

DD 10: Neue Konzepte 2

Time: Tuesday 14:30–16:10

Location: V 405

DD 10.1 Tue 14:30 V 405

Ein Unterrichtskonzept auf Basis des Elektronengasmodells — ●JAN-PHILIPP BURDE und THOMAS WILHELM — Goethe-Universität Frankfurt am Main

Das Elektronengasmodell versucht auf Erfolgen von Potenzialansätzen aufzubauen, indem das elektrische Potenzial mit einem in Leitern herrschenden elektrischen Druck gleichgesetzt wird. Aus didaktischer Sicht besteht die Hoffnung dabei darin, den elektrischen Druck mit dem intuitiven Luftdruckkonzept der Lernenden zu verknüpfen und die Spannung so als elektrischen Druckunterschied einzuführen.

Aufbauend auf mit Hilfe von Akzeptanzbefragungen gewonnenen Erkenntnissen wurde ein neues Unterrichtskonzept für die Sek I inkl. passender Unterrichtsmaterialien entwickelt, das momentan im realen Unterricht von mehr als 20 Lehrkräften erprobt wird. Mit Hilfe eines Pre- und Post-Test-Designs wird der Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler erhoben und mit dem von regulär unterrichteten Klassen verglichen. Als Testinstrument wird hierzu der von Urban-Woldron entwickelte E-Lehre-Verständnistest genutzt, mit dessen Hilfe auch typische Schülervorstellungen identifiziert werden können. Zusätzlich sollen Lehrerinnen und Lehrer auch qualitativ zu ihren Erfahrungen mit dem neuen Konzept befragt werden.

Im Vortrag werden die Grundzüge des neuen Unterrichtskonzepts vorgestellt, bei dem die elektrische Spannung eine zentrale Rolle spielt und noch vor dem Stromstärke- oder Widerstandsbegriff als elektrischer Druckunterschied eingeführt wird. Ferner soll ein erster Blick auf die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse der Studie geworfen werden.

DD 10.2 Tue 14:50 V 405

Basisideen zum Strahlungsunterricht — ●THOMAS PLOTZ — Universität Wien, Wien, Österreich

Der Begriff "Strahlung" findet sich in vielen Gebieten der Physik von der Radioaktivität bis zur Hohlraumstrahlung wieder. Der Vortrag gibt einen fachlichen Überblick und fokussiert dabei auf die elektromagnetische Strahlung. Dabei werden vier Basisideen zum Strahlungsunterricht vorgestellt, die fachlich und curricular begründet werden. Die sich daraus ergebenden Ideen für den Unterricht werden genannt und an Beispielen illustriert. Die Relevanz des Themas für die Schule zeigt sich nicht nur in der Bedeutung von elektromagnetischer Strahlung für unseren Alltag, sondern auch in den Verbindungen zu den Bildungsstandards.

DD 10.3 Tue 15:10 V 405

Visualisierung des Unsichtbaren: das Qubit als Schlüssel zur Quantenphysik — ●WOLFGANG DÜR¹ und STEFAN HEUSLER² — ¹Institut für Theoretische Physik und Institut für Fachdidaktik, Universität Innsbruck — ²Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster

Viele der zentralen Konzepte der Quantenmechanik können mit dem einfachsten Quantensystem, dem Qubit, eingeführt und erklärt werden. Dazu gehören das Superpositionsprinzip, das stochastische Verhalten und Zustandsänderung bei Messungen sowie die Heisenbergsche

Unschärferelation. All dies kann unter Verwendung von ansprechenden Visualisierungen demonstriert werden, und selbst eine genaue Behandlung erfordert nur einfache Mathematik. Sowohl abstrakte Eigenschaften von Qubits als auch deren vielfältige physikalische Realisierung werden angesprochen. Eine Erweiterung auf Systeme von 2 und mehr Qubits ist möglich, wobei in diesen Systemen Verschränkung eine zentrale Rolle spielt. Wir entwickeln Illustrationen und Visualisierungen für Verschränkung, und diskutieren in diesem Zusammenhang sowohl fundamentale Prinzipien, wie z.B. Bell Ungleichungen, als auch mögliche Anwendungen wie etwa Teleportation oder das Quanteninternet. Dieser Zugang liefert eine direkte Anknüpfung an Themen der modernen Forschung, und eröffnet einen vielversprechenden neuen Zugang zur Quantenphysik für den Schulunterricht.

W.Dür und S.Heusler, PhyDid A ,Nr. 11, Band 1 (2012); PhyDid A, Nr. 13, Band 1 (2014); Phys. Teach. 52, 489 (2014); Das Quanteninternet, erscheint in Praxis d.Naturwissenschaften(2016).

DD 10.4 Tue 15:30 V 405

Zur Herleitung des optischen Auflösungsvermögens — ●OLIVER PASSON und JOHANNES GREBE-ELLIS — Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, AG Physik und ihre Didaktik, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Die schulbuchübliche Herleitung des (begrenzten) Auflösungsvermögens optischer Instrumente basiert auf einer fachlich ungenauen Anwendung des Rayleigh Kriteriums. Ungefähr zeitgleich (nämlich 1873) hat Ernst Abbe jedoch seine Beugungsgrenze vorgeschlagen. Die Idee ihrer Herleitung ist sowohl einfacher als auch fachlich strenger. Jedoch kann auch diese Grenze nicht fundamental sein, denn moderne Mikroskopiermethoden können sie brechen.

DD 10.5 Tue 15:50 V 405

Induktives Laden von Elektroautos im Modellexperiment — ●ANGELA FÖSEL und TOBIAS WOLFRUM — Didaktik der Physik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Das Thema induktive Energieübertragung spielt im Physikunterricht aller Schularten eine wesentliche Rolle wie auch im Alltag der Schülerinnen und Schüler. So können Smartphones mittlerweile induktiv aufgeladen werden, und auch im Zusammenhang mit Elektroautos wird dieses Prinzip aktuell diskutiert.

Eine Orientierung des Physikunterrichts am Kontext "Elektroauto" weckt das Interesse der Schülerinnen und Schüler für das Phänomen der induktiven Energieübertragung, motiviert und unterstützt das Lernen nachhaltig.

In diesem Beitrag wird das Prinzip des induktiven Ladens von Elektroautos aus physikalischer und physikdidaktischer Sicht beleuchtet. Hierzu werden zunächst wesentliche Aspekte der induktiven Energieübertragung aufgezeigt, immer mit dem Fokus auf der Anwendung "induktives Laden". Das Hauptaugenmerk jedoch liegt auf Experimenten mit einem Modell-Elektroauto, das eigens konzipiert wurde, um grundsätzliche Mechanismen des induktiven Ladens eines (echten) Elektroautos erfahrbar zu machen.