



Seminarunterlagen:

Einfache Experimente
zur Physik der Unterstufe –
Teil 2

Mag. Otto Dolinsek

<http://www.bglerch.asn-ktn.ac.at/index.php?menue=Physik&auswahl=Experimente>

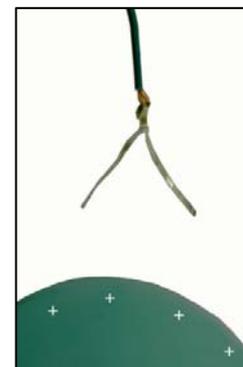
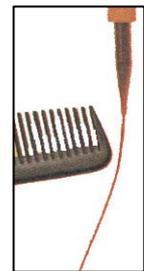
Elektrostatik (Schülerversuche)

Durchführung grundlegender elektrostatischer Versuche.

Materialliste: Glasstäbe, Hartgummistäbe, Trinkhalme, Luftballone, Elektroskope, Geodreiecke, Overheadfolien, Papierschnipsel, CD-Hüllen, alte Schallplatten, Styropor-Kügelchen, Metalldraht, Alu-Folien, Büroklammer, Alu-Dose

Versuchsdurchführung:

- *Papierschnipsel werden auf den Tisch gestreut. Die Overheadfolie wird auf die Papierschnipsel gelegt und mit einem Tuch gerieben, danach hebt man die Overheadfolie.*
- *Lege eine Overheadfolie auf den Tisch und glätte sie mit einem Tuch. Streue Papierschnipsel (Grießkörner) darauf. Hebe die Folie waagrecht hoch.*
- *Fülle eine leere CD-Hülle mit Styroporkügelchen und reibe die obere Fläche mit einem Tuch!*
- *Reibe zwei Luftballone aneinander!
Ziehen sich die geladene Ballone an?
Reibe Luftballone mit einem Wollpullover!
Ziehen sich die geladene Ballone an?
Haften aufgeladene Ballone an der Wand?*
- *Versuche mit geladenen Folien, Luftballonen, Plastikkämmen bzw. Geodreiecken einen feinen Wasserstrahl abzulenken.*
- *Streue Salz und Pfeffer auf ein Teller und vermische beide gut. Reibe einen Luftballon und halte die geriebene Seite knapp über die Mischung.*
- *Lege eine ungeladene Alu-Dose in die Nähe eines geladenen Luftballons bzw. einer Overheadfolie.*
- *Baue ein einfaches Elektroskop! (Isolierdraht mit einem feinen Alu-Streifen)
Fixiere das Elektroskop mit dem Stativmaterial!
Reibe Glasstäbe, Hartgummistäbe, Geodreiecke, Overheadfolien usw. und überprüfe die Funktionsweise des Elektroskopes!*

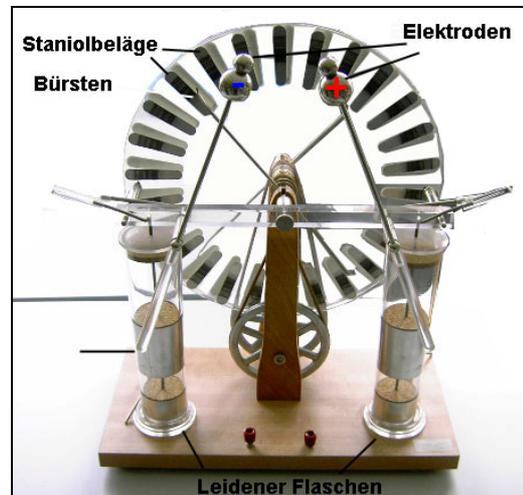
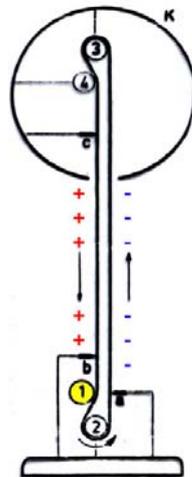
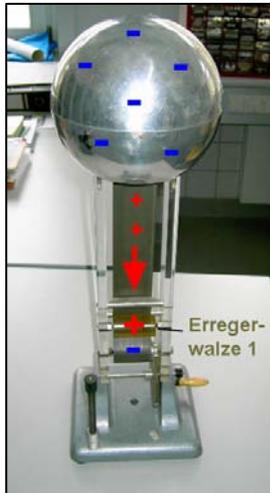


Beobachtungen und Erklärungen:

Elektrostatik (Lehrerversuche)

Durchführung grundlegender elektrostatischer Versuche.

Materialliste: Bandgenerator, Influenzmaschine, Glimmlampe, Holunderkugeln, elektrostatisches Windrad, Glockenspiel, Kugellauf, Wattebausch, Büschelelektroskop, elektrostatisches Windrad, Blitztafel,



Influenzmaschine:

Die Influenzmaschine erzeugt statische Elektrizität hoher Spannung und geringer Stromstärke. Die beiden Scheiben sind mit einer bestimmten Anzahl von Staniolbelägen belegt und rotieren in entgegengesetzter Richtung. Auf den beiden Glassäulen befinden sich Konduktoren zur Ladungsaufnahme, die mit Saugbüscheln (Spitzenentladung) Ladungen von den Staniolbelägen absaugen. Jede Scheibe besitzt einen Konduktor mit zwei Metallbüscheln. Die Maschine erregt sich selbst. Ist irgendein Staniolbelag z.B. der vorderen Scheiben zufällig elektrisch negativ geladen, so erregt er in einem bei ihm vorbei rotierenden Belag durch Influenz der hinteren Scheibe positive Ladung, die durch Abfließen der Elektronen über die Bürsten in den Konduktor kommt. Bei weiterer Drehung induziert diese positive Ladung auf der hinteren Scheibe auf den Staniolstreifen der vorderen Scheibe negative Ladung, die durch Elektronenfluss über die Bürsten aus dem vorderen Konduktor kommt. Durch die versetzte Anbringung der Bürsten schaukelt sich das gegenseitige Aufladen der Konduktoren immer mehr auf. Diese Ladung sammelt sich nun in den Konduktoren und den Leidener Flaschen (Kondensatoren - Ladungsspeicher). Bei zu großer Spannung springt dann Ladung in Form eines kräftigen Funkens zwischen den Elektrodenkugeln über.

Bandgenerator:

Der Bandgenerator ist ein von Van De Graaf entwickelter elektrostatischer Hochspannungsgenerator. Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Selbstanregung und liefert im Leerlauf eine Gleichspannung von 120000 bis 140000 Volt. Die Ladungen sind mit etwa 10^{-4} Coulomb so gering, dass der Generator ohne Gefahr berührt werden kann. Bei Kurzschluss liefert er einen Strom von ca. $10\mu\text{A}$.

Das Herzstück des Generators ist ein endloses Band, welches über drei Schneiden (a), (b) und (c) gezogen wird. Die Kunststoffrolle (1) wird beim Anlauf durch Reibung positiv geladen. Würde das Gummiband nur durch die Berührung mit der Kunststoffrolle geladen, so könnte nicht mehr Ladung auf die Kugel transportiert werden, als eben auf dieser Walze sitzen. Deshalb wird dieser Walze eine Metallschneide (a) gegenübergestellt, an der so genannte Spitzenwirkung auftritt. Durch Influenz werden aus der Erde Elektronen nahe zur Kunststoffrolle, also zur Spitze der Metallschneide gesaugt. Durch die extrem hohe Feldliniendichte an der Spitze können Elektronen auch aus der kalten Schneide gerissen werden. Sie können die Luft ionisieren, was zur Bildung weiterer freier Elektronen führt. So wird das Band ständig mit einer großen Menge an Elektronen besprüht, die nun alle auf die Kugel befördert werden können. Da das Band zwischen Kugel und Antrieb dicht geführt wird, kommt es zu einer Kondensatorwirkung, welche die Leistungsfähigkeit des Generators um ein Vielfaches erhöht. An den Rollen (4), (5) und der Schneide (c) werden negative Ladungen auf die Kugel übertragen. Die Schneide (b) führt die am Band verbliebene Überschussladung ab, bevor das Band die positive Walze passiert und an der Klinge (a) abermals mit Elektronen aufgeladen (besprüht) wird.

Versuchsdurchführung: Verwende den Bandgenerator bzw. die Influenzmaschine

- Weise mit der Glimmlampe die mit dem Bandgenerator (Influenzmaschine) erzeugte Ladungsart nach.



- Zeige Blitzentladungen zu einer geerdeten Kugel. Eine in der Nähe befindliche Leuchtstoffröhre leuchtet auf.



- Zeige, dass sich gleichartige Ladungen abstoßen bzw. ungleichnamige Ladungen anziehen.

Versuche mit der Influenzmaschine:



Büschelelektroskop:

Der Versuch zeigt, dass sich gleichnamige Ladungen abstoßen.



Elektrostatistisches Glockenspiel:

Die metallischen Pendelkörper transportieren Ladungen. Dabei werden sie angezogen (entladen und aufgeladen) und abgestoßen.



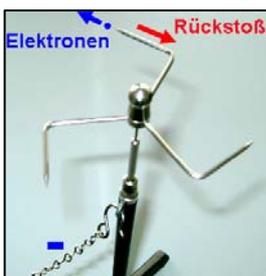
Tanz der Holunderkugeln:

Die auf der Grundplatte liegenden Holundermarkkugeln laden sich gleichnamig auf und werden von der Platte abgestoßen. In der Nähe des Gegenpols geben sie diese Ladung wieder ab und laden sich umgekehrt auf. Dadurch fallen sie auf die Grundplatte zurück und der Vorgang beginnt erneut.



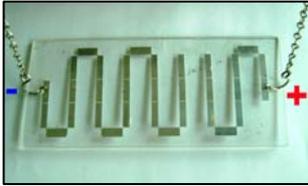
Elektrischer Kugellauf:

Die Kugel läuft im Kreis. Durch die Anordnung zwischen den beiden Elektroden wird die Kugel unterschiedlich aufgeladen. Dies führt zu einer Laufbewegung mit ständiger Auf – und Entladung.



Spitzenentladung:

Die Spitzen geben bei negativer Aufladung Elektronen ab. Der Rückstoß der Spitzen führt zu einer Drehung im Uhrzeigersinn. Was passiert bei positiver Aufladung der Spitzen?



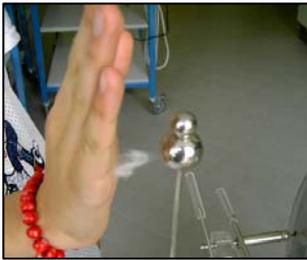
Blitztafel:

Es treten zwischen den Alu-Folien Blitzentladungen auf.



Elektrostatische Rauchgasreinigung:

Die Spitzenelektrode sprüht Elektronen in die Rauchpartikel. Diese werden dadurch negativ aufgeladen, stoßen sich ab und schlagen sich auf der positiv geladenen Grundplatte nieder.



Lade- und Entladeerscheinung:

Die Watte pendelt zwischen der Hand und der geladenen Elektrode der Influenzmaschine hin und her.



Lade- und Entladeerscheinung:

Ein Wattebausch pendelt zwischen der geladenen Bandgeneratorokugel und einer geerdeten Kugel hin und her.



Kerzenwind:

Aus der negativ aufgeladenen Spitze treten Elektronen aus, die die Luftteilchen negativ aufladen. Es entsteht ein Luftstrom, der auch „elektrischer Wind“ bezeichnet wird.



