

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

MAKER-Aufgaben Für weiterführende Schulen



Bei diesem Dokument handelt es sich um eine zertifizierte und direkte Übersetzung von Lehrmaterial, das von LEGO® Education erstellt und qualitätsgeprüft wurde. Die Lerninhalte wurden ursprünglich für den US-Markt entwickelt. Im Rahmen der Übersetzung wurden keine Anpassungen an nationale Lehrpläne oder Unterrichtsstandards vorgenommen.

LEGOeducation.de/MINDSTORMS

LEGO, das LEGO Logo, MINDSTORMS und die Minifigur sind
Warenzeichen der LEGO Group. ©2018 The LEGO Group.
All rights reserved.



MINDSTORMS
education

EV3

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in die MAKER-Lerneinheiten	3
Tipps für die Unterrichtsgestaltung	4
Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER.....	4
Leistungsbewertung	7
Teilen	7
Selbsteinschätzung	8
2. Aufgabe 1: Klangmaschine	
Plan für den Unterricht mit MAKER.....	9
Hinweise zur Didaktik	11
Anregungen zum Experimentieren.....	12
MAKER-Verknüpfungsphase	16
Schülerarbeitsblatt	17
3. Aufgabe 2: Sicherheits-Gadget	
Plan für den Unterricht mit MAKER.....	19
Hinweise zur Didaktik	21
Anregungen zum Experimentieren.....	21
MAKER-Verknüpfungsphase	24
Schülerarbeitsblatt	25
4. Aufgabe 3: Bewegliche Puppen und Figuren	
Plan für den Unterricht mit MAKER.....	27
Hinweise zur Didaktik	29
Anregungen zum Experimentieren.....	29
MAKER-Verknüpfungsphase	31
Schülerarbeitsblatt	32
5. Zusätzliche MAKER-Aufgaben	34
6. Anregungen zum Experimentieren	35

1. Einführung in die MAKER-Lerneinheiten



Die LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 MAKER-Aufgaben wurden für Schülerinnen und Schüler der weiterführenden Schulen entwickelt. Die Aufgaben sollen ihr Interesse an Konstruktionen, am Maschinenbau sowie am Programmieren wecken und sie dazu motivieren, eigenständig einfache motorisierte Modelle zu bauen und zu programmieren.

Als Ausgangspunkt jeder Lerneinheit dient die Aufgabenstellung. Die Aufgaben sind offen gestaltet und ermöglichen daher unzählige Lösungswege. So können die Schülerinnen und Schüler verschiedenste kreative Lösungen finden, während sie ihre Modelle konstruieren, bauen, testen und verändern.

Die Aufgabe der Lehrkräfte besteht bei diesen Lerneinheiten im Wesentlichen darin, den Schülerinnen und Schülern die erforderlichen Werkzeuge zur Verfügung zu stellen und ihnen die nötige Freiheit dafür zu geben, die Aufgabe zu durchdenken, ein Problem zu definieren, eine Lösung umzusetzen und diese Lösung vorzustellen.

Sie können gern auch eigene Ideen einbringen, um die Aufgaben speziell an die Bedürfnisse Ihrer Schülerinnen und Schüler anzupassen.

„Die Aufgabe der Lehrkraft liegt darin, die richtigen Bedingungen zum Erfinden zu schaffen, anstatt gebrauchsfertiges Wissen zu liefern.“

– Seymour Papert

Tipps für die Unterrichtsgestaltung

Erforderliches Material

- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Set
- Unterrichtsplan
- Schülerarbeitsblatt für jede Aufgabe
- Bilder mit Anregungen für jede Aufgabe
- Bastelmaterial aus Ihrem Klassenzimmer

Zeitaufwand

Jede Lerneinheit dauert 90 Minuten. Diese können bei Bedarf auf zwei 45-minütige Unterrichtsstunden aufgeteilt werden.

Vorbereitung

Es ist wichtig, die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einzuteilen. Zweiergruppen sind ideal geeignet. Stellen Sie sicher, dass alle Schülerinnen und Schüler jeweils ein eigenes Schülerarbeitsblatt zum Aufzeichnen des Konstruktionsprozesses zur Verfügung haben. Alternativ können Sie sie aber auch eine andere Methode zum Aufzeichnen des Prozesses verwenden lassen. Zudem benötigen sie das LEGO MINDSTORMS Education EV3 Set (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER



Das Problem bestimmen

Es ist wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler direkt zu Beginn das zu lösende Problem bestimmen. Die Bilder für die Verknüpfungsphase sollen die Schülerinnen und Schüler beim Finden einer Lösung unterstützen. Es ist wichtig, dass Sie den Schülerinnen und Schülern in dieser Phase noch keine Beispiellösungen oder fertigen Modelle zeigen.



Ideen sammeln

Das Sammeln von Ideen ist ein wichtiger Teil des Prozesses. Einigen Schülerinnen und Schülern wird es leichter fallen, ihre Gedanken zu formulieren, während sie mit den LEGO® Steinen arbeiten und experimentieren. Andere hingegen werden lieber Zeichnungen oder Notizen anfertigen. Die Gruppenarbeit ist wichtig. Dennoch sollten die Schülerinnen und Schüler auch genügend Zeit haben, um allein zu arbeiten, bevor sie ihre Ideen in den Gruppen austauschen.



Konstruktionskriterien festlegen

Das Diskutieren über und das Einigen auf die beste Lösung, die gebaut werden soll, kann mit reichlich Verhandlungsaufwand verbunden sein. In Abhängigkeit von den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler können hierbei verschiedene Verfahrensweisen erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Einige Schülerinnen und Schüler können ihre Ideen gut zeichnen.
- Andere könnten einen Teil eines Modells bauen und mit dessen Hilfe beschreiben.
- Wieder andere besitzen vielleicht das Talent, ihre Strategie mündlich erläutern zu können.



Ermutigen Sie die Schülerinnen und Schüler dazu, all ihre Ideen und Gedanken mitzuteilen – unabhängig davon, wie abstrakt sie sein mögen. Seien Sie während dieser Phase präsent und stellen Sie sicher, dass die Pläne der Schülerinnen und Schüler umsetzbar sind.

Es ist wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler eindeutige Konstruktionskriterien festlegen. Wenn die Lösung fertig ist, müssen sie sich diese Kriterien erneut ansehen. Diese stellen dann die Grundlage für die Beurteilung ihrer Lösung dar.



Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler müssen eine der Ideen mit dem LEGO® Set umsetzen. Bei Bedarf können sie auch andere Materialien verwenden. Wenn die Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten damit haben, ermutigen Sie sie dazu, das Problem in kleinere Schritte aufzuteilen. Erklären Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen. Erinnern Sie die Schülerinnen und Schüler daran, dass dieser Prozess viel mit Ausprobieren und Experimentieren zu tun hat. Das heißt, sie müssen ihre Ideen immer wieder testen, analysieren und überarbeiten.

Der MAKER-Prozess sollte nicht als starre Vorgabe angesehen werden. Betrachten Sie ihn vielmehr als eine Reihe von Übungen.

Das Sammeln von Ideen zu Beginn des Prozesses ist am wichtigsten. Allerdings müssen die Schülerinnen und Schüler unter Umständen auch später neue Ideen sammeln, wenn sie versuchen, ihre Lösung zu verbessern. Oder wenn ihr Experiment nicht wie gewünscht funktioniert hat und sie einen Aspekt ihrer Konstruktion verändern müssen.



Beurteilen und verbessern

Um das kritische Denken und die Kommunikationsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern, können Sie die Gruppen einander beobachten lassen. Anschließend können sie sich gegenseitig Rückmeldungen geben. Ganz gleich, ob man Rückmeldungen gibt oder erhält – konstruktive Kritik hilft beiden Seiten dabei, ihre Arbeit zu verbessern.



Präsentieren

Das Schülerarbeitsblatt ist für die allgemeine Dokumentation des Projekts hilfreich. Die Schülerinnen und Schüler können sich auch beim Präsentieren ihrer Arbeit vor der ganzen Klasse darauf beziehen. Darüber hinaus können die Schülerarbeitsblätter in einer Mappe gesammelt und für die Leistungsbewertungen oder die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler genutzt werden.



