Make Your School
Eure Ideenwerkstatt

Wissenschaft im Dialog

Trash me if you can: Interaktiver Mülleimer

Schritt für Schritt Tüftelanleitung

Das erwartet euch

Aufräumen ist langweilig? Jetzt nicht mehr! Mit dieser Tüftelanleitung baut ihr eine jubelnde Zählmaschine für euren Mülleimer. Sobald Müll hineingeworfen wird, startet ein Countdown und ihr habt 10 Sekunden Zeit, so viel Müll wie möglich in den Mülleimer zu werfen. Ein Sensor zählt mit und für jeden Wurf gibt's einen kleinen Motivationsspruch. Die Anleitung zeigt euch, was ihr dafür braucht, und führt euch durch alle wichtigen Zwischenschritte.

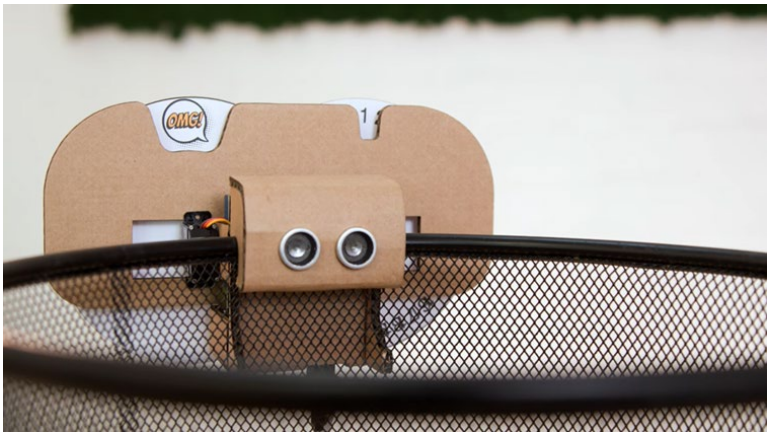
Infos zum Projekt

- **Alter:** ab der 8. Klasse
- **Dauer:** 2 - 4 Stunden (je nach Vorkenntnissen)
- **Geschätzte Materialkosten:** 40 - 50 €
  ohne zusätzliches Bastelmaterial und Werkzeuge (Stand: April 2026)

Lernziele

Nach dem Projekt könnt ihr:

- einen Mülleimer in ein Spielgerät verwandeln, das euch beim Aufräumen herausfordert.
- eine clevere Wurferkennung mit Motivationssprüchen entwickeln.
- Sensoren und Mikrocontroller für Bewegungserkennung und Reaktion einsetzen.
- grundlegende Programmierabläufe verstehen und anwenden.



Bundesweiter Förderer: Klaus Tschira Stiftung

Regionalförderer Baden-Württemberg: VECTOR STIFTUNG

Los geht's!

Bauteile und Materialien

1. Schritt: Vorbereiten

2. Schritt: Gehäuse aufbauen

3. Schritt: Komponenten anschließen

4. Schritt: Programmieren

5. Schritt: Feineinstellungen

Vorlagen, Tutorials und Links

Bauteile und Materialien

Bevor ihr startet, legt euch folgende Materialien bereit:

Elektronische Bauteile

- 1x Arduino Uno
- 1x Grove Shield für Arduino
- 1x USB-Kabel (A- auf B Stecker)
- 1x Grove Ultraschall-Entfernungssensor
- 2x Grove Servomotoren
- 1x Powerbank

Ausstattung und Werkzeuge

- PC oder Laptop mit der kostenlosen Software *Arduino IDE* für die Programmierung
- Schere
- Bleistift
- Lineal, Geodreieck
- Cutter mit Schneidunterlage

Vorlagen zum Download

- Schablone für Gehäuse und Drehscheibe (DIN A4)

Bastelmaterialien

- Well-Pappe, ca. 3-4mm stark (z.B. einen alten Schuhkarton oder ein Versandkarton) für das Gehäuse
- etwas stärkeres Papier für die Drehscheiben
- Kleber: z.B. Heißklebepistole, Express-Holzleim, Kleberollen, doppelseitiges Klebeband o. ä
- Optional: Bastelmaterial zum Verschönern

Hinweis: Meist sind die benötigten *Grove-Verbindungskabel* für den *Arduino* im Lieferumfang der *Grove-Bauteile* enthalten. Checkt vorab trotzdem, ob überall Verbindungskabel dabei sind.

