

BEDIENUNGS-ANLEITUNG

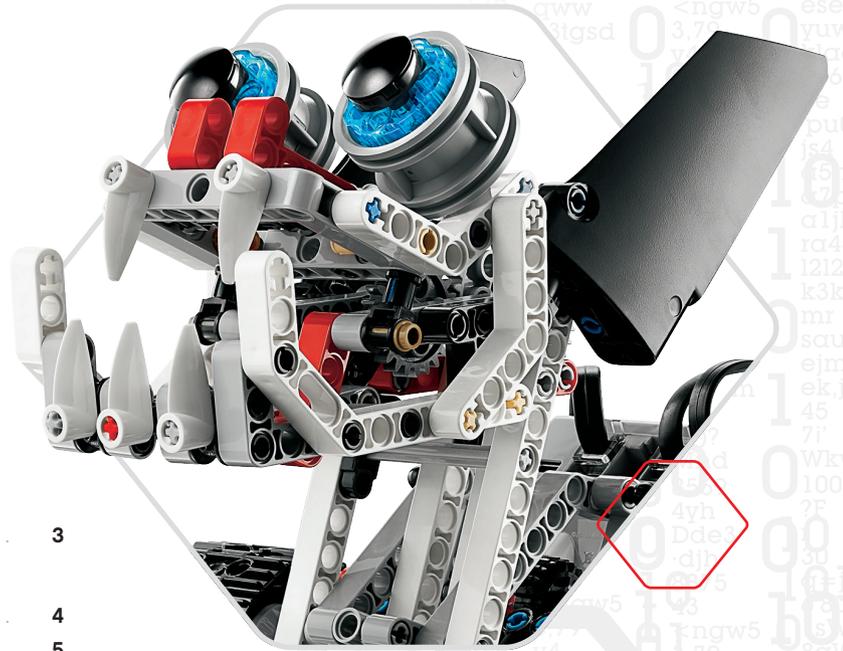
$$F = ma$$

$$c = 2 \cdot \pi \cdot r$$



INFORMATIK • NATURWISSENSCHAFTEN • TECHNIK • INGENIEURSWISSENSCHAFTEN • MATHEMATIK

INHALTSVERZEICHNIS



EINFÜHRUNG

+ Willkommen	3
--------------------	---

EV3-TECHNIK

+ Übersicht	4
+ EV3-Stein	5
Übersicht	5
Batterien einsetzen	8
EV3-Stein einschalten	10
+ EV3-Motoren	11
Großer Motor	11
Mittlerer Motor	11
+ EV3-Sensoren	12
Farbsensor	12
Kreiselsensor	13
Berührungssensor	14
Ultraschallsensor	15
Infrarotsensor und Infrarotfernsteuerung	16
Temperatursensor	18
+ Sensoren und Motoren anschließen	19
+ Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden	20
USB-Kabel	20
Drahtlose Verbindung per Bluetooth	21
Drahtlose Verbindung per WiFi-Funktion	22
+ Den EV3-Stein mit deinem Tablet verbinden	25
Eine Bluetooth-Verbindung zu deinem iPad herstellen	25
Eine Bluetooth-Verbindung mit Chromebooks, Android- und Windows-Geräten herstellen	26
+ EV3-Stein-Schnittstelle	27
Zuletzt verwendetes Programm ausführen	27
Datei-Navigation	27
Stein-Anwendungen	28
Einstellungen	34

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

+ Liste der Klang-Dateien	38
+ Liste der Bild-Dateien	43
+ Anwendung „Stein-Programm“ – Liste der Elemente	47

Willkommen

LERNERFOLGE POWERED BY LEGO® MINDSTORMS® EDUCATION

Seit Anfang dieses Jahrhunderts setzt LEGO® MINDSTORMS® Education die Maßstäbe beim Unterricht in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), indem es die Schüler zum aktiven und spielerischen Lernen inspiriert. Die Kombination aus LEGO Bausystemen mit der LEGO MINDSTORMS Education EV3-Technik eröffnet jetzt sogar noch mehr Möglichkeiten, sich mit der Robotertechnik vertraut zu machen und die Prinzipien des Programmierens sowie die Lehrinhalte aus Physik und Mathematik zu unterrichten.

Das Kernstück von LEGO MINDSTORMS Education bildet der programmierbare intelligente EV3-Stein, der Motoren und Sensoren steuern und zudem drahtlos kommunizieren kann. Die zu verwendenden Motoren und Sensoren sind frei wählbar und der zu bauende Roboter lässt sich ganz individuell nach den eigenen Vorstellungen gestalten.