Konstruktionskriterien:

Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER



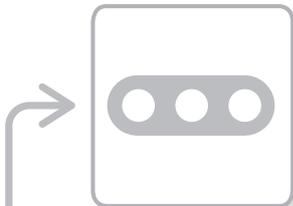
Das Problem bestimmen



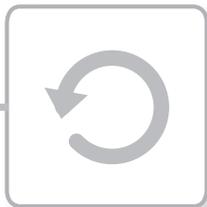
Ideen sammeln



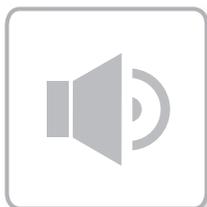
Konstruktionskriterien festlegen



Konstruieren und bauen



Beurteilen und verbessern



Präsentieren

Leistungsbewertung

Wo finde ich die Unterlagen für die Leistungsbewertung?

Auf der nächsten Seite finden Sie einen Bewertungsbogen für die ersten drei Aufgaben.

Welche Lernziele werden beurteilt?

Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Selbsteinschätzungsbogen, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele bereits gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungsbögen bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

Teilen

Wir freuen uns, wenn Sie die tollen Projekte Ihrer Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Social-Media-Plattformen unter dem Hashtag **#LEGOMAKER** teilen.

Die Schülerinnen und Schüler können ihre eigenen Projekte auch selbst teilen. Bedingung dafür ist, dass sie älter als 13 Jahre sind und dies den Schulregeln bzw. Ihren Vorgaben zum Arbeiten mit MAKER entspricht.

DIE EV3-MAKER-Aufgaben

Als Einstieg in den Unterricht mit MAKER dienen die folgenden drei Aufgaben:

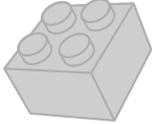
- Klangmaschine
- Sicherheits-Gadget
- Bewegliche Puppen und Figuren

 **#LEGOMAKER**

Selbsteinschätzung

Name(n): _____

Datum: _____

ZIELE	 BRONZE	 SILBER	 GOLD	 PLATIN
MAKER-Aufgabe: Klangmaschine Lösungen konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben erfolgreich ein Modell gebaut und getestet, das auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben erfolgreich zwei Konstruktionskriterien und -ideen genutzt, um das Problem zu lösen. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Außerdem haben wir unsere Idee durch Testen, Überarbeiten und erneutes Testen verbessert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem haben wir alle drei Konstruktionskriterien erfüllt. <input type="checkbox"/>
MAKER-Aufgabe: Sicherheits-Gadget Probleme bestimmen	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben das Konstruktionsproblem verstanden. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben ein Konstruktionsproblem bestimmt. Außerdem haben wir eine Lösung gebaut, die auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Darüber hinaus basiert unsere Lösung auf zwei Konstruktionskriterien und -ideen. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Darüber hinaus basiert unsere effektive Lösung auf drei Konstruktionskriterien und -ideen. <input type="checkbox"/>
MAKER-Aufgabe: Bewegliche Puppen und Figuren Informationen sammeln, beurteilen und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben die verschiedenen Teile unserer Konstruktion gezeichnet und markiert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Bronze erfüllt. Außerdem haben wir die zentralen Bauteile benannt, die entscheidend dafür sind, dass die Konstruktion auch wirklich funktioniert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Außerdem haben wir ein Schaubild angefertigt, das zeigt, wie unsere Konstruktion funktioniert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem können wir mit unseren eigenen Worten und mithilfe eines Schaubilds erklären, wie unsere neue Konstruktion funktioniert. <input type="checkbox"/>

Anmerkungen:

Gut gemacht! Was wirst du als Nächstes bauen?

Klangmaschine

2. Aufgabe 1: Klangmaschine

Nutzen Sie diese Aufgabe, um die einzelnen Unterrichtsstunden zu strukturieren und einen guten Lernfluss zu ermöglichen.

Lernziele

In dieser Lerneinheit werden die Schülerinnen und Schüler

- den Konstruktionsprozess verstehen und anwenden,
- ein eindeutiges Konstruktionsziel festlegen,
- ihre Fähigkeit verbessern, Vorgehensweisen zu wiederholen und Konstruktionslösungen zu überarbeiten,
- ihre Kommunikations- und Problemlösefähigkeiten weiterentwickeln.

Dauer

2 x 45 Minuten (90 Min.)

Vorbereitung

Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes Schülerarbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise erhalten. Zudem benötigen sie das LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Set (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Erforderliches Zusatzmaterial (optional)

Sie können Bastelmaterial aus Ihrem Klassenzimmer nutzen, um diese Aufgabe zusätzlich zu erweitern. Zum Beispiel:

- Gummibänder
- Biegeplüsch
- Bastelkarton
- Dünner Draht
- Kunststoffolie
- Recycelte Materialien
- Schaumstoff

Ablauf

1. Einführung/Diskussion

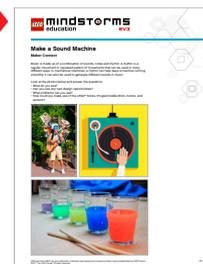
Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, die Aufgabe zu durchdenken. Alternativ können Sie auch den MAKER-Verknüpfungstext als Einführung vorlesen.

2. Das Problem bestimmen

Regen Sie eine Diskussion an, während sich die Schülerinnen und Schüler in der Verknüpfungsphase die Bilder und Fragen zur Lerneinheit ansehen. Ziel dabei sollte sein, sie auf eine neue Fragestellung oder eine neue Konstruktionsidee aufmerksam zu machen. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler das zu lösende Problem dokumentieren, nachdem sie sich geeinigt haben. Auf welche Weise sie dies tun, bleibt ihnen selbst überlassen. Sie können beispielsweise das Schülerarbeitsblatt verwenden, um die Dokumentation zu strukturieren. Sie können sich aber auch für eine andere Vorgehensweise entscheiden, um den Konstruktionsprozess zu dokumentieren.

3. Ideen sammeln

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst allein für sich arbeiten und etwa drei Minuten lang so viele Ideen wie möglich für die Problemlösung sammeln. Sie können dabei die Steine aus dem LEGO® Set verwenden oder ihre Ideen in dem dafür vorgesehenen Feld auf dem Arbeitsblatt festhalten.



Die Schülerinnen und Schüler müssen das Problem bestimmen, bevor sie Ideen sammeln können.



Beim Sammeln von Ideen ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler sich ausreichend Zeit nehmen, um Verschiedenes mit den LEGO® Steinen auszuprobieren. Das Ziel dabei ist, so viele Lösungswege wie möglich zu erkunden. Am Ende dieses Dokuments finden Sie Anregungen zum Experimentieren, die Sie für die Ideenfindung oder als Einstiegshilfe nutzen können.

Die Schülerinnen und Schüler können jetzt abwechselnd ihre Ideen in den Gruppen vorstellen. Nachdem alle ihre Ideen präsentiert haben, müssen die Gruppen die besten Ideen auswählen, die dann gebaut werden sollen. In dieser Phase sollten Sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, nur solche Ideen auszuwählen, die tatsächlich umsetzbar sind. Regen Sie sie dazu an, verschiedenste Lösungswege zu verfolgen – nicht alle Gruppen müssen das Gleiche bauen.

4. Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler sollten bis zu drei Konstruktionskriterien auf den Arbeitsblättern festhalten. Am Ende sehen sie sich diese Kriterien wieder an, um zu überprüfen, ob ihre Lösung diese auch wirklich erfüllt.

5. Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler setzen nun die ausgewählte Idee mithilfe des LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Sets um. Bei Bedarf können sie zusätzlich auch andere Materialien verwenden.

Betonen Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen.

Erinnern Sie die Schülerinnen und Schüler während dieser Phase daran, ihre Ideen immer wieder zu testen und zu analysieren und bei Bedarf Verbesserungen vorzunehmen. Wenn Sie möchten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufzeichnungen am Ende abgeben, achten Sie bitte darauf, dass sie Zeichnungen anfertigen und Fotos zur Dokumentation aufnehmen.

