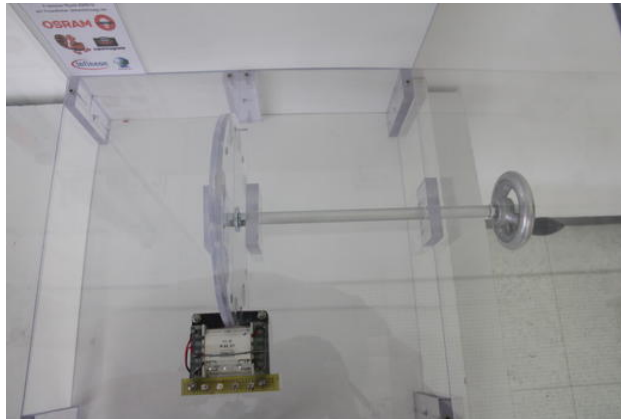


Kundenanwendung Nr. 468: Induktionsexperiment

Autor: Physik-Seminar des Lise-Meitner-Gymnasiums, Philipp Kloss, Unterhaching, Deutschland

Ein lehrreicher Versuch im Rahmen einer Schülersausstellung

Der hier vorgestellte Versuch zum Thema Induktion war Teil einer Ausstellung, die im Rahmen des Praxis-Seminars unseres Abiturjahrgangs stattfand. Wir haben dazu insgesamt 15 Versuchsstationen geplant und gebaut. Sie umfassen verschiedene Bereiche der Physik und sollen auch jüngeren Schülern physikalische Phänomene verständlich näher bringen.



Versuchsbeschreibung:

In ein Rad aus Polystyrol sind acht Scheibenmagnete (Artikel S-25-03-N (www.supermagnete.ch/S-25-03-N)) mit wechselnder Polarität eingebettet. Das Rad ist drehbar gelagert und läuft durch den Spalt eines Weicheisenkerns. Auf dem Kern befindet sich eine Kupferspule. Die Anschlüsse der Spule sind mit anti-parallel geschalteten roten und grünen LEDs verbunden.



Durch das Drehen des Rads werden die Magnete mit wechselnder Polarität durch den Spalt im Weicheisenkern geführt. Die in der Spule induzierte Spannung wird durch die LEDs nachgewiesen.

Beobachtung:

In dem Moment, wo ein Magnet in den Spalt des Kerns gebracht wird, leuchten die roten Dioden kurz auf. Wird der Magnet wieder aus dem Spalt entfernt, leuchten die grünen Dioden kurz auf. Wird der nächste, nun umgekehrt gepolte Magnet durch den Spalt geführt, leuchten erst die grünen und dann die roten Dioden kurz auf. Dieser Vorgang wiederholt sich periodisch.

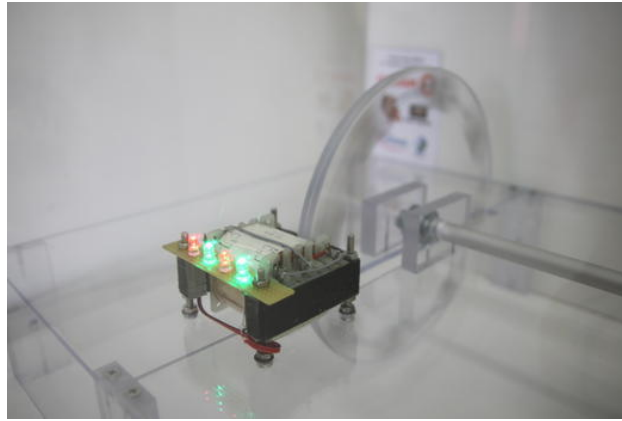
Dreht man schnell am Rad, leuchten alle LEDs heller und scheinbar kontinuierlich.



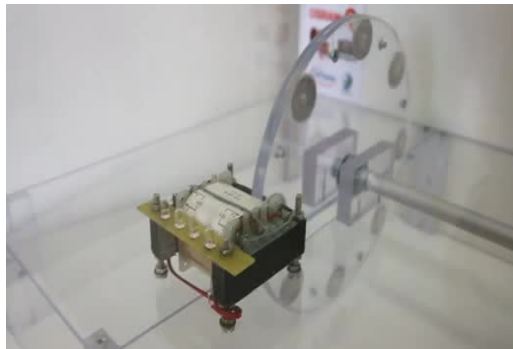
rote LEDs



grüne LEDs



rote und grüne LEDs gemeinsam



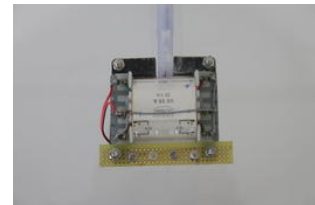
Video

Physikalischer Hintergrund:

Der Versuch demonstriert die elektromagnetische Induktion. Das Induktionsgesetz besagt, dass in einer Leiterschleife, die einen zeitlich veränderlichen magnetischen Fluss umschliesst, eine Spannung induziert wird.

Technischer Hintergrund:

Der magnetische Pfad wird durch einen Weicheisenkern gebildet, der eine etwa 5000mal grössere Permeabilität als Luft hat. Hierzu wurde ein Netztrafo-Kern aufgeschnitten. Die Wicklungen des Trafos wurden alle hintereinandergeschaltet, um eine möglichst hohe Windungszahl n zu erreichen.



Um eine hohe induzierte Spannung zu erreichen, wurden Neodym-Magnete mit sehr hoher magnetischer Feldstärke (5 kg Zugkraft) verwendet. Die Magnete sind mit wechselnder Polarität im Rad aus Polystyrol angeordnet. Dadurch wechselt das Feld nicht nur von Null auf Maximum, sondern auch vom Maximum in einer Richtung zum Maximum in der anderen Richtung.



Beim Drehen des Rades wechselt das Magnetfeld zwischen zwei benachbarten Magneten vollständig die Orientierung. Dadurch wird in der Spule eine Wechselfeldspannung induziert. Die anti-parallel geschalteten LEDs lassen Strom nur in jeweils einer Richtung durch und zeigen dies durch ihr Aufleuchten.



Das scheinbar kontinuierliche Leuchten der LEDs bei schnellem Drehen am Rad ist übrigens eine optische Täuschung, da das Auge zu schnellen Änderungen nicht mehr folgen kann.

Je schneller das Rad dreht, umso schneller ändert sich das Magnetfeld. Dadurch wird gemäss dem Induktionsgesetz eine grössere Spannung induziert.



Anmerkung vom Team supermagnete: Wir haben zum Thema Induktion mit LEDs bereits einige Kundenanwendungen veröffentlicht:

- "Elektromotor einmal anders" (www.supermagnete.ch/project410) (ganz unten im Projekt)
- "Drehstromgenerator bauen" (www.supermagnete.ch/project337)
- "Leuchtmaschine" (www.supermagnete.ch/project10)

Die volle Portion Magnetismus-Knowhow gefällig? Jetzt unser Magnetismus-Glossar als PDF herunterladen (www.supermagnete.ch/track.php?e=glossar)

Verwendete Artikel

8 x S-25-03-N: Scheibenmagnet Ø 25 mm, Höhe 3 mm (www.supermagnete.ch/S-25-03-N)

Online seit: 16.05.2011

Der gesamte Inhalt dieser Seite ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche Genehmigung darf der Inhalt weder kopiert noch anderweitig verwendet werden.