

## DD 12: Neue Medien 1

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: G.10.05 (HS 7)

DD 12.1 Di 8:30 G.10.05 (HS 7)

**Physics on the Road: Smartphone-Experimente im Straßenverkehr** — ●CHRISTOPH FAHSL<sup>1</sup>, PATRIK VOGT<sup>2</sup>, THOMAS WILHELM<sup>3</sup> und LUTZ KASPER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Universität Konstanz — <sup>2</sup>PH Freiburg — <sup>3</sup>Universität Frankfurt — <sup>4</sup>PH Schwäbisch Gmünd

Nachdem Smartphones und Tabletcomputer große Verbreitung bei Jugendlichen gefunden haben, sind sie längst auch im Physikunterricht „angekommen“. Die in ihnen verbauten Sensoren ermöglichen originale experimentelle Zugänge und teils überraschende Interpretationen bekannter Standardexperimente. Dabei haben bei bisherigen Vorschlägen die mobilen Endgeräte meist die klassischen Messwerterfassungssysteme im Klassenzimmer ersetzt, wobei ein entscheidender fachdidaktischer Mehrwert des Messmittels „Smartphone“ unberücksichtigt blieb: die starke Verbreitung der Geräte im Alltag der Schülerinnen und Schüler sowie deren Mobilität. Im Projekt „Physics2Go!“ entwickeln und evaluieren wir Experimente unter Berücksichtigung dieser Aspekte. Sie ermöglichen das „Herausgehen“ aus dem Physiksaal, die experimentelle Erschließung von Alltagskontexten sowie die Auslagerung und Vertiefung experimenteller Inhalte in Form von Hausaufgaben. Der Vortrag liefert hierfür Beispiele und stellt quantitative Versuche zum Kontext „Straßenverkehr“ vor. Diskutiert werden u. a. die Bestimmung des Strömungswiderstands- sowie Rollreibungskoeffizient verschiedener Fahrzeuge wie auch die Messung von Kurven- und Kreiselradien. Abschließend werden weitere experimentelle Fragestellungen rund um „Physics on the Road“ vorgestellt und diskutiert.

DD 12.2 Di 8:50 G.10.05 (HS 7)

**Laufen und Energieumwandlungen – Modellierung mithilfe von Fitness-Apps** — ●SILKE MIKELSKIS-SEIFERT<sup>1</sup>, LUTZ KASPER<sup>2</sup> und PATRIK VOGT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>PH Freiburg, Abteilung Physik — <sup>2</sup>PH Schwäbisch Gmünd, Abteilung Physik

So genannte Fitness-Apps für Smartphones geben für verschiedene Aktivitäten wie Laufen, Skaten, Kniebeuge, Liegestütze etc. Zahlenwerte der verbrannten Kalorien an. Welche physikalische Größe ist damit gemeint? Welche Angaben braucht eine App, um für die Aktivität einer Person diesen Wert zu ermitteln? Welche Sensoren muss oder kann das Smartphone dafür nutzen? Allein diese Fragen weisen auf die hohe Komplexität des Themas für den Physikunterricht hin und zeigen, dass es eine Lösung nicht gibt. Vielmehr stehen verschiedene Modellierungsmöglichkeiten zur Verfügung und die Lernenden sind gefordert, mit physikalischem Gespür den Angaben der App auf den Grund zu gehen. Schließlich lässt sich ein erstaunlich einfaches Modell mit zufriedenstellender Güte finden. Neben der Arbeit an inhaltlichen Fragen zur Energieumwandlung kann hier exemplarisch Wissen über die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung (z.B. Umgang mit empirischen Daten, mathematische Modellierung, Fehlerabschätzung) vermittelt werden. Im Vortrag werden ein Modell sowie Vorschläge zur Umsetzung im Unterricht vorgestellt.

DD 12.3 Di 9:10 G.10.05 (HS 7)

**Der Klang von Kirchenglocken: Modellierungen, Abschätzungen und Experimente mit dem Smartphone** — ●PATRIK VOGT<sup>1</sup> und LUTZ KASPER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>PH Freiburg — <sup>2</sup>PH Schwäbisch Gmünd

Kirchenglocken sind im Alltag fast überall anzutreffende und mit einem Smartphone einfach zu untersuchende Musikinstrumente. Ihre physikalische Hintergrundtheorie erweist sich als schwierig und eine zuverlässige Vorhersage ihrer Eigenfrequenzen ist ausgehend von den genauen Abmessungen nur mit der Methode finiter Elemente möglich. Fragt man einen Glockengießer, mit welchen Beziehungen er die Rippe (halber Längsschnitt der Glocke, der die akustischen Eigenschaften vollständig bestimmt) für eine Glocke mit gewünschtem Frequenzspektrum berechnet, so erhält man gewiss keine Auskunft: Die Kunst des Glockengießens beruht auf jahrhundertelanger Erfahrung und das Wissen über die Rippenkonstruktion wird ausschließlich an direkte Nachkommen weitergegeben. Diesem gut behüteten Geheimnis wollen wir uns im Vortrag nähern, wohlwissend, dass wir es nicht vollständig enträtseln können. Vorgestellt werden einfache Experimente und Modellierungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrads, mit einer – wie ein Vergleich mit einem Datensatz von fast 700 Glocken zeigt – für Schul-

zwecke ausreichenden Genauigkeit und großer Übereinstimmung mit der Finite-Elemente-Methode. So ist es nun möglich, u. a. den Radius oder die Masse einer Kirchenglocke allein auf Grundlage einer Frequenzmessung abzuschätzen. Die experimentellen Untersuchungen gliedern sich in das Projekt „Physics2Go!“ ein, in dem wir Smartphones und Tabletcomputer für quantitative Analysen im Alltag nutzen.

