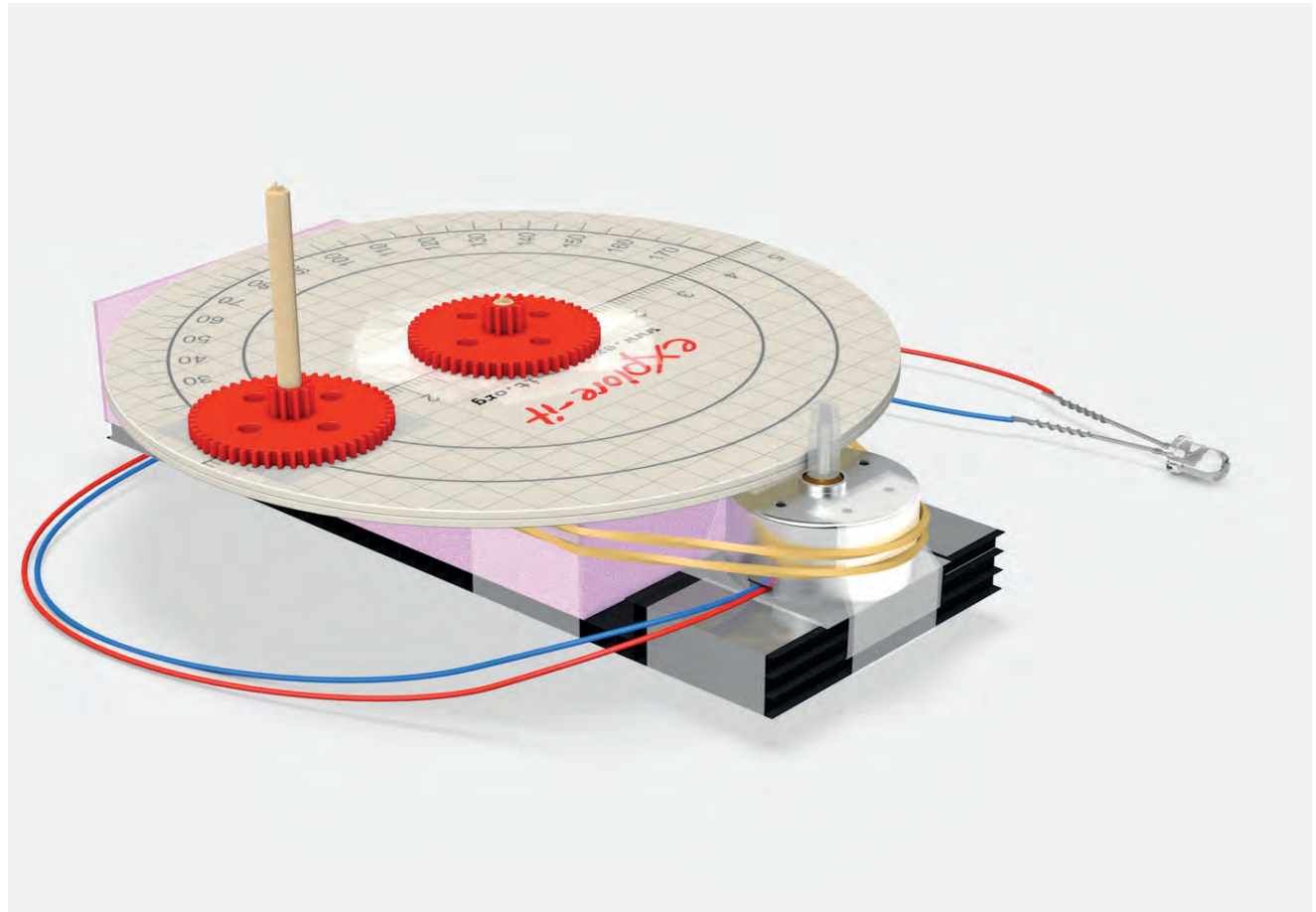


explore-it



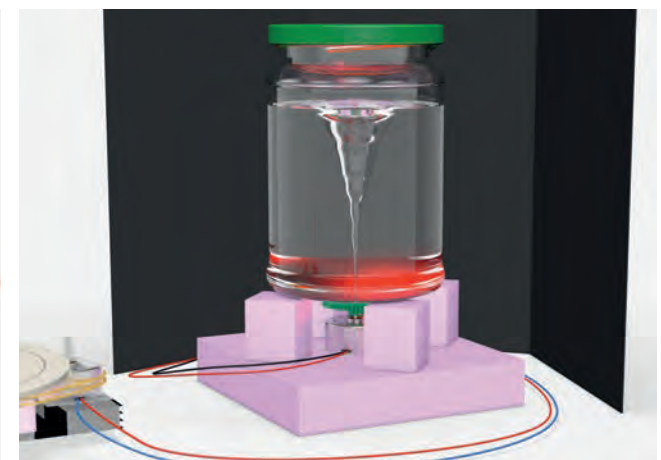
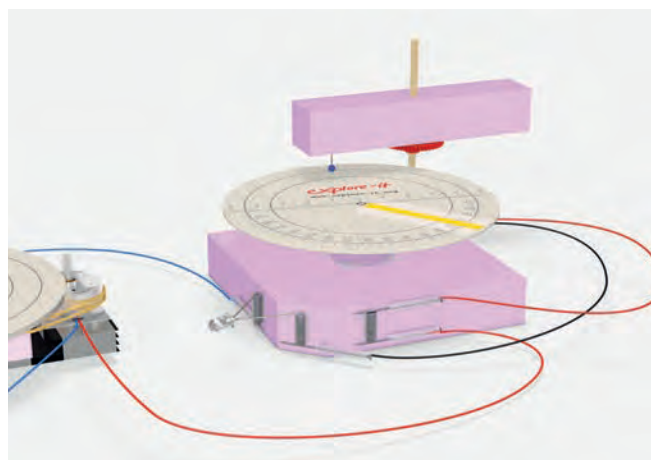
technik be-greifen
com-prendre la technique
comprendere la tecnica
grasping technology



Der Dreh zum Strom

Kurbel - Generator
Energiewandel-Station
Labor-Mixer

www.explore-it.org





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.

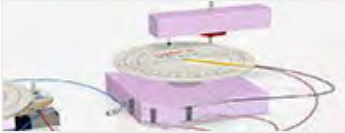
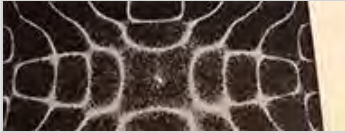


Eine Stiftung

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

Der Dreh zum Strom

... erforsche	... erfinde	... und mehr
Kurbel-Kraftwerk		
		
1. Gewusst wie?! 4	7. Optimiere dein Kraftwerk! 14	2. Jeder Motor ein Generator? 20
4. Wandle Muskelkraft in Strom 6	8. Baue deine Taschenlampe! 16	3. Ist Strom gefährlich? 21
5. Ausprobieren, erkennen, verstehen 12	9. Galerie: Deine Ideen! 19	6. Langsam macht schnell? 22
Energiewandel-Station		
		
1. Gewusst wie?! 23	4. Erfinde Soundmaschinen! 33	2. Verwandlungskünstlerin Energie? 38
3. Aus Strom wird Schall und Licht 24	8. Baue eine Fernleitung! 35	5. Töne hören und verstärken? 39
6. Ausprobieren, erkennen, verstehen 28	9. Galerie: Deine Ideen ! 37	7. Welche Materialien leiten Strom? 40
Labor-Mixer		
		
1. Gewusst wie?! 41	5. Lass die Suhstanzen tanzen! 49	3. Wie wirbelt die Natur? 55
2. Wirbel im Glas 42	8. Unterwasserdisco in der Box ! 51	6. Einfacher schwimmen im Meer? 56
4. Ausprobieren, erkennen, verstehen 45	9. Galerie: Deine Ideen! 54	7. Wo bleibt das Salz? 57

Bearbeitungsvorschlag:

Die Nummern bei den einzelnen Artikeln zeigen die Reihenfolge der Bearbeitung innerhalb der drei Sequenzen "Kurbel-Generator", "Energiewandel-Station" und "Labor-Mixer". Die Aufgabenstellungen sind in Minimal- (fette Schrift) und Ergänzungsaufträge aufgeteilt.

Gewusst wie?!

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... erforsche

Die folgenden Fragen sollen dich neugierig machen und vorbereiten auf die Versuche mit deinem selbst gebauten Kurbel-Kraftwerk. Suche nach Antworten. Wenn du nicht zu jeder Frage Antworten findest, ist das kein Problem.

explore-it

... erforsche: Kraftwerke und Energieträger

Betrachte die Bilder genau und versuche die folgenden Fragen zu beantworten.

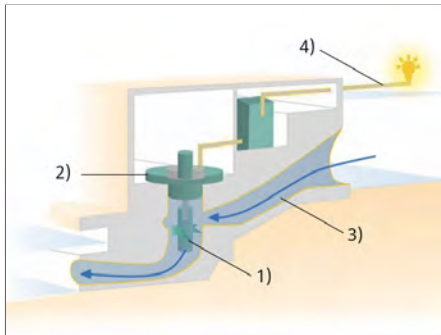
Fragen:

Welche Arten von Kraftwerken kennst du?

Wie heisst das Gerät, das den Strom erzeugt und bei welchem Kraftwerktyp fehlt dieses Objekt?

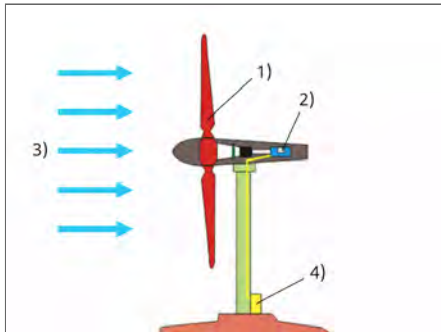
Die Kraftwerke werden gespeist durch verschiedene Energieträger. Welche Energieträger erkennst du?

Kennst du noch andere Energieträger? (Z.B. Kohle ist ein Energieträger)



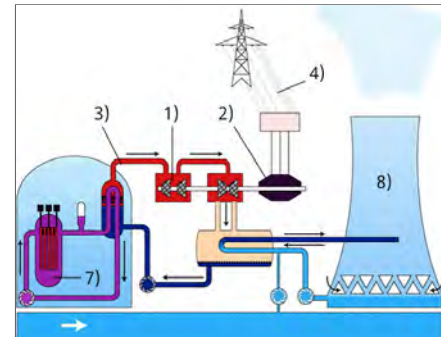
Wasser - Kraftwerk

- 1) Turbine
- 2) Generator
- 3) Fließendes Wasser
- 4) Anschluss ans Stromnetz



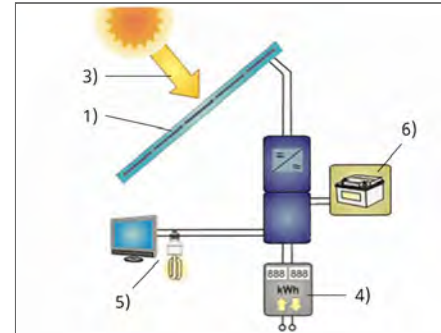
Wind - Kraftwerk

- 1) Rotor
- 2) Generator
- 3) Wind
- 4) Anschluss ans Stromnetz



Kern - Kraftwerk

- 1) Turbine
- 2) Generator
- 3) Wasserdampf
- 4) Anschluss ans Stromnetz
-
-
- 7) Reaktor
- 8) Kühlturm



Photovoltaik - Kraftwerk

- 1) Solarzellen
-
-
- 3) Sonnenlicht
- 4) Anschluss ans Stromnetz
- 5) Verbraucher vor Ort
- 6) Batterie

explore-it

... erforsche: Deine Bewegungsenergie

In Kraftwerken kann man aus verschiedenen Energieträgern Strom erzeugen. Aber auch du selbst bist eine Art Kraftwerk und nutzt den Energieträger "Nahrung".

Frage:

Kannst du mit deiner Bewegungsenergie Strom erzeugen?

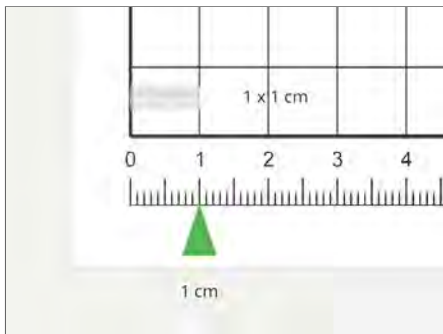
Beantworte die Frage mit einem Versuch!



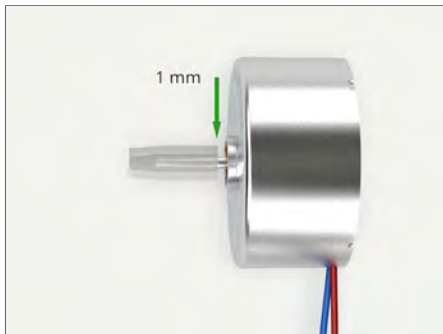
Versuchsanleitung

Material

- 1) 1 Motor mit einem roten und **blauen Kabel** (nicht rot und schwarz)
- 2) Silikonschlauch
- 3) Leuchtdiode (LED)



- Schneide ein Silikonschlauch-Stück von 1 cm Länge zu.



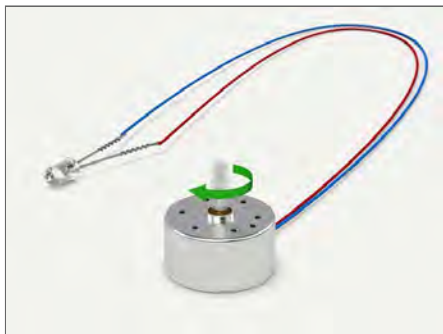
- Stecke das Silikonschlauch-Stück auf die Achse des Motors.
- Achte darauf, dass zwischen dem Schlauch und dem Motorengehäuse 1 mm Abstand besteht.



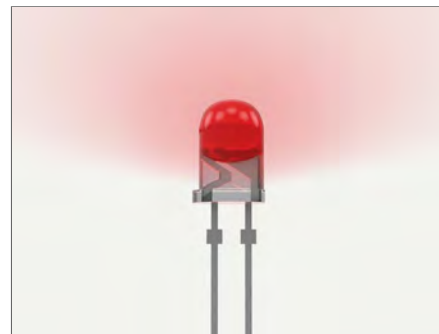
- Entferne die Isolation an beiden Kabelenden.
- Verdrehe die feinen Drähte zu einer festen Litze.
- Wickle um jedes Bein der LED eine verdrehte Litze.

Achtung: Die beiden LED-Beine und die feinen Drähte der Kabel dürfen sich nicht direkt berühren. Sonst entsteht ein Kurzschluss und die LED leuchtet nicht.

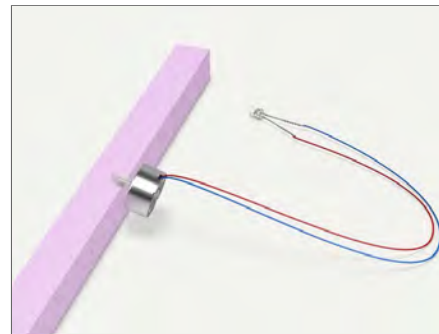
Hinweis: Bei einer Batterie wäre ein Kurzschluss problematisch. Bei einem Kurzschluss entleert sich eine Batterie ganz schnell. Dabei kann grosse Hitze entstehen.



- Gib der Motorachse mit deinen Fingern einen kräftigen Dreh-Schwung.
- Kannst du etwas beobachten?
- Ändert sich etwas, wenn du die Achse in die andere Richtung drehst?



- Leuchtet die Leuchtdiode für kurze Zeit?



- Ändert sich etwas, wenn du mit der Motorachse über den Hartschaumstab fährst?
- Was kannst du beobachten?

Vielleicht schaffst du es, dass die LED für kurze Zeit leuchtet.

Frage:

Hast du Ideen, wie du möglichst lang andauernd Strom erzeugen kannst?

Zeichne deine Ideen auf und mache dir Notizen.

Wandle Muskelkraft in Strom!

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... erforsche

explore-it

... erforsche: Strom erzeugen mit einem Kurbel-Kraftwerk

Was du schon weisst: Jeder Elektromotor wandelt elektrische Energie in Bewegung um (= mechanische Energie). Dazu braucht der Elektromotor Strom. Der Strom bringt die Achse des Generators in Bewegung.

Geht das auch umgekehrt? Kann der Motor auch Strom produzieren? Wenn du an der Achse des Elektromotors schnell drehst, macht dein Elektromotor Strom und bringt die LED kurz zum Leuchten. In diesem Moment ist dein Elektromotor ein Generator, er generiert Strom! Der Generator ist das Umgekehrte des Elektromotors: Beim Generator wird die Achse bewegt und der Generator wandelt die Bewegungsenergie (= mechanische Energie) in Strom um: Der Elektromotor kann also auch zum Generator werden. Genau diese Erkenntnis nutzt du beim Bau deines Kurbel-Kraftwerks!



explore-it

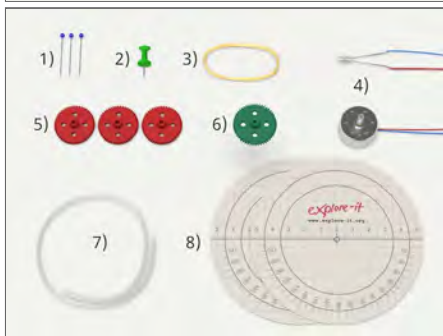
Bau dein Kurbel-Kraftwerk

Beim Bauen gehst du so vor:

1. **Gerätegestell und Generatorbefestigung** (schwarze und violette Teile)
2. **Antriebsrad** (Kartonscheiben mit Kurbelgriff)
3. **Antriebsrad am Gerätegestell montieren**
4. **Anpressvorrichtung** (Gummiband)
5. **Funktionstest**

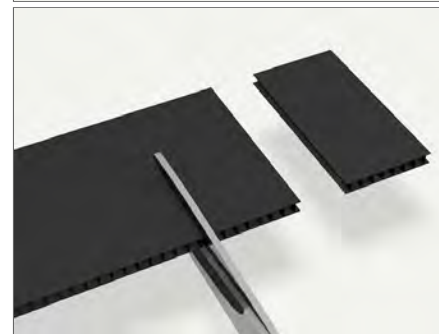
Material

- 1) 3 Stecknadeln
- 2) 1 Pinwandnadel
- 3) 1 Gummiband
- 4) Generator mit LED
- 5) 3 rote Zahnräder
- 6) 1 grünes Zahnrad
- 7) Silikonschlauch
- 8) 2 Kartonscheiben



Material

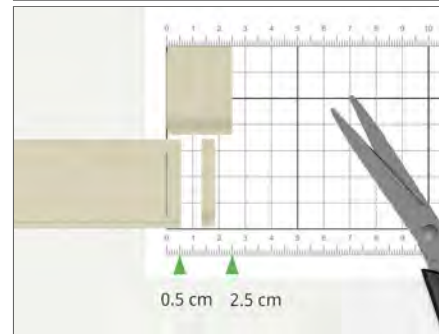
- 1) 1 Rasterpapier
- 2) 1 Doppelklebeband
- 3) 1 Hohlkammerplatte
- 4) 1 Hartschaumblock
- 5) 1 Holz-Rundstab 3mm (Grillspießchen)



explore-it

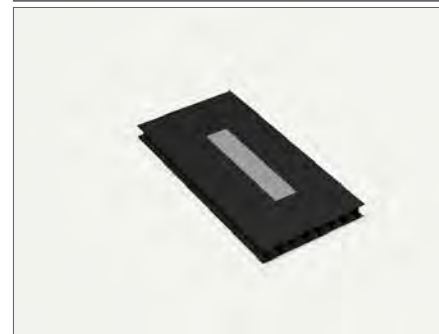
Gerätegestell und Generatorbefestigung

- Schneide die Hohlkammerplatte bei der achten Kammer durch. Du erhältst so eine Hohlkammerplatte mit 7 Kammern.
- Wiederhole dies. Nun hast du zwei Hohlkammerplatten mit 7 Kammern.



- Markiere auf dem Doppelklebeband ein Stück von 0.5 cm und schneide es ab.
- Stelle zwei Streifen von 0.5 cm und einen Streifen von 2.5 cm her.

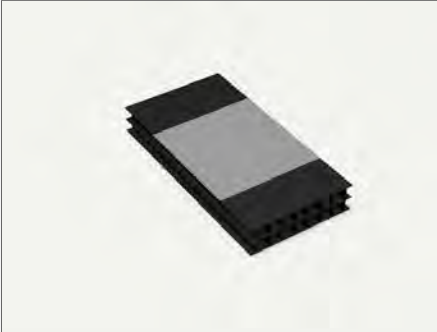
Hinweis: Beachte die Angaben zum Zuschneiden des Doppelklebebandes genau. Nur so hast du für alle Arbeiten genügend Doppelklebeband zur Verfügung.



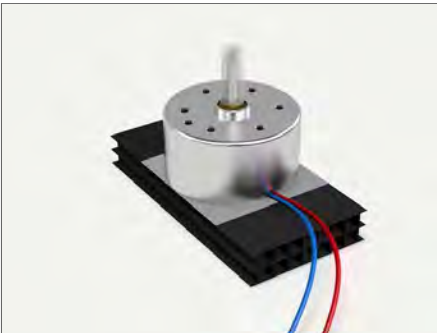
- Klebe das 0.5 cm breite Doppelklebeband in die Mitte einer der beiden Hohlkammerplatten.



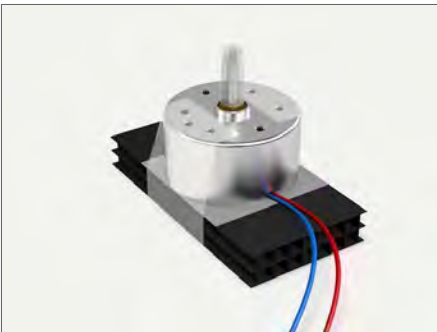
- Klebe die zweite Hohlkammerplatte bündig auf die erste.
- Das ist der **Sockel** für den Generator.



