

DD 19: Praktika und neue Praktikumsversuche 2 (Simulationen)

Zeit: Dienstag 16:30–17:30

Raum: P 13

DD 19.1 Di 16:30 P 13

Ein anschaulicher Zugang zur Ferroelektrizität — ●MARKUS KÜHN — Universität des Saarlandes, 66123 Saarbrücken, Deutschland

Ferroelektrika werden oft mit Hilfe der Landau-Ginzburg-Devonshire-Theorie beschrieben. Ebenso kann das Weiss-Modell des Ferromagnetismus durch Analogiebetrachtungen für ferroelektrische Materialien herangezogen werden. Typische ferroelektrische Eigenschaften wie beispielsweise Polarisationshysteresen, Temperaturabhängigkeit von remanenter Polarisation und elektrischer Suszeptibilität oder die Feldstärkeabhängigkeit der elektrischen Suszeptibilität in Form von Schmetterlingskurven können aus dem Modell hergeleitet werden [1, 2]. Je nach Wahl einzelner Parameter in dem jeweiligen Modell können ferner paraelektrische Eigenschaften beschrieben werden. Ein anschaulicher Zugang zur Ferroelektrizität über diese makroskopischen Modelle mit Hilfe von Animationen ist hier naheliegend und bei der Vermittlung eines nachhaltigen Verständnisses für die Ferroelektrizität zielführend. Bei dieser Art der Darstellung sind die physikalischen Zusammenhänge mit nur wenigen Gleichungen vermittelbar, d. h. die eigentliche Physik tritt nicht unter dem sie beschreibenden mathematischen Beiwerk in den Hintergrund.

[1] H. Kliem, M. Kühn, B. Martin, "The Weiss field revisited", *Ferroelectrics* 400, pp. 41-51 (2010).

[2] M. Kühn, H. Kliem, "Phase transitions in the modified Weiss model", *Ferroelectrics* 400, pp. 52-62 (2010).

DD 19.2 Di 16:50 P 13

Der Millikan-Versuch als Virtual-Reality-Experiment — ●WILLIAM LINDLAHR und KLAUS WENDT — AG Larissa, Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Arbeitsgruppe Larissa entwickelt gemeinsam mit der Hochschule RheinMain und zwei Unternehmen Virtual-Reality-Experimente als realistische 3D-Simulation physikalischer Versuche. Durch die Nutzung der Potenziale neuer Medien, vor allem der inzwischen in Schulen weit verbreiteten Interaktiven Whiteboards, sollen damit neue Möglichkei-

ten zum Experimentieren eröffnet werden. Zielsetzung sind diejenigen Versuche, die in der Schule nicht verfügbar sind oder die durch Zusatzdarstellungen bereichert werden können.

Das Millikan-Experiment zur Bestimmung der elektrischen Elementarladung nimmt in der Physik eine zentrale Rolle ein, in der Schule scheitert die Durchführung aber oft an der Verfügbarkeit oder dem schlechten Zustand der erforderlichen Geräte. Für die ganze Klasse ist der Versuch nur mit Hilfe einer Kamera sichtbar zu machen. Interessant ist deshalb seine Umsetzung als Virtual-Reality-Experiment.

Im Vortrag wird die Konzeption vorgestellt und es werden erste Ergebnisse des Einsatzes im Schulunterricht präsentiert.

DD 19.3 Di 17:10 P 13

Passiv-Haus Modelle — ●STEPHANIE BRAUN und JAN-PETER MEYN — Physikalisches Institut, Didaktik der Physik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Ein Passiv-Haus basiert auf einer effektiven Nutzung interner Wärmequellen, wie der Abwärme durch Bewohner und Haushaltsgeräte, sowie der solaren Wärmegewinne, bei zugleich stark reduzierten Transmissionsverlusten [1]. Die Heizung kann somit auf ein Minimum reduziert werden. Mit einem einfachen Modell aus dem weitverbreiteten Styropor und Fermacell wird schüleradäquat das Prinzip der Wärmetransmission veranschaulicht. Mit Hilfe der Simulationssoftware Stella wird die Wärmetransmission mit zeitabhängiger Heizung simuliert. Die graphische Benutzeroberfläche ermöglicht Schülern, auch ohne detaillierte Kenntnis der mathematischen Grundlagen, komplizierte Phänomene zu analysieren und umzusetzen. Der Vergleich der Simulation und der Ergebnisse der experimentellen Untersuchung des Modellhauses zeigte eine sehr gute Übereinstimmung.

Die verringerten Temperaturschwankungen, wie sie auch am Modell belegt werden konnten, und der damit verbundene Komfortgewinn sind neben dem geringeren Energieaufwand wichtige Merkmale des Passiv-Hauses.

[1] Brun, J. L., Pacheco, A. F., »Reducing the heat transfer through a wall«, *Eur. J. Phys.* 26, S. 11-18 (2005)