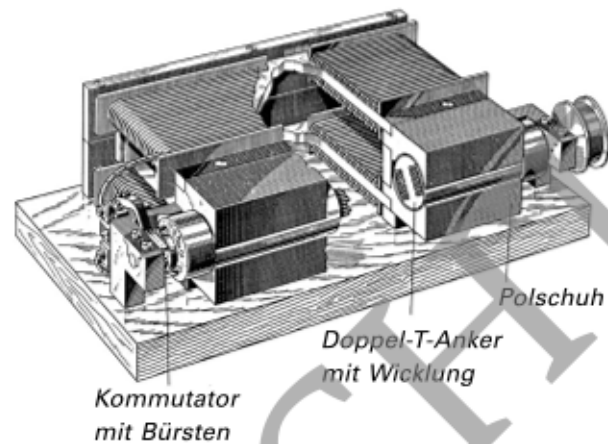


Die Dynamomaschine von Siemens und die Lenz'sche Regel

Jürgen Godau, Halle (Saale)

Die Welt der Elektrotechnik ist für viele ein „Buch mit sieben Siegeln“. Wenn es um Strom und Spannung geht, die man ja bekanntlich nicht sieht, sind viele schon am Rand ihrer Vorstellungskraft angelangt. Kommt dann noch der Begriff des Magnetfeldes hinzu, ist die Verwirrung schon vorprogrammiert.

Begeben Sie sich mit Ihren Schülern auf eine historische Entdeckungsreise und bringen Sie ihnen mit diesem Beitrag behutsam die faszinierende Welt der Elektrotechnik näher.



I/D

Zeigen Sie den 15-minütigen
Film zum Thema
(auf CD-ROM 23)!

Der Beitrag im Überblick

Klasse: 10 (G8)/11

Dauer: 5 Stunden

Ihr Plus:

- Schülerexperimente
- Biografische Informationen zu verschiedenen Physikern (Ampère, Faraday, Lenz, Siemens und Maxwell)

Inhalt:

- Dynamomaschine von Siemens
- Lenz'sche Regel
- Verschiedene Arten von Strömen: Anlassstrom, Extrastrom, Gegenstrom, Induktionsstrom
- Generator
- Elektromotor

Zur Biografie der Wissenschaftler, die in diesem Beitrag eine Rolle spielen:**André-Marie Ampère**

André-Marie Ampère (geb. 1775 in Lyon; gest. 1836 in Marseille) war ein französischer Physiker und Mathematiker. Er erkannte, dass die fließende Elektrizität die eigentliche Ursache des Magnetismus ist, und konstruierte als Erster ein Galvanometer zur Strommessung. Nach ihm ist noch heute die internationale Einheit der Stromstärke benannt.

Michael Faraday

Michael Faraday (geb. 1791 in Newington, Grafschaft Surrey; gest. 1867 in Hampton Court Green, Grafschaft Middlesex) war ein englischer Naturforscher. Er gilt als einer der bedeutendsten Experimentalphysiker. Faradays Entdeckung der elektromagnetischen Induktion legte den Grundstein zur Herausbildung der Elektroindustrie.

Heinrich Friedrich Emil Lenz

Heinrich Friedrich Emil Lenz (geb. 1804 in Dorpat (Estland); gest. 1865 in Rom) war Physiker deutsch-baltischer Herkunft. Er studierte an der Universität Dorpat (heute Tartu), war seit 1834 Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften und von 1840 bis 1863 Rektor der Universität in Sankt Petersburg.

Ernst Werner Siemens

Ernst Werner Siemens (geb. 1816 bei Hannover; 1888 geadelt; gest. 1892 in Berlin) studierte auf dem Weg zum Artillerie-Leutnant der preußischen Armee unter anderem an der Artillerie- und Ingenieurschule Berlin. Er wurde bekannt als deutscher Erfinder, Begründer der Elektrotechnik und Industrieller (Gründung der heutigen Siemens AG).

James Clerk Maxwell

James Clerk Maxwell (geb. 1831 in Edinburgh; gest. 1879 in Cambridge) war ein britischer Physiker. Er studierte Mathematik und Physik in Cambridge und baute in seinen Arbeiten auf Erkenntnissen von Faraday auf. Bekannt sind seine vier nach ihm benannten Gleichungen, die die Gesetzmäßigkeiten von elektromagnetischen Wellen beschreiben.

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allgemeine physikalische Kompetenz	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
F 1, F 2, E 2	... lernen die Entwicklungsgeschichte des Dynamos kennen,	I
F 3, E 1, E 2, K 4	... verstehen das Prinzip des Generators und Elektromotors sowie deren Unterschiede,	II
F 1, F 2, F 3	... zeichnen einen einfachen Schaltplan,	II
F 4, E 7, K 1	... bauen eine einfache Schaltung auf,	II, III
F 4, E 9, K 1, B 2	... messen die physikalische Größe <i>Strom</i> .	III

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie vorn im Heft hinter der Inhaltsübersicht.