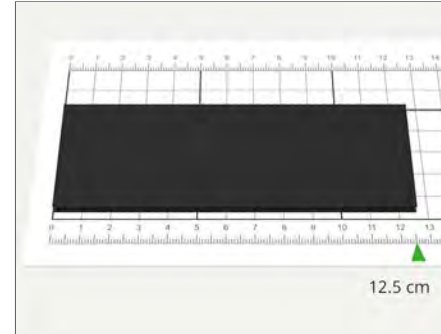
- Klebe das 2.5 cm breite Doppelklebeband in die Mitte der beiden Hohlkammerplatten.
- Entferne die Schutzfolie.



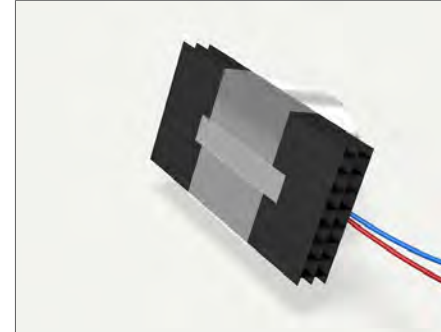
- Platziere den Generator in der Mitte der beiden Hohlkammerplatten, so dass die Kabel zur Seite zeigen.
- Drücke den Generator fest auf das Doppel-Klebeband. Die Hohlkammerplatten dürfen dabei etwas zusammengedrückt werden.



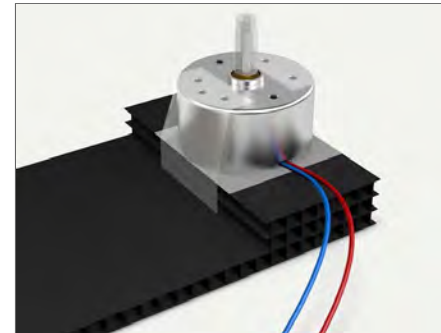
- Nimm ein etwa 5 cm langes Stück normales Klebeband.
- Klebe es oben auf das Generatorengehäuse
Achtung: Das Klebeband darf die Generatorenachse nicht berühren.
- Ziehe das Klebeband über die Seite des Generators herunter und klebe es unter Zug auf der Unterseite der Hohlkammerplatten fest.
- Mach das Gleiche auf der gegenüberliegenden Seite.



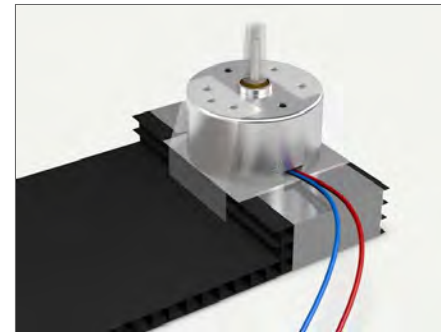
- Schneide ein 12.5 cm langes Stück Hohlkammerplatte zu.
- Das ist die **Grundplatte**.



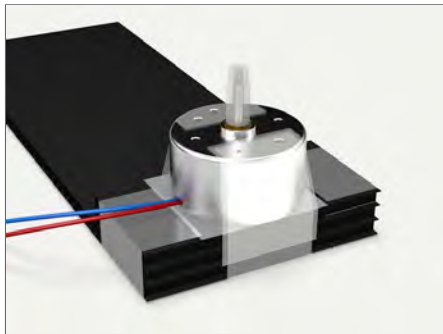
- Klebe ein 0.5 cm breites Stück Doppelklebeband in die Mitte auf der Unterseite des Sockels.
- Entferne die Schutzfolie.



- Klebe den Sockel mit dem Generator bündig an das eine Ende der Grundplatte.
- **Achtung:** Wenn du **rechtshändig** bist, schauen die Kabel nach **rechts** (wie auf dem Bild), wenn du **linkshändig** bist, nach **links**.



- Nimm ein etwa 5 cm langes Stück normales Klebeband.
- Klebe es neben dem Generator auf den Sockel.
- Ziehe das Klebeband über die Seiten des Sockels nach unten und klebe es unter Zug fest auf die Unterseite der Grundplatte.
- Mach das Gleiche auf der gegenüberliegenden Seite.



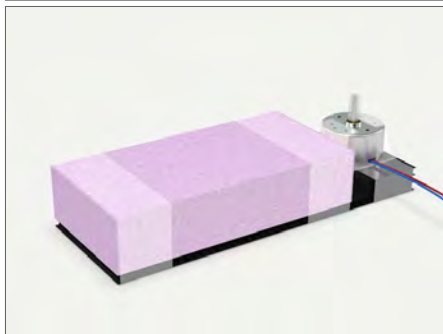
- Nimm ein etwa 5 cm langes Stück normales Klebeband.
- Klebe es auf das Generatorengehäuse
Achtung: Das Klebeband darf die Generatorenachse nicht berühren.
- Ziehe das Klebeband über die Seite des Generators herunter und klebe es unter Zug fest auf die Unterseite der Grundplatte.



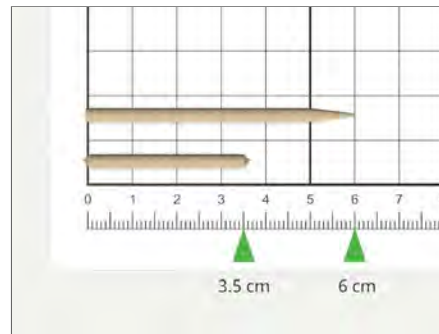
- Klebe zwei Stücke 0.5 cm breites Doppelklebeband auf den rechteckigen Hartschaumblock.
- Entferne die Schutzfolien.



- Klebe den Hartschaumblock bündig auf die Grundplatte.



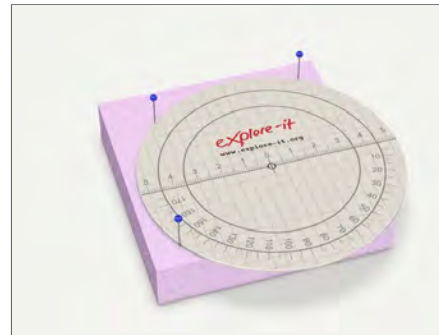
- Fixiere den Hartschaumblock mit normalem Klebeband auf der Grundplatte.
- Klebe dazu an beiden Enden Klebeband um den Hartschaumblock und die Grundplatte.



explore-it

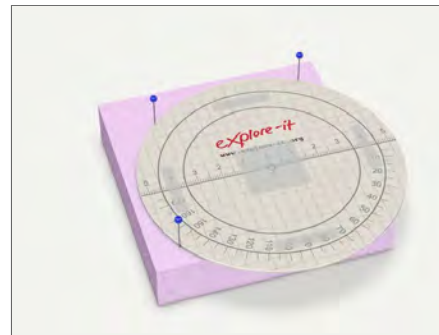
Antriebsrad

- Schneide einen Rundstab ab von 6 cm (mit Spitze) und einen von 3.5 cm.

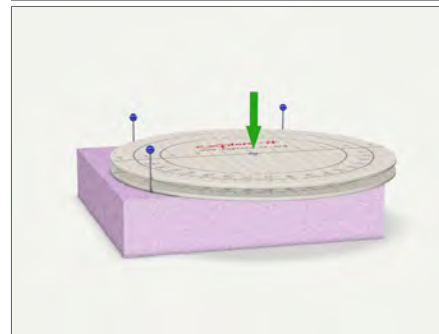


Mit drei Nadeln machst du dir eine **Hilfseinrichtung**, damit du die Scheiben genau aufeinander kleben kannst.

- Lege eine Kartonscheibe auf den quadratischen Hartschaumblock. Eine Ecke des Hartschaumblockes ist abgedeckt.
- Stecke drei Stecknadeln etwa zur Hälfte in den Hartschaumblock.
- **Achtung:** Die Nadeln müssen senkrecht eingesteckt werden und sie müssen die Kartonscheibe berühren.



- Klebe vier Stücke 0.5 cm breite Doppelklebebänder auf die Kartonscheibe. Platziere sie zwischen den beiden Kreisenlinien.
- Klebe ein 2.5 cm breites Stück Doppelklebeband in die Mitte der Scheibe.
- Entferne die Schutzfolien.



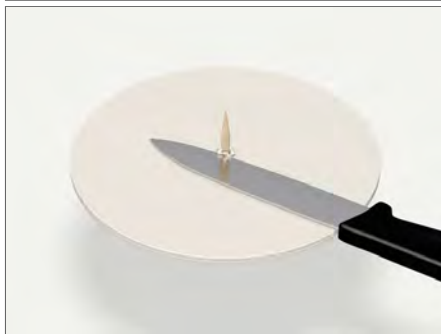
- Nimm die zweite Scheibe und halte sie knapp über die erste. Sie muss die drei Nadeln berühren.
- Senke die zweite Scheibe auf die erste und drücke sie fest.



- Entferne die Nadeln.
- Lege das Antriebsrad in die Mitte der Hartschaumplatte.
- Stich mit der Pinwandnadel in der Mitte ein Loch durch das Antriebsrad.



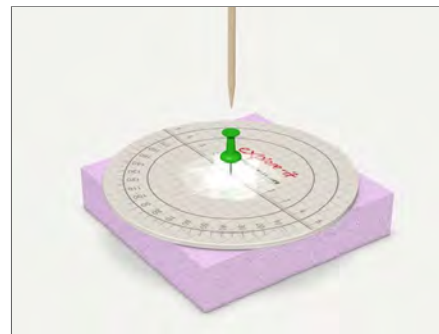
- Stich den 6 cm langen Rundstab durch das Antriebsrad.



- Drehe das Antriebsrad um und schneide mit dem Messer das herausgedrückte Material ringsum weg.
 - Lege dazu das Messer flach auf das Antriebsrad und schiebe es mit Hin- und Herbewegungen gegen den Rundstab.
- Achtung: Schneide nur den Karton weg!** Der Rundstab soll nicht zerschnitten werden.



- Entferne den Holzstab.
- Klebe 8 kurze Stücke Klebeband kreuzweise auf die Kartonscheibe. So verstärkst du das Antriebsrad, denn der Kunststoff des Klebebands ist sehr zäh.



- Stich mit der Pinwandnadel und dem Rundstab das Loch nochmals nach.



explore-it

Antriebsrad am Gerätegestell montieren

- Lege das Antriebsrad mittig auf die Hartschaumplatte. Das Antriebsrad muss die Generatorenachse leicht berühren.
- Stich mit dem Rundstab eine Markierung in den Hartschaum.



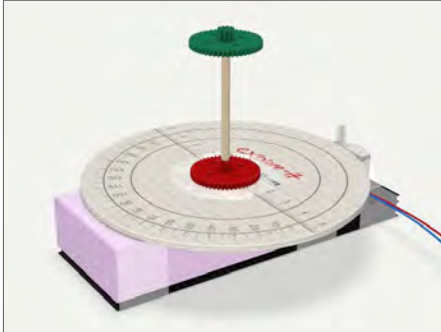
- Klebe 8 kurze Stück Klebeband kreuzweise auf das Hartschaumstück. So verstärkst du den Hartschaum, denn der Kunststoff des Klebebands ist sehr zäh.



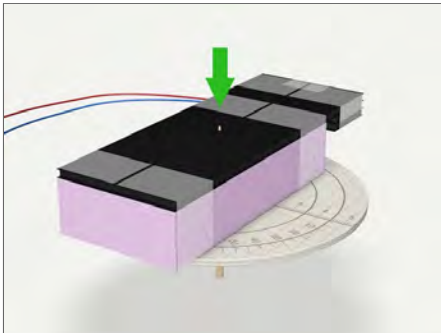
- Lege die Scheibe mittig auf den Hartschaum. Das Antriebsrad muss die Generatorenachse leicht berühren.
- Stecke die Pinwandnadel in das Loch des Antriebsrades und stich durch die zähe Klebebandschicht.



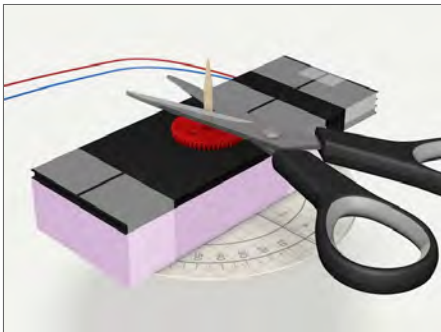
- Stelle den 6 cm Rundstab auf den Tisch mit der Spitze nach oben.
- Stecke das rote Zahnrad darauf (das **kleine Zahnrad unten**).
- Stosse es bis in die Mitte (Grund: Das Zahnrad schneidet so Rillen in den Holzstab).
- Ziehe das rote Zahnrad zurück, nur so weit, dass es noch am Rundstab hält.



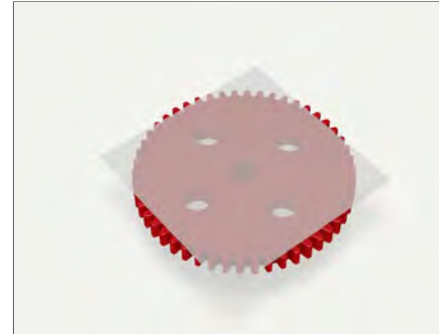
- Stosse den Rundstab mit dem roten Zahnrad durch das Loch des Antriebsrades.
- Achte darauf, dass das rote Zahnrad flach auf der Kartonscheibe liegt.
- Stosse den Rundstab mit Hilfe eines grünen Zahnrads ganz durch den Hartschaum.



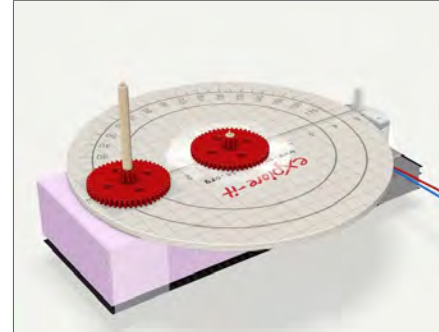
- Drehe das Ganze um.
- Halte das ganze Gerät so fest, dass die Daumen auf der Hohlkammerplatte liegen.
- Stelle den Rundstab auf den Tisch.
- Drücke mit den Daumen auf die schwarze Hohlkammerplatte und stosse sie nach unten, bis die Spitze des Rundstabes aus dem schwarzen Kunststoff tritt und es nicht mehr weiter geht.



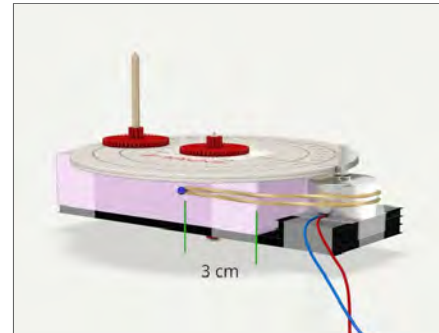
- Stecke ein rotes Zahnrad mit der flachen Seite nach unten auf den Rundstab und drücke es auf die schwarze Hohlkammerplatte.
- Schneide den Rundstab über dem Zahnrad ab.
- Das geht am Besten, wenn du mit der Schere den Rundstab rund herum kräftig einkerbst und dann das Rundholz brichst.



- Klebe ein 2.5 cm breites Stück Doppelklebeband auf ein rotes Zahnrad.



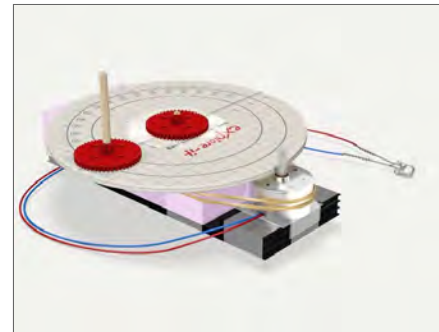
- Klebe das Zahnrad auf das Antriebsrad.
- Das Zahnrad soll etwa 2 mm vom Rand des Antriebsrades entfernt sein.
- Stecke den 3.5 cm langen Holzstab in das Zahnrad.



explore-it

Anpressvorrichtung

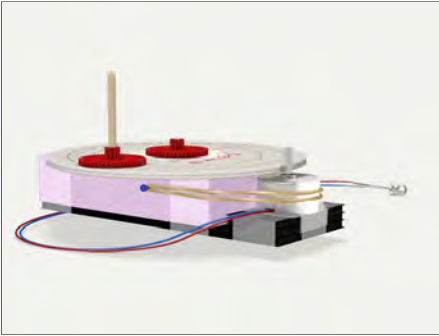
- Stecke auf beiden Seiten eine Stecknadel in den Hartschaum.
- Die Nadeln sollen etwa 3 cm von der Kante entfernt sein.
- Spanne das Gummiband über den Generator von Stecknadel zu Stecknadel.



explore-it

Funktionstest

- Drehe an der Kurbel.
- Dank des Antriebsrads kannst du nun dauernd Strom produzieren.
- Wenn die LED in beiden Drehrichtungen nicht leuchtet, hat es vielleicht feine Drähtchen, die von einem Kabel zum anderen gehen und einen «Kurzschluss» verursachen. Sorge dafür, dass die Drähtchen gut am LED-Bein anliegen.



- Wenn die LED beim Drehen der Kurbel flackert, wird die Generatorenachse zu wenig stark an die Scheiben gedrückt.
- Stecke in diesem Fall die Stecknadel auf einer Seite ein paar Millimeter weiter vom Motor entfernt ein.
- Nun zeigt dir die leuchtende LED, dass du mit deinem Hand - Elektrizitätswerk selber Strom produzieren kannst.

Mit deinem Kurbel-Kraftwerk kannst du jetzt "Licht ins Dunkel" bringen und einige spannende Phänomene beforschen.

Ausprobieren, erkennen, verstehen

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... erforsche

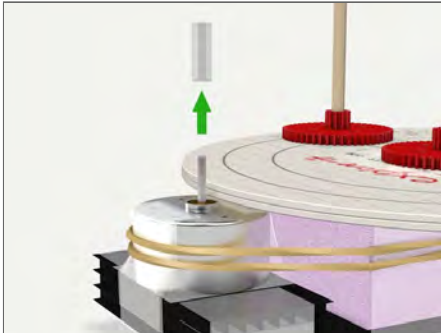
Dir drei Phänomene "Reibung", "Anpress-Druck" und "Übersetzung" sind für eine gute Funktion des Kurbel-Kraftwerks wichtig.

explore-it

... erforsche: **Reibung**



Du weißt sicher, wie wichtig ein gutes Schuhprofil im Winter ist. Die Vertiefungen in der Sohle sorgen für mehr Reibung zwischen dem Schuh und dem Untergrund. Auch bei deinem Kurbel-Kraftwerk spielt die Reibung eine wichtige Rolle.



- Nimm den Silikonschlauch von der Generatorenachse weg.
- Versuche so, Strom zu produzieren.

Mögliche Erkenntnisse:

Die Motorenachse erzeugt mit dem Silikonschlauch mehr Reibung. Sie überträgt die Bewegungsenergie des Antriebsrades dadurch besser auf die Generatorenachse als ohne.

Achtung: Wenn der Silikonschlauch das Generatorengehäuse berührt, entsteht dort Reibung, die das Drehen der Generatorachse hemmt.

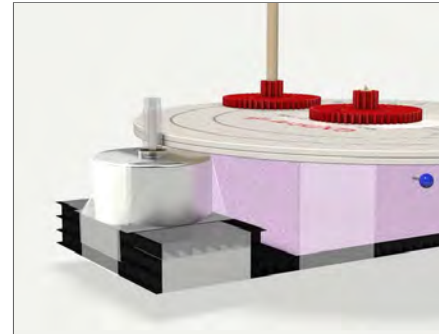
explore-it

... erforsche: **Anpress-Druck**



Um Lenken zu können, musst du auf dem Pumptrack dein Rad in die Mulden drücken. Nur so bleiben die Räder auf dem Boden und du kannst Kurven fahren. Bei einem Sprung fliegt das Gefährt geradeaus.

Beim Kurbel-Kraftwerk wird die Generatorenachse durch ein Gummiband gegen das Antriebsrad gedrückt. So entsteht immer genügend Reibung, damit das Kurbelkraftwerk gut funktioniert.



- Entferne das Gummiband und verringere so den Anpress-Druck.
- Leuchtet deine LED noch immer so zuverlässig wie vorher?

Mögliche Erkenntnisse:

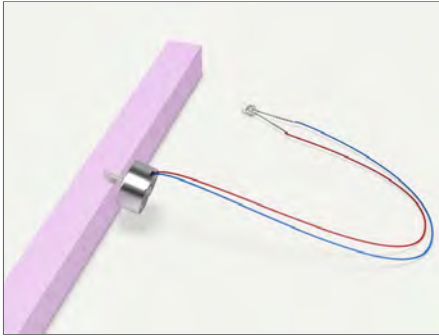
Mit dem Gummiband kannst du die Reibung zwischen den drehenden Teilen, Generatorenachse und Antriebsrad, optimieren. Bei zu wenig Anpress-Druck produziert das Kurbel-Kraftwerk nicht zuverlässig Strom, bei zu viel Anpress-Druck wird das Getriebe gebremst oder gar beschädigt.

explore-it

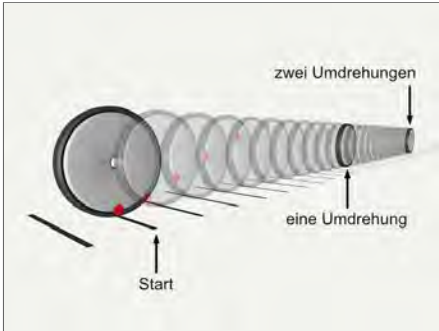
... erforsche: **Getriebe und Übersetzung**



Damit dein Generator Strom produziert, muss er mit ausreichend viel Tempo gedreht werden. Du hast sicher bemerkt, dass es hier um etwas ähnliches geht wie beim Fahrrad.