6. Beurteilen und verbessern

Die Schülerinnen und Schüler testen und beurteilen ihre Konstruktionen anhand der Kriterien, die sie am Anfang festgelegt haben. Sie können Notizen zu dieser Beurteilung auf ihren Arbeitsblättern anfertigen.

7. Präsentieren

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, ihre Ergebnisse allein oder in der Gruppe der ganzen Klasse vorzustellen. Hierfür kann es hilfreich sein, alle Modelle auf einem großen Tisch aufzustellen. Sollte die Zeit knapp sein, können auch jeweils immer nur zwei Gruppen ihre Ergebnisse einander vorstellen.

8. Leistungsbewertung

Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Selbsteinschätzungsbogen, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele bereits gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungsbögen bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

9. Aufräumen

Planen Sie etwa 10 bis 15 Minuten ein, damit die Schülerinnen und Schüler am Ende der Unterrichtsstunde die Modelle wieder auseinanderbauen und die Elemente in die LEGO® Boxen einsortieren können.

Stellt euch abwechselnd eure Ideen vor.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion könnte ...
Die Konstruktion sollte ...



Wie gut funktioniert es?
Was passiert, wenn ...?



Zusätzliche Hinweise zur Didaktik

Optionale Materialien

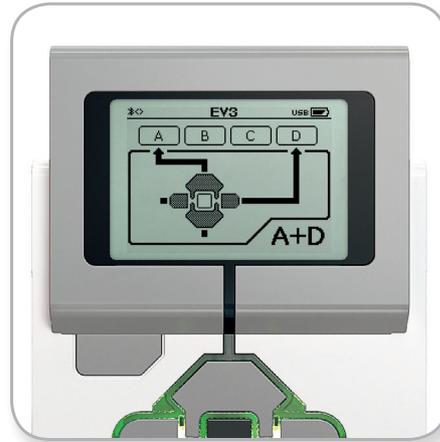
- Plastik- oder Pappbecher
- Kleine Musikinstrumente (z. B. Glöckchen oder kleine Trommeln)

Vor dem Lernen

Bevor Sie mit dieser MAKER-Aufgabe beginnen, wird empfohlen, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit den Funktionen zum Steuern des Motors und mit dem Programm vertraut machen, das den Motor in Bewegung versetzt.



Programmierapp EV3 Stein



Motorsteuerung

Anregungen zum Experimentieren

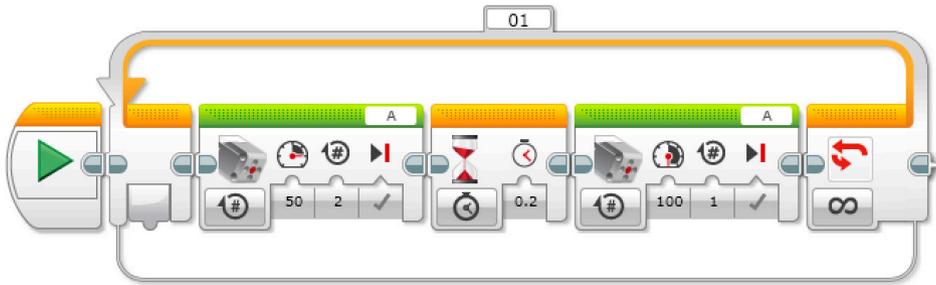
Einige Schülerinnen und Schüler benötigen für einen guten Einstieg möglicherweise ein paar Anregungen oder etwas Unterstützung. Es steht ihnen dabei frei, ob sie ein vorhandenes Modell umbauen oder eine ganz neue Konstruktion entwickeln.

Hinweis: Wir empfehlen, den Schülerinnen und Schülern diese Bilder nicht vorab zu zeigen.



Klangmaschine

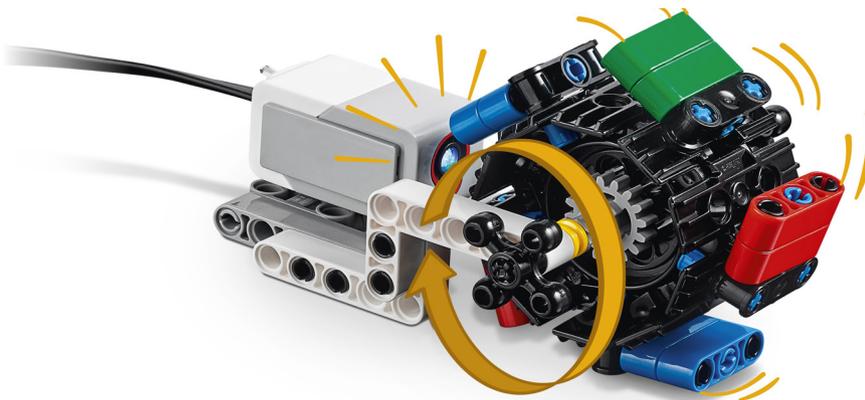
Mit dieser Programmierkette wird das EV3 Modell beispielsweise so programmiert, dass es auf einer beliebigen Oberfläche einen Rhythmus klopft.



Anregungen zum Experimentieren

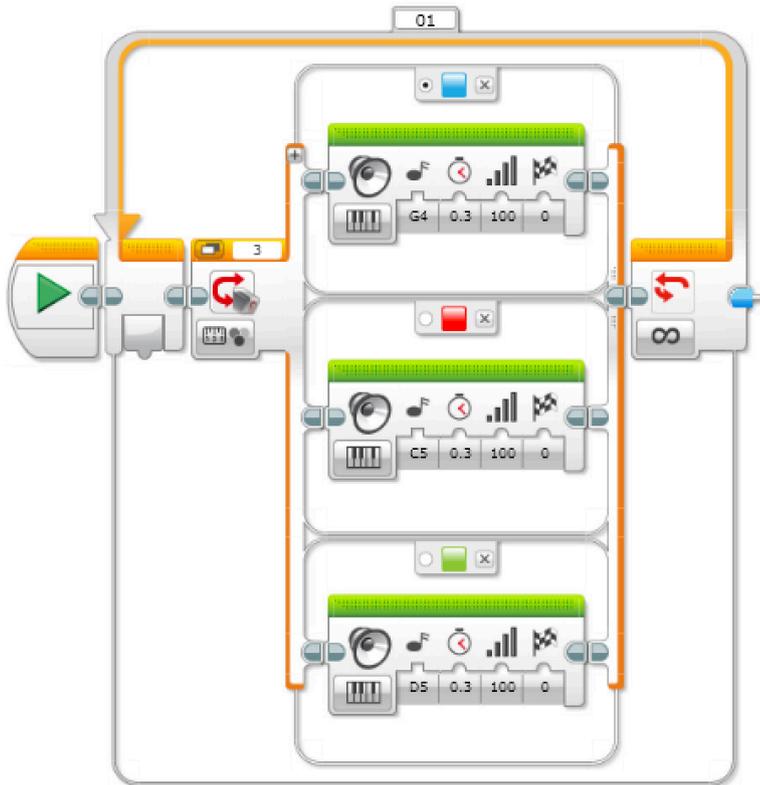
Hinweis: Wir empfehlen, den Schülerinnen und Schülern diese Bilder nicht vorab zu zeigen.

Sie können auch mit den verschiedenen Sensoren experimentieren.



Klangmaschine

Mit diesem Programm spielt das Modell verschiedene Klänge ab, wenn sich das Rad dreht. Welcher Klang abgespielt wird, hängt davon ab, welche Farbe vor dem Farbsensor platziert wird.





MAKER-Verknüpfungsphase

Musik besteht aus einer Kombination von Klängen, Noten und Rhythmen. Ein Rhythmus ist eine regelmäßige Bewegung oder ein sich wiederholendes Muster von Bewegungen, das in verschiedensten Anwendungen genutzt wird. Bei mechanischen Maschinen trägt ein Rhythmus dazu bei, dass die Maschine reibungslos funktioniert. In der Musik spielt der Rhythmus beim Bestimmen des zeitlichen Verlaufs von Tönen und Pausen eine Rolle.

Sieh dir die Fotos an und beantworte die folgenden Fragen:

- Was siehst du?
- Welche neuen Konstruktionen könnte man dafür entwickeln?
- Welche Probleme kannst du erkennen?
- Wie könntest du dabei die LEGO[®] Steine, den programmierbaren EV3 Stein, die Motoren und die Sensoren verwenden?



