



Strom gewinnen, verteilen und speichern

Sicherheitshinweis: ACHTUNG: Mache nie Versuche mit Kabeln und Steckdosen (230 Volt) an der Gebäudeinstallation!
Die explore-it-Objekte, welche du hier baust sind für Versuche ausgelegt (max. 4.5V) und

Dieses Heft ist die Druckversion einer multimedialen Internetpublikation, welche Kindern ab der 4. Klasse die Arbeit mit einer explore-it Materialbox ermöglicht. Animationen, Filme und Internetlinks sind nur online verfügbar.



Ein gemeinnütziger Verein

Zweck des Vereins ist die Förderung von Technikverständnis und Naturwissenschaften bei Kindern und Jugendlichen. Der Verein hat ausschliesslich Non-Profit-Charakter und ist seit Februar 2010 steuerbefreit. Die explore-it-Materialien werden von ARWO Wettingen (Arbeiten und Wohnen für Menschen mit einer Behinderung) in Wettingen (AG) assembliert.



Eine Stiftung

Um vermehrt Gönnergelder zu erhalten und diese weiterhin zweckgebunden einzusetzen, hat der Verein im August 2012 die "Stiftung explore-it" ins Leben gerufen. Ziel ist die Förderung des Verständnisses und der Innovationsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen für Technik und Naturwissenschaften und die Unterstützung und Finanzierung der Aktivitäten des Vereins explore-it.

Kontakt: explore-it, Spittel 4, 3953 Leuk-Stadt, mail@explore-it.org

08.08.2025

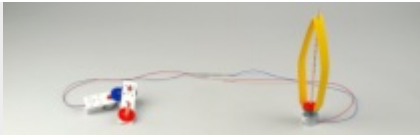
Strom gewinnen, verteilen und speichern

... erforsche

... erfinde

... und mehr

Strom erzeugen



Dein Kurbelkraftwerk mit Messgerät

02

... erfinde

11

... und mehr

-

Strom verteilen



Baue ein Stromnetz

14

... erfinde

20

... und mehr

24

Strom speichern



Dein Speicherkraftwerk

25

... erfinde

29

... und mehr

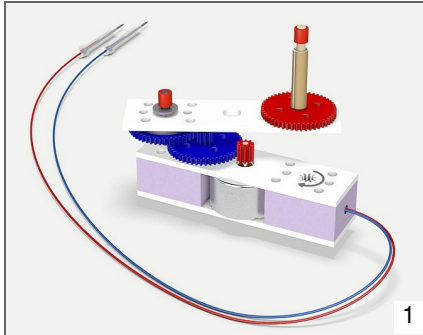
-

Strom erzeugen

... erforsche: Baue dein Kurbelkraftwerk

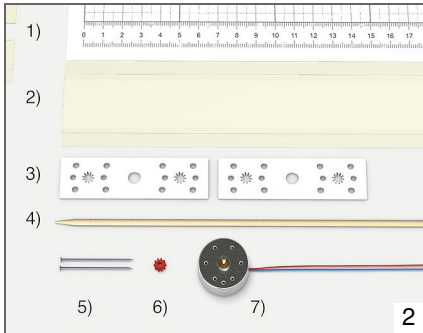
Vieles in unserem Alltag funktioniert mit elektrischer Energie. Stell dir vor, wie unsere Vorfahren ohne Strom lebten und für etwas so Selbstverständliches, wie das Licht anzumachen, erst ein Feuer entfachen mussten. Elektrischer Strom ist darum so wichtig, weil er mit verschiedenen Energieträgern z.B. mit erneuerbaren wie Wasser, Sonne und Wind erzeugt, einfach transportiert und sofort genutzt werden kann.

Um aus Wasser elektrischen Strom zu machen, wird die Bewegungsenergie eines Wasserrades in einem Generator in elektrischen Strom gewandelt. Anstelle von Wasser kann auch Gas, Atom erzeugter Wasserdampf oder Wind den Generator antreiben. Du kannst auch mit deiner eigenen Bewegungsenergie Strom erzeugen.



explore-it

Baue dein Kurbelkraftwerk



Material explore-it

- 1) 1 Rasterpapier
- 2) 1 Streifen Doppelklebeband
- 3) 2 Getriebeplatten
- 4) 1 Holzspießchen
- 5) 2 Stecknadeln
- 6) 1 kleines rotes Zahnrad
- 7) 1 Elektromotor mit blauen und roten Litzen



Zusätzlich brauchst du

- 1 Klebeband
- 1 Bleistift
- 1 Schere
- 1 Cutter oder ein scharfes Rüstmesser mit glatter Klinge

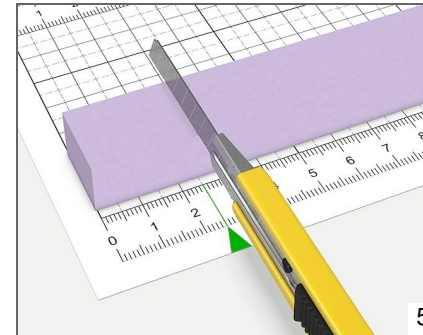
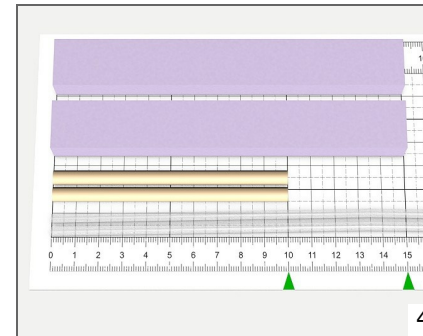
Material teilen

Halbiere folgende Materialien:

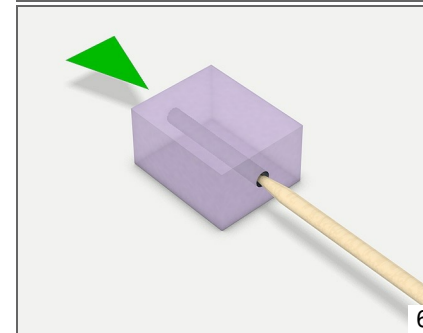
- Silikonschlauch
- Hartschaumstab
- brauner, dünner Trinkhalm

So erhält jede Person:

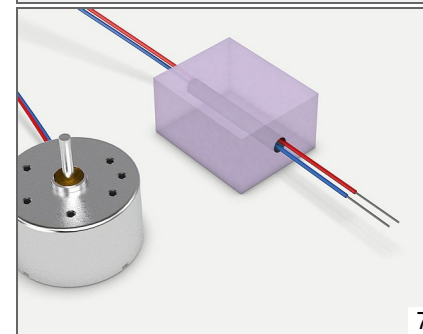
- ca. 47 cm Silikonschlauch
- ca. 15 cm Hartschaumstab
- ca. 10 cm Trinkhalm



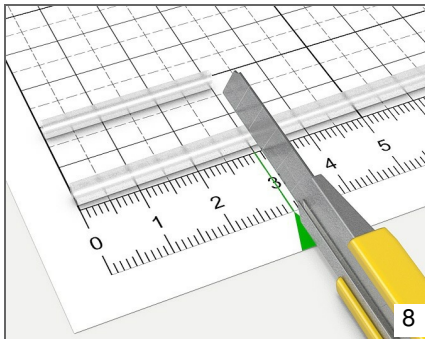
- Schneide vom Hartschaumstab 1 Stück von 2,5 cm Länge ab. Halte dabei das Messer möglichst senkrecht.



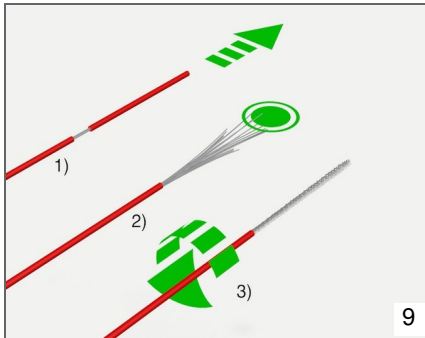
- Mache ein durchgehendes Loch in das Hartschaumstück. Stecke dazu ein Holzspießchen von beiden Seiten in die Stirnseiten bis in die Mitte.
- Stecke danach das Holzspießchen ganz durch den Hartschaum und bewege es kräftig hin und her.



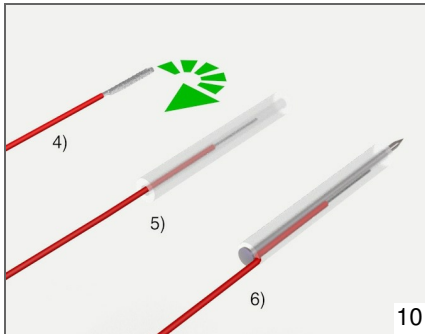
- Stosse die rote und die blaue Litze des Motors durch das Loch.



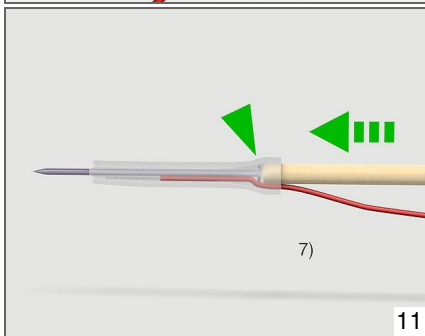
- Schneide mit dem Messer zwei Stücke Silikonschlauch von 3 cm Länge ab.



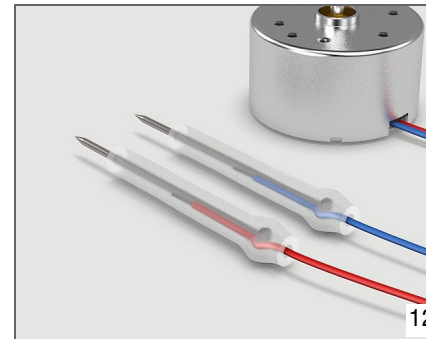
- 1) Entferne die Isolation am Ende der roten Litze.
- 2) Halte die Drähtchen mit Daumen und Zeigefinger fest.
- 3) Drehe mit der anderen Hand die Litze, bis die Drähte gut verdreht sind.



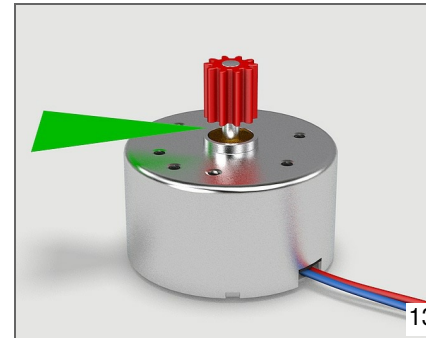
- 4) Biege das verdrehte Ende um.
- 5) Stecke die rote Isolation bis zur Mitte in das Silikonstück.
- 6) Stecke die Nadel von hinten ganz in den Silikonschlauch.



- 7) Schiebe den Nadelkopf mit dem flachen Ende eines Rundstabes ca. 3 mm weit in den Schlauch.
- Führe die Schritte 1) bis 7) auch mit der blauen Litze aus.

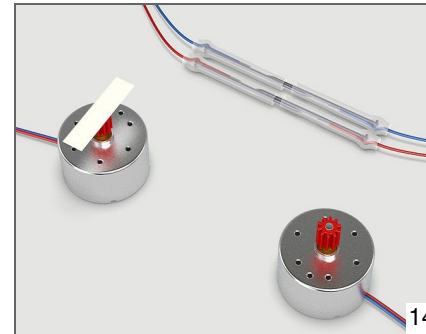


So sehen die fertigen Stromanschlüsse aus.



- Stecke das kleine rote Zahnrad auf die Achse des Motors.

Achtung: Das Zahnrad muss einen kleinen Abstand zum Gehäuse haben. Es muss sich leicht drehen lassen.

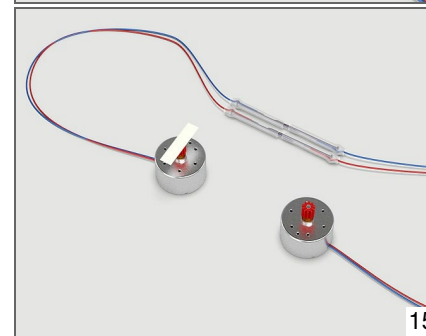


explore-it

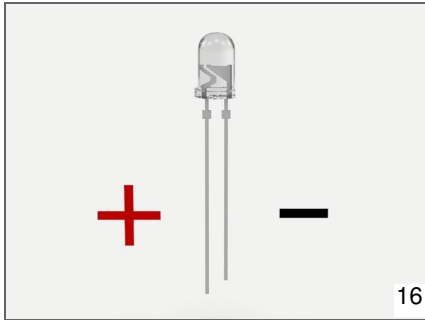
Experiment: Elektromotor als Generator

Arbeitet zu zweit:

- Verbindet eure beiden Elektromotoren.
- Klebt ein Stück Doppelklebeband auf eines der Zahnräder.



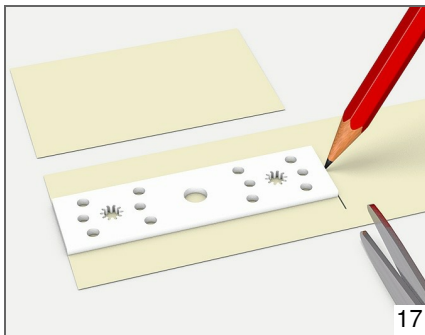
- Was beobachtest du, wenn du am Zahnrad ohne Zeiger drehst?
- Was beobachtest du, wenn du langsamer oder schneller drehst?
- Wie verhält sich der Zeiger, wenn du die Drehrichtung am Antriebsrad änderst?
- Was musst du machen, damit der Zeiger möglichst schnell dreht?
- Kannst du jemandem erklären, weshalb sich der Zeiger dreht?



explore-it

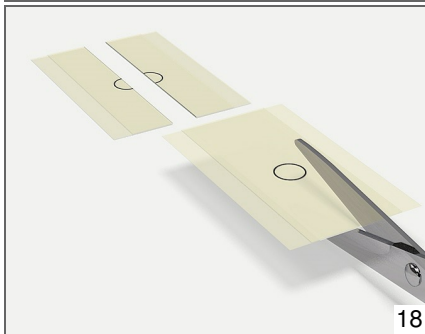
Experiment: LED (Licht emittierende Diode)

- Löse die beiden Elektromotoren/Generatoren wieder voneinander.
- Steck eines der feinen Beine in je einen Stromanschluss.
- Wie schnell und in welche Drehrichtung musst du den Generator zwischen den Fingern drehen, damit die LED leuchtet?
- Was passiert, wenn du den Minus- und den Pluspol der LED an den Stromanschlüssen wechselst?

