

## DD 16: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht 2 (Diverses)

Time: Tuesday 14:00–16:00

Location: SR E

DD 16.1 Tue 14:00 SR E

**Usain Bolt, der schnellste Mensch der Welt – Entwicklung einer kontextstrukturierten Unterrichtseinheit** — ●PATRIK GABRIEL und UDO BACKHAUS — Fakultät für Physik der Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Die Forderung kontextorientiert zu unterrichten folgt einer langen Tradition und hat sich vor einigen Jahren in fast allen Curricula des Landes niedergeschlagen. Die Skepsis der LehrerInnen im Hinblick auf die dahinter stehenden Veränderungen des Physikunterrichts wird verstärkt durch die Vielzahl unterschiedlicher Konzepte, die mit dem Label „Physik im Kontext“ versehen sind. In der Verankerung von Kontexten in den Lehrplänen wird dennoch eine Chance gesehen, den Physikunterricht neu zu gestalten, um dem sinkenden Interesse der SchülerInnen entgegenzuwirken. Dabei liegt die Innovation von kontextorientiertem Unterricht weniger in der *methodischen Anreicherung* des klassischen naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Herstellung beispielhafter Alltagsbezüge als vielmehr in der *strukturgebenden Funktion von Kontexten* für den Unterricht. Das Potenzial eines solchen „kontextstrukturierten Unterrichts“ ist noch selten praktisch erprobt worden. Als exemplarische Umsetzung wird deshalb eine Einheit vorgestellt, in der die Weltrekorde von Usain Bolt Ausgangspunkt und Zielpunkt physikalischer Untersuchungen darstellen. Die Unterrichtsreihe wurde bisher in 5 Klassen erprobt. Im Vortrag werden Erfahrungen aus der Umsetzung vorgestellt. Daraus werden Ideen abgeleitet und zur Diskussion gestellt, wie die LehrerInnen bei der Planung entsprechender Unterrichtseinheiten entlastet werden können.

DD 16.2 Tue 14:20 SR E

**Entdeckungen mit dem Beschleunigungssensor** — ●HANS-OTTO CARMESIN — Gymnasium Athenaem, 21680 Stade, Harsefelder Straße 40 — Studienseminar Stade — Universität Bremen, Fachbereich 1 Physik und Elektrotechnik

Die Newtonsche Mechanik und unser Kraft- sowie Gleichgewichtssinn scheinen sich oft zu widersprechen. Der Beschleunigungssensor kann das ideal auflösen:

Springen die Schülerinnen und Schüler vom Tisch, so empfinden sie Schwerelosigkeit, der Beschleunigungssensor zeigt auch Null, die Digitalkamera dagegen liefert die wahre Beschleunigung  $\Delta v/\Delta t$  von  $g = -9,81\text{m/s}^2$ . Diesen kognitiven Konflikt lösen die Schülerinnen und Schüler schrittweise auf: Der Sensor misst stets die im Gleichgewichtssinn wahrgenommene Beschleunigung. In Ruhe liefert er  $g$ , obwohl nichts beschleunigt wird. Beim Anfahren misst er eine Beschleunigung  $a < 0$ , obwohl  $a > 0$  ist. Stets zeigt er  $g - a$ . Weiter entdecken die Schülerinnen und Schüler an linearen und rotierenden Bewegungen, dass ihr Kraftsinn und ihr Gleichgewichtssinn oft widersprüchliche Wahrnehmungen erzeugen, die sie mit dem Beschleunigungssensor immer eindeutig aufklären können.

Zudem ermöglicht der Sensor viele Entdeckungen auf intuitiver vor-Newtonscher Ebene sowie zur relativistischen Dynamik Einsteins.

DD 16.3 Tue 14:40 SR E

**Magnetohydrodynamischer Antrieb – Ladungen, Felder und ein „Düsentriebwerk für Wasser“** — ●ULRICH EICHMANN — Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt

Magnetohydrodynamische (MHD) Antriebe von Schiffen und Unterseebooten sind ein interessanter Kontext, der viele motivierende Möglichkeiten für eine vertiefende, vernetzende Reflexion des Verhaltens von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern bietet.