Schülerarbeitsblatt – Klangmaschine

Name(n): _____ Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Überlege, wie du deine Ideen vor der Gruppe präsentieren kannst.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____



Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiterzuentwickeln.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und verbessern

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____

2. _____

3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.



Ihr könnt auch andere Materialien aus eurem Klassenzimmer verwenden.



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.



3. Aufgabe 2: Sicherheits-Gadget

Nutzen Sie diese Aufgabe um die einzelnen Unterrichtsstunden zu strukturieren und einen guten Lernfluss zu ermöglichen.

Lernziele

In dieser Lerneinheit werden die Schülerinnen und Schüler

- den Konstruktionsprozess verstehen und anwenden,
- ein eindeutiges Konstruktionsziel festlegen,
- ihre Fähigkeit verbessern, Vorgehensweisen zu wiederholen und Konstruktionslösungen zu überarbeiten,
- ihre Kommunikations- und Problemlösefähigkeiten weiterentwickeln.

Dauer

2 x 45 Minuten (90 Min.)

Vorbereitung

Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes Schülerarbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise erhalten. Zudem benötigen sie das LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Set (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Erforderliches Zusatzmaterial (optional)

Sie können Bastelmaterial aus Ihrem Klassenzimmer nutzen, um diese Aufgabe zusätzlich zu erweitern. Zum Beispiel:

- Gummibänder
- Biegeplüschi
- Bastelkarton
- Dünner Draht
- Kunststoffolie
- Recycelte Materialien
- Schaumstoff

Ablauf

1. Einführung/Diskussion

Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, die Aufgabe zu durchdenken. Alternativ können Sie auch den MAKER-Verknüpfungstext als Einführung vorlesen.

2. Das Problem bestimmen

Regen Sie eine Diskussion an, während sich die Schülerinnen und Schüler in der Verknüpfungsphase die Bilder und Fragen zur Lerneinheit ansehen. Ziel dabei sollte sein, sie auf eine neue Fragestellung oder eine neue Konstruktionsidee aufmerksam zu machen. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler das zu lösende Problem dokumentieren, nachdem sie sich geeinigt haben. Auf welche Weise sie dies tun, bleibt ihnen selbst überlassen. Sie können beispielsweise das Schülerarbeitsblatt verwenden, um die Dokumentation zu strukturieren. Sie können sich aber auch für eine andere Vorgehensweise entscheiden, um den Konstruktionsprozess zu dokumentieren.

3. Ideen sammeln

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst allein für sich arbeiten und etwa drei Minuten lang so viele Ideen wie möglich für die Problemlösung sammeln. Sie können dabei die Steine aus dem LEGO® Set verwenden oder ihre Ideen in dem dafür vorgesehenen Feld auf dem Arbeitsblatt festhalten.



Die Schülerinnen und Schüler müssen das Problem bestimmen, bevor sie Ideen sammeln können.



Beim Sammeln von Ideen ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler sich ausreichend Zeit nehmen, um Verschiedenes mit den LEGO® Steinen auszuprobieren. Das Ziel dabei ist, so viele Lösungswege wie möglich zu erkunden. Am Ende dieses Dokuments finden Sie Anregungen zum Experimentieren, die Sie für die Ideenfindung oder als Einstiegshilfe nutzen können.

Die Schülerinnen und Schüler können jetzt abwechselnd ihre Ideen in den Gruppen vorstellen. Nachdem alle ihre Ideen vorgestellt haben, müssen die Gruppen die besten Ideen auswählen, die dann gebaut werden sollen. In dieser Phase sollten Sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, nur solche Ideen auszuwählen, die tatsächlich umsetzbar sind. Regen Sie sie dazu an, verschiedenste Lösungswege zu verfolgen – nicht alle Gruppen müssen das Gleiche bauen.

4. Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler sollten bis zu drei Konstruktionskriterien auf den Arbeitsblättern festhalten. Am Ende sehen sie sich diese Kriterien wieder an, um zu überprüfen, ob ihre Lösung diese auch wirklich erfüllt.

5. Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler setzen nun die ausgewählte Idee mithilfe des LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Sets um. Bei Bedarf können sie zusätzlich auch andere Materialien verwenden.

Betonen Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen.

Erinnern Sie die Schülerinnen und Schüler während dieser Phase daran, ihre Ideen immer wieder zu testen und zu analysieren und bei Bedarf Verbesserungen vorzunehmen. Wenn Sie möchten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufzeichnungen am Ende abgeben, achten Sie bitte darauf, dass sie Zeichnungen anfertigen und Fotos zur Dokumentation aufnehmen.

6. Beurteilen und verbessern

Die Schülerinnen und Schüler testen und beurteilen ihre Konstruktionen anhand der Kriterien, die sie am Anfang festgelegt haben. Sie können Notizen zu dieser Beurteilung auf ihren Arbeitsblättern anfertigen.

7. Präsentieren

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, ihre Ergebnisse allein oder in der Gruppe der ganzen Klasse vorzustellen. Hierfür kann es hilfreich sein, alle Modelle auf einem großen Tisch aufzustellen. Sollte die Zeit knapp sein, können auch jeweils immer nur zwei Gruppen ihre Ergebnisse einander vorstellen.

8. Leistungsbewertung

Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Selbsteinschätzungsbogen, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele bereits gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungsbögen bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

9. Aufräumen

Planen Sie etwa 10 bis 15 Minuten ein, damit die Schülerinnen und Schüler am Ende der Unterrichtsstunde die Modelle wieder auseinanderbauen und die Elemente in die LEGO® Boxen einsortieren können.

Stellt euch abwechselnd eure Ideen vor.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion könnte ...
Die Konstruktion sollte ...



Wie gut funktioniert es?
Was passiert, wenn ...?



