

Herzlich willkommen
beim Experiment
„Zahnbürsten-
Roboter“! Ich bin Masha
und zeige dir,
wie es funktioniert!

Geeignet für die
Einreichung
zur MINT-Girls
Challenge ab
8 Jahren!



Der Zahnbürsten- Roboter

Benötigtes Material

- eine einfache Zahnbürste
- doppelseitiges Klebeband
- Knopfzelle bzw. -batterie
- kleiner Unwuchtmotor
- ein kleines Stück Klebeetikette

zusätzlich

- ein Seitenschneider zum
Abtrennen des
Zahnbürstenkopfes
- eine Schere



Bau des Zahnbürsten-Roboters	Seite 2
Tipps für die Inbetriebnahme	Seite 3
Kreativ-Arbeit am Roboter	Seite 4
Wissenswertes über elektrischen Strom, Schalter und Leiter	Seite 5
Wissenswertes über Schwerpunkt und Gleichgewicht	Seite 6

Für Mädchen ab 8 Jahren
aus den MINT- Bereichen Physik
(elektrischer Strom) und Technik
und der Robotik (Zusammenführung
von Elektronik und Mechanik)



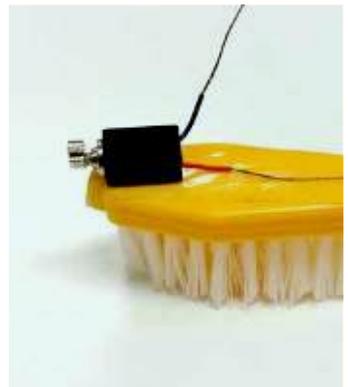
Für den ersten Teil dieses Experimentes, brauchst du deine MINT-Fähigkeiten aus der Physik – denn du baust einen Roboter mit einem funktionierenden Stromkreis!



Schritt 1
Die Borsten des Zahnbürstenkopfes am Tisch bzw. an einer Tischkante spreizen, damit der Bot stabiler steht.



Schritt 2
Die Schutzfolie vom doppelseitigen Klebeband abnehmen.



Schritt 3
Den Motor und einen Draht am Zahnbürstenkopf befestigen. Den zweiten Draht einfach abstehen lassen.



Schritt 4
Dann die Knopfbatterie auf den einen Draht drücken. Den abstehenden Draht mit einem Etikett an der Batterie festkleben.



Hier habe ich dir hilfreiche Tipps
zusammen gestellt für den Fall, dass dein
Zahnbürsten-Roboter nicht gleich anspringt!



Anschnipsen

Wenn der Elektromotor an der falschen Stelle stehen bleibt, kann es sein, dass die Achse einen kleinen Schubs benötigt, um weiterfahren zu können! Einfach leicht anschnipsen und weiter geht die Fahrt!

Wackelkontakt

Manchmal rutscht der Draht oder die Batterie und der Kontakt zwischen Batterie und Draht geht verloren. Da Luft elektrischen Strom nicht gut leitet, wird nun der Motor nicht mehr mit Strom versorgt und es gibt keine Vibration. Manchmal wird der Draht des Motors an die Batterie gedrückt und manchmal gehoben. Das nennt man dann einen Wackelkontakt. Hier ist es gut wenn man sich den BristleBot noch einmal ansieht und den Kontakt neu herstellt.

Schwarze Schutzhülle

Der Motor ist in einer schwarzen Hülle verpackt. Der Motor, der in einem Handy eingebaut ist, kann durch seine Vibrationen das Gerät und sich selbst beschädigen. Damit das nicht passiert, kommen die Motoren oftmals in Schutzhüllen. Diese Hülle rutscht manchmal und blockiert die Achse. Schieb die Hülle wieder zurück, damit die Achse wieder frei beweglich ist.



