

## Themaeführung



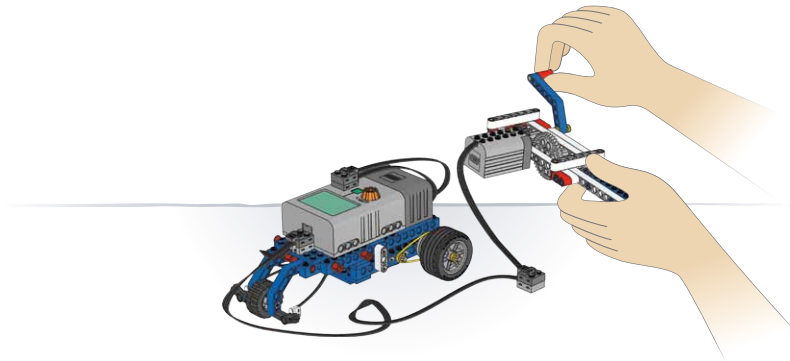
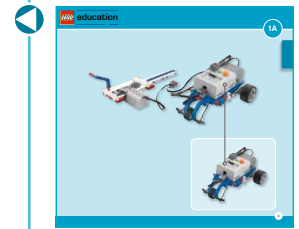
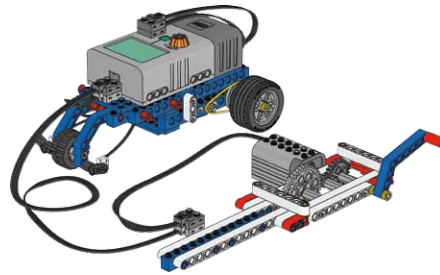
Generatoren können mechanische in elektrische Energie umwandeln. Mit einer Kurbel kannst du selbst den Generator andrehen. Je schneller du an der Kurbel drehst, desto mehr elektrische Energie (auch „Elektrizität“ oder „Strom“ genannt) erzeugst du.

**Baue nun den Handgenerator auf, und finde heraus, wie er Strom erzeugt.**

## Aufbau

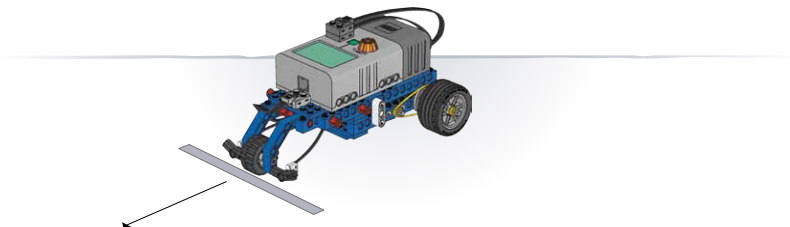
Baue den Handgenerator und den Joule-Jeep auf (Bauanleitungsheft 1A und 1B, bis Seite 15, Schritt 16)

- Überprüfe die Funktion des Modells. Eventuell kann Reibung durch leichtes Lösen der Lager vermindert werden.
- Drücke die Anschlüsse fest zusammen, damit gute elektrische Verbindungen entstehen.
- Achte darauf, die Joule-Anzeige (J) vor jedem Versuch auf Null zurückzusetzen.



## Versuchsaufbau

- Markiere eine Startlinie für den Joule-Jeep



## Beobachtung

### Drehen und Losfahren

Bei dieser Aufgabe sollen die Schüler herausfinden, wie viele Joule (J) der Handgenerator in einer Zeitspanne von 60 Sekunden erzeugen und wie weit der Joule-Jeep mit dieser Anzahl Joule fahren kann.

Lassen Sie die Schüler zuerst eine Voraussage darüber treffen, wie viele Joule in 60 Sekunden erzeugt werden können, und diese Voraussage in ein Koordinatensystem eintragen.

Anschließend lassen Sie die Schüler ausprobieren, wie viele Joule sie durch Drehen der Kurbel am Handgenerator in 60 Sekunden tatsächlich gewinnen können. Sie sollen ihre Werte in 10-Sekunden-Abständen ablesen und notieren. Anschließend können sie ihre Ergebnisse in das gleiche Koordinatensystem eintragen, das sie zuvor für ihre Voraussage verwendet haben.

Danach können die Schüler ausprobieren, wie weit der Joule-Jeep mit der gewonnenen Anzahl Joule fahren kann.

