

## DD 15: Neue Medien 1

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: SR 225

DD 15.1 Di 14:00 SR 225

**Neue Experimente mit Smartphones aus den Bereichen Elektrodynamik, Optik und Akustik** — ●JOCHEN KUHN<sup>1</sup> und PATRIK VOGT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Physik/AG Didaktik der Physik — <sup>2</sup>PH Schwäbisch Gmünd, Abteilung Chemie und Physik

In vorangehenden Beiträgen der letzten Jahre verdeutlichten wir mit dem Projekt N.E.T. (New Media Experimental Tools), dass Smartphones als Mess- und Experimentiermittel den Physikunterricht an vielen Stellen bereichern können. Dies wird durch zahlreiche Sensoren ermöglicht, welche in den meisten Smartphones standardmäßig verbaut sind. In Vorträgen der vergangenen Jahre legten wir den Fokus auf Experimente, die die integrierten Beschleunigungssensoren und das Mikrofon nutzen. Im diesjährigen Beitrag stehen solche Versuche im Vordergrund, die einerseits im Bereich der Akustik unseren Vortrag aus dem letzten Jahr ergänzen (z.B. Bestimmung der Schallgeschwindigkeit). Darüber hinaus werden Experimente in den Bereichen der Elektrodynamik und Optik präsentiert, bei denen Smartphones mithilfe eines externen Strom-Spannungs-Sensors Messdaten erfassen (z.B. Kennlinie von RC-Gliedern, Beugungsbilder). Schließlich werden Ergebnisse einer Pilotstudie mit quasiexperimentellem Kontroll-Versuchsgruppen-Design zur Akustik zur Lernwirkung solcher Smartphone-Experimente überblicksartig dargestellt und diskutiert.

DD 15.2 Di 14:20 SR 225

**Messwerterfassung 'online' und 'low-cost'** — ●V. NORDMEIER, S. HAASE, R. KASTL, T. YAMASHINA, C. SENIUK und J. KIRSTEIN — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Das Thema Messwerterfassung als ein klassisches Einsatzgebiet von Computern im Physikunterricht hat in der physikdidaktischen Diskussion eine lange Tradition und wird - auch bedingt durch den computertechnischen Fortschritt - immer wieder 'neu' diskutiert. Wirft man einen Blick in die aktuellen Lehrmittelkataloge oder Elektronikzeitschriften, so entfaltet sich dort ein reichhaltiges Angebot an Messwerterfassungssystemen. Schaut man dagegen in die Schulen, so spielt der Computereinsatz noch immer eine eher marginale Rolle im Unterricht. Die Gründe dafür sind vielfältig, und einer davon war/ist die oftmals schlechte schulische Computer-Ausstattung, vor allem in den Fachräumen. Die aktuell zu beobachtende Wende hin zu mobilen Endgeräten wie Tablets oder Smartphones bietet hier große Chancen, das Thema Computereinsatz wieder neu zu denken. Denn allen Vorhersagen nach wird in wenigen Jahren jede/r Schüler/in über ein mobiles Gerät verfügen, das technische Möglichkeiten bietet, wie sie vor ein paar Jahren selbst für einen PC kaum denkbar gewesen wären. Um an diese Entwicklung anzuknüpfen, haben wir ein sehr preiswertes 'low-cost' System entwickelt, mit dem es möglich ist, über handelsübliche (oftmals in den Schulen bereits vorhandene) Standardsensoren Messdaten zu erfassen und diese 'online' verfügbar zu machen. Die Verarbeitung der Daten gelingt webbasiert, die dafür notwendige Software ist plattform-/betriebssystemunabhängig und quelloffen ('Open-Source').

DD 15.3 Di 14:40 SR 225

**Modellexperiment und experimentelle Untersuchung zur modernen mikroskopischen Theorie des Phänomens "Reibung"** — ●PATRIK VOGT<sup>1</sup>, ANDREAS MÜLLER<sup>2</sup> und THORSTEN M. GASCHLER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>PH Schwäbisch Gmünd — <sup>2</sup>University of Geneva — <sup>3</sup>Universität Koblenz-Landau/Campus Landau