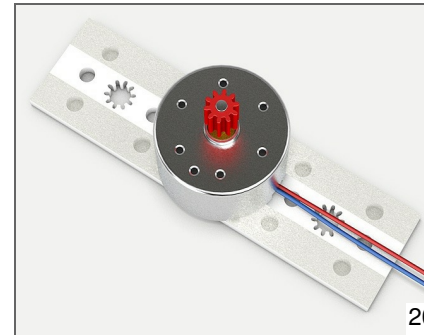
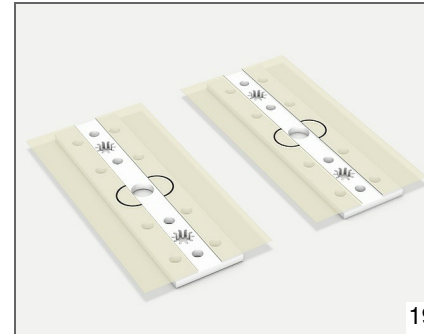


Bau des Motorblocks

- Schneide 2 Stücke Doppelklebeband ab, die so lange sind wie die Getriebeplatte.



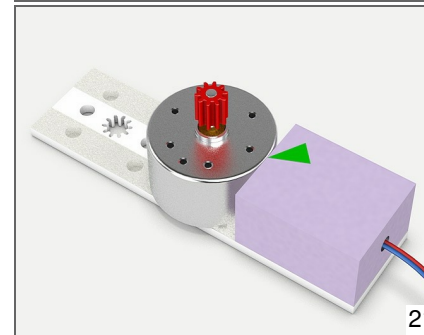
- Zeichne bei beiden Klebebandstücken einen kleinen Kreis in die Mitte auf die kleinere Folie.
- Halbiere beide Klebebandstücke der Länge nach.



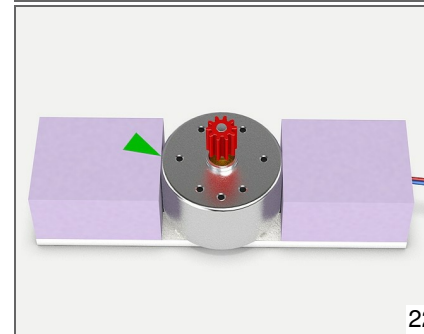
- Klebe die Klebebandstücke so auf die Getriebeplatte, dass die zwei sternförmigen Löcher frei bleiben und die Halbkreise nach innen zeigen.
- Schneide das überstehende Klebeband mit dem Messer weg.

- Entferne die Schutzschicht bei einer Getriebeplatte.
- Klebe den Motor in die Mitte auf die Getriebeplatte.

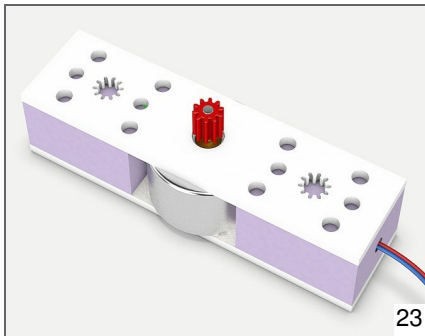
Achtung: Die Erhöhung am Motorboden passt genau in das grosse Loch in der Getriebeplatte.



- Stosse das Hartschaumstück an den Motor und klebe es möglichst genau auf die Getriebeplatte. Achte darauf, dass es genau auf die Getriebeplatte passt.
- Drücke es fest auf die Getriebeplatte.

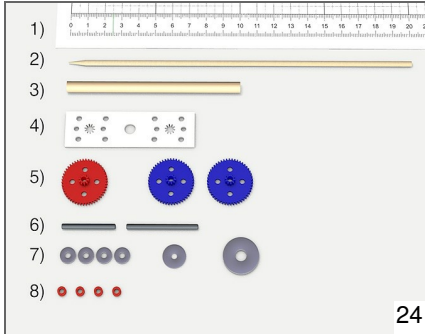


- Schneide vom Hartschaumstab 1 Stück von 2.5 cm Länge ab.
- Klebe es neben den Motor, bündig auf die Getriebeplatte.
- Drücke es fest auf die Getriebeplatte.



- Klebe die zweite Getriebeplatte auf den Hartschaum.
- Der Ring um die Motorenachse passt genau in das grosse Loch.
- Drücke die Getriebeplatte fest auf die Hartschaumstücke.

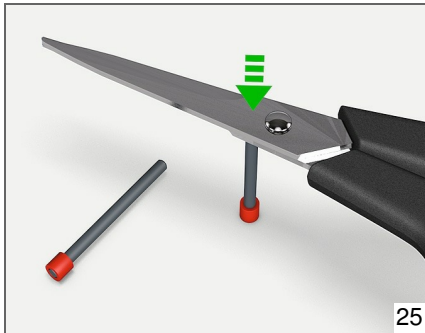
23



24

Material explore-it

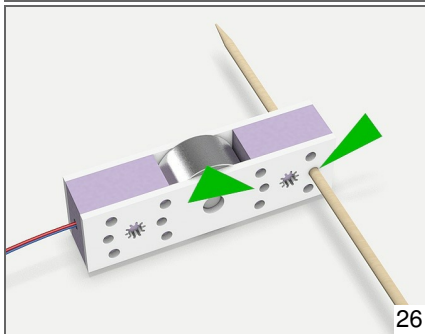
- 1) 1 Rasterblatt
- 2) 1 Holzspiesschen
- 3) 1 Trinkhalm
- 4) 1 Getriebeplatte
- 5) 1 rotes Doppelzahnrad und 2 blaue Doppelzahnräder
- 6) 1 Metallstift kurz und 1 Metallstift lang
- 7) 6 Unterlagsscheiben: 4 kleine, 1 mittlere und 1 grosse
- 8) 4 Bügelperlen



25

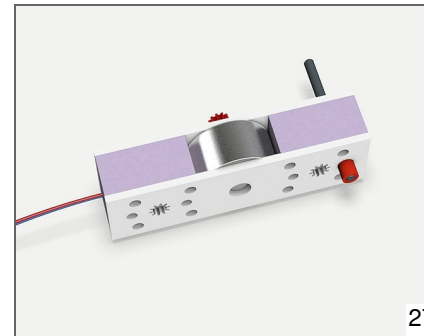
Bau des Getriebes

- Stecke je eine Bügelperle auf den kurzen und den langen Metallstift.
- Drücke mit der geschlossenen Schere die Metallstifte bündig in die Bügelperlen.



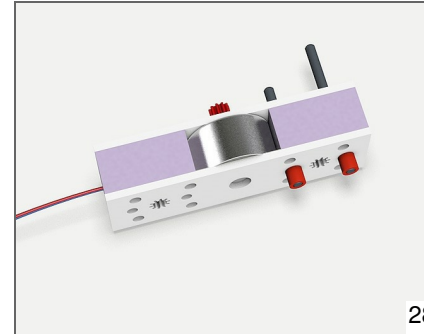
26

- Lege den Motorblock so hin, dass die Kabel nach links schauen.
- Bohre das Holzspiesschen durch den Hartschaum bei den zwei grün markierten Löchern.
- Wiederhole das von beiden Seiten, bis du durch die Löcher hindurchschauen kannst!



27

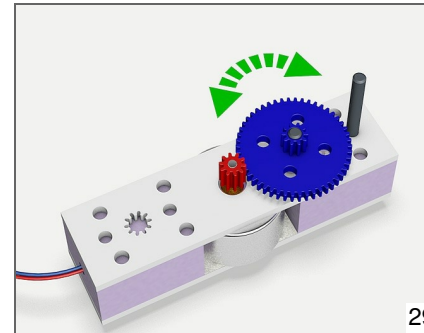
- Stecke den langen Metallstift von unten ins vorderste Loch.



28

- Stecke den kurzen Metallstift von unten ins andere Loch.

Achte darauf, dass beide Metallstifte bis zu den Bügelperlen eingesteckt sind.

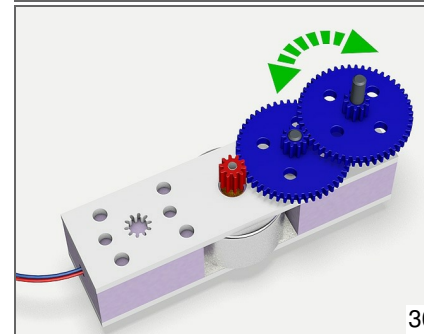


29

explore-it

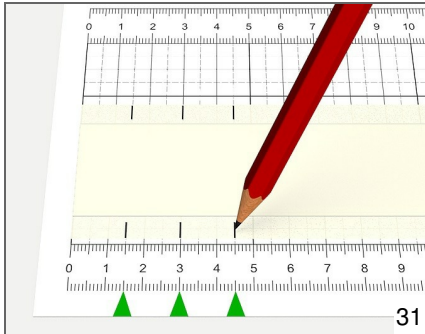
Experiment: Getriebe

- Stecke ein blaues Zahnrad auf den kurzen Metallstift.
- Beobachte die Veränderung der Drehbewegung, wenn du das blaue Zahnrad drehst.
- Was musst du unternehmen, damit das rote Zahnrad möglichst schnell dreht?
- Kannst du die Veränderung berechnen?



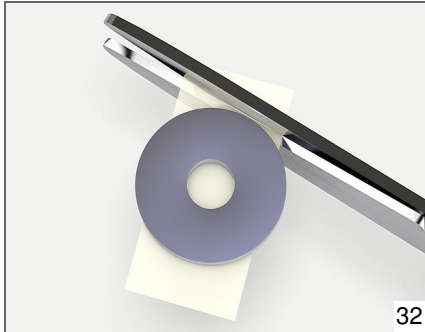
30

- Stecke das zweite blaue Zahnrad auf den langen Metallstift.
- Beobachte die Veränderung der Drehbewegung, wenn du das blaue Zahnrad drehst.
- Was musst du unternehmen, damit das rote Zahnrad möglichst schnell dreht?
- Kannst du die Veränderung berechnen?

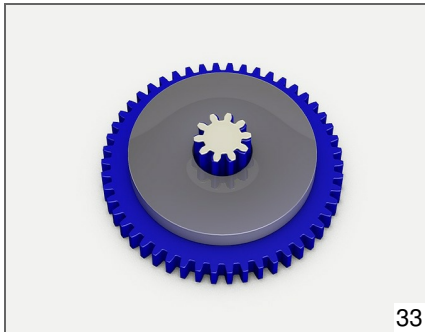


Bau der Kurbel

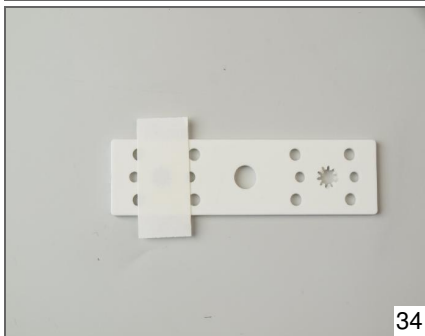
- Markiere drei Stücke von 1.5 cm Breite auf dem Doppelklebeband.
- Schneide diese 3 Stücke ab.



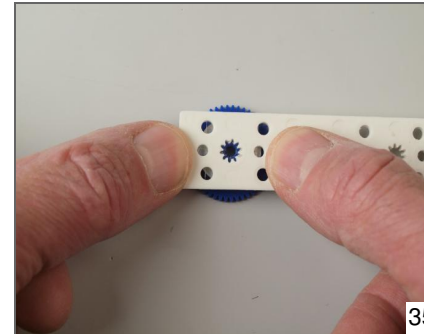
- Klebe ein Doppelklebebandstück auf die Mitte der grossen Unterlagsscheibe.
- Schneide das Überstehende ab.



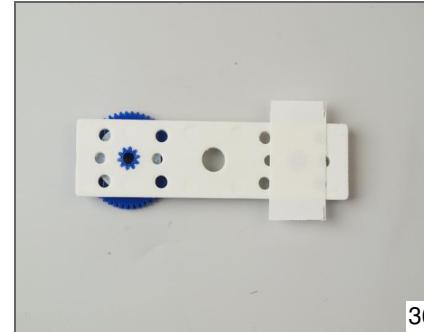
- Entferne die Schutzschicht.
- Lege die Unterlagsscheibe mit dem Klebeband nach unten auf das kleine Zahnrad des blauen Doppelzahnrades.
- Drücke die Unterlagsscheibe fest nach unten, sodass das kleine Zahnrad das Klebeband ausstanzt.
- Die Unterlagsscheibe klebt nun auf dem blauen Zahnrad.
- Entferne den ausgestanzten Klebeband-Stern.



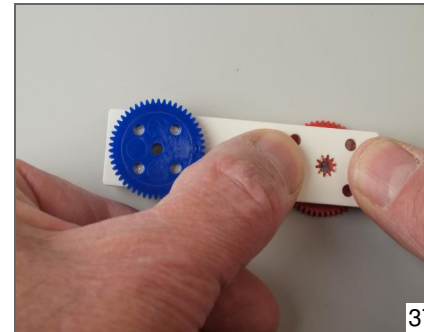
- Klebe ein Doppelklebebandstück auf die sternförmige Öffnung der Getriebeplatte.
- Schneide das Überstehende weg.
- Entferne die Schutzschicht.



- Stecke das kleine blaue Zahnrad in die Öffnung mit den Zacken.
Hinweis: Du musst mit Geduld probieren, bis es plötzlich klappt.
- Entferne den ausgestanzten Klebeband-Stern auf dem kleinen Zahnrad.
- Drücke die Teile fest zusammen.



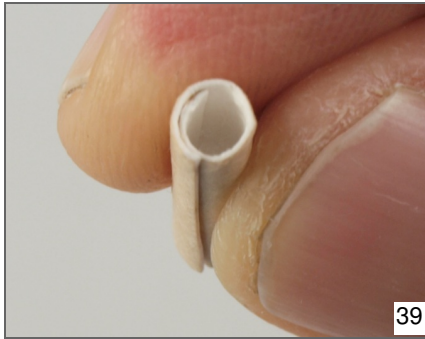
- Klebe ein Doppelklebebandstück auf die freie, sternförmige Öffnung der Getriebeplatte.
Achtung: Klebe es auf die andere Seite als das blaue Zahnrad.
- Schneide das Überstehende weg.
- Entferne die Schutzschicht.



