

DD 21: Hochschuldidaktik 2

Zeit: Mittwoch 14:30–16:30

Raum: G.10.06 (HS 6)

DD 21.1 Mi 14:30 G.10.06 (HS 6)

Stabilität der mittels Tabellenkalkulation berechneten Hystereseurve gegenüber Parameteränderungen — ●ANDREA EHRMANN¹ und TOMASZ BLACHOWICZ² — ¹Hochschule Niederrhein, Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik, Mönchengladbach — ²Institute of Physics - Center for Science and Education, Silesian University of Technology, Gliwice, Poland

Mittels eines einfachen Programms, das auf einer Tabellenkalkulation beruht, können Hystereseurven erzeugt werden [1]. Verschiedene Parameter können dabei eingestellt werden, die beispielsweise in einer ferromagnetischen Hystereseurve der Temperatur und der Wechselwirkung zwischen benachbarten magnetischen Momenten entsprechen.

Es ist bekannt, dass solche zweidimensionalen Ising-Systeme, in denen jeder einzelne Ort des Systems nur zwei Zustände (+1 und -1) einnehmen kann, verschiedene stabile und metastabile Regimes aufweist [2]. Der Vortrag zeigt die Einflüsse der einstellbaren Parameter auf die Stabilität von Übergangsprozessen zwischen positiver und negativer Sättigung anhand dieses einfachen Programms - und gibt so ein Beispiel dafür, wie selbst schwierige physikalische Fragestellungen von Studierenden mit Hilfe einfacher Programme untersucht werden können.

[1] A. Ehrmann, T. Blachowicz: A simple model of hysteresis behavior using spreadsheet analysis, Journal of Physics: Conference Series, accepted

[2] E. N. M. Cirillo, J. L. Lebowitz, Journ. Stat. Phys. 90, 211-226 (1998)

DD 21.2 Mi 14:50 G.10.06 (HS 6)

Ein Konzept videobasierter Lernaufgaben zu nicht-relativistisch bewegten Bezugssystemen — SEBASTIAN GRÖBER, PASCAL KLEIN und ●JOCHEN KUHN — Technische Universität Kaiserslautern

In Experimentalphysikvorlesungen zur Mechanik wird die Transformationsgleichung zwischen Beschleunigungen in einem ruhenden Koordinatensystem K und einem nicht-relativistisch bewegten Koordinatensystem K' hergeleitet und qualitative Experimente zu Trägheitsbeschleunigungen durchgeführt. Abstrakte mathematische Behandlung und phänomenologisch-experimentelle Demonstration liegen so weit auseinander, dass nur wenige Studierende eine kohärente Wissensstruktur aufbauen können.

Im Projekt "Video-based Problems in Experimental Physics" (ViPER Physics) wurden videobasierte Lernaufgaben für die vorlesungsbegleitende Übung entwickelt, die aus einem aufgezeichneten Video-Experiment und einer Aufgabestellung bestehen. Per Videoanalyse können Bewegungen im Video sowohl bezüglich K als auch bezüglich K' nach bildweisem neuen Setzen des Ursprungs oder der Richtung von K' gemessen werden.

Im Vortrag wird ein Konzept videobasierter Lernaufgaben zu nicht-relativistisch bewegten Bezugssystemen vorgestellt, das mit einfachen Experimentiermaterialien durchgeführte Modellexperimente nutzt, die sowohl eine mathematische Behandlung von Bewegungen bezüglich K und K' als auch die Erklärung von Phänomenen bewegter Bezugssysteme unterstützen.

DD 21.3 Mi 15:10 G.10.06 (HS 6)

Konventionelle und Tablet-gestützte Videoanalyse-Aufgaben zur Experimentalphysik 1 — ●PASCAL KLEIN¹, SEBASTIAN GRÖBER¹, JOCHEN KUHN¹ und ANDREAS MÜLLER² — ¹Fachbereich Physik, Didaktik der Physik, TU Kaiserslautern — ²IUFE, Université de Genève

Im Rahmen des Projekts physics.move bearbeiten Studierende neben klassischen papier-basierten Übungsaufgaben auch sogenannte Videoanalyse-Aufgaben, in denen vorgegebene Videos von Laborexperimenten analysiert werden. Darüber hinaus nehmen die Studierenden selbst mit Tablet-PCs Bewegungen aus ihrem Alltag und der Umwelt auf und analysieren diese ebenfalls. Für die Videoanalyse auf mobilen Endgeräten wurde eine Videoanalyse-Applikation konzipiert, die kurz vorgestellt wird.

Wir untersuchen die Hypothese, dass diese medienbasierten Aufgabenstellungen u.a. das konzeptionelle Verständnis und Repräsentationskompetenz schon zu Beginn des Studiums fördern. Der Beitrag fokussiert inhaltlich auf das Themengebiet der Rotationskine-

matik und -Dynamik. Konzeptionelle Lernschwierigkeiten dieses Themas werden benannt und durch exemplarische Aufgabenstellungen experimentell und theoretisch aufgegriffen. Die Ergebnisse einer quasi-experimentellen Vergleichsstudie mit Kontroll- und Treatmentgruppen (konventionelle Aufgaben vs. Videoanalyse-Aufgaben) werden diskutiert.

