

Das Lenzsche Gesetz (ArtikelNr.: P1399300)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

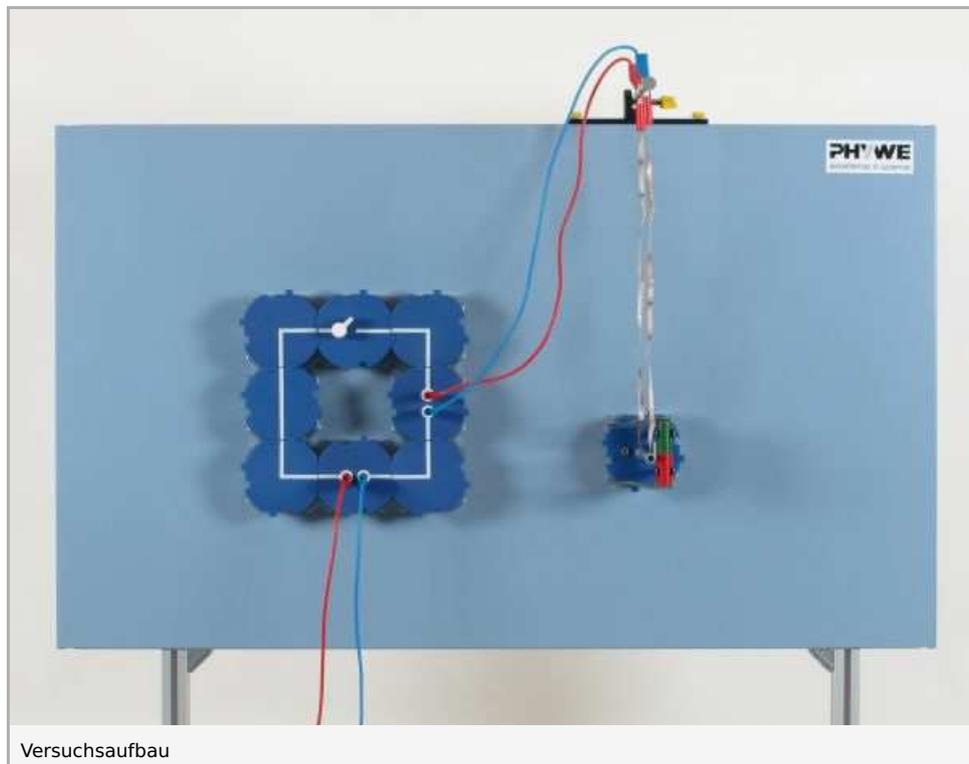
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Mithilfe einer Leiterschaukel, die im Feld eines Dauermagneten bewegt wird, soll das Lenzsche Gesetz erarbeitet werden.