Wir haben das LEGO MINDSTORMS Education EV3 Lab sowie EV3 Programmieren entwickelt, um Schnittstellen zwischen dir und deinem EV3-Stein zu schaffen. Mit dem EV3 Lab für Windows und Macintosh erhältst du einen ganz einfachen Zugang zu Inhalten, Programmier- und Datenaufzeichnungsfunktionen, digitalen Schulübungsheften und vielem mehr. Mit EV3 Programmieren für Tablets stehen dir ebenfalls viele dieser Funktionen zur Verfügung, allerdings mit einem benutzerfreundlichen Touch-Bildschirm. Wenn du die integrierten Robot-Educator-Tutorials nacheinander bearbeitest, wirst du im Handumdrehen deinen Roboter bauen, programmieren und bedienen können. Die intuitiv anwendbare, symbolbasierte Programmierumgebung ist prall gefüllt mit anspruchsvollen Aufgaben. Und die Messwerterfassungsumgebung des EV3 Lab stellt ein leistungsfähiges Werkzeug für wissenschaftliche Untersuchungen und Experimente dar.

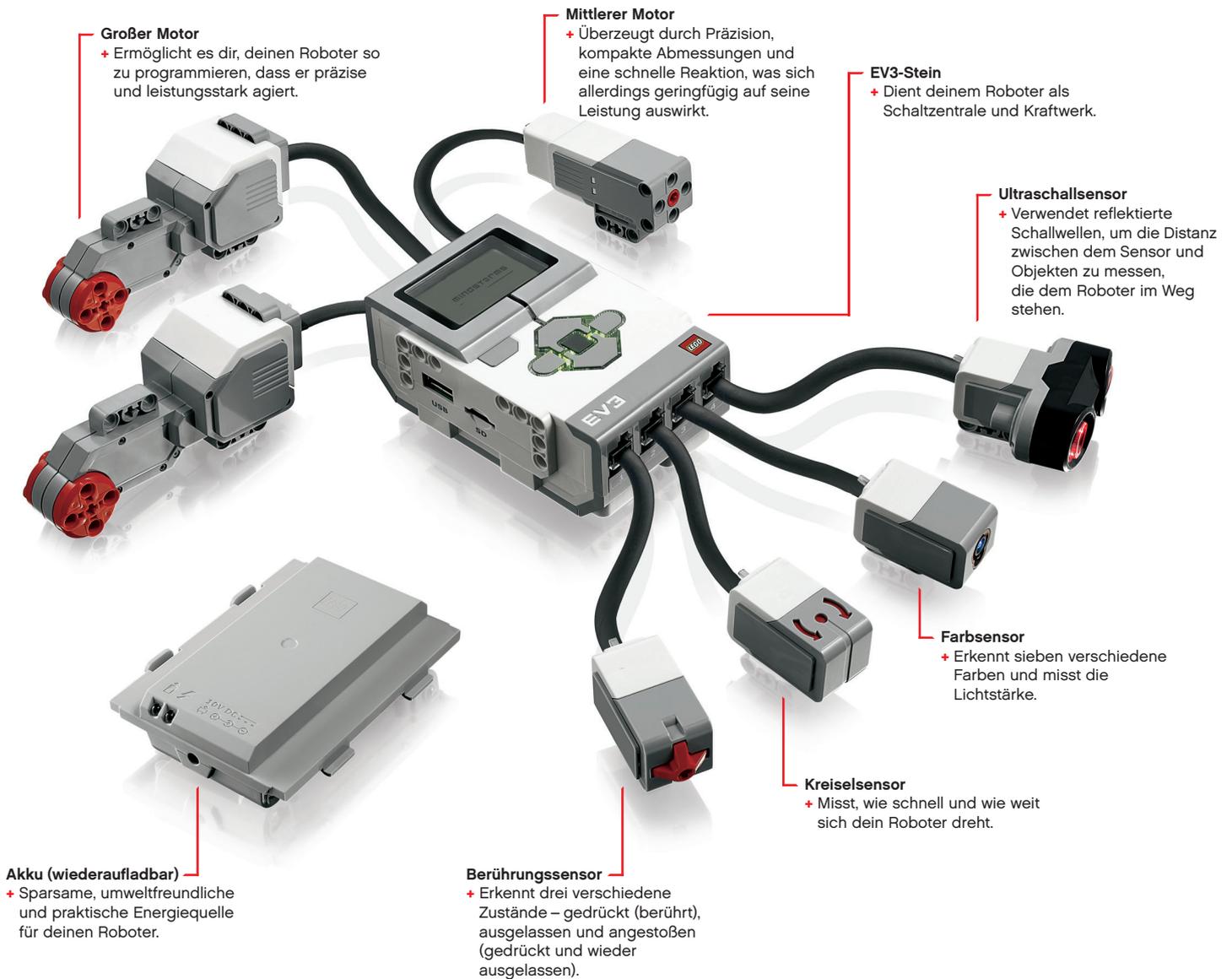
LEGO Education bietet ein ständig wachsendes Spektrum an EV3-basierten Unterrichtspaketen an, die von erfahrenen Lehrkräften entwickelt wurden. Neben einer optimalen – von bester Erreichbarkeit und Ansprechbarkeit geprägten – Kundenbetreuung liegt uns vor allem die berufliche Weiterentwicklung und Weiterbildung von Lehrkräften am Herzen, die unsere MINDSTORMS Robotertechnik im Unterricht verwenden.