Zusätzliche Hinweise zur Didaktik

Optionale Materialien

- Karton oder Papier
- Schnur

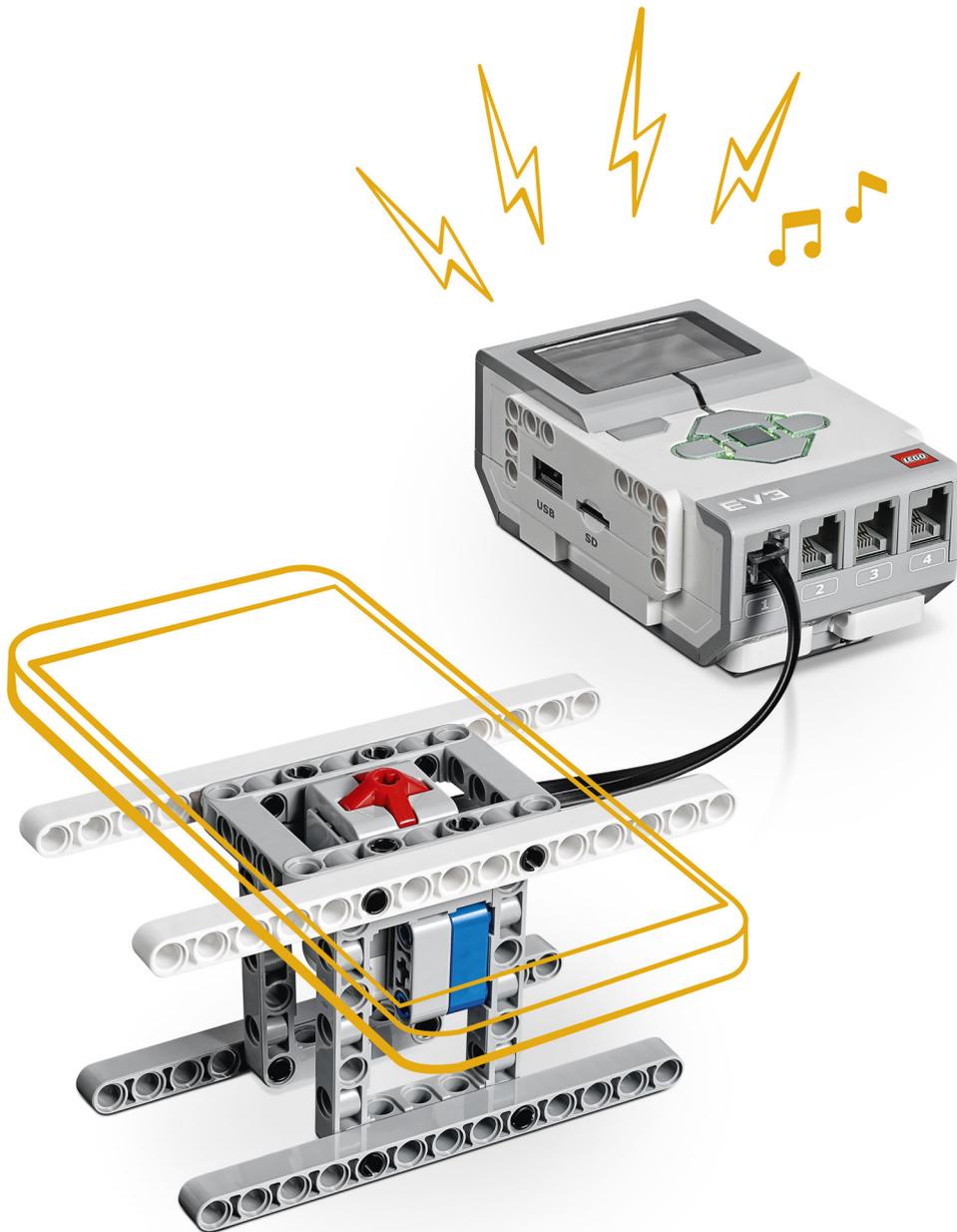
Vor dem Lernen

Bevor Sie mit dieser MAKER-Aufgabe beginnen, wird empfohlen, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit den Sensoren und Eingängen vertraut machen.

Anregungen zum Experimentieren

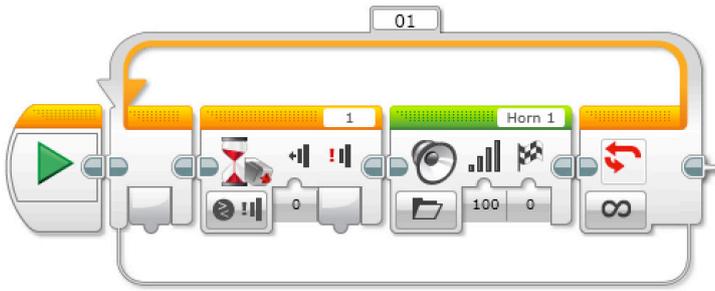
Einige Schülerinnen und Schüler benötigen für einen guten Einstieg möglicherweise ein paar Anregungen oder etwas Unterstützung. Es steht ihnen dabei frei, ob sie ein vorhandenes Modell umbauen oder eine ganz neue Konstruktion entwickeln.

Hinweis: Wir empfehlen, den Schülerinnen und Schülern diese Bilder nicht vorab zu zeigen.



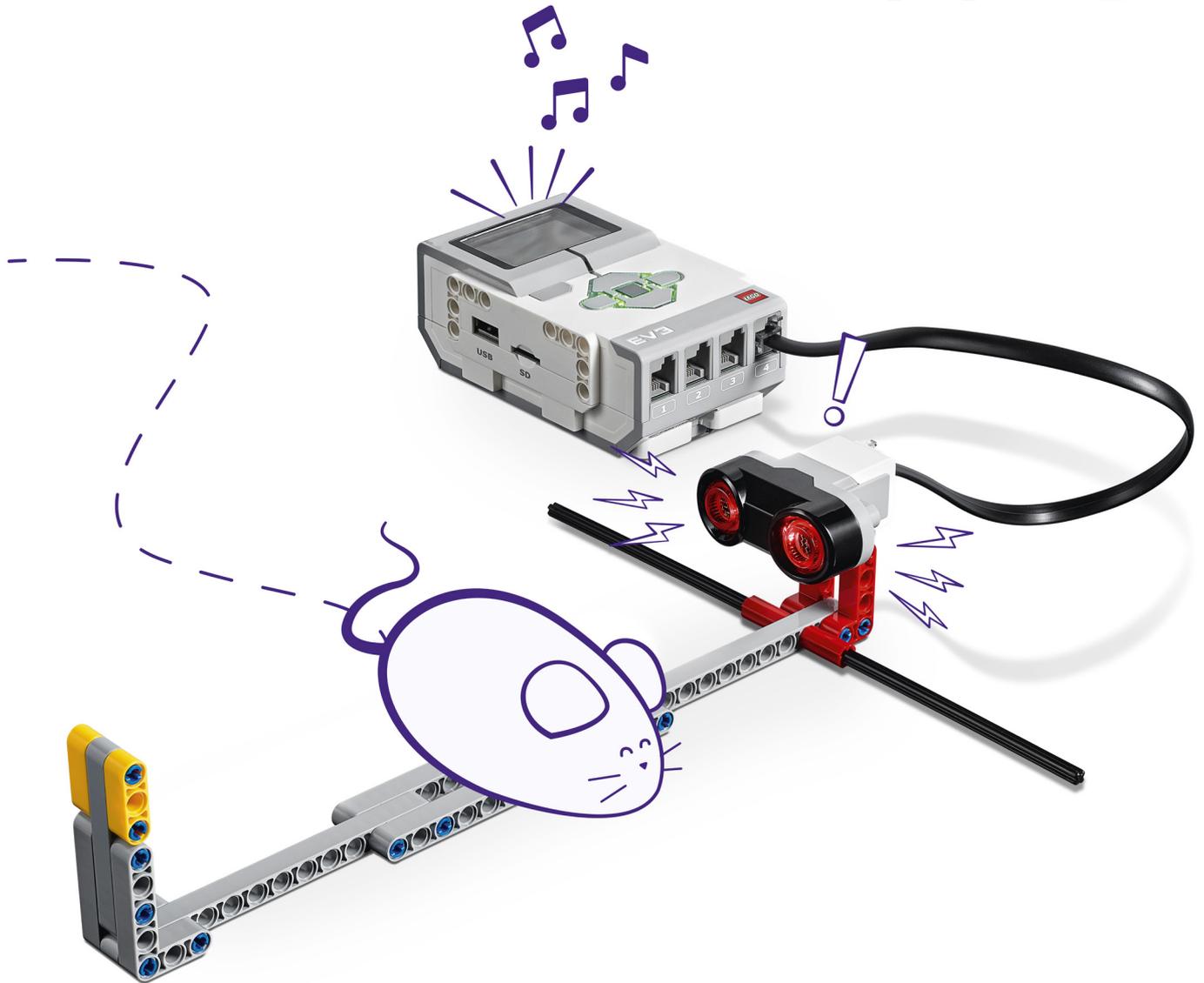
Sicherheits-Gadget

Dieses Programm aktiviert einen Alarm, wenn das Modell auf ein Objekt stößt und der Berührungssensor dies registriert.

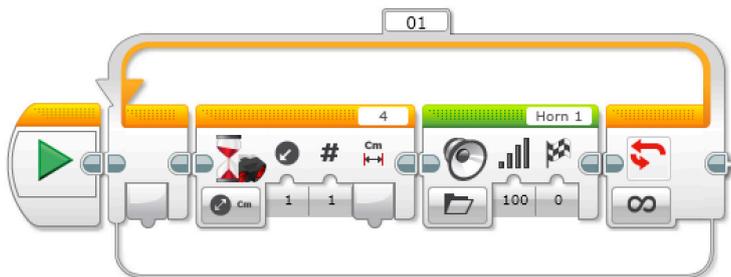


Anregungen zum Experimentieren

Hinweis: Wir empfehlen, den Schülerinnen und Schülern diese Bilder nicht vorab zu zeigen.



Dieses Programm aktiviert einen Alarm, wenn sich ein Objekt vor dem Ultraschallsensor bewegt.