Bei der Reibung (im speziellen der Gleitreibung) handelt es sich um ein aus dem Alltag bestens bekanntes Phänomen, welches jedoch lange Zeit auf der mikroskopischen Ebene kaum untersucht und verstanden wurde. Die ersten Modellvorstellungen zur Reibungsentstehung gehen auf Coulomb zurück, der die Reibungskraft auf die Verzahnung von Mikrorauigkeiten der aneinander berührenden Oberflächen zurückführte. Dieses Modell findet sich auch heute noch in zahlreichen Schulbüchern wieder, obgleich bereits eine einfache Überlegung zeigt, dass es die Energiedissipation und damit die Gleitreibung nicht erklären kann! Das heutige Verständnis geht davon aus, dass die Umwandlung der Bewe-

gungsenergie in Wärme vorrangig durch die Anregung von Phononen (Schallquanten) erfolgt (Tomlinson-Modell und Nachfolger). Im Vortrag wird ein Modellexperiment vorgestellt, mit dem diese Grundidee veranschaulicht und verschiedene daraus folgende Zusammenhänge experimentell untersucht werden können (insbes. zwischen Gleitreibungskraft und Schalldruck). Der Versuch fügt sich in eine Reihe zur Nutzung der experimentellen Möglichkeiten von Smartphones ein (Kuhn & Vogt, 2011); des Weiteren werden zur Durchführung des Experiments ausschließlich Alltagsmaterialien und -gegenstände benötigt. Es ergibt sich eine gute Bestätigung der vorgeschlagenen Zusammenhänge.

DD 15.4 Di 15:00 SR 225

**Interaktiver Quantenphysikkurs mit Mathematica** — ●JULIAN ROSENKRANZ und GÜNTER QUAST — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das Computeralgebrasystem *Mathematica* von *Wolfram Research Inc.* ermöglicht die Programmierung von Simulationen physikalischer Sachverhalte, die vom Benutzer interaktiv gesteuert werden können. Über den kostenfreien CDF-Player können die Simulationen abgespielt und damit im Schul- oder Universitätsbetrieb eingesetzt werden.

Am Beispiel der Quantenphysik wird aufgezeigt, wie sich interaktive Computeralgebra didaktisch sinnvoll in der Lehre einsetzen lässt. Nach dem Prinzip der Anschaulichkeit können sich Lernende handlungsorientiert mit simulierten Experimenten auseinandersetzen, die ansonsten nur theoretisch behandelt werden könnten.

Gezeigt wird ein Anwendungsbeispiel aus der Quantenmechanik, das durch animierte Wellenpakete die Anschauung aus der klassischen Mechanik beibehält, aber auch deren Grenzen in der Quantenmechanik aufzeigt und daraus resultierende neue Vorstellungen diskutiert.

DD 15.5 Di 15:20 SR 225

**Interaktive E-Lectures zur Elektrotechnik** — ●MARKUS KÜHN — Fachhochschule Kaiserslautern, Referat Qualifizierung und Weiterbildung, 67657 Kaiserslautern, Deutschland

E-Lectures haben sich längst zu einem etablierten und weit verbreiteten Format des E-Learning entwickelt. Neben einfachen Vorlesungsaufzeichnungen, die als Webcasts den Studierenden im Netz zur Verfügung stehen, werden aufwendigere Selbstlernmodule im E-Lecture Format mit professioneller Videobearbeitung nach didaktischen und interaktiven Gesichtspunkten erstellt.

Für einen berufsbegleitenden Studiengang Automatisierungstechnik werden für hybride Lehr-/Lernszenarien, also das sog. Blended Learning, solche Lerneinheiten zur Elektrotechnik produziert. Die Übungen zu statischem Elektrischen Feld, stationärem Elektrischen Strömungsfeld und Analyseverfahren für Widerstandnetzwerke wurden über eine professionelle Screen Recording Software mit Powerpoint Add-In aufgezeichnet. Neben Videos mit grundlegender Interaktion tragen Inhaltsverzeichnisse, Quizzes, Flash Hotspot Callouts etc. bei E-Lectures zu einem interaktiven Gesamtkonzept bei [1]. Über Letztere kann u. a. eine URL verknüpft werden, was die Interaktionsmöglichkeiten zusätzlich erhöht. Durch Hinzufügen der E-Lecture, z. B. als SCORM-Modul, zu einem Kurs in einem Learning Management System führt das E-Learning im Zusammenspiel mit weiteren Kursbausteinen zu einem nachhaltigeren Lernerfolg.

[1] F. Plag, R. Riempp: "Interaktives Video im Internet mit Flash", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2007.

DD 15.6 Di 15:40 SR 225

**Ist Physik überlebenswichtig?** — ●STEFAN HEUSLER — Didaktik der Physik, Universität Münster

Was passiert, wenn Einsteins "Gedankenexperiment" des frei fallenden Fahrstuhls in die Realität transferiert wird? Können physikalische Kenntnisse helfen, wenn nur wenige Sekunden Zeit sind, um zu entscheiden, was zu tun ist?

Im Vortrag werden verschiedene Ebenen diskutiert, in denen Physikverstehen möglich ist, und in filmreifen Beispielen die Vernetzung von erlebter Physik mit abstrakten Naturgesetzen vorgestellt.