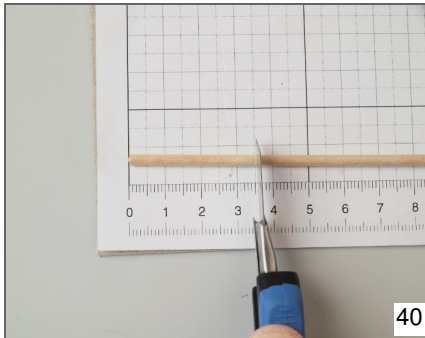
- Stosse das kleine rote Zahnrad durch die Folie auf der Getriebeplatte.
Hinweis: Dies braucht etwas Geduld.
- Entferne den ausgestanzten Folien-Stern auf dem kleinen Zahnrad.



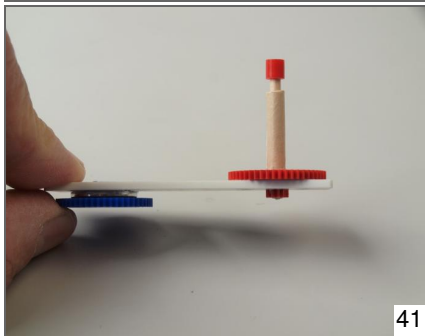
- Schneide ein Stück Trinkhalm von 2 cm ab.
- Schneide es der Länge nach auf.



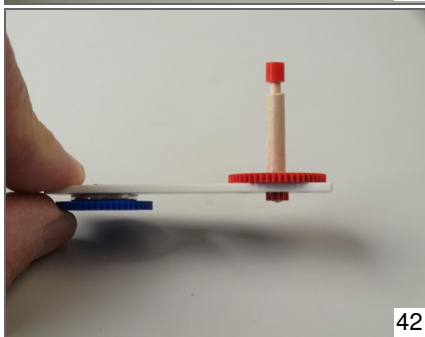
- Presse des so zusammen, dass die eine Wand unter die andere zu liegen kommt.



- Schneide beim flachen Ende eines Holzspiesschens 3.5 cm ab.
- Stecke am Ende eine Bügelperle darauf.



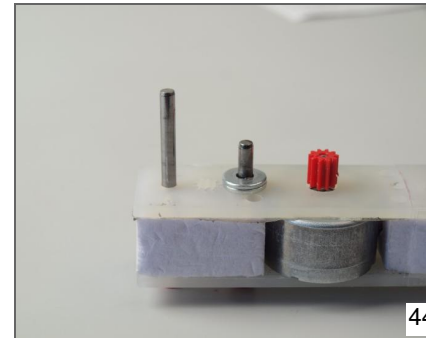
- Zusammen mit dem Trinkhalmstück steckst du das Holzspiesschen ins rote Zahnrad.



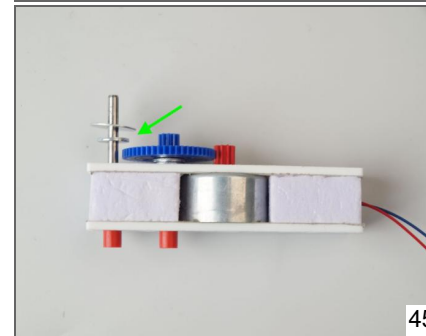
- Klebe ein ca. 2 cm langes Stück Klebeband um das Trinkhalmstück.



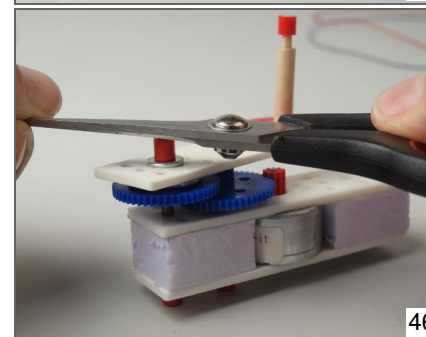
- Zeichne einen Pfeil auf die Getriebeplatte.



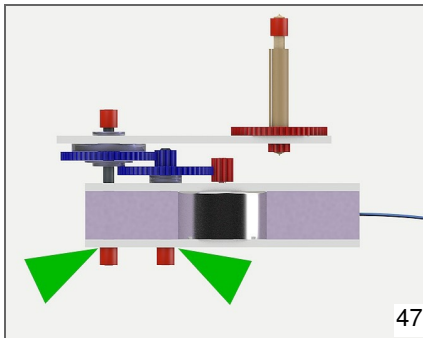
- Stecke zwei kleine Unterlagsscheiben auf den kurzen Metallstab.



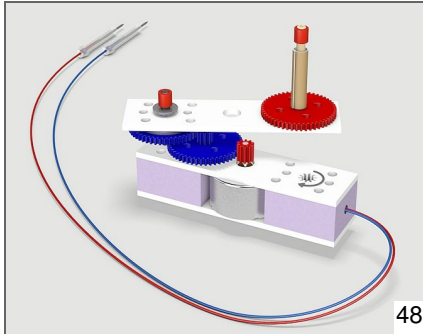
- Stecke ein blaues Zahnrad auf den kurzen Metallstift.
- Stecke zuerst eine kleine und dann eine mittlere Unterlagsscheibe auf den langen Metallstab.



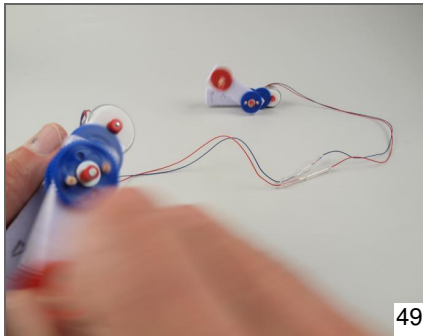
- Stecke die Kurbel auf den langen Metallstab.
- Stecke eine kleine Unterlagsscheibe auf den langen Metallstift.
- Drücke eine Bügelperle bündig auf den Metallstift.



- Überprüfe, ob die Bügelperlen auf der Unterseite ganz an der Getriebeplatte anliegen.



- Nun ist dein Kurbelkraftwerk betriebsbereit!



explore-it

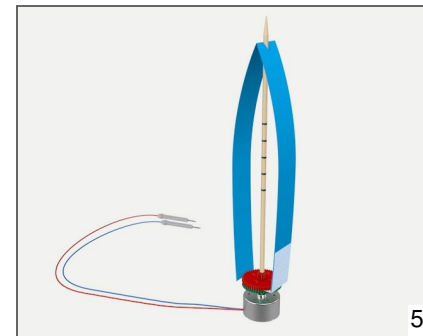
Experiment: Motor zum Drehen bringen

- Schliesse das Kraftwerk einer anderen Person an dein Kraftwerk an und kurble.
- Was geschieht?
- Kannst du einen Break-Dance aufführen?

... erforsche: Baue dein Strommessgerät

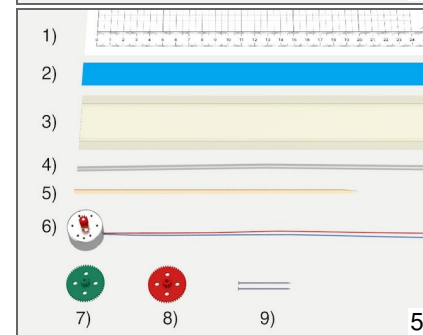
Dein Kurbelkraftwerk kann durch Drehen des Generators einen Elektromotor bewegen. Der gleiche Elektromotor wird zum Generator, wenn du an seiner Achse drehst. Ein Elektromotor kann also auch ein Generator sein und umgekehrt. Sicher hast du bemerkt, dass der Elektromotor, je nachdem in welche Richtung du kurbelst, die Drehrichtung ändert. Auch das Tempo, mit dem du drehst, hat einen Einfluss auf den Elektromotor. Wenn du schneller drehst, dreht der Elektromotor auch schneller. Der Generator deines Kurbelkraftwerks gibt also mehr Leistung ab. Bei hohen Geschwindigkeiten wird es schwierig, Unterschiede bei der Drehgeschwindigkeit zu erkennen.

Um die Leistung des Kurbelkraftwerks sichtbar zu machen, konstruieren wir ein Strommessgerät



explore-it

Baue dein Strommessgerät



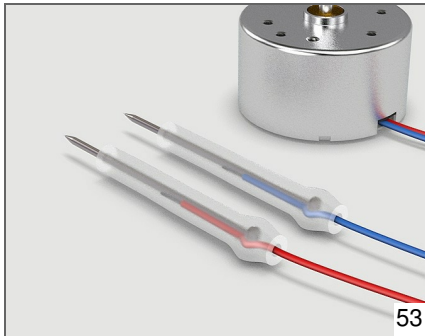
Material

- 1) 1 Rasterpapier
- 2) 1 Papierstreifen (rot, grün, gelb oder blau)
- 3) 1 Streifen Doppelklebeband
- 4) 1 Stück Silikonschlauch
- 5) 1 Holzspiesschen
- 6) 1 Elektromotor mit blauen und roten Litzen
- 7) 1 Stufenzahnrad grün
- 8) 1 Stufenzahnrad rot
- 9) 2 Stecknadeln



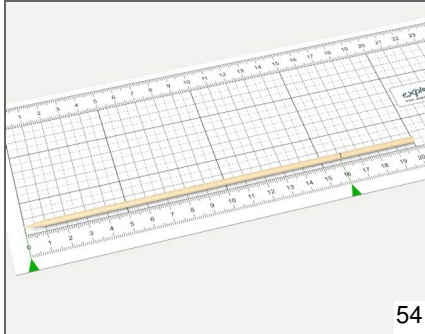
Zusätzlich brauchst du

- 1 Klebeband
- 1 Bleistift
- 1 schwarzer Filzstift
- 1 Schere
- 1 Cutter oder ein scharfes Rüstmesser mit glatter Klinge



Stelle die Motoranschlüsse her

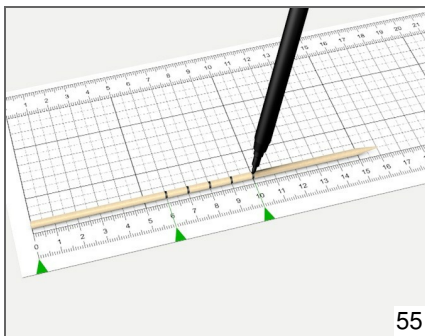
- Stelle am Motor die Stromanschlüsse her.
- Mach das genau gleich wie beim Kurbelkraftwerk (siehe Bild 8 bis 11)
- Benutze zwei 3 cm lange Silikonsschlauchstücke



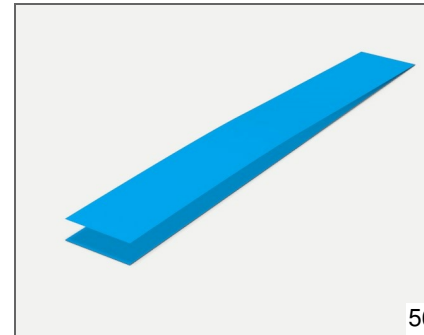
Baue das Rotationsobjekt

- Kürze das Holzspiesschen auf 16 cm Länge.

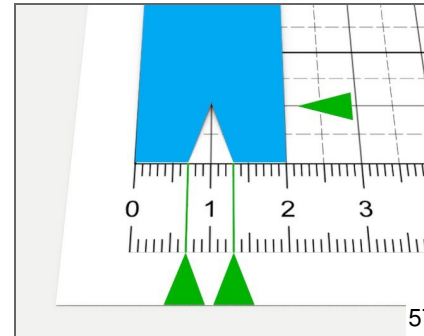
Achtung: Kürze die stumpfe Seite. Die Spitze bleibt erhalten!



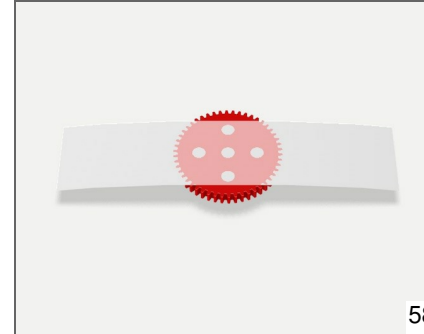
- Lege das stumpfe Ende bündig zur 0 - Linie auf das Rasterblatt.
- Mache kräftige Markierungen rund um das Holzspiesschen bei:
 - 6 cm
 - 7 cm
 - 8 cm
 - 9 cm
 - 10 cm



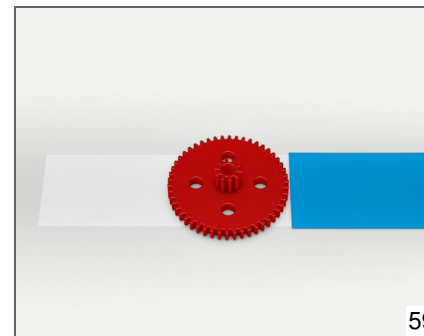
- Falte den Papierstreifen in der Mitte.



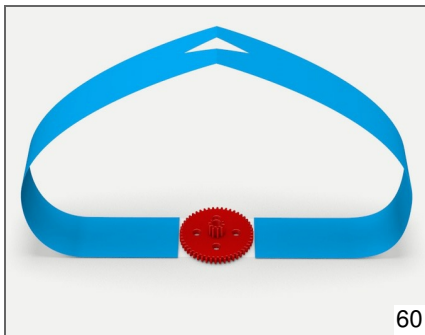
- Lege den Falz bündig auf das Rasterblatt und mach in der Mitte zwei Markierungen, die 6 mm auseinanderliegen.
- Schneide ein Dreieck aus dem Falz, das etwa 6 mm breit und 1 cm lang ist.



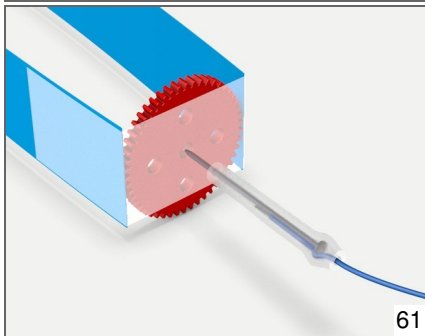
- Lege das rote Zahnrad auf den Tisch: Das kleine Zahnrad ist unten.
- Klebe ein ca. 8 cm langes Klebeband auf die Mitte des Zahnrades.



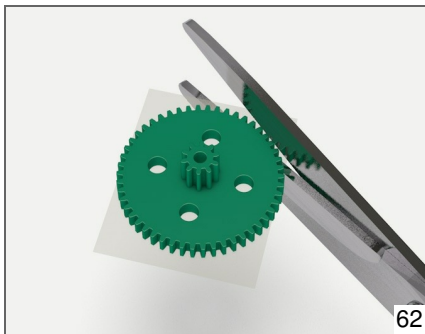
- Drehe das Zahnrad um und lege es auf den Tisch.
- Lege ein Ende des Papierstreifen an das Zahnrad.
- Klebe es bündig zum Klebeband fest.