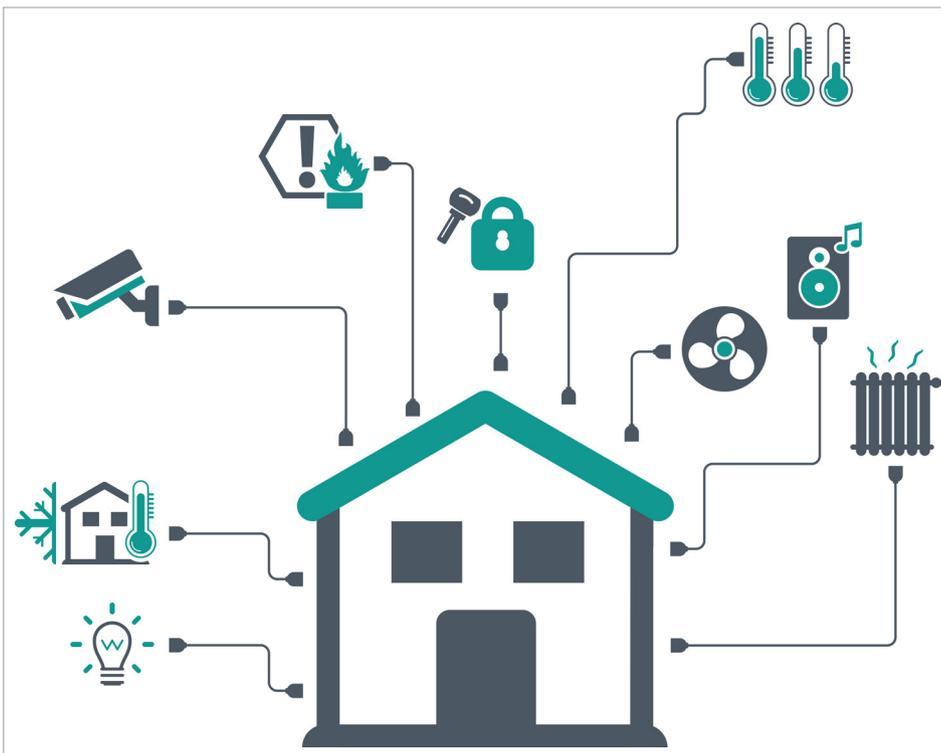
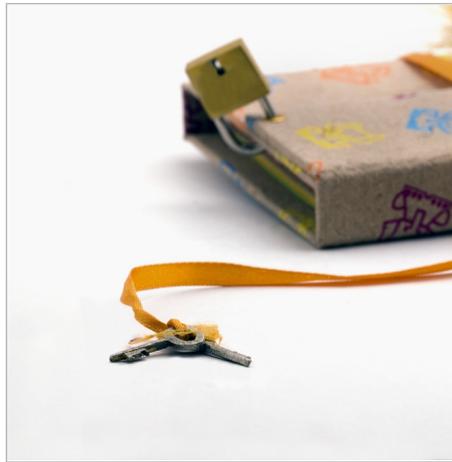
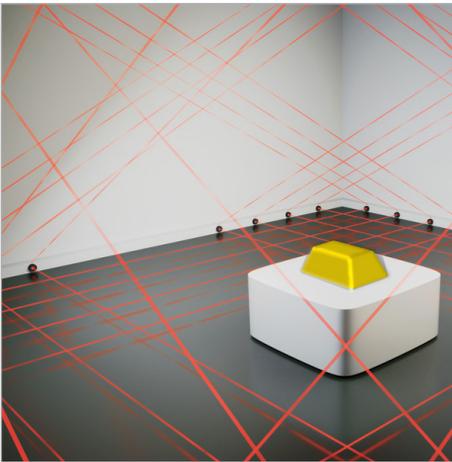
Sicherheits-Gadget

MAKER-Verknüpfungsphase

In der Vergangenheit wurden schon viele verschiedene Ideen entwickelt, die dabei helfen, das persönliche Hab und Gut vor Dieben zu schützen. Beispiele für solche Erfindungen sind einfache Alarmanlagen oder sogar Fallen!

Sieh dir die Fotos an und beantworte die folgenden Fragen:

- Was siehst du?
- Welche neuen Konstruktionen könnte man dafür entwickeln?
- Welche Probleme kannst du erkennen?
- Wie könntest du dabei die LEGO® Steine, den programmierbaren Stein, die Motoren und die Sensoren verwenden?



Schülerarbeitsblatt – Sicherheits-Gadget

Name(n): _____ Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Überlege, wie du deine Ideen vor der Gruppe präsentieren kannst.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____



Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO® Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiterzuentwickeln.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und verbessern

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____

2. _____

3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.



Ihr könnt auch andere Materialien aus eurem Klassenzimmer verwenden.



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.



4. Unterrichtsplan: Bewegliche Puppen und Figuren

Nutzen Sie diesen Unterrichtsplan, um die einzelnen Unterrichtsstunden zu strukturieren und einen guten Lernfluss zu ermöglichen.

Lernziele

In dieser Lerneinheit werden die Schülerinnen und Schüler

- den Konstruktionsprozess verstehen und anwenden,
- ein eindeutiges Konstruktionsziel festlegen,
- ihre Fähigkeit verbessern, Vorgehensweisen zu wiederholen und Konstruktionslösungen zu überarbeiten,
- ihre Kommunikations- und Problemlösefähigkeiten weiterentwickeln.

Dauer

2 x 45 Minuten (90 Min.)

Vorbereitung

Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes Schülerarbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise erhalten. Zudem benötigen sie das LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Set (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Erforderliches Zusatzmaterial (optional)

Sie können Bastelmaterial aus Ihrem Klassenzimmer nutzen, um diese Aufgabe zusätzlich zu erweitern. Zum Beispiel:

- Gummibänder
- Biegeplüschi
- Bastelkarton
- Dünner Draht
- Kunststoffolie
- Recycelte Materialien
- Schaumstoff

Ablauf

1. Einführung/Diskussion

Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, die Aufgabe zu durchdenken. Alternativ können Sie auch den MAKER-Verknüpfungstext als Einführung vorlesen.

2. Das Problem bestimmen

Regen Sie eine Diskussion an, während sich die Schülerinnen und Schüler in der Verknüpfungphase die Bilder und Fragen zur Lerneinheit ansehen. Ziel dabei sollte sein, sie auf eine neue Fragestellung oder eine neue Konstruktionsidee aufmerksam zu machen. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler das zu lösende Problem dokumentieren, nachdem sie sich geeinigt haben. Auf welche Weise sie dies tun, bleibt ihnen selbst überlassen. Sie können beispielsweise das Schülerarbeitsblatt verwenden, um die Dokumentation zu strukturieren. Sie können sich aber auch für eine andere Vorgehensweise entscheiden, um den Konstruktionsprozess zu dokumentieren.

3. Ideen sammeln

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst allein für sich arbeiten und etwa drei Minuten lang so viele Ideen wie möglich für die Problemlösung sammeln. Sie können dabei die Steine aus dem LEGO® Set verwenden oder ihre Ideen in dem dafür vorgesehenen Feld auf dem Arbeitsblatt festhalten.



Die Schülerinnen und Schüler müssen das Problem bestimmen, bevor sie Ideen sammeln können.



Beim Sammeln von Ideen ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler sich ausreichend Zeit nehmen, um Verschiedenes mit den LEGO® Steinen auszuprobieren. Das Ziel dabei ist, so viele Lösungswege wie möglich zu erkunden. Am Ende dieses Dokuments finden Sie Anregungen zum Experimentieren, die Sie für die Ideenfindung oder als Einstiegshilfe nutzen können.

Die Schülerinnen und Schüler können jetzt abwechselnd ihre Ideen in den Gruppen vorstellen. Nachdem alle ihre Ideen vorgestellt haben, müssen die Gruppen die besten Ideen auswählen, die dann gebaut werden sollen. In dieser Phase sollten Sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, nur solche Ideen auszuwählen, die tatsächlich umsetzbar sind. Regen Sie sie dazu an, verschiedenste Lösungswege zu verfolgen – nicht alle Gruppen müssen das Gleiche bauen.

4. Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler sollten bis zu drei Konstruktionskriterien auf den Arbeitsblättern festhalten. Am Ende sehen sie sich diese Kriterien wieder an, um zu überprüfen, ob ihre Lösung diese auch wirklich erfüllt.

5. Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler setzen nun die ausgewählte Idee mithilfe des LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Sets um. Bei Bedarf können sie zusätzlich auch andere Materialien verwenden.