M 1 Die Telegraf-Bau-Anstalt von Siemens & Halske

Aufgaben

1. Lies den folgenden Lebenslauf von Werner Siemens und notiere drei Lebensetappen.
2. Welches große Ereignis in der deutschen Geschichte fällt in sein Leben? Wie alt war Siemens zu diesem Zeitpunkt?
3. Wie nennt man in der Geschichte die Epoche vom 18. Januar 1871 bis zum Börsenkrach 1873?

Das Leben von Werner Siemens

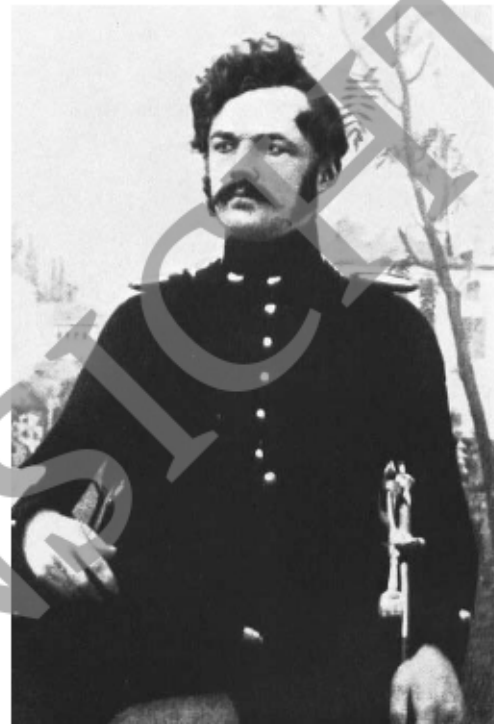
Werner von Siemens (bis 1888 Werner Siemens) wurde am 13. Dezember 1816 als viertes von 14 Kindern in Lenthe bei Hannover geboren. Seine Eltern konnten ein Ingenieursstudium nicht finanzieren, weshalb er sich als Achtzehnjähriger freiwillig zur preußischen Armee meldete und so an der Artillerie- und Ingenieurschule in Berlin Mathematik, Physik und Chemie studieren konnte.

Arbeiten auf dem Gebiet der Telegrafie

Sein erstes Patent bezog sich auf eine galvanische Versilberungs- und Vergoldungstechnik. Des Weiteren arbeitete Werner Siemens an der Weiterentwicklung der Telegrafie. Zwei wichtige Erfindungen, die eines Zeigertelegraphen und eines Verfahrens zur nahtlosen Isolierung von Telegrafleitungen mit Guttapercha, führten schließlich zur Gründung seines ersten Unternehmens.



Foto: <http://de.wikipedia.org>



Werner Siemens (jung)

Gemeinsam mit dem Mechanikermeister Johann Georg Halske gründete Werner von Siemens im Oktober 1847 die „Telegraphen-Bau-Anstalt von Siemens & Halske“.

Das Arbeitsfeld der Firma war der Bau von Telegrafleitungen. Unter anderem begann man 1874 mit der erfolgreichen Verlegung von Transatlantikkabeln zwischen Europa und Nordamerika. 1881 wurde die erste elektrische Straßenbahnlinie der Welt in Berlin eröffnet.



Die erste Straßenbahn

Foto: <http://de.wikipedia.org>

Die Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips

Mit der Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips und dem Bau der ersten Dynamomaschine schaffte Werner Siemens im Jahre 1866 seine wohl bedeutendste Erfindung – die Grundlage für die Entwicklung der Elektrotechnik.

1888 schließlich erhielt er den Adelstitel für seine Verdienste. Werner von Siemens starb am 6. Dezember 1892 in Berlin-Charlottenburg.

M 5 Der Schaltplan für Siemens' Experiment

Geräteliste	Zuordnungspfeile	Schaltzeichen
Elektromotor	→	
Batterie	→	
Verbindungsleiter	→	
Schalter	→	
Amperemeter	→	

Schaltzeichen: <http://www.phynet.de/e-lehre/schaltzeichen>

Aufgaben

1. Ordne in obiger Tabelle den Geräten das richtige Schaltzeichen zu. Zeichne jeweils einen Pfeil.
2. Entwirf einen Schaltplan mit den Geräten auf deiner Geräteliste. Nutze den Platz unter dieser Aufgabenstellung.

Tip

Beginne mit einem einfachen Stromkreis aus Energiequelle, Schalter und Verbraucher. Füge danach den Strommesser in deine Zeichnung ein.