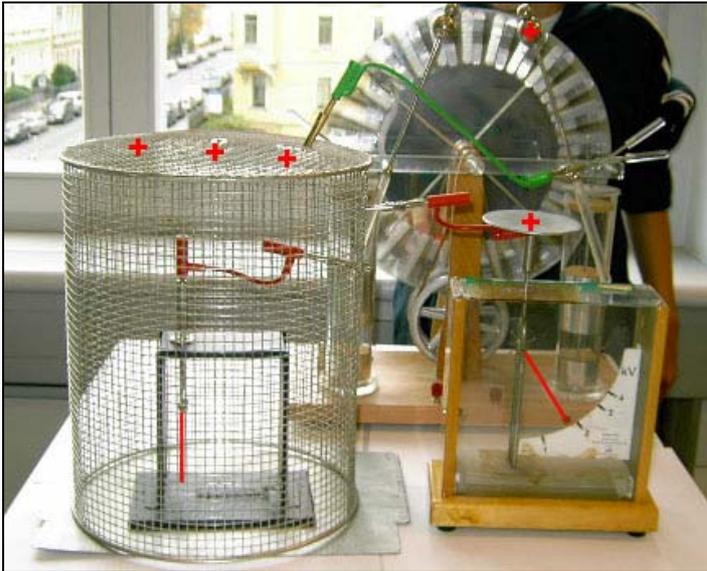
Faraday-Effekt:

Die Ladungen befinden sich außen. Mit der Metallkugel können Ladungen auf das zweite Elektroskop übertragen werden. Beim linken Elektroskop nimmt der Ausschlag ab, beim rechten zu. Nach mehreren Ladungsübertragungen zeigen beide Elektroskope den gleichen Ausschlag.



Faraday-Effekt:

Man versucht Ladungen innen abzunehmen und auf das zweite Elektroskop zu übertragen. Das zweite Elektroskop zeigt keinen Ausschlag. **Das Innere eines Faraday Bechers ist stets ladungsfrei.**



Faraday-Effekt:

Das linke Elektroskop im Faraday-Käfig zeigt keinen Ausschlag. Das rechte Elektroskop ist mit der Oberfläche des Faraday-Käfigs verbunden und zeigt einen Ausschlag.

Das Innere eines Faraday-Käfigs ist ladungs- und feldfrei!

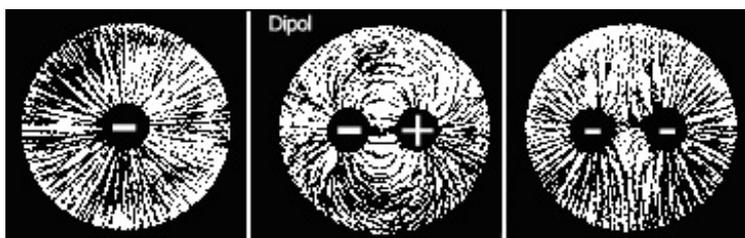


Elektrosmog!

Lege ein eingeschaltetes Handy in die Alu-Schachtel.
Kann eine Verbindung zum Handy aufgebaut werden?

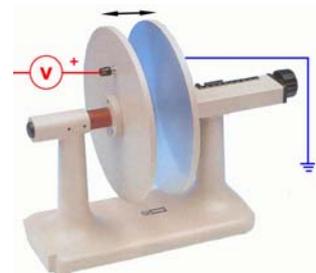
Darstellung elektrischer Feldlinien:

Geräte: Glasschälchen, gefüllt mit Rizinusöl und Grießkörnern; Influenzmaschine; Elektroden mit verschiedenen Formen; Rührstab aus Glas; Tageslichtprojektor; Leinwand



Kondensatorexperimente:

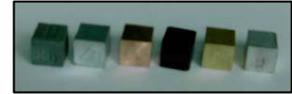
- Wie verändert sich die Spannung am Kondensator, wenn man den Plattenabstand vergrößert bzw. verkleinert?
- Wie verändert sich die Spannung am Kondensator, wenn man in den Kondensatorraum ein Dielektrikum einschiebt?



Dichtebestimmung (Schülerexperiment)

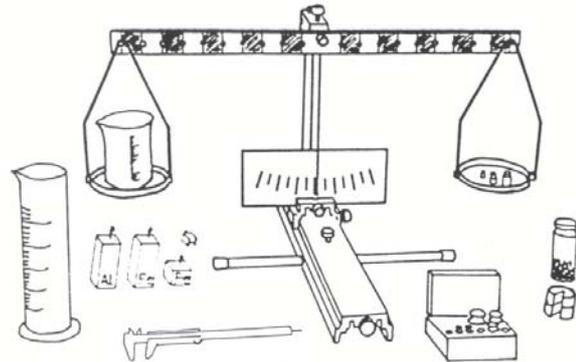
Dichtemessungen von festen Körpern und Flüssigkeiten.

Materialliste: 1 Schiebelehre, 1 Präzisionswaage, 1 Stativschiene, 2 Stativstangen 25cm, 1 Muffe, 1 Lagerbolzen, 1 Hebelstange, 2 Waagschalen, 1 Zeiger, 1 Skala, 1 Reiter mit Schlitz, 1 Becherglas, 1 Messzylinder, 1 Massesatz, Schlitzgewichte, 1 Schiebelehre, Spiritus, Zucker



Versuchsdurchführung:

- Bestimme das Volumen der quaderförmigen Körper durch Abmessen der Länge, Breite und Höhe! Achte auf die Längeneinheiten. Trage die Messwerte in die Tabelle ein! Berechne das Volumen der Quader!
- Bestimme mit der skizzierten Versuchsanordnung die Masse der Körper. Kontrolliere mit der Präzisionswaage die Masse und bestimme die Dichte ρ (Rho) der Körper!
- Bestimme die Masse des leeren Becherglases.
- Fülle $V=100\text{cm}^3$ Flüssigkeit ins Becherglas und bestimme die Masse der Flüssigkeit durch Wägung.
- Berechne die Dichte der Flüssigkeit!



l [mm]	b [mm]	h [mm]	$V=l \cdot b \cdot h$ [mm ³]	V [m ³]	m [g]	m [kg]	$\rho = \frac{m}{V}$	Material

Material	Dichte in kg/m ³
Aluminium	2.710
Blei	11.340
Eisen chem. rein	7.860
Kupfer	ca. 8.920...8.950
Messing	8.100...8.600
Zink	7.130

Flüssigkeiten:

$m_{\text{Becherglas}} =$

Flüssigkeit	V der Flüssigkeit	Masse der Flüssigkeit in kg	$\rho = \frac{m}{V}$
Wasser	0,0001m ³		

Dichtebestimmung beliebig geformter fester Körper (Schülerexperiment)

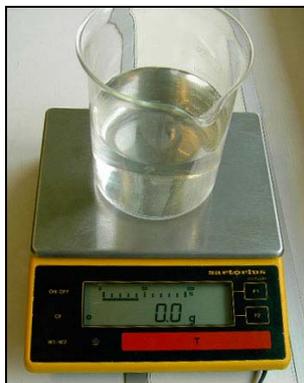
Über Dichtemessungen ist das Material beliebig geformter Körper zu bestimmen. Das Volumen des Körpers wird durch Wägung der verdrängten Wassermasse bestimmt.

Hinweis: Nach dem [Prinzip von Archimedes](#) erfährt ein Körper in der Umgebung einer Flüssigkeit genau so viel Auftriebskraft, wie die von seinem Volumen verdrängte Flüssigkeit an Gewichtskraft ausüben würde. Alle direkten Dichtemessverfahren beruhen noch heute auf diesem Prinzip. Bei bekannter Dichte der Flüssigkeit, lässt sich auch das Volumen des eingetauchten Festkörpers bestimmen und schließlich auch dessen Dichte bestimmen.

Materialliste: 1 Wasserbehälter, 1 Präzisionswaage, verschieden geformte Metallstücke

Versuchsdurchführung:

- Bestimme mit der Präzisionswaage die Masse des Körpers m_K !
- Hänge mit einem Bindfaden den Körper in einen Wasserbehälter und bestimme durch Tara Wägung die verdrängte Wassermasse.
- Bestimme das Volumen V_K des Körpers (z.B.: $m=10,3g \Rightarrow V=10,3cm^3=0,0000103m^3$)
- Berechne die Dichte ρ des Körpers!
Vergleiche die berechnete Dichte mit den Tabellenwerten und bestimme das Material des Körpers!



Tara Taste drücken
Tara: Möglichkeit, die Gewichtsanzeige eines auf der Wägeplatte stehenden Behälters wieder auf Null zurückzustellen.



Der Körper soll den Boden nicht berühren, aber er soll auch nicht schwimmen. Die verdrängte Wassermasse beträgt 10,3g.

Verdrängte Wassermasse m [g]	V_K [cm ³]	V_K [m ³]	m_K [g]	m_K [kg]	$\rho = \frac{m_K}{V_K}$	Material

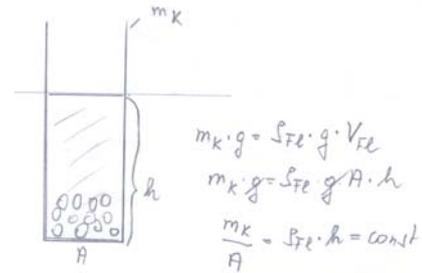
Dichtebestimmung von Flüssigkeiten (Schülerexperiment)

Aräometer (Senkwaagen) dienen zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten.

Das Messprinzip ist das **Archimedische Prinzip**, das besagt, dass ein Körper so weit in eine Flüssigkeit eintaucht, bis die Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit der Gewichtskraft des eingetauchten Körpers entspricht. Je kleiner die Dichte der Flüssigkeit, desto weiter taucht das Aräometer in diese ein.

Theorie:

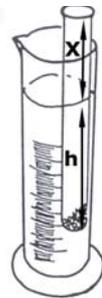
- m_k Masse des Reagenzglases mit Tarierschrot
- ρ_{Fl} Dichte der Flüssigkeit
- A Querschnitt des Reagenzglases
- h Eintauchtiefe



Materialliste: 1 Reagenzglas, 1 Messzylinder, Tarierschrot, Spiritus, Wasser, Zucker

Versuchsdurchführung:

Die Länge l des Reagenzglases wird gemessen. Der Messzylinder wird mit Wasser gefüllt. In ein Reagenzglas wird so viel Tarierschrot gegeben, dass es etwa zu drei Viertel ins Wasser eintaucht. Die Länge x des herausstehenden Reagenzglases wird gemessen und die Eintauchtiefe $h=l-x$ des Reagenzglases wird berechnet.



$$l = \quad \text{cm} \qquad \rho_{Fl} = \frac{h_{H_2O}}{h_{Fl}} \cdot \rho_{H_2O}$$

Flüssigkeit	x in cm	Eintauchtiefe h in cm	Dichte der Flüssigkeit
Wasser			
Zuckerlösung (100ml H ₂ O+100g Zucker)			
Spiritus			

Dichtebestimmung mit der U-Rohr Methode

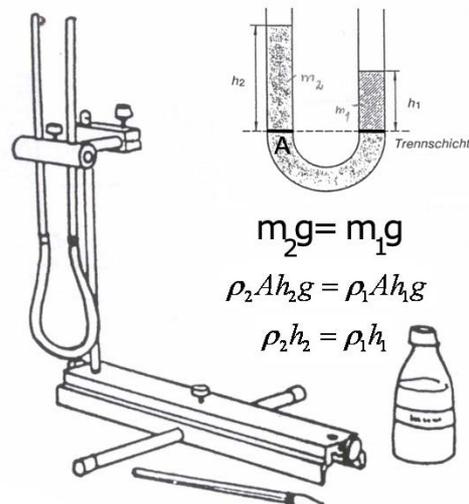
Materialliste: 1 Stativschiene, 1 Stativstange 10cm, 2 Stativstangen 25cm, 1 Muffe, 1 Rundmuffe, 2 Acrylglasröhrchen $l=200\text{cm}$, 1 Kunststoffschlauch, Flüssigkeiten (Duftpetroleum; ..) , Wasser

Versuchsdurchführung:

Wir füllen Wasser in das U-Rohr, so dass der Wasserspiegel etwa 3,5 cm über den Schlauchenden steht. Duftpetroleum wird in eines der Acrylglasröhrchen gefüllt. Die Trennschicht zwischen den beiden Flüssigkeiten soll nicht mehr als $h_1=2\text{cm}$ absinken.