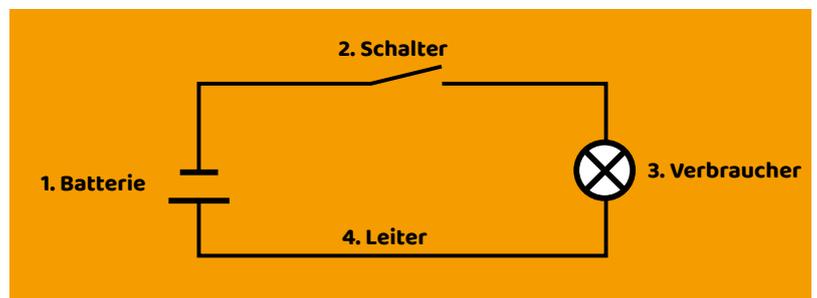
Jetzt ist deine Kreativität gefordert!
Ob Monster-Bot, Putztrupp oder sogar
Weihnachts-Bots, mit Pfeifenputzern,
Pompons und Wackelaugen kannst du dir
deinen Lieblingsbot bauen!





Elektrischer Strom ist die gerichtete Bewegung von geladenen Teilchen, bei deinem Zahnbürsten-Roboter sind das Elektronen.

Oft gibt es bei elektronischen Geräten sehr viele Bauteile. Um einen Überblick über diese Bauteile zu haben, verwendet man den sogenannten Schaltkreis als Bauplan. Im Bild rechts kannst du so einen Schaltkreis sehen.



1. Batterie

Die Batterie ist der Teil des Zahnbürsten-Roboters, der den Motor mit Strom versorgt. In der Batterie wird ein Elektronenungleichgewicht hergestellt. Die Elektronen fließen dann von der Seite der Batterie mit einem Elektronenüberschuss zu der Seite mit Elektronenmangel.

Pluspol/ Minuspol

Der Pluspol befindet sich auf der Seite des langen Striches. Der Minuspol befindet sich auf der Seite des kurzen Striches. Wenn Elektronen fließen, dann bewegen sie sich immer vom Minuspol zum Pluspol.

2. Schalter

Der Schalter ist eine einfache Möglichkeit, den Stromfluss zu unterbrechen oder zu ermöglichen, um ein Gerät ein- bzw. auszuschalten. Wir haben das bei unserem Roboter ganz einfach gelöst: Du kannst den Draht abnehmen (der BristleBot bewegt sich nicht mehr) oder den Draht wieder ankleben (*dein Zahnbürsten-Roboter bewegt sich wieder*). Bei Lichtschaltern passiert im Grunde das Gleiche. Hier wird der Stromkreis unterbrochen.

3. Vibrationsmotor/Unwuchtmotor (Verbraucher)

Unseren Motor bezeichnet man auch als „Verbraucher“. Damit man mit dem Strom etwas anfangen kann und er nicht nur vom Minuspol zum Pluspol fließt, schließt man einen Verbraucher an, der aus dem Strom etwas produziert, zum Beispiel eine Bewegung, Wärme oder aber Licht.

4. Leiter (Draht)

Um die Batterie mit dem Elektromotor zu verbinden, verwenden wir Draht. Metalldrähte haben den Vorteil, dass Strom sehr leicht durch sie fließen kann. Deshalb nennt man Metalle auch „(Strom-)Leiter“.

Isolierung

Oft sind Drähte von elektronischen Geräten isoliert. Man nimmt ein Material, durch das Strom nicht so gut durchfließen kann und bedeckt damit den Draht. So kann man sich selbst vor möglichen Stromstößen schützen. Der Strom der CR2032-Knopfbatterie ist allerdings unbedenklich.



Für den Zahn-
bürsten-Roboter
verwendest du einen
Unwucht-Motor.
Dabei spielt der
Schwerpunkt eine
wichtige Rolle!

Der Vibrationsmotor

Beim Vibrationsmotor liegt im Gegensatz zu einem normalen Elektromotor ein Gewicht an der Achse. So ein Gewicht nennt man Unwucht. Diese Unwucht bewegt sich beim Einschalten des Motors in einem Kreis um den Mittelpunkt. Wenn das passiert, bewegt sich der Schwerpunkt des Motors. Da sich der Schwerpunkt des Motors bewegt, kippt er in Richtung Unwucht. Dieses schnelle, kreisförmige Kippen ist nichts anderes, als eine Vibration. Wenn nun der Motor vibriert, wackeln bei unserem Bot die Borsten des Zahnbürstenkopfes und erzeugen eine „Laufbewegung“.