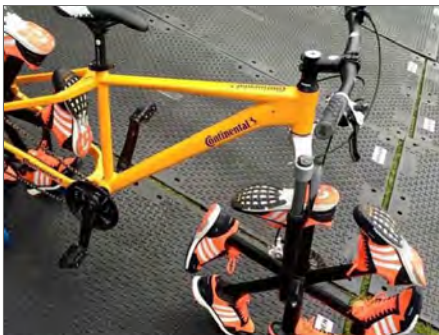


Den Generator könntest du beispielsweise auch mit einem Hartschaumstück antreiben. Um länger Licht zu produzieren, musst du den Hartschaumstab aber immer wieder neu ansetzen: Hartschaum-Länge an Hartschaum-Länge streift so vorbei an der Motorenachse.

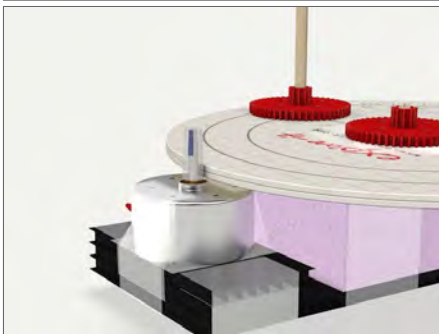


Das Rad ist eine geniale Erfindung: Mit einem Rad steht dir eine unendlich lange Strecke zur Verfügung!

Bei jeder Umdrehung des Antriebsrads steift die Länge des Radumfangs an der Generatorenachse vorbei.
Bei der nächsten Umdrehung beginnt das ganze wieder von vorne.



Das hat sich wohl auch die Erfinderin dieses Fahrrades zu Nutze gedacht und die Schritte rundum angeordnet:-)



Bring auf dem Silikonschlauch eine Markierung an. Das kann beispielsweise eine Markierung mit einem Kugelschreiber sein.

- **Finde heraus, wie das Übersetzungsverhältnis zwischen Antriebsrad und Generatorenachse ist.**
- **Dazu musst du zählen, wie viele Umdrehungen die Generatorenachse macht, wenn sich das Antriebsrad einmal dreht.**

Mögliche Erkenntnisse:

Eine Schülerin hat bei einer Umdrehungen des Antriebsrads 24 Umdrehungen der Generatorenachse gezählt. Ihr Kurbel-Kraftwerk hat ein Übersetzungsverhältnis von 1 zu 24. Zu welchem Ergebnis kommst du?

Das Antriebsrad und die Generatorenachse bilden zusammen ein Getriebe. Die kleine Drehzahl des Antriebsrads wird in eine grosse Drehzahl der Generatorenachse übersetzt.

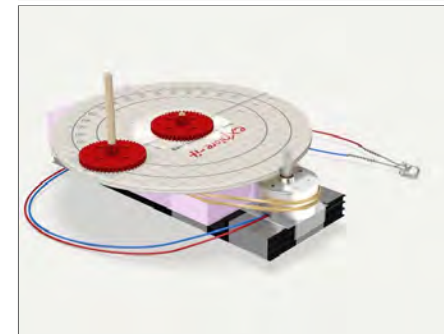
explore-it

Zusatzaufgabe für vife Mathematiker*Innen



Bei Autos mit einem Verbrennungsmotor findet man eine "rpm" - Anzeige. "rpm" ist die Abkürzung des englischen Begriffs "revolutions per minute", was "Umdrehungen pro Minute" meint.

Du hast sicher bemerkt, dass die Leuchtdiode erst bei einer gewissen rpm - Zahl des Antriebsrads zu leuchten beginnt.



- **Berechne, wie viele Umdrehungen pro Minute (rpm) der Generator deines Kurbel-Kraftwerks braucht, um die weisse LED zum Leuchten zu bringen.**
- **Wie viele rpm braucht die rote LED?**

Mögliche Erkenntnisse:

Ein Schüler hat beobachtet, dass er das Antriebsrad 60 mal pro Minute drehen muss, damit die weisse LED zu leuchten beginnt. Das Antriebsrad hat somit 60 rpm.
Da sein Getriebe das Verhältnis von 1: 24 hat, dreht sich die Generatorenachse 24 mal schneller und hat somit 1440 rpm ($60 \times 24 \text{ rpm} = 1440 \text{ rpm}$). Um die weisse LED zum Leuchten zu bringen, braucht der Generator 1440 rpm.

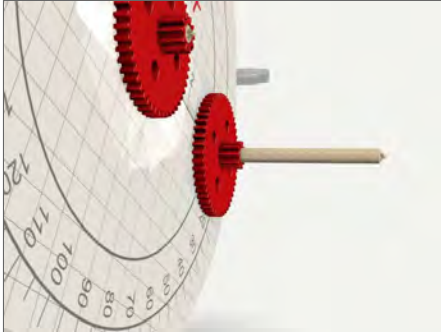
Wie viele rpm sind es wohl bei der roten LED?

Optimiere dein Kraftwerk!

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... erfinde

explore-it

... erfinde: Optimiere den Kurbelgriff deines Kraftwerks



Optimiere den Kurbelgriff

Wie lässt sich der Kurbelgriff fest in der Hand halten und trotzdem mühelos drehen?



Z.B: Bei der Store siehst du eine Lösung: Auf dem Bild siehst du, wie man eine weisse Kunststoffhülle in der Hand hält. Sie ist befestigt, ist aber drehbar mit der Kurbel verbunden.

- Findest du dieses technische Prinzip auch beim Velo?
- Wo gibt es noch andere Beispiele?



Eine Hülle für den Kurbelgriff deines Kraftwerks

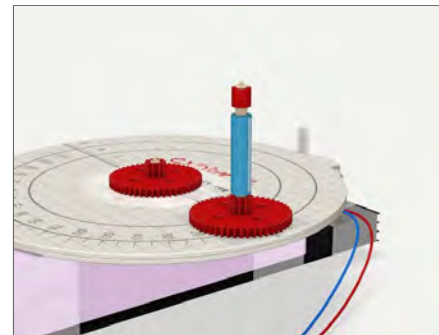
- Entferne den Kurbelgriff (den 3.5 cm langen Rundstab).
- Schneide vom 2 cm breiten Papierstreifen ein Stück von 5 cm Länge ab.
- Rolle den Streifen eng um den Rundstab.
- Das geht am Besten, wenn du das Papier zu Beginn mehrmals hin und her rollst, bis ein gleichmässiges Papierrohr entsteht.



- Fixiere das Papierrohr mit einem kurzen Stück Klebband.



- Stecke eine rote Bügelperle auf den Rundstab.
- Wenn es streng geht, kannst du die rote Bügelperle auf den Tisch legen und den Rundstab von oben einstecken.



- Stecke den Kurbelgriff wieder in das rote Zahnrad auf der Antriebsscheibe.
- Nun kannst du den Kurbelgriff gut und sicher festhalten und sehr bequem drehen.

explore-it

... erfinde: Optimiere die Kabelanschlüsse deines Kraftwerks



Optimiere die Kabelanschlüsse

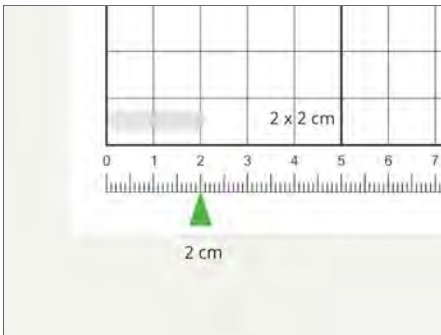
Wie kannst du die Kabel schnell von einem Stromumwandler (z.B. LED) zu einem anderen (z.B. Motor) wechseln?

Dafür eignet sich das Herstellen von Kupplungen, die zuverlässig verbinden, aber auch schnell wechselbar sind.



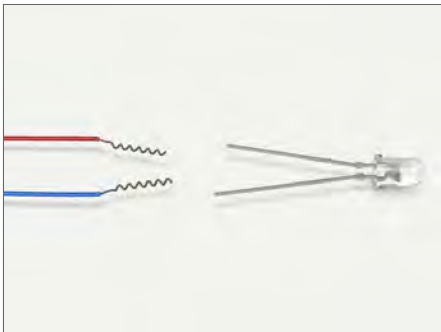
Z.B: Bei den USB-Anschlüssen besteht die Kupplung aus einer Buchse am Computer und einem Stecker am Stromumwandler (z.B. Fotoapparat).

- Wie ist das Kopfhörerkabel mit dem Handy verbunden?
- Findest du noch andere Beispiele?
- Wenn du in andere Länder reisen willst, musst du dich darum kümmern, ob die Kupplungen deiner Geräte dort auch passen.

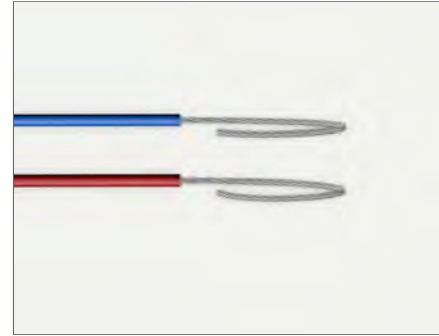


Baue Kupplungen für dein Kurbel-Kraftwerk

- Schneide 2 Stücke Silikonschlauch von 2 cm Länge zu.



- Entferne die LED von der roten und blauen Motoren-Litze.
- Strecke die Litzenenden und verdrehe die feinen Drähte erneut zu einer festen Litze.



- Biege die Litzenenden um.



- Stecke das blaue Litzenende ganz in das 2 cm lange Silikonschlauch-Stück. Achte darauf, dass die Isolation circa 0.5 cm in den Schlauch gesteckt wird.
- Fixiere die Litze mit einer Nadel. Stecke die Nadel ganz in den Schlauch, so wie auf dem Bild.
- Mach das Gleiche mit dem roten Litzenende.
- Nun hast du eine optimierte Kupplung hergestellt.



Zu Deiner Information: Wir von explore-it haben viel getüftelt für diese einfache und trotzdem sehr zuverlässige Kabelverbindung:

- **Magnet-Kupplung** mit Hilfe eines Dauermagneten
- **Steck-Kupplung** mit Hilfe eines Silikonschlauchs

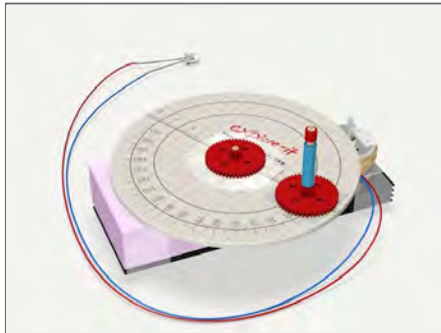
Baue deine Taschenlampe!

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... erfinde

explore-it

... erfinde: Dein Kraftwerk kann auch eine Taschenlampe sein

Wir machen dir Vorschläge, wie du das Kurbel-Kraftwerk umbauen kannst, damit es sowohl eine gut funktionierende Taschenlampe, als auch ein Kraftwerk sein kann.



explore-it

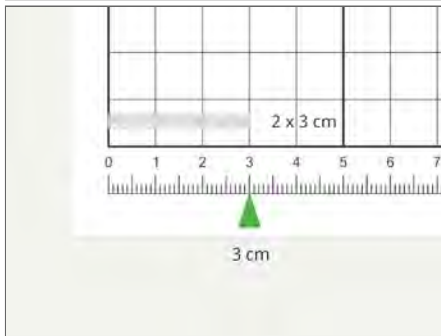
Montage der LEDs

Wie kannst du die LED sinnvoll am Gestell befestigen?
Wie kannst du eine Kupplung herstellen, die zum Kraftwerk-Stecker passt?



Kupplung für die LEDs

Stelle eine Buchse für die LEDs her. Damit kannst du sowohl eine, als auch zwei LEDs sicher anschliessen.



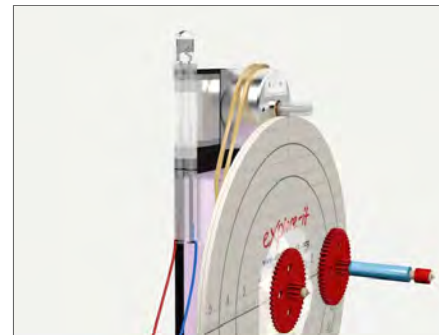
- Schneide zwei Stücke Silikonschlauch von 3 cm Länge ab.



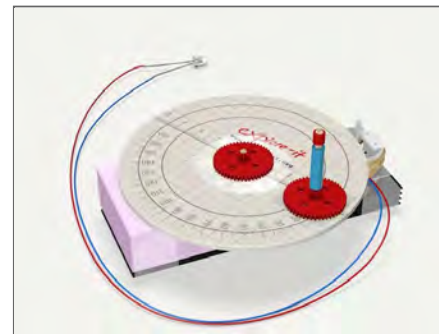
- Stecke eine LED in die Silikonschläuche.
- Verbinde die Silikonschläuche mit einem Klebebandstreifen.



- Klebe die Buchse mit normalem Klebeband an den Rand der Taschenlampe.
- Nun hat die LED einen festen Platz, wenn du dein Gerät als Kraftwerk brauchst.



- Stecke die beiden Stecker in die LED-Buchse. Achte darauf, dass das blaue Kabel näher beim Antriebsrad ist.
- Wenn die LED nicht leuchtet, musst du sie umdrehen.
- Probiere deine Taschenlampe auch im Dunkeln aus!



explore-it

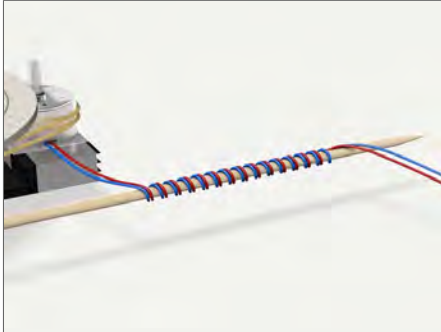
Optimiere die Kabelführung

Was kannst du mit den langen Kabeln des Kurbel-Kraftwerks unternehmen, damit sie dich beim Gebrauch als Taschenlampe nicht stören?
Für das Kraftwerk sind lange Kabel wichtig, darum darfst du sie nicht abschneiden.



Idee 1: Kabel verdrehen

Z.B.: Bei Kopfhörern ist das Kabel verdreht.



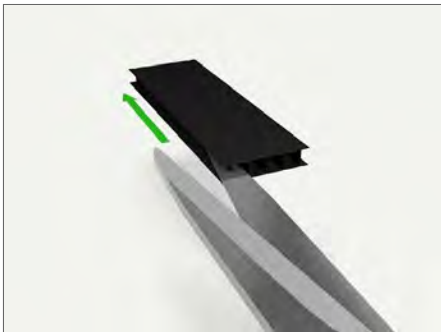
- Wickle die Kabel satt um einen 3 mm dicken Rundstab.
- Entferne den Rundstab.
- Nun hast du ein Spiralkabel.

Das weiche Material lässt sich gut wickeln und behält seine neue Form.

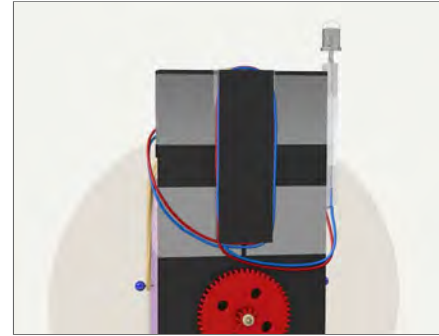


Idee 2: Kabel aufwickeln

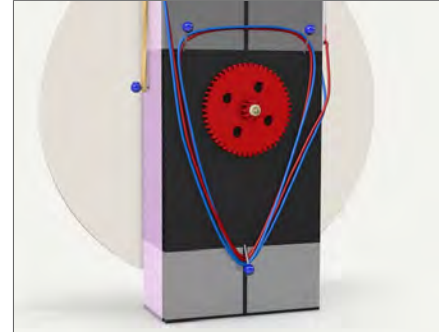
Z.B.: Bei der Kabelrolle wird das Kabel aufgewickelt.



- Nimm den Rest der schwarzen Hohlkammerplatte (ca. 1.5 cm).
- Schneide mit der Schere die erste und die letzte Kammerwand durch.

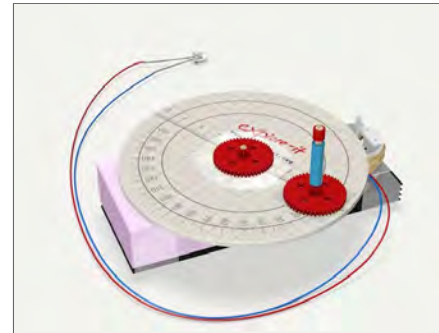


- Mit einem 0.5 cm breiten Doppelklebeband befestigst du die Hohlkammerplatte am Gestell.
- Nun kannst du die Kabel ins federnde Material aufwickeln.



Idee 3: Kabel aufwickeln

- Um die Kabel aufzuwickeln, kannst du auch Stecknadeln verwenden.
- Frage deine Eltern oder die Lehrperson, ob sie dir 3 Stecknadeln geben können.
- Stecke die Nadeln schräg (etwa 30 Grad) in die schwarze Hohlkammerplatte.
- Die Nadeln bilden ein Dreieck.



Idee 4: Deine Lösung

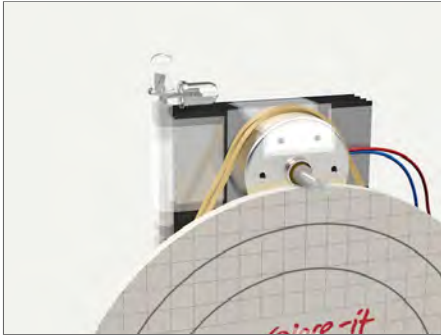
Vielleicht hast du noch eine andere Idee, die du ausprobieren möchtest.



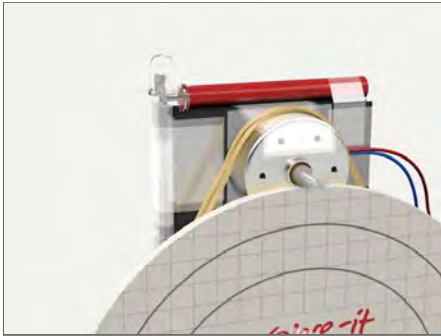
explore-it

Ein Warnlicht für deine Taschenlampe

Viele Taschenlampen haben rote Warnlichter. Wie kannst wir diese Funktion selber herstellen?



- Stecke die rote LED neben der weissen LED in die Halterung.
- Achte darauf, dass sie beim Rückwärtsdrehen leuchtet.
- Biege den Kopf der roten LED um 90 Grad zur Seite.



- Suche ein geeignetes Material, das du in Form eines Rohres um die rote LED legen kannst (z.B. ein roter Trinkhalm, ein rotes Mäppchen, ein dünnes weisses Papier).
- Mit etwas Klebeband kannst du das Rohr am Gestell fixieren.
- Bring die rote LED zum Leuchten: Das Rohr leuchtet in satter roter Farbe.

explore-it

Deine Ideen!

Vielleicht hast du noch weitere Ideen, wie du deine Taschenlampe verändern kannst.

Achtung: Das Kubel-Kraftwerk muss weiterhin einwandfrei funktionieren.

Lasse dich auch von anderen anregen, indem du ihre Beiträge in der Galerie anschaust. Es würde uns sehr freuen, Bilder von deinen Ideen zu erhalten.

Kurbel - Kraftwerk | Centrale électrique à manivelle | Centrale elettrica a manovella | Handcrank Power Station

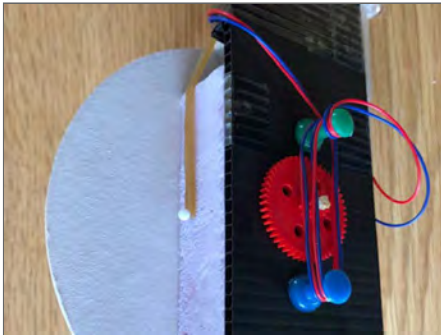
Der Dreh zum Strom ... erfinde

... erfinde: Galerie

... invente: Galerie

... inventa: Galleria

... invent: Gallery



Alice hat das Kabel um Pinwandnadeln gewickelt, die sie zu Hause gefunden hat.



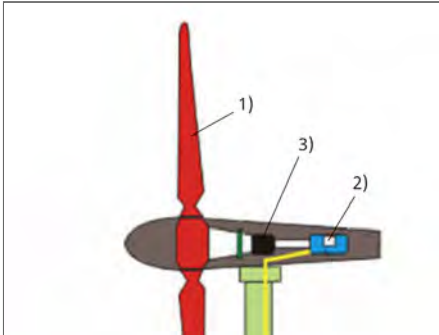
Alice hat uns auch ein Bild ihrer zweiten Idee gesendet: Ein eingeschnittenes Stück Mäppchen um die rote LED ergibt ein fröhliches Lichtzeichen.

Jeder Motor ein Generator?

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... und mehr

explore-it

... und mehr: Wie wird ein Generator angetrieben?



Im "Gewusst wie?!" hast du dir überlegt, wie das Gerät heisst, das den Strom erzeugt und ins Stromnetz einspeist. Es ist der Generator (auf dem Bild: 2). Er wird vom Energieträger Wind über den Rotor (1) und ein Getriebe (3) in Bewegung gebracht.

Mit welchen Energieträgern wird der Generator bei anderen Energieformen wie Kohle, Biogas oder Atomkraft in Bewegung gebracht?

Auftrag

Mit welchen Energieträgern werden Generatoren angetrieben? Betrachte die Bilder der Kraftwerke aus dem "Gewusst wie?!" und nutze zum Recherchieren die folgenden Quellen. Mache eine Liste von Energieträgern.

