

## DD 21: Neue Konzepte 3

Time: Thursday 11:00–12:40

Location: P-HS 6

DD 21.1 Thu 11:00 P-HS 6

**Von Schnee- und Elektronenlawinen: Entwicklung eines Erklärvideos zu Einzelphotonendetektoren** — PHILIPP BITZENBAUER, ANNA DONHAUSER und JAN-PETER MEYN — Didaktik der Physik, FAU Erlangen

Analogiebildung ist ein methodisches Werkzeug zur Förderung naturwissenschaftlicher Lernprozesse. Für die Nutzung von Analogien im Unterricht entwickelte Kircher ein schematisches Muster. Auf dessen Grundlage wurde für das Erlanger Unterrichtskonzept zur Quantenoptik und für die Vermittlung des Lernbereichs "Einzelphotonendetektoren" eine Analogie erarbeitet. Die Funktionsweise dieser Einzelphotonendetektoren wird den Lernenden dabei in Analogie zum Entstehen und Abgehen von Schneelawinen zugänglich gemacht. Ein für die Vermittlung dieser Analogie konzipiertes Erklärvideo führt die Schülerinnen und Schülern im Rahmen einer Unterrichtssequenz schrittweise durch die funktionalen Zusammenhänge und Entsprechungen. Die Akzeptanz der Analogie als Lernhilfe wurde in Akzeptanzbefragungen mit Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe evaluiert. Die Analogie, deren Visualisierung, die Kozeption des Erklärvideos sowie die Ergebnisse der Akzeptanzbefragung werden vorgestellt.

DD 21.2 Thu 11:20 P-HS 6

**Vergleich von Zugängen zur Mechanik in der Sekundarstufe I** — MARCO SEITER<sup>1</sup>, HEIKO KRABBE<sup>1</sup> und THOMAS WILHELM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>AG Didaktik der Physik, Ruhr-Universität Bochum — <sup>2</sup>Institut für die Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main

Forschung zeigt, dass SchülerInnen große Lernschwierigkeiten beim physikalischen Kraftbegriff haben. Auch nach dem Unterricht verfügen sie über kein angemessenes Verständnis (Schecker et al., 2018).

Mit dem Münchener Mechanikkurs wurde ein alternativer Zugang entwickelt. Besonderheit ist die Betrachtung zweidimensionaler Bewegungen unter Kraftstößen. Dabei wird vollständig auf die Beschleunigung verzichtet, indem die Zusatzgeschwindigkeit betrachtet wird. Der Münchener Mechanikkurs wurde in mehreren Studien im Vergleich zu nicht genauer spezifiziertem "konventionellen" Unterricht erfolgreich evaluiert (Wodzinski, 1996; Tobias, 2010). Allerdings wurden dabei neben der Elementarisierung auch andere Parameter (bspw. Medien) verändert, wodurch der Erfolg nicht genau zugeordnet werden kann.

Eine Konsolidierungsstudie soll nun die Ergebnisse im Vergleich zu einem standardisierten Lehrgang replizieren. Dem Münchener Mechanikkurs wird ein neuer eindimensionaler Lehrgang mit konstanten Kräften gegenübergestellt, der alle anderen Parameter kontrolliert. Hierbei unterrichtet im Schuljahr 19/20 eine Gruppe von Lehrkräften (N=11) nach dem zweidimensionalen mit insgesamt 15 Klassen und eine andere Gruppe (N=11) nach dem eindimensionalen Konzept mit 15 Klassen. In dem Vortrag werden das Studiendesign, die beiden Lehrgänge und erste Ergebnisse vorgestellt.

DD 21.3 Thu 11:40 P-HS 6

**Beschreiben, Erklären und Begründen im Versuchsprotokoll: Erste Ergebnisse des SchriFT-II-Projektes im Fach Physik** — PHILIP TIMMERMAN und HEIKO KRABBE — Ruhr-Universität Bochum, AG Didaktik der Physik

In der Fortsetzung des interdisziplinären BMBF-Verbundprojektes "Schreiben im Fachunterricht der Sekundarstufe 1 unter Einbeziehung des Türkischen, SchriFT II" (2017-2020) wird erforscht, inwiefern gezieltes Einüben der sprachlich-kognitiven Handlungen BESCHREIBEN, ERKLÄREN und BEGRÜNDEN in fachspezifischen Textsorten eine fächerübergreifende Koordination der Sprachförderung in den Fächern Geschichte, Physik, Politik und Technik mit dem Deutsch- und türkischem Herkunftssprachenunterricht ermöglicht.

Nach Schmölzer-Eibinger et al. (2017) können nicht alle Schülerinnen und Schüler (SuS) von Anfang an etwas beschreiben, erklären oder

begründen - dies sollte auch im Fachunterricht entwickelt werden.

