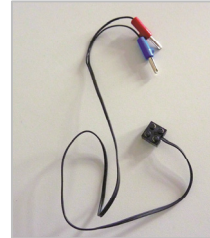


Die **Lenz'sche Regel** kennst du schon zur Beschreibung der Richtung von (Wirbel-) Strömen mit ihrer bremsenden Wirkung z. B. bei der Bewegung eines Waltenhofen'schen Pendels relativ zu einem Magnetfeld oder beim Fall eines Magneten durch ein Kupferrohr. Aber auch grundlegende Phänomene beim **Betrieb von Generatoren** finden in der Lenz'schen Regel ihre Erklärung. Aufbauend auf dem **Motor-Generator-Prinzip** soll im Folgenden mithilfe eines **LEGO®-Autos** die Lenz'sche Regel und auch der Zusammenhang zwischen dieser und dem **Prinzip der Energieerhaltung** verdeutlicht werden.

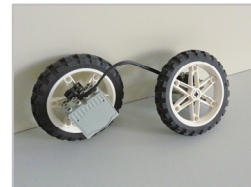
Material

- drei LEGO®-Motoren (kein Schrittmotor; kein Getriebevorsatz)
[Hinweis: geeignet sind LEGO®-Motoren der RCX-Serie oder Motoren der LEGO® Education-Reihe LEGO®-Art.-Nr. 9686 und 9688]
- LEGO®-Kabel, ein LEGO®-Kabel mit Bananenstecker (Eigenbau), diverse LEGO®-Bausteine
- Multimeter zur Spannungsmessung, Glühlampe, Kurzschlussstecker, Gold-Cap-Kondensator mit $C \approx 1$ Farad (alternativ Elektrolytkondensator mit $C \approx 20\,000\ \mu\text{F}$)
- Schiefe Ebene (Länge mindestens 2 m; je länger, desto besser!)



Aufbau, Durchführung, Arbeitsaufträge 1

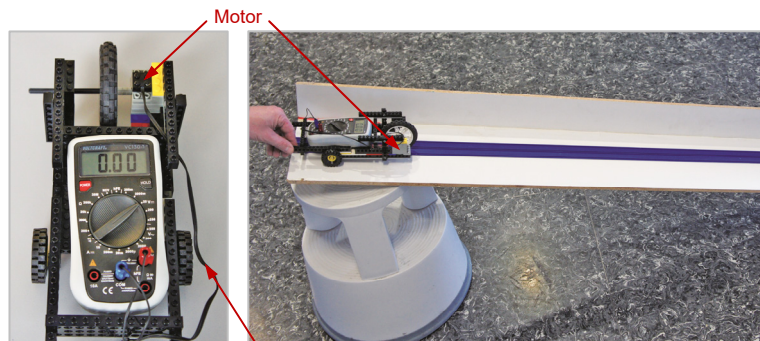
Zwei identische LEGO®-Motoren sind mit einem LEGO®-Kabel verbunden. Drehe einen Motor beliebig. Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen.



Aufbau, Durchführung, Arbeitsaufträge 2

Für die folgende Versuchsreihe wird ein LEGO®-Auto mit folgenden Besonderheiten benötigt:

Das Vorderrad steckt auf einer Achse, die direkt mit dem Motor verbunden ist. Die im Versuch durch Bewegung erzeugte Spannung wird mit dem Eigenbau-Kabel „LEGO®-Stecker → 4 mm-Stecker“ abgegriffen. Auf dem Auto ist Platz für ein Multimeter zur möglichen Spannungsmessung vorzusehen.



Kabel „LEGO®-Stecker auf 4 mm-Stecker“

Das Auto rollt nun jeweils unter verschiedenen Bedingungen eine lange schiefe Ebene, deren Neigung während der gesamten Versuchsreihe gleich bleibt, hinab. Beschreibe für die einzelnen Versuche der Reihe deine Beobachtungen, erkläre diese und formuliere die Energieumwandlungen, die stattgefunden haben.

- (1) Das Multimeter ist am Eigenbau-Kabel angeschlossen.
- (2) Anstelle des Multimeters wird eine Glühlampe angeschlossen.
- (3) Die Lampe wird durch einen Kurzschlussstecker ersetzt.
- (4) Der Kurzschlussstecker wird durch einen Gold-Cap-Kondensator ersetzt.

Fasse deine Ergebnisse kurz zusammen.

Hinweise, Literatur und Links

Informationen und Erläuterungen zum Themenbereich „Elektromagnetische Induktion“ (z. B. Grundwissen, Versuche) bei LEIFI-Physik unter www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/

