

DD 6: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht I (Diverses)

Time: Monday 13:40–15:20

Location: EW 229

DD 6.1 Mon 13:40 EW 229

Lernen aus Analogiebetrachtungen: Fliehkraftregler, Kettenkarussell und Magnetismus — ●ANDREAS MARTIN SEIFERT — Berufliches Schulzentrum Odenwaldkreis, Erbacher Str. 50, 64720 Michelstadt

Aus dem Grundprinzip des zur Steuerung alter Dampfmaschinen verwendeten Fliehkraftreglers wird eine altbekannte "Rechenaufgabe" zum Themenkreis Kräftegleichgewicht und Zentrifugalkraft abgeleitet: Eine Punktmasse rotiert an einem masselosen Stab um eine vertikale Drehachse; zu berechnen ist der Gleichgewichtswinkel zwischen Stab und vertikaler Achse. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wird gezeigt, dass dieses einfache mechanische System verblüffende und weitreichende Analogien zu Phasenübergängen und Zustandsänderungen in para- und ferromagnetischen Materialien aufweist. Die theoretische Analyse geht aus von einem Gesamtpotential, in dem konkurrierende Beiträge der potentiellen Energie im Schwerfeld und im Zentrifugalfeld berücksichtigt sind. Der Verlauf der Potentialkurven zeigt bei Variation der Drehzahl einen qualitativen Sprung, der auch bei Systemen mit spontaner Magnetisierung beobachtet wird. Auch Analogien zu Paramagnetismus, Curie-Gesetz und magnetischen Hystereseffekten findet man in diesem mechanischen Modell völlig zwanglos wieder.

DD 6.2 Mon 14:00 EW 229

Die Keplerschen Gesetze: Vom Orts- zum Geschwindigkeitsdiagramm — ●MARTIN ERIK HORN — Otto-Hahn-Schule Berlin/Neukölln

Die Keplerschen Gesetze nehmen im Physikunterricht der Sekundarstufe II bei der Behandlung der Gravitation eine herausragende Stellung ein. Sie stellen nicht nur historisch einen wichtigen Schritt im Rahmen der geschichtlichen Entwicklung unseres Weltbildes dar, sondern sind als direkte Konsequenz des Newtonschen Gravitationsgesetzes auch didaktisch von einiger Bedeutung.

Die modellhafte Umsetzung der Keplerschen Bewegungen von Planeten um einen Zentralkörper verharret jedoch oft auf der Ebene räumlicher Darstellungen. Im Vortrag wird gezeigt, wie diese, unserer Erfahrungswelt entnommene Darstellungsform im Leistungskursunterricht durchbrochen und durch Analyse des Geschwindigkeitsdiagramms ergänzt werden kann. Die ellipsenförmige Planetenbewegung wird dadurch als abstrakt verdeckte Kreisbewegung einsichtig.

DD 6.3 Mon 14:20 EW 229

Spalt- und Stegsppektrum als sich bedingende Teilphänomene einer experimentellen Anordnung — ●MATTHIAS RANG¹ und JOHANNES GREBE-ELLIS² — ¹Forschungsinstitut am Goetheanum, Dornach (CH) — ²Humboldt-Universität zu Berlin

Mit einem an der Wissenschaftsmethode Goethes orientierten phänomenologischen Ansatz wurden in den letzten Jahren nahezu alle Gebiete der Optik neu erarbeitet. Es wurde ferner gezeigt, welchen didaktischen Wert eine solche nicht reduktionistische Art der Naturanschauung haben kann. Dass das Gebiet der Spektren und Dispersionsfarben in diesem Zusammenhang bisher nur am Rande berücksichtigt

wurde, hängt möglicherweise mit ideologischen Verhärtungen im casus Goethe-contra-Newton zusammen. Als Ausdruck davon wurden die experimentellen Voraussetzungen der Spalt- und Stegsppektrn (gelegentlich auch Newton- und Goethespektrn genannt) häufig als Gegensätze dargestellt. Mithilfe einer überraschend einfachen experimentellen Anordnung können wir indessen zeigen, dass die genannten Spektren Teilphänomene eines experimentellen Bedingungs Zusammenhangs sind. Die Spektren schließen sich in ihrer Erscheinung nicht aus, sondern bedingen sich gegenseitig. Das zentrale optische Bauteil der Anordnung gestattet insbesondere die Realisierung einer kontinuierlich variablen (beliebig schmalen) Stegbreite. Zum einen wollen wir damit einen experimentellen Beitrag leisten zu einer "Phänomenologie der Farbe"; zum anderen haben wir eine unterrichtstaugliche Version der Anordnung entwickelt, die demnächst in Serienfertigung geht.

DD 6.4 Mon 14:40 EW 229

Das Problem der Unsichtbarkeit — ●ALEXANDER STRAHL und RAINER MÜLLER — TU-Braunschweig, IfDN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Unsichtbar zu sein ist einer der Urträume des Menschen. Schon der griechische Gott Hades trägt beim Kampf mit den Titanen eine Tarnkappe, die ihn unsichtbar macht, aber auch Sigfried, der Held des Nibelungenliedes, besitzt eine Tarnkappe. In der Literatur wird das Unsichtbar-Sein z. B. in H. G. Wells Roman Der Unsichtbare thematisiert. Im Science-Fiction Bereich ist das Tarnsystem bei einigen fortschrittlichen Außerirdischen keine Seltenheit (z. B. bei den Romulanern in der TV-Reihe StarTrek). Im Vortrag soll ein Überblick über die physikalischen Aspekte des Themas gegeben werden und neue Entwicklungen aus dem Bereich der Metamaterialien vorgestellt werden, die eine gewisse Form der optischen "Unsichtbarkeit" erlauben.

DD 6.5 Mon 15:00 EW 229

Hört! Die Elektronendichte! Messung eines geophysikalischen Parameters mit ungewöhnlichen Mitteln — ●PATRIK VOGT¹ und ANDREAS MÜLLER² — ¹Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, Graduiertenschule "Unterrichtsprozesse" — ²Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, InnB, Abteilung Physik

Hätten wir Antennen statt Ohren, so wären wir umgeben von einem allgegenwärtigen und immerwährenden Konzert aus im VLF-Bereich (Very Low Frequency) liegenden und von der globalen Gewitteraktivität sowie vom Sonnenwind emittierten Signale aller Art: z. B. Knistern (Sferics), eine Art Vogelgezwitscher (Tweaks) oder in der Frequenz abfallende Pfeiftöne (Whistlers).

Im Vortrag geht es insbesondere um die Erzeugung und Ausbreitung verschiedener Whistlertypen, deren charakteristischen Höreindrücke vorgeführt und erklärt werden. Es wird gezeigt, wie diese Höreindrücke zur Abschätzung eines mikroskopischen und geophysikalischen Parameters - nämlich die Elektronendichte im erdnahen Weltraum - genutzt werden können. Der hierzu notwendige experimentelle Aufbau ist einfach, kostengünstig und kann innerhalb des Physikunterrichts oder einer Arbeitsgemeinschaft realisiert werden.