1. Schritt: Vorbereiten

Stellt sicher, dass ihr alle benötigten Materialien habt und sucht euch einen gut beleuchteten und ausreichend großen Arbeitsplatz. Unsere dreiteilige **Videoanleitung** auf Youtube erklärt euch Schritt für Schritt den Nachbau des interaktiven Mülleimers. Falls ihr gerade erst mit dem Programmieren anfangt, erleichtern euch unsere **Videotutorials** den Einstieg.

Startklar: Vorbereitung und Einstieg (Videoanleitung - Teil 1)

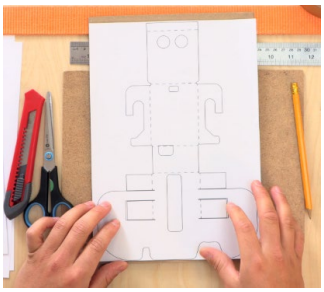
2. Schritt: Gehäuse aufbauen

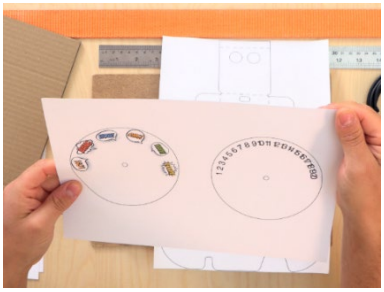
Damit euer interaktiver Mülleimer funktioniert, braucht ihr ein Gehäuse, das all eure technischen Komponenten an der richtigen Position hält. Das Gehäuse sollte stabil genug sein, um sicher an eurem Mülleimer zu hängen. Außerdem solltet ihr immer gut an die Bauteile und den USB-Anschluss herankommen.

Jetzt: Gehäuse bauen und Komponenten anschließen (Videoanleitung - Teil 2)

1. Vorlagen ausdrucken

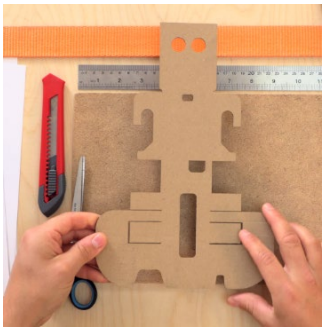
Ladet euch die Schablonen für das Gehäuse und die Drehscheibe herunter und druckt sie auf DINA4-Papier aus. Verwendet für die Drehscheibe etwas festeres Papier.

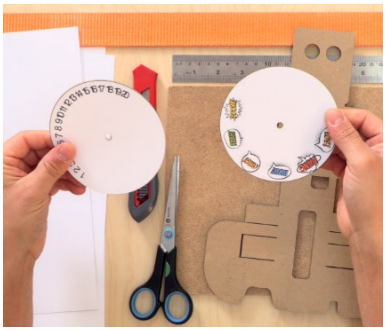




2. Vorlagen ausschneiden

Klebt die Schablone für das Gehäuse auf eure Wellpappe, so dass sie nicht verrutscht. Schneidet die Form anschließend mit Schere und Cuttermesser entlang der Kontur aus. Achtet darauf, die gestrichelten Linien nicht durchzuschneiden. Sie dienen später als Knicklinien. Schneidet auch die Drehscheiben aus und stecht ein kleines Loch in die Mitte.