Möchtest du wie ein echter Wissenschaftler oder eine echte Ingenieurin arbeiten? Nimm an der von LEGO Education unterstützten FIRST® LEGO League und der World Robot Olympiad teil, um wertvolle grundlegende Kompetenzen zu erwerben und an Selbstvertrauen zu gewinnen!

Wir wünschen dir viel Spaß auf diesem Weg!



Übersicht



Großer Motor

+ Ermöglicht es dir, deinen Roboter so zu programmieren, dass er präzise und leistungsstark agiert.

Mittlerer Motor

+ Überzeugt durch Präzision, kompakte Abmessungen und eine schnelle Reaktion, was sich allerdings geringfügig auf seine Leistung auswirkt.

EV3-Stein

+ Dient deinem Roboter als Schaltzentrale und Kraftwerk.

Ultraschallsensor

+ Verwendet reflektierte Schallwellen, um die Distanz zwischen dem Sensor und Objekten zu messen, die dem Roboter im Weg stehen.

Farbsensor

+ Erkennt sieben verschiedene Farben und misst die Lichtstärke.

Kreiselsensor

+ Misst, wie schnell und wie weit sich dein Roboter dreht.

Berührungssensor

+ Erkennt drei verschiedene Zustände – gedrückt (berührt), ausgelassen und angestoßen (gedrückt und wieder ausgelassen).

Akku (wiederaufladbar)

+ Sparsame, umweltfreundliche und praktische Energiequelle für deinen Roboter.



EV3-Stein

Übersicht

Die **Anzeige** signalisiert dir, was im Inneren des EV3-Steins gerade passiert – und sie ermöglicht dir die Nutzung der Stein-Schnittstelle. Mithilfe der Anzeige kannst du auch Text bzw. numerische oder grafische Reaktionen in dein Programm oder deine Experimente einfügen. Du könntest deinen Roboter z. B. so programmieren, dass als Reaktion auf das Ergebnis eines Vergleiches auf der Anzeige ein glückliches (oder trauriges) Gesicht zu sehen ist oder dass dort die Zahl angezeigt wird, die von einer mathematischen Berechnung geliefert wurde (weitere Informationen über die Verwendung des **Anzeige-Blocks** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab).

Die **Stein-Tasten** gestatten dir die Navigation auf der EV3-Stein-Schnittstelle. Darüber hinaus können sie auch als programmierbare Auslöser dienen. Du könntest deinen Roboter z. B. so programmieren, dass er seine Arme hebt, wenn die Obere Taste (Nach-oben-Taste) gedrückt wird, und dass er seine Arme senkt, wenn die Untere Taste (Nach-unten-Taste) betätigt wird (weitere Informationen findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab unter **Verwendung der Stein-Tasten**).

Symbole für den Status der drahtlosen Verbindung (von links nach rechts)

- 

Bluetooth aktiviert, aber keine Verbindung hergestellt bzw. für andere Bluetooth-Geräte nicht sichtbar
- 

