

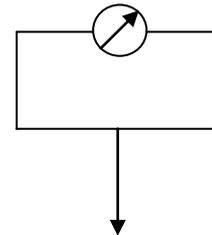
Lehrplananbindung: 11.4 Elektromagnetische Induktion

Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

Erkenntnisgewinnung	Fachmethoden beschreiben	Fachmethoden nutzen	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden
Kommunikation	Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten	Geeignete Darstellungsformen nutzen	Darstellungsformen selbständig auswählen und nutzen
Bewertung	Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen	Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren	Eigene Bewertungen vornehmen

Aufgabenbeispiel: Leiterschleife fällt durch ein Magnetfeld

Eine Leiterschleife wird fallen gelassen und fällt nach kurzer Zeit senkrecht zu den Feldlinien durch ein begrenztes Magnetfeld. Mit einem hochohmigen Spannungsmessgerät wird der zeitliche Verlauf der Spannung aufgezeichnet (vgl. Abb. 1).



a) Diskutieren Sie die Brauchbarkeit der Diagramme (1) bis (4) zur Beschreibung des Spannungsverlaufs. Luftwiderstand muss nicht berücksichtigt werden.

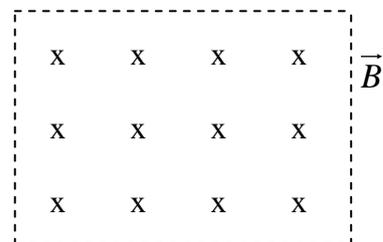
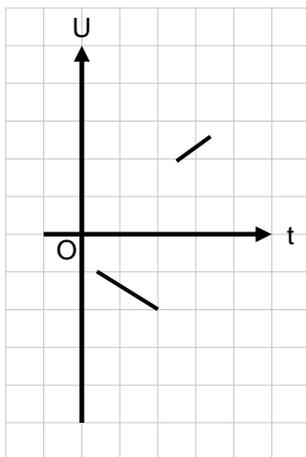
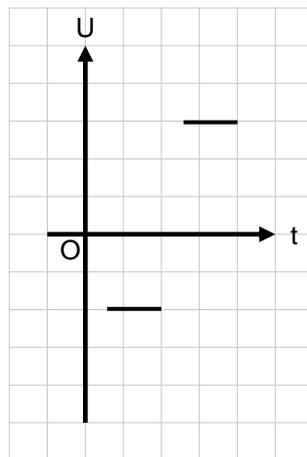


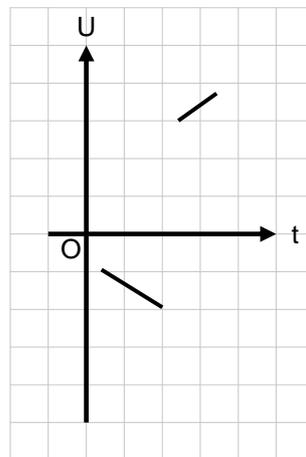
Abb. 1



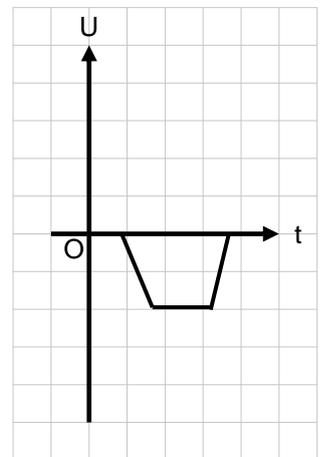
(1)



(2)



(3)



(4)

Lösungen:

a) Da Reibungseffekte unberücksichtigt bleiben und praktisch kein Strom durch das hochohmige Spannungsmessgerät fließt, fällt die Leiterschleife mit konstanter Beschleunigung $a = g$ (freier Fall). Die Fallgeschwindigkeit nimmt linear mit der Zeit zu: $v(t) = g \cdot t$.

- Solange die Leiterschleife noch nicht in das Magnetfeld eingetreten ist bzw. sobald sie das Magnetfeld vollständig verlassen hat, ist die induzierte Spannung 0. ($\dot{\Phi}(t) = B \cdot \dot{A}(t) = 0$).
- Ebenso liegt keine Flussänderung vor solange die Leiterschleife vollständig vom Magnetfeld durchsetzt wird. Damit scheidet Diagramm (4) aus.
- Beim Eintritt ins Magnetfeld und ebenso beim Herausfallen aus dem Magnetfeld gilt $U_{ind}(t) = -B \cdot l \cdot v(t)$. Da die Geschwindigkeit linear mit der Zeit anwächst scheidet Diagramm (2) aus.
- Da die Leiterschleife beim Verlassen des Magnetfelds eine größere Geschwindigkeit als beim Eintritt in das Magnetfeld hat muss sich dies auch auf die entsprechenden Induktionsspannungen auswirken. Damit scheidet Diagramm (1) aus.

Diagramm (3) ist richtig.