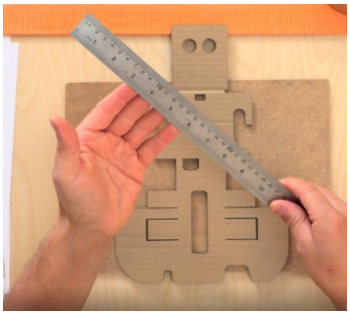


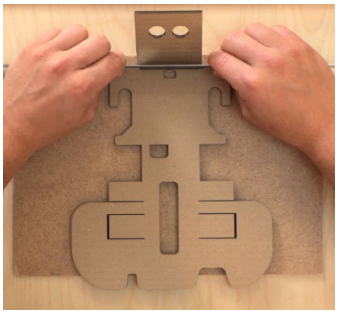


3. Karton falten

Damit sich der Karton besser falten lässt, hilft es, den Karton mit einem Lineal zuvor entlang der gestrichelten Linien einzudrücken.

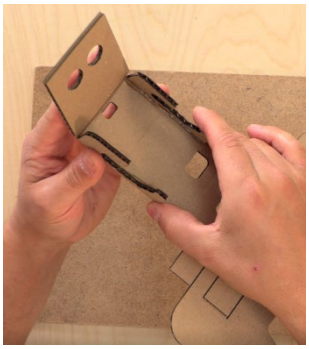
Faltet die Pappe anschließend entlang der gestrichelten Linien, um ihn in die gewünschte Form zu bringen.

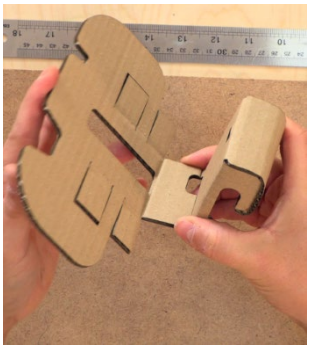
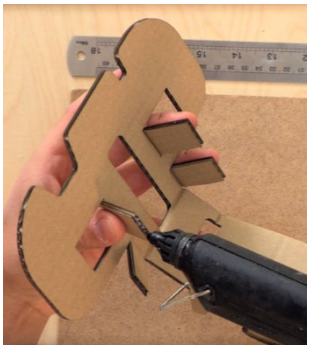
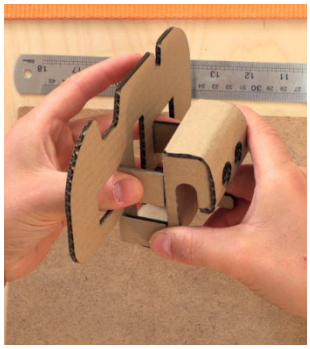




4. Karton verkleben

Verklebt den Karton danach mit Heißkleber, damit er in der gewünschten Form bleibt. Tragt dazu Kleber auf die Kanten und Knickstellen auf. Beginnt mit den Seitenteilen und arbeitet euch über die obere Zunge zu den Laschen vor, so wie in den Abbildungen dargestellt.



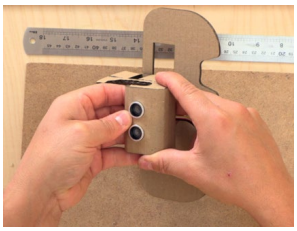
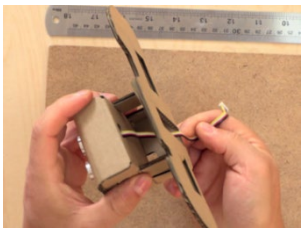




3. Schritt: Komponenten anschließen

Damit euer interaktiver Mülleimer funktioniert, braucht ihr drei wesentliche Komponenten: Einen *Ultraschall-Entfernungssensor*, der euch Rückmeldung gibt, wenn Müll im Eimer landet. Zwei *Servomotoren*, um die Drehscheiben mit den Motivationssprüchen und dem Zähler zu bewegen. Und einen *Mikrocontroller*, der die Informationen des *Ultraschall-Entfernungssensors* versteht und an den *Servomotor* weitergibt. Und so verbindet ihr die Komponenten miteinander:

1. **Grove Shield anschließen**
   - Nehmt euch den *Arduino Uno* und ein *Grove Shield* zur Hand.
   - Steckt das *Grove Shield* so auf den *Arduino*, dass alle Pins verbunden sind.
   - Das *Grove Shield* erleichtert euch das Anschließen weiterer Sensoren und Aktoren durch die vorgegebenen Steckplätze.