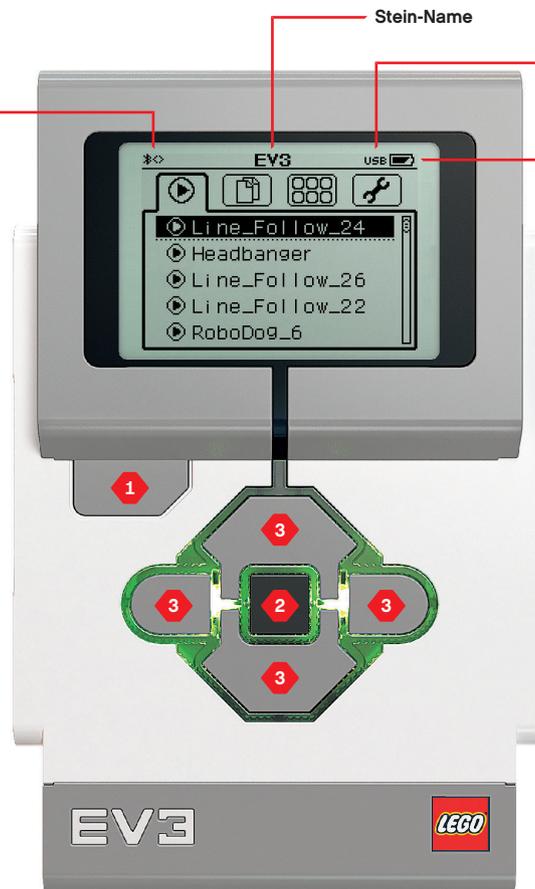
Bluetooth aktiviert und für andere Bluetooth-Geräte sichtbar
- 

Bluetooth aktiviert und dein EV3-Stein ist mit einem anderen Bluetooth-Gerät verbunden
- 

Bluetooth aktiviert und sichtbar und dein EV3-Stein ist mit einem anderen Bluetooth-Gerät verbunden
- 

Drahtlose Verbindung (WiFi-Funktion) aktiviert, aber keine Verbindung zu einem Netzwerk
- 

Drahtlose Verbindung (WiFi-Funktion) aktiviert und Verbindung zu einem Netzwerk hergestellt



USB

USB-Verbindung zu anderem Gerät hergestellt



Ladezustand der Batterie

Stein-Tasten

- 1. Zurück**
Diese Taste wird verwendet, um Aktionen rückgängig zu machen, um ein laufendes Programm abzubrechen und um den EV3-Stein auszuschalten.
- 2. Mittlere Taste**
Durch Drücken der Mittleren Taste werden verschiedene Fragen mit „OK“ bestätigt, um den EV3-Stein auszuschalten, um die gewünschten Einstellungen auszuwählen oder um Blöcke in der Anwendung „Stein-Programm“ auszuwählen. Die Mittlere Taste muss bspw. gedrückt werden, um ein Kontrollkästchen zu aktivieren (auszuwählen).
- 3. Linke, Rechte, Obere und Untere Taste**
Diese vier Tasten (die auch als Nach-links-Taste, Nach-rechts-Taste, Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste bezeichnet werden) dienen zur Navigation durch die Inhalte des EV3-Steins.

TECHNISCHE DATEN ZUM EV3-STEIN

- + Betriebssystem: LINUX
- + Prozessor: 300 MHz ARM9
- + Flash-Speicher: 16 MB
 - + RAM: 64 MB
- + Bildschirmauflösung des Steins: 178x128/Schwarz-Weiß
- + Kommunikation mit dem Host-PC per USB 2.0: Bis zu 480 Mbit/s
 - + Host-Kommunikation per USB 1.1: Bis zu 12 Mbit/s
- + Mikro-SD-Karte: Unterstützt SDHC, Version 2.0, max. 32 GB
 - + Motor- und Sensor-Anschlüsse
 - + Stecker: RJ12
- + Automatische Erkennung wird unterstützt
 - + Stromversorgung:
6 wiederaufladbare AA-Batterien

EV3-Stein

Die **Stein-Statusleuchte**, die die Stein-Tasten umrandet, zeigt den aktuellen Status des EV3-Steins an. Die Stein-Statusleuchte kann grün, orange oder rot leuchten bzw. in diesen Farben pulsieren. Die Stein-Statusleuchte ist folgendermaßen codiert:

- + Rot = Einschalten, Aktualisieren, Abschalten
- + Rot pulsierend = Beschäftigt/Besetzt
- + Orange = Warnung, Bereit
- + Orange pulsierend = Warnung, in Betrieb
- + Grün = Bereit
- + Grün pulsierend = Programm wird ausgeführt

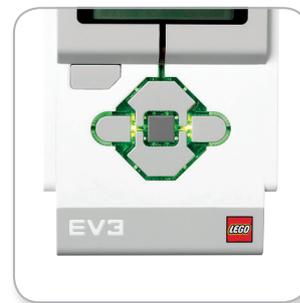
Du kannst die Stein-Statusleuchte auch so programmieren, dass sie in verschiedenen Farben leuchtet oder pulsiert, wenn unterschiedliche Bedingungen erfüllt werden (weitere Informationen über die Verwendung des **Stein-Statusleuchten-Blocks** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab).



