

## DD 15: Lehr- und Lernforschung 4 (Experimentieren)

Time: Tuesday 14:00–16:00

Location: SR C

DD 15.1 Tue 14:00 SR C

**Photonics Explorer: Hands-On Experimente und Inquiry Based Learning im Optik-Unterricht** — ●NINA CORDS<sup>1</sup> und ROBERT FISCHER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IPN, Universität Kiel — <sup>2</sup>Vrije Universiteit Brussel

Im Rahmen des Projekts entwickelt ein Team von über 30 Lehrern und Physikdidaktikern aus 11 Ländern zusammen mit Experten auf dem Gebiet der Optik das Photonics Explorer Kit. Die interaktive Auseinandersetzung mit optischen Experimenten soll den Lernenden die Faszination wissenschaftlichen Arbeitens erlebbar machen und das Interesse und die Aufgeschlossenheit für Naturwissenschaften fördern. Das kostengünstige Experimentierkit ist so gestaltet, dass es flexibel in unterschiedliche Optik-Curricula in der EU integriert werden kann. Die Evaluation im Rahmen des Feldversuchs, der in sieben Ländern der EU gleichzeitig durchgeführt wird, prüft den Einsatz und die Akzeptanz des Kits im Schulunterricht und untersucht dessen Einfluss auf das Interesse und die Motivation der Schüler sowie das Image von Optik. Insbesondere wird dabei auf unterschiedliche Interessentypen, kognitive Leistungsfähigkeit und Gender-spezifische Unterschiede eingegangen. Die Präsentation gibt einen Überblick über die Entwicklung des Kits sowie die einzelnen Module und stellt das Design der Evaluationsstudie mit den zugrunde liegenden Konstrukten vor.

DD 15.2 Tue 14:20 SR C

**Fachwissenszuwachs durch Schüler- und Lehrerexperimente im gymnasialen Physikunterricht der Mittelstufe** — ●JAN WINKELMANN und ROGER ERB — Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main

Allgemein wird angenommen, dass der Einsatz von Schülerexperimenten in großem Maß zum Erfolg des Physikunterrichts beiträgt. Dabei ist aber weitgehend unklar, in welcher Weise dies geschieht, wie also das Lernverhalten der Schülerinnen und Schüler beeinflusst wird.

Im Vortrag wird ein Promotionsvorhaben vorgestellt, das durch die Fragestellung motiviert ist, ob im Hinblick auf den Fachwissenszuwachs das Schülerexperiment dem Lehrerexperiment im Physikunterricht überlegen ist. Der Studie liegt das Modell der Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK, 2004) zu Grunde. Das Modell betrachtet den Kompetenzbereich Fachwissen differenziert und unterscheidet zwischen Reproduktions-, Anwendungs- und Transferwissen.

Neben dem Fachwissen wird auch das Interesse an Physik, die Kompetenzerwartung und das Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Mittelstufe in den Blick genommen. Im Vortrag werden erste Ergebnisse einer Vorstudie vorgestellt.

DD 15.3 Tue 14:40 SR C

**Entwicklung von Repräsentationskompetenz mit kognitiv aktivierenden Aufgaben zu Experimenten: empirische Ergebnisse** — ●JOCHEN SCHEID<sup>1</sup>, ANDREAS MÜLLER<sup>4</sup>, WOLFGANG SCHNOTZ<sup>2</sup>, JOCHEN KUHN<sup>3</sup> und WIELAND MÜLLER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>U Koblenz-Landau/Campus Landau, DFG-Graduiertenkolleg — <sup>2</sup>FB 8/Psychologie — <sup>3</sup>FB 7/Lehreinheit Physik — <sup>4</sup>U Genf: Fac. des Sciences/Inst. Univ. de la Formation des Enseignants

Ergebnisse naturwissenschaftsdidaktischer Forschung zeigen, dass für ein angemessenes Verständnis von Experimenten, Phänomenen und Konzepten unterschiedliche Repräsentationsformen und ihre Kohärenz wesentlich sind (Gilbert & Treagust, 2009). Berichtet wird von einer Intervention mit dem Thema "Strahlenoptik: Bildentstehung an der Sammellinse" für die Sekundarstufe I in Gymnasien. Präsentiert werden die wesentlichsten Erkenntnisse einer Pilotstudie (N = 56) mit kognitiv aktivierenden Aufgaben zu experimentbezogenen Repräsentationen. Unter anderem ergibt sich, dass Lerner, welche mit Verbindungen von Darstellungsformen arbeiteten mit einer mittleren Effektstärke besser im Leistungstest abschnitten als Lerner der traditionell unterrichteten Gruppe (aufgeklärte Varianz 21%\*\*\*). Präsentiert werden außerdem Schlussfolgerungen aus dieser Pilotstudie für die Hauptstudie sowie das Design der Hauptstudie (N = 300) und diesbezüglich entwickeltes Instruktionsmaterial. Abschließend werden erste Ergebnisse aus der Hauptstudie und ein Ausblick auf das weitere Vorgehen vorgestellt.