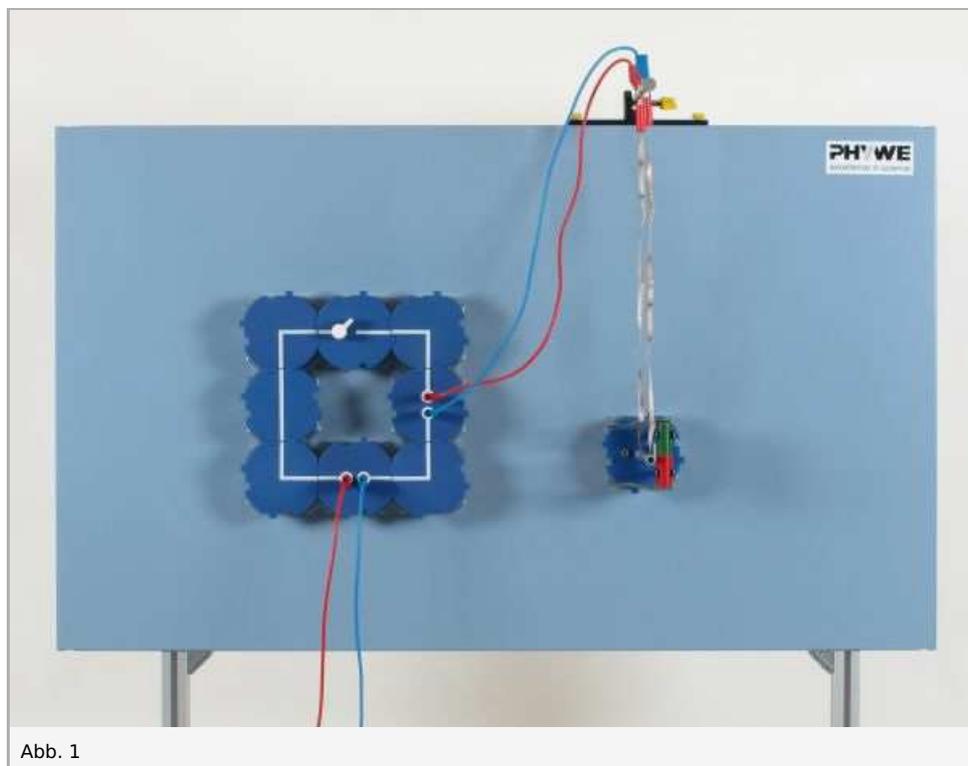
Versuchsaufbau

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	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	1
4	PHYWE Netzgerät, universalDC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13500-93	1
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	2
6	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	1
7	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
8	Ausschalter, DB	09402-01	1
9	Halter für Galvanometermodell, DB	09476-00	1
10	Leiterschaukel	06412-00	1
11	Polschuhe, 1 Paar	09476-11	1
12	Verteilerstütze, l = 235 mm	07924-00	1
13	Magnet, stabförmig, d = 18 mm, l = 70 mm, Pole farbig	06318-00	1
14	Magnethalter, d = 18 mm	09476-10	1
15	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	1
17	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot	07362-01	1
18	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau	07362-04	1

Aufbau und Durchführung

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen; Verteilerstütze in Muffe auf Träger am oberen Rand der Demo-Tafel einspannen und Leiterschaukel an Verteilerstütze anbringen
- Verbindungsleitungen so anschließen, dass der Strom nach dem Schließen des Schalters durch den waagerechten Teil der Leiterschaukel auf die Tafel zu fließen kann; Magneten so halten, dass sein Nordpol nach unten weist
- Netzgerät einschalten, Spannung von ca. 5 V- einstellen und Strombegrenzung 3 A wählen
- Schülern die zu erwartende Stromrichtung sowie die Lage der Pole des Magneten bewusst machen
- Stromkreis mehrmals kurzzeitig schließen; Leiterschaukel beobachten (1)
- Bei geöffnetem Schalter Spannung umpolen
- Stromkreis wieder mehrmals kurzzeitig schließen; Leiterschaukel beobachten (2)
- Ursprüngliche Polung wieder herstellen, Stromkreis noch einmal kurzzeitig schließen und erwarteten Ausschlag der Leiterschaukel merken
- Bei geöffnetem Schalter anstelle des Netzgerätes des ADM2 anschließen und so polen, wie vorher das Netzgerät angeschlossen war; Messbereich auf 1 μA - einstellen
- Schalter schließen und Leiterschaukel mehrmals rasch nach rechts bewegen; Ausschlag am ADM2 beobachten (3)
- Leiterschaukel mehrmals rasch nach links bewegen und ADM2 beobachten (4)



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

1. Solange der Strom durch die Leiterschaukel auf die Tafel zu fließt, wird die Leiterschaukel nach rechts abgelenkt.
2. Fließt der Strom von der Tafel nach vorn, dann erfolgt die Ablenkung nach links.
3. Wird die Leiterschaukel nach rechts bewegt, dann entsteht ein Induktionsstrom, der von der Tafel her nach vorn fließt.
4. Erfolgt die Bewegung nach links, dann fließt der Induktionsstrom auf die Tafel zu.

Auswertung

Solange ein elektrischer Strom durch die Leiterschaukel fließt, wirkt auf diese eine Kraft, die sie nach rechts oder nach links bewegt.

Bewegt man die Leiterschaukel nach rechts oder nach links, dann ändert sich das von ihr umfasste Magnetfeld und es entsteht ein Induktionsstrom, der die entgegengesetzte Richtung hat wie der Strom, der die entsprechende Bewegung hervorrufen würde.

Allgemein gilt: Der Induktionsstrom ist stets so gerichtet, dass er seiner Ursache entgegen wirkt (Lenzsches Gesetz).

Anmerkung

Es empfiehlt sich, zusammen mit der Abfolge der Versuchsschritte die Abbildungen 2 und 3 zu entwickeln. Die vorgeschlagenen Strom- und Bewegungsrichtungen sind darauf zugeschnitten. Somit sind auch gute Voraussetzungen für die Einführung der U-V-W-Regel zur Bestimmung der Richtung von Induktionsströmen gegeben. Dabei bedeuten (vgl. Abb. 3):

U - **U**rsache (Bewegung des waagerechten Teils der Leiterschaukel),

V - **V**ermittlung (Richtung der Magnetfeldlinien) und

W - **W**irkung (Richtung des Induktionsstroms),

wobei alle Richtungen einen rechten Winkel miteinander einschließen.

Falls kein Stromversorgungsgerät mit einstellbarer Strombegrenzung zur Verfügung steht, dann muss die Spannung so gewählt werden, dass die Stromstärke den Wert 3 A nicht überschreitet, um die Leiterschaukel nicht zu überlasten.