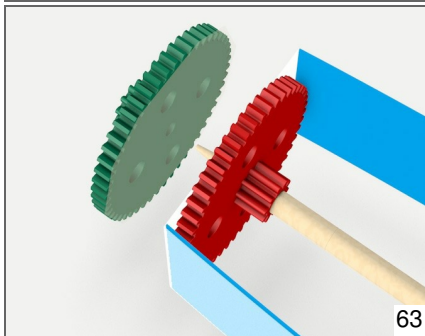
- Lege das andere Ende des Papierstreifens auf der anderen Seite an das Zahnrad.
- Klebe es bündig zum Klebeband fest..



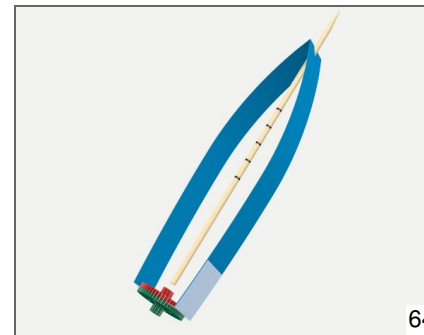
- Durchstich mit der Nadel das Klebeband beim Loch in der Mitte.



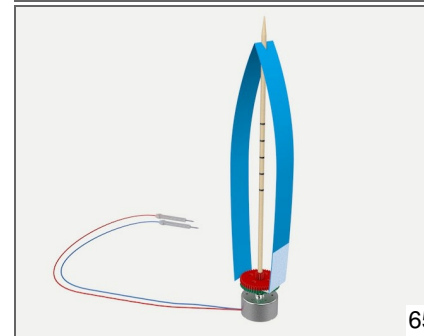
- Schneide ein 2.5 cm breites Stück Doppelklebeband ab.
- Klebe es auf das grüne Zahnrad.
- Schneide das überstehende Klebeband weg und entferne die Schutzschicht.



- Stecke das Holzspiesschen mit der Spitze voran in das rote Zahnrad, sodass die Spitze unten wenig hervorsteht.
- Stecke die vorstehende Spitze ins grüne Zahnrad.
- Drücke das rote Zahnrad auf das grüne, sodass es festklebt.

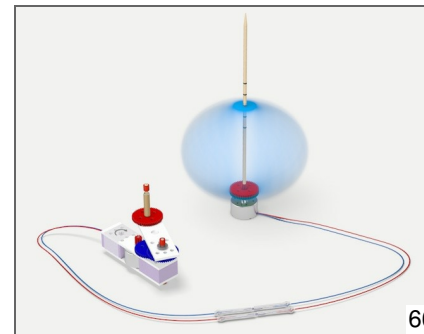


- Entferne das Holzspiesschen, drehe es um.
- Führe die Spitze von unten durch die Öffnung im Papierstreifen.
- Stecke das stumpfe Ende ins rote Zahnrad.



- Stecke das grüne Zahnrad auf den Motor.

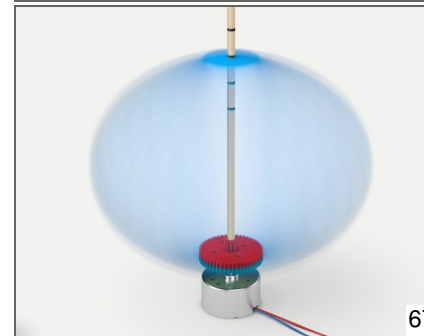
Nun ist dein Messgerät betriebsbereit!



explore-it

Experiment: Drehfigur

Beobachte, wie sich das Messgerät verhält, wenn du es mit Strom aus dem Kurbelkraftwerk antreibst.



explore-it

Experiment: Stromfluss halten

Versuche mit gleichmässigem Drehen das Messgerät bei einer der Markierungen zu halten.

Strom erzeugen

...erfinde: Farbmischer

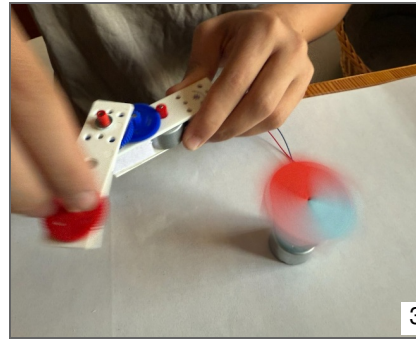
Mit dem Kurbelgenerator kannst du mehr oder weniger Strom gewinnen und so einen Motor schneller oder langsamer drehen lassen. Das ist die optimale Voraussetzung, um optische Phänomene zu erforschen.

Für den Bau des Farbmischers brauchst du aus der Box:

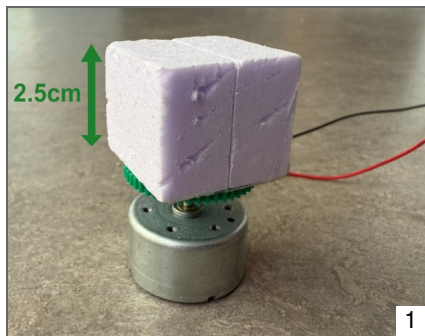
- Motor ohne Messgerät (grünes Zahnrad mit dem Messgerät vom Motor abnehmen)
- Rest des Hartschaumstabs
- Grünes Zahnrad

Aus dem Fundus im Schulzimmer:

- Farbige Zeichenpapier (160-200g/m² schwer, Kopierpapier ist zu dünn) als Quadrat von 40mm Kantenlänge.



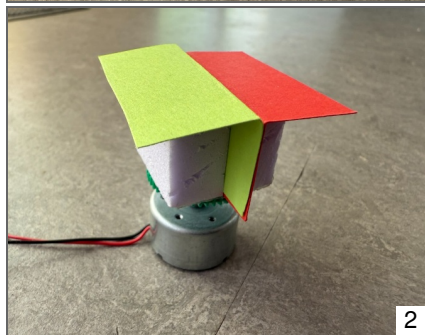
- Notiere deine Beobachtungen.
- Versuche deine Wunschfarbe zu mischen.



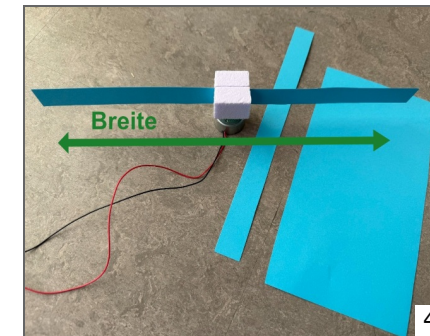
explore-it

Baue einen Farbmischer!

- Schneide zwei Teile des Hartschaumstabs von 2.5cm Länge
- Klebe die Hartschaumteile mit Doppelklebeband mittig auf das grüne Zahnrad, so dass der Schlitz zwischen den Hartschaumteilen nach oben schaut.
- Steck das grüne Zahnrad auf den Motor.



- Stecke verschieden farbige Quadrate mit einer Kantenlänge von 4cm in den Schlitz zwischen den Hartschaum.
- Bring den Mischer mit Strom aus dem Kurbelgenerator zum drehen.



explore-it

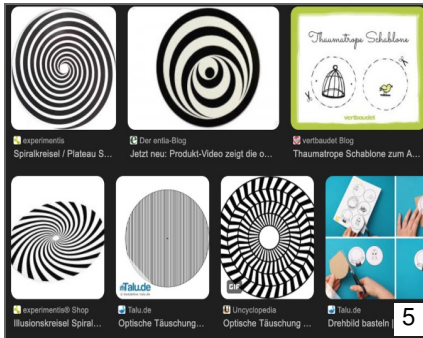
Lass es langsamer drehen!

- Steck verschieden grosse Papierstreifen in den Schlitz und beobachte die Auswirkungen auf das Tempo der Drehung.
- Welche Rolle spielt die Höhe des Papiers?
- Welche Rolle spielt die Breite?

Mögliches Ergebnis: Je länger ein Streifen desto mehr wird der Motor gebremst. Die Höhe der Streifen spielt nur dann eine wesentliche Rolle, wenn der Streifen breit ist.

...erfinde: weitere Optische Spielereien

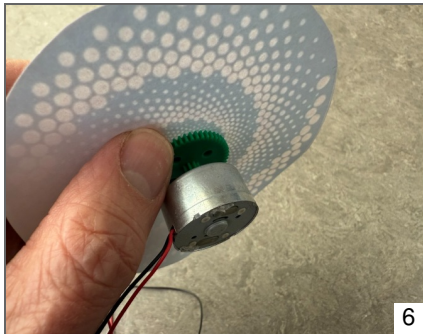
Neben Farbmischungen kann Bewegung noch viel Spannendes für deine Augen erwirken. Wichtig ist es, wie bei allen Versuchen, dass du dir zum Beobachten Zeit nimmst, Ergebnisse notierst und dich mit anderen dazu austauschst.



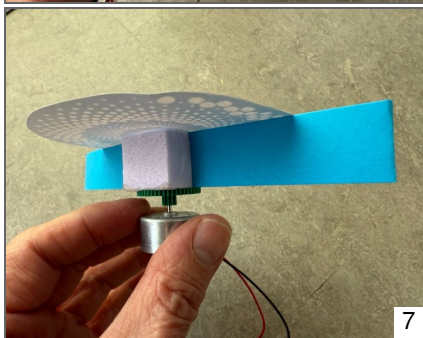
explore-it

Bring deine Augen zum Staunen!

Suche im Internet nach "Optische Täuschungen Drehscheiben Druckvorlagen"



Die Scheiben in der richtigen Grösse ausdrucken, mit dem grünen Zahnrad auf den Motor aufbringen, das richtige Tempo herausfinden und STAUNEN.



Viele der Scheiben funktionieren nur, wenn die Scheibe langsam dreht. Drossle das Tempo dazu mit einer Luftbremse.

...erfinde: Rotationszeichnungen



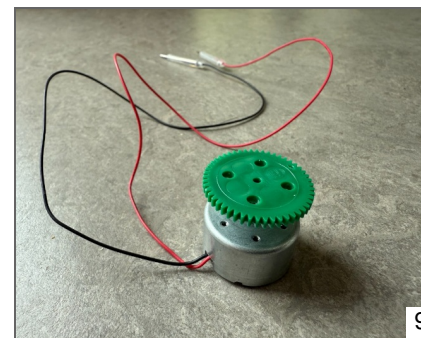
explore-it

Bring Farbe ins Rund!

- Klebe auf das grüne Zahnrad eine Kartonscheibe oder dickeres Papier auf.
- Lass die Scheibe drehen und berühre sie mit einem Filzstift.
- Wiederhole den Vorgang mit anderen Farben und mehreren Filzstiften.

...erfinde: Laufende Bilder

Die Vorläufer von Videos wurden mit mechanischen Geräten hergestellt z.B. mit dem Phenakistiskop oder mit dem Zeotrop, für das du hier eine einfache Anleitung findest.

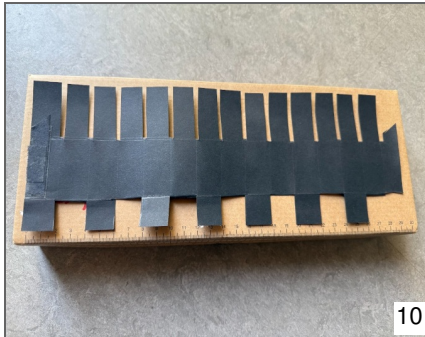


Du brauchst dazu aus der explore-it-Box:

- den Elektromotor als Antrieb
- ein grünes Zahnrad

aus dem Fundus im Schulzimmer:

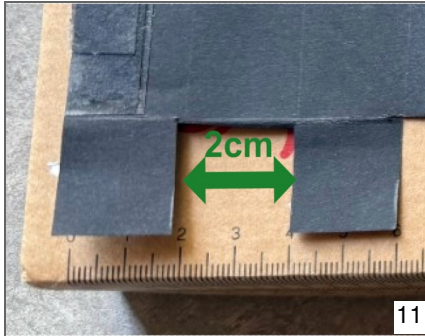
- ein schwarzes A4-Blatt Zeichenpapier
- Streichleim, Schere, Schreibzeug
- eine runde Kartonscheibe



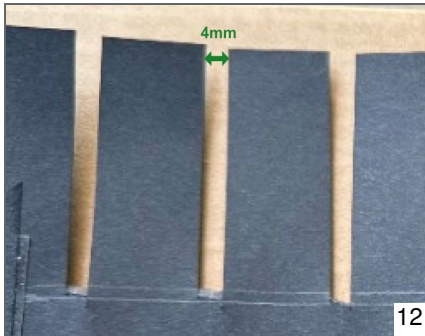
explore-it

Bau das Zeotrop nach!

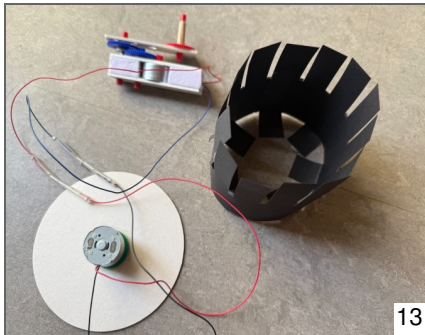
- Halbiere das A4-Blatt der Länge nach.
- Zeichne oben einen Streifen von 4cm und unten einen von 2cm über die ganze Länge an.



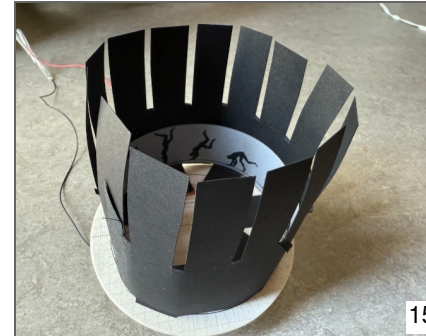
- Zeichne von links nach rechts zwei Zentimeter breite Streifen ein. Am Schluss bleibt ein Rechteck von 1.7mm zum Leimen.
- Schneide von den Quadraten mit 2cm Kantenlänge jedes Zweite weg.



- Schneide bei jedem Strich auf dem 4cm breiten Streifen oben auf beiden Seiten 2mm weg.