Quellen:

KLexikon: **Turbine**

Hochschule Zittau/Görlitz: **Heisser Dampf wird zu Strom!** (bis 1:10)

EnergieAgenturNRW: **Biogaserzeugung und Kraft-Wärme-Block-Kopplung**

Philipp Wichtrupp: **Wie funktioniert ein Atomkraftwerk** (ab 1:20)

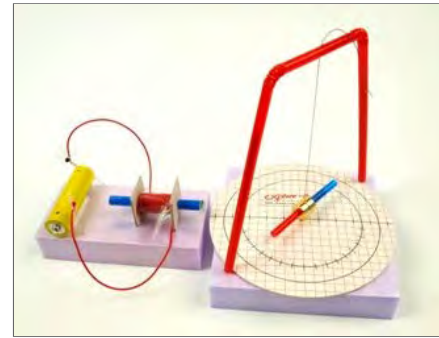
explore-it

... und mehr: Ist ein Elektromotor ein Generator?

Vielleicht ist es dir aufgefallen: Der Generator mit dem du die Versuche beim ...erforsche gemacht hast, sieht gleich aus wie ein Elektromotor, den du beispielsweise in Spielzeugen finden kannst. Kann also ein Elektromotor auch als Generator genutzt werden?

Auftrag

Recherchiere wie ein Elektromotor funktioniert und vergleiche das mit der Funktionsweise eines Generators. Siehst du Gemeinsamkeiten? Siehst du Unterschiede? Ist jeder Elektromotor auch ein Generator? Schreibe Argumente auf, damit du andere zu dieser Frage informieren kannst.



Beim "explore-it"-Lernanlass "Vom Dauermagneten zum Elektromotor" bewegt ein Elektromagnet (links) einen Kompass (rechts). Hier könntest du mehr darüber erfahren, wie ein Elektromotor funktioniert.

Quellen Elektromotor:

Erhard Hörner: **Elektromotor - einfach erklärt**

Die Sendung mit der Maus: **Wie funktioniert ein Elektromotor?**

<https://www.explore-it.org/de/vom-dauermagneten-zum-elektromotor/elektromotor-klarung>

Quellen Generator:

EVN: **Wie funktioniert ein Generator?**

Kids and science: **Was ist ein elektrischer Generator?**

cg-physics: **Generator erklärt**

Ist Strom gefährlich?

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... und mehr

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

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

Quellen:

leifiphysik.de: **Stromsicherheit**

StadtWerkeMünchen: **Strom kann auch gefährlich sein!**

de.wikibooks.org: **Ist Strom gefährlich?**

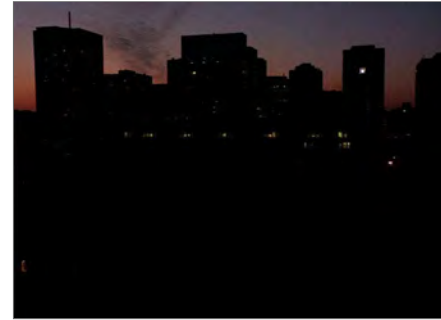
Auftrag

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).

explore-it

... und mehr: Oder ist es gefährlicher, keinen Strom zu haben?

Angenommen, es gäbe landesweit einen Stromausfall und der würde mehrere Tage dauern



Am 14. August 2003 kam es im Nordosten der USA und in der Kanadischen Provinz Ontario zu einem grossen Stromausfall. Insgesamt 55 Millionen Menschen saßen plötzlich im Dunkeln, wie hier in der Stadt Toronto. Es dauerte zwei Tage, bis auch in der Stadt New-York wieder alle mit Elektrizität versorgt werden konnten.

Auftrag

Was würde zuhause, in der Schule und draussen nicht mehr funktionieren? Recherchiere, was ein Stromausfall für unsere Gesellschaft, und damit auch für dich, bedeuten würde.

Quellen:

youtube: **Unelektrisiert-Challenge | Tag 3: Eine Woche ohne Strom**

ZDF Logo: **Die Folgen des Stromausfalls in Venezuela**

SWR odyssey: **Was ohne Strom alles nicht geht**

youtube: Sonnenseite: **Was, wenn wir ein Jahr keinen Strom hätten?**

Langsam macht schnell?

Der Dreh zum Strom: Kurbel-Kraftwerk ... und mehr

explore-it

... und mehr: **Langsam macht schnell?**



Dein Kurbel-Kraftwerk nutzt die Länge des Umfangs
deines Antriebrades aus, um die Motor-Achse
schneller und kontinuierlicher zu drehen. Es ist ein
ähnliches Prinzip, wie beim Kettentrieb des
Fahrrades.
Ist es wirklich das gleiche Prinzip?

Beim Kurbel-Kraftwerk dreht sich die Achse des Generators sehr schnell, wenn wir das Antriebsrad drehen.

Auftrag

Wie muss die Grösse der Zahnräder beim Fahrrad gewählt werden, damit du schneller fahren kannst?

Quellen:

Dein Fahrrad oder diese Links:

Woozle Goozle: **Wie funktioniert eine Gangschaltung?** (ab 2:00)

WDR: **Die Sendung mit der Maus, Fahrrad** (Animation bei "Schaltung")

Leifiphysik.de: **Einfache Maschinen** (Animation)

explore-it

... und mehr: **Was ist eine "Unendlichkeitsmaschine"?**



Maschinen können Erstaunliches leisten, aber ist
"unendlich" möglich?

Auftrag

Versuche anderen zu erklären, was hier mit "unendlich" gemeint ist. Stimmt das wirklich mit der Unendlichkeit?

Recherchiere mit den Begriffen "Unendlichkeitsmaschine" und "infinity machine" oder nutze die folgenden Quellen.

Quellen:

Frag Finn: **Die Unendlichkeitsmaschine**

phaeno: **Unendlichkeitsmaschine**

Youtube.com, nerdcorner: **Unendlichkeitsmaschine Zeitraffer**

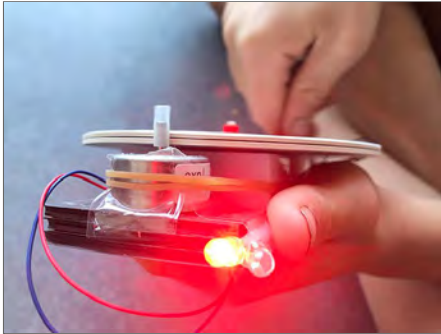
Gewusst wie?!

Der Dreh zum Strom: Energiewandel-Station ... erforsche

Die folgenden Fragen sollen dich neugierig machen und vorbereiten auf die Versuche mit einer selbst gebauten Energiewandel-Station. Suche nach Antworten. Wenn du nicht zu jeder Frage Antworten findest, ist das kein Problem.

explore-it

... erforsche: **Energieumwandlung**



Du hast erfahren, dass du selbst eine Art Kraftwerk bist und dein Körper den Energieträger "Nahrung" in Bewegungsenergie umwandeln kann. Als Folge dieser Energieumwandlung kannst du zum Beispiel das Antriebsrad deines Kurbel-Kraftwerks drehen.

Frage:
Welche anderen Energieumwandlungen kennst du?

explore-it

... erforsche: **Elektrische Leiter**



Die Kabel des Kurbelkraftwerks bestehen aus feinen Drähten, die von einer farbigen Isolation aus Kunststoff umgeben sind. Nur wenn die feinen Drähte der abisolierten Kabelenden die Beine der LED berühren, kann Strom fließen.

Frage:
Welche Materialien leiten Strom? Welche Materialien leiten den Strom nicht?

explore-it

... erforsche: **Elektrische Schaltungen**

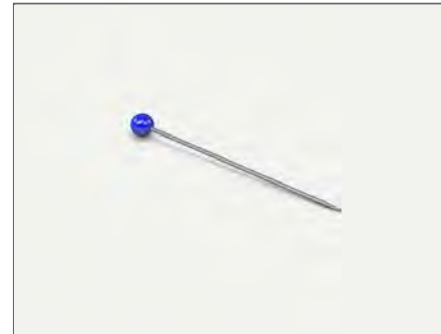


Vielleicht hast du es geschafft, mit deiner Taschenlampe zwei LEDs abwechselnd zum Leuchten zu bringen, wenn du die Drehrichtung des Antriebsrads wechselst.

Frage:
Kannst du beide LEDs gleichzeitig zum Leuchten bringen?

explore-it

... erforsche: **Schallenergie**



Du kennst vielleicht den folgenden Ausdruck: "Es ist so still, dass man eine Nadel fallen hört." Lass eine Nadel auf den Tisch fallen und höre gut hin.

Frage:
Was kannst du tun, damit man die Nadel besser hört, wenn sie auf den Tisch fällt?

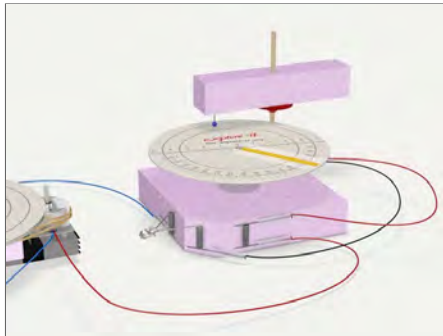
Strom erzeugt Schall und Licht

Der Dreh zum Strom: Energiewandel-Station ... erforsche

explore-it

... erforsche: Energiewandel-Station

Baue deine Energiewandel-Station, mit der du Energieumwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen untersuchen kannst.



explore-it

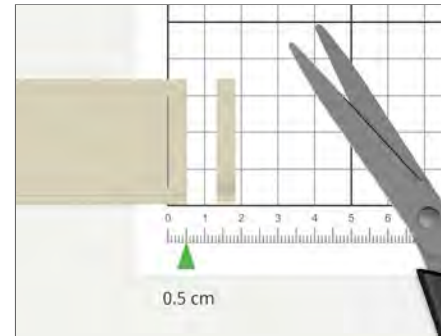
Baue deine Energiewandel - Station

Mit der Energiewandel - Station kannst du verschiedene Stromwandler an dein Kurbel-Kraftwerk anschliessen und elektrische Energie in andere Energieformen wie Bewegungs-, Schall- und Lichtenergie umwandeln.

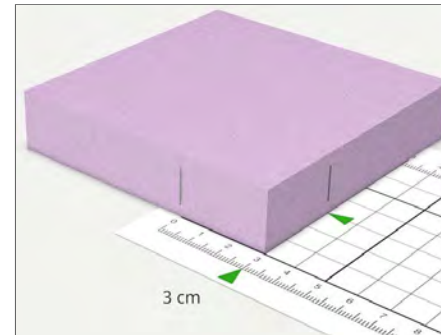
Material

- 1) Rasterpapier
- 2) Doppelklebeband
- 3) 1 Elektromotor mit schwarzer und roter Litze
- 4) 1 rotes Zahnrad
- 5) 1 grünes Zahnrad
- 6) 3 Magnete
- 7) 1 Pinwandnadel
- 8) 1 Holz-Rundstab 3 mm (Grillspiesschen)
- 9) 1 quadratischer Hartschaumblock
- 10) 1 Stecknadel
- 11) 1 Kartonscheibe
- 12) 1 Hartschaumstab

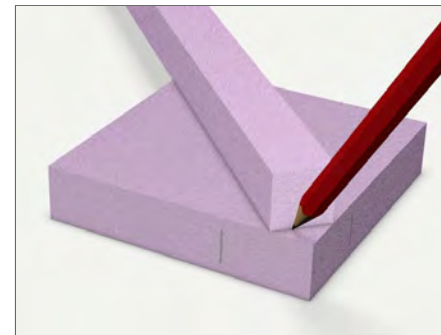
Achtung: Magnete können innere Verletzungen hervorrufen, wenn sie verschluckt werden!



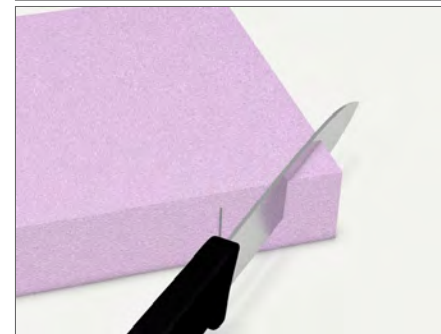
- Markiere auf dem Doppelklebeband ein Stück von 0.5 cm und schneide es ab.
- Stelle einen zweiten Streifen von 0.5 cm her.
- Halbiere beide Streifen; so erhältst du 4 gleichgrosse Klebebandstücke.



- Markiere auf dem quadratischen Hartschaumblock zwei Stellen für die Magnete.
- Beide Marken haben 3 cm Abstand von einer Ecke.



- Nimm den Hartschaumstab und lege ihn diagonal auf den quadratischen Hartschaumblock, so dass seine Ecken die Kanten berühren.
- Zeichne eine Markierung entlang der vorderen Kante des Stabes.



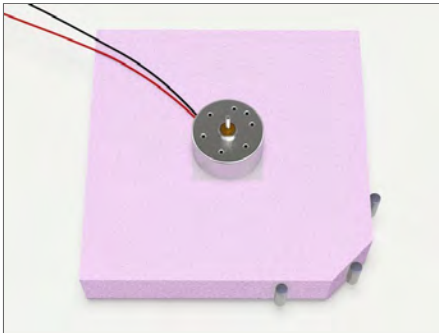
- Schneide die angezeichnete Ecke mit dem Messer weg.
- Achte auf einen senkrechten Schnitt.



- Klebe je ein Stück Doppelklebeband auf die zwei Markierungen und eines in die Mitte der weggeschnittenen Ecke.
- Entferne die Schutzfolien.



- Klebe je einen Magneten auf das Klebeband.
- Achte darauf, dass unterhalb und oberhalb der Magnete jeweils gleich viel Freiraum ist - und dass die Magnete senkrecht stehen.



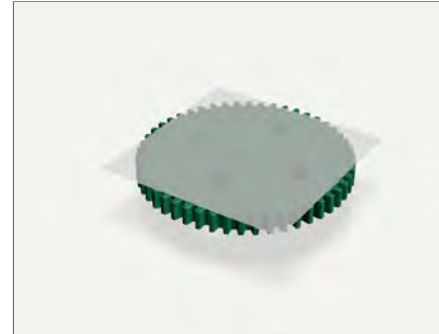
- Klebe in der Mitte des Hartschaumblocks ein Stück Doppelklebeband von 2.5 cm Breite auf.
- Entferne die Schutzfolie.
- Klebe den Motor in die Mitte des Hartschaumblockes und achte darauf, dass die Kabel zur Ecke gegenüber der weggeschnittenen zeigen.
- Presse den Motor stark an.



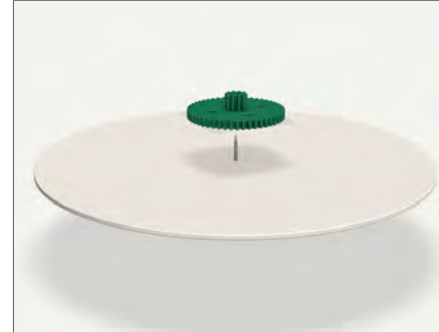
explore-it

Soundmaschine: Verwandle elektrische Energie in Schallenergie

- Lege die Kartonscheibe auf den Hartschaumstab.
- Stich mit der Pinwandnadel ein Loch in die Mitte.



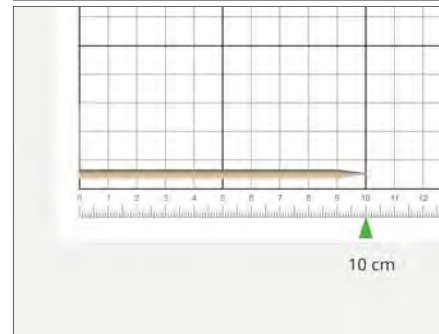
- Klebe ein Stück Doppelklebeband von 2.5 cm Breite auf das grüne Zahnrad
- Entferne die Schutzfolie.



- Stecke die Pinwandnadel von der bedruckten Seite her in das Loch in der Kartonscheibe. Behalte die Pinwandnadel in der Hand.
- Stecke die Mitte des grünen Zahnrades auf die Pinwandnadel-Spitze. So findest du genau die Mitte.
- Presse das grüne Zahnrad kräftig auf die Kartonscheibe.



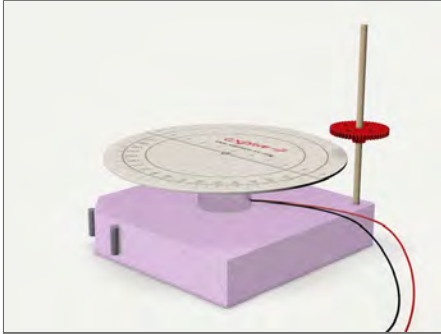
- Stecke das grüne Zahnrad mit der aufgeklebten Kartonscheibe auf die Motorachse.



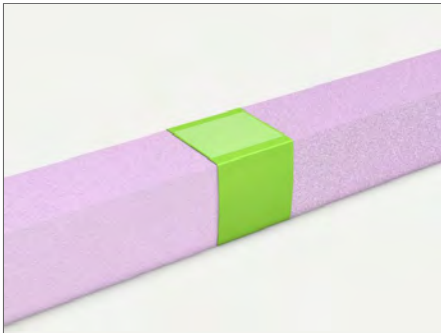
- Kürze einen Rundstab auf die Länge von 10 cm (mit Spitze).



- Stelle den Rundstab mit der Spitze nach oben auf den Tisch.
- Stecke das Zahnrad auf den Stab (das kleine Zahnrad nach oben!).
- Stosse es bis in die Mitte.

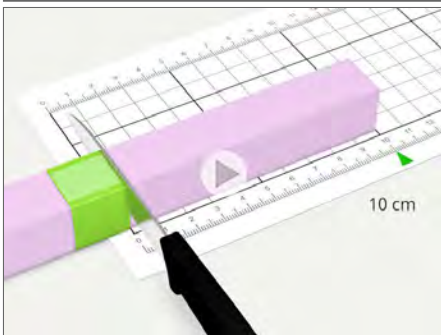


- Stecke den Rundstab mit der Spitze voran in die Ecke, die gegenüber der abgeschnittenen Ecke des Hartschaumblockes ist.
- **Achtung:** Der Stab darf die Kartonscheibe nicht berühren - und er soll möglichst senkrecht stehen.
- Stecke den Stab so weit in den Hartschaum, bis die Spitze den Tisch erreicht.

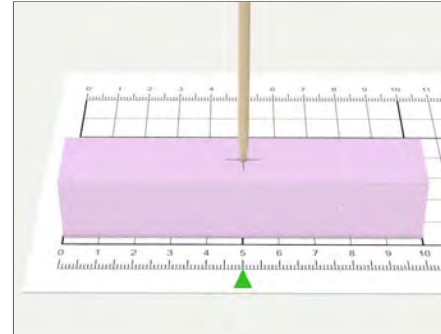


Stelle eine **Schneidehilfe** her, mit der du den Hartschaumstab rechtwinklig abschneiden kannst:

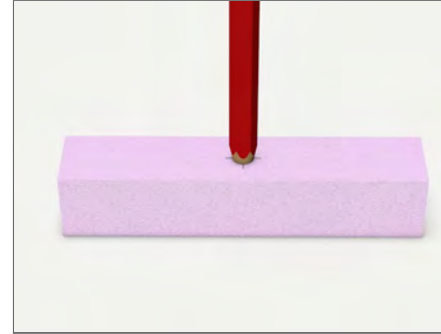
- Schneide von einem 2 cm breiten Papierstreifen (rot, gelb, blau oder grün) ein Stück von 9 cm Länge ab.
- Lege ihn um den Hartschaumstab. Achte darauf, dass die Kanten genau aufeinander liegen.
- Fixiere den Papierring mit einem kurzen Stück normalen Klebebandes.



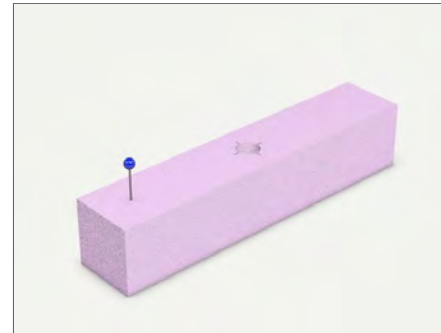
- Verschiebe die Schneidehilfe, bis sie genau 10 cm Abstand von der kurzen Kante des Stabes hat.
- Schneide mit dem Messer entlang der Schneidehilfe.
- Bewege das Messer mit wenig Druck hin- und her und schneide den Stab etwa einen Drittel ein.
- Drehe den Stab um 90 Grad und schneide ihn erneut etwa einen Drittel ein.
- Wiederhole diesen Vorgang.
- Beim vierten Schnitt schneidest du den Stab ganz durch (Film).



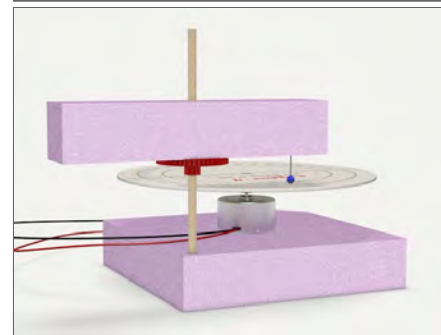
- Markiere die Mitte des Stabes mit einem Kreuz.
- Stich mit der Spitze des 3 mm Rundstabes an der Markierung durch den Hartschaumstab.



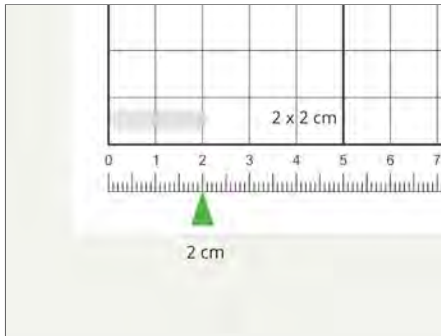
- Vergrößere das Loch mit einem Bleistift.
- Stecke dazu den Bleistift abwechselnd von beiden Seiten in den Stab, bis du den Bleistift ganz in den Stab stecken kannst.