Stell dir vor, du hättest keine Gelenke in den Beinen: keine Hüftgelenke, keine Knie, keine Knöchel. Deine Beine stecken wie in Metallröhren fest. Wie könntest du dann gehen? Du müsstest von einer Seite auf die andere wackeln und immer ein Bein nach vorne schieben, indem du mit dem Oberkörper von einer Seite zur anderen schwankst. Du hast langsam vibriert, wissenschaftlich ausgedrückt, deinen Schwerpunkt verlagert.

Eine unmögliche Aufgabe?

Stelle deine Fersen an eine Wand und versucht ein unsichtbares Objekt vom Boden aufzuheben ohne in die Knie zu gehen! Achtung: Wenn du nach vorne kippst, mach einen Schritt nach vorne, damit du dir nicht wehst.

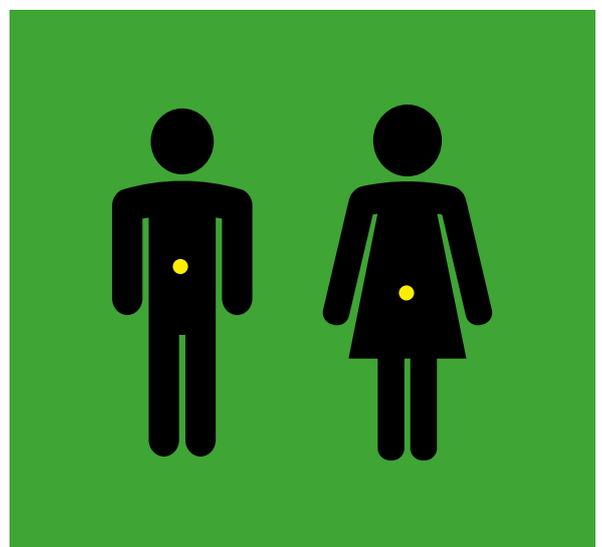
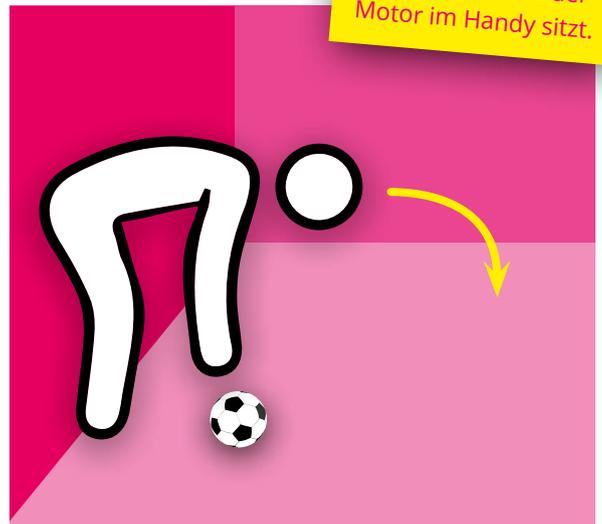
Wenn wir uns bücken, ...

... schieben wir automatisch unser Becken nach hinten, um den Schwerpunkt in unserer Mitte zu haben. So können wir verhindern, dass wir fallen. Bei diesem Selbstversuch kannst du dein Becken nicht mehr zum Gewichtsausgleich verwenden, da die Wand hinter dir das verhindert. Dein Schwerpunkt verlagert sich nun nach vorne und deshalb kippst du um!



Fun fact:

Die Motoren, die für den Vibrationsalarm verantwortlich sind, sind dem Bristle-Bot-Motor sehr ähnlich. Wenn ein Handy vibriert, kannst du sogar anhand der Intensität der Vibration erkennen an welcher Stelle der Motor im Handy sitzt.



Interessant zu wissen:

Der Körperschwerpunkt des Menschen ist vom Körperbau und von der Position des Körpers abhängig. Wenn wir stehen, liegt er etwa auf Hüfthöhe. Oft haben Frauen einen niedriger liegenden Schwerpunkt, da sie meist ein breiteres Becken als Männer haben. Männer haben hingegen einen höher liegenden Schwerpunkt, da sie meist breitere Schultern haben.