- Kleb den Streifen rund zusammen
- Biege die 2cm-Quadrate gegen innen
- Klebe den Streifen mittig auf die Kartonscheibe
- Kleb die Kartonscheibe auf das grüne Zahnrad und steck das Zahnrad auf den Motor.



- Such im Internet nach Bildern mit dem Suchbegriff "Bildfolge Zeotrop" Druck die Streifen so aus, dass sie längs auf ein A4-Papier passen (29.7cm)
- Schneide die Streifen aus und leg einen Streifen unten ins Zeotrop
- Du kannst auch selber Bildfolgen zeichnen.

- Lass das Zeotrop drehen und schau durch die Schlitzte auf den eingelegten Streifen.

Strom verteilen

...erforsche: Baue ein Stromnetz

Mit Hilfe der Stromanschlüsse aus Nadeln und Silikon Schlauch hast du dein Kurbelkraftwerk mit dem Messgerät verbunden. Ähnliche Steckverbindungen kennst du aus deinem Alltag, z.B. wenn du einen Stecker in die Steckdose oder eine Stromschiene steckst und so beispielsweise die Arbeitslampe zum Leuchten bringst und den Handy-Akku lädst. Eine Stromschiene mit vielen Anschlüssen, der sogenannte Stromverteiler ist in jedem Haushalt verbaut und versorgt die Bezüger (Steckdosen, Geräte, Stromschienen...). Der Stromverteiler enthält Sicherungen, die uns vor den Gefahren von elektrischem Strom schützen und wird darum oft auch Sicherungskasten genannt.

ACHTUNG: Mache nie Versuche mit Kabeln und Steckdosen (230 Volt) an der Gebäudeinstallation! Die explore-it-Objekte, welche du hier baust sind für Versuche ausgelegt (max. 4.5V) und ungefährlich.

Wenn du mit deinem Kurbelkraftwerk mehreren Bezüger versorgen und einfach ein- und ausstecken können willst, brauchst du eine Stromschiene.



1

explore-it

Baue deine Stromschiene



2

Material

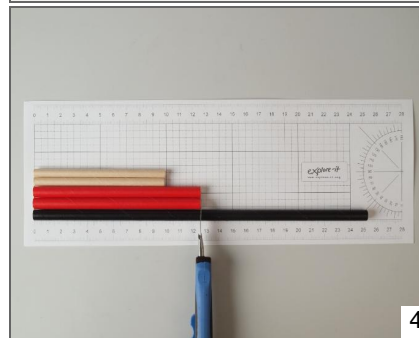
- 1) 1 Kartonscheibe
- 2) 2 Stahlfedern
- 3) 1 Holzspiesschen
- 4) Doppelklebeband
- 5) Rasterblatt



3

Zusätzlich brauchst du

- 1 Klebeband
- 1 Bleistift
- 1 Schere
- 1 Cutter oder Rüstmesser



4

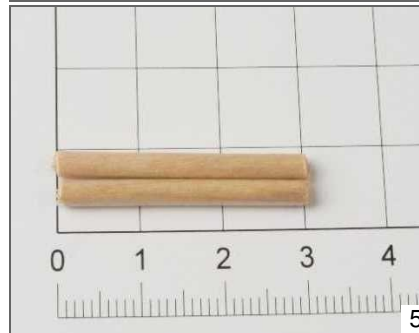
Material teilen

Halbiere folgende Materialien:

- 1 Kartontrinkhalm rot
- 1 Kartontrinkhalm schwarz

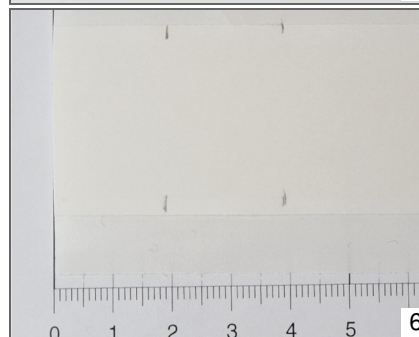
So erhält jede Person:

- ca. 12.5 cm Kartontrinkhalm rot
- ca. 12.5 cm Kartontrinkhalm schwarz



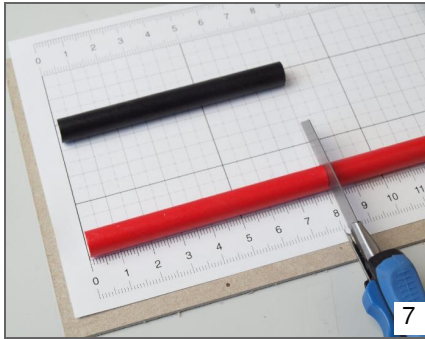
5

- Schneide vom geraden Endes des Holzspiesschens zwei Stück von je 3 cm ab (->).

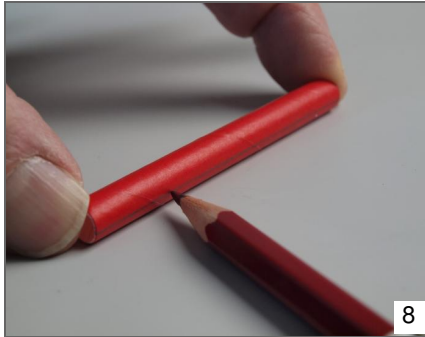


6

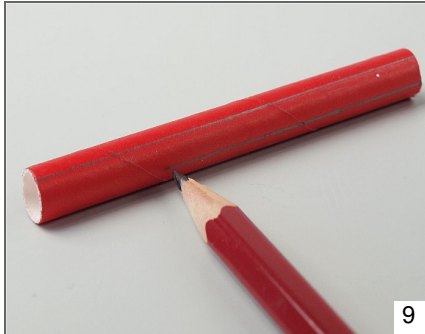
- Markiere auf dem Klebeband 2 Stück von 2cm.
- Schneide die zwei Stücke ab.



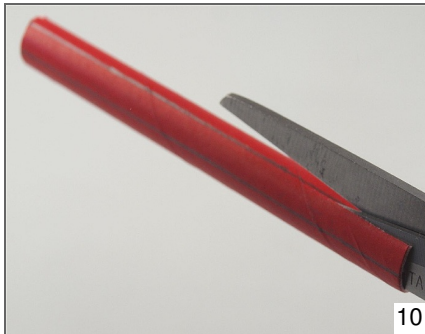
- Schneide vom roten und vom schwarzen Trinkhalm je ein Stück von 8 cm ab.



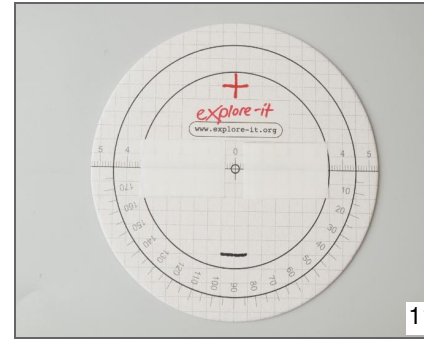
- Fixiere den Trinkhalm.
- Lege den Bleistift auf den Tisch und ziehe ihn dem Trinkhalm entlang und markiere ihn so mit einer Bleistiftlinie.



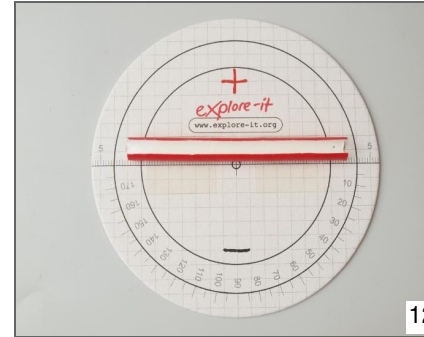
- Drehe den Trinkhalm ein wenig und zeichne eine zweite Linie im Abstand von etwa 5 mm.



- Schneide den beiden Linien entlang. Vielleicht musst du von beiden Enden her einschneiden.
- Mache das gleiche mit dem schwarzen Trinkhalm.



11



12



13



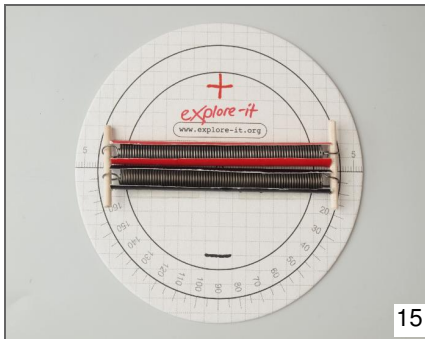
14

- Zeichne in der leeren Hälfte der Kartonscheibe ein grosses Plus - Zeichen (+) mit rotem Filzstift.
- Klebe zwei Stück Doppelklebeband von 2 cm auf die Kartonscheibe.
- Entferne die Abdeckpapiere.

- Klebe den roten Trinkhalm auf das Doppelklebeband, so dass der Rand genau über der Mittellinie liegt.

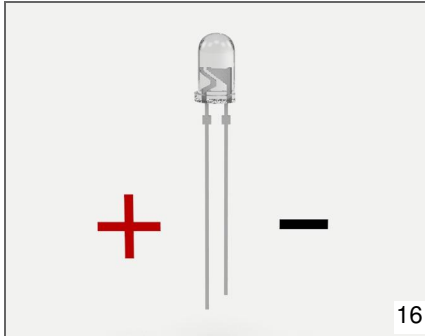
- Klebe den schwarzen Trinkhalm auf die andere Seite der Mittellinie.
- Die Trinkhalme berühren sich.

- Schiebe die Federn in die Trinkhalme.
- Stelle die Ösen senkrecht und schiebe ein Holzspiesschenstück in die Ösen.
- Fädle das zweite Holzspiesschenstück ein.



15

- Ziehe mit dem Rundstab die Ösen ans Ende der Trinkhalme und spanne so die Federn.
- Drücke beide Holzspießchen ganz nach unten.
- Nun ist deine Stromschiene fertig.

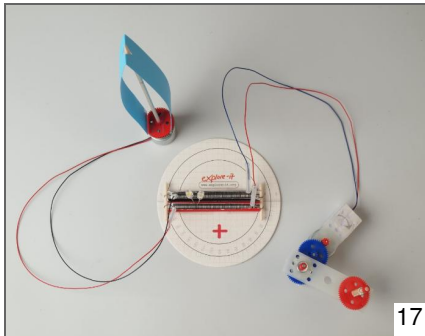


16

explore-it

Experiment: Strom verteilen

- Schaue die LED genau an.
- Das lange Bein ist der Plus-Pol (+) der LED
- Das kurze Bein ist der Minus-Pol (-) der LED.
- Finde heraus, wie du die LED in die Stromschiene einstecken musst, damit sie leuchtet.



17

... erforsche: Baue ein Netzwerk

Du hast nun ein kleines Netzwerk und kannst über die Stromschiene verschiedene Bezüger (Messgerät, LEDs) mit Strom versorgen.

Mit einer Solaranlage besitzen immer mehr Gebäude ein eigenes Strom-Kraftwerk. Die meisten Gebäude gewinnen Strom aber nicht selber und beziehen ihn aus dem Stromnetz. Dazu sind sie mit einem Stromverteiler im Quartier verbunden. Die meist unscheinbaren grauen Kästen sind mit vielen weiteren in der Gemeinde oder der Stadt verbunden und werden von Kraftwerken mit Strom versorgt. Das Netz an Kabeln und Verteilern spinnt sich so über Regionen und Länder weiter und bildet ein riesiges, komplexes Stromnetz. Wir wollen unsere Bezüger und Kraftwerke zusammenschließen, um das Stromnetz besser zu verstehen und brauchen dazu Verlängerungskabel.



18

explore-it

Stelle zwei Verlängerungskabel her



19

Material für 2 Verlängerungskabel

- 8 Stecknadeln
- Silikonschlauch
- Rasterpapier



20

Zusätzlich brauchst du

- Schere
- Bleistift oder anderer Stift
- Klebeband
- Schneideunterlage



21

Material teilen

Halbiere folgende Materialien:

- 2 m Litze rot
- 2 m Litze schwarz

So erhält jede Person:

- 1 m Litze rot
- 1 m Litze schwarz

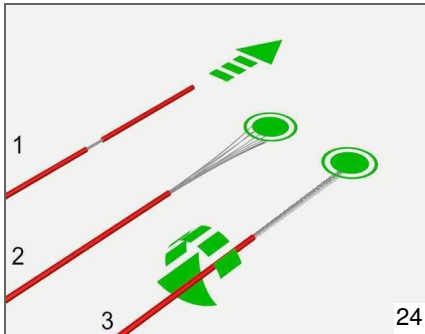


Litzen halbieren

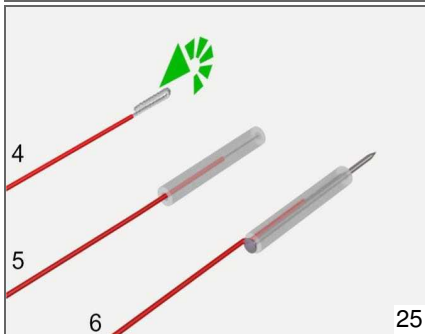
- Nimm deinen Meter schwarze Litze und halbiere sie, damit du 2 Stück von 50 cm erhältst.
- Nimm deinen Meter rote Litze und halbiere sie, damit du 2 Stück von 50 cm erhältst.



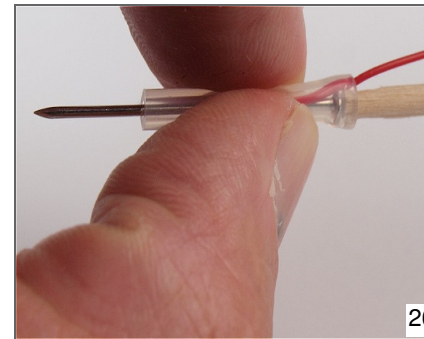
- Schneide Silikonschlauch ab: 8 Stücke mit je 3 cm Länge ab.
Hinweis: Achte dabei auf einen geraden, rechtwinkligen Schnitt.



1. Entferne am Ende der Litze 1.5 cm Isolation.
2. Halte die freien Drähte mit Daumen und Zeigefinger fest.
3. Drehe mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand die rote Isolation, bis die Drähte gut verdreht sind.

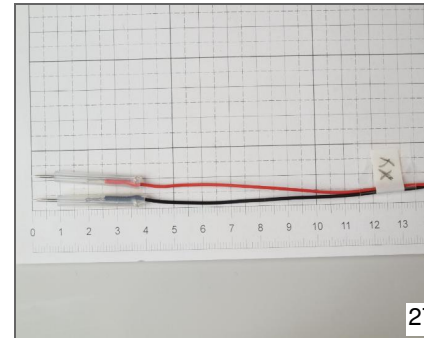


4. Biege das verdrehte Ende um.
5. Stecke die rote Isolation bis zur Mitte in das Silikonstück.
6. Stecke die Nadel von hinten ganz in den Silikonschlauch.