Ein prominentes Beispiel für diesen sogenannten „Raupenantrieb“ ist das russische U-Boot in dem Film „Jagd auf Roter Oktober“. Ausgehend von den äußerst knappen Informationen des Films zur Funktionsweise leiten die Schülerinnen und Schüler das Antriebsprinzip her,

benennen minimale Anforderungen an dessen Realisierung und bauen letztlich mit sehr einfachen Materialien einen funktionstüchtigen MHD-Antrieb.

In meinem Vortrag werde ich das „Bastelset“ eines MHD-Bootes vorstellen, die Einbindung in den Unterricht diskutieren und dabei zahlreiche auch weiterführende Fragestellungen aufwerfen und betrachten.

DD 16.4 Tue 15:00 SR E

**Elektrophysiologische Messungen im Physikunterricht** — ●FRIEDERIKE APPOLD, MARKUS ELSHOLZ und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Elektrophysiologische Sensoren, die für den Einsatz im Biologie-Unterricht angeboten werden, können auch im Physik-Unterricht verwendet werden. Damit können physikalische Sachverhalte wie Dipole und elektrische Felder in biologische Kontexte eingebettet unterrichtet werden und so das Elektrokardiogramm, das Elektromyogramm und das Elektrookulogramm behandelt werden. Im Vortrag werden entsprechende Sensoren, Beispielmessungen sowie ein durchgeführter Unterricht in der Lehrplanalternative Biophysik (11. Klassenstufe) vorgestellt. Beispielsweise wurde versucht, anhand eines einfachen Modells die Projektion des dreidimensionalen Dipolvektors, der bei der Erregung des Herzens entsteht, auf zwei Dimensionen zu verdeutlichen. Damit kann das Zustandekommen einer EKG-Kurve im Unterricht plausibel gemacht werden.

DD 16.5 Tue 15:20 SR E

**Vorstellung einer Unterrichtseinheit aus dem Themengebiet Medizinphysik** — ●UTE HOFMANN, MARKUS ELSHOLZ und THOMAS TREFZGER — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Röntgenstrahlung wird im Unterricht häufig im Rahmen der Atomphysik behandelt, der medizinische Anwendungsaspekt wird dabei oftmals nicht oder nur rudimentär thematisiert. Die am Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik ausgearbeitete Unterrichtseinheit stellt die Computertomographie, kurz CT, als medizinisches Anwendungsbeispiel in den Fokus. Das komplexe bildgebende Verfahren konstruiert aus hochaufgelösten Schnittbildern eine dreidimensionale Ansicht der untersuchten Körperregion. Ausgehend vom Projektionsproblem klassischer Röntgenaufnahmen werden die physikalischen Hintergründe elementarisiert, zur Ergebnissicherung dient ein selbst erstelltes Kreuzworträtsel. Die Einheit wurde im Rahmen der Lehrplanalternative Biophysik (11. Klassenstufe) im Themenbereich Medizinphysik und Strahlenbiophysik unterrichtet. Der Vortrag erläutert das Unterrichtskonzept und gibt Praxiserfahrungen wieder.

DD 16.6 Tue 15:40 SR E

**Freihandversuch und einfache Messungen zur Bewegung von Luftblasen in einer Flüssigkeit** — ●HEINZ PREUSS — Hameln

In einem Freihandversuch mit Duschgel kann die von Anzeichen der Turbulenz freie Aufwärtsbewegung von Luftblasen in einer viskosen Flüssigkeit demonstriert werden. Kleine Blasen mit einem Durchmesser unter 1 cm sind beim Aufstieg kugelförmig, größere Blasen sind oben (vorne) kugelförmig und enden unten (hinten) in einem kegelförmigen Zipfel. Durch einfache Ergänzung mit einem durchsichtigen Lineal und aufgezeichneten Grenzlinien für eine Messstrecke (hier 10 cm) kann die bis in den Hals mit Duschgel gefüllte Flasche (1 l) zu einem Messgerät zur Bestimmung der Viskosität mittels Videoaufzeichnung gestaltet werden. Die Geschwindigkeit zeigt die nach dem Stokes'schen Gesetz erwartete quadratische Abhängigkeit vom Kugelradius. Die Viskosität beträgt danach 28 plus/minus 7 Poise. Die Vergleichsmessung mit Stahlkugeln ergab einen etwa doppelt so großen Wert.