Betonen Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen.

Erinnern Sie die Schülerinnen und Schüler während dieser Phase daran, ihre Ideen immer wieder zu testen und zu analysieren und bei Bedarf Verbesserungen vorzunehmen. Wenn Sie möchten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufzeichnungen am Ende abgeben, achten Sie bitte darauf, dass sie Zeichnungen anfertigen und Fotos zur Dokumentation aufnehmen.

6. Beurteilen und verbessern

Die Schülerinnen und Schüler testen und beurteilen ihre Konstruktionen anhand der Kriterien, die sie am Anfang festgelegt haben. Sie können Notizen zu dieser Beurteilung auf ihren Arbeitsblättern anfertigen.

7. Präsentieren

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, ihre Ergebnisse allein oder in der Gruppe der ganzen Klasse vorzustellen. Hierfür kann es hilfreich sein, alle Modelle auf einem großen Tisch aufzustellen. Sollte die Zeit knapp sein, können auch jeweils immer nur zwei Gruppen ihre Ergebnisse einander vorstellen.

8. Leistungsbewertung

Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Selbsteinschätzungsbogen, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele bereits gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungsbögen bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

9. Aufräumen

Planen Sie etwa 10 bis 15 Minuten ein, damit die Schülerinnen und Schüler am Ende der Unterrichtsstunde die Modelle wieder auseinanderbauen und die Elemente in die LEGO® Boxen einsortieren können.

Stellt euch abwechselnd eure Ideen vor.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion könnte ...
Die Konstruktion sollte ...



Wie gut funktioniert es?
Was passiert, wenn ...?



Zusätzliche Hinweise zur Didaktik

Optionale Materialien

- Karton oder Papier
- Stoffreste zum Dekoration
- Farbige Filzstifte oder Buntstifte

Vor dem Lernen

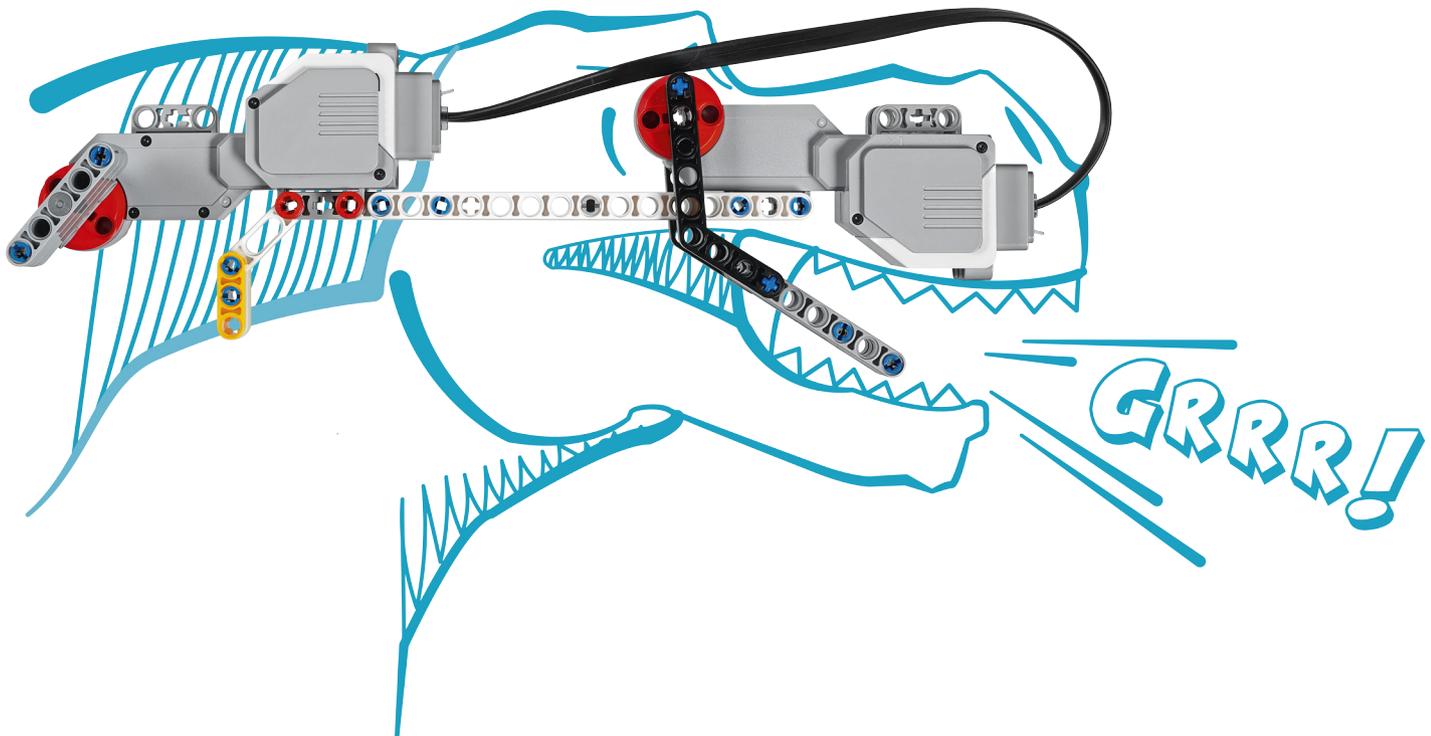
Bevor Sie mit dieser MAKER-Aufgabe beginnen, wird empfohlen, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit den Funktionen zum Steuern des Motors und mit dem Programm vertraut machen, das den Motor in Bewegung versetzt.

Die Schülerinnen und Schüler können auch versuchen, zwei Motoren miteinander zu verbinden – dies ist eine tolle Möglichkeit, um das Thema „Bewegung“ zu erforschen.

Anregungen zum Experimentieren

Einige Schülerinnen und Schüler benötigen für einen guten Einstieg möglicherweise ein paar Anregungen oder etwas Unterstützung. Es steht ihnen dabei frei, ob sie ein vorhandenes Modell umbauen oder eine ganz neue Konstruktion entwickeln.

Hinweis: Wir empfehlen, den Schülerinnen und Schülern diese Bilder nicht vorab zu zeigen.





Bewegliche Puppen und Figuren

MAKER-Verknüpfungsphase

Bewegliche Puppen und Figuren werden schon seit Generationen beim Geschichtenerzählen verwendet und sind auch heute noch in Fernsehserien und Filmen zu sehen. Früher gab es nur ganz einfache Handpuppen oder Marionetten. Aber heutzutage gibt es auch komplexe animatronische Figuren, wie zum Beispiel Dinosaurier, die sich bewegen können und in Filmen zum Einsatz kommen.

Sieh dir die Fotos an und beantworte die folgenden Fragen:

- Was siehst du?
- Welche neuen Konstruktionen könnte man dafür entwickeln?
- Welche Probleme kannst du erkennen?
- Wie könntest du dabei die LEGO[®] Steine und den programmierbaren EV3 Stein verwenden?



Schülerarbeitsblatt – Bewegliche Puppen und Figuren

Name(n): _____ Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Überlege, wie du deine Ideen vor der Gruppe präsentieren kannst.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____



Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO® Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiterzuentwickeln.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und verbessern

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____

2. _____

3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.



Ihr könnt auch andere Materialien aus eurem Klassenzimmer verwenden.



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.



5. Zusätzliche MAKER-Aufgaben

Nachdem Sie diese ersten drei Aufgaben bearbeitet haben, können Sie den gleichen MAKER-Konstruktionsprozess nutzen, um eine oder mehrere der unten aufgeführten Übungen auszuprobieren.

1. Brettspiel

Mit Brettspielen kann man neue Freunde gewinnen, sich mit anderen unterhalten, neue Ideen austauschen und einfach Spaß haben. Einige Beispiele sind: Mini-Sportspiele, Puzzle sowie Spiele, die einem helfen, sich an das zu erinnern, was man heute in der Schule gelernt hat.