DD 12.4 Di 9:30 G.10.05 (HS 7)

**Virtuelle Grundlagenlabore als vielseitiges Lehr-Lernmedium in Blended-Learning-Lab-Szenarien** — ●TOBIAS ROTH<sup>1</sup>, JOHANNES PERMESANG<sup>2</sup>, ALEXANDER SCHWINGEL<sup>1</sup>, THOMAS ANDRES<sup>1</sup> und CHRISTOPH HORNBERGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld, Postfach 1380, 55761 Birkenfeld — <sup>2</sup>Hochschule Trier, Standort Schneidershof, Postfach 1826, 54208 Trier

Die Grundlagenlabore sind ein wesentlicher Bestandteil der Hochschul-ausbildung in Studiengängen mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung. So ermöglicht das Experimentieren ein durch andere Lehr-Lern-Interventionen nicht zu ersetzendes Kompetenzerleben.

Doch dieser Lernerfolg hat seinen Preis: Aus Sicht der Lehrenden ist der organisatorische Aufwand und die zu leistende Betreuung beträchtlich. Aus Sicht der Praktikums Teilnehmer mag das Absolvieren eines Grundlagenlabors mit einer nicht unerheblichen Arbeitsbelastung einhergehen. Überdies besteht die Gefahr, dass die Lernenden nicht erkennen, wie ähnliche Inhalte aus Vorlesungs- und Laborveranstaltung miteinander in Beziehung stehen.

Um einen didaktischen Formschluss zu erreichen, unterstützen wir die traditionelle Lehre durch virtuelle Grundlagenlabore. Im Sinne eines Blended-Learning-Lab bieten sie dem Lehrenden wie dem Lernenden vielseitige Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten – sei es zur Ein-streuung in den Vorlesungs- und Übungsbetrieb oder eben zur Vor- und Nachbereitung der Praktika. Beispiellabore sollen verdeutlichen, wie es mittels virtueller Elemente gelingen kann, unterschiedliche Lehr-formate besser zu verzahnen.

DD 12.5 Di 9:50 G.10.05 (HS 7)

**Erhebung zum Einsatz Neuer Medien bei Physik-Gymnasiallehrkräften** — ●MICHAEL WENZEL und THOMAS WILHELM — Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main

Neue Medien wie PC, Tablet und Smartphone bieten für den Physikunterricht vielfältige Möglichkeiten. Im Herbst 2014 fand mit staatlicher Unterstützung eine Erhebung zu deren Einsatz im Physikunterricht an Gymnasien in Unterfranken (in Bayern) statt, die zeigt, wie und wo die medialen Möglichkeiten im Physikunterricht eingesetzt werden. Ermittelt wurde auch, welche Art von Software und welche konkreten Softwareprodukte die Lehrkräfte bereits eingesetzt haben. Außerdem wurden auch die Einstellungen der Physiklehrkräfte zu Neuen Medien erhoben: Welche Stärken sehen sie, die in den Physikunterricht eingebracht werden können? Was hält die Lehrkräfte davon ab, den Computer häufiger zu nutzen? Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Erhebung vorgestellt. Diese werden mit anderen Studien aus früheren Jahren und aus anderen Regionen verglichen.

DD 12.6 Di 10:10 G.10.05 (HS 7)

**Dashcam-Videos als Kontext im Mechanikunterricht** — MAX DITTEWIG und ●THOMAS WILHELM — Goethe-Universität Frankfurt am Main

Dashcams sind digitale Videokameras, die im Straßenverkehr eingesetzt werden, um Aufnahmen von Unfällen zu machen und diese vor Gericht als Beweismittel nutzen zu können. Durch deren zunehmende Verbreitung steht eine große Anzahl an Videos zur Verfügung, die in vielfältiger Weise als Kontext im Mechanikunterricht verwendet werden können, z.B. zur Verkehrserziehung. Obwohl sie nicht für diesen Zweck aufgenommen wurden, ist es mit einigen Tricks, die im Vortrag gezeigt werden, möglich, sie mit Videoanalyseprogrammen wie measure dynamics auch quantitativ zu analysieren und als Grundlage von Berechnungen zu verwenden. Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurden Unterrichtsbeispiele zum Einsatz von Dashcam-Videos im Physikunterricht entwickelt, die im Vortrag gezeigt werden.