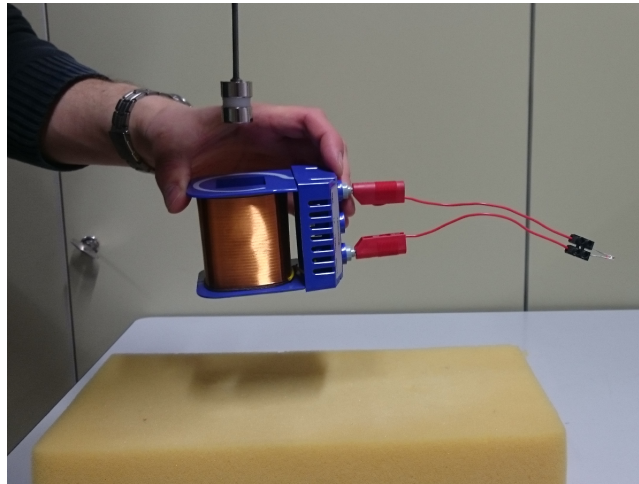


1 Station



Material: Spule mit 1200 Windungen, zwei verschiedene Leuchtdioden(LED), starker Magnet, Nagel, Schaumstoffpolster

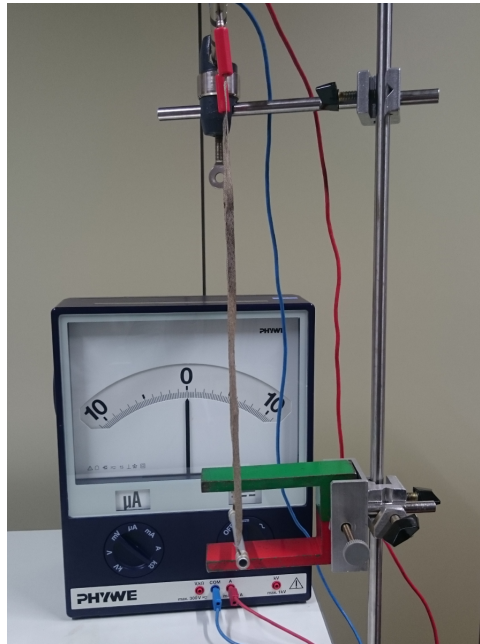
Vorbereitung: Wählen Sie für ihren Versuch eine möglichst dunkle Stelle im Raum. Befestigen Sie den Nagel an einem Pol des Magneten, er dient ausschließlich zur Stabilisierung beim Versuch. Stecken Sie die beiden LEDs in die Anschlüsse der Spule. Halten Sie die Spule etwa 10 cm über das Polster, so dass die LEDs zu einer Seite zeigen.

Durchführung: Lassen Sie den Magneten mit dem Nagel nach oben durch die Spule fallen, so dass er auf dem Polster landen kann. Beobachten Sie dabei die LEDs. Wiederholen Sie diesen Versuch mehrfach und wechseln Sie zwischendurch den Pol, an dem der Nagel befestigt ist.

Auswertung: Identifizieren Sie die Zeitpunkte, wann welche der beiden LEDs aufleuchtet. Treffen Sie Aussagen über die Richtung des Stromflusses, abhängig vom Zeitpunkt und der Polung des Magneten. Beachten Sie dabei, dass eine Diode so gebaut ist, dass Sie den Strom nur in eine Richtung durchlässt.



2 Station



Material: Leiterschaukel, Hufeisenmagnet, Amperemeter (μA)

Vorbereitung: Die Leiterschaukel muss so aufgehängt werden, dass sie sich in Ruhelage im homogenen Feld des Hufeisenmagnet befindet, aber auch herauspendeln kann. Das Amperemeter ist auf den Bereich -10 bis $10 \mu\text{A}$ mit Gleichstrom einzustellen.

Durchführung: Die Leiterschaukel soll zuerst pendeln. Dabei sind die Ausschläge zu beobachten, die sehr gering ausfallen können. Anschließend soll die Leiterschaukel schnell und kontrolliert in das Magnetfeld gebracht werden. Gleiches gilt auch für den Weg hinaus. Hierbei ist auf die Polung des Stroms und des Magneten zu achten. Ändern Sie ggf. den Messbereich auf 0 bis $1 \mu\text{A}$.