2. Ultraschall-Entfernungs-Sensor platzieren

- Verbindet den *Ultraschall-Entfernungssensor* mit dem zugehörigen *Grove-Verbindungskabel*.
- Setzt den *Sensor* so in das Gehäuse ein, dass er durch die runden Aussparungen auf der Vorderseite rausguckt.
- Führt das *Grove-Verbindungskabel* auf der Rückseite nach draußen.

3. Servomotoren platzieren

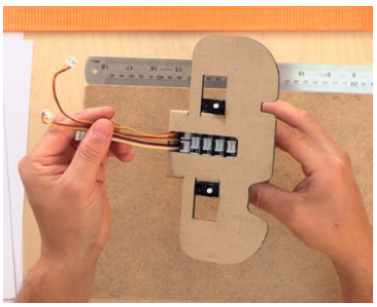
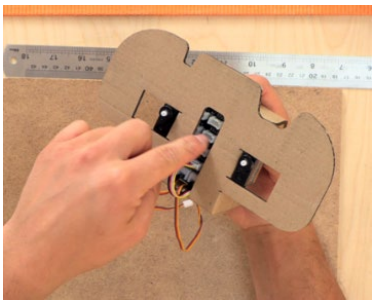
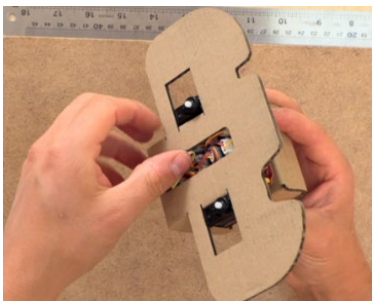
- Nehmt die beiden *Grove-Servomotoren* und platziert sie jeweils links und rechts an den eckigen Aussparungen auf der Rückseite des Gehäuses.
- Klebt sie mit Heißkleber so fest, dass der weiße Stutzen hinten aus dem Gehäuse herausragt. Hier werden später die Drehscheiben befestigt.
- Führt das *Grove-Verbindungskabel* durch den längeren Schlitz in der Mitte.

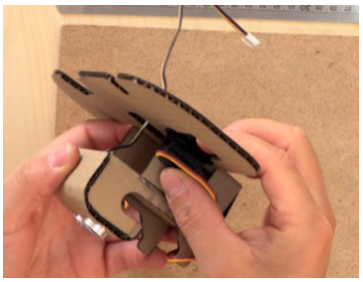
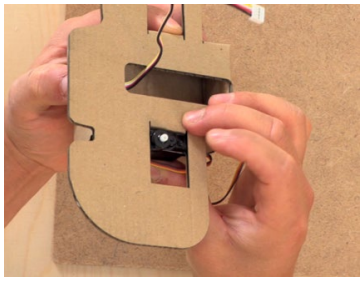
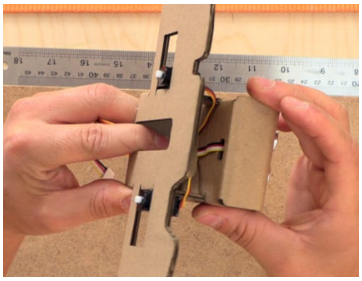
4. Mikrocontroller anschließen

Setzt den *Mikrocontroller* mit dem Anschluss nach unten in das Gehäuse ein. Achtet darauf, dass die Kabel des *Ultraschall-Entfernungssensor* und der *Servomotoren* aus dem Schlitz herausgucken.

