fachwissenschaftliche Entwicklungen im Zusammenhang mit der Heisenbergschen Unschärferelation, die auch neues Licht auf schulrelevante Anwendungen wie den Einfach- und Doppelspalt sowie die Unbestimmtheit zwischen Zeit und Energie werfen. Dies führt ebenfalls zu einer Neubewertung der semiklassischen Argumente von Heisenberg und Bohr.

DD 13.3 Wed 11:40 V 407

**Ein Photonendetektor für die Schule als Einstieg in die Quantenphysik** — ●ANDREAS KRAL, CHRISTIAN THEIS und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen

In dem Beitrag wird ein für die Schule entwickelter Photonendetektor vorgestellt, der als kostengünstiger Flächendetektor in der Lage ist, grundlegende Phänomene der Quantenphysik zu veranschaulichen. Auf Schulniveau lässt sich die stochastische Vorhersagbarkeit (vgl. Müller & Wiesner 2000, Küblbeck & Müller 2007, Teachspin 2015) in einer modernen Umsetzung des Taylorexperiments (Taylor 1909) erfahrbar machen. Anstelle der von Taylor verwendeten Photoplatten wird das Interferenzmuster von Licht geringer Intensität am Doppelspalt bzw. Mach-Zehnder-Interferometer mit dem Photonendetektor aufgenommen. Das Herzstück des Detektors bildet ein Restlichtverstärker, der typischerweise in Nachtsichtgeräten zum Einsatz kommt und mit Konzepten der Oberstufenphysik (Photoeffekt, beschleunigte Ladungen im E-Feld, Wechselwirkung mit Materie) beschrieben werden kann. Im Versuchsaufbau kann einerseits die Lichtintensität mithilfe von Neutralfiltern variiert werden. Andererseits lässt sich über eine selbst entwickelte Software ein unterer Schwellenwert für die Photonendetektion setzen, so dass die Visualisierung des Interferenzphänomens unterschiedlich schnell erfolgen kann. Dies eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten des Versuchs im Unterricht. Bei der Konzeption dieser Einsatzmöglichkeiten bauen wir auf diversen fachdidaktischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der letzten Jahre auf (Müller & Wiesner 2000, Müller & Dammaschke & Strahl 2015, Kohnle 2015).

DD 13.4 Wed 12:00 V 407

**Integrativer Informatik- und Physikunterricht mit einem Arduino-Mikrocontroller** — ●HOLGER ZIERIS — PH Weingarten, Kirchplatz 2, 88250 Weingarten

Aktuelle Bildungsstandards in Baden-Württemberg fordern eine Integration von Informatikunterricht in naturwissenschaftliche Fächer wie Physik. Leider fehlen hierfür bisher die nötigen Konzepte.

Um diese Lücke zu schließen wird ein fächerübergreifender Ansatz vorgestellt, der einen Mikrocontroller als Messdatenerfassungssystem vorsieht. Um einen ausgewogenen Kompetenzzuwachs in beiden Disziplinen zu erreichen, sollen die Lernenden einen Arduino mit Sensorik versehen und programmieren. Das selbst erstellte Messsystem wird in physikalischen Kontexten eingesetzt, um Daten zu erheben, aufzubereiten und zu visualisieren.

Es werden Projektbeispiele skizziert und erste Erfahrungen aus Kursen im Kontext der Lehrerbildung berichtet.

DD 13.5 Wed 12:20 V 407

**Vorstellung einer Beschreibung naturwissenschaftlicher Modelle beim Physiklernen** — ●STEFFEN WAGNER, BURKHARD PRIEMER und FRANZ BOCCIANOWSKI — HU Berlin

Modelle sind zentrale Bestandteile wissenschaftlicher Arbeitspraxis und Hilfsmittel bei der Vermittlung von Physik. Forschungsarbeiten zeigen verschiedene Probleme von Physiklernenden im Umgang mit Modellen. Dabei ist jedoch auffällig, dass Modelle eher selten im Kontext ihrer Anwendung z.B. in Erklärungen oder Vorhersagen untersucht werden. Dies steht im Kontrast zur jüngeren Forschung bzgl. der Bedeutung naturwissenschaftlicher Modelle in Lernprozessen. Sowohl in der Wissenschaftstheorie als auch darauf aufbauend in der didaktischen Forschung über Modelle hat ein 'practice turn' stattgefunden, der zu einer Neuorientierung bei der Betrachtung von Modellen mit einem stärkeren Fokus auf pragmatische, funktionale Aspekte geführt hat. Modelle werden dabei sowohl als Repräsentationen als auch als Instrumente begriffen, die eine Schlüsselstellung beispielsweise bei der Erklärung und Vorhersage von Phänomenen oder der Entwicklung von Theorien. Vor diesem Hintergrund soll eine tragfähige Beschreibung zur Untersuchung von Modellen beim Physiklernen vorgestellt und diskutiert werden, die Desiderata aus dem Perspektivwechsel berücksichtigt. Die relevanten Begrifflichkeiten werden dargelegt, an einem Beispiel erläutert sowie der Stand eines resultierenden Forschungsvorhabens skizziert, in dem die Verwendung von Modellen in Erklärungen eines Phänomens aus der Optik durch Physiklernende untersucht wird.

DD 13.6 Wed 12:40 V 407

**Lehrerbildung regional vernetzt - Lernzirkel zu authentischen Kontexten** — ●CHRISTIAN L. SALINGA und HEIDRUN HEINKE — AG Physikalische Praktika, I. Phys. Inst. IA, RWTH Aachen

An der RWTH Aachen werden Lernzirkel entwickelt, die auf Ergebnissen aktueller Voruntersuchungen zu Präkonzepten von Schülern aus der Region zu verschiedenen physikalischen Themen (Optik, E-Lehre, Mechanik) aufbauen. Nach dem Test der Zirkel auf ihre Durchführbarkeit wird die Auswirkung der Durchführung des Lernzirkels auf die Präkonzepte der Schüler erfasst. Die Lernzirkel umfassen jeweils 5 Stationen. Ergebnisse des Lernzirkels zur Optik "camera obscura to go" liegen vor. Erste Ergebnisse der Tests zum "Handy-XXL-Lernzirkel" (E-Lehre) sollen ebenso präsentiert werden wie der aktuelle Entwicklungsstand des Mechanik-Lernzirkels. Die kostengünstig zu erstellenden Lernzirkel werden von Schulen regelmäßig über die Städteregion Aachen kostenfrei entliehen und erfahren allgemein eine positive Resonanz. Die Entwicklungsarbeiten und Studien werden durch Abschlussarbeiten von Lehramtsstudierenden unterstützt und auch in Seminaren und Lehrerfortbildungen thematisiert, womit eine Verknüpfung von fachdidaktischer Forschung & Lehre zu Präkonzepten sowie von Lehrenden, Studierenden, Schülern und den Beteiligten aus Schulverwaltung und Politik in der Region entsteht.