In einer Intervention in zehn 8. Klassen an NRW-Gesamtschulen wird untersucht, inwieweit SuS das Schreiben von Versuchsprotokollen im Physikunterricht sprachlich, funktional und technisch erwerben, indem sie differenzierte Textprozeduren (Feilke, 2014) mithilfe des "Genre-Cycles" (Rose & Martin, 2012) in Einheiten von je 270 Minuten zu den Themen elektrische Ladung (beschreiben), Stromstärke (erklären) und Spannung (begründen) üben. Es gibt zwei Interventionsgruppen: eine konzentriert sich auf die spezifischen Handlungsmuster, die andere auf die sprachlichen Ausdrucksmittel der drei Handlungen. Der Vortrag gibt Einblicke in die Intervention und zeigt Ergebnisse auf.

DD 21.4 Thu 12:00 P-HS 6

**Die Fahrradkette als tragende Analogie im Elektrizitätslehreunterricht der Mittelstufe** — MICHAEL KAHNT und ROLAND BERGER — Universität Osnabrück, Arbeitsgruppe Physikdidaktik

Im Elektrizitätslehreunterricht der Mittelstufe sind verschiedene Analogien verbreitet, um den Schülerinnen und Schülern z. B. die Idee des geschlossenen Stromkreislaufs, die Kontinuitätsvorstellung des Elektronenstroms zur Vorbeugung der Stromverbrauchsvorstellung oder den Spannungs- oder Potenzialbegriff verständlich zu machen. Alle Analogien haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Die Fahrradkette als Analogie zeichnet sich u. a. dadurch aus, dass sie den Schülerinnen und Schülern sehr vertraut ist. Daher ist ein Unterricht für die Elektrizitätslehre der Mittelstufe entwickelt worden, in dem durchgängig auf die Fahrradkette (und Riemenantriebe) zurückgegriffen wird. Wichtige Aspekte des Unterrichts sind z. B. die gleichzeitige Einführung der Begriffe Spannung, elektrischer Strom und Widerstand sowie die Arbeit mit dem Potenzial und der Spannung als Potenzialunterschied. Empirische Untersuchungen zeigen, dass Unterrichtskonzeptionen, die den Potenzialbegriff verwenden (z. B. Burde, 2018; Gleixner, 1998) eine hohe Lernwirksamkeit erzielen, speziell hinsichtlich der Differenzierung von elektrischem Strom und Spannung. Der entwickelte Unterricht wurde in vier neunten Klassen eines Gymnasiums durchgeführt, evaluiert und wird nun für eine nachfolgende Studie optimiert. Im Vortrag werden wichtige Unterrichtsinhalte vorgestellt sowie von den Ergebnissen der Unterrichtsevaluation berichtet.

DD 21.5 Thu 12:20 P-HS 6

**Ein kontextstrukturiertes Unterrichtskonzept mit Potenzial** — JAN-PHILIPP BURDE<sup>1</sup>, LIZA DOPATKA<sup>2</sup>, VERENA SPATZ<sup>2</sup>, MARTIN HOPF<sup>3</sup>, THOMAS WILHELM<sup>4</sup>, THOMAS SCHUBATZKY<sup>5</sup>, CLAUDIA HAAGEN-SCHÜTZENHÖFER<sup>5</sup> und LANA IVANJEK<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Universität Tübingen — <sup>2</sup>TU Darmstadt — <sup>3</sup>Universität Wien — <sup>4</sup>Goethe-Universität Frankfurt — <sup>5</sup>Karl-Franzens-Universität Graz

Ein Ziel des binationalen Projektes "Elektrizitätslehre mit Potenzial – Elektrizitätslehre mit Kontexten" (EPo-EKo) besteht darin, den Elektrizitätslehreunterricht lernwirksamer und interessanter zu gestalten. Im Vorjahr wurde deshalb zunächst das Frankfurter Unterrichtskonzept weiterentwickelt, das sich als lernförderlicher als der traditionelle Unterricht erwiesen hat, allerdings rein fachsystematisch ausgerichtet ist. Spätestens seit den KMK-Beschlüssen wird jedoch eine stärkere Kontextorientierung im Physikunterricht angestrebt. Vor dem Hintergrund, dass bisher jedoch kein kontextorientiertes und empirisch evaluiertes Unterrichtskonzept zu einfachen Stromkreisen existiert, wurde im Rahmen des EPo-EKo-Projektes ein kontextstrukturiertes Unterrichtskonzept auf Basis der Sachstruktur des bereits erfolgreichen Frankfurter Unterrichtskonzepts entwickelt. Indem die jeweiligen fachlichen Inhalte an möglichst interessanten und authentischen Fragestellungen erarbeitet werden, dabei aber auf die bewährte Sachstruktur des Frankfurter Unterrichtskonzepts zurückgegriffen wird, soll das Interesse und das konzeptionelle Verständnis der Lernenden gleichermaßen gefördert werden. Im Vortrag werden die Grundideen des kontextstrukturierten Unterrichtskonzepts an diversen Beispielen vorgestellt.