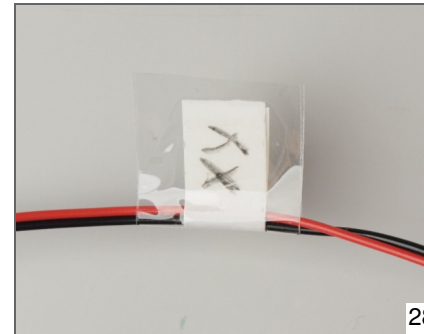


7. Schiebe den Nadelkopf ca. 5 mm weit in den Schlauch.

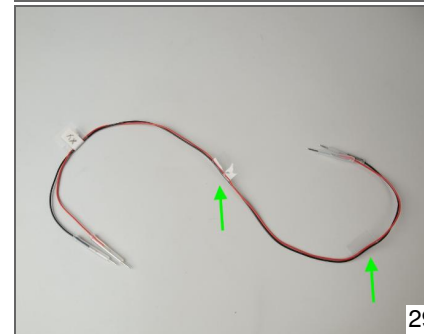
- Mache das Gleiche bei allen Enden der Litzen.



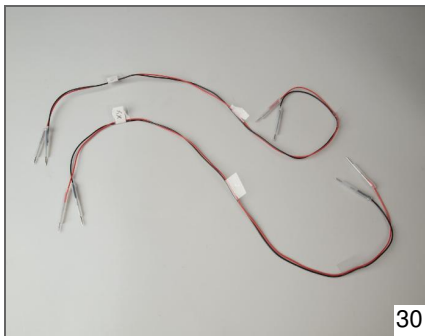
- Schneide ein Stück Doppelklebeband von 1 cm ab.
- Klebe es 12 cm weit von den Nadelspitzen um die zwei Litzen.
- Schreibe deine Initialen (= Anfangsbuchstaben deines Namens) auf beide Seiten des Doppelklebebandes.



- Klebe ein Stück Klebeband um das Doppelklebeband, damit sich das Doppelklebeband nicht mehr lösen kann.
- Schneide das überstehende Klebeband weg.



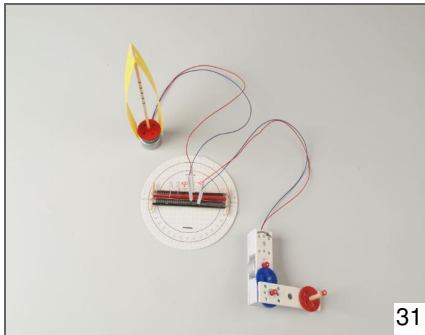
- Klebe in der Mitte und 12 cm vom Ende der Litzen ein Stück Klebestreifen um die zwei Litzen.
- Schneide das überstehende Klebeband auf eine Länge von ca. 1 cm ab.



- Klebe ein Stück Klebeband um das Doppelklebeband, damit sich das Doppelklebeband nicht mehr lösen kann.
- Schneide das überstehende Klebeband weg.

Nun sind deine 2 Verlängerungskabel bereit für die folgenden Experiment und dann für den Bau einer Siedlung im "...erfinde".

30



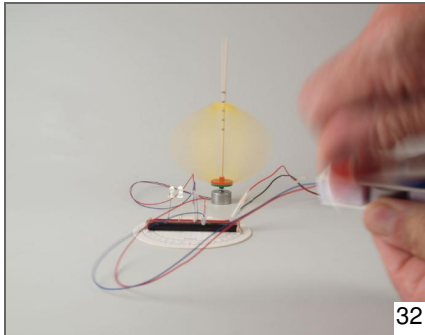
explore-it

Experiment: Netzwerk alleine

Beachte die passenden Farben der Anschlüsse (Polung + und -) beim Einstecken in die Stromschiene von:

- 2 LEDs
- Messgerät
- Kurbelkraftwerk

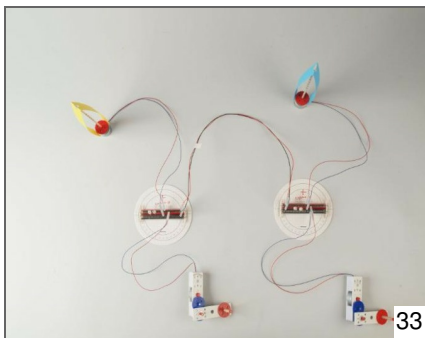
31



- Wähle ein ruhiges Kurbeltempo, das du lange beibehalten kannst und bei dem die LEDs gleichmässig leuchten.
- Beobachte die Position des Messgerätes.

Hinweis: Wir nennen dies Normaltempo des Kurbelkraftwerks und Normalposition des Messgerätes.

32

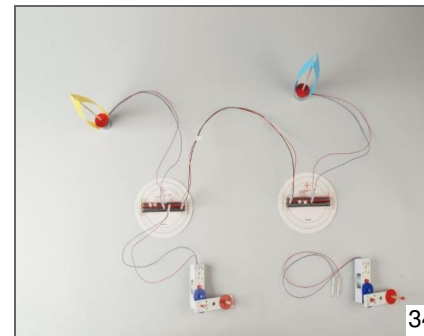


explore-it

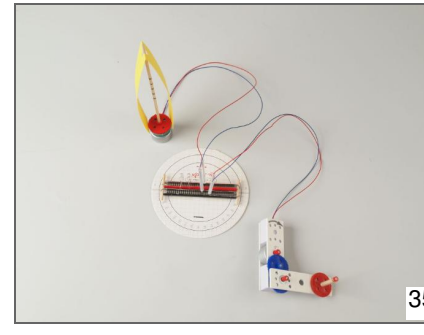
Experiment: Netzwerk zu zweit

- Verbinde dein Netzwerk mit dem Netzwerk einer anderen Person, indem du die beiden Stromschiene mit einem Verlängerungskabel verbindest.
- Einigt euch auf ein gleiches Normaltempo für das Kurbelkraftwerk.
- Merkt euch die Positionen der Messgeräte und beobachtet das Leuchten der LEDs.

33



34



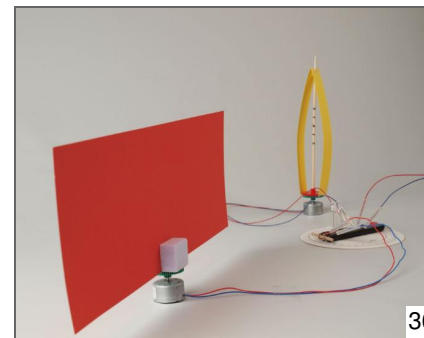
35

explore-it

Zusatz - Experiment: Netzwerk zu zweit

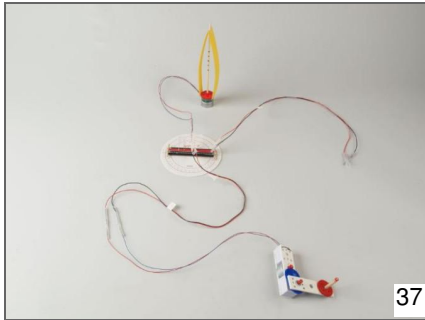
Es gibt zwei Arten von Kraftwerken: Solche die in der Regel immer gleich viel Strom produzieren, wie z.B. Flusskraftwerke und andere, die sich schnell an den Strombedarf anpassen können, wie z.B. die Speicherkraftwerke mit ihren Speicherseen und Peltonturbinen.

- Arbeitet zu zweit und erstellt zusammen ein Netzwerk mit nur einer Stromschiene, 2 LEDs und einem Messgerät.
- Eine Person simuliert das Flusskraftwerk und kurbelt im Normaltempo.



36

- Wir untersuchen nun, was passiert, wenn plötzlich eine grosse Menge Strom gebraucht wird, indem ein Motor mit einem halben, dicken A4 - Papier am Netzwerk angeschlossen wird (siehe Anleitung im "...erfinde" von "Strom erzeugen").
- Die andere Person kurbelt nun wie ein Speicherkraftwerk so schnell, bis das Messgerät auf Normalposition ist und die LEDs gleichmässig leuchten.



explore-it

Zusatz - Experiment: Gruppen - Netzwerk

Verbinde dein Netzwerk mit den Netzwerken von mehreren anderen Personen. Macht dies in einem grossen Kreis am Boden.

- Dein Netzwerk besteht aus Stromschiene mit 2 LEDs, Messgerät und einem Verlängerungskabel auf der rechten Seite.
- Verlängere dein Kraftwerkanschlüsse mit deinem zweiten Verlängerungskabel, so hast du beim Kurbeln mehr Bewegungsfreiheit.



- Legt eure Netzwerke im Kreis auf den Boden.
- Verbindet eure Stromschiene jeweils mit der nächsten Person auf der rechten Seite.
- Einigt euch auf ein gemeinsames Normaltempo. Benutzt dazu einen Taktgeber mit z.B. 135 BPM (Metronom, Metronom - App oder Musik).



Mit dieser Anordnung und euren Erfahrungen aus den vorhergehenden Experimenten, kann man viele spannende Ereignisse in einem Netzwerk simulieren, z.B. Ausfall von Kraftwerken oder Verbindungsleitungen, plötzlicher Wechsel des Strombedarfs, etc.

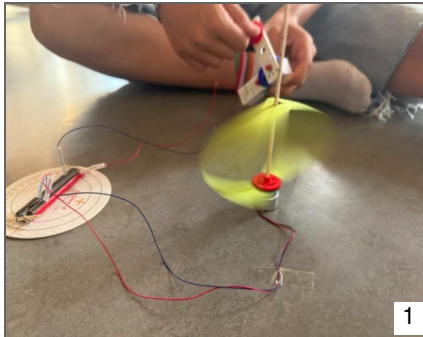
Hinweis: Klärt untereinander, welche Rolle ihr im Netzwerk übernehmen wollt, wie Flusskraftwerk, Peltonturbine, Strombezüger, etc. Ein gut funktionierendes Netzwerk passt sich sofort einem Wechsel des Strombedarfes an.

Strom verteilen

...erfinde: "Licht an"

Bring Licht in dein Gebäude!

Neben einem Wohnhaus, kann das auch ein spezielles Gebäude, wie ein Hallenbad, eine Feuerwehration oder eine Konzertsaal sein. In allen Gebäuden braucht es Licht.



Für den Bau deines Gebäudes mit Licht, brauchst du:

- Stromschiene
- weisse LEDs
- Verlängerungskabel
- Kurbelgenerator

Werkzeug

- Schere
- Schreibzeug
- Heisskleber/Weissleim



Zusätzlich aus dem Fundus:

- farbige Folie / Papier.
- Verpackungen aus weissem/halbtransparentem Plastik wie z.B. Plastik von Joghurtbechern.
- genügend Mikrowellkarton (dünn und einwellig, wie der von den explore-it-Boxen).

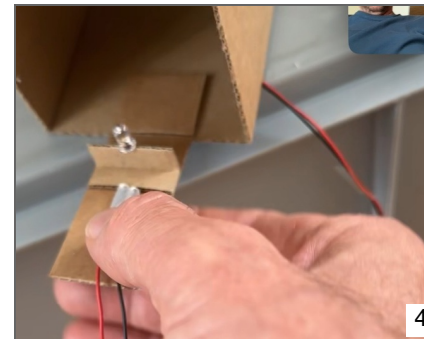


explore-it

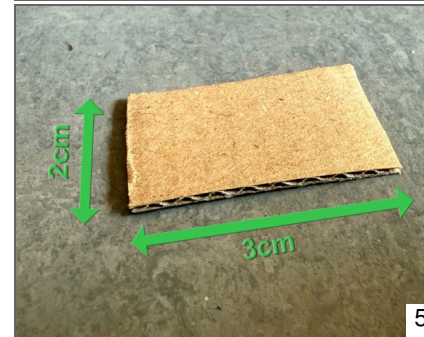
Bau dein Traum-Gebäude mit Lichtquellen im Inneren.

Deine Kreation sollte nicht länger, breiter und höher sein als eine Handspanne.

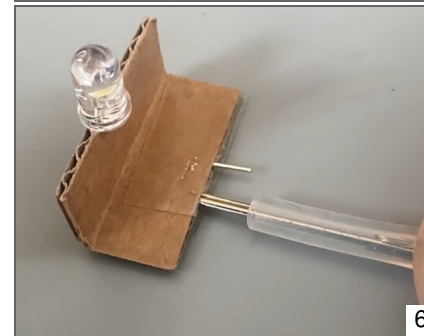
Galerie



Bau eine Halterung für die LED, die dir das Licht noch oben ins Gebäude bringt.

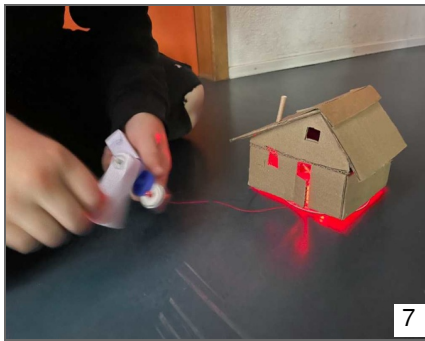


Schneide ein Viereck aus Wellkarton von 2cm mal 3cm.



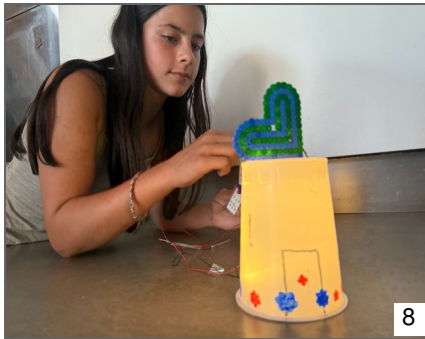
- Steck beide Beine der LED durch die Wellen
- Biege den Karton
- Bring die Kontakte an

Achtung: Fixiere die Halterung mit der LED im Gebäude nicht und achte darauf, dass du sie später einfach aus Gebäude herausholen kannst. Du brauchst das Material für andere Arbeiten noch!



Das Haus von Noah (11) scheint zu brennen. Dabei hat er nur eine rote Folie über die LED gestülpt.

7



Jael (12) benutzt wasserfeste Filzstifte und erreicht so spezielle Farbeffekte auf dem Joghurtbecher.

8



Hannes (13) hat den Stromanschluss aussen an sein Gebäude angebracht.