- h_1, h_2 (Wassersäule) Höhen der Flüssigkeitssäulen
- ρ_1, ρ_2 (Wasser) Dichten der Flüssigkeiten

Flüssigkeit	h ₂	h ₁	$\rho_{Fl} = \frac{h_{H_2O}}{h_{Fl}} \cdot \rho_{H_2O}$



Prinzip von Archimedes (Lehrerexperiment)

Materialliste: 1 Federwaage 2N, Archimedes Zylinder (zylinderförmiger Metallbecher mit eingepasstem Kunststoffzylinder), 1 Überlaufgefäß, 1 Messbecher, 1 Laborboy, Stativmaterial

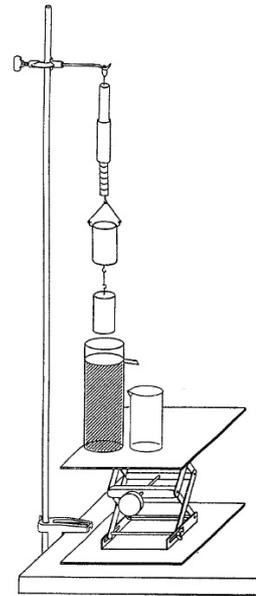
Versuchsaufbau nach der Abbildung

Versuchsdurchführung:

- Die Federwaage zeigt das Gewicht der Versuchsanordnung.
- Kunststoffzylinder in das Überlaufgefäß vollständig eintauchen.
- Federwaage beobachten.
- Übergelaufenes Wasser in den oberen Metallzylinder gießen.

Ergebnis:

Der Auftrieb entspricht dem Gewicht der verdrängten Wassermasse.



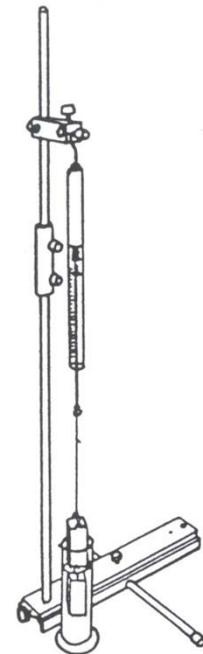
Prinzip von Archimedes (Schülerexperiment)

Materialliste: 1 Federwaage 2N, Stativmaterial, 1 Eisen-Quader, 1 Aluminium-Quader, 1 Eisenquader klein, 1 Messzylinder, 1 Lagerbolzen

Versuchsaufbau gemäß der Abbildung:

Versuchsdurchführung:

- Bestimme das Volumen der Quader
- Bestimme das Gewicht der Quader.
- Tauche die Quader vollständig in die Flüssigkeit ein und bestimme das Gewicht des eingetauchten Körpers.
- Bestimme die Gewichtsverminderung (Auftrieb) und trage die Messwerte in die Tabelle ein.
- Hänge den hohlen Kunststoffquader über den Eisenquader. Tauche den Eisenquader vollständig ins Wasser und fülle den Kunststoffquader mit Wasser.



Körper	Volumen	Gewicht	Gewicht eingetaucht	Auftrieb
Alu-Quader				
Fe-Quader				
Fe-Quader klein				

Erkenntnis:

Der Auftrieb eines Körpers beim Eintauchen in eine Flüssigkeit hängt nicht vom oder vom , sondern nur vom ab.

Cartesianischer Taucher (Schülerexperiment)

Materialliste:

Plastikflasche mit Verschluss, Kugelschreiberhülse, Streichhölzer, Knetmasse oder Plastikband mit Nägeln

Aufbau und Durchführung:

Das untere Ende der Kugelschreiberhülse etwas beschweren (Knetmasse, Plastikschaufe mit kleinen Nägeln), so dass eine stabile vertikale Schwimmlage erzielt wird und die Hülse gerade nicht untergeht. Plastikflasche vollständig mit Wasser befüllen, verschließen und mit der Hand zusammendrücken.



Erkenntnis:

Hydrostatischer Druck (Schülerexperiment)

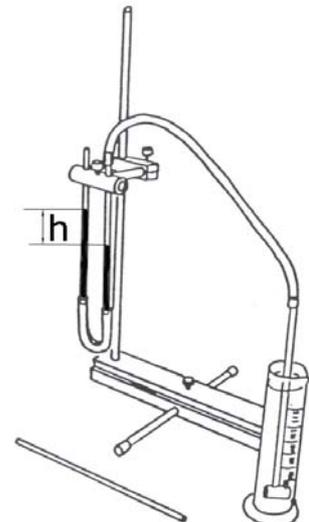
Materialliste:

Stativmaterial, 1 Rundmuffe, 2 Acrylröhrchen, 1 Satz Tauchsonden, 1 Kunststoffschlauch 20cm, 1 Kunststoffschlauch 45cm, 1 Messzylinder, 1 Maßband

Aufbau gemäß der Abbildung

Versuchsdurchführung:

- Das Manometer wird mit Wasser gefüllt. Das Wasser soll etwa 10cm hoch in den Röhrchen stehen.
- Der Messzylinder wird bis 1cm unter den Rand mit Wasser gefüllt. Der Wasserspiegel wird markiert und in 5cm Abständen werden Marken gesetzt.
- Die Tauchsonde wird zunächst 5cm tief eingetaucht und der Höhenunterschied h der Wassersäulen in den Manometerröhrchen wird gemessen. Messungen im 5cm Abstand wiederholen. Messwerte in die untere Tabelle eintragen.



10m Wassersäule	1bar
1m Wassersäule	0,1bar
1cm Wassersäule	0,001bar=1mbar

Eintauchtiefe	Höhenunterschied h der Wassersäulen	Druck in mbar

Erkenntnis:

Kurzschluss – Lorentzkraft (Schülerexperiment)

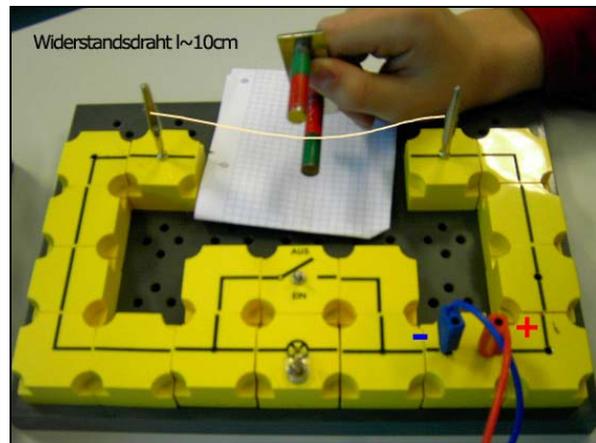
Zeige die Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld.
Überprüfe die Rechte-Hand-Regel!

Materialliste: 1 Netzgerät, 1 Schalttafel, STB-Verbindungen, 1 Glühlämpchen $U=6V/3A$, 1 Widerstandsdraht $l \sim 10\text{cm}$, 2 Krokoklemmen, 2 Steckerstifte, 2 Stabmagneten, 1 Polblech

Aufbau der Schaltung gemäß der Abbildung

Versuchsvorbereitung:

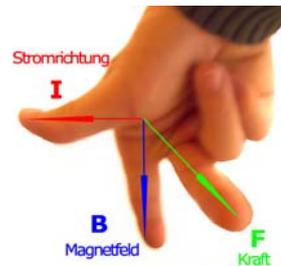
- Stelle die Spannung am Netzgerät auf 0V.
- Stelle den Kurzschluss her (Schließe den Schalter)!
- Erhöhe die Spannung bis der Widerstandsdraht zu glühen beginnt.
- Sollte die Spannung über $U=6V$ liegen, das Glühlämpchen durch $U=10V$, $12V$ ersetzen!
- Kurzschluss aufheben (Schalter öffnen)
- Um die Schalttafel zu schützen, Papier unter den Glühfaden legen.



Durchführung:

- Kurzschluss herstellen und mit dem Hufeisenmagnet die Wirkung auf den stromdurchflossenen Leiter prüfen.

Erkenntnis:



Der einfachste Elektromotor der Welt (Schülerexperiment)

Hängt man einen Zylindermagnet und eine Schraube an den Pol einer Batterie und verbindet den anderen Pol leitend mit dem Magneten, so gerät dieser in schnelle Rotation. Weitere Anleitungen findet man unter <http://www.supermagnete.de/elektromotor.php>

Materialliste: Netzgerät, 1 Metallstab, 1 Krokoklemme, 1 Magnet (Bezeichnung: S-15-08-N erhältlich unter: <http://www.supermagnete.de>), Stativmaterial

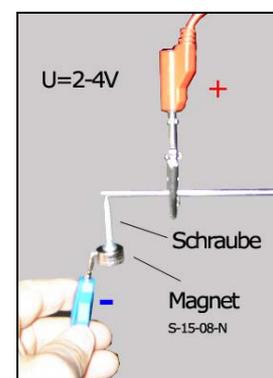
Warnung: NdFeB sind viel stärker als „gewöhnliche“ Magnete. Halte daher einen guten Sicherheitsabstand zu allen Geräten und Gegenständen ein, die durch das Magnetfeld beschädigt werden können. Dazu gehören unter anderem Fernseher und Computer-Monitore, Kreditkarten und EC-Karten, Computer, Disketten, Video-Tapes, mechanische Uhren, Hörgeräte und Lautsprecher. Auch Herzschrittmacher können durch einen größeren Magneten gestört werden.

Aufbau der Schaltung gemäß der Abbildung.

Durchführung:

- Man kann zwischen Spitze der Schraube und Stab einen kleinen Magneten geben. (Erhöhung der Haftkraft)
- Keine zu großen Kurzschlussströme fließen lassen, bei $U=2-4V$ beginnt sich der Magnet rasch zu drehen.
- "Besonders eindrucksvoll und auch im Unterricht aus den hinteren Reihen sichtbar ist die Rotation, wenn ein Papierwindrad mit einem kleinen Magneten unter den Magneten geheftet wird. Fertig ist der Ventilator!"

Beobachtungen und Erklärungen:

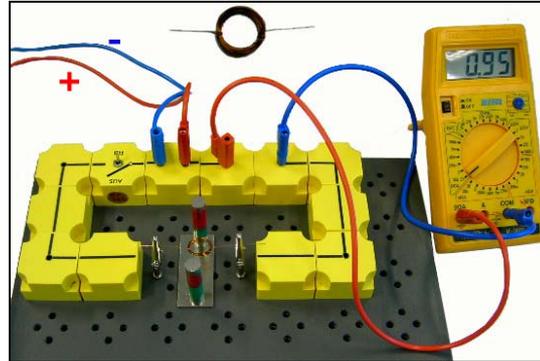


Baue einen eigenen Elektromotor (Schülerexperiment):

Materialliste: Kupferlackdraht, 1 zylindrischer Eisenkern, 2 Krokoklemmen, 2 Steckerstifte, 1 Schalttafel, 2 Stabmagnete, 1 Polblech, 1 Multimeter

Durchführung:

- Spulenbau: Wickle den Kupferlackdraht mehrmals um den zylindrischen Eisenkern und achte darauf, dass die Spule nicht zu schwer wird. Die Stromzuleitungen müssen symmetrisch liegen, damit sich der Rotor drehen kann. Die Zuleitungen mit einer Schere blank schleifen, wenn nötig die Zuleitungen kürzen.
- Den Rotor drehbar in die Krokoklemmenöffnungen legen. Einen Stromkreis mit einem Amperemeter aufbauen. Mit dem Polblech und den zwei Stabmagneten entsteht ein Hufeisenmagnet. Dieser wird verkehrt auf die Schalttafel unter den Rotor gelegt.
- Die Spannung auf 0 Volt zurückdrehen und danach langsam erhöhen. Kontrolliere über das Amperemeter den Stromfluss ($<1A$). Keine zu großen Kurzschlussströme fließen lassen! Versuche durch Verschieben der Magneten oder durch Andrehen des Rotors den Motor zu starten.



