

DD 9: Hochschuldidaktik 1

Zeit: Montag 16:30–17:30

Raum: Casino 1.812

DD 9.1 Mo 16:30 Casino 1.812

Video-Aufgaben in Übungen zur Experimentalphysik an der Hochschule — ●SEBASTIAN GRÖBER, PASCAL KLEIN und JOCHEN KUHN — TU Kaiserslautern

Seit dem WS 2012/13 werden an der TU Kaiserslautern in den Übungen zur Experimentalphysik (Mechanik, Elektrodynamik) Video-Aufgaben eingesetzt. Diese bestehen aus einem Video-Experiment, einem Aufgabentext mit mehreren Teilaufgaben sowie einem den Studierenden zur Verfügung gestellten Videoanalyseprogramm. Die wesentlichen Merkmale dieses neuen Aufgabenformats sind:

1. Eine inhaltliche Abdeckung ganzer physikalischer Gebiete durch die Integration experimenteller Medien (Videoanalyse, Messwerterfassung mit PC) im Video-Experiment unter einem einheitlichen Medienformat 'Video'.

2. Eine intendierte Förderung des konzeptionellen Verständnisses der Studierenden durch die aufeinander abgestimmte Kombination von experiment- und theorienahen Teilaufgaben und das damit verbundene Wechselspiel von Theorie und Experiment.

Basierend auf den in 2013 vorgestellten einleitenden Inhalten wird in diesem Vortrag nun die Struktur von Video-Aufgaben präsentiert, die genannten Merkmale werden anhand neuer Beispiele von Video-Aufgaben aus der Experimentalphysik 1 und 2 demonstriert und es werden Formen zur Herstellung eines Bezugs zwischen Theorie und Experiment aufgezeigt.

DD 9.2 Mo 16:50 Casino 1.812

Elektron, Proton und die Rydbergenergie — ●MANFRED KUNZ — Reinhardtstraße 11 04318 Leipzig

Der äußere Photoeffekt wird als Drei-Teilchen-Stoß dargestellt nach StD. D.P. G. Meserle. Dieser Stoß dient als Modell für die Anregung des H-Atoms, wobei der niedrigste angeregte Zustand (Lyman-alpha Linie) betrachtet wird. Dieser kann prinzipiell mit dem Franck-Hertz-Versuch bestimmt werden und beträgt $3/4$ der Ablösungsenergie (Austrittsarbeit). Die Bindungsenergie E des Grundzustands beim H-Atom wird durch den Stoß (bzw. durch das Photon) auf $1/4$ geschwächt. Energie und Impuls des Übergangs Lyman-alpha 1-2 sowie des Grenzübergangs Lyman 1-oo werden betrachtet. Die Bindungsenergie E ist gleich der

Rydbergenergie, deren relativistisches Massenäquivalent $E/c^2 = m_{ryd}$ beträgt. Ungeachtet, ob es sich dabei um ein Quasiteilchen oder um eine verteilte Quasimasse handelt, werden Masse und Radius (gemäß des Bohrschen Atommodells) untersucht. Es gibt eine Konstanz F des Masse-Radius-Produkts, die wohl generell bei atomaren, subatomaren und kosmischen Körpern gilt. Die besagte Konstanz F ermöglicht, ausgehend von der jeweiligen Masse M_x eine Berechnung des Protonenradius R_p , des Planckradius, des Gravitationsradius und des Radius R_{ryd} des Rydbergteilchens. Letzteres eröffnet auch mit der Elektronenmasse m_e den Zugang zur Feinstrukturkonstanten α , denn $m_e/2\alpha^2 = m_{ryd}$ und $m_{ryd} \cdot R_{ryd} = F$ sowie $M_p \cdot R_p = F$. Natürlich lässt sich damit auch das Verhältnis m_p/m_e sehr genau ermitteln. Nach Dirk Freyling gilt im Rahmen einer umfangreichen Theorie mit einer Konstante $f_4 = 4$ Meter sogar $R_p = R_{ryd}^2/f_4$.

DD 9.3 Mo 17:10 Casino 1.812

Was zu beweisen war: Formelverständnis in der Physik-Lehramtsausbildung — ●RICARDO KARAM¹ und OLAF KREY² — ¹Universität Hamburg — ²Universität Potsdam

Der Umgang mit Formeln gehört zum Alltag im Physikunterricht. Allerdings bestehen erhebliche Unterschiede zwischen Formelverständnis und -Anwendung. Eine Formel zu verstehen bedeutet u.a. eine gute Kenntnis über ihre Herkunft zu verfügen. Außerdem ist es eine wichtige Komponente des fachdidaktischen Wissens eines/einer Physik-lehrers/Physiklehrerin, viele Möglichkeiten zur Erklärung einer Formel zu kennen (Erklärungsrepertoire). In einem Seminar für Physik-Lehramtsstudierenden wurden verschiedene Herleitungen von schulrelevanten Formeln (Freier-Fall-Gesetz, Zentripetalbeschleunigung, Periodendauer eines Fadenpendels und Brechungsgesetz) von den Studierenden präsentiert. Nach den Präsentationen wurde über Vor- und Nachteile bzw. mögliche Lernschwierigkeiten jeder Ansatz diskutiert. Mit Hilfe von verschiedenen Datenerhebungen - 1) Fragebögen (Pre und Post); 2) Formel-Mindmaps und Erklärungsrepertoire; 3) Videoaufnahme des Seminars und 4) Interviews mit vier Studierenden - wurde die Wirkung des Seminars auf das Formelverständnis und Erklärungsrepertoire der Studierenden untersucht. Die Forschungsinstrumente und Hauptergebnisse werden im Vortrag vorgestellt.