

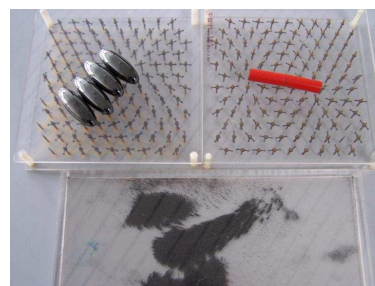
Physik * Jahrgangsstufe 10 * Schülerübung Elektromagnetismus

Station 1 Magnetisches Feld

Untersuchen Sie mit Hilfe kleiner Magnetnadeln bzw. mit Eisenfeilspänen das magnetische Feld verschiedener Magnete.

Wo befinden sich die Magnetpole?

Skizzieren Sie sauber in geeigneten Zeichenebenen jeweils das magnetische Feldlinienbild!



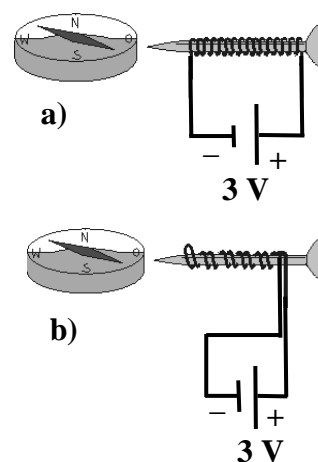
Station 2 Spule auf Eisenschraube

Wickeln Sie einen ca. 1,50m langen lackierten Kupferdraht (z.B. Lautsprecherkabel $0,75\text{mm}^2$) auf eine Eisenschraube (Länge 140mm) und legen Sie (bitte nur kurz) mit Hilfe von Krokodilklemmen eine Spannung von weniger als 3V an. (Netzgerät 12V-)

Prüfen Sie mit einer kleinen Magnetnadel (oder einem Kompass) wie die Polarität des auftretenden Magnetfeldes vom Wicklungssinn und von der technischen Stromrichtung abhängt!

Welches Ergebnis erhält man, wenn man den Draht in der Mitte knickt und wie bei b) wickelt?

Notieren Sie jeweils Ihre Ergebnisse und fertigen Sie für a) beschriftete Skizzen an!



Station 3 Eisenstäbe in Spule

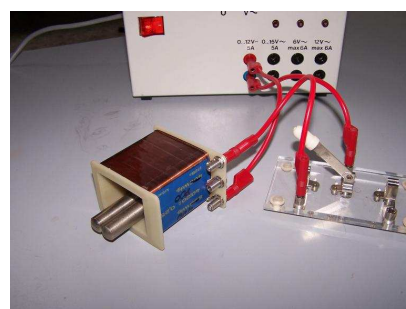
Legen Sie zwei Eisenstäbe in die Spule mit 800 Windungen ($40\ \Omega$) und schließen Sie diese Spule über einen Schalter kurz an 12V an. (Reinigen Sie u. U. vor dem Versuch die beiden Eisenstäbe!)

Notieren und erklären Sie Ihre Beobachtung!

Führen Sie den Versuch auch mit 15V Wechselspannung durch! Erklären Sie Ihre Beobachtung!

Mit einem so genannten Weicheiseninstrument kann man Gleich- und Wechselstrom messen. Der Versuch zeigt das physikalische Prinzip dieses Instruments.

Wie müsste man den Versuch erweitern, um ein Stromstärkemessgerät zu erhalten?

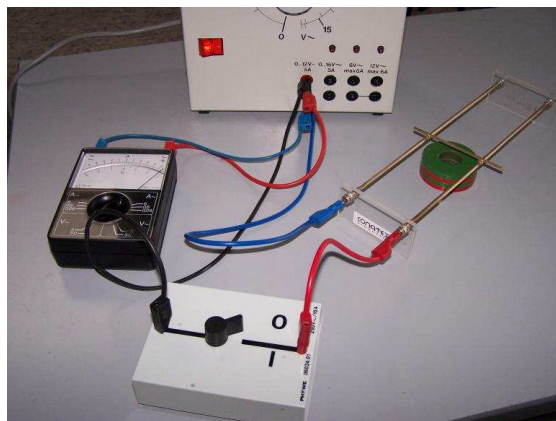


Station 4 UVW-Regel

Auf zwei parallelen Kupferstäben liegt ein frei beweglicher kurzer Kupferstab, unter dem ein Topfmagnet liegt.

Schließen Sie an die beiden parallelen Stäbe über einen zunächst offenen Schalter eine Spannung von 3,0V (mit dem Voltmeter einstellen!) an.

Schließen Sie nur kurz den Schalter und öffnen Sie ihn gleich wieder! Über den kurzen Kupferstab ist der Stromkreis geschlossen!



Notieren und erklären Sie Ihre Beobachtung! Werfen Sie dabei auch einen Blick auf das Voltmeter! Was passiert, wenn man Plus- und Minuspol vertauscht oder den Topfmagneten umdreht?

