

Programm

Regionale Fortbildung des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Referat 75

Thema πάντα ρεῖ – alles fließt

Es wird kein Unterrichtsgang vorgestellt, aber jeder der meist recht kurzen Vorträge endet mit einer klaren Empfehlung für den Unterricht.

Termin Dienstag 18.12.2012

Ort Konferenzraum im Gastdozentenhaus der Universität KA

- 08:30 – 08:45 Begrüßung (*Poblig*)
- 08:45 – 09:30 Ströme von Stoffen und Ströme physikalischer Größen (*Herrmann*)
„An der Feder hängt eine Masse“, „Licht ist reine Energie“, „Elektrische Ladung fließt durch einen Draht“. Bei jedem dieser Sätze wird ein Gegenstand verwechselt mit einer Größe, die ihn beschreibt. Wir untersuchen, ob solche Formulierungen gerechtfertigt sind. Wir werden feststellen, dass der erste Satz nicht unzulässig, der zweite unbedingt zu vermeiden und der dritte unentbehrlich ist.
- 09:30 – 10:00 Die Richtung von Strömen und die Richtung von dem was strömt (*Poblig*)
In einem Draht fließt ein Strom von 2 A. Aber sind es +2 A oder -2A? Es wird gezeigt, wie man das Vorzeichen der Stromstärke korrekt angibt und was es mit der Aussage, die Richtung des elektrischen Stroms beruhe auf einer Konvention, auf sich hat.
- 10:15 – 11:00 Ein Strom tut's nicht – Energie- und Energieträgerströme (*Schneider*)
Schüler und Schülerinnen (und nicht nur die) verwechseln gern Energie und elektrische Ladung, oder auch Energie und Impuls. Das liegt zwar in der Natur der Sache, aber durch geeignete Unterrichtsstrategien kann man solche Probleme vermeiden.
- 11:00 – 11:30 Konvektive und konduktive Ströme (*Schmälzle*)
Die Unterscheidung kann man nicht nur bei Wärmeströmen treffen, sondern auch bei elektrischen und bei Impulsströmen. Welches ist aber überhaupt das physikalische Kriterium dafür, dass ein Strom konvektiv ist? Im Rahmen der Wärmelehre lernt man, dass es noch eine dritte Kategorie von Transporten d.h. Strömen gibt, die radiativen. Was hat es mit denen auf sich?
- 11:30 – 12:15 Energieströme im elektromagnetischen Feld (*Schmälzle*)
Wenn man über die Energie spricht, kann und soll man immer zwei Fragen stellen: Wo befindet sie sich? Die Antwort auf diese Frage gibt die Dichteverteilung der Energie. Wo fließt sie lang? Die entsprechende Antwort gibt die Stromdichteverteilung. Dichte- und Stromdichteverteilung in elektromagnetischen Feldern sind oft überraschend. Auch wenn man sie im Unterricht nicht explizit anspricht, ist ihre Kenntnis wichtig für die Art, wie man über die Energie im Zusammenhang mit elektromagnetischen Erscheinungen im Unterricht spricht.

Mittagspause

- Programmänderungen bleiben vorbehalten -

- 14:00 – 14:45 *Supraströme (Herrmann)*
Sie sind nicht so schwierig oder bedrohlich, wie es nach den Vorlesungen an der Universität manchmal erscheint. Das Thema lässt sich leicht elementarisieren. Man braucht keine Quantenphysik oder BCS-Theorie. Besonders interessant ist das magnetische Verhalten von Supraleitern; es ist analog zu dem von perfekten Weichmagneten. Praktische Anwendungen werden immer wichtiger.
- 15:00 – 15:45 *Gekoppelte Ströme (Strauch)*
Der Besen nimmt den Schmutz mit, die fließende elektrische Ladung nimmt die Wärme mit. So einfach ist das Prinzip von Thermoelement und elektrochemischer Zelle.
- 15:45 – 16:15 *Energieströme im Licht (Strauch)*
Wenn man Licht mit Hilfe von Lichtstrahlen beschreibt, wenn man sagt, Licht sei eine Welle oder wenn man sagt, es bestehe aus Photonen, so benutzt man Modelle. Diese Tatsache verliert man allerdings manchmal aus den Augen. Eine vierte Beschreibungsmöglichkeit, nämlich mit Hilfe der Energieströmung erinnert daran, dass man Aussagen der Art „Licht ist...“ mit Skepsis begegnen sollte.
- 16:15 – 16:45 *Ströme in der Atomhülle (Poblig)*
Das Bornsche Atommodell, das das Quadrat der Wellenfunktion als Wahrscheinlichkeitsdichte interpretiert, ist nicht nur schwierig; es hat auch zur Folge, dass man Gesetze der Elektrodynamik beim Atom außer Kraft setzen muss: Im Atom strahlt ein Elektron nicht, obwohl es eine beschleunigte Bewegung ausführt. Ein ebenso alt-ehrwürdiges Modell, bei dem Psi-Quadrat als Dichte eines elektrisch geladenen Stoffes interpretiert wird, hat dieses Problem nicht. Drehimpuls und Magnetismus der Atome erklären sich mit den Gesetzen der klassischen Mechanik bzw. Elektrodynamik.
- 16:45 – 17:00 *Abschlussbesprechung (Poblig)*