- Schließt die *Verbindungskabel* wie folgt an:
  - der **Ultraschall-Entfernungssensor** in **D8**
  - der (von vorne gesehen) **linke Motor** in **D5**
  - der (von vorne gesehen) **rechte Motor** in **D6**

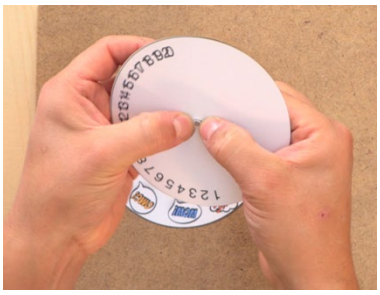
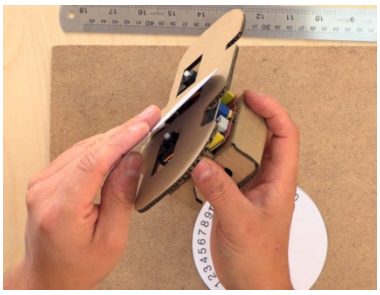
Verstaut die *Verbindungskabel* im Gehäuse so, dass sie nicht herausstehen und die Drehscheiben blockieren.

5. Drehscheiben anbringen

- Nehmt die kleinen Kunststoffscheiben aus dem Motor-Zubehör und steckt sie von hinten durch die Drehscheiben.
- Steckt die Drehscheibe mit Hilfe der Kunststoff-Verbinder auf die *Servomotoren*. Die exakte Ausrichtung folgt später.

6. Stromversorgung und Verbindung zum Computer

- Verbindet den *Arduino Uno* über das USB-Kabel mit eurem Computer. So wird der *Arduino* mit Strom versorgt und ihr könnt ihn gleichzeitig programmieren.
- Wenn eure jubelnde Zählmaschine fertig programmiert ist, könnt ihr statt des Laptops eine Powerbank als Stromquelle nutzen.

4. Schritt: Programmieren

Nachdem alle Komponenten richtig angeschlossen sind, müsst ihr dem *Mikrocontroller* noch sagen, was er tun soll. Bei Computern oder *Mikrocontrollern*, wie dem *Arduino Uno*, heißt das Programmieren. In eurem Fall soll der *Arduino* zuerst auslesen, ob der *Ultraschall-Entfernungssensor* Müll wahrgenommen hat. Sobald das passiert, sollen sich die zwei *Servomotoren* drehen und damit die Drehscheiben mit den Motivationssprüchen und dem Zähler bewegen.

Let's code: Programmierung und Feineinstellunge (Videoanleitung - Teil 3)

1. **Arduino Software installieren**
   - Ladet die *Arduino IDE* von **Arduino Webseite** herunter und installiert sie auf eurem Computer.
   - Öffnet nun das Programm *Arduino IDE* und erstellt einen neuen „*Sketch*" über File → „*New Sketch*".

2. **Arduino Uno verbinden**
   - Öffnet nun die *Arduino IDE* und wählt in der oberen grünen Menüleiste bei „*Select Board*" den *Arduino Uno* aus.
   - Öffnet nun die *Arduino IDE* und wählt in der oberen grünen Menüleiste bei „*Select Port*" den *COM Port* aus, bei dem *Arduino Uno* dahintersteht *(Bsp. COM3 (Arduino Uno)).*

3. **Bibliotheken installieren**
   - Damit der *Ultraschall-Entfernungssensor* funktioniert, müsst ihr zunächst eine Bibliothek (Englisch: Library) installieren.
   - Geht dazu im Menü auf *„Sketch“* → *„Bibliothek einbinden“* → *„Bibliothek verwalten“* und gebt dort in der Suche *„Grove Ultrasonic Ranger”* ein. Klickt anschließend auf *„Installieren“.*

4. **Code kopieren**
   - Kopiert den **auf unserer Webseite bereitgestellten Code** unter *„4. Schritt: Programmieren“* → *„Code in Arduino IDE kopieren und hochladen“.*

5. **Code einfügen und hochladen**
   - Fügt den Code in den neuen *„Sketch“* ein.
   - Klickt auf den Pfeil-Button in der *Arduino IDE*, um den Code auf den *Arduino Uno* zu laden.