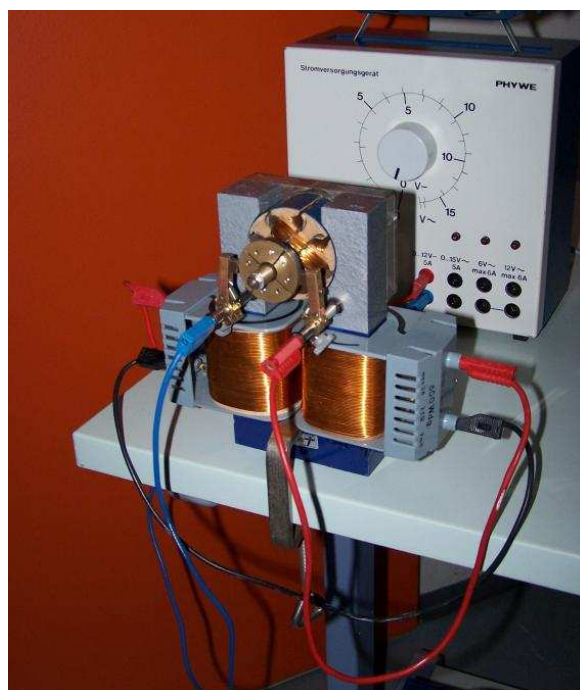
Station 5 Elektromotor (Hauptschlussmotor)

Bauen Sie einen so genannten Hauptschlussmotor auf, bei dem die Feldspulen und die Spulen des Rotors (Ankers) in Reihe an die Spannung von 12 V angeschlossen sind.

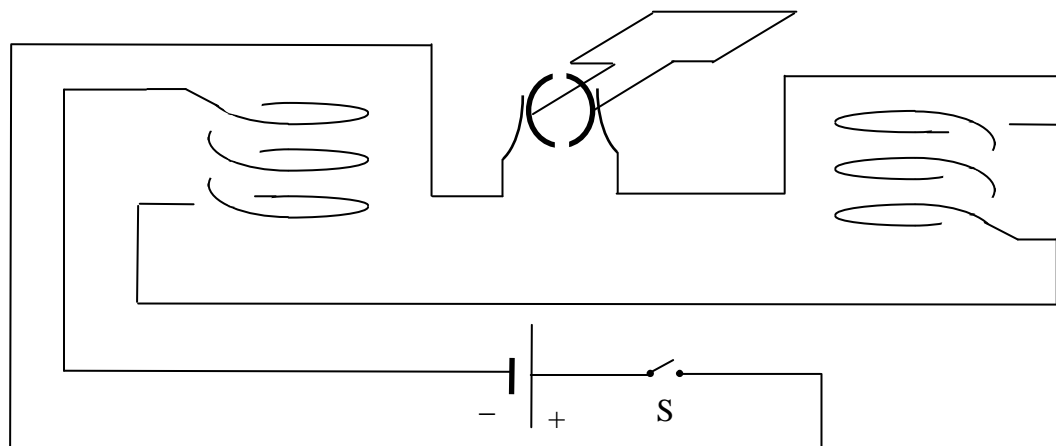
Geräte:

2 Spulen (je 600 Windungen), vierpoliger Doppelt-T-Anker, Eisen-U-Kern mit Polschuhen und Schleifkontakten, Netzgerät, Tischklemme und Kabel

Wie kann man den Drehsinn des Elektromotors verändern?



Können Sie den Drehsinn auch theoretisch erklären? (technische Stromrichtung, Magnetfeldrichtung, UVW-Regel)

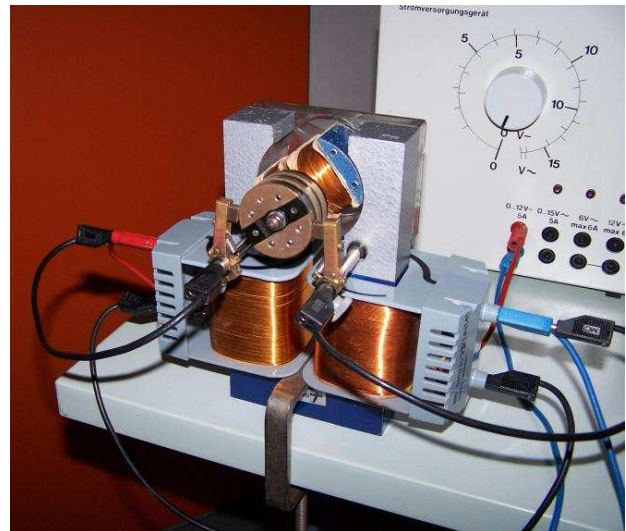


Station 6 **Elektromotor (Nebenschlussmotor)**

Bauen Sie einen so genannten Nebenschlussmotor auf, bei dem die Feldspulen und die Spulen des Rotors (Ankers) parallel an die Spannung von 12 V angeschlossen sind.