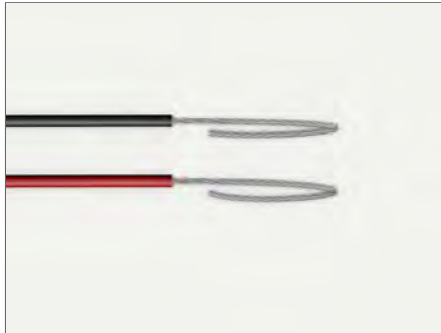
- Lege den Hartschaumstab auf den Tisch.
- Stecke im Abstand von etwa 1 cm von der Kante des Stabes eine Nadel mit farbigem Glaskopf in den Hartschaum.
- Stecke die Nadel soweit in den Hartschaum, bis die Spitze den Tisch berührt und achte darauf, dass sie senkrecht ist.



- Stecke den Hartschaumstab auf den Rundstab und lege ihn auf das rote Zahnrad.
- Verschiebe das rote Zahnrad, bis die Nadel die Kartonscheibe berührt.



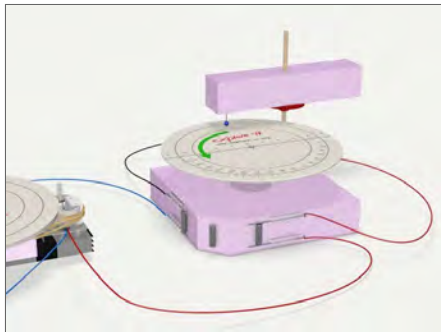
- Schneide 2 Silikonschlauch-Stücke von 2 cm Länge zu.



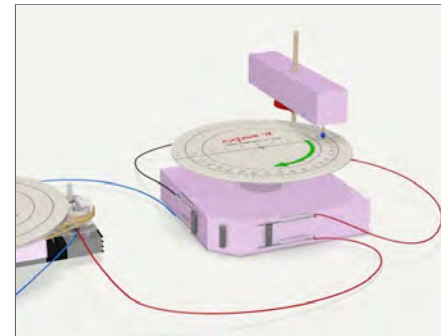
- Biege die Litzenenden um.



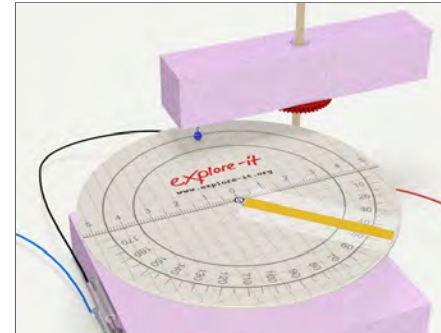
- Stecke das schwarze Litzenende ganz in das 2 cm lange Silikonschlauch-Stück. Achte darauf, dass die Isolation circa 0.5 cm in den Schlauch gesteckt wird.
- Fixiere die Litze mit einer Nadel. Stecke die Nadel ganz in den Schlauch, so wie auf dem Bild.
- Mach das Gleiche mit dem roten Litzenende.



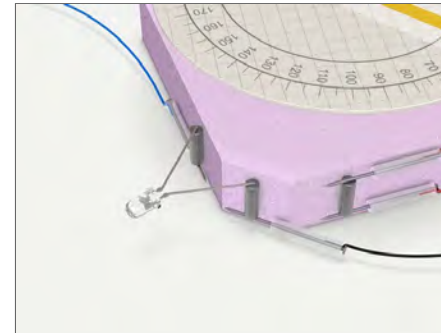
- Verbinde die Stecker von Motor und Kraftwerk mit den Magneten: Rot mit rot und blau mit schwarz.
- Erzeuge Strom!
- Kurble so, dass die Kartonscheibe die Nadel vom Rundstab wegziehen will (grüner Pfeil).
- Starte langsam, bis die Nadel ihre Position auf der Scheibe gefunden hat, dann kannst du «Vollgas» geben. Es entstehen deutliche Geräusche.



- Falls beim Drehen die Nadel von der Kartonscheibe gleitet, schwenkst du den Hartschaumstab mit der Nadel auf die andere Seite der Scheibe und änderst die Drehrichtung (grüner Pfeil).
- Vielleicht musst du zusätzlich das rote Zahnrad etwas nach unten oder oben schieben, damit der Nadelkopf gut auf der Kartonscheibe aufliegt.



- Wenn du auf der Kartonscheibe eine kleine Erhöhung anbringst, entsteht bei jeder Umdrehung ein Schlag auf die Nadel, welcher deutlich hörbar ist.
- Klebe einen schmalen Papierstreifen mit normalem Klebeband auf die Kartonscheibe. Der Streifen soll vom Rand zur Mitte zeigen.
- Nun hat es auf der Scheibe eine kleine Erhöhung und die Nadel kann nicht einhängen.

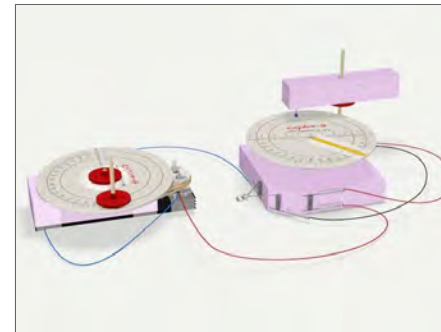


explore-it

Beleuchtung:

Verwandle elektrische Energie in Lichtenergie

- Befestige das schwarze Kabel am mittleren Magneten.
- Verbinde eine LED mit den zwei Magneten, an denen der blaue und schwarze Stecker haften.



- Gleichzeitig zum Drehen des Motors, kannst du nun auch eine LED zum Leuchten bringen.
- Wenn die LED nicht leuchtet, musst du Ihre Anschlüsse wechseln.
- Ein Teil der elektrischen Energie, die du durch das Kurbeln erzeugst, wird in Lichtenergie umgewandelt, was du am Leuchten der LED erkennen kannst.

Ausprobieren, erkennen, verstehen

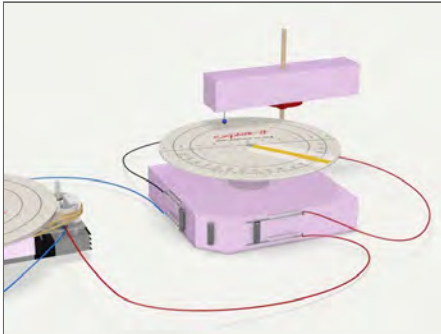
Der Dreh zum Strom: Energiewandel-Station ... erforsche

Mit der Energiewandel-Station kannst du untersuchen, wie leise Töne verstärkt werden können. Zudem kannst du die elektrische Leitfähigkeit von Materialien prüfen und elektrische Schaltungen bauen und darstellen.

explore-it

... erforsche: **Schall verstärken**

Woran liegt es, dass deine Soundmaschine laute Geräusche erzeugt?



Bei deiner Soundmaschine werden die Kratzgeräusche des Nadelkopfes gut hörbar.

Bei einem Grammophon kannst du Ähnliches beobachten.



Beim Grammophon gleitet eine Nadel in einer spiralförmigen Rille. Die Rille hat kleinste Unebenheiten. Diese Unebenheiten versetzen die Nadel in Bewegung. Die Bewegungen der Nadel werden auf eine grössere Fläche übertragen. Im Bild ist das die runde Scheibe. Die Scheibe hat die Funktion einer Membrane. Die Membrane versetzt die umgebende Luft in Bewegung.



Diese bewegte Luft nehmen wir als Schall, als Geräusche oder Töne wahr. Mit einem Schalltrichter kann der Schall der Membrane verstärkt werden. Bei unserem akustischen Signalgeber kannst du Ähnliches beobachten.

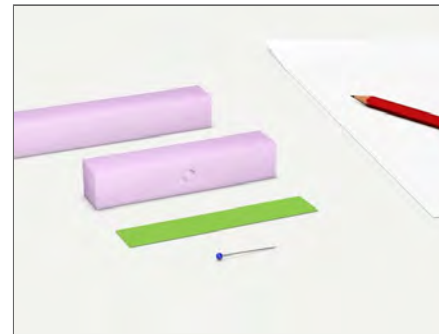
Dieses Bild zeigt ein Grammophon, wie man es vor etwa hundert Jahren benutzt hat.



Daraus wurde der heute noch erhältliche Plattenspieler entwickelt, der die Bewegungen der Nadel elektronisch verstärkt.

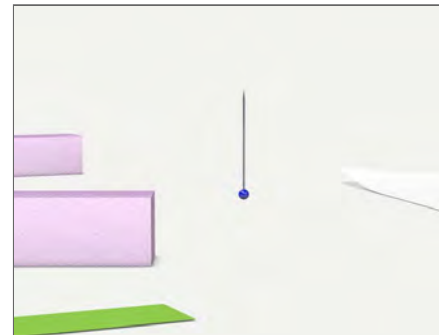
explore-it

Experiment: Geräusche verstärken



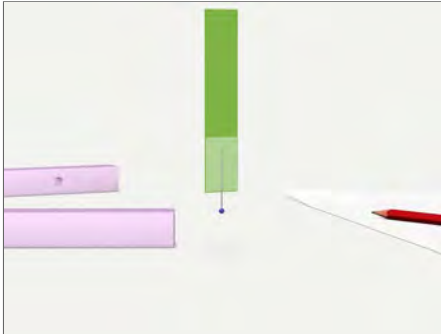
Für das Experiment brauchst du:

- den Hartschaumstab vom Stromwandler-Labor
- die Stecknadel vom Stromwandler-Labor
- einen 2 cm breiten Papierstreifen von 10 cm Länge.
- einen weiteren Hartschaumstab
- Notizmaterial



Halte die Nadel senkrecht über die Tischfläche, so, dass der Nadelkopf etwa 2 cm über der Tischfläche ist. Mit dem liegenden Hartschaumstab kannst du die Höhe einschätzen.

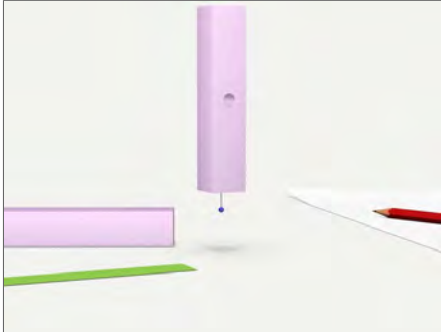
- **Lass die Nadel auf den Tisch fallen.**
- **Was hörst du?**



Klebe die Nadel mit einem Stück normalem Klebeband an die kurze Seite des Papierstreifens.

Halte den Papierstreifen senkrecht über die Tischfläche, so, dass der Nadelkopf etwa 2 cm über der Tischfläche ist. Mit dem liegenden Hartschaumstab kannst du die Höhe einschätzen.

- **Lass den Papierstreifen mit der Nadel auf den Tisch fallen**
- **Was hörst du?**



Stecke die Nadel in die Stirnseite des Hartschaumstabes.

Halte den Hartschaumstab senkrecht über die Tischfläche, so, dass der Nadelkopf etwa 2 cm über der Tischfläche ist. Mit dem liegenden Hartschaumstab kannst du die Höhe einschätzen.

- **Lass das Hartschaumstab mit der Nadel auf den Tisch fallen.**
- **Was hörst du?**



Was hast du beobachtet?
Was hast du gehört?

Halte deine Erkenntnisse fest.

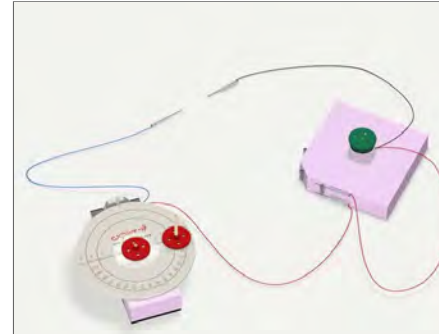
Mögliche Erkenntnisse:

Die Bewegungsenergie des Aufpralls des Nadelkopfs wird auf das Papier übertragen und ebenso auf den Hartschaum. Beim Hartschaum wird am meisten Bewegungsenergie (kinetische Energie) in Schall (bewegte Luft) umgewandelt, darum ist hier das Aufprallgeräusch am lautesten.

explore-it

... erforsche: Leitfähigkeit von Materialien

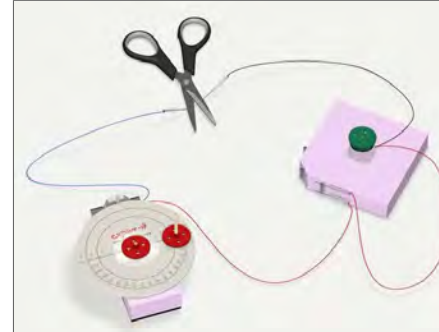
Mit deiner Energiewandel-Station kannst du untersuchen, welche Materialien Strom leiten. Interessant wäre es, wenn du Gegenstände finden würdest, die Strom leiten und die du später für den Bau einer elektrischen Fernleitung gebrauchen kannst.



explore-it

Baue einen elektrischen Durchgangsprüfer

- Entferne von der Energiewandel-Station folgende Teile:
 - den Rundstab mit dem Hartschaumstab
 - die Kartonscheibe mit dem grünen Zahnrad
- Stecke das andere grüne Zahnrad auf die Motorachse.
- Entferne das blaue und das schwarze Kabel vom Magneten. Die Nadelspitzen der Kabel sind deine Prüfspitzen.



Du findest heraus, ob ein Gegenstand Strom leitet, wenn du die Prüfspitzen fest mit dem Untersuchungs-Material verbindest.

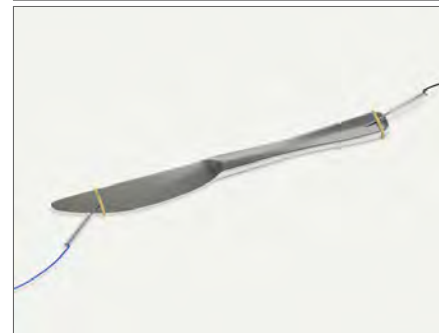
Wenn du den Generator drehst und der Motor sich bewegt, fließt Strom durch das Material.

Man sagt: «Es leitet Strom».

Achtung: Manchmal verhindert eine Bemalung, Beschichtung oder Verschmutzung, dass Strom fließt, obwohl ein Material stromleitend ist.



- Am einfachsten ist es, wenn eine andere Person die Nadelspitzen fest auf das Material drückt.
- Drehe dein Kurbel-Kraftwerk und prüfe, ob das grüne Zahnrad dreht oder nicht.



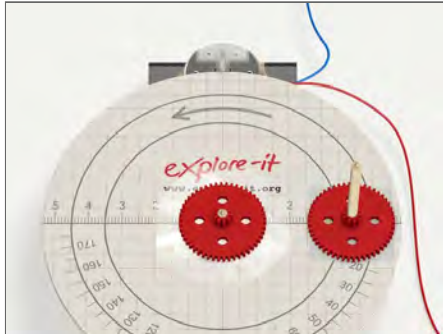
- Wenn du alleine arbeitest, musst du dir etwas einfallen lassen:
Nutze zum Beispiel Büroklammern oder Gummiringe, um die Prüfspitzen zuverlässig mit dem zu prüfenden Material zu verbinden. Vielleicht hast du noch andere Ideen.
- Drehe dein Kurbel-Kraftwerk und prüfe, ob das grüne Zahnrad dreht oder nicht.

Mögliche Erkenntnisse:

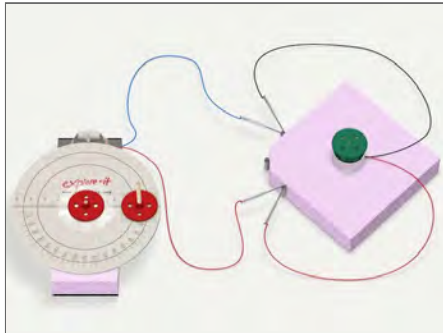
Materialien, durch welche Strom fließt, sind Stromleiter. Materialien durch welche kein Strom fließt, sind Isolatoren. Metalle sind gute Stromleiter, Kunststoffe sind gute Isolatoren.

explore-it

... erforsche: Elektrische Schaltungen



- Drehe bei den folgenden Experimenten das Antriebsrad deines Kurbel-Kraftwerks immer gegen den Uhrzeigersinn. So ist der +Pol (Pluspol) beim roten Kabel des Generators und der -Pol (Minuspole) beim blauen.
- Markiere die Drehrichtung mit einem Bleistift auf dem Antriebsrad.

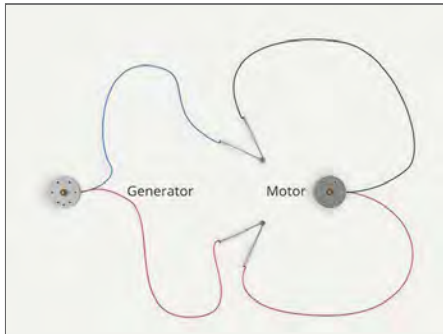


explore-it

Experiment: Stromkreislauf

- Verbinde den Motor mit dem Generator.
- Drehe das Antriebsrad gegen den Uhrzeigersinn.
- Nun hast du einen geschlossenen Stromkreislauf. Die Wirkung des Stroms kannst du am Motor erkennen: Der Motor dreht sich (im Uhrzeigersinn).

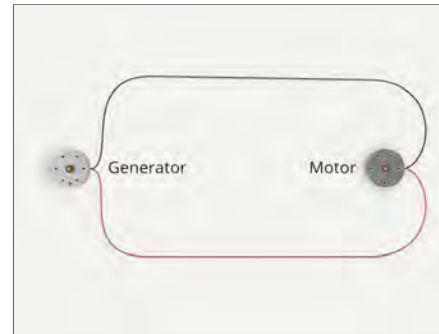
Hinweis: Damit die Schaltung übersichtlich ist, sind die Kabel verkürzt dargestellt.



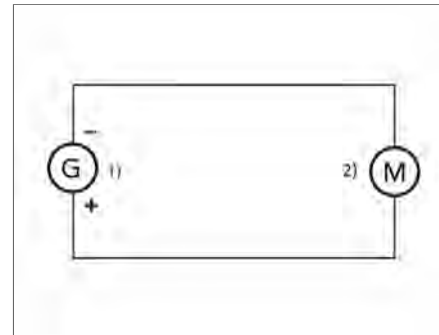
Hier siehst du die elektrische Schaltung mit dem Generator und dem Motor von oben. Alle Teile, die für die Schaltung nicht wichtig sind, wurden weggelassen.

Die Stecker, am blauen und am schwarzen Kabel und die beiden an den roten, sind miteinander verbunden.

Der Stromkreis ist geschlossen.



Hier ist die Schaltung als Schaltskizze dargestellt. Da der Stromkreis geschlossen ist, kannst du bei der Schaltskizze die Stecker zwischen dem blauen und schwarzen Kabel und zwischen den beiden roten weglassen.

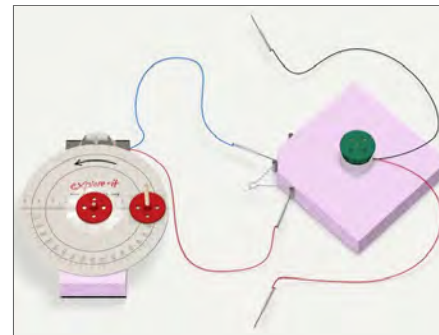


Hier siehst du den passenden Schaltplan mit dem Generator und dem Motor. Du erkennst die Symbole für die elektrischen Bauteile.

Schaltplan: Generator-Motor

- 1) Generator (Stromquelle)
- 2) Motor

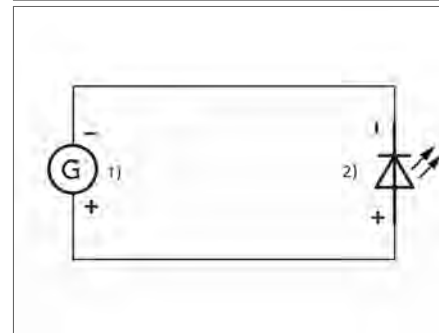
In einem Schaltplan werden die Kabel als elektrische Leitungen dargestellt. Elektrische Leitungen werden als Linien mit rechten Winkeln gezeichnet.



explore-it

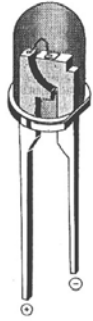
Experiment: Stromkreis mit LED

- Baue einen Stromkreis mit einer LED.
- Drehe das Antriebsrad gegen den Uhrzeigersinn.
- Wenn die LED nicht leuchtet, änderst du ihre Anschlüsse.
- Erprobe so beide LED einzeln.



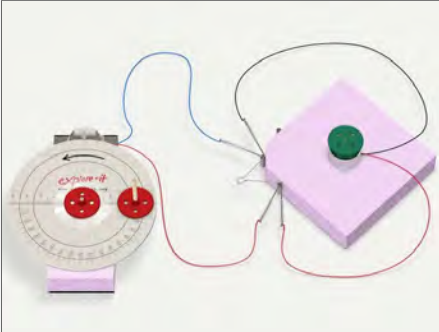
Schaltplan: Generator - LED

- 1) Generator (Stromquelle)
- 2) LED (Leuchtdiode)



Erkenntnis:

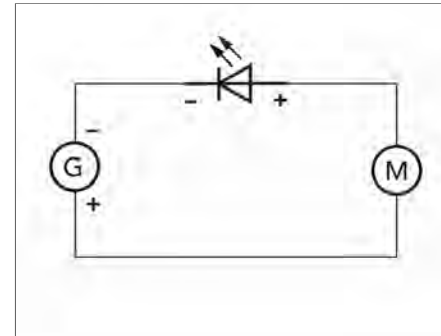
Eine LED leuchtet, wenn ihr langes Bein in Richtung des +Pols (Pluspol) und das kürzere Bein in Richtung des -Pols (Minuspol) der Stromquelle zeigt.



explore-it

Experiment: Parallelschaltung

- Zusätzlich zur LED schliesst du den Motor so an, dass auch er direkt mit der Stromquelle verbunden ist.
- Drehe das Antriebsrad gegen den Uhrzeigersinn.
- Man sagt: «Der Motor und die LED sind parallel geschaltet».