Auswertung: Beschreiben Sie die Ausschläge für den Pendelvorgang. Analysieren Sie die Bewegung der Elektronen im Leiter. Betrachten Sie diese im Zusammenhang mit der Richtung des Magnetfeldes und der Bewegungsrichtung des Leiters. Stellen Sie einen Zusammenhang mit einer anderen Ihnen bereits bekannten Regel auf.



3 Station



Material: Insgesamt drei Spulen mit 300, 600 und 1200 Windungen, Hufeisenmagnet, zwei Stabmagnete, Messverstärker, Voltmeter

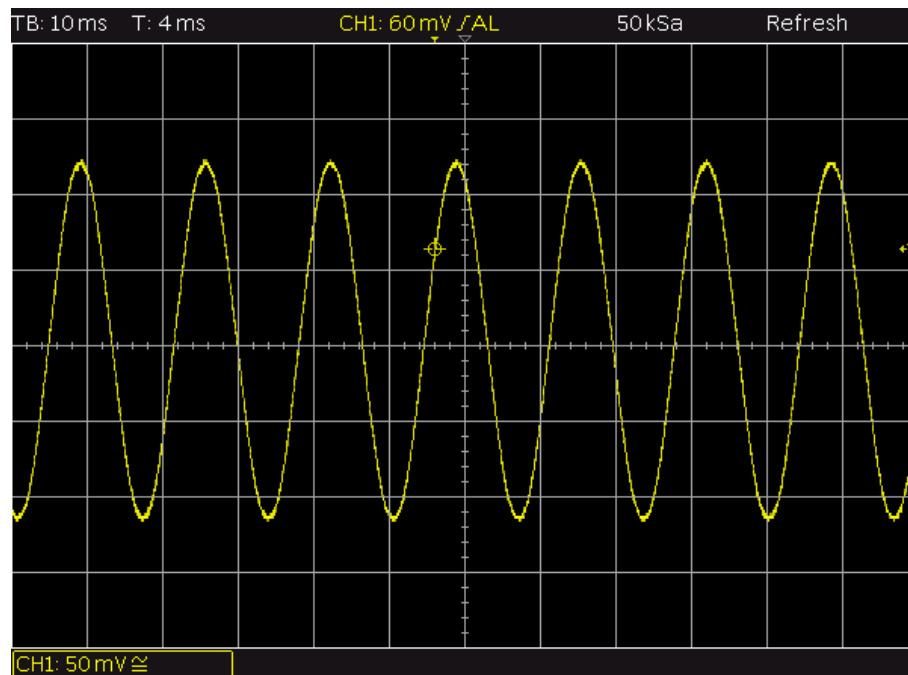
Vorbereitung: Schließen Sie das Voltmeter an den Ausgang des Messverstärkers an und stellen Sie es auf Gleichstrom im Bereich von -10 bis 10 V ein. Eine der Spulen wird an den Spannungseingang des Messverstärkers angeschlossen und dieser auf eine Verstärkung von 10^{-2} V eingestellt.

Durchführung: Führen Sie den Hufeisenmagnet mit einer konstanten Geschwindigkeit in die angeschlossene Spule ein. Ziehen Sie ihn mit gleicher Geschwindigkeit auch wieder heraus. Notiere Sie sich dazu die Höhe der Ausschläge. Wiederholen Sie diesen Vorgang mit anderen Geschwindigkeiten, mit den anderen Spulen und auch einem einzelnen und zwei Stabmagneten. Legen Sie dazu die Magnete aufeinander und beachten Sie, dass gleiche Pole übereinander liegen.

Auswertung: Erarbeiten Sie Abhängigkeiten der gemessenen Spannung aus Ihren Aufzeichnungen.