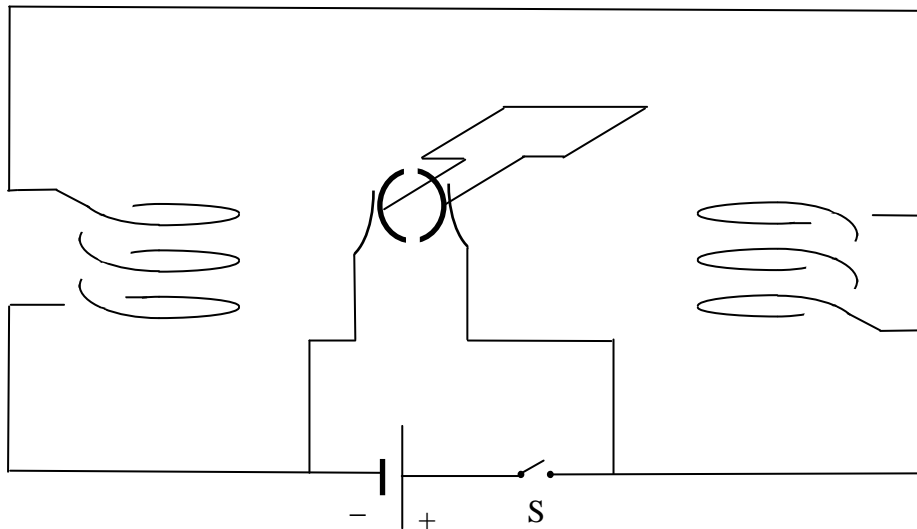
Geräte:

2 Spulen (je 1200 Windungen),
zweipoliger T-Anker,
Eisen-U-Kern mit Polschuhen und
Schleifkontakten, Netzgerät,
Tischklemme und Kabel



Wie kann man den Drehsinn des Elektromotors verändern?

Können Sie den Drehsinn auch theoretisch erklären?
(technische Stromrichtung, Magnetfeldrichtung, UVW-Regel)



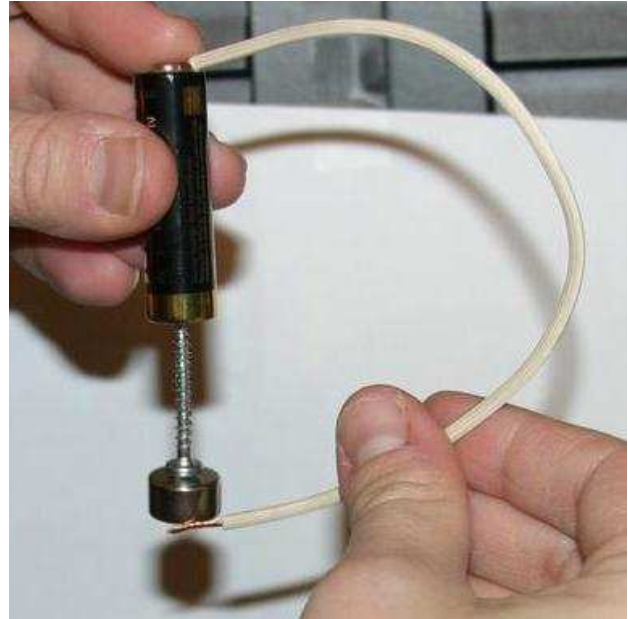
Station 7 Supermotor

Bauen Sie den folgenden Supermotor:

Eine Eisenschraube, an der ein Supermagnet hängt, wird von unten an eine (frische) Batterie herangeführt. Da die Eisenschraube nun selbst magnetisch ist, bleibt sie an der Batterie hängen.

Schließt man nun mit einem flexiblen Kupferkabel den Stromkreis, so beginnt die Schraube mit dem Supermagneten zu rotieren.

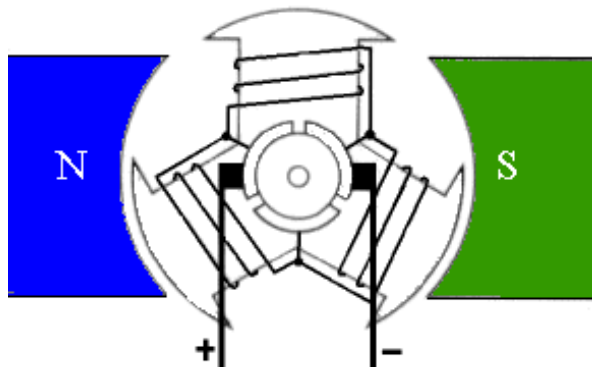
Machen Sie die Rotation deutlich sichtbar, indem Sie Papierflügel an der Schraube anbringen.



Erklären Sie die Rotation!

Hinweis: Wie ist das Magnetfeld in der Schraube und im Supermagneten orientiert?
Wie fließt der elektrische Strom in Nagel und Supermagnet?
Denken Sie auch an die UVW-Regel!
Stimmt die beobachtete Rotationsrichtung mit Ihrer Überlegung überein?
Wie kann man die Rotationsrichtung ändern?

Station 8 Elektromotor mit Dreifach-T-Anker



Bestimmen Sie die Drehrichtung des dargestellten Elektromotors mit Dreifach-T-Anker.

Tragen Sie dazu in der Skizzen die technische Stromrichtung in den sichtbaren Wicklungen und die wichtigen Magnetpole der drei Elektromagnete ein.

Welche Vorteile besitzt ein Motor mit Dreifach-T-Anker gegenüber einem Motor mit Doppel-T-Anker?