2. Zeichenmaschine

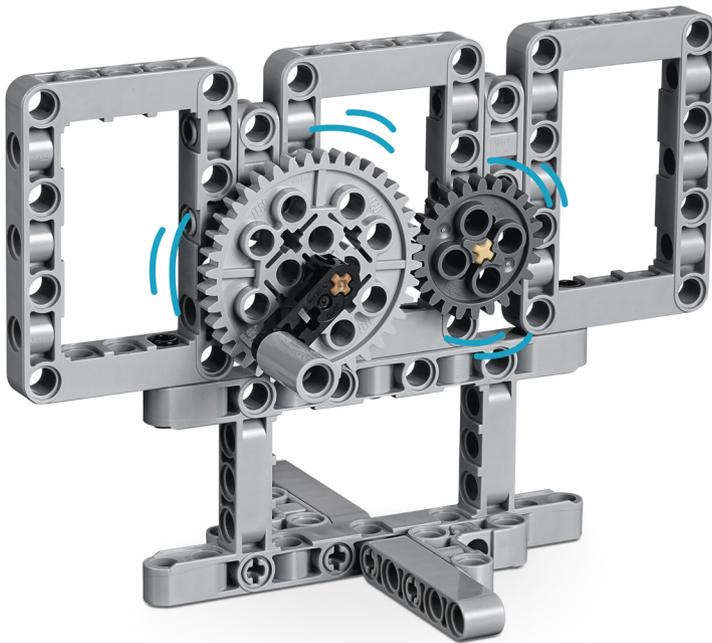
Es gibt viele verschiedene Maschinen und Geräte, die Muster zeichnen oder Bilder ausdrucken können. Diese Geräte werden beispielsweise verwendet, um sich wiederholende Muster zu erstellen oder abstrakte Kunst zu erschaffen.

3. Tragbares Gerät

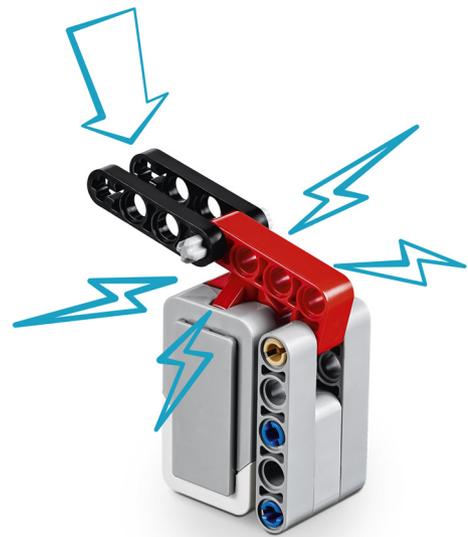
Geräte, die man am Körper tragen kann, sogenannte Wearables, werden immer beliebter. Beispiele für tragbare Geräte sind Fitnesstracker, gedanken- und gestengesteuerte Geräte, VR-Brillen zum Erkunden der virtuellen Realität oder auch Smartwatches, mit denen man sogar im Supermarkt bezahlen oder auf dem Flughafen die Bordkarte vorzeigen kann. Das sind nur einige der vielen Produkte, die es bereits gibt.

6. Anregungen zum Experimentieren

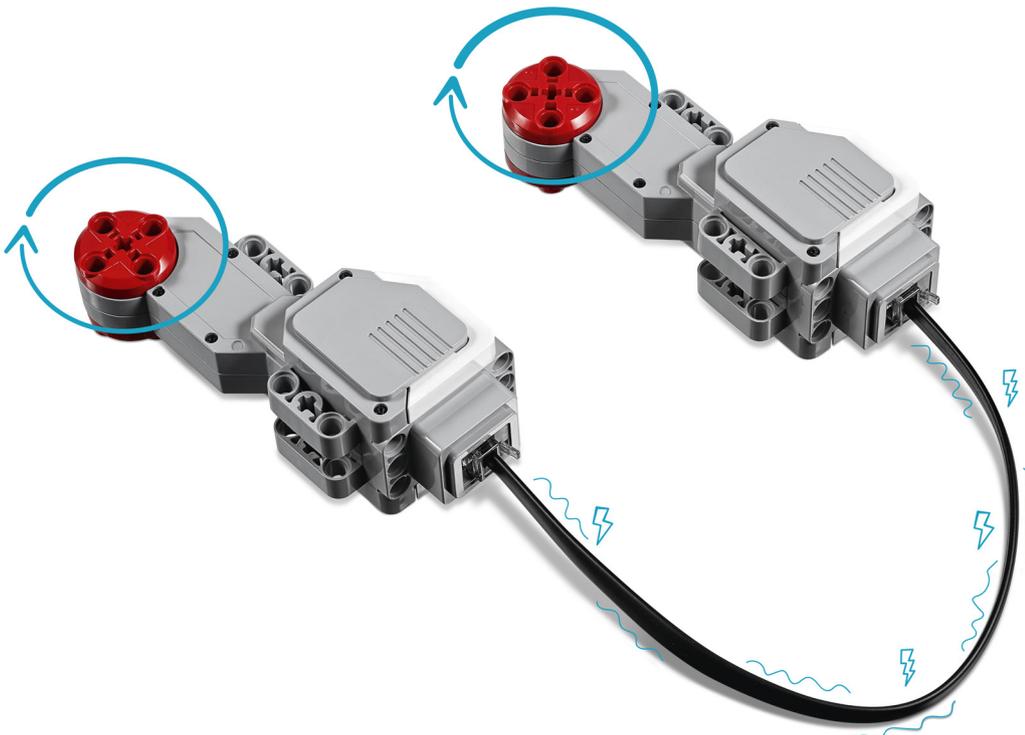
In sogenannten Maker Spaces findet man häufig eine Experimentierwand, an der Schülerinnen und Schüler mit den eigenen Händen verschiedene Mechanismen erkunden können. Die folgenden drei Ideen sollen Ihnen dabei helfen, ein ähnliches Projekt zu beginnen. Denken Sie sich gemeinsam mit Ihrer Klasse weitere Modelle aus und teilen Sie sie auf den Social-Media-Plattformen unter dem Hashtag **#LEGOMaker**.



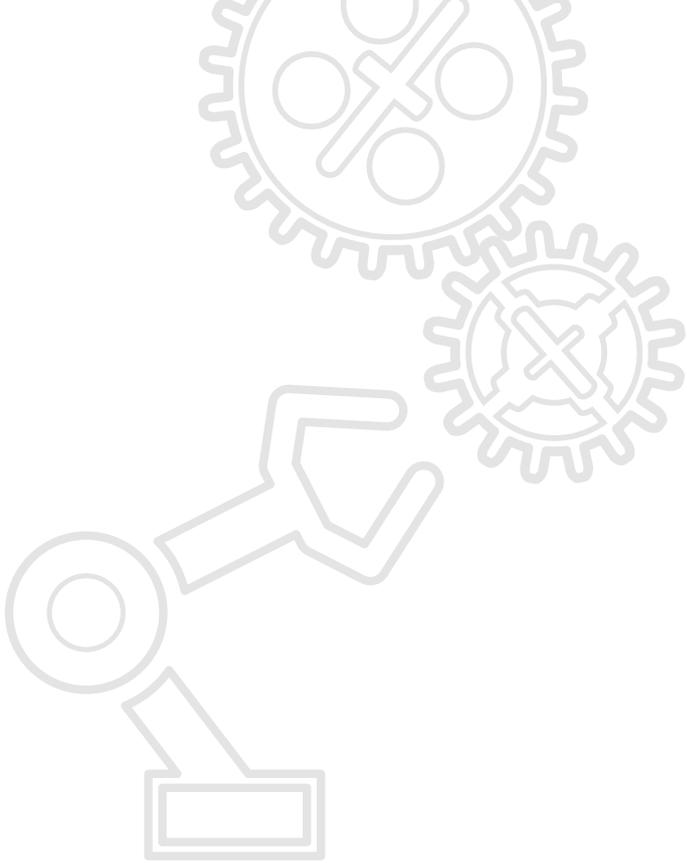
Experimentierstand



Schalter



Bewegungsexperiment mit zwei Motoren



LEGOeducation.de/MINDSTORMS

LEGO, das LEGO Logo, MINDSTORMS und die Minifigur sind
Warenzeichen der LEGO Group. ©2018 The LEGO Group.
All rights reserved.



MINDSTORMS
education **EVE**