DD 21.4 Mi 15:30 G.10.06 (HS 6)

Theorie-Experiment-Wechselwirkung in videobasierten Lernaufgaben zur Experimentalphysik — ●SEBASTIAN GRÖBER, PASCAL KLEIN und JOCHEN KUHN — Technische Universität Kaiserslautern

Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten inszenieren das Wechselspiel von Theorie und Experiment, die Übungen umfassen jedoch fast ausschließlich theoretisch-mathematische Papier- und Bleistift-Aufgaben. Die lernentscheidenden Übungen fokussieren so berechtigterweise auf die Entwicklung einer fachsystematischen Wissensstruktur als Brücke zwischen Schul- und theoretischer Hochschulphysik.

Im Projekt "Video-based Problems in Experimental Physics" (ViPER Physics) werden videobasierte Lernaufgaben für Übungen zur Experimentalphysik entwickelt, die aus einem aufgezeichneten Video-Experiment und einer Aufgabestellung mit theoretischen und experimentellen Teilaufgaben bestehen. Dem Video-Experiment können per Videoanalyse oder visuell über Anzeigen im Video Messdaten entnommen, ausgewertet und mit theoretischen Berechnungen verglichen werden.

Der Vortrag stellt die Theorie-Experiment-Wechselwirkung in videobasierten Lernaufgaben aus physikdidaktischer (lernergerechte Formen) und aus lernpsychologischer Sicht vor (Cognitive Load Theory, Cognitive-Affective Theory of Learning with Media). Ziel ist die Steigerung von Motivation und konzeptionellem Verständnis der Studierenden sowie der Lehr-Lerneffizienz von Lehrveranstaltungen in Experimentalphysik.

DD 21.5 Mi 15:50 G.10.06 (HS 6)

Zur Problematik der didaktischen Reduktion der Physik des 20. Jahrhunderts — ●STEFAN BRACKERTZ und ANDREAS SCHULZ — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik

Vorgestellt und diskutiert werden soll die folgende (Hypo-)These: Aus gesellschaftlichen Gründen hat in der Physik zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein Paradigmenwechsel stattgefunden: Während bis dahin die Weiterentwicklung von Anschauung, Formalismus und experimentellen Methoden der Physik eng miteinander verknüpft waren, wurde im 20. Jahrhundert die Auseinandersetzung mit der Anschauung weitgehend zur Beschäftigung von "Esoterikern" und emeritierten Nobelpreisträgern erklärt. In der Folge fiel die Weiterentwicklung der physikalischen Anschauung hinter die Weiterentwicklung sowohl des theoretischen Formalismus' als auch der experimentellen Möglichkeiten weit zurück. In der Schule wie in der Hochschule wird deshalb einerseits teilweise mit fraglichen Analogien gearbeitet; andererseits wird in der Hochschullehre oftmals eine Thematisierung der Anschauung ganz vermieden und sich stattdessen auf Formalismen zurückgezogen. Letzteres funktioniert in der Schule in der Regel gar nicht.

Zu diskutieren wäre erstens, wie triftig diese These ist. Zweitens stellt sich die Frage, was dies für die Fachdidaktik der modernen Physik bedeutete und insbesondere welche spezifischen Herausforderungen für die didaktische Reduktion sich daraus ergäben.

DD 21.6 Mi 16:10 G.10.06 (HS 6)

Wissenschaftstheoretische Vorstellungen über die Theoretische Physik — ●ANTJE HEINE und GESCHE POSPIECH — TU Dresden

Ein Ziel des Physiklehrstudiesiums ist nicht nur die Vermittlung fachlichen Wissens, sondern auch die Förderung eines angemessenen Bildes über die Natur der Physik. Bisherige Forschungen über die Natur der Naturwissenschaften konzentrieren sich vor allem auf die experimentelle Seite der Physik, beispielsweise die Rolle des Experiments im Erkenntnisprozess. Im Gegensatz dazu sind Untersuchungen zur Rolle der Mathematik oder der Theoretischen Physik unterrepräsentiert.

Ziel dieser empirischen Untersuchung ist die Rekonstruktion von wissenschaftstheoretischen Vorstellungen von Studierenden (Lehramt und Fach) über die Theoretische Physik. Neben einem Vergleich der unter-

schiedlichen Jahr- und Studiengänge werden ebenso die Vorstellungen der Studierenden mit jenen von Experten (Experimental- u. Theoretische Physiker, Physikdidaktiker) verglichen. Diese Forschungsziele sollen mit Hilfe einer explorativ-qualitativen Studie erreicht werden. Dazu wurde Studierenden (N=157) und Experten (N=17) ein Fragebogen vorgelegt, wobei der Fokus auf sechs offenen Fragen lag,

welchen eine strukturgebende Funktion für eine aufsatzähnliche Textproduktion zur Frage "Was ist eigentlich Theoretische Physik?" zukam. Relevante Aspekte sind hierbei beispielsweise das Zusammenspiel von Experimental- und Theoretischer Physik, Ziele und Methoden der Theoretischen Physik sowie die Rolle der Mathematik. Der Fokus des Vortrags liegt auf der Präsentation der Expertenansichten.