

## DD 42: Lehr- und Lernforschung – Repräsentationsformen

Time: Wednesday 10:45–11:45

Location: DD-H9

DD 42.1 Wed 10:45 DD-H9

**Wie man multiple externe Repräsentationen gewinnbringend im Physikunterricht einsetzt: Resultate zweier Interventionsstudien** — ●ANDREAS LICHTENBERGER<sup>1</sup>, LENNART SCHALK<sup>2</sup> und TOMMI KOKKONEN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>ETH Zürich, Schweiz — <sup>2</sup>PH Schwyz, Schweiz — <sup>3</sup>Universität Helsinki, Finnland

Im naturwissenschaftlichen Unterricht werden meist verschiedene externe Repräsentationen wie Manipulative (z.B. Experimente), Visualisierungen (z.B. Diagramme) und mathematische Formeln eingesetzt. Zahlreiche Studien belegen die positive Förderung des Lernens durch den Einsatz von multiplen im Vergleich zu einzelnen Repräsentationen. Weniger erforscht ist bislang, wie verschiedene Repräsentationen möglichst effektiv sequenziert und kombiniert werden können. Eine Methode, die als besonders förderlich für den Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht vorgeschlagen wird, ist das *Concreteness Fading*. Dabei beginnt der Unterricht mit einer konkreten Repräsentation (z.B. einem Experiment) und geht schrittweise zu abstrakteren Repräsentationen (z.B. Formeln) über. In zwei experimentellen Studien am Gymnasium zum anspruchsvollen Thema der elektromagnetischen Induktion haben wir die Effektivität von Concreteness Fading mit der umgekehrten Sequenz, Concreteness Introduction (N = 70), und mit einem integrierten Ansatz, bei dem alle Repräsentationen gleichzeitig eingeführt werden (N = 115), verglichen. Es hat sich gezeigt, dass sich bezüglich des konzeptuellen Verständnisses keine Unterschiede zwischen den drei Ansätzen ergeben. Allerdings gibt es Hinweise darauf, dass der integrierte Ansatz die Repräsentationskompetenz stärkt.

DD 42.2 Wed 11:05 DD-H9

**Räumliches Denken bei Studierenden bei der Lösung mathematisch-physikalischer Aufgaben zu Bewegung und Veränderung** — ●MARION ZÖGGLER — Universität Salzburg, Österreich

Zur Lösung mathematisch-physikalischer Aufgaben fließt das räumliche Denken in unterschiedlicher Ausprägung und auf verschiedene Weise ein. Anhand einer qualitativen Studie wird untersucht, wie studierende räumliche Denkprozesse bei der Bearbeitung ausgewählter

Aufgaben aus den Bereichen Mathematik, Physik, Technik und Astronomie einsetzen. Ziel der Untersuchung ist es, eine Vielzahl an räumlichen Denkschritten zu sammeln. Die Datenerhebung dieser Studie an der Universität Salzburg erfolgt mittels individueller Bearbeitung der Aufgaben, einer paarweisen Besprechung des Lösungsweges und eines leitfadengestützten Interviews. Die Aufgaben beziehen sich auf Inhalte zu Bewegung und Veränderung als wesentliche Elemente des räumlichen Denkens. Eine eingehende Sachanalyse fachlicher Inhalte der STEM-Fächer zeigt nämlich, dass Bewegung als fachliches Element und als Element des räumlichen Denkens eine zentrale Rolle spielt: als Vorstellung einer realen Bewegung, als verändernder Vorgang in einem Lösungsprozess sowie als Erkennen von Bewegbarkeit von Teilen in einem System. Die Auswertung, die auf einer qualitativen Inhaltsanalyse beruht und auf die Aufstellung von Hypothesen zielt, zeigt spezielle Prozesse des räumlichen Denkens, wie die Fokussierung auf relevante Merkmale der Bewegung, aber auch die Verbindung mit weiteren mentalen Fähigkeiten, wie unter anderem mit logischem Denken.

DD 42.3 Wed 11:25 DD-H9

**Förderung schriftlicher Erklärungen im Physikunterricht** — ●HEIKO KRABBE, CARINA WÖHLKE und LUKAS ELFLEIN — Physikdidaktik, Ruhr-Universität Bochum

Sprachliche Handlungen wie das Erklären sind ein fester Bestandteil der Bildungsstandards für Physik (Tajmel, 2011). Wissenschaftliche Erklärungen haben eine spezifische Struktur, die auch sprachlich differenziert ist (Osborne & Patterson, 2010). In der Studie wird die Umsetzung von Erklärungen im Physikunterricht in fachlich-konzeptioneller und sprachlicher Hinsicht gefördert. In einer Untersuchung mit 5 Gesamtschulklassen erstellten die Schülerinnen und Schüler Erklärvideos, in denen sie die Bewegung eines startenden Raumschiffs anhand der auftretenden Kräfte erklären sollten. Sie mussten zuvor Drehbuchttexte verfassen und diese je nach Gruppe mit rein fachlich-konzeptionellen, rein sprachlichen oder fachlich-konzeptionellen und sprachlich kombinierten Gerüsten zur Strukturierung der Erklärungstexte überarbeiten. Die Analysen mittels Kodiermanual, t-Test und Kruskal-Wallis-Test zeigen, dass fachlich-fachlich-konzeptionelle und sprachlich kombinierte Gerüste am ehesten beim Verfassen einer Erklärung helfen.