Stein-Statusleuchte – Rot



Stein-Statusleuchte – Orange



Stein-Statusleuchte – Grün

EV3-Stein

PC-Anschluss

Der direkt neben dem Anschluss D befindliche Mini-USB-Anschluss wird verwendet, um den EV3-Stein mit einem Computer zu verbinden.

Eingabe-Anschlüsse

Die Eingabe-Anschlüsse 1, 2, 3 und 4 werden verwendet, um Sensoren an den EV3-Stein anzuschließen.

Ausgabe-Anschlüsse

Die Ausgabe-Anschlüsse A, B, C und D werden verwendet, um Motoren an den EV3-Stein anzuschließen.



Lautsprecher

Alle Klänge aus dem EV3-Stein ertönen aus diesem Lautsprecher. Hierzu zählen auch jegliche Klangeffekte, die du zur Programmierung deines Roboters verwendest. Falls du besonderen Wert auf die Klangqualität legst, solltest du versuchen, den Lautsprecher beim Konstruieren deines Roboters nicht abzudecken. Sieh bzw. hör dir unbedingt die coolen Klang-Dateien an, die du mithilfe des EV3 Lab in dein Programm einbauen kannst (weitere Informationen über die Verwendung des **Klang-Blocks** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab).

USB-Host-Port

An den USB-Host-Port kann ein Dongle für drahtlose Verbindungen (WiFi-Dongle) angeschlossen werden, um eine Verbindung zu einem WLAN herzustellen oder um maximal vier EV3-Steine in Reihe zu schalten.

SD-Kartensteckplatz

Dank des SD-Kartensteckplatzes lässt sich der verfügbare Speicher in deinem EV3-Stein mithilfe einer (nicht im Lieferumfang enthaltenen) maximal 32 GB großen SD-Karte erweitern.

EV3-Stein

Batterien einsetzen

Der LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-Stein kann mit handelsüblichen AA-Batterien oder auch mit dem im LEGO MINDSTORMS Education EV3-Basis-Set enthaltenen EV3-Akku betrieben werden. Wenn du mit Batterien und mit dem Akku experimentierst, wirst du feststellen, dass beide Optionen jeweils bestimmte Eigenschaften besitzen, die du beim Konstruieren deiner Roboter unbedingt berücksichtigen solltest. Sechs AA-Batterien wiegen mehr als der Akku. Mit montiertem Akku ist der EV3-Stein jedoch etwas größer als mit eingelegten AA-Batterien.

Der **EV3-Akku** stellt eine praktische und kostengünstige Alternative zum Gebrauch von AA-Batterien dar. Der Akku kann aufgeladen werden, ohne den Roboter zerlegen und wieder zusammenbauen zu müssen. Falls jedoch die Batterien ausgetauscht werden müssen, bleibt dir dieser Aufwand nicht erspart.

Um den Akku an den EV3-Stein anbauen zu können, musst du die Batterieabdeckung an der Rückseite des EV3-Steins entfernen, indem du gegen die beiden seitlichen Kunststoff-Riegel drückst. Falls in dem Batteriefach des EV3-Steins noch Batterien eingesetzt sind, entfernst du diese. Stecke den Akku in die Schlitz, die zuvor noch als Halterung für die Batterieabdeckung gedient hatten, und lasse den Akku vollständig einrasten. Die Batterieabdeckung wird beim Gebrauch des Akkus nicht benötigt.

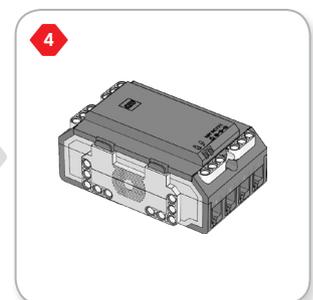
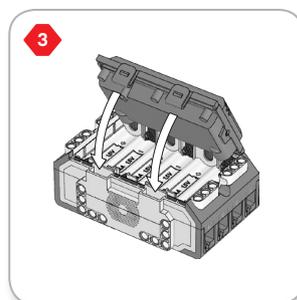
Falls du den Akku erstmals verwendest – bzw. wenn der Akku völlig leer ist – lässt du den Akku zusammen mit dem EV3-Stein mindestens zwanzig Minuten aufladen.

Schließe den