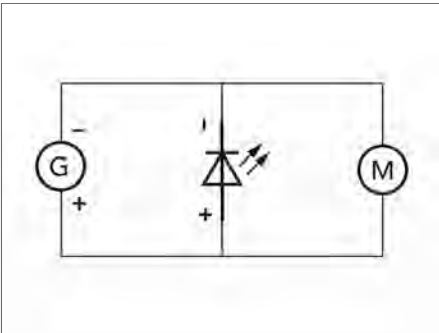
Schaltplan: Generator - Motor - LED



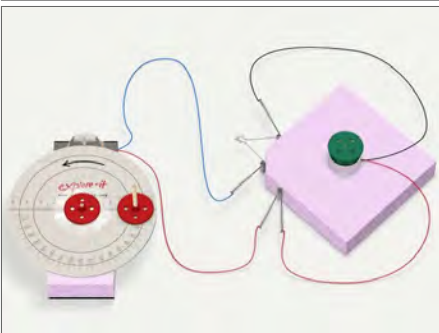
explore-it

Zusatzaufgabe für besonders vife Forscher*Innen:

Wie ist es nun bei der Taschenlampe? Dort kannst du die beiden LEDs abwechselnd zum Leuchten bringen, wenn du die Drehrichtung des Antriebsrades wechselst.



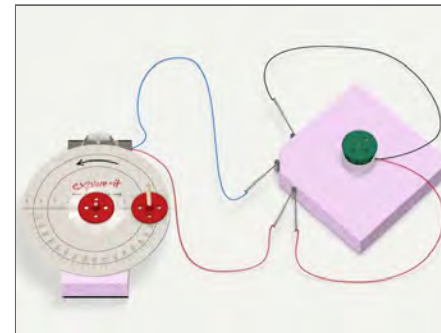
Schaltplan: Generator - Motor - LED



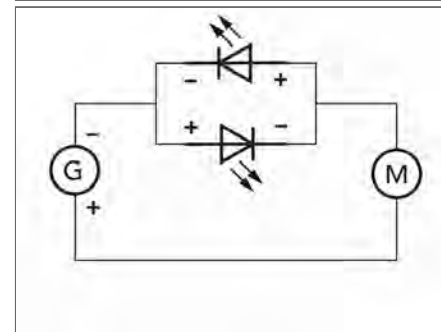
explore-it

Experiment: Serienschaltung

- Füge einen Motor und eine LED in den Stromkreis ein.
- Drehe das Antriebsrad gegen den Uhrzeigersinn.
- Wenn die LED nicht leuchtet, musst du ihre Anschlüsse wechseln.
- Man sagt: «Der Motor und die LED sind in Serie geschaltet».

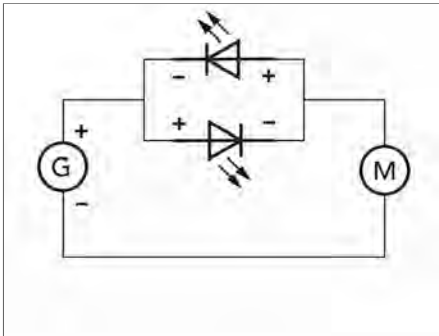


Wie musst du nun die beiden LEDs in den Stromkreis einfügen, damit die folgenden Schaltpläne (A und B) und die Beschreibungen dazu stimmen?



Taschenlampe Schaltplan A

- Drehe das Antriebsrad gegen den Uhrzeigersinn.
- Es soll nur die rote LED leuchten. Sonst musst du die Anschlüsse wechseln.
- Bei der Taschenlampe ist dies das rote Notlicht.

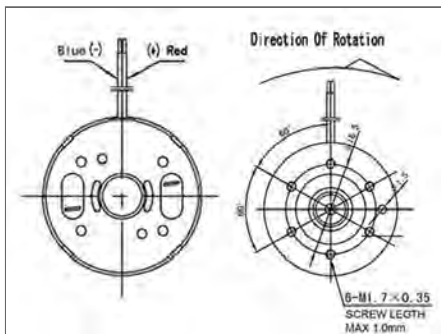


Taschenlampe Schaltplan B

- Drehe das Antriebsrad im Uhrzeigersinn.
- Es soll nur die weisse LED leuchten.
- Bei der Taschenlampe ist dies das weisse Hauptlicht.
- Achte dich auf die Polung des Generators. Nun ist der +Pol beim blauen Kabel und der -Pol beim roten.

explore-it

... erforsche: Technische Normen



In der Welt der Technik ist es wichtig, dass man Abmachungen trifft. Man nennt dies Normen.

So hat man vereinbart, dass ein Motor im Uhrzeigersinn dreht, wenn das rote Kabel mit + Pol und das blaue oder schwarze Kabel mit dem -Pol einer Stromquelle verbunden wird.

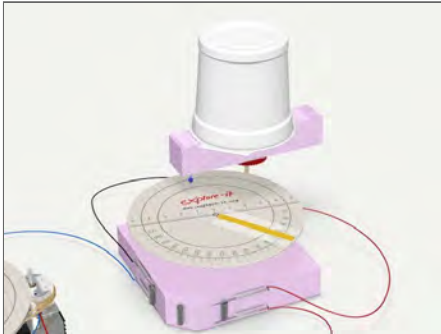
Tüftelaufgabe: Wie ist dies bei unserem Kurbel-Kraftwerk? Hier wird ja ein Motor als Generator (Stromquelle) verwendet.

Erfinde Soundmaschinen!

Der Dreh zum Strom: Energiewandel-Station ... erfinde

explore-it

... erfinde: Optimierte deine Soundmaschine!



explore-it

Verstärke den Schall!

Ein Becher (z.B. Joghurt) kann die Schallerzeugung der Nadel nochmals deutlich verstärken.



- Klebe mit kurzen Stücken des normalen Klebebandes einen Becher auf den Hartschaumstab.
- Achte darauf, dass der Becherrand etwa über der Nadel liegt.

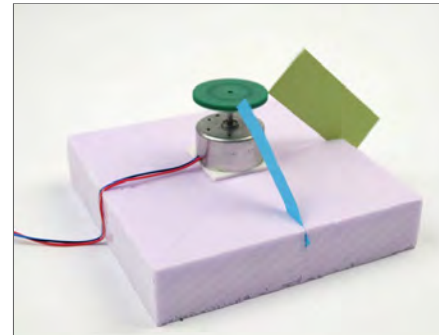
Vielleicht hast du noch andere Ideen zum Optimieren deiner Soundmaschine!

Hinweis: Das Material aus der explore-it - Schachtel kannst du dafür nicht verwenden. Du brauchst es für die weiteren Arbeiten.

explore-it

... erfinde: Erfinde andere Soundmaschinen

Bewegungsenergie aus elektrischer Energie kann man auf verschiedene Art in Schallenergie umwandeln.



explore-it

Ratsche

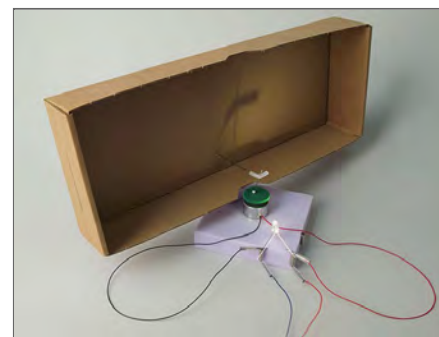
Die vielen Zähne des Zahnrads bringen die Papierstreifen zum Schwingen. Man hört ein lautes, eindringliches Geräusch.



Auf die gleiche Weise gibt es Ratschen, die man zum Beispiel an der Fasnacht braucht, um Lärm zu erzeugen.



Eine professionelle Konzertratsche hat mehreren Zungen.

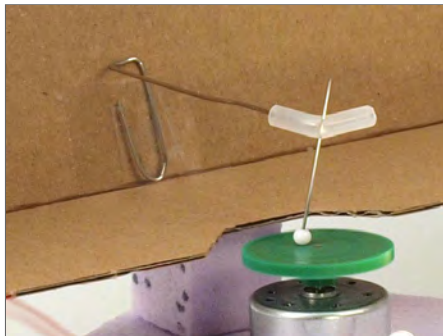


explore-it

Lautsprecher-Box

Der Deckel deiner Schachtel verstärkt die Geräusche der Nadel sehr stark. Brauche dazu folgendes Material:

- Büroklammer
- Stecknadel mit Glaskopf
- 2 cm Silikonschlauch
- Deckel der Schachtel
- 2 cm Hartschaumstab
- 1 Stück Doppelklebeband von 1cm, das du halbiert



- Mit einer Büroklammer kannst du viel Bewegungsenergie von der Nadel auf den Schachtelboden übertragen, weil die Büroklammer mit einem Klebeband fest mit dem Schachtelboden verbunden ist.
- Stecke ein 2 cm langes Silikonschlauchstück auf die abgebogene Spitze der Büroklammer.
- Stecke die Nadel in den Silikonschlauch.
- Du kannst mühelos die Position der Nadel anpassen, indem du den Silikonschlauch drehst oder die Nadel hin- und her schiebst.

explore-it

Deine Ideen!

Vielleicht hast du eigene Ideen zum Bau von Soundmaschinen. Dafür musst du selber Material organisieren.

Das Material aus der explore-it - Schachtel brauchst du für die weiteren Arbeiten.

Schick uns Fotos und Videos von deinen Erfindungen. Den Upload findest in "Galerie: Deine Ideen!"

Baue eine Fernleitung!

Der Dreh zum Strom: Energiewandel-Station ... erfinde

explore-it

... erfinde: Bring Licht ins Dunkel!

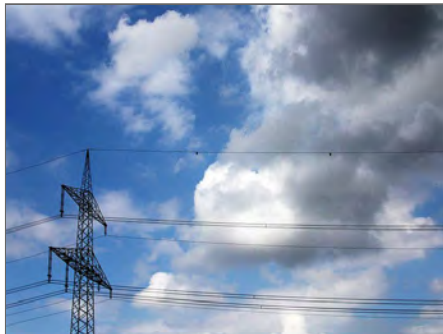
Du hast Experimente zur elektrischen Leitfähigkeit von Materialien gemacht und kannst nun diese Erkenntnisse anwenden.



explore-it

Baue eine Fernleitung für den Strom deines Kurbel-Kraftwerks

Elektrischer Strom kann Energie über grosse Distanzen transportieren. Du kennst das zum Beispiel von Hochspannungsleitungen.



Für den Bau von Leitungen in der Luft braucht es lange, reissfeste Kabel.

Einfacher sind Erdleitungen, die du mit verschiedenen Materialien herstellen kannst.



Verschiedene Stromleiter

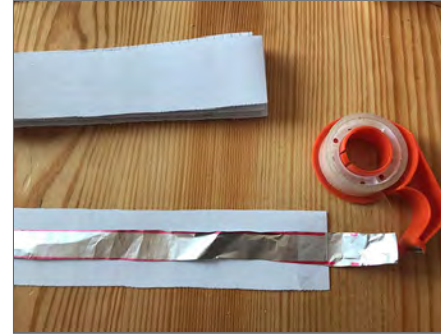
Jedes leitende Material kann für den Bau einer Fernleitung verwendet werden.

- Richte einen Stromkreislauf ein und prüfe mit dem Kurbel-Kraftwerk, ob die LED leuchtet, oder der Motor dreht.



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.



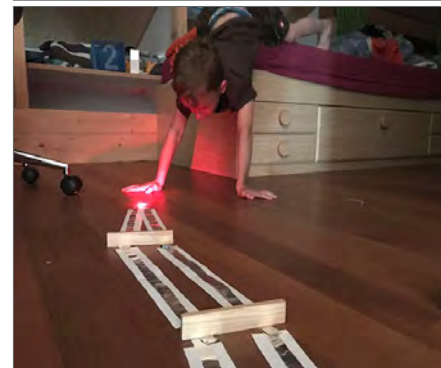
explore-it

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 das Papier, dass der Aluminiumstreifen auf beiden Seiten 5cm über den Papierrand hinausragt.



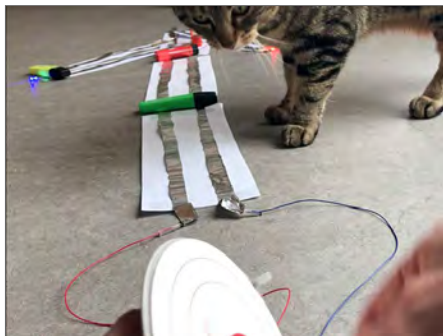
- Verbinde die Stecker deines Kurbelkraftwerks mit der Strombahn.
- Achte darauf, dass Aluminiumfolie und Stecker einen guten Kontakt haben.



- Beschwere die Übergänge von einem Stromleitungs-Element zum anderen mit einem Gewicht (z.B. mit Kaplahölzchen). 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.



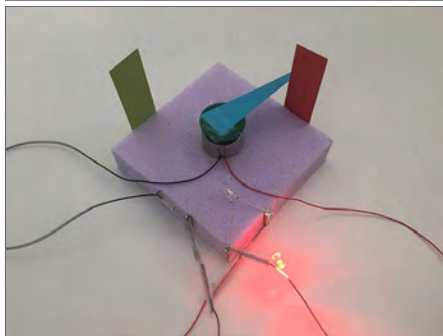
- Wenn du ein einziges Objekt verwendest, um gleichzeitig zwei elektrische Leitungen zu beschweren, musst du darauf achten, dass es ein Isolator ist (nichtleitendes Material), sonst würde ein Kurzschluss entstehen.
- Weil die Stromleitungs-Elemente unten aus nicht-leitendem Papier bestehen, kannst du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



explore-it

Erzeuge Licht und Töne im Zimmer nebenan!

Schick uns Fotos und Videos von deinen Fernleitungen. Den Upload findest in "Galerie: Deine Ideen!"



explore-it

Stelle ein Signal aus der Ferne!

Wenn du einen Zeiger am Zahnrad deines Motors befestigst, kannst du eine Signalbotschaft senden: Aus der Ferne kannst du den Zeiger zwischen "rot" und "grün" hin und her bewegen.

explore-it

Deine Ideen!

Vielleicht hast du eigene Ideen zum Bau von Fernleitungen. Dafür musst du selber Material organisieren.

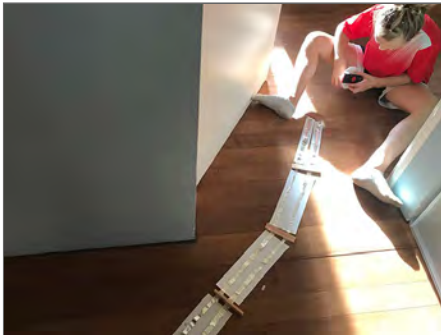
Das Material aus der explore-it - Schachtel brauchst du für die weiteren Arbeiten. Schick uns Fotos und Videos von deinen Erfindungen.

Den Upload findest in "Galerie: Deine Ideen!"

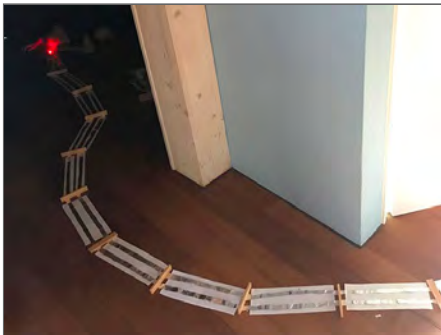
Energiewandel-Station | Station de conversion d'énergie | Stazione di conversione di energia | Energy Conversion Station

Der Dreh zum Strom ... erfinde

... erfinde: Galerie
... invente: Galerie
... inventa: Galleria
... invent: Gallery



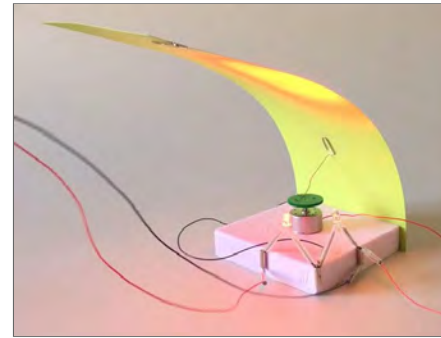
Johannes (11) und Hannes (9) haben mit ihrer Fernleitung Licht vom einen Zimmer ins andere gebracht.



Die Alu-Leiterbahnen haben sie jeweils auf ein halbes A4 aufgeklebt.



Mit ihrer Stromleitung bringen Elia (10) und Hannes (9) das Licht in den Kleiderschrank. Als Strommast dient ihnen eine Ständerlampe.



Auch mit einem Stück dicken Papier kann man die Geräusche der Büroklammer deutlich verstärken.

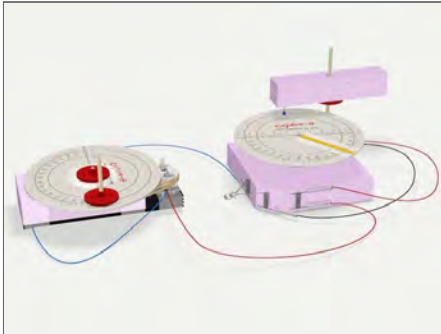
Verwandlungskünstlerin Energie

Der Dreh zum Strom: Energie-Wandelstation ... und mehr

explore-it

... und mehr: Was sind Energieformen?

Bei der Energiewandel-Station hast du verschiedene Energieformen kennen gelernt:



Die **Bewegungsenergie** (auch **kinetische Energie** genannt) deiner Hand, die das Antriebsrad dreht, **Strahlungs- oder Lichtenergie** von der Leuchtdiode (LED), **elektrische Energie**, die vom Hand-Elektrizitätswerk produziert wird. Bei all diesen drei Energieformen entsteht auch **thermische Energie** (Wärmeenergie). Sie ist bei der Energiewandel-Station allerdings so klein, dass sie kaum wahrnehmbar ist.

Auftrag

Recherchiere zu den Energieformen und erstelle eine Tabelle mit etwa vier bis acht Spalten. Schreibe über jeder Spalte eine Energieform auf. Darunter klebst, schreibst oder zeichnest du verschiedene Beispiele aus deinem Alltag, wo du dieser Energie begegnest. Beispiel: Elektrische Energie > elektr. Zahnbürste, Strassenlaterne, Kopfhörer

Quellen:

Youtube.com: Physik simpleclub; **Energieformen Überblick**
 planet-schule.de: **Energieumwandlung**
 br.de: alpha-centauri; **Was ist Energie?**
 Youtube.com: binogi.de; **Welche Energieformen gibt es?**

explore-it

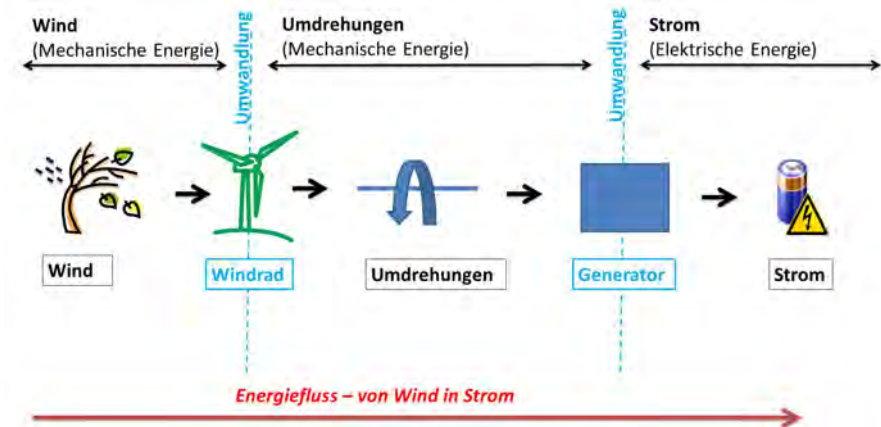
... und mehr: Was ist eine Energiewandlungskette?

Die elektrische Energie des Kurbel-Kraftwerks wurde in Strahlungsenergie (LED) und in Schall umgewandelt. Die mechanische Energie, welche das Kurbel-Kraftwerk in Gang bringt, stammt von der chemischen Energie des Essens, das du zu dir genommen hast. Das feine Gemüse bezieht seine Energie unter anderem von der Strahlungsenergie der Sonne. Kannst du weitere solche Energiewandlungsketten nennen?

explore-it

Auftrag

Zeichne Energiewandlungsketten und beschrifte sie, wie in folgendem Beispiel.



Töne hören und verstärken

Der Dreh zum Strom: Energie-Wandelstation ... und mehr

explore-it

... und mehr: Wie breitet sich Schall aus und warum können wir den Schall hören?



Schall breitet sich aus, wenn sich Luftmoleküle gegenseitig anstossen. Das ist ähnlich, wie wenn man einen Stein ins Wasser wirft. Es braucht also Bewegungsenergie, damit Schall entsteht.

Auftrag

Was passiert genau bei der Übertragung von Schall und ist dies auch im Weltall möglich?

Quellen:

youtube, ARD-Frage trifft Antwort: **Wie breitet sich Schall aus?**

Medienwerkstatt-online.de: **Was ist eigentlich Schall?**

Kindernetz.de: **Musik liegt in der Luft**

youtube, BR-Philip probiert's: **Wie man Schall sichtbar macht**

explore-it

... und mehr: Den Schall verstärken?



Im Experiment "Geräusche verstärken" hast du es gehört: Ein Papierstreifen oder ein Hartschaumstück verstärken das leise Geräusch des Aufpralls eines Nadelkopfes. Beim Aufprall gerät die Nadel ins Schwingen, Papier und Hartschaum schwingen mit. Dieses "Mitschwingen" bezeichnet man als Resonanz.

Auftrag

Versuche das Prinzip der Resonanz bei Schallwellen zu verstehen und erkläre es jemandem anhand eines Musikinstruments oder einer Stimmgabel.

