

Die Kirchhoffschen Gesetze

LK Physik 12

GK Elektronik

Klasse 10 Elektrizitätslehre

- StR z.A. Paulus Wolfram-von-Eschenbach-Gymnasium Schwabach -

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich Informationen zu den „Kirchhoffschen Gesetzen“ mittels Internet beschaffen, diese auswerten, die Kirchhoffschen Gesetze dann formelmäßig erfassen und damit vorgegebene Aufgabenstellungen bewältigen.

Eine Erweiterung des durch das Web gewonnen Wissens kann von den Schülerinnen und Schülern mittels Simulationsprogramm und virtuellen Experimenten vollzogen werden.

Voraussetzungen / benötigte Materialien:

Ein Computerraum mit ausreichender Zahl an Arbeitsplätzen (pro max. zwei Schüler ein Rechner), Internetzugang von allen Plätzen, Lehrerrechner mit Beamer, optional: Simulationsprogramm „Crocodile Clips 3.5“.

Anbindung an den Lehrplan:

Lehrplan für das bayerische Gymnasium

Fachlehrplan für Physik - Themenbereich Elektrizitätslehre

Leistungskurs Physik K12 - Elektrisches und magnetisches Feld

Grundkurs Elektronik

Jahrgangsstufe 10 - Elektrizitätslehre und Elektrotechnik

Zeitbedarf:

Sind bereits Kenntnisse bei den Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf eine effiziente Internetrecherche vorhanden, so benötigt man 4-6 Unterrichtsstunden - ansonsten ist von 5-8 Unterrichtsstunden auszugehen.

Projektablauf / Tipps:

Zu Beginn des Projekts „Kirchhoffsche Gesetze“ sollte bei einem „internetunerfahrenen Kurs“ eine Einführung in die Funktionsweise von Suchmaschinen stehen. Dabei werden dann die grundlegenden Kenntnisse zur Bedienung dieser Datensichtungshilfsmittel vermittelt (Siehe dazu auch Arbeitsblatt *BedienungSuchmaschinen*).

Mit Hilfe einiger Stichworte (und natürlich dem Wissen aus dem bisherigen Physikunterricht) werden die Schüler dann auf Informationssuche ins Internet geschickt (Siehe dazu auch Arbeitsblatt *InfosammlungKirchhoffscheGesetze*).

Dieses erste Wissen, das sich die Schüler meist noch sehr „unreflektiert“ erarbeitet haben, wird dann mit Hilfe eines Arbeitsblatts strukturiert und fixiert. Eine umfangreiche Linksammlung soll ihnen helfen noch ausstehende Fragen selbständig zu beantworten (Siehe dazu auch Arbeitsblatt *ErarbeitungKirchhoffscheGesetze*). Dabei werden in einem ersten Schritt nur die Gesetzmäßigkeiten für Stromstärken und Spannungen in einfachen zusammengesetzten Schaltungen mit Hilfe von verschiedenen Java-Applets untersucht. Später - z.B. bei der Verwendung des Simulationsprogramms „Crocodile Clips“ - kann man dann die sich daraus ergebenden Gesetze für die Widerstände in zusammengesetzten Schaltungen formulieren (lassen).

Abschließend kann den Schülern die Gelegenheit gegeben werden, mit Hilfe des Simulationsprogramms „Crocodile Clips“ (oder ähnlicher Produkte) eigene Schaltungen zu entwerfen und zu untersuchen. Dabei können auch bereits von Hand durchgerechnete Schaltungen (Hausaufgaben sind auch während eines solchen Projekts sehr sinnvoll ;-)) im Simulationsprogramm nachvollzogen und die Ergebnisse verifiziert werden (Siehe dazu auch Arbeitsblatt *ArbeitsblattCrocodileClips*).

Die Motivation der Schülerinnen und Schüler ist bedingt durch das Medium Computer bzw. das Internet erwartungsgemäß sehr hoch. Jedoch sollte darauf geachtet werden, dass während der Durchführung des Projekts keine „technischen Schwierigkeiten“ diese Motivation zerstören. Dazu bedarf es einer guten Vorbereitung der Hard- und Software (Fragen Sie dazu Ihren Systembetreuer oder Administrator - er wird Ihnen sicher gerne weiterhelfen ;-), sowie einer „Vorbereitung“ der Schüler (Suchmaschinen versuchen aus den eingegebenen Begriffen zwar zu „erraten“ was man denn wirklich meint, jedoch ist die „richtige“ Bedienung meist häufiger mit „Trefferseiten gesegnet“.)

Die Problemlösearbeit, die man als „begleitende“ Lehrkraft während der Internetrecherche der Schülerinnen und Schüler und bei der Anwendung der Simulationsprogramme durch den Kurs zu leisten hat, sollte man nicht unterschätzen. Daher ist es mehr als hilfreich den Weg, den die Schüler gehen sollen erst einmal selbst zu gehen, damit man mögliche Stolpersteine kennen lernt, um diese den Schülern bereits im Vorfeld deutlich machen zu können.

Bemerkungen:

Obwohl die Kirchhoffschen Gesetze nicht gleichzusetzen sind mit den Gesetzmäßigkeiten für Stromstärke, Spannung und Widerstand in (einfachen) zusammengesetzten Schaltungen, habe ich den Schülern erst zum Abschluss des Projekts den feinen Unterschied und damit die deutlich größere Tragfähigkeit der „eigentlichen“ Kirchhoffschen Gesetze erläutert. Die Kirchhoffschen Gesetze entpuppten sich damit nicht als die Sammlung an Gesetzmäßigkeiten für Stromstärke, Spannung und Widerstand als die sie zuerst erschienen. Ich hoffte aber damit das Erlernen der Kirchhoffschen Gesetze in kleineren Einzelschritten zu ermöglichen.

Linksammlung:

Web-Adresse	„Inhalt“
http://rfhs8012.fh-regensburg.de/~scd39028/meile/lehre/kirchhof/kirchhof/	Lebenslauf von Kirchhoff, sowie die Darstellung des 1. und 2. Kirchhoffschen Gesetzes
http://www.akg.softpoint.de/fach/Physikprojekt/index.htm	Lebenslauf von Herrn Kirchhoff, Formelherleitungen, gerechnete Aufgaben
http://rfhs8012.fh-regensburg.de/~scd39028/meile/linalg/mhl2/mhl_a2/	Kleine Aufgabe mit Lösungshinweisen.
http://home.htwm.de/eet/ks.htm	Aufgaben zu den Kirchhoffschen Gesetzen (Fortgeschritten)
http://www.gym-hartberg.ac.at/gym/physik/them.htm	Sehr umfangreiche Linkseite zu allen Bereichen der Physik - auch Elektrizitätslehre

http://www.info-wr.de	Matrix an Unterrichtsmodellen, die im Rahmen von InfoSchul-II erarbeitet wurden. (Dieser Text und die dazugehörigen Materialien finden sich unter einem Link des Fachs Physik.)
http://www.info-schul-ii.de	Homepage von InfoSchul