Beobachtungen und Erklärungen:

Modell eines Gleichstrommotors

Der Versuch zeigt die prinzipielle Wirkungsweise eines Gleichstrommotors

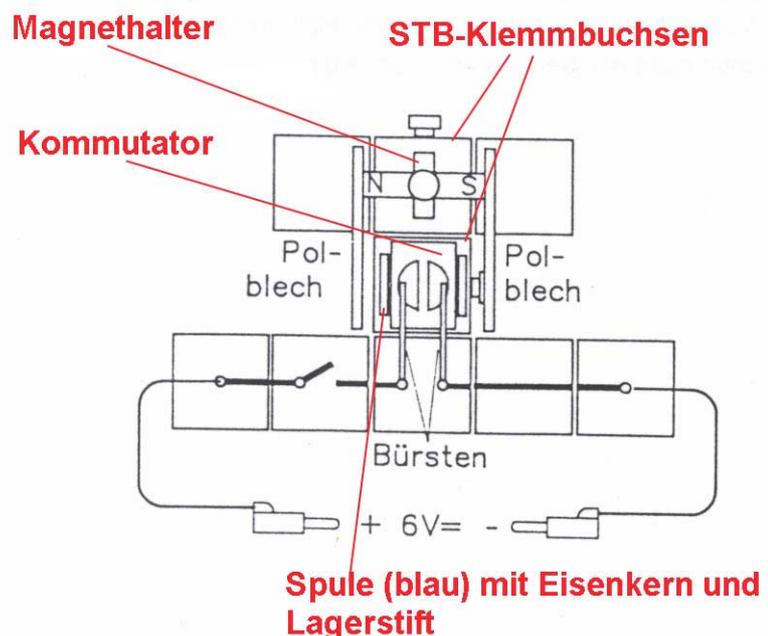
Materialliste: Netzgerät, 1 Schalttafel, 1 STB-Schalter EIN-AUS, STB-Verbindungen, 2 STB-Klemmbuchsen, 1 Magnethalter, 1 Stabmagnet zylindrisch, 2 Polbleche, 1 Klemmbügel, 1 Spule $N=800$ (blau), 1 Eisenkern (quaderförmig), 1 Lagerstift, 1 Kommutator, 2 Bürsten

Aufbau der Schaltung gemäß der Abbildung.

Durchführung:

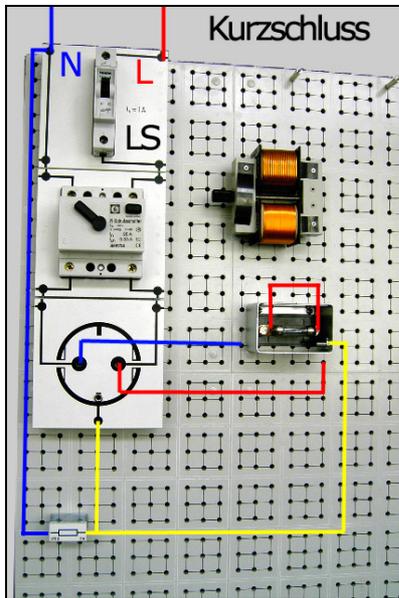
- Polbleche mit Klemmbügel zusätzlich befestigen.
- Die Spule muss mit den Bürsten leicht drehbar sein.
- Schalter schließen, Rotor leicht andrehen und dafür sorgen, dass die Bürsten unterschiedliche Kommutatorlamellen berühren.
- Motor nicht zu lange laufen lassen, die Spulen erwärmen sich zu stark.

Beobachtungen:

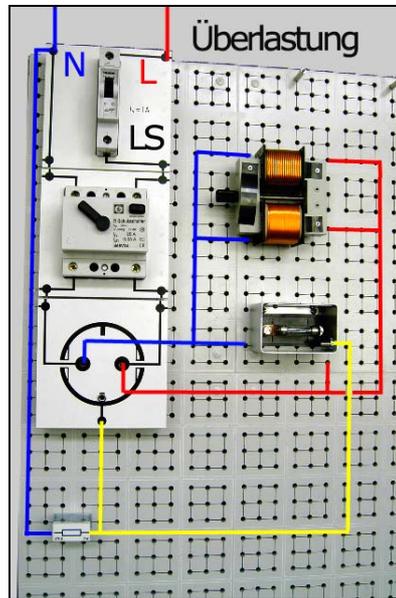


Sicherheit im Haushalt

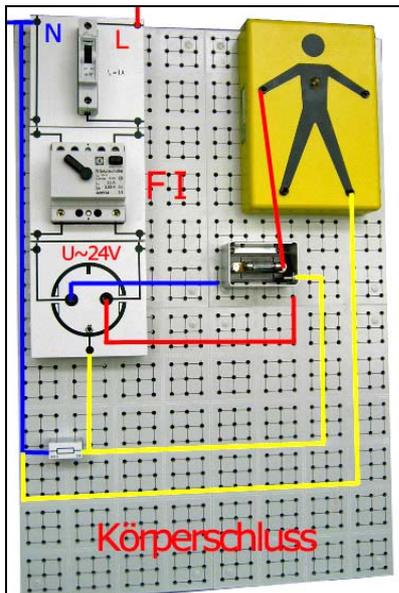
Materialliste: 1 Leistungsschutzschalter LS, 1 Fehlerstromschutzschalter FI, 1 Steckdosenmodell, 1 Lampe 24V, 1 metallisches Gehäuse, 1 Modellmensch, 1 Widerstand 470Ω, 1 Spule 50 Windungen, 1 Spule 500 Windungen



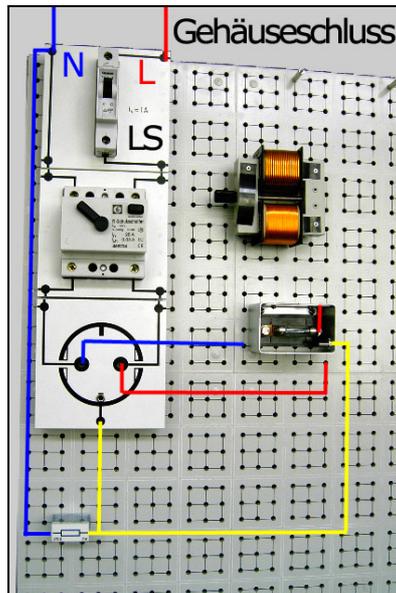
Kurzschluss:
Phasenleiter und Nullleiter berühren sich
Beobachtung und Erkenntnis:



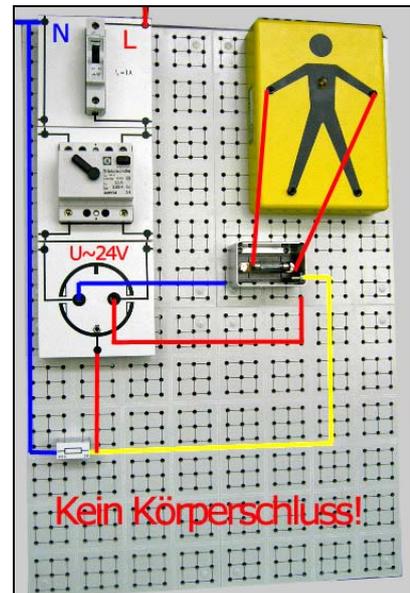
Überlastung:
Spulen (Verbraucher) nacheinander parallel schalten.
Beobachtung und Erkenntnis:



Körperschluss:
Modellmensch berührt den Phaseleiter und ist geerdet.
Beobachtung:



Körperschluss:
Das Gehäuse berührt den Phaseleiter
Beobachtung:



Kein Körperschluss:
Modellmensch berührt Phaseleiter und Nullleiter und ist nicht geerdet.
Beobachtung:

Magnetsicherung, Schmelzsicherung (Schülerexperiment)

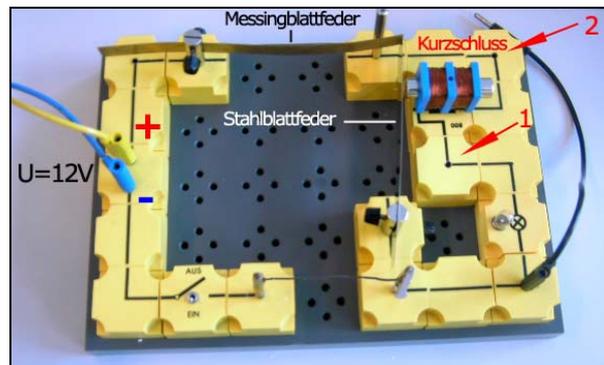
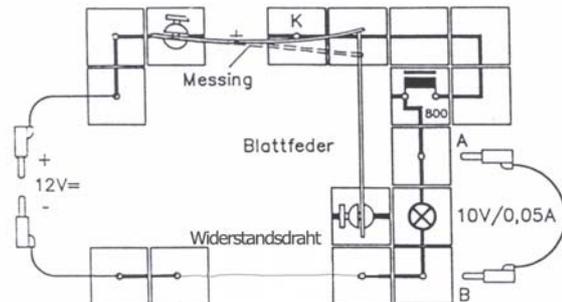
Die Wirkungsweise einer Magnet- bzw. einer Schmelzsicherung soll gezeigt werden.

Materialliste: 1 Netzgerät, 1 Schalttafel, STB-Verbindungen, 1 STB Ein- Ausschalter, 1 Glühlampe 10V/0,05A, 2 Krokodklemmen mit Steckerstift, 1 Stück Widerstandsdraht ca. 5cm (von der blauen Drahtspule), 1 Spule 800Wdg., 1 Eisenkern zylindrisch, 2 STB-Klemmbuchsen, 2 Klemmhalter mit Schlitz, 1 Blattfeder Messing, 1 Blattfeder Stahl, 1 Bürste

Aufbau der Schaltung gemäß der Abbildung

Durchführung:

- Die Messingblattfeder wird mit der Stahlblattfeder zur Bürste K gedrückt. Der Stromkreis ist geschlossen und das Glühlämpchen leuchtet.
- Im Kurzschlussfall 1 wird die Stahlblattfeder von der Spule angezogen und die Messingblattfeder schnell nach unten, der Stromkreis wird unterbrochen.
- Im Kurzschlussfall 2 glüht der Widerstandsdraht auf.
(Die Spannung so einstellen, dass der Widerstandsdraht nur aufglüht und nicht durchschmilzt.
Achtung: Schalttafel mit Papier schützen)



Lorentzkraft – Motoren (Lehrerexperiment)

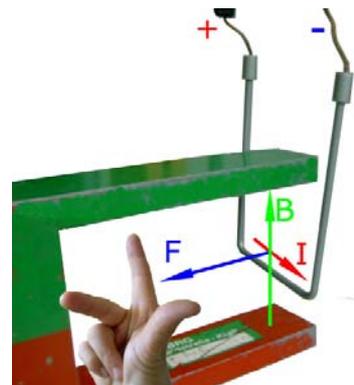
Die Lorentzkraft:

Materialliste:

1 Hufeisenmagnet, 1 Leiterschaukel, Stativmaterial, 1 Kleinspannungstrafo

Versuchsdurchführung:

- Spannung auf ca. 3V einstellen.
- Netzgerät kurz einschalten (Kurzschlussstrom tritt auf) und die Kraftwirkung auf den Leiter beobachten.
- Versuche mit der Rechten-Hand-Regel die Krafrichtung vorherzusagen!