9



Janina (12) beleuchtet ihr Zelt mit der Stromschiene im inneren.

10

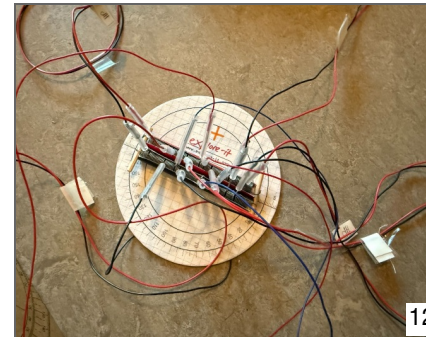
...erfinde: Versorge deine Siedlung

Versorge deine Siedlung



11

Links im Bild siehst du einen Stromverteilkasten. Man sieht ihn meist am Strassenrand in Quartieren oder Siedlungen. Von ihm aus, werden die Gebäude mit Strom (400V) versorgt.



12

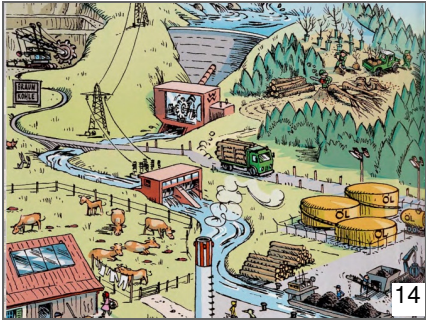
In eurem Quartier dient die Stromschiene als Stromverteilkasten.



13

explore-it

Baut in der Gruppe mit euren Gebäuden, den Messgeräten und anderen durch Motoren bewegten Objekten eine Siedlung.



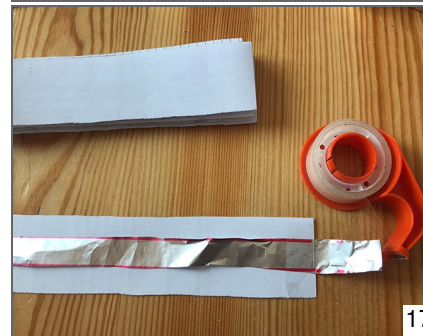
Die Kurbelkraftwerke können nahe bei den Häusern sein und dort wie eine Solaranlage Strom liefern. Sie können mit den Verlängerungskabeln und einer zweiten Stromschiene auch ausserhalb der Siedlung aufgebaut werden. Du weißt ja jetzt, dass Wind-, Wasserräder und Dampfturbinen sehr ähnlich wie die Kurbelkraftwerke mit einem Generator funktionieren. Vielleicht sind es dort Windräder oder Wasserkraftwerke die über Hochspannungsleitungen (bis zu 300'000V) die Siedlungen versorgen.

...erfinde: eine Fernleitung

Dein Stromnetz kann auch noch weiterreichen und mehrere Siedlungen miteinander verbinden. Du hast ja schon ein Verlängerungskabel das 50cm lang ist. Es geht aber noch länger...



Fernleitung/Hochspannungsleitungen (bis zu 300'000V) verbinden Siedlungen miteinander und mit Kraftwerken. Sie verbinden auch Länder miteinander.



explore-it

Baue deine eigenen Stromleitungs-Elemente

- Schneide ein A4 Papier längs in 5cm breite Streifen.
- Schneide Alufolie in 40 cm lange und 1.5 cm breite Streifen.
- Klebe die Alustreifen mit zwei kurzen Klebstreifen so auf den Papierstreifen, dass der Aluminiumstreifen an beiden Enden 5cm über den Papierrand hinausragt.



- Verbinde die Stecker deines Kurbelkraftwerks mit der Strombahn.
- Achte darauf, dass Aluminiumfolie und Stecker einen guten Kontakt haben.

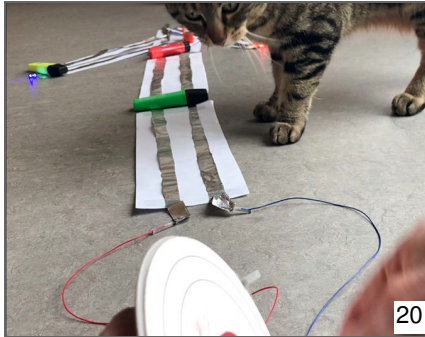
Galerie



Elia (12), Tizian (11) und Rouven (11) haben ein ganzes Quartier errichtet und auch noch Solarzellen auf das Gelände gepackt. So können die Gebäude zusätzlich mit Solarstrom versorgt werden.



- Beschwere die Übergänge von einem Stromleitungs-Element zum anderen mit einem Gewicht. So ergibt sich ein guter elektrischer Kontakt.
- Schliesse eine LED oder einen Motor an deine Leitung an, indem du die Kontakte unter die Aluminiumfolie legst und mit einem Gewicht beschwerst, um einen guten elektrischen Kontakt zu erhalten.



- Wenn du ein einziges Objekt verwendest, um gleichzeitig zwei elektrische Leitungen zu beschweren, musst du darauf achten, dass es ein Isolator ist (nichtleitendes Material), sonst würde ein Kurzschluss entstehen.
- Weil die Stromleitungs-Elemente unten aus nicht-leitendem Papier bestehen, kannst du ganz einfach Stromweichen bauen.



Material Bindestreifen

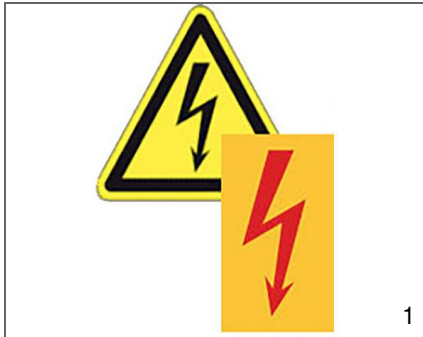
Ein preiswertes Material ist der Bindestreifen (Bild), der in Gartencentern oder Baumärkten erhältlich ist. Der eingelegte Eisendraht leitet den Strom und der Kunststoffmantel wirkt als Isolator.

Strom verteilen

explore-it

... und mehr: Wann ist elektrischer Strom gefährlich?

Beim Bauen und Experimentieren mit dem Kurbel-Kraftwerk arbeitest du mit einer Spannung von circa 2-8 Volt. Diese niedere Spannung ist nicht gefährlich, ähnlich wie bei herkömmlichen AA und AAA-Batterien. Was darfst du mit Elektrizität anstellen und wovon solltest du unbedingt die Finger lassen?



Achtung: Elektrischer Strom aus der Steckdose ist lebensgefährlich. Ebenso die Spannung in Fahrleitungen über Eisenbahnzügen.

Auftrag

Hier ein Test zum richtigen Umgang mit Strom zum Ausdrucken und mit den Lösungen im Anhang:

energie-macht-schule.de: Richtiger Umgang mit Strom 
(Arbeitsblatt).

Auftrag

Recherchiere bei den folgenden Quellen und formuliere Sicherheitsregeln im Umgang mit elektrischem Strom.

Quellen:

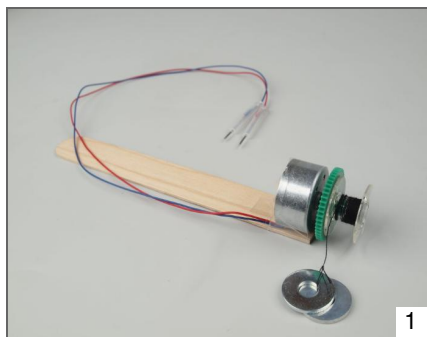
leifiphysik.de: **Stromsicherheit** 

de.wikibooks.org: Ist Strom gefährlich? 

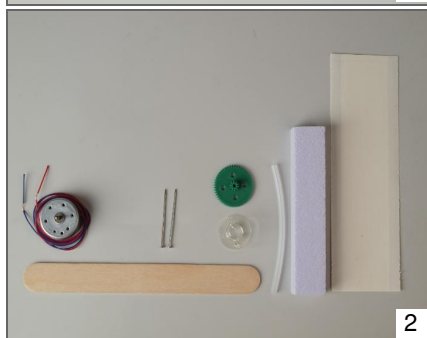
Strom speichern

...erforsche: Speicherkraftwerk

Im Netz mit anderen verbunden kannst du mit Kurbeln aufhören, eine Pause machen und hast trotzdem Strom. Wenn dann zuviel Pause machen, funktioniert das nicht mehr. Das ist auch im richtigen Stromnetz so: Es muss immer ein Gleichgewicht zwischen Gewinnen und Beziehen von Strom bestehen. Je mehr mitmachen im Netz, desto stabiler und sicherer wird die Versorgung. Das ist der grosse Vorteil eines Stromnetzes. Was aber, wenn es im Frühling einen unerwarteten Kälteeinbruch gibt, viele mit Strom heizen, der Strombezug stark steigt und die Kraftwerke wegen Pannen oder fehlender Sonne/Wind plötzlich zu wenig Strom ins Netz speisen? Dann muss das Netz auf gespeicherten Strom zurückgreifen können z.B. auf Wasser in Speicherseen oberhalb des Wasserkraftwerks. Wir bauen ein einfaches Speicherkraftwerk, das zwar nur sehr wenig Leistung hat, aber beispielhaft zeigt, wie Strom gespeichert wird und wieder zu Strom wird.



Dein Speicherkraftwerk



Material explore-it

- 1) 1 Motor
- 2) 2 Stecknadeln
- 3) 1 grünes Zahnrad
- 4) 1 Spule
- 5) 1 Holzstreifen
- 6) Silikonschlauch
- 7) Reststück des Hartschaumstabes
- 8) Doppelklebeband
- 9) 2 Metallscheiben (fehlen auf dem Bild)



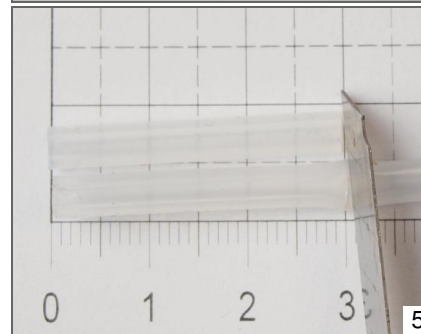
Zusätzlich brauchst du

- 1 Klebeband
- 1 Bleistift
- 1 Schere
- 1 Cutter oder ein scharfes Rüstmesser

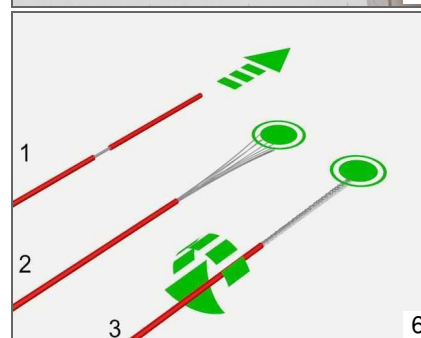


Material teilen

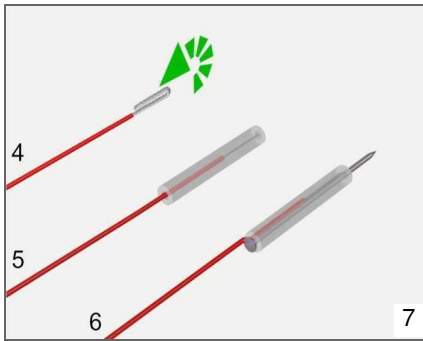
- Auf dieser Spule hat es 100 Meter Faden, Davon können sich, nach Bedarf, beide Personen bedienen.



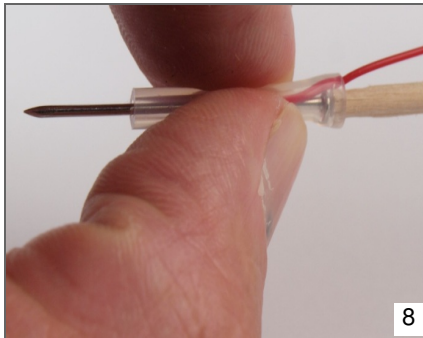
- Schneide mit dem Messer zwei Stück Silikonschlauch von 3 cm ab.
- Achte dabei auf einen rechtwinkligen Schnitt.



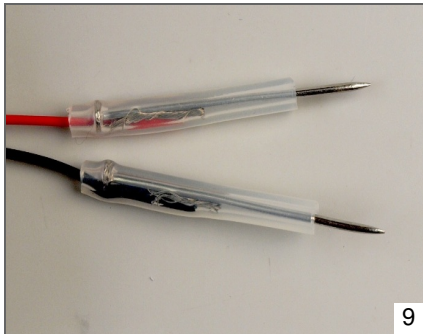
- 1) Entferne die Isolation am Ende der roten Litze.
- 2) Halte die Drähtchen mit Daumen und Zeigefinger fest.
- 3) Drehe mit der anderen Hand die Litze, bis die Drähte gut verdreht sind.



- 4) Biege das verdrehte Ende um.
- 5) Stecke die rote Isolation bis zur Mitte in das Silikonstück.
- 6) Stecke die Nadel von hinten ganz in den Silikonschlauch.



- Schiebe den Nadelkopf mit dem flachen Ende eines Rundstabes ca. 3 mm weit in den Schlauch.
- Mach das Gleiche mit der blauen Litze.



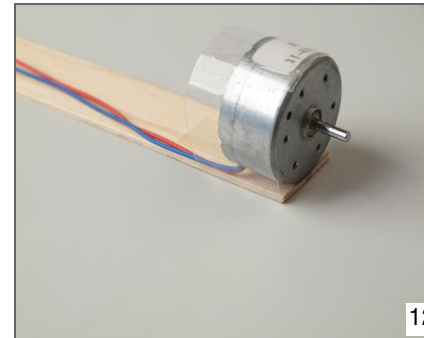
- So sehen die fertigen Stromanschlüsse aus.



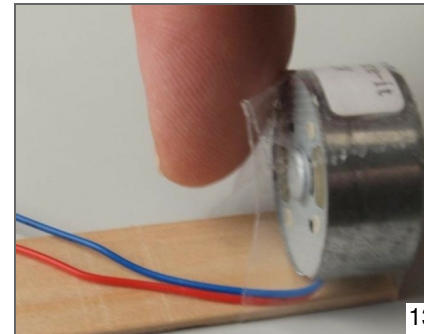
- Schneide mit der Schere ein rundes Ende des Holzstreifens weg.



- Schneide ein 1 cm breites Stück Doppelklebeband ab.
- Klebe es ans gerade geschnittene Ende des Holzstreifens.



