

Die Lorentz-Kraft: Stromführender Leiter im Magnetfeld

(Artikelnr.: P1397800)

Curriculare Themenzuordnung

Fachgebiet:
Physik

Bildungsstufe:
Klasse 7-10

Lehrplanthema:
Elektrizitätslehre

Unterthema:
Elektromagnetismus

Experiment:
Die Lorentz-Kraft:
Stromführender Leiter
im Magnetfeld

Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

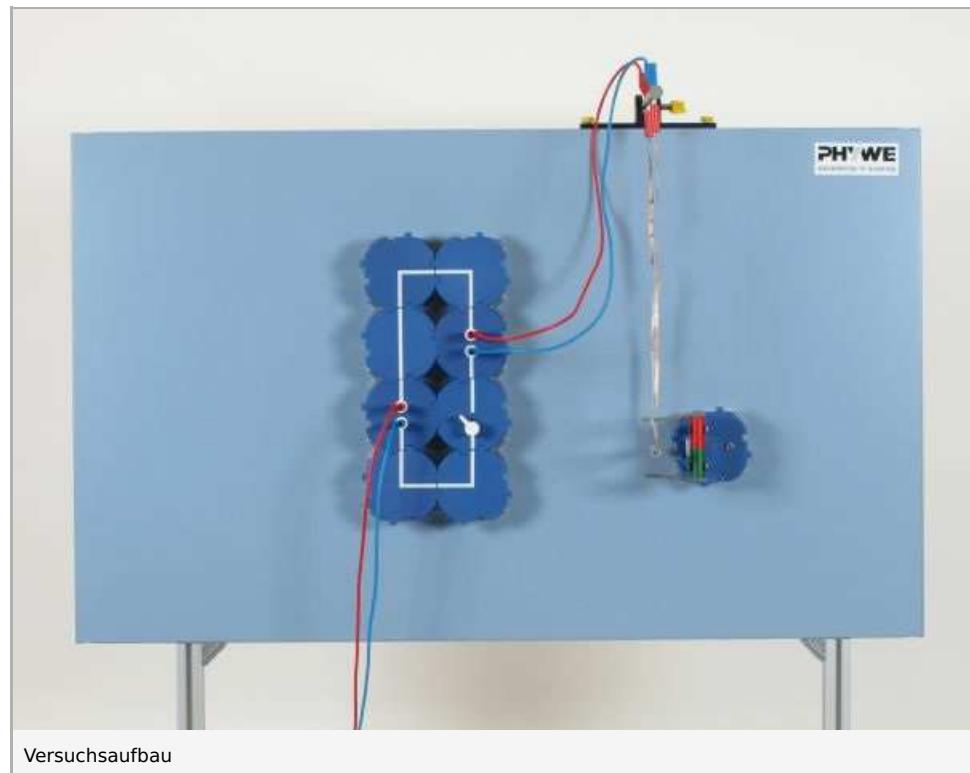
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Mithilfe einer Leiterschaukel soll die Ablenkung eines stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld demonstriert werden.



Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
3	PHYWE Netzgerät, universalDC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13500-93	1
4	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	1
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	2
6	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
7	Verteilerstütze, l = 235 mm	07924-00	1
8	Ausschalter, DB	09402-01	1
9	Halter für Galvanometermodell, DB	09476-00	1
10	Leiterschaukel	06412-00	1
11	Magnethalter, d = 18 mm	09476-10	1
12	Magnet, stabförmig, d = 18 mm, l = 70 mm, Pole farbig	06318-00	1
13	Poloschuhe, 1 Paar	09476-11	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	1
15	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01	1
17	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04	1

Aufbau und Durchführung

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen; dabei die Muffe auf Träger am oberen Rand der Demo-Tafel festschrauben, Verteilerstütze mit der Muffe halten, die Leiterschaukel anhängen und Verbindungsleitungen anschließen (vgl. Abb. 2); auf den Halter für Galvanometermodell den Magnethalter aufstecken, den Magneten eindrücken und die Polschuhe so anbringen, dass sich die Mitte des waagerechten Teils der Leiterschaukel zwischen den Enden der Polschuhe befindet