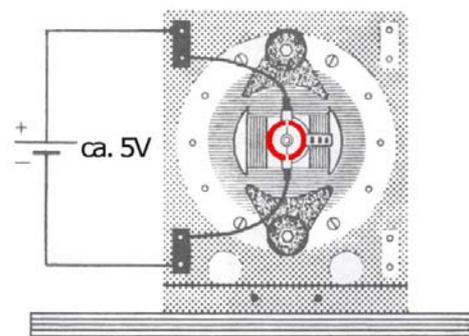


Der einfache Gleichstrommotor:

Materialliste: 1 Paar Scheibenmagnete, 2 Polschuhe, 1 Zweipolrotor, 2 Kohlebürsten, 1 Netzgerät

Versuchsdurchführung:

- Bürsten am Kommutator anschließen.
- Netzgerät einschalten und Rotor mit der Hand anwerfen. Bürstenstellung ermitteln, bei der das Bürstenfeuer am geringsten ist.

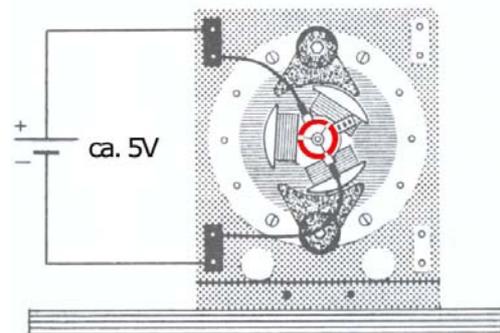


Der selbst anlaufende Gleichstrommotor:

Materialliste: 1 Paar Scheibenmagnete, 2 Polschuhe, 1 Dreipolrotor, 2 Kohlebürsten, 1 Netzgerät

Versuchsdurchführung:

- Bürsten am Kommutator anschließen.
- Netzgerät einschalten und günstige Bürstenstellung ermitteln.
- Trommelanker einbauen und mit höherer Spannung $U=12V$ arbeiten.

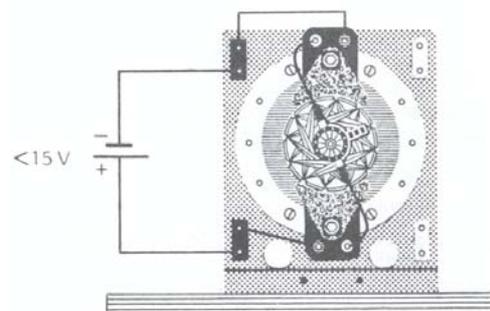


Gleich- und Wechselstrommotor:

Materialliste: 1 Paar Scheibenmagnete, 2 Polschuhe, 2 Spulen 250Wdg, 1 Trommelanker, 2 Kohlebürsten, 1 Netzgerät

Versuchsdurchführung:

- Bürsten am Kommutator anschließen.
- Netzgerät einschalten und günstige Bürstenstellung ermitteln.
- Spannungsquelle umpolen. Ändert sich die Drehrichtung?
- Motor mit Wechselspannung betreiben.
- Wie kann man die Drehrichtung ändern?

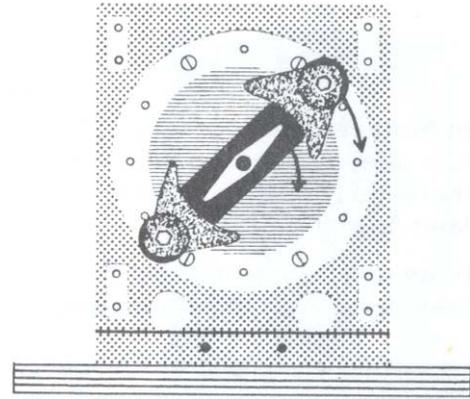


Synchronmotor:

Materialliste: 1 Paar Scheibenmagnete, 2 Polschuhe, 1 Drehfeldflasche mit Lager, 1 Magnetnadel mit Lager

Versuchsdurchführung:

- Die Lasche mit der Hand in Rotation versetzen.

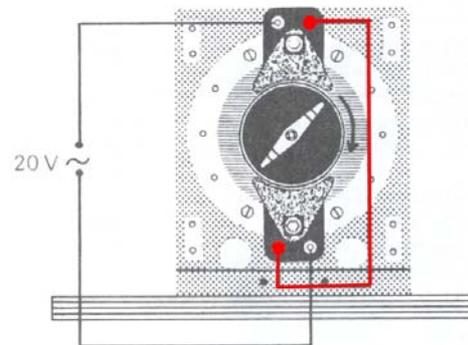


Synchronmotor:

Materialliste: 2 Spulen 250 Wdg., 2 Polschuhe, 1 Drehfeldflasche mit Lager, 1 Magnetnadel mit Lager, 1 Netzgerät, 1 Kurzschlussrotor

Versuchsdurchführung:

- Die Magnetnadel im Uhrzeigersinn in rasche Rotation versetzen und gleich darauf die Wechselspannung anlegen.
- Kurzschlussrotor statt der Magnetnadel einsetzen und leicht in beliebiger Richtung andrehen.

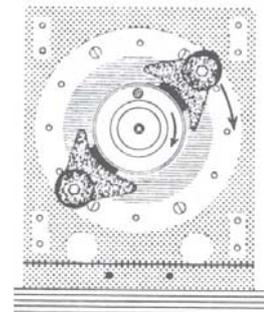


Modell eines Asynchronmotors:

Materialliste: 2 Polschuhe, 1 Paar Scheibenmagnete, 1 Drehfeldflasche mit Lager, 1 Kurzschlussrotor

Versuchsdurchführung:

- Lasche drehen, der Kurzschlussläufer folgt dem Drehfeld

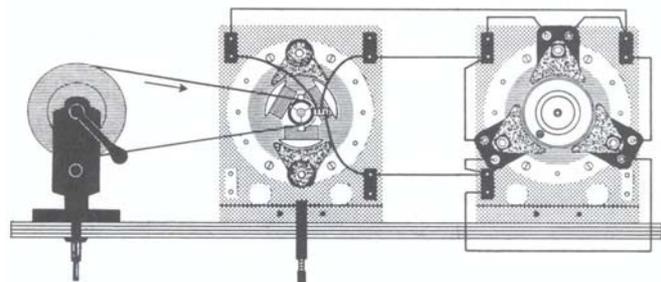


Asynchronmotor : Dreieckschaltung

Materialliste: 1 Paar Scheibenmagnete, 5 Polschuhe, 1 Dreipolrotor, 1 Kurzschlussrotor, 3 Spulen N=250 Wdg., 2 Kohlebürsten, 1 Magnetnadel mit Lager

Versuchsdurchführung:

- Magnetnadel mit Lager als Rotor verwenden. Erwünscht ist 1 Kurbelumdrehung pro Sekunde.
- Kurzschlussrotor in das magnetische Drehfeld einsetzen.
- 2 Phasen vertauschen.

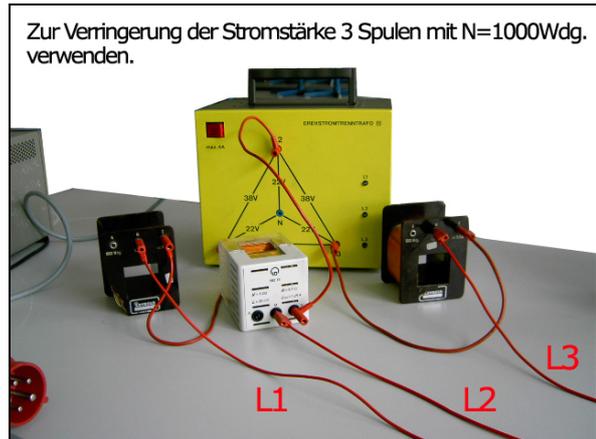


Drehstromtrenntrafo:

Materialliste: 1 Drehstromtrenntrafo, 3 Spulen
N=500Wdg. oder 3 Spulen
N=1000Wdg.,

Versuchsdurchführung:

- Stromstärke in den Phasenleitern mit Spulen N=1000Wdg. reduzieren.

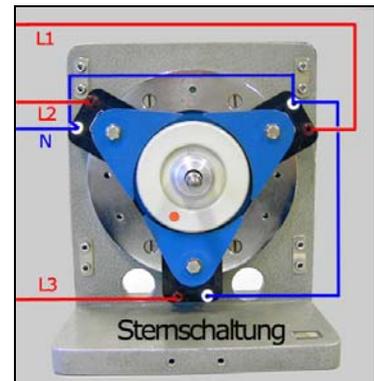


Drehstrommotor : Sternschaltung

Materialliste: 3 Polschuhe, 1 Kurzschlussrotor, 3 Spulen N=250 Wdg., 1
Drehstromtrenntrafo mit 3 Spulen N=1000 Wdg.

Versuchsdurchführung:

- Spannungen messen
- Stromstärke im Phasenleiter und Nullleiter messen.
- Phasen vertauschen

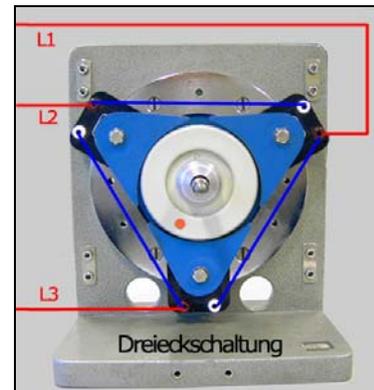


Drehstrommotor : Dreieckschaltung

Materialliste: 3 Polschuhe, 1 Kurzschlussrotor, 3 Spulen N=250 Wdg., 1
Drehstromtrenntrafo mit 3 Spulen N=1000 Wdg.

Versuchsdurchführung:

- Spannung zwischen Phasenleitern messen.
- Stromstärke im Phasenleiter messen.
- Spulenstromstärke messen



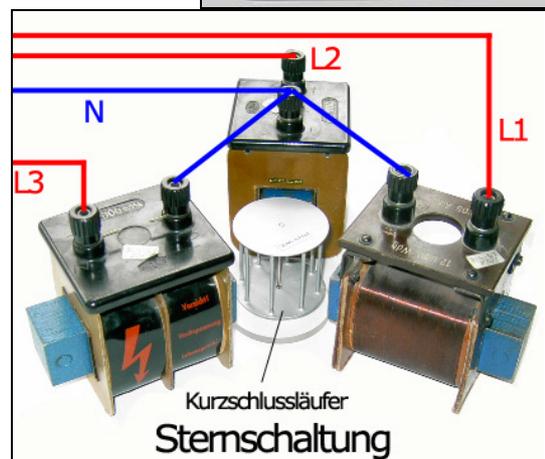
Drehstrommotor mit Netzspannung

Materialliste: 3 Spulen N=12000Wdg., 3 Eisenkerne,
Polschuhe, 1 Kurzschlussläufer, 1 Stark-
stromsteckdose

Versuchsdurchführung:

- Spulen im Winkel 120° zueinander aufstellen.
- Vorsicht beim Aufbau der Sternschaltung (U=220V). Stromkreise schließen.
- Stromstärke im Phasenleiter und Nullleiter messen.

Wie kann der Drehsinn des Rotors umgekehrt werden?



