

DD 28: Lehr- und Lernforschung VII (Mathematisierung)

Time: Wednesday 15:00–16:20

Location: S2

DD 28.1 We 15:00 S2

Vektorpfeile als mentale Werkzeuge - Eine Studie — •FRANZ BO CZIANOWSKI und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt-Universität zu Berlin

Mit Symbolen können Probleme dargestellt, bearbeitet und gelöst werden. Entsprechend können sie als mentale Werkzeuge verstanden werden. Ein mentales Werkzeug zu nutzen, bedeutet eine Darstellung zu finden, die Strukturen sichtbar und Prozeduren verfügbar macht. Die Darstellung lässt sich mit den Prozeduren so manipulieren, dass sich eine Lösung des Problems ableiten lässt. Das benötigte Wissen ist dabei nicht an spezielle Inhalte gebunden, sondern abstrakt, kompakt und flexibel gespeichert. Pfeile, als Vektoren benutzt, sind in diesem Sinne mentale Werkzeuge. Eine quasiexperimentelle Feldstudie im Mechanikunterricht der 8. Klassenstufe soll dies empirisch belegen (3 Versuchsgruppen, 1 Vergleichsgruppe). Die Versuchsgruppen erlernen den Umgang mit Pfeilen über eine physikalische Anwendung (Geschwindigkeitspfeile), zwei Anwendungen (Geschwindigkeits- und Kraftpfeile) oder ohne physikalische Anwendung. Anschließend werden die Leistungen bezüglich verschiedener Pfeilanwendungen erhoben. Im Vortrag werden Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt.

DD 28.2 We 15:20 S2

Worte vs. Formeln - Eine Studie in Sekundarstufe 1 — •GESCHE POSPIECH — Fachrichtung Physik, TU Dresden

Aufgaben, die eine Anwendung mathematischer Fähigkeiten erfordern, gelten im Physikunterricht als schwierig. Die Einstellung zur Mathematisierung im Physikunterricht und die Fähigkeit, entsprechende Aufgaben zu bearbeiten, werden zueinander in Beziehung gesetzt. Die Aufgaben erfordern verschiedene Fähigkeiten in Teilaspekten der Mathematisierung, wie Lesen und Interpretieren mit Diagrammen, Erläuterungen sowie die Relation von Text und Formeln. Im Bereich der Einstellungen wird das Selbstkonzept erfragt sowie die Vorlieben für bestimmte Aufgabentypen und die Erfahrungen im Umgang mit Diagrammen. Die Ergebnisse werden vorgestellt.

DD 28.3 We 15:40 S2

Was schreckt bei Formeln ab? - Untersuchung zur Darstellung von Formeln — •ALEXANDER STRAHL, JULIAN GROBE und RAINER MÜLLER — TU-Braunschweig, IfDN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Obwohl Formeln in der Physik eine große Bedeutung zugemessen wird, haben Schülerinnen und Schüler, aber auch Studierende, oft negative Assoziationen bei dem Gedanken an Formeln. Welche Aspekte schrecken ab? Um diese Frage zu ergründen, wurden Schülerinnen, Schüler und Studierende eine Vielzahl von Formeln vorgelegt, die sie beurteilen sollten. Interessanterweise ergibt sich aus den Daten ein nichtlinearer Zusammenhang, der sich mit nur einem Faktor beschreiben lässt.

Weiterhin wurden die Probanden befragt, welche Darstellungen sie bei Formeln bevorzugen. Hierzu wurden Teile von Formeln (z. B. Brüche, Multiplikationen, Wurzeln) herausgenommen und in verschiedenen Schreibweisen dargeboten. Die Probanden sollten sich jeweils für eine Möglichkeit entscheiden. Ergebnisse aus der Untersuchung werden vorgestellt.

DD 28.4 We 16:00 S2

Die Raumzeit-Algebra im Abitur — •MARTIN ERIK HORN — Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Im Rahmen einer Unterrichtsreihe zur Speziellen Relativitätstheorie, die in einem Physik-Leistungskurs an einer Berliner Gesamtschule erprobt wurde, wurde in Anlehnung an David Hestenes die Algebra der Dirac-Matrizen (Raumzeit-Algebra) zur mathematischen Beschreibung speziell-relativistischer Effekte herangezogen. Dies gestattet eine geometrische einsichtige und mathematisch übersichtliche Darstellung von Effekten wie der Zeitdilatation, der Längenkontraktion und der Lorentz-Transformation.

Da in Berlin in der Physik-Abiturprüfung kein Zentralabitur vorgesehen ist, konnte eine schriftliche Prüfungsaufgabe zur Speziellen Relativitätstheorie im Kontext der Raumzeit-Algebra gestellt werden. Anhand dieser Abituraufgabe wird die Raumzeit-Algebra vorgestellt und didaktisch hinterfragt. Die Prüfungsergebnisse belegen, dass ein erfolgreicher Unterricht zur Raumzeit-Algebra möglich ist.