4 Station



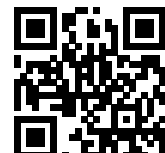
Material: Bilder vom Oszilloskop

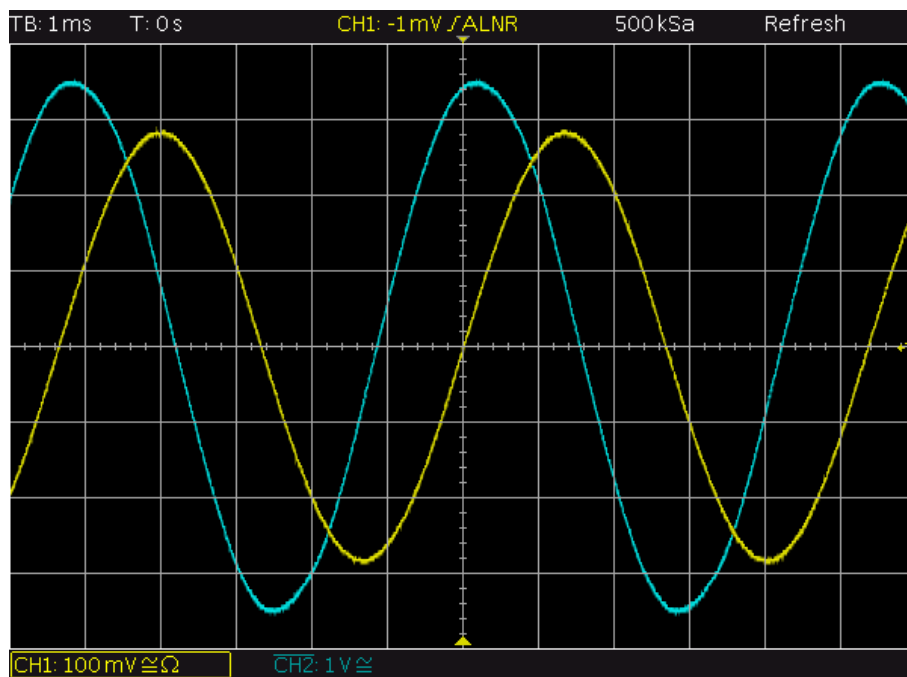
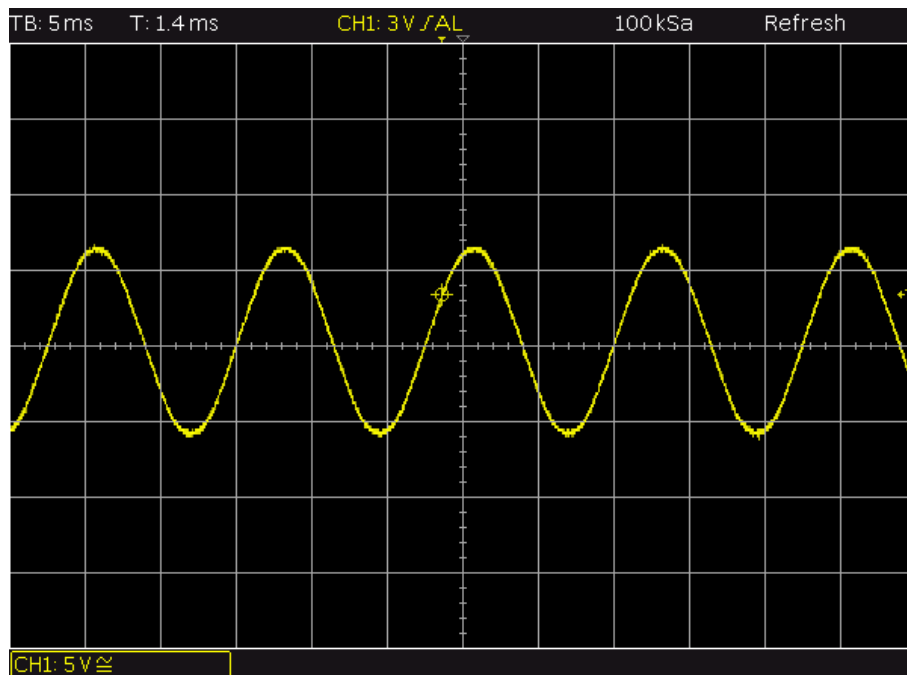
Vorbereitung: Die drei Bilder sind bei verschiedenen Oszilloskopen aufgenommen worden, mit dem man den zeitlichen Verlauf einer Spannung messen kann. In allen Bildern wird oben links und unten links der Maßstab angegeben, in denen gemessen wird. Dabei bedeutet z. B. 1V, dass ein Kästchen auf der y-Achse für ein Volt steht. Ähnlich gilt es auch für die Zeit auf der x-Achse.