DD 15.4 Tue 15:00 SR C

**Unterstützungsformate für Schülerexperimente im Vergleich** — ●TOBIAS STREHLAU<sup>1</sup>, RITA WODZINSKI<sup>1</sup> und KARSTEN RINCKE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Kassel — <sup>2</sup>Universität Regensburg

Dem eigenständigen Experimentieren kommt im naturwissenschaftlichen Unterricht eine zentrale Rolle zu, insbesondere bei der Kompetenzentwicklung in Bereichen des Fachwissens und der Erkenntnisgewinnung.

In einem von der DFG geförderten Projekt untersuchen wir die Wirkung verschiedener Unterstützungsformate für Schülerexperimente der Sekundarstufe I. Verglichen werden dabei drei Unterstützungsformate, die sich in Art und Umfang der Instruktion unterscheiden: instruktionsfreies Hilfematerial (reine Informationen), eng-strukturierte Versuchsanleitungen (Informationen sowie Arbeitsanweisungen) und gestufte Hilfen. Die gestuften Lernhilfen sind so konzipiert, dass sie die Inhalte sequenziert anbieten und zu Denk- und Kommunikationsprozessen auffordern.

Im Rahmen der Studie wird untersucht, welche Unterschiede sich durch die Unterstützungsformate mit Hinblick auf das Lernerleben (Motivation, kognitive Belastung) und den Lernerfolg (Fachwissen, Aspekte der Experimentierkompetenz) der Schülerinnen und Schüler ergeben. Wir berichten über Ergebnisse der ersten Hauptstudie.

DD 15.5 Tue 15:20 SR C

**Die Auswirkungen verschiedener Experimentiersituationen auf Leistung, Emotionen und Kompetenzerwartung der Schülerinnen und Schüler** — ●ANNA STOLZ<sup>1</sup> und ROGER ERB<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Pädagogische Hochschule Schönbuch Gmünd — <sup>2</sup>Goethe-Universität Frankfurt am Main

In einer vergleichenden Untersuchung wird der Einfluss unterschiedlich offener Experimentiersituationen auf den Leistungserwerb der Schülerinnen und Schüler untersucht. Diese Studie ist Teil des vom Land Baden-Württemberg finanzierten Promotionskollegs \*Mathematisch-naturwissenschaftliches Lernen in lebensnahen Anwendungskontexten\*. In unserer Voruntersuchung haben die Schülerinnen und Schüler Experimente zur Reihen- und Parallelschaltung von Glühlampen durchgeführt. Dafür hat eine Gruppe einen offenen und die zweite Gruppe einen vorstrukturierten Untersuchungsauftrag bekommen. Zusätzlich zu der Offenheit der Experimente haben wir den Einfluss von Computersimulationen untersucht. Dazu wurden in einem Fall die Experimente mit realem Experimentiermaterial durchgeführt und im anderen Fall wurde eine Computersimulation verwendet. Untersucht wurden bislang Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 8. Die Erfassung von Leistung, Emotionen und Kompetenzerwartung der Schülerinnen und Schüler in dem 2x2-Design erfolgte mit Hilfe von Fragebögen, die zumindest teilweise bereits validiert vorliegen. Wir erhoffen uns hierdurch auch eine verbesserte Einschätzung der unterrichtlichen Möglichkeiten, die sich durch die Verwendung von Computersimulationen ergeben. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Vorstudie vorgestellt.

DD 15.6 Tue 15:40 SR C

**Zur Motivation beim naturwissenschaftlichen computerunterstützten Experimentieren** — ●CHRISTIAN MÉZES<sup>1</sup> und ROGER ERB<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd — <sup>2</sup>Universität Frankfurt

Für Schülerinnen und Schüler scheint die wissenschaftliche Fragestellung, die durch ein Experiment beantwortet werden soll, von untergeordneter Bedeutung zu sein. Die Motivation zum Experimentieren resultiert vermutlich eher aus der Herausforderung, das Experiment erfolgreich durchzuführen - damit ist das Experiment hauptsächlich ein "Selbsttest". Im Rahmen unserer Studie wollen wir diese Vermutung, die sich im Rahmen einer vorangehenden Untersuchung ergeben hat, überprüfen. Auch Computerspiele stellen eine beliebte Art des "sich selbst Testens" dar. Wir wollen zusätzlich untersuchen, wie es sich auf die Motivation der Getesteten auswirkt, wenn Anleitungen zu naturwissenschaftlichen Experimenten ähnlichen Prinzipien gehorchen wie Anleitungen zu Computerspielen. Untersucht werden Schülerinnen und Schüler der Klassen 7-10. Sie sollen mehrere, unterschiedlich herausfordernde bzw. interessante physikalische Experimente durchführen. Vor und nach jedem Experiment wird ein Fragebogen (quantitatives Erhebungsinstrument) appliziert. Die Studie mit dem Titel "Zur Motivation beim naturwissenschaftlichen computerunterstützten Experimentieren" wird im Rahmen des Promotionskollegs "Mathematisch - naturwissenschaftliches Lernen in lebensnahen Anwendungskontexten" dreier Pädagogischer Hochschulen durchgeführt. Im Vortrag werden Ergebnisse der Vorstudie vorgestellt.