Quellen

WDR, Wissen macht Ah: **Resonanzkörper**

SymplyScience.ch: **Warum hört man den Klang einer Stimmgabel nur, wenn man sie hinstellt?**

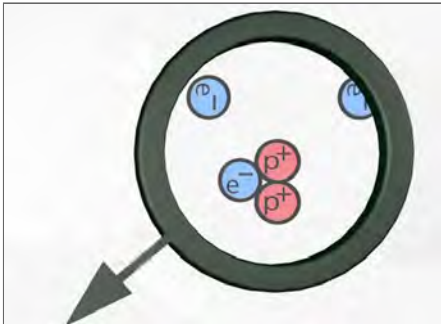
physik-Cosmos-indirekt.de: **Resonanzkörper**

Welche Materialien leiten Strom?

Der Dreh zum Strom: Energie-Wandelstation ... und mehr

explore-it

... und mehr: Was sind elektrische Leiter und Isolatoren?



Du hast verschiedene Gegenstände darauf hin geprüft, ob sie elektrischen Strom leiten oder nicht. Was aber passiert eigentlich in diesen Materialien?

Auftrag

Notiere dir zu Leitern und Isolatoren je 3 Sätze, warum sie Strom leiten oder nicht leiten.

Quellen:

youtube: binogi.de: **Stromleiter und Stromisolatoren**

youtube: Kinderlieder zum Lernen: **Was leitet den Strom**

youtube: Philipp Wichtrup: **Elektrische Leiter und Nichtleiter - einfach und anschaulich erklärt**

Frustfrei-lernen.de: **Leiter und Nicht-Leiter**

explore-it

... und mehr: Können Vögel auf Hochspannungsleitungen sitzen?



Für Vögel ist das Sitzen auf Hochspannungsleitungen offenbar kein Problem. An den Masten der Hochspannungsleitungen stehen aber immer grosse Warnhinweise und jedes Kind weiss: Man darf nie auf Strommasten klettern!

Auftrag

Warum kommen trotzdem viele Vögel um und was kann man dagegen tun?

Quellen:

Nabu.de:Stromtod: **Stromtod: Informationen zum Vogelschutz**

Vogelwarte.ch: **Vögel vor Stromtod schützen**

Vogelwarte.ch: **Vögel und Freileitungen: Schutz vor dem Stromtod**

bafu.admin.ch: Leitungsmasten: **Damit den Uhu nicht der Schlag trifft** (anspruchsvoller Text)

Gewusst wie?!

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... erforsche

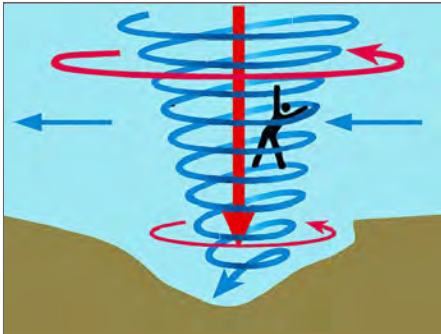
Die folgenden Fragen musst du nicht alle beantworten können. Sie sollen dich aber neugierig machen und vorbereiten auf die Versuche mit einem selbst gebauten Labormixer und dem, was wir mixen, nämlich mit Wasser.

explore-it

... erforsche: Wasser-Strudel



In wilden Gewässern kann es in seltenen Fällen vorkommen, dass grosse Strudel entstehen. Bei Stauseen ist grosse Vorsicht geboten, was das Baden anbelangt.



Frage:
Wie muss man sich verhalten, wenn man von einem Strudel in die Tiefe gezogen wird?

explore-it

... erforsche: Auftrieb im Wasser

Vielleicht hast du schon bemerkt, dass du im Meer beim Schwimmen weniger Kraft aufwenden musst, um an der Wasseroberfläche zu bleiben. Noch mehr Auftrieb haben Schwimmer im Roten Meer. Dort ist Zeitung-Lesen ganz ohne Bewegung möglich.

dead sea photos | Lensdrop

Frage:

Warum kann man im Toten Meer ohne zu schwimmen auf das Wasser liegen?

explore-it

... erforsche: Zauber-Salz

Beim Kochen hast du bestimmt schon bemerkt, dass das Salz, welches du ins Wasser gibst, plötzlich verschwindet.



Frage:

Wo bleibt das Salz, wenn du es ins Wasser gibst und einen Moment wartest?

Wirbel im Glas

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... erforsche

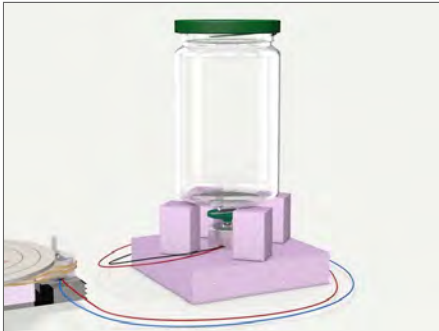
explore-it

... erforsche: Wasser-Wirbel im Glas

Dank elektrischer Energie wirst du mit deinem selber gebauten Labor-Mixer einen spektakulären Wasserwirbel erzeugen.

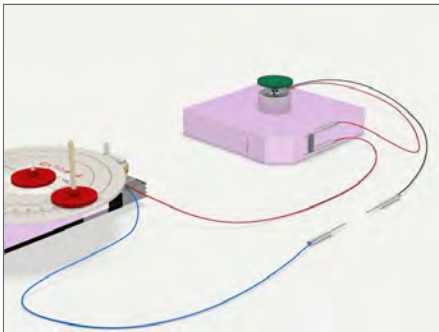


Für Chemiker ist diese Art von Mischer ein alltägliches Werkzeug: Ein rotierender Magnet bringt einen magnetischen "Fisch" in einem Glas mit Flüssigkeiten zum Rotieren, der diese Flüssigkeit gleichmässig durchmischt.

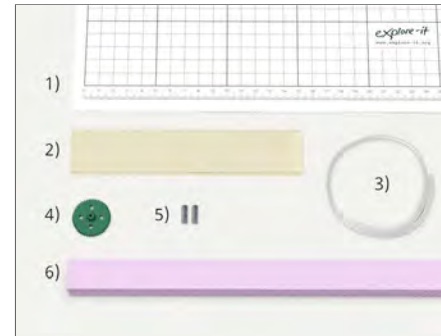


explore-it

Baue deinen Labor-Mixer



- Für den Labor-Mixer brauchst du das Kurbel-Kraftwerk und die Energiewandel-Station.
- Entferne zwei Magnete und Klebebandstücke von der Energiewandel-Station.



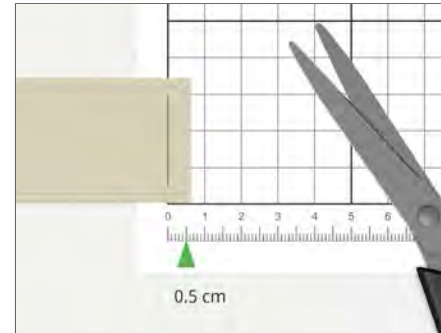
Material

- 1) Rasterblatt explore-it
- 2) Doppelklebeband
- 3) Silikonschlauch
- 4) 1 grünes Zahnrad
- 5) 2 Magnete
- 6) Hartschaumstab

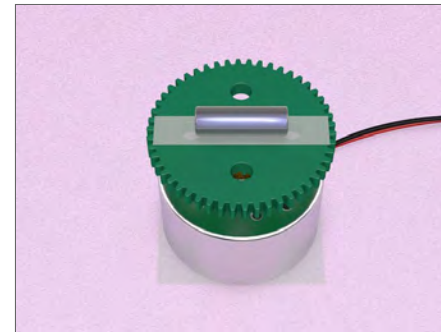


Besorge dir ein schlankes, eher hohes Glas. Das Glas soll einen Schraubdeckel haben (Marmeladeglas, Konservenglas). Das abgebildete **Konservenglas** ist ca. **11 cm hoch** und hat einen **Durchmesser von ca. 7 cm**.

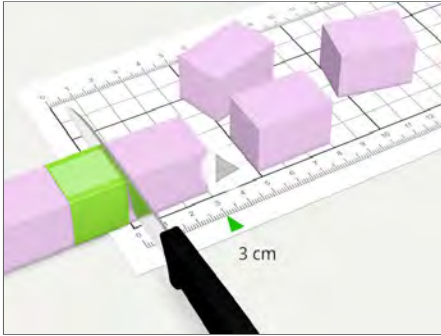
Sorge dafür, dass nichts auf deinem Arbeitstisch durch Wasser beschädigt werden kann. Halte ein Trocknungstuch bereit.



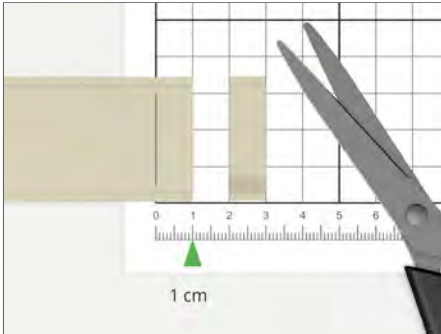
- Schneide ein 0.5 cm breites Stück Doppelklebeband ab.



- Klebe das Doppelklebeband in die Mitte des grünen Zahnrades auf dem Hartschaumblock.
- Klebe einen Magneten in die Mitte des Klebebandes.



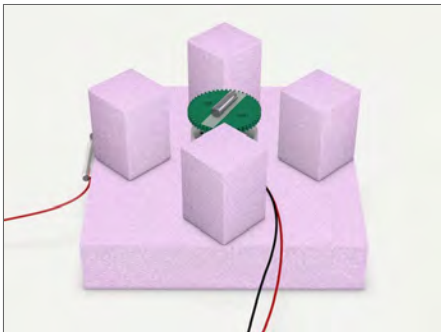
- Schneide 4 Hartschaumstücke von 3 cm Länge zu.
- Nutze dazu die Schneidehilfe, die du beim Bau der Energiewandel-Station gebaut hast.
- Bewege das Messer mit wenig Druck hin- und her und schneide den Stab etwa einen Drittel ein.
- Drehe den Stab um 90 Grad und schneide ihn erneut etwa einen Drittel ein.
- Wiederhole diesen Vorgang.
- Beim vierten Schnitt schneidest du den Stab ganz durch (Film).



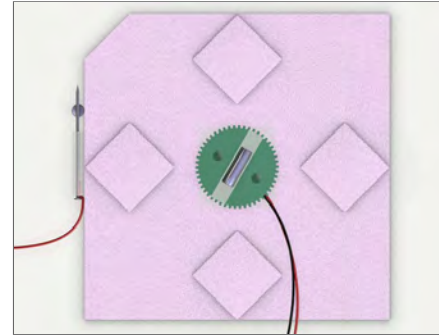
- Schneide zwei Stücke Doppelklebeband von 1 cm Breite ab.
- Halbiere sie, so, dass du vier gleich grosse Stücke erhältst.



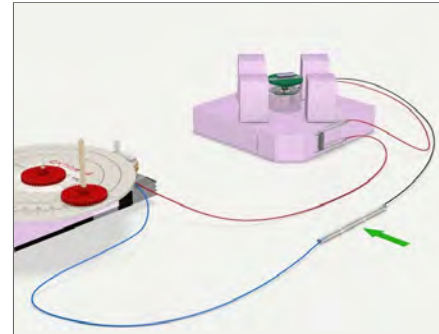
- Klebe die Doppelklebebandstücke auf die quadratischen Seiten der Hartschaumstücke.



- Klebe die 4 Hartschaumstücke auf die Grundplatte.
- Die Ecken der Hartschaumstücke berühren jeweils die Kanten der Grundplatte in der Mitte.



- In der Ansicht von oben kannst du gut erkennen, wo die Hartschaumstücke auf die Grundplatte geklebt werden.



- Schneide ein Stück Silikonschlauch von 2 cm ab.
- Stecke den Stecker des schwarzen und des blauen Kabels in das Silikonstück (Pfeil).
- Überprüfe, ob die Stecker an den roten Kabeln durch den Magneten miteinander verbunden sind.
- Nun ist dein Labor-Mixer betriebsbereit.



explore-it

Wasser-Wirbel im Glas

- Fülle das Glas mit Wasser
- Lege einen Magneten in das Glas und verschliese es.
- Stelle das Glas auf die 4 Hartschaumstücke.



- Drehe das Antriebsrad deines Kurbel-Kraftwerks.
- Mache dies andauernd, bis du einen Wirbel im Wasser beobachten kannst.
- Drehe weite und versuche den Wirbel bis auf den Boden des Glases zu bringen. Es entsteht ein faszinierendes Gebilde mit spiralförmigen Verdrehungen.



- Kannst du den Wirbel auch nur bis in die Mitte des Glases bewegen?



- Gelingt es dir, dass sich einzelne Luftblasen losreißen und nach unten gezogen werden?



- Was geschieht, wenn du die Drehrichtung änderst?
- Mache verschiedenartige Erprobungen, bis du die Wirkung des rotierenden Magneten im Wasser gut verstehst.

Ausprobieren, erkennen, verstehen

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... erforsche

explore-it

... erforsche: Ausprobieren, erkennen, verstehen

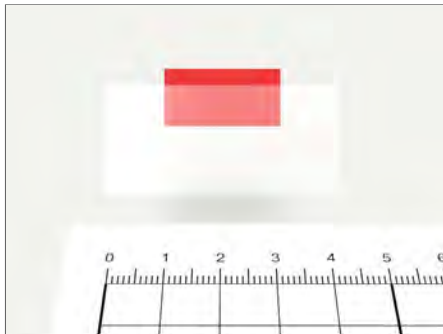
Nun kannst du spannende Versuche machen mit Wasser. Sorge für eine geeignete Arbeitssituation. Vergewissere dich, dass nichts in der Nähe ist, das durch Wasser beschädigt werden könnte. Es darf keine Probleme geben, wenn du unglücklicherweise das Konservenglas ausleeren würdest.



explore-it

Wirbel

Vielleicht kennst du den Trick:
Du machst eine Wette, dass du eine Flasche Wasser am schnellsten ausleeren kannst. Dreh das obere Ende der Flasche ein paar Mal kräftig und siehe da: Es entsteht ein Wirbel und die Flasche entleert sich viel schneller, als wenn du sie einfach umdrehst.



- Schneide von einem 2 cm breiten Papierstreifen (rot, blau, gelb oder grün) ein 1 cm breites Stück ab.
- Klebe dieses Papierstück auf ein etwa 4 cm langes Stück Klebeband.
- Der obere Rand des Papierstückes soll frei bleiben.



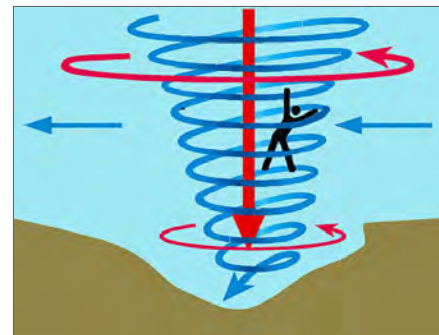
- Klebe das Papierstück auf das Glas.
- Der obere Rand des Papierstückes liegt genau auf der Linie des Wasserstandes.



- Erzeuge einen grossen Wirbel.
- Wenn du nun genau hinschaust, siehst du, dass der Wasserstand am Rand leicht ansteigt (ca. 1 mm).
- In der Mitte vertieft sich das Wasser in einen Strudel.

Mögliche Erkenntnisse:

Der Magnet im Glas dreht sich und überträgt seine Rotationsenergie an die benachbarten Wasserteilchen. Diese drehen sich auch im Kreise und werden nach aussen gegen die Glaswand gedrückt. An der Glaswand können sie nur nach oben entweichen. Der Wasserspiegel steigt am Glasrand. In der Mitte des Glases drückt die Luft in den frei gewordenen Raum.

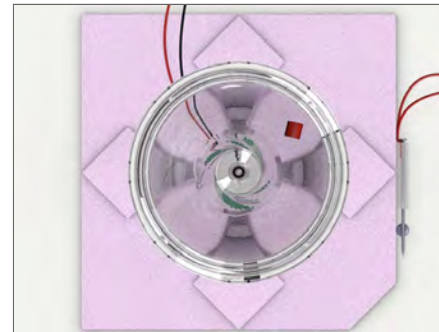


explore-it

Schwimmer im Wirbel

Wie soll man sich verhalten, wenn man in einen Wasserwirbel kommt.

Wenn du gut beobachtest, was mit der roten Bügelperle passiert, kannst du wichtige Hinweise erhalten.



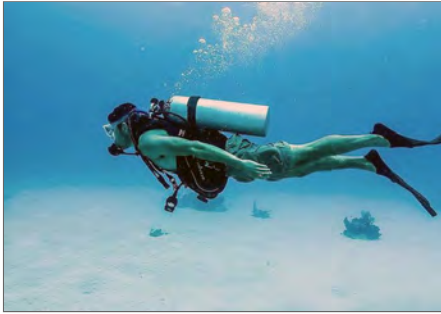
- Öffne das Konservenglas.
- Lege die rote Bügelperle ins Wasser. Du stellst fest, dass sie schwimmt.
- Was passiert mit der roten Bügelperle, wenn sie in den Wirbel gelangt?
- Ohne Deckel kannst du nun den Wirbel von oben beobachten? Was stellst du fest?

Mögliche Erkenntnisse:

Die Bügelperle wird im Wirbel ganz nach unten gezogen, dann zur Seite gedrückt, um wieder nach oben zu steigen.

Wenn ein Mensch in einen Wasserwirbel gelangt, ist es das Beste, sich nicht zu wehren. Wie die Bügelperle, soll man sich nach unten ziehen lassen, weil man dann am Fusse des Wirbels zur Seite entweichen kann, um wieder an die Wasseroberfläche zu gelangen. Im "... und mehr" kannst du noch mehr dazu erfahren.

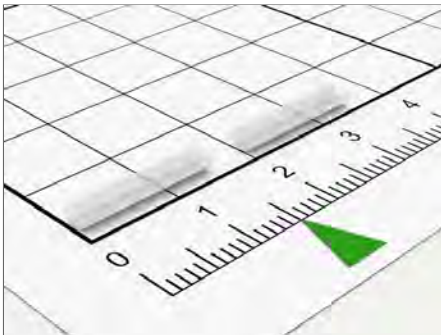
Weil nun das Glas offen ist, kannst du den Wirbel auch von oben betrachten und feststellen, dass es spannende Geräusche gibt, wenn der Wirbel dreht.



explore-it

Schwimmen und sinken

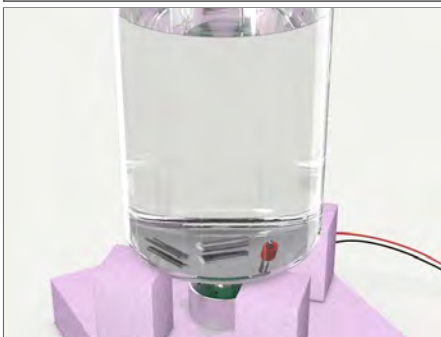
Wie machen es Taucher, dass sie im Wasser schweben und nicht sinken oder auftauchen? Sie haben einen Bleigurt, der sie nach unten zieht und gleichzeitig eine Schwimmweste, die sie aufblasen können. Es braucht dann etwas Übung, den Auftrieb (Luft) mit dem Abtrieb des Bleigurts in ein optimales Verhältnis zu bringen und dann geht es los mit dem scheinbar schwerelosen Schweben unter Wasser...



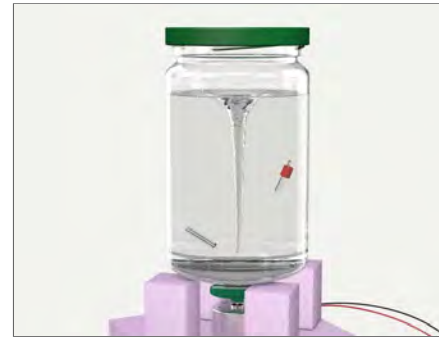
- Schneide ein 1.5 cm langes Stück Silikonschlauch zu.
- Halbiere es der Länge nach. Es entstehen zwei gleiche Teile.



- Stecke ein Silikonstück in die rote Bügelperle. Vielleicht musst du dafür das Ende etwas zuschneiden. Nun hast du einen "Taucher" gebaut.



- Lege deinen Taucher und das halbe Silikonstück ins Wasser.
- Was beobachtest du?



- Erzeuge einen Wirbel und beobachte die beiden Teile. Was kannst du erkennen?

Mögliche Erkenntnisse:

Das Silikonstück sinkt zu Boden. Es ist schwerer als Wasser. Die Bügelperle allein schwimmt. Zusammen mit dem Silikonschlauch sinkt sie zu Boden.

Wenn das Wasser gewirbelt wird, werden auch diese Teile zur Seite gedrückt und ein wenig nach oben gestossen.

Manchmal haften Luftblasen an den Teilen, die sie nach oben tragen. Dies ist ähnlich wie beim Taucher, bei dem die Luft in der Schwimmweste für Auftrieb sorgt.



explore-it

Schweben im Salzwasser

Im Salzwasser fällt das Schwimmen leichter...

Mit Salz kannst du das Wasser so verändern, dass dein Taucher gerade noch schwimmt.



Es ist wichtig für diesen Versuch, dass der Taucher keine Luftblasen mit sich trägt.

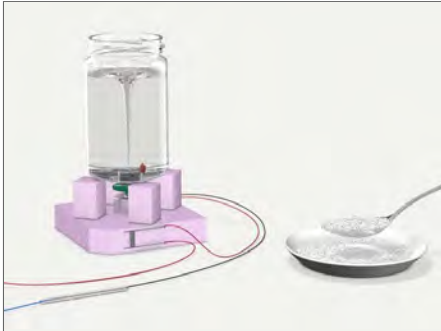
- Klopfe mit dem Rundstab an deinen Taucher, damit, die Blasen entweichen.



- Nimm einen Kaffeelöffel voll Salz.
- Mit dem Rundstab streifst du über den Rand des Löffels und schiebst das überstehende Salz weg. Nun hast du einen "gestrichenen" Löffel voll Salz.



