

Unterrichtsprotokoll, 14.11.2011 – Physik LK1, Ne

Stefan Hanßen, 15.11.2011

Zu Beginn der Stunde wurde über einen am Vortag kursierenden „facebook-Virus“ gesprochen, der Videos von Miley Cyrus und ähnlichen Personen bei anderen Leuten an die Pinnwand postete. Zur Demonstration, dass er damit nichts am Hut habe, demonstrierte Herr Neffgen mithilfe von PC und Beamer, dass auf seinem Profil und auf den Profilen von anderen Personen diese Videos nicht mehr zu finden sein. Damit war die Diskussion beendet.

Danach wurde der „Papierkram“ erledigt, insbesondere zwei Zettel verteilt, wobei anzumerken ist, dass von dem Weihnachtsbasar-Informationsbrief, den eh fast keiner braucht, zu wenige Exemplare vorhanden waren, so dass einige Schüler zu meinem größten Bedauern leer ausgingen.

Nachdem mal wieder 20 Minuten der Stunde des Ordinarienkurses für verwaltungstechnische Aufgaben verbraucht wurden, malte Herr Neffgen eine Schaltung an die Tafel und stellte dazu eine komische Aufgabe. Die Schaltung sah so aus:

[BILD EINFÜGEN]

Dazu erwähnte er, dass er ja schon lange das mit den Protokollen angekündigt hätte, sich dies aber bisher noch nicht gelohnt hätte, da der Stoff der Stunden zuvor ja noch nicht so umfangreich gewesen wäre. Er lies einen Kugelschreiber zufällig auf ein Blatt fallen und lies seine geprüft unparteiische und des lesens mächtige Glücksfee Adrian Brühl den Namen vorlesen, auf den der Kugelschreiber zeigte. Der Glücksfee war zum Scherzen zu Mute und sie sagte: „Uwe Neffgen“. Nachdem sich alle kurz über diesen lustigen Einwurf amüsiert hatten, las die Glücksfee dann den Namen des echten Gewinners vor: „Stefan Hanßen“, dem glücklichen Jungen, der über diese Doppelstunde ein Protokoll schreiben durfte. (Er tat seine Freude auch direkt lautstark kund.)

Zuerst gab es Verwunderung darüber, dass man 400V Spannung zu Verfügung hat und nicht nur 230V. Da nur etwa die Hälfte des Kurses etwas mit dem Begriff „Drehstrom“ anfangen konnte, entschloss sich Herr Neffgen den Drehstrom noch mal etwas genauer zu behandeln und lies seine Schüler ersteinmal mit der Aufgabe alleine, während er ein Experiment aufbaute.

Nach einiger Zeit gab er ihnen dann den Tipp, dass man zuerst alle Maschen suchen soll und markierte diese:

[BILD]

Der Großteil des Kurses hat allerdings immer noch keine Ahnung, wie er die Aufgabe nun lösen soll und wartet auf Neffgens nächste Tipps.

Nun schaltet sich der Lehrer doch noch einmal ein und rechnet vor:

In jeder Masche ist die Summe der Spannungen gleich NULL. Damit steht schonmal fest, dass U_1 (die Spannung über dem Widerstand R_1) aufgrund der Masche M_2 400V sein muss. Die Spannung über R_2 UND R_3 muss auch 400V sein (M_1). Wenn man nun zusätzlich die Widerstandsdefinition ($R=U/I \rightarrow I=U/R$) nimmt, bekommt man für $I_1=400V/100\Omega=4A$.

Nun argumentierte ein Schüler, man könne das mit der Leitfähigkeit doch irgendwie viel toller und schöner machen. Darauf erwähnte der Physik-Lehrer, dass er die Leitfähigkeit nicht so möge und sie eigentlich auch nur bei den Physik-Anfängern mal benutze. Da misst man dann nämlich Spannung gegen Stromstärke und bekommt die Leitfähigkeit raus. Die meisten Physiklehrer würden dann allerdings das Diagramm einfach „umdrehen“ (x und y-Achse vertauschen), um dann den Widerstand zu bekommen.

Mit dieser Bemerkung endete die erste von zwei Stunden.

Während der Pause schaffte es Herr Neffgen nun auch sein Experiment zum Drehstrom fertig aufzubauen.

Es bestand aus drei Lampen mit jeweils 25 Watt, die mit drei normalen Steckdosen verbunden wurden. Diese drei Steckdosen waren mit dem Drehstromkabel verbunden. Sobald man das Drehstromkabel in die dafür zuständige Steckdose steckte, leuchteten alle drei Lampen. Herr Neffgen merkte nun an, dass der Drehstrom quasi drei normale Steckdosen seien.

Bei den Verbindungen gibt es immer eine Phase und einen Nullleiter, wobei die Phase meistens durch ein farbiges Kabel gekennzeichnet ist. Der Nullleiter war in diesem Fall blau.

Nun zog der Lehrer zwei Nullleiter raus und trotzdem leuchteten die Lampen weiter. Auch wenn er statt den Nullleitern die Lampen untereinander verbindet und alle nur noch an den Phasen hängen, leuchteten die Lampen:

[SCHALTSKIZZE]

Die Auflösung des Mysteriums: Die drei Phasen des Drehstroms sind jeweils um ein Drittel versetzt. Da der Strom eine Sinus-Kurve ist, sieht das wie folgt aus:

[BILD]

Zwischen den Phasen und NULL herrscht dabei eine Effektivspannung von 230V, wobei zwischen den Phasen eine Spannung von 400V herrschen kann.

Um diesen Drehstrom zu erzeugen, gibt es besondere Generatoren. Ein normaler Generator sieht so aus:

[BILD]

Um jetzt einen Drehstromgenerator zu erhalten, nimmt man vier weitere Spulen und ordnet die immer um 60° versetzt an. Dadurch entstehen die versetzten Sinus-Wellen der anderen Phasen.

Josef wollte nun, da man mit drei Phasen ja drei Lampen betreiben kann, für zwei Lampen mit zwei Phasen arbeiten, die dann immer um 180° versetzt sind.

Dies würde funktionieren, wenn man die Verbraucher jeweils zwischen Phase und NULL und nicht zwischen zwei Phasen hängen würde. Denn beim Drehstrom liegen die Phasen so, dass zwischen allen drei Phasen immer 400V liegen, während beim 180° -was-auch-immer-Strom zur Spitze die doppelte Spannung zwischen den Phasen und manchmal auch 0V zwischen den Phasen liegt.

Das Tafelbild sieht nun so schön unverständlich aus, dass Nils es für die Abizeitung haben will, ein Wunsch, dem Herr Neffgen als Schöpfer solch grandioser Tafelbilder natürlich sofort nachgeht, um noch mehr Ruhm und Ehre zu erlangen.

Nun kehrt der Kurs wieder zur Ursprungsaufgabe zurück. Allerdings bleibt nicht mehr viel Zeit bis zum Ende der Stunde. Zusätzlich wird der sonst hochabgesicherte, allwissende, allmächtige, und allrichtige Physiklehrer doch noch ein bisschen unsicher, ob die Aufgabe überhaupt mit den vorgegebenen Regeln (nur die beiden Kirchhoffchen Gesetze nutzen) lösbar sei: „Ich überlege gerade, ob man das überhaupt ohne die Regel mit der Spannungsaufteilung bei den Widerständen herausfinden kann... Egal. Ihr macht das jetzt einfach“

Bis zum Ende der Stunde hatte sich noch keiner getraut das Ergebnis preiszugeben (oder vielleicht hatte auch noch keiner das Ergebnis). Auf jeden Fall Spannung pur für die nächste Physikstunde.