Mit einem Oszilloskop ist es auch möglich, mehrere Messungen gleichzeitig durchzuführen. Diese werden dann in verschiedenen Farben dargestellt. Sie können dabei unterschiedliche Maßstäbe für die Spannung haben, der Maßstab für die Zeit ist aber identisch.

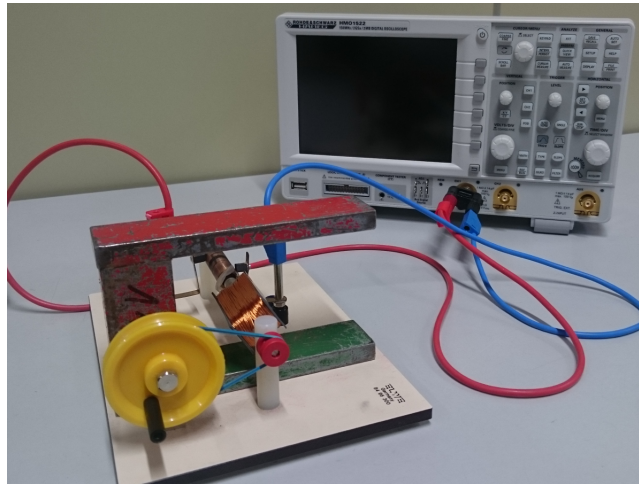
Durchführung: Führen Sie für alle drei Bilder folgende Aufgaben durch: Bestimmen Sie die Zeit zwischen zwei möglichst weit voneinander entfernten Punkten, in denen die Schwingung den gleichen Verlauf hat, wie z. B. von Hochpunkt zu Hochpunkt. Zählen Sie dafür auch die Anzahl der Schwingungen zwischen diesen Punkten. Messen Sie außerdem die höchsten und tiefsten Punkte der Spannungen. Notieren Sie sich jeweils den Maßstab für die Zeit und die Spannung.

Auswertung: Berechnen Sie für alle vier Verläufe die Amplitude und die Frequenz einer Schwingung.





5 Station



Material: Oszilloskop, Hufeisenmagnet, Modellmotor

Vorbereitung: Der Hufeisenmagnet wird so auf dem Modellmotor gestellt, dass die Drehspule sich innerhalb des homogenen Magnetfeldes befindet. Die Kohlen werden in die äußeren schwarzen Anschlüsse des Motors gesteckt und mit einem Eingang des Oszilloskops verbunden. Dieses ist auf 20 mV und 100 ms einzustellen.

Durchführung: Drehen Sie die Drehspule möglichst gleichmäßig und beobachten Sie das Bild auf dem Oszilloskop. Führen Sie auch einzelne halbe Drehungen der Achse durch. Dieses geht am besten direkt an der Achse der Spule. Dabei sollte die Drehspule aus verschiedenen Positionen starten, um die Elongationen besser zuzuordnen zu können.

Auswertung: Versuchen Sie die verschiedenen Elongationen auf dem Oszilloskop den verschiedenen Lagen der Drehspule zuzuordnen. Geben Sie dabei die Lage der einzelnen Teilstücke der Spule zum äußeren Magnetfeld an.

Zusammenfassung

Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Stationen. Geben Sie an, welche Regeln und Ergebnisse an verschiedenen Stationen sich herausarbeiten ließen. Verknüpfen Sie die Ergebnisse der Stationen, um allgemein die Einflussfaktoren auf die Erzeugung elektrischer Energie aus Bewegung mithilfe von Magneten anzugeben.