- Schütte den gestrichenen Löffel Salz ins Wasser.
- Beobachte, was mit dem Salz passiert.
- Verwirble das Wasser und beobachte weiter.



Wiederhole folgenden Arbeitsablauf, bis dein Taucher aufsteigt:

- Schütte einen gestrichenen Löffel Salz ins Wasser.
- Verwirble das Wasser, bis sich das Salz ganz aufgelöst hat.
- Beobachte, ob der Taucher aufsteigt?

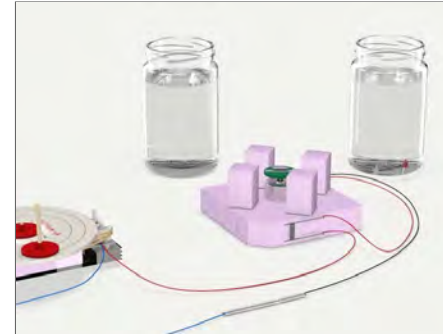


- Bewege den schwebenden Taucher mit wenigen Drehungen des Magneten.
- Du kannst mit ihm spannende Kunststücke vollführen.

Mögliche Erkenntnisse:

Im Leitungswasser sinkt der Taucher zu Boden, weil er schwerer als Wasser ist und das Wasser verdrängen kann.

Wenn im Wasser viel Salz aufgelöst wird, erhöht sich die Dichte des Wassers, das heißt: Salziges Wasser ist schwerer. Nun ist der Taucher leichter als Wasser und wird nach oben getrieben. Diesen Auftrieb kannst du auch beobachten, wenn du dich im Meerwasser treiben lässt. Im Salzwasser bleibst du viel leichter an der Wasseroberfläche als in Süßwasser.



explore-it

Elektrische Leitfähigkeit von Wasser

- Stelle das Glas mit dem Salzwasser auf den Tisch.
- Nimm ein zweites Glas mit frischem Leitungswasser.
- Was denkst du: Leitet Salzwasser und Leitungswasser den elektrischen Strom?



- Stecke jeweils die zwei Prüfspitzen ins Glas und prüfe, ob Strom durchfließt und sich der Motor dreht, wenn du das Antriebsrad deines Kurbel-Generators drehst.
- **Achtung:** Die Prüfspitzen dürfen sich im Wasser nicht berühren.

Mögliche Erkenntnisse:

Im Salzwasser ist die Leitfähigkeit sehr gut.

Mit den Prüfspitzen der Energiewandel-Station ist im sauberen Leitungswasser keine elektrische Leitfähigkeit festzustellen.

Achtung: Das gilt nur für den schwachen Strom, den das Kurbelkraftwerk liefert. Schau dazu das nächste Bild an!



explore-it

Elektrische Leitfähigkeit von Wasser

Das kennst du:

Du darfst niemals mit elektrisch betriebenen Apparaten am und im Wasser spielen!

Das ist lebensgefährlich.



explore-it

Trennen des Gemisches

Bevor du den Inhalt deines Glases wegleeren kannst, musst du es wieder in seine Bestandteile aufteilen.

Das kannst du ähnlich machen, wie wenn man Filterkaffee angiesst: Der Filter hält die Feststoffe (hier den gemahlten Kaffee) zurück und die Flüssigkeit rinnt durch das Filterpapier.



Filtern

- Baue dir einen Filter, indem du ein Stück Haushaltspapier über ein Glas legst und es mit einem Gummiband fixierst.
- Die Feststoffe bleiben im Papier.
- Wiederhole den Vorgang mit neuem Papier, wenn das Wasser noch nicht genügend klar ist.
- Nun darf man das Wasser der Kanalisation übergeben.



Kannst du auch das Salz aus dem Wasser holen?

In den bolivianischen Anden wird, wie an vielen Orten auf der Welt, aus Meerwasser Salz gewonnen.

- Du kannst selber ausprobieren, wie das gemacht wird.



Verdunsten lassen

- Lege ein paar Tropfen Salzwasser in ein flaches Gefäß und lasse es über Nacht stehen.
- Was erwartest du?
- Was kannst du am anderen Tag erkennen?

Mögliche Erkenntnisse:

Obwohl wir das Salz im Wasser nicht mehr gesehen haben, war es am anderen Tag sichtbar als weisses Pulver.

Das Wasser hat sich verflüchtigt und zurück bleibt das Salz. Es hat kleine Kristalle gebildet.

Lass die Substanzen tanzen!

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... erfinde

... erfinde

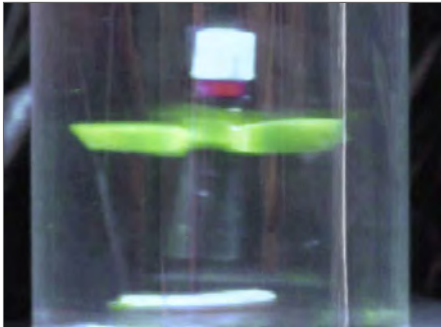
Erprobe verschiedene kleine Gegenstände und inszeniere damit dein Unterwasserballett!



explore-it

Schwimmer und Taucher

- Erprobe, welche Materialien sich auch als Schwimmer oder Taucher eignen.



- Bevölkere dein Wasserglas mit Schwimmern und Tauchern.
- Aus verschiedenen Kunststoffstücken können interessante Taucher gebaut werden.
- Kannst du auch ein kleines Schiff herstellen?



- Überprüfe, was schwimmt, was sinkt ...



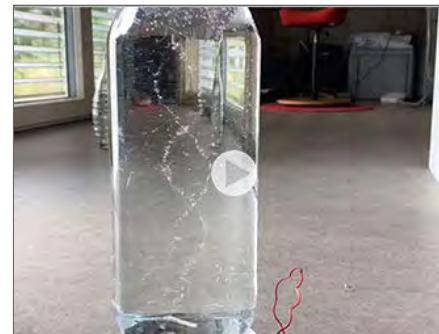
explore-it

Lass die Substanzen tanzen

Mit Lebensmittelfarbe und Glitzer-Materialien kannst du spannende Effekte erzielen.



Vergiss nicht, das Wasser von den Feststoffen zu trennen, bevor du es der Kanalisation übergibst.



Für Tüftlerinnen und Tüftler:

explore-it

Bring die DNA-Spirale in dein Glas

Der Film zeigt dir, wie es gelungen ist, aus dem Strudel die Form einer DNA-Spirale abzuleiten.



Dazu brauchst du ein hohes Gefäß, Batterien oder jemanden, der lange, lange mit dem Generator kurbelt, Sprudelwasser und ...



... ein gefaltetes und gebogenes Stück Alufolie.
Und dann ist es wie bei so vielen Sachen: Übung
macht den Meister!

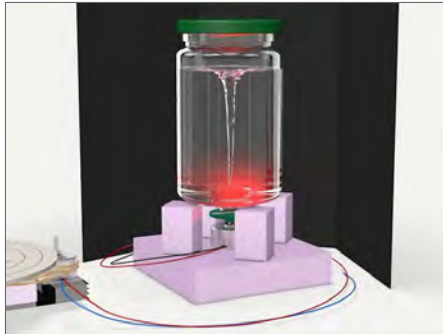
Unterwasserdisko in der Box!

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... erfinde

explore-it

... erfinde

Mit einer Beleuchtung kannst du den Wirbel und die herumtanzenden Substanzen in Szene setzen.



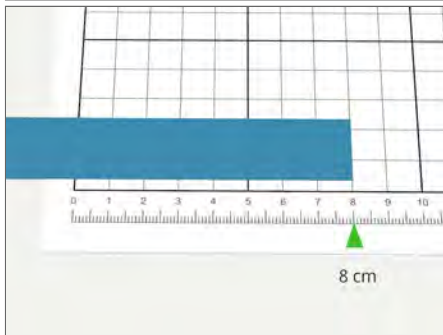
explore-it

Beleuchtung für dein Unterwasserballett

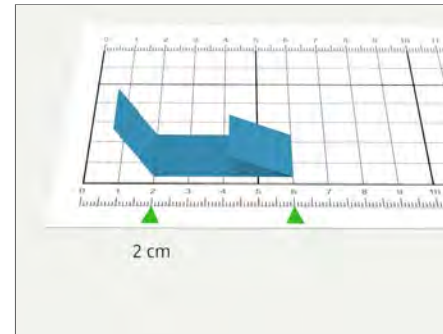


Material

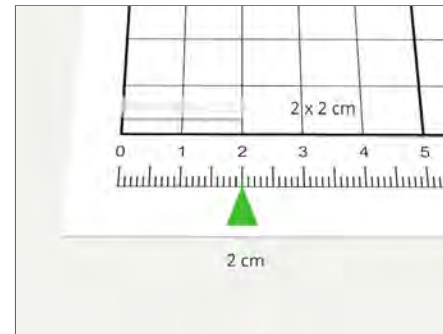
- 1) Rasterpapier
- 2) Doppelklebeband
- 3) Silikonschlauch
- 4) 2 LEDs
- 5) 1 Papierstreifen
- 6) 3 schwarze Papiere



- Schneide einen 2 cm breiten Papierstreifen auf eine Länge von 8 cm zu.



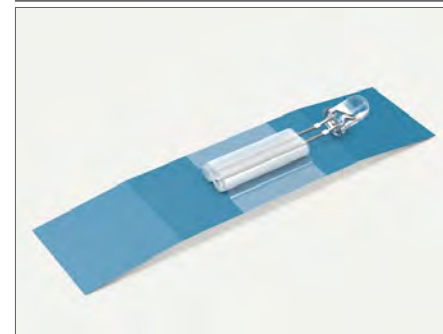
- Falte an beiden Enden ein Stück von 2 cm um.



- Schneide 2 Stücke von 2 cm Silikonschlauch ab.



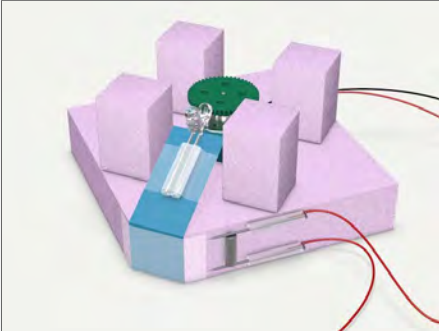
- Stecke die weisse LED in die zwei Silikonstücke.
- Klebe die zwei Silikonstücke mit einem Stück Klebeband zusammen.



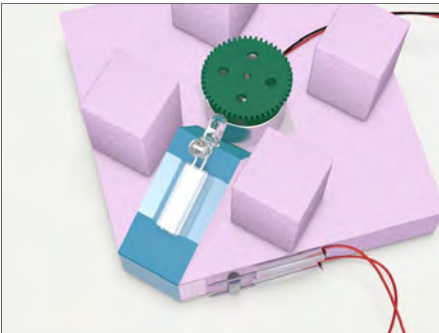
- Klebe die Silikonstücke in die Mitte des Papierstreifens.



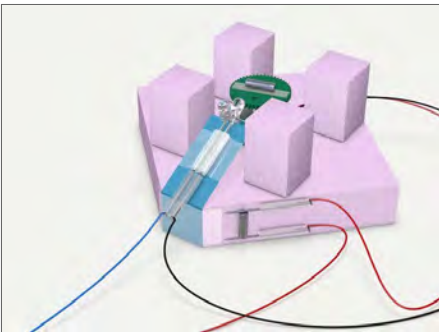
- Stecke die abgebogene rote LED in die Silikonschläuche.



- Klebe den Papierstreifen mit Klebeband an die abgeschnittene Ecke der Hartschaumplatte.



- Die vordere Lasche berührt den Motor.

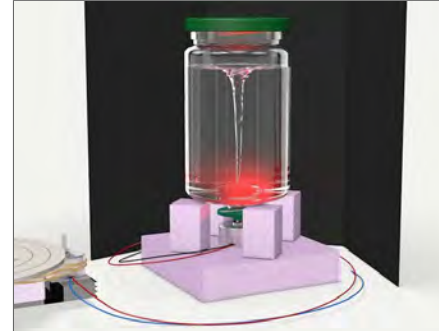


- Stecke das blaue und schwarze Kabel in die Silikonstücke mit den LEDs.
- Kontrolliere, ob in beiden Drehrichtungen jeweils eine andere LED leuchtet.
- Wenn dies nicht der Fall ist, musst du die weiße LED umdrehen.



Schwarzer Hintergrund

- Lege die drei schwarzen Papiere mit den langen Kanten aneinander.
- Klebe die drei Papiere zusammen.



- Platziere den schwarzen Hintergrund hinter deinen Labor-Mixer.
- Probiere die rote Beleuchtung aus.
- Wenn du willst, dass beim Vorwärtsdrehen die andere LED leuchtet, kannst du die Stecker der schwarzen und blauen Kabel vertauschen.



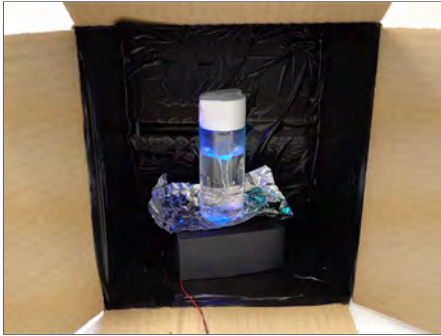
- Wie wirkt dein Unterwasserballett in weissem Licht?



explore-it

Disco in der Box

- In einer dunkeln Schachtel kommt das Licht- und Bewegungsspektakel besser zur Geltung.
- Vielleicht kannst du sogar den Raum verdunkeln oder das Raumlicht löschen.



Du kannst auch eine grössere Schachtel suchen und dort eine Unterwasserballett - Disco installieren.

Mache einen spannenden Film, den du mit Musik unterlegst. Vielleicht enthält dein Film auch Slow-Motion-Aufnahmen.

Schick uns Fotos und Videos von deinen Erfindungen. Den Upload findest in "Galerie: Deine Ideen!"

Labor-Mixer | Mixer de laboratoire | Frullatore da laboratorio |

Laboratory Mixer

Der Dreh zum Strom ... erfinde

... erfinde: Galerie

... invente: Galerie

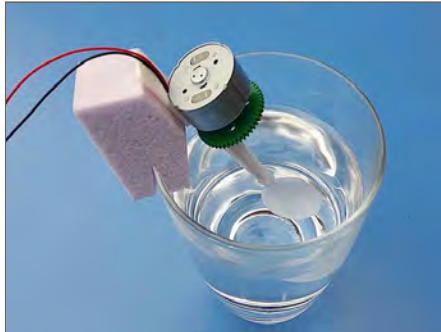
... inventa: Galleria

... invent: Gallery



Unterwasser- Disco in der Box

Maxim, 5. Klasse



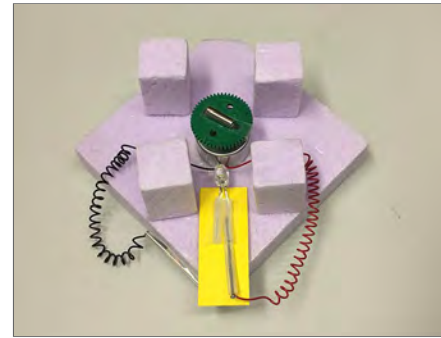
In einem feinen Tee zu rühren und dabei über Gott und die Welt nachzudenken, ist wunderbar. Für den Fall, dass die Zeit knapp oder das Nachdenken automatisch passieren soll, hat Christian ein automatisches Rührwerk gebaut. Toll!

Mit dem Aufsatz aus Polystyrol kann man den Rührer auch einfach am Glas befestigen.



Hannes (9)

Bei einem hohen Glas merkt man, dass es nichts nützt, einfach schnell zu drehen. Wenn zu viel Strom den Mixer zu schnell dreht, entsteht länger kein Wirbel, als wenn man langsam und kontinuierlich kurbelt.



Schön aufgewickelte Kabel!

Wie wirbelt die Natur?

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... und mehr

explore-it

... und mehr: Wie entstehen Wasserwirbel?



Wirbelstürme entstehen, wenn warme Meere, hohe Luftfeuchtigkeit und Winde zusammentreffen.

Wie ist das mit dem Wirbel im Glas? Was braucht es, dass der entsteht?

Auftrag

Recherchiere zur Entstehung der Wirbel bei den folgenden Quellen und versuche deine Erkenntnisse mit Hilfe der Bügelperle zu erklären.

Quellen:

Youtube.com: Leibnitz Universität Hannover EdW 01; **Wie bilden sich Wasserwirbel?**

wdrmaus.de: Lach- und Sachgeschichten ; **Strudel**

Tagesspiegel.de: **Warum bildet sich der Wannen-Strudel?**

Spezialauftrag

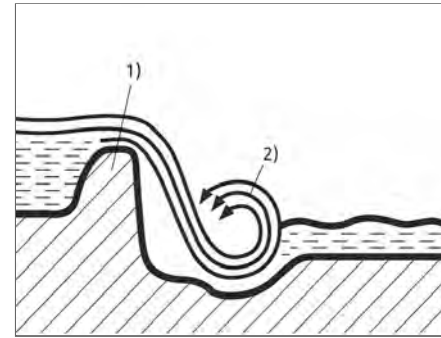
Wenn du das nächste Mal in einem Hallenbad oder einem Aussenpool badest: Lass dich von diesen Videos inspirieren und produziere deine eigenen Wirbel.

Youtube.com: Physics girl; **Fun with Vortex Rings in the Pool**

Youtube.com: Bubbleman; **How to make a Whirlpool**

explore-it

... und mehr: Wie entkommt man aus einem Wasserwirbel?



Das Bild zeigt dir, was eine Wasserwalze ist.

- 1) Natürliches oder künstliches Hindernis (z.B. Wehr)
- 2) Wasserwalze

Auftrag

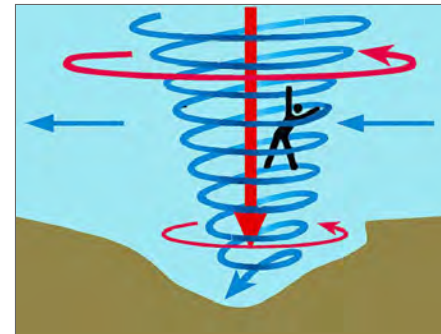
Wie entstehen Wasserwalzen und welche Gefahren bergen sie?

Quellen:

slrg.ch: **Wasserwalzen sind Todesfallen!**

Youtube: pooh08ist; **Mangfall - Unterschätzte Gefahr**

Youtube: twv-KANUSPORT.at; **Rücksog in der Welle**



Du könntest beobachten: Die Bügelperle wird immer wieder aus dem Wasserwirbel geschleudert. Was müsstest du tun, wenn du beim Schwimmen von einem Wasserwirbel in die Tiefe gezogen würdest?

Auftrag

Vergleiche die Tipps unten mit dem Verhalten der Bügelperle im Wasserwirbel. Was kannst du aus diesen Versuchen lernen?

Quelle

Youtube: Galileo: **Wie man in einem Strudel überlebt** (von 0:45 bis 3:47)

welt.de/Wissenschaft: **Nach unten schwimmen um Strudel zu entkommen**

Schwimmt es sich im Meer einfacher?

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... und mehr

explore-it

... und mehr: Trägt dich das Meer?



Gemütlich im Salzwasser liegen ist ein neuer Wellness-Trend. Bei Musik und schönem Licht schwebt man schwerelos im Wasser. Das geht auch im Meer. Warum?

Auftrag

Warum schwimmst du im Meerwasser leichter als im Süßwasser. Recherchiere bei den folgenden Links.

Quellen:

lingonetz.de: **Das Meer trägt dich!**

abendblatt.de: **Warum trägt Salzwasser besser als Süßwasser?**

youtube.com: schoolseasy: **Warum gehen wir im Wasser (nicht) unter? Dichte**

explore-it

... und mehr: Wasser das schwerer ist als Wasser?



Als du Salz im Wasser aufgelöst hattest, gab das der Bügelperle Auftrieb und sie schwamm an die Wasseroberfläche. Das Wasser wurde durch das Salz schwerer, oder besser gesagt: Es wurde dichter. Was ist die "Dichte"?

Auftrag

Die folgenden Quellen erklären dir diesen Begriff. Kannst du ihn anderen auch erklären?

Quellen:

mariesuperklasse.de: **Unterrichtsseiten Schwimmen Dichte**

youtube.com: Erklärbar: P hysik kurz erklärt in Minecraft ; **Was ist Dichte?**

youtube.com: alpha lernen; **Dichte und Volumen**

youtube.com: Simpleclub: **Dichte, was ist das?** bis 1:30

Wo bleibt das Salz?

Der Dreh zum Strom: Labor-Mixer ... und mehr

explore-it

... und mehr: Wo bleibt das Salz?



Das Salz bleibt da, wo auch der Zucker hingeht ... Salz und Zucker lösen sich im Wasser. Mit dem Salz hast du das bereits ausprobiert. Beim Zucker funktioniert das sehr ähnlich. Aber was passiert da genau?

Auftrag

Schreibe einen Steckbrief von Zucker und lege dabei den Schwerpunkt auf seine Wandlungsfähigkeit.

Quellen:

nela-forscht.de: **Zuckerrätsel**

Youtube.com: musstewissenChemie; **Löslichkeit von Stoffen**

lernhelfer.de: **Gesättigte und ungesättigte Lösungen**

explore-it

... und mehr: Wie wird Salz gewonnen?



Du hast ein wenig Salzwasser so lange stehen lassen, bis das Wasser verdunstete und das Salz zurückgeblieben ist.

Kann so Salz aus Meerwasser gewonnen werden?

Auftrag

Wie wird Salz gewonnen? Recherchiere zu verschiedenen Arten der Salzgewinnung und gestalte ein Plakat dazu.

Quellen:

wdr.de: Die Sendung mit der Maus: Sachgeschichte: Salz; **Wie kommt es aus dem Meer?**

salz.ch: **Salzgewinnung**