Drehstrommotor mit Netzspannung

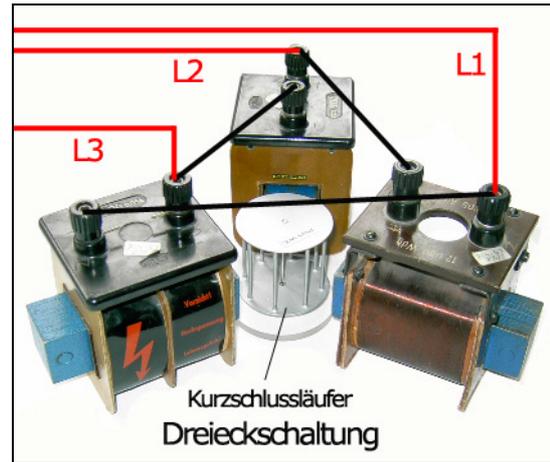
Materialliste: 3 Spulen $N=12000$ Wdg., 3 Eisenkerne, Polschuhe, 1 Kurzschlussläufer, 1 Starkstromsteckdose

Versuchsdurchführung:

- Spulen im Winkel 120° zueinander aufstellen.
- Vorsicht beim Aufbau der Dreieckschaltung ($U=380V$). Stromkreise schließen.

Welche Schaltung dreht den Rotor schneller?

Wie kann der Drehsinn des Rotors umgekehrt werden?



Der Wechselstromzähler



hat eine ähnliche Wirkungsweise wie ein Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer. Im Luftspalt zwischen den Polen zweier Magnetsysteme ist eine Aluminiumscheibe drehbar gelagert. Durch das untere Magnetsystem fließt der zu messende Strom, am oberen Magnetsystem liegt die zu messende Spannung an. Es entsteht ein magnetisches Wanderfeld, das in der Aluminiumscheibe Wirbelströme hervorruft.

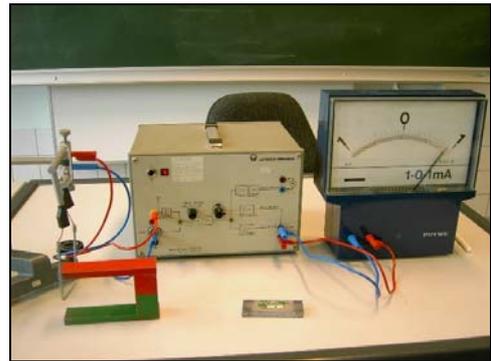
Induktionsversuche (Lehrerversuche)

Leiterschaukel:

Materialliste: 1 Leiterschaukel, 1 Hufeisenmagnet, 1 Verstärker, 1 Amperemeter

Versuchsdurchführung:

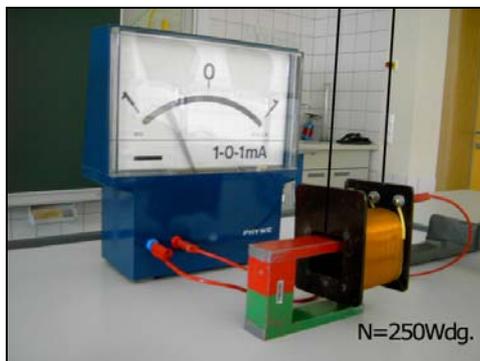
- Pendel durch das Magnetfeld des Hufeisenmagneten schwingen lassen.
Einen Messverstärker einbauen, wenn die Induktionswirkung zu gering ist.



Schwingspule:

Materialliste: 1 Spule 250 Wdg., 1 Amperemeter, 1 Hufeisenmagnet, Stativmaterial

Versuchsdurchführung: Spule im Magnetfeld des Hufeisenmagneten schwingen lassen.

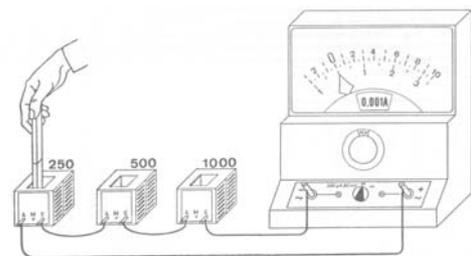


Induktionsspannung und Windungszahl

Materialliste: 1 Stabmagnet, 1 Spule N=250Wdg., 1 Spule N=500 Wdg., 1 Spule N=1000Wdg., 1 Demonstrationsmessgerät

Versuchsdurchführung:

- Stabmagnet unter Beobachtung des Drehspulmessgerätes mit gleicher Geschwindigkeit in jede Spule hinein schieben und wieder herausziehen.

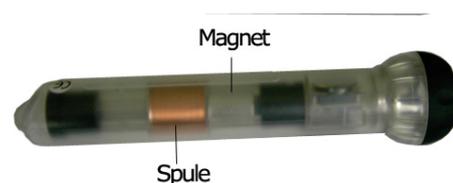


Induktionslampe:

Materialliste: 1 Induktionslampe

Versuchsdurchführung:

- Lampe einschalten und Magnet durch Schütteln bewegen
-

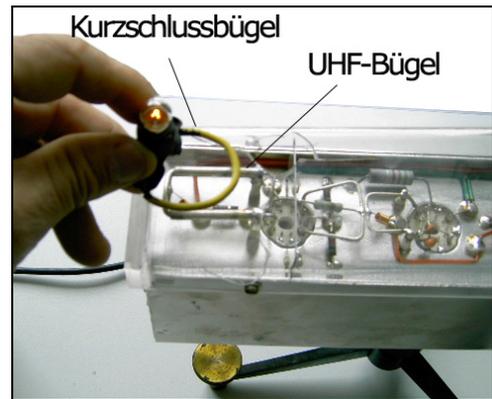


Induktion im Kurzschlussbügel

- Materialliste: 1 Kurzschlussbügel mit Glühlämpchen, 1 UHF-Oszillator, 1 Netzgerät für Röhrenversuche

Versuchsdurchführung:

- Kurzschlussbügel mit Lämpchen auf den UHF Oszillator legen und das Glühlämpchen beobachten.



Innenpolmaschine (Fahrraddynamo):

Materialliste: 1 Fahrraddynamo zerlegt (1 Spule und ein Magnet), 1 Voltmeter, 2 Krokoklemmen

Versuchsdurchführung:

- Magnet mit Handkurbel oder Akku-Bohrmaschine drehen.
- Die Spannung mit Voltmeter messen.
- Die Spannungsmessung kann auch mit dem Oszilloskop bzw. dem Computer (Dilab) erfolgen.

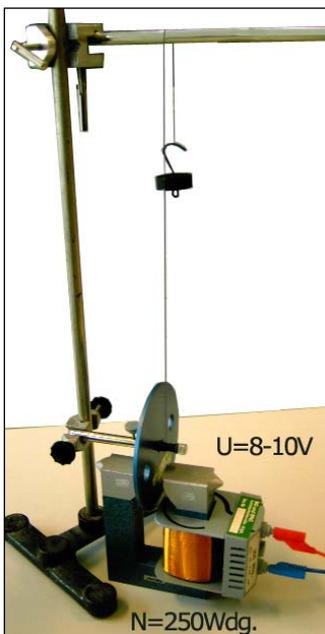
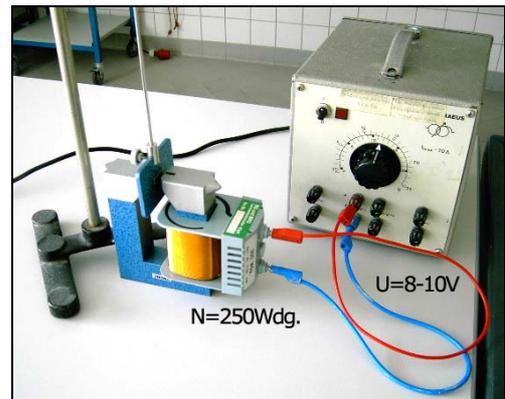


Waltenhof'sches Pendel:

Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Spule $N_1=250$ Wdg., 1 U-Trafo kern, 2 Polschuhe, 1 Pendel mit einer Klemmvorrichtung für die Metallscheibe, 1 drehbare Metallscheibe, 1 Stativ, 1 Gewichtstück 50g, Stativmaterial, 1 Faden

Versuchsdurchführung:

- Pendel durch die Polschuhe schwingen lassen und den Stromkreis schließen. Das Pendel wird gebremst.
- Versuch mit dem kammförmigen Körper wiederholen. Die Bremswirkung ist wesentlich geringer.



Anwendung:
Wirbelstrombremse
(kontaktloses Bremsen)

Fallröhre:

Materialliste:
1 Fallröhre vorne offen, 1 Fallkörper (zylindrischer Magnet), 1 Fallkörper (Metallzylinder)

Versuchsdurchführung:

- Magnet in der Fallröhre fallen lassen.
- Eisenstück fallen lassen.

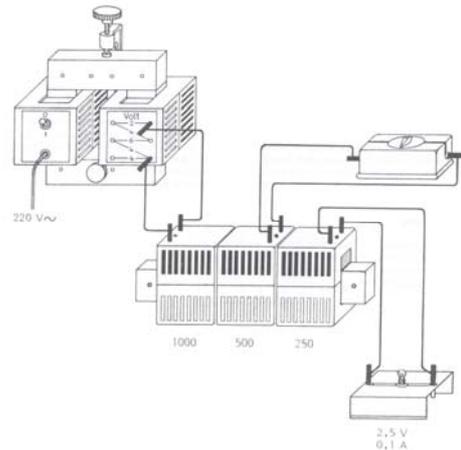


Abschirmung durch Kurzschlusspule:

Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Spule $N=250$ Wdg., 1 Spule $N=500$ Wdg., 1 Spule $N=1000$ Wdg., 2 Joch, 1 Glühlämpchen $=2,5V/0,1A$, 1 Netzspule $N=500$ Wdg., 1 Kleinspannungsspule

Versuchsdurchführung:

- Der Schalter ist zunächst offen. Das Glühlämpchen beobachten.
- Den Schalter schließen. Das Glühlämpchen beobachten.

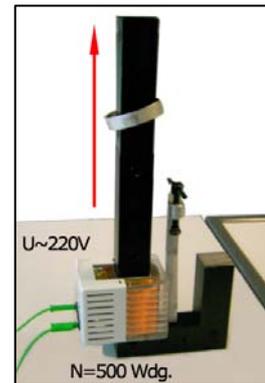


Lenz'scher Ringversuch:

Materialliste: 1 Spule $N=500$ Wdg., 1 Ein-Ausschalter, 2 Joch, 1 U-Kern, 1 Alu-Ring

Versuchsdurchführung:

- Spule an $U=220V$ Wechselspannung anschließen.
- Schalter schließen. (Ring fliegt nach oben)
- Ring über der Spule schweben lassen, Ring mit der Hand nach unten drücken. (Vorsicht!!! Starke Erwärmung des Ringes tritt auf.)

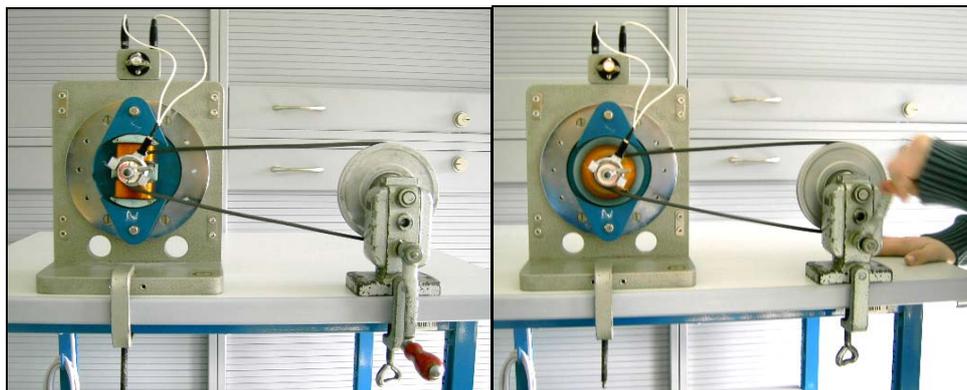


Wechselstromgenerator

Materialliste: 2 Magnete, 2 Magnetpolschuhe, 1 Zweipolrotor, 2 Bürsten, 1 Bürstenhalter, 1 Keilriemen, 1 Schraubenfassung E10, Handantriebsmaschine

Versuchsdurchführung:

- Die Kohlebürsten am Kollektor anschließen und mit der Glühbirne $U=6V$ verbinden.
- Die Kurbel gleichmäßig drehen.
- Spannung mit Voltmeter messen.

