

## DD 4: Hochschuldidaktik 1

Time: Monday 16:00–17:20

Location: GER 52

DD 4.1 Mon 16:00 GER 52

**Entwicklung eines Universal Mechanics Concept Inventory (UMCI)** — ●SEBASTIAN GRÖBER, PASCAL KLEIN und JOCHEN KUHN — Technische Universität Kaiserslautern

Der Force Concept Inventory (FCI) aus dem Jahr 1992 markiert den Beginn der Entwicklung von ca. 20 weiteren, überwiegend angelsächsischer Konzepttests zu einzelnen Themen der Mechanik. Diese variieren im Schwierigkeitsgrad (High-School, College, University) und dreiviertel der Tests verwenden ein nur bedingt aussagekräftiges einstufiges MC-Antwortformat.

Der Universal Mechanics Concept Inventory (UMCI) umfasst alle Mechanik-Themen und ist auf die Inhalte, Konzepte und das Lehr-Lernniveau deutscher (technischer) Universitäten ausgerichtet. Mehrere Items mit dreistufigem Antwortformat (Dichotome Antwort, Antwortsicherheit, kurze schriftliche Begründung) zu einer vorgegebenen physikalischen Situation sollen das konzeptionelle Verständnis anhand von Zusammenhängen zwischen physikalischen Größen erfassen.

Im WS 2016/17 wurden in den wöchentlichen Übungen zur Experimentalphysik 1 jeweils zwei Testaufgaben von den Studierenden bearbeitet. Der Vortrag stellt auf der bestehenden Datengrundlage erste Ergebnisse der Testanalysen vor und diskutiert weitere Validierungsschritte (z. B. Expertenrating, Interviews) sowie Einsatzmöglichkeiten des UMCI in Forschung und Lehre.

DD 4.2 Mon 16:20 GER 52

**Mixed signal ... blended learning in der Physik** — ●KATJA TONISCH — Institut für Physik, TU Ilmenau, Deutschland

Die Reduzierung von Präsenzphasen bei berufsbegleitenden und fernstudierbaren Studiengängen führt dazu, dass ein Teil der Lehre in digitalisierte Formen überführt (blended learning) und der klassische Vorlesungs-/Übungsbetrieb aufgelöst wird zu Gunsten einer Konsultationsstrategie. Dies führt in der Physik zum Verlust der Vorführ-experimente als wesentlichem Bestandteil der Vorlesung. Gerade in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern und in der Physik sind Anschauungsobjekte und Experimente ein wichtiger Bestandteil der Lehre, welche sich nicht ohne weiteres in Online-Lernplattformen überführen lassen. Applets oder Anwendungen (Application, kurz App), bei denen ein physikalischer Sachverhalt grafisch dargestellt wird, bieten im Gegensatz zu reinen Simulationen die Möglichkeit, durch das Ändern von Parametern die dazugehörigen Abhängigkeiten gezielt zu betrachten. Dies öffnet die Möglichkeit, Applets mit Aufgabenstellungen zu verbinden, bei denen eine gezielte Manipulation der Parameter durch den Lernenden mit einer Beobachtungsaufgabe verbunden wird um die aktive Beschäftigung mit dem Lerninhalt zu stärken. Die hier vorgestellten Physik-Apps bestehen aus einem Common-Teil, der die HTML-Struktur der Apps generiert, die zyklische Ausführung von Animations- und Zeichenroutinen steuert und häufig verwendete Methoden zur Verfügung stellt. Der spezifische Teil besteht aus einem In-

itialisierungsbereich, einem Simulationsteil sowie einem Darstellungsteil.

DD 4.3 Mon 16:40 GER 52

**Interdisziplinäre Experimente im Modul "Naturwissenschaftliche Grundlagen"** — ●ANDREA EHRMANN — FH Bielefeld, Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik

In vielen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen lernen die Studierenden zwar ein oder zwei Semester lang die Grundlagen der Physik kennen, häufig fehlen ihnen jedoch die Grundlagen in Chemie oder Biologie, obwohl diese Naturwissenschaften für interdisziplinäre Projekte durchaus nützlich sein können. In der Studienrichtung Mechatronik wird daher ein neues Modul "Naturwissenschaftliche Grundlagen" konzipiert und im kommenden Jahr umgesetzt, in dem neben der Physik auch Chemie und Biologie gelehrt werden. Diese Kombination erlaubt die Integration interdisziplinärer Fragestellungen in den Unterricht. In den Praktika beschäftigen sich die Studierenden dementsprechend mit Experimenten, in denen viele verschiedene Wissensgebiete verknüpft sind.

Der Vortrag stellt beispielhaft das Experiment "Farbstoffsolarzelle" vor. Beim Bau einer Farbstoffsolarzelle und der Aufnahme ihrer I-U-Kennlinie werden u. a. die Bereiche Elektronik (Schaltkreise, strom-/spannungsrichtige Messungen), Leitfähigkeit (Elektronen, Halbleiter, Leiter) und Licht (Maßeinheiten, Wellenlängen) angesprochen, aber ebenso Redox-Reaktionen, Farbstoffe und elektronische Übergänge in Molekülen. Der Vortrag stellt die bisherigen Erfahrungen in der Umsetzung dieses Versuches mit Studierenden dar und gibt einen Ausblick auf weitere geplante Experimente in dem neuen Modul.

DD 4.4 Mon 17:00 GER 52

**Guesstimation - Verstehen und Schätzen in der Ingenieurausbildung** — ●ELMAR SCHMIDT — SRH Hochschule Heidelberg

Das richtige Abschätzen der Größenordnung eines mathematisch-geometrischen, naturwissenschaftlichen und wirtschaftlichen Sachverhalts auf Grundlage unvollständiger Informationen ist eine wesentliche Kompetenz im Ingenieurberuf. Anhand von Unterrichtsbeispielen einer Fachhochschule werden Ansätze und Methoden demonstriert, wie die jeweils erforderlichen Angaben beschafft und verrechnet werden können. Die Mittelung von Gruppenergebnissen stellt einen sinnvollen Weg dar, um die Genauigkeit einer Abschätzung zu verbessern. Die Methode funktioniert natürlich am besten im Bereich linear skalierender Fragestellungen; dennoch tun sich vom Schulunterricht auf deduktive Aufgabenstellungen ausgerichtete Studierende oft schwer damit. Im Fall nichtlinearer oder hochgradig gekoppelter Phänomene versagen "Schnellschüsse" hingegen häufig, was aber die genauere Befassung mit solchen Themen motivieren hilft.

L. Weinstein and John A. Adam: Guesstimation, Princeton University Press (2008)