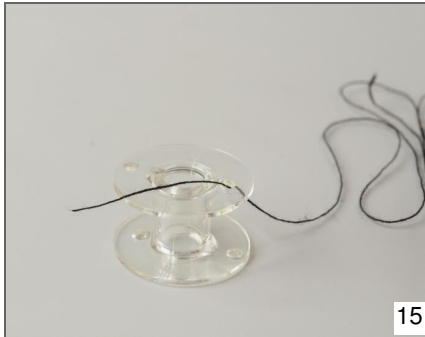
- Entferne die Schutzfolie des Doppelklebebandes und befestige den Motor bündig. Achte darauf, dass die Kabel des Motors seitlich weggehen.
- Klebe ein 10 cm Stück Klebeband um den Motor und den Holzstreifen.



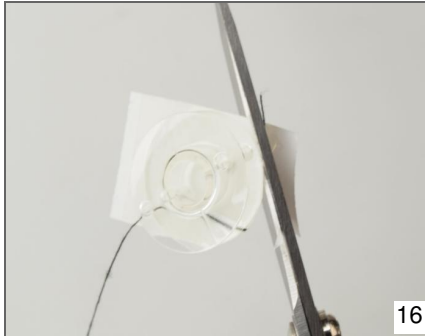
- Klebe das überstehende Klebeband auf die Rückseite des Motors.



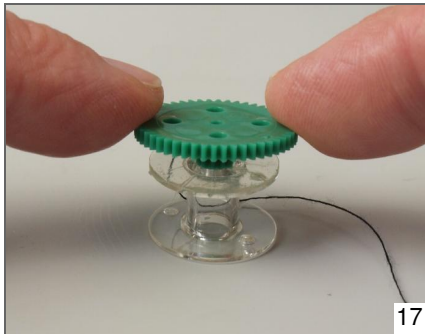
- Schneide 90 cm des Fadens ab. Fürs Abmessen kannst du z.B. den Schachteldeckel benutzen.



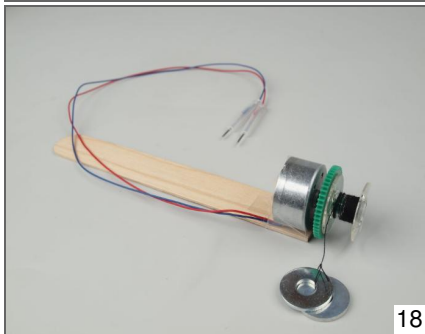
- Führe den Faden von unten durch das Loch, das näher bei der Mitte ist.
- Lege das Ende neben das Loch.



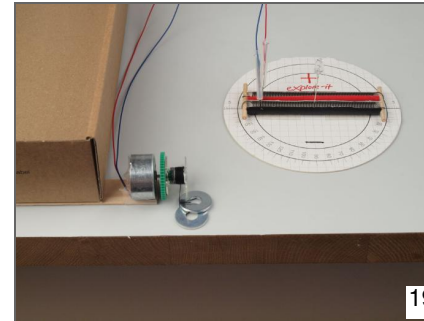
- Schneide ein 2cm breites Stück Doppelklebeband ab.
- Klebe es auf die Spule. Das Fadenende wird so befestigt.
- Schneide das überstehende des Doppelklebebandes weg, ohne den Faden abzuschneiden.



- Zieh die Schutzfolie ab und drück das kleine grüne Zahnrad durch die Folie über der Öffnung.
- Drücke die Teile zusammen, damit das Doppelkleband gut hält.



- Wickle den Faden auf die Spule und stecke sie auf die Motorachse.
- Knote zwei grosse Unterlagsscheiben ans Ende des Fadens.
- Dein Speicherkraftwerk ist nun einsatzbereit.

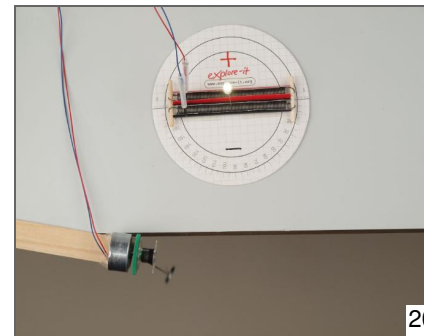


explore-it

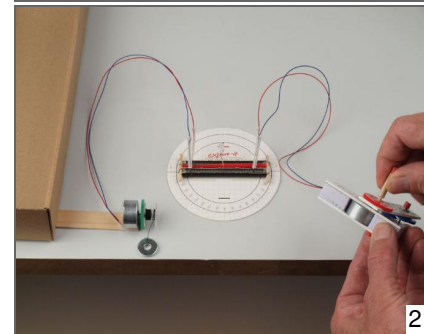
Experiment: Storm erzeugen

Stelle das Speicherkraftwerk an die Tischkante mit ca. 4cm Abstand zur Kante. Benutze ein Gewicht, damit sich dein Speicherkraftwerk nicht verschiebt (z.B. Schachtel oder ein Buch)

- Verbinde das Speicherkraftwerk mit der Stromschiene.
- Stecke eine LED in die Stromschiene. Achte darauf, dass die Beine der LED verkehrt eingesteckt werden: Das kurze Bein ist im roten, das lange Bein im schwarz markierten Teil der Stromschiene.



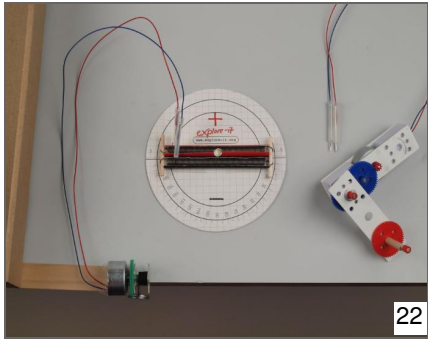
- Stecke das Kurbelkraftwerk aus.
- Schiebe das Speicherkraftwerk an die Tischkante, bis das Gewicht nach unten fällt.
- Beobachte, was geschieht.



explore-it

Experiment Strom speichern.

- Schiebe das Speicherkraftwerk zurück, bis sich die Spule hinter der Kante befindet.
- Schliesse das Kurbelkraftwerk an der Stromschiene an.
- Kurble am Kurbelkraftwerk, bis die Unterlagsscheiben auf dem Tisch liegen.



- Entferne die Anschlüsse des Kurbelkraftwerks von der Stromschiene.
- Nun hat dein Speicherkraftwerk wieder Energie zur Verfügung, um eine LED zum Leuchten zu bringen.
- Diesen Vorgang kannst du beliebig wiederholen und auf diese Weise elektrische Energie speichern.

Strom speichern

...erfinde: Optimierte dein Speicherkraftwerk

Das Speicherkraftwerk lässt die LED nur kurz aufleuchten. Beobachte genau woran das liegt.



1

Speicherkraftwerke, welche die Lageenergie ausnutzen gibt es auch im grossen Massstab. Das "Energy Vault" existiert bis jetzt nur als Prototyp im Tessin. Fachleute sind skeptisch, ob es je wirtschaftlich betrieben werden kann.



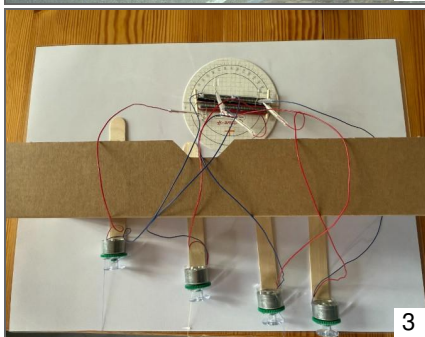
2

explore-it

Kannst du mehr aus deinem Speicherkraftwerk herausholen? Indem du z.B.

- die Menge der gespeicherten Energie erhöhst?
- den Durchmesser der Spule veränderst?
- ein Getriebe einsetzt?
- ...

Mach Versuche und dokumentiere sie.



3

Vielleicht hilft es auch mehrere Speicherkraftwerke zusammen zu betreiben.

explore-it

Welche Gruppe schafft es am längsten Licht zu machen.

...erfinde: Rotationszeichnungen

Neben Farbmischungen kann Bewegung noch viel Spannendes für deine Augen erwirken. Wichtig ist es, wie bei allen Versuchen, dass du dir zum Beobachten zeit nimmst, Ergebnisse notierst und dich mit anderen dazu austauschst.

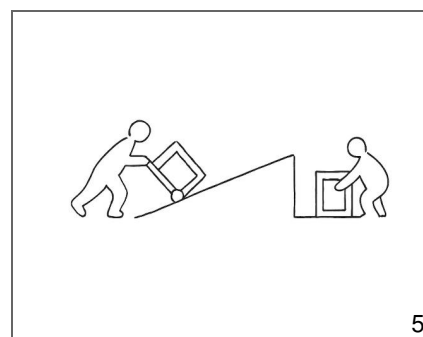


4

explore-it

Was kannst du in der Ferne mit dem Faden bewegen, z.B.

- Einen Papier-Vorhang aufziehen – z. B. auf einer Mini-Theaterbühne.
- Eine Papiertür öffnen – z. B. in einem Modellhaus oder Adventskalender.
- Eine Spinne „abseilen“ oder hochziehen – perfekt für Deko oder Halloween.
- Einen Ton machen, indem eine kleine Glocke oder Klingel läutet – durch sanftes Ziehen.



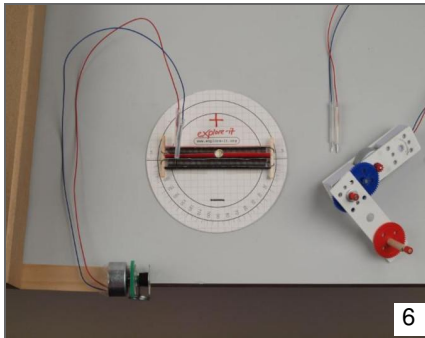
5

Tipp:

- Wenn du das Objekt am Faden flach oder schräg ziehst hast du mehr Kraft als wenn du vertikal daran ziehst.
- Achte bei Umlenkungen des Fadens darauf:
 - dass der Faden gut rutscht. Da hilft z.B. ein Klebstreifen auf einer rauen Oberfläche.
 - dass der Faden keine sehr engen Kurven machen muss.

...erfinde: Strom sperren mit der LED

Beim erforsche musst du die Kontakte vom Kurbelkraftwerk ausstecken, wenn der Stromspeicher die LED zum Leuchten bringen soll. Wenn du das nicht tust, nimmt das Kurbelkraftwerk zu viel Strom weg und die LED hat zu wenig zum Leuchten. Gut, dass wir ein Bauteil haben, welches verhindert, dass der Strom vom Kurbelkraftwerk gelangt: die LED. Sie lässt den Strom nur in eine Richtung durch. Probiere es aus!

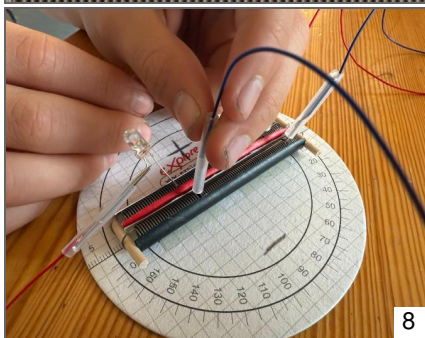


explore-it

Schaffst du es, dass du das Kurbelkraftwerk nicht ausstecken musst um die LED zum Leuchten zu bringen?



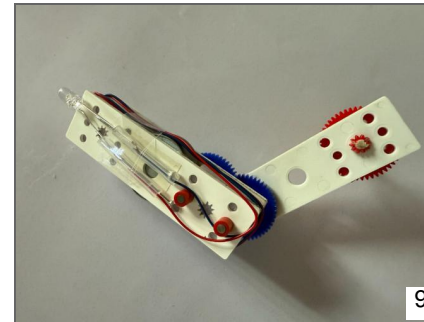
- Verbiege das lange Bein der LED einen halben Centimeter unter dem LED Körper in einem rechten Winkel.
- Stecke das kurze Bein der LED in die rote Stromschiene.



- Beobachte, was passiert beim Hochziehen und herunterlassen des Gewichtes.

...erfinde: Eine Notstrom-Taschenlampe

Was wenn in der Nacht der Strom ausfällt, du keine batteriebetriebene Taschenlampe hast und der Akku des Handys leer ist? Selber Strom erzeugen ist die Lösung:



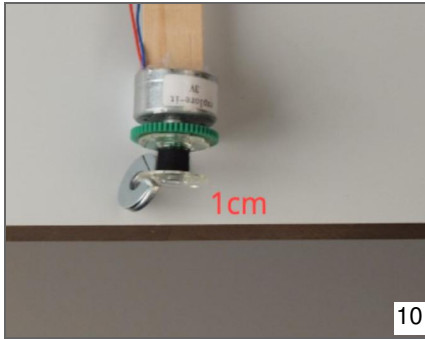
explore-it

Bau dein Handkurbelkraftwerk zur Notfalltaschenlampe um:

- Kannst du die LED und die Steckverbindung so fixieren, dass deine Hand die den Motorblock hält, das Licht aus der LED nicht abdeckt?
- Gelingt es dir die Kabel so zu befestigen, dass beim Drehen nicht stören
- Kannst du ein Gehäuse für den Motorblock bauen, damit er besser in der Hand liegt, und das Innenleben besser geschützt ist?
- Schaffst du es, dass man das Gehäuse aufmachen kann, wenn es einen Defekt gibt?

...erfinde: Sperre deine Spule

Du hast es sicher schon bemerkt: Wenn dein Speicherkraftwerk nicht 1 cm von der Tischkante weg steht, bleibt das Gewicht am Faden nicht oben.

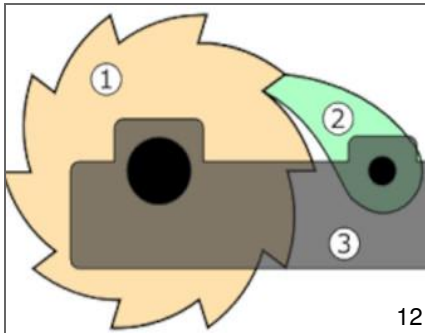


explore-it

Finde heraus, wie du den Faden blockieren und wieder lösen kannst ohne den Abstand vom Tischrand einzuhalten.



Dieses Problem hat man in der Technik an vielen Orten, wenn man etwas hochzieht, beispielsweise bei einem Sonnenschirm mit Kurbel.



Im Inneren des Gehäuses verhindert eine Sperrklinke (2), dass sich das Zahnrad (1) mit dem Uhrzeigersinn dreht.



Daniel hat das Problem mit einem Stück Papier und Zahnrädern gelöst.