*Die Ergebnisse werden unterschiedlich ausfallen. Die Schüler werden feststellen, dass der zurückgelegte Weg des Joule-Jeep von der erzeugten Joule-Menge abhängt.*

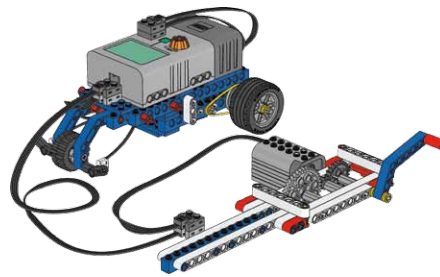
### Regen Sie die Schüler dazu an, über ihre Untersuchungen nachzudenken. Fragen Sie zum Beispiel:

- Aufgrund welcher Annahmen hast du deine Voraussagen getroffen?
- Kannst du deine Ergebnisse erklären?
- Lassen die Ergebnisse ein bestimmtes Muster oder einen Zusammenhang erkennen?

*In einem bestimmten Zeitintervall ist die Menge der erzeugten Joule proportional zur Drehzahl der Generatorkurbel.*

- Was hast du unternommen, um die wissenschaftliche Gültigkeit deiner Ergebnisse sicherzustellen?

*Die Schüler müssen den Versuch mehrmals durchführen, um sichere Ergebnisse zu gewährleisten. Außerdem muss klar sein, dass der Joule-Jeep immer vom selben Punkt aus startet und auf demselben Untergrund fährt.*



**Schon gewusst?**  
Ein Zwischenrad kehrt die Drehrichtung um, verändert jedoch nicht die Drehzahl am Getriebeausgang.

**Hinweis**  
Setze die Energiemessung vor jedem neuen Versuch zurück.

## Ausbau

### Übersetzung

(Bauanleitungsheft 1A und 1B, bis Seite 16, Schritt 1)

Bei dieser Aufgabe sollen die Schüler herausfinden, wie viele Joule (J) der konstruktiv veränderte Handgenerator in einer Zeitspanne von 60 Sekunden erzeugen und wie weit der Joule-Jeep mit dieser Anzahl Joule fahren kann.

Zunächst müssen die Schüler das Getriebe des Handgenerators umbauen. Dann können sie, ihr Wissen über Getriebeübersetzung nutzend, eine Voraussage darüber treffen, wie viel Joule sie voraussichtlich in 60 Sekunden erzeugen können. Diese Voraussage sollen sie in ein Koordinatensystem eintragen.

Anschließend lassen Sie die Schüler ausprobieren, wie viele Joule sie durch Drehen der Kurbel am Handgenerator in 60 Sekunden tatsächlich gewinnen können. Sie sollen ihre Werte in 10-Sekunden-Abständen ablesen und notieren. Anschließend können sie ihre Ergebnisse in das gleiche Koordinatensystem eintragen, das sie zuvor für ihre Voraussage verwendet haben.

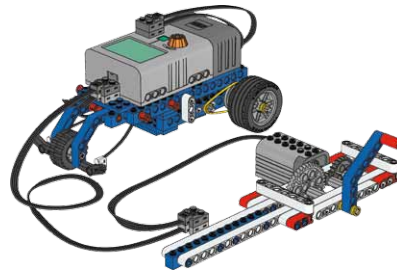
Danach können die Schüler ausprobieren, wie weit der Joule-Jeep mit der gewonnenen Anzahl Joule fahren kann.

*Die Ergebnisse werden unterschiedlich ausfallen, aber die erzeugte Joule-Anzahl wird sicherlich höher sein. Im Idealfall können die Schüler prognostizieren, dass die Joule-Anzahl um 60 % steigen wird. Die Fahrstrecke, die der Joule-Jeep bewältigt, richtet sich wiederum nach der generierten Joule-Anzahl.*

### Variable Einflussgrößen

Die Schüler sollen mindestens drei variable Einflussgrößen finden, von denen die Leistung des Handgenerators und die des Joule-Jeeps abhängt, diese aufschreiben und die Zusammenhänge erklären.

*Als maßgebliche Einflussgrößen könnten die Veränderung der Übersetzung, die Länge der Kurbel, die Geschwindigkeit, mit der die Kurbel gedreht wird, die Stärke und Ausdauer des Schülers, der die Kurbel dreht, und die Stabilität der Handgeneratorkonstruktion genannt werden. Die Leistung des Joule-Jeeps hängt von seinem Gewicht, seiner Übersetzung, der Reibung im Fahrzeug und der Oberflächenbeschaffenheit der Strecke ab.*



**Schon gewusst?**  
Die Einheit für den Energiegehalt in Lebensmitteln ist Kalorien (cal). 1 cal entspricht nach gängiger Umrechnungsweise 4,2 J.

**Hinweis**  
Setze die Energiemessung vor jedem neuen Versuch zurück.