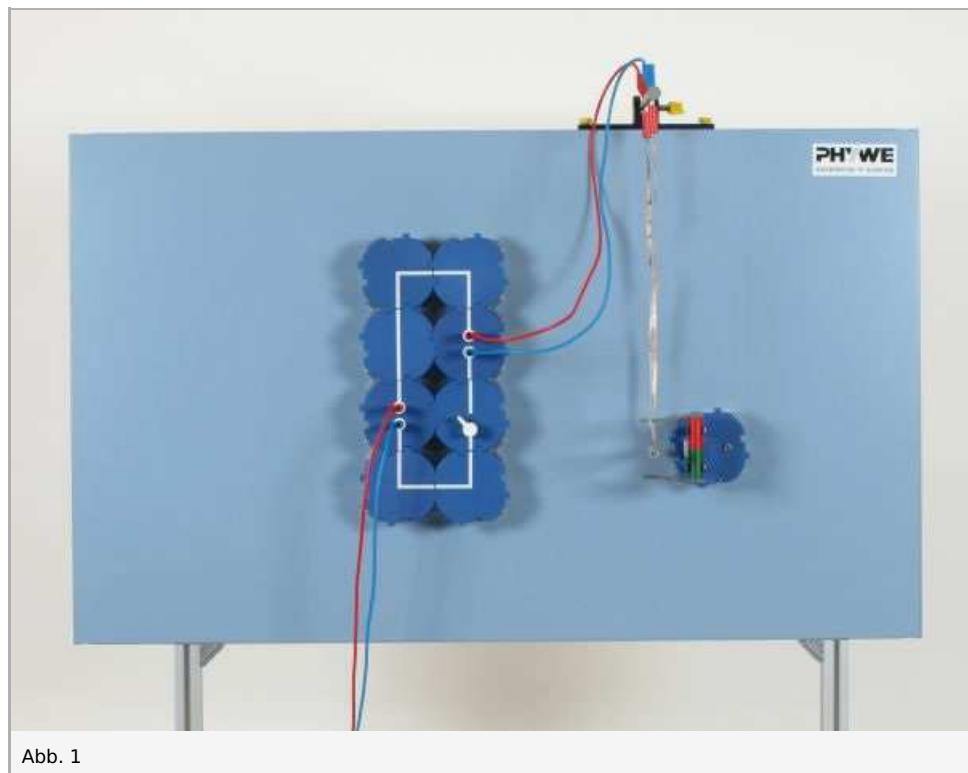


Abb. 1

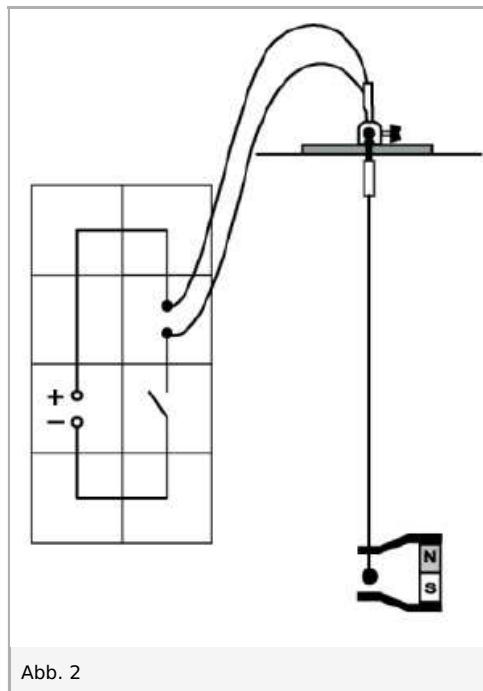


Abb. 2

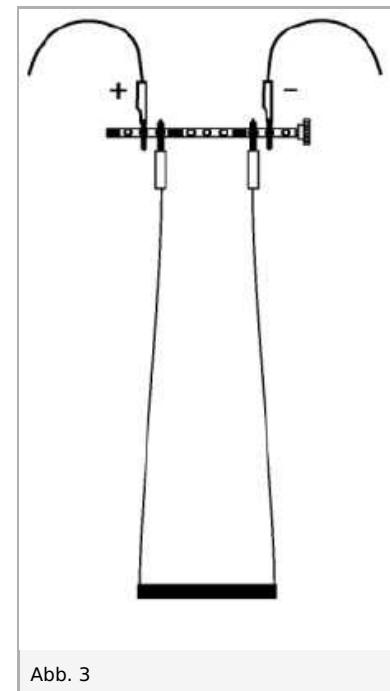


Abb. 3

- Netzgerät auf 0 V stellen und einschalten; Strombegrenzung 3 A wählen
- Spannung 5 V- einstellen, Stromkreis kurzzeitig schließen und Leiterschaukel beobachten (1)
- Vorgang ggf. mehrmals wiederholen
- Bei geöffnetem Schalter angelegte Spannung umpolen und somit Stromrichtung durch die Leiterschaukel umkehren
- Wiederholt Stromkreis kurzzeitig schließen und Leiterschaukel beobachten (2)

- Magnet umgekehrt in den Magnethalter einklemmen, wiederum Stromkreis mehrmals kurzzeitig schließen und Leiterschaukel beobachten (3)

Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

1. Die Leiterschleife wird nach rechts abgelenkt, solange Strom fließt.
2. Die Leiterschleife wird nach links abgelenkt, solange Strom fließt.
3. Werden die Pole des Magneten und damit die Feldlinien umgekehrt, dann wird die Leiterschleife wieder nach rechts abgelenkt.

Auswertung

Auf einen stromdurchflossenen Leiter wirkt im Magnetfeld eine Kraft, die den Leiter senkrecht zu seiner Längsachse bewegt. Die Richtung der Bewegung hängt von der Richtung des Stromes und der Feldlinien ab und kann mit der U-V-W-Regel (Ursache-Vermittlung-Wirkung) vorausgesagt werden (vgl. Abb. 3).

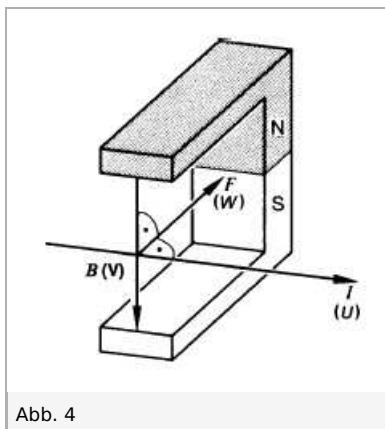


Abb. 4

Falls man es so einrichtet, dass der Strom zu Beginn des Versuchs durch den waagerechten Teil der Leiterschleife von hinten nach vorn fließt, dann repräsentiert Abb. 3 genau diesen Fall. Die Bewegung der Leiterschaukel erfolgt durch die Lorentz-Kraft, eine Kraft, die senkrecht auf bewegte elektrische Ladungen (in diesem Fall auf die frei beweglichen Elektronen im metallischen Leiter) wirkt.

Anmerkung

Der Stromkreis sollte jeweils nur kurzzeitig geschlossen sein, um die Leiterschaukel nicht zu überlasten.

Wenn kein Stromversorgungsgerät mit automatischer Strombegrenzung zur Verfügung steht, dann muss die Spannung vorher so eingestellt werden, dass die Stromstärke 3 A nicht wesentlich überschritten wird.