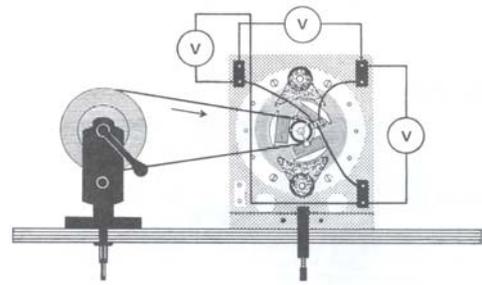


Drehstromgenerator (Aussenpol):

Materialliste: 3 Bürsten, 1 Paar Scheibenmagnete, 2 Polschuhe, 1 Dreipolrotor, 1 Keilriemen, 1 Handkurbel, 3 Voltmeter, 1 Tischklemme

Versuchsdurchführung:

- Voltmeter auf U~3V einstellen
- Zeige, dass die Spannungen gleich aber phasenverschoben sind.

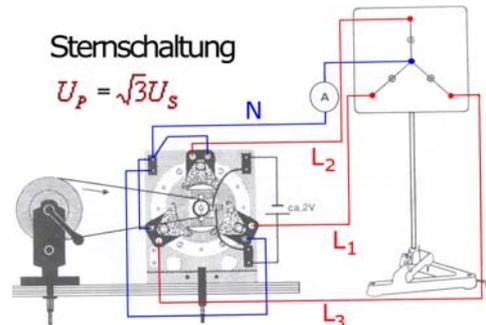


Drehstromgenerator - Sternschaltung:

Materialliste: 3 Spulen N=250Wdg., 3 Spulen-Polschuhe, 1 Zweipolrotor, 2 Kohlebürsten, 3 Schraubfassungen E10, 3 Glühlampen U=6V, 1 Handantriebsmaschine, 1 Keilriemen, 1 Tischklemme

Versuchsdurchführung:

- Rotor gleichmäßig drehen.
- Die Spannung zwischen N und L mit Voltmeter messen.
- Die Spannung zwischen den Phasenleitern messen.
- Die drei Phasen mit 3 gleichen Widerständen belasten und die Stromstärke im Nullleiter messen.
- Was geschieht, wenn man einen Phasenleiter aussteckt?

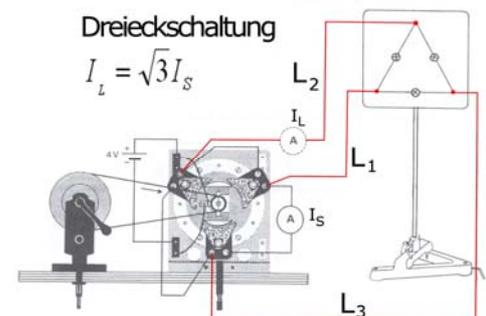


Drehstromgenerator - Dreieckschaltung:

Materialliste: 3 Spulen N=250Wdg., 3 Spulen-Polschuhe, 1 Zweipolrotor, 2 Kohlebürsten, 3 Schraubfassungen E10, 3 Glühlampen U=6V, 1 Handantriebsmaschine, 1 Keilriemen, 1 Tischklemme

Versuchsdurchführung:

- Rotor gleichmäßig drehen.
- Die Stromstärken I_S und I_L messen.



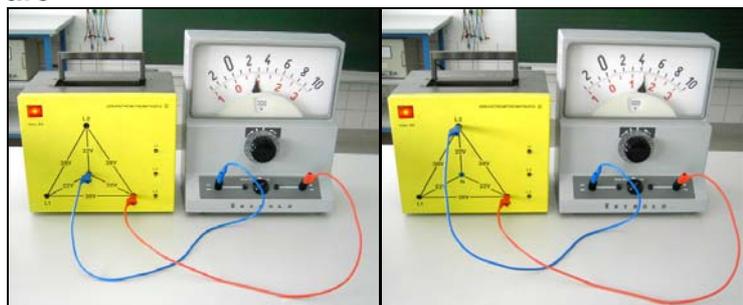
Versuche mit Drehstromtrenntrafo

Materialliste:

1 Drehstromtrenntrafo, 1 Voltmeter

Versuchsdurchführung:

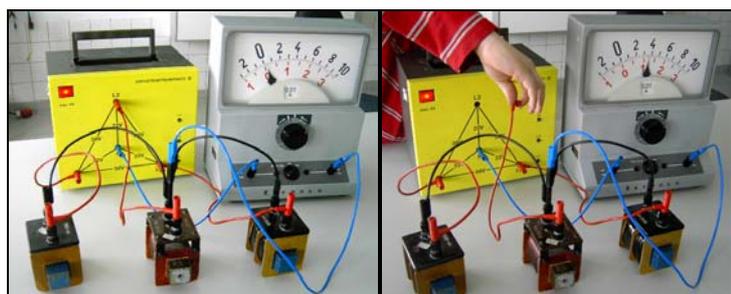
- Die Spannung zwischen N und L bzw. zwischen den Phasenleitern messen.



Materialliste: 1 Drehstromtrenntrafo, 1 Amperemeter, 3 Spulen N=12000Wdg. (oder andere Verbraucher)

Versuchsdurchführung:

- Sternschaltung mit 3 gleichen Widerständen (Spulen 12000 Wdg.) aufbauen.
- Die Stromstärke im Nullleiter messen.
- 1 bzw. 2 Phasenleiter öffnen und das Amperemeter beobachten.

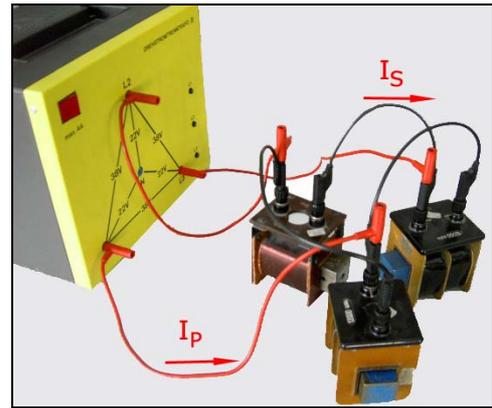


Materialliste:

1 Drehstromtrenntrafo, 1 Amperemeter, 3 Spulen $N=12000$ Wdg. (oder andere Verbraucher)

Versuchsdurchführung:

- Dreieckschaltung mit 3 gleichen Widerständen (Spulen 12000 Wdg.) aufbauen.
- Die Stromstärke I_P in einem Phasenleiter messen.
- Den Spulenstrom I_S messen.

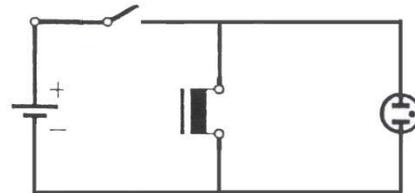


Selbstinduktion:

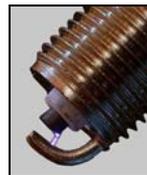
Materialliste: 1 Spule $N=1000$ Wdg., 1 Netzgerät, 1 Glimmlampe $U=80V$, 1 Trafo- Eisenkern

Versuchsdurchführung:

- Spule ohne Eisenkern, Schalter öffnen und schließen, Glimmlampe beobachten.
- Spule mit Eisenkern, Schalter öffnen und schließen, Glimmlampe beobachten.



Beispiele und Anwendungen: Zündkerze, Weidezaun, Funkeninduktor, elektrische Klingel, ...



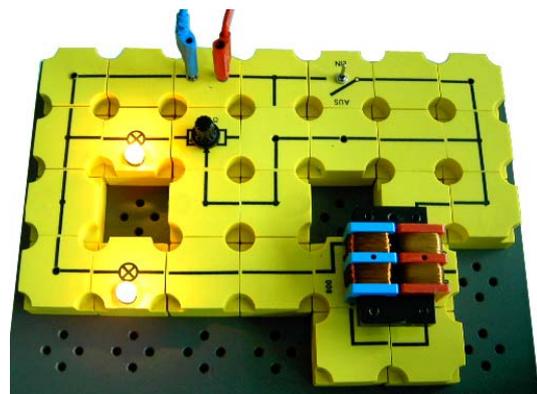
Unterschiedliches Aufleuchten zweier Lämpchen durch Selbstinduktion

Material:

Regelbare Gleichstromquelle, 2 Lämpchen (z. B. $3,8V/70mA$), Schalter, 2 Spulen (800 Wdg., 1600 Wdg.), U-Eisenkern und Joch, STB-Spulenhalter 800, STB-Spulenhalter 800×800 , Drehwiderstand $R=470\Omega$ oder Widerstandsdraht

Durchführung:

Das Experiment wird mit geschlossenem Schalter aufgebaut, wie es das Schaltbild zeigt. Der ohmsche Widerstand wird so eingestellt, dass die beiden Lämpchen gleich hell leuchten. Die beiden Spulen müssen so geschaltet werden, dass das Joch vom Elektromagnet angezogen wird. Nun wird der Schalter geöffnet und kurz danach wieder geschlossen. Dabei beobachtet man die beiden Lämpchen.



Beobachtungen und Erklärungen:

Induktion bei Gleichstrom

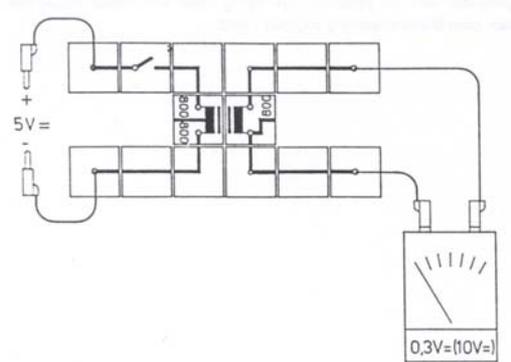
Materialliste:

1 Schalttafel, 1 Netzgerät, STB-Verbindungen, 1 Spule blau 800Wdg, 1 Spule rot 2x800 Wdg., 1 STB Spulenhalter 800Wdg., 1 STB Spulenhalter 2x800 Wdg., 1 U-Kern, 1 Joch, 1 Klemmbügel, 1 Voltmeter, 1 Kabelbox

Aufbau gemäß der Abbildung

Durchführung:

- Ohne Eisenkern wird der Primärstromkreis geschlossen und geöffnet. Das Voltmeter wird beobachtet.
- Der U-Kern wird in die Spulen geschoben. Der Versuch wird mit dem U-Kern wiederholt.
- Das Joch wird mit dem Klemmbügel am U-Kern befestigt. Der Stromkreis wird geöffnet und geschlossen.
- Die Spulen werden vertauscht. Die Sekundärseite soll die höhere Windungszahl aufweisen. Schalter öffnen und schließen.
- Wechselspannung anlegen.



