

Habt ihr schon gewusst - 540 Physik-Märchen

Wenn man jetzt nach den Sommerferien einen neuen Kurs in der Kursstufe übernimmt, will man seine Schülerinnen und Schüler und ihr Wissen aus der Mittelstufe kennen lernen. Eine Möglichkeit, man fordert sie auf, zu folgenden „Märchen“ in der Physik Stellung zu nehmen ... im Team zu diskutieren, warum diese oft weit verbreitete Meinung – die manchmal sogar noch in Physikbüchern steht – in die Welt der „Märchen“ gehört – also aus fachsystematischer Sicht falsch ist.

Die verschiedenen Teams bekommen verschiedene Märchen und präsentieren dann ihre Ergebnisse dem ganzen Kurs ... für die Präsentationen genügen wenige Minuten ...

Dieser Vorschlag fördert: (a) Teamfähigkeit, (b) Selbstständigkeit und (c) Sie haben als Lehrkraft viel Zeit, Ihren Kurs „sanft“ kennenzulernen.

Arbeitsauftrag: Batteriemärchen

In Physikbüchern findet man folgende Aussage:

„Die Elektronen fließen vom Minuspol - dort herrscht ein Elektronenüberschuss - zum Pluspol - dort herrscht ein Elektronenmangel. Oder wenn man die positive Ladung betrachtet: Die elektrische Ladung fließt vom Pluspol - dort herrscht ein Ladungsüberschuss - zum Minuspol - dort herrscht ein Ladungsmangel.“

Hannes meint, dass sein kleiner Bruder in Klasse 8 diesen Unsinn für eine Physikklassenarbeit lernen muss. Warum ist der Schüler so überzeugt, dass diese Darstellung „unsinnig“ ist?

Arbeitsauftrag: Märchen vom Ohmschen Widerstand

In einem Physikbuch für die Mittelstufe findet man folgende Passage:

Wenn sich die Elektronen durch die ganz engen Zwischenräume des Kristallgitters hindurchzwängen müssen, dann beginnt das Metall zu glühen. Anita meldet Bedenken an: „...diese Darstellung kann doch wohl nicht stimmen – (1.) stimmen die Größenverhältnisse nicht - (2.) wie soll dann Supraleitung funktionieren ... und (3.) wie funktioniert das „Durchzwängen“ im Konstantendraht und (4.) ... sind Elektronen nicht punktförmig?

Arbeitsauftrag: Stromrichtungsmärchen

In einem Physikbuch für die Mittelstufe findet man folgende Passage:

Vor über 100 Jahren hat man festgelegt, dass der elektrische Strom vom Pluspol zum Minuspol fließt. Leider wusste man zu diesem Zeitpunkt noch nicht, in welche Richtung der Strom tatsächlich fließt – und man hatte Pech, denn man hat die Stromrichtung leider falsch herum festgelegt. Da es aber viel Geld gekostet hätte, die ganzen Bücher, die über Jahrhunderte hinweg geschrieben wurden, zu verbessern, hat man sich folgendermaßen geeinigt. Man sagt zwar: „... der Strom fließt vom Pluspol einer Spannungsquelle zum Minuspol einer Spannungsquelle ...“, aber immer wenn man das sagt, meint man tatsächlich, das Gegenteil: „... der Strom fließt vom Minuspol einer Spannungsquelle zum Pluspol“. Den falschen Strom bezeichnet man auch als „technische Stromrichtung“.

Was meint Ihr Team dazu? Was steckt eigentlich hinter diesem „Durcheinander“? Wo steckt eigentlich die Konvention bei diesem Richtungsdurcheinander? Erläutern Sie den Unterschied zwischen „elektrischer Ladung“ und „elektrischen Ladungsträgern“!

Arbeitsauftrag: Energie-Märchen

In einem Physikbuch für die Mittelstufe findet man folgende Passage:

Im elektrischen Stromkreis sind die Elektronen die Träger für die elektrische Energie. Immer wenn Elektronen durch den Stromkreis fließen, tragen sie elektrische Energie z.B. von der Batterie (elektrischen Energiequelle) zur Lampe (zum elektrischen „Verbraucher“ ... elektrische Energiesenke). In einem zweiten Buch steht: Die einzelnen Elektronen, die von der Batterie zur Glühlampe fließen, nehmen die elektrische Energie in der Batterie auf und transportieren sie zur Glühlampe, wo sie die elektrische Energie abgeben. In einem dritten Buch findet man: Die Elektronen werden am Minuspol der Batterie beschleunigt – bekommen dort Bewegungs-Energie – und geben diese Bewegungs-Energie an der Glühlampe wieder ab. In einem vierten Buch findet man: „Elektronen transportieren die Energie vom Minuspol zur Lampe – dort wird die Energie frei ... man darf sich den Energietransport aber nicht so vorstellen, dass die Energie auf den Elektronen „draufsitzt“ ... das Rucksackmodell ist leider falsch.“

Lisa schüttelt über diese Texte den Kopf und fragt nachdenklich: Die elektrische Energie fließt doch überhaupt nicht im Kabel?

Arbeitsauftrag: Märchen vom Ohmschen Gesetz

In einem Physikbuch für die Mittelstufe findet man folgende Passage:

In einem Leiter ist die Spannung direkt proportional zur Stromstärke. Diese Proportionalität nennt man „Ohmsches Gesetz“. In anderen Büchern steht: Immer wenn Stromstärke und Spannung zueinander proportional sind, gilt das Ohm'sche Gesetz.

Es stellen sich u.a. folgende Fragen:

- 1) Was hat denn nun Georg Simon Ohm entdeckt?
- 2) Was misst ein Physiklehrer, wenn er in einer Physikstunde die direkte Proportionalität zwischen Strom und Spannung an einem Konstantendraht vermessen lässt?
- 3) Was versteht man eigentlich unter dem „ohmschen Widerstand“ eines Bauteils.
- 4) Wodurch werden elektrische Bauteile eigentlich genau beschrieben?

Für alle Teams

- 1) Was versteht man unter der Knotenregel?
- 2) Welcher Erhaltungssatz gehört zur Knotenregel?
- 3) Was versteht man unter der Maschenregel?
- 4) Welcher Erhaltungssatz gehört zur Maschenregel?
- 5) Welche Quellen und Senken findet man bei einem einfachen Stromkreis aus Lampe, Batterie und den zugehörigen elektrischen Leitungen?
- 6) Welche Ströme findet man bei einem einfachen Stromkreis aus Lampe, Batterie und den zugehörigen elektrischen Leitungen?