

# Habt ihr schon gewusst 314 ... elektrischer Energietransport

Teamarbeit in der Kursstufe ... ☺

## G-Experiment 01

**Material:** Lampe L1 (230 V | 15 W), Lampe L2 (9 V | 500 mW) und Lampe L3 (3,5 V | 3,5 W)

- Fertigen Sie ein Schaltbild, in dem die drei Lampen in Reihe geschaltet sind!
- Was wird man beobachten, wenn man 230V an diese Reihenschaltung anlegt?

## G-Experiment 02

**Material:** Lampe L1 (9 V | 1,35 W), Lampe L2 (4,5 V | 675 mW) und Lampe L3 (3,5 V | 525 mW)

- Fertigen Sie ein Schaltbild, in dem die drei Lampen in Reihe geschaltet sind!
- Bestimmen Sie, welche Spannung man benötigt, damit die drei Lampen bei ihren Sollwerten leuchten!
- Was wird man beobachten, wenn man bei einer, zwei oder bei allen drei Lampen den Glaskörper in Alupapier einwickelt?

## Diskussion

Das Team (Anna, Brita, Miriam und Hannes) diskutiert nach dem obigen Praktikum die Frage des Energietransportes in ihrer Schaltung und kommen zu folgenden Aussagen:

**Anna:** In dieser Reihenschaltung trägt die elektrische Ladung die elektrische Energie von der elektrischen Energiequelle zu den Lampen.

**Miriam:** Es ist schon richtig, dass die elektrische Energie zusammen mit der elektrischen Ladung von der elektrischen Energiequelle zu den Lampen fließt ... Aber man darf sich das nicht so vorstellen, dass die elektrische Ladung die Energie gewissermaßen in einem Rucksack im elektrischen Leiter „trägt“.

**Hannes:** Nein, auch diese Vorstellung ist falsch ... denn die elektrische Stromstärke in jeder der Lampen in einer Reihenschaltung ist überall gleich groß. Das würde doch bedeuten, dass in allen Lampen mit der gleichen Ladung pro Sekunde auch die gleich elektrische Energie pro Sekunde ankommt. Die elektrische Energie pro Sekunde entspricht aber der elektrischen Leistung (Energiestromstärke) – UND man sieht ganz deutlich, dass die elektrische Energiestromstärke, die von den Lampen in die Umgebung abgegeben wird, bei jeder der Lampen unterschiedlich groß ist. Meiner Meinung nach, hängt die elektrische Energiestromstärke, die in die Umgebung abgegeben wird, ganz wesentlich nicht nur von der elektrischen Stromstärke, sondern auch von der Potenzialdifferenz ab, die jeweils an den Lampen anliegt. Cäsar meint, dass diese bisherigen Überlegungen ohnehin deshalb falsch sein müssen, weil die Energie direkt von der elektrischen Energiequelle zu den Lampen geht ... während die elektrische Ladung im Inneren der Kabel gewissermaßen „im Kreis herum“ fließt.

**Brita:** Stimmt zu ... Sie meint, dass die elektrische Energiestromstärke nicht im elektrischen Leiter fließt, sondern durch das elektrische und magnetische Feld vermittelt (getragen) wird, das sich um den elektrischen Leiter aufbaut. Die Leitungen „führen“ nur die elektrische Energie. Zwischen den Leitungen bildet sich ein elektrisches Feld und um die Leiter herum bildet sich ein magnetisches Feld.

Die Rechten-Hand-Regel des Energietransportes besagt: Wenn der Daumen der rechten Hand in Richtung des elektrischen Feldes zeigt und der Zeigefinger in Richtung des magnetischen Feldes zeigt, dann zeigt der Mittelfinger an, in welche Richtung die Energie fließt. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Die Schülerargumentation ist nicht ganz korrekt ... denn man sollte deutlich zwischen „elektrischem Feld“ und „elektrischer Feldstärkeverteilung“ in der Kursstufe unterscheiden. Das elektrische Feld z.B. hat viele Eigenschaften ... u.a. kann man ihm auch eine Feldstärkeverteilung zuordnen.