5. Schritt: Feineinstellungen

Super, euer interaktiver Mülleimer steht! Ein paar Kleinigkeiten müssen noch eingestellt werden, damit euer Hack wie gewünscht funktioniert.

1. **Drehscheiben einstellen**
   - Die *Servomotoren* sind noch nicht in der Ausgangsposition. Deshalb kann es sein, dass die Drehscheiben gegebenenfalls eine falsche Position haben.
   - Die *Servomotoren* benötigen zunächst einen *„Neustart”,* damit diese sich auf ihre Ausgangsposition bewegen. Trennt den *Mikrocontroller* kurz vom Computer und verbindet ihn neu, um einen *„Neustart”* der *Servomotoren* durchzuführen.
   - Wartet ein paar Sekunden, bis sich der *Servomotor* eingependelt hat. Danach könnt ihr die Drehscheine mit den Sprüchen auf *„Los”* stellen.
   - Aktiviert den *Ultraschall-Entfernungssensor* nun einmal, z.B. indem ihr mit der Hand vor dem *Sensor* entlang wischt. Damit simuliert ihr, dass ein Müllstück im Mülleimer gelandet ist. Jetzt könnt ihr die zweite Drehscheibe auf *„1“* drehen.
   - Damit sind beide Drehscheiben an der richtigen Position und ihr könnt loslegen.
   - Wenn ihr möchtet, könnt ihr die Kunststoffscheiben des *Servomotors* mit den Drehscheiben verkleben, damit sich die Ausrichtung über die Zeit nicht verschiebt.

2. **Reichweite anpassen**
   - Damit der interaktive Scanner mit eurem Mülleimer funktioniert, muss unter Umständen die Reichweite des Scanners angepasst werden. Dieser ist auf 24 cm eingestellt, was der Entfernung zwischen Sensor und dem gegenüberliegenden Mülleimerrand entspricht.
   - Um den Abstand anzupassen, geht im Code zu Zeile 16. Dort findet ihr den Ausdruck „*const int Eimer_Durchmesser = 24*;"
   - Ersetzt die 24 durch den passenden Abstand an eurem Mülleimer, damit der *Ultraschall-Entfernungssensor* nicht zu kurz oder zu lang ist. Achtet dabei darauf das Semikolon (;) hinter der 24 nicht zu löschen.
   - Ladet anschließend den Code erneut auf den Mikrocontroller.

Glückwunsch!

Ihr habt es geschafft: Euer interaktiver Mülleimer ist fertig! Jetzt könnt ihr ihn nach Lust und Laune gestalten oder neue Funktionen hinzufügen. Eurer Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Viel Spaß beim Werfen, Spielen und Experimentieren!

Vorlagen, Tutorials und Links

Materialien zum Download

- Schablonen als PDF

Videotutorial

- Interaktiver Mülleimer – Teil 1
- Interaktiver Mülleimer – Teil 2
- Interaktiver Mülleimer – Teil 3

Zum Einstieg

- Der Arduino UNO: Eine Einführung
- Die Programmierlogik der Arduino IDE
- Multitalent Ultraschall-Entfernungssensor
- Alle Tutorials im Überblick

Wissenschaft im Dialog gGmbh
Make Your School – Eure Ideenwerkstatt
Charlottenstraße 80
10117 Berlin

kontakt@makeyourschool.de

www.makeyourschool.de
Instagram: @makeyourschool
Youtube: @MakeYourSchool

Diese Anleitung ist unter der Creative Commons Lizenz "CC BY-NC-ND 4.0 – Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitung 4.0 International“ veröffentlicht. Fotos: whywedo./ Wissenschaft im Dialog

Urhebervermerk:
Make Your School – Eure Ideenwerkstatt | Wissenschaft im Dialog gGmbh | CC BY-NC-ND 4.0

Bundesweiter Förderer: Klaus Tschira Stiftung

Regionalförderer Baden-Württemberg: VECTOR STIFTUNG