Beobachtungen und Erklärungen:

Der Transformator (Lehrerversuche)

Hochspannungstrafo:

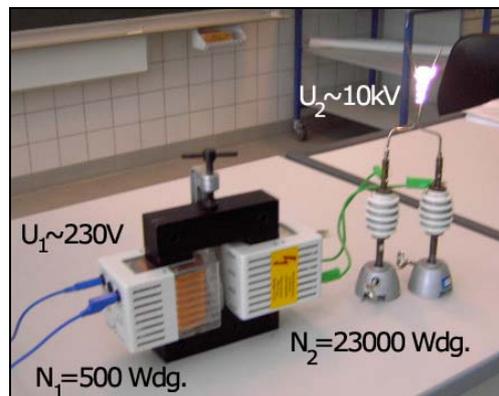
Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Spule $N_1=500$ Wdg., 1 Spule $N_2=23000$ Wdg., 1 U-Trafo Kern, 1 Joch, 2 Tonnenfüße, 2 Isolierstative, 2 Hörner Elektroden

Versuchsdurchführung:

- Hörner im Abstand von 0,5cm bis 1 cm voneinander positionieren.
- Kurze Kabel auf der Sekundärseite verwenden.
- Kurz einschalten, eine Bogenentladung steigt zwischen den Hörnern hoch.

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{23000}{500} \cdot 230V = 10580V$$

Vorsicht Lebensgefahr!



Niederspannungstrafo:

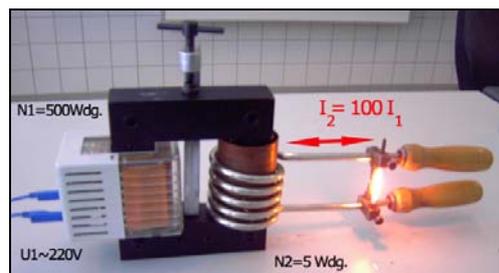
Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Spule $N_1=500$ Wdg., 1 Spule $N_2=5$ Wdg., 1 U-Trafo Kern, 1 Joch, 1 Nagel

Versuchsdurchführung:

- Nagel mit Schrauben festklemmen
- Tisch schützen
- Einschalten, nach einigen Sekunden glüht der Nagel wegen der großen Stromstärken

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{5}{500} \cdot 230 = 2,3V$$

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1 = \frac{500}{5} I_1 = 100I_1$$



Niederspannungstrafo (Induktionsheizen):

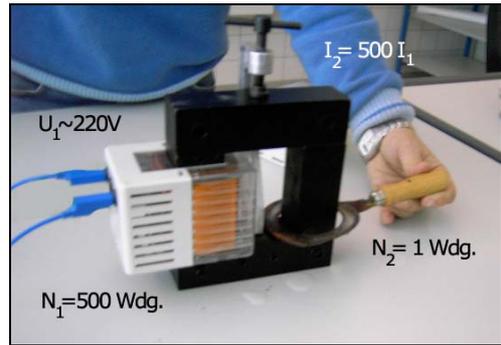
Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Spule $N_1=500$ Wdg., 1 Spule $N_2=1$ Wdg. (Schmelzrinne), 1 U-Trafo Kern, 1 Joch

Versuchsdurchführung:

- Schmelzrinne mit Wasser füllen.
- Einschalten und warten bis das Wasser siedet.

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{1}{500} \cdot 230 = 0,46V$$

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1 = \frac{500}{1} I_1 = 500 I_1$$



Niederspannungstrafo (Induktionsschweißen):

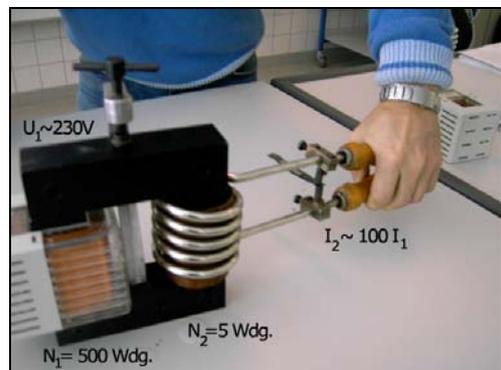
Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Spule $N_1=500$ Wdg., 1 Spule $N_2=5$ Wdg., 1 U-Trafo Kern, 1 Joch, 2 Blechstreifen

Versuchsdurchführung:

- Blechstreifen festklemmen
- Einschalten, nach einigen Sekunden verschmelzen die Elektronenwolken der Blechstreifen

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{5}{500} \cdot 230 = 2,3V$$

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1 = \frac{500}{5} I_1 = 100 I_1$$

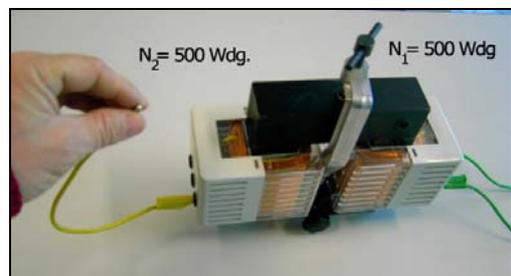
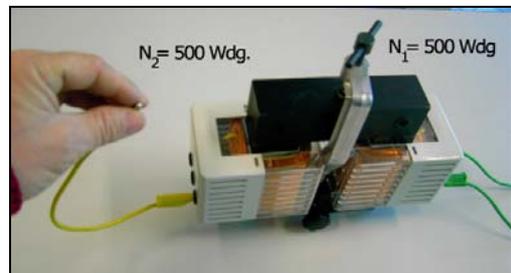


Rasiersteckdose:

Materialliste: 1 Ausschalter, 2 Spulen $N_1=500$ Wdg, 1 U-Trafo Kern, 1 Joch

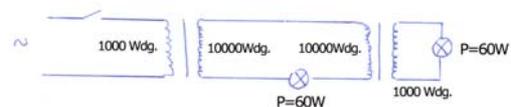
Versuchsdurchführung:

- Primärspannung $U_1 \sim 220V$
- Zeige, dass kein Pol der Sekundärspule Spannung gegenüber der Erde aufweist.



Energieübertragung

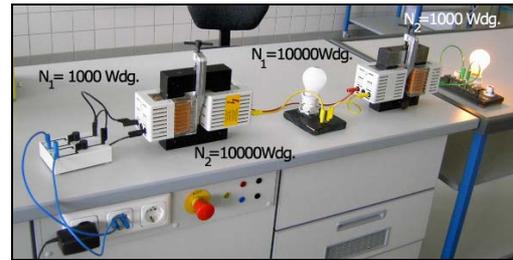
Materialliste: 1 Ausschalter, 2 Spulen $N=1000$ Wdg, 2 Spulen $N_1=10000$ Wdg., 2-Trafokerne, 2 Glühlampen $P=60W$,



Versuchsdurchführung:

- U~230V Netzspannung verwenden. Schalter schließen.
- An der Glühlampe im Hochspannungskreis kann man mit einem Voltmeter den Spannungsabfall messen.

Beobachtungen und Erkenntnisse:



Vorsicht: Lebensgefahr!

Die Schaltungen und Anleitungen zu den Transformator-Schülerexperimenten findet man im Skriptum elektrizitaet.pdf.

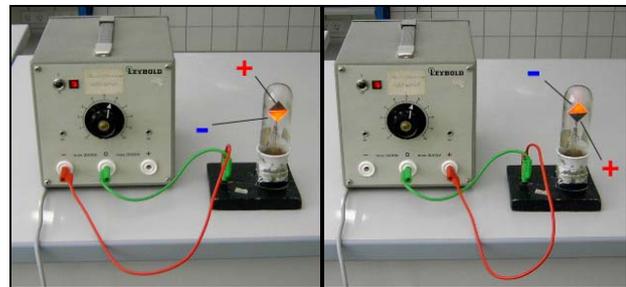
Gleichstrom – Wechselstrom

Gleichstrom:

Materialliste: 1 Hochspannungsnetzgerät, 1 Dreiecksglimmlampe

Versuchsdurchführung:

- Spannung auf ca. 100V einstellen.
- Polung am Netzgerät ändern und Glimmlampe beobachten.



Erkenntnis:

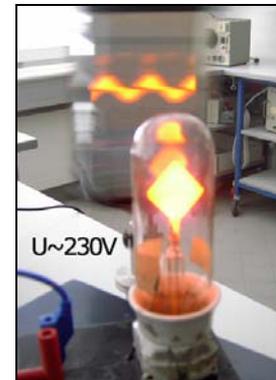
Wechselstrom:

Materialliste: 1 Ausschalter, 1 Dreiecksglimmlampe, 1 Drehspiegel, Stativmaterial,

Versuchsdurchführung:

- Dreiecksglimmlampe direkt an U~230V anschließen.
- Drehspiegel mit der Hand andrehen und das Bild im Drehspiegel beobachten.

Erkenntnis:



Phasenleiter - Nullleiter:

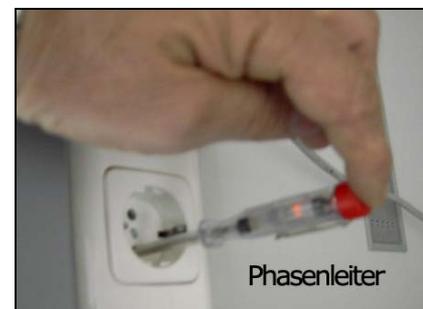
Wie findet man den Phasenleiter?

Materialliste: 1 Phasenprüfer

Versuchsdurchführung:

- Phasenprüfer in Steckdose stecken und mit dem Zeigefinger den Stromkreis schließen.

Erkenntnis:



Drehstrom bzw. Dreiphasenstrom (Starkstrom)

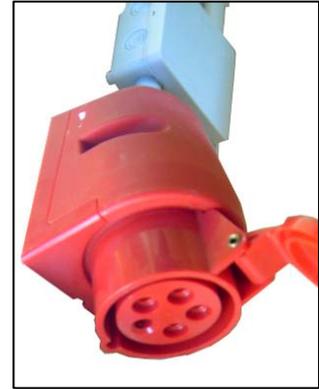
Wie findet man den Phasenleitern, Nulleiter und Erdung?

Materialliste: Starkstromkupplung, Phasenprüfer, Voltmeter

Versuchsdurchführung:

- Mit Phasenprüfer Phasenleiter feststellen.
- Mit dem Voltmeter die Spannungen zwischen den Anschlüssen messen!

Erkenntnis:



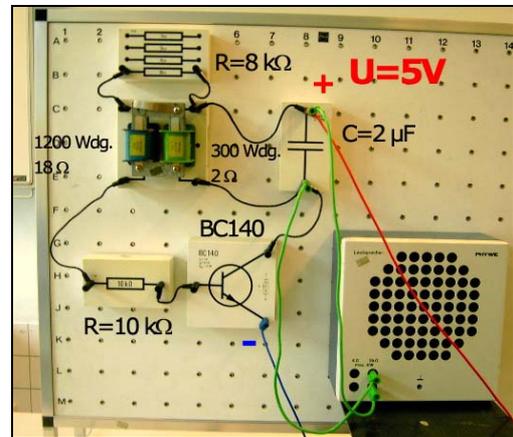
Der ungedämpfte Schwingkreis im Hörbereich:

Materialliste: 1 Lautsprecher, 1 Spule $N_1=1200$ Wdg. 18Ω , 1 Spule $N_2=300$ Wdg. 2Ω , U-Trafo Kern, 1 Joch, 1 Widerstand $R=10k\Omega$, 1 Widerstand $R=8k\Omega$, 1 Kondensator $C=2\mu F$, 1 Transistor BC140, 1 Netzgerät

Versuchsdurchführung:

- Gleichspannung $U=5V$ anschließen, Transistor in Durchlassrichtung schalten.
- Joch heben bzw. senken, U-Kern herausziehen

Erkenntnis:



Weitere Anleitungen zu Experimenten findet man unter

<http://www.bglerch.asn-ktn.ac.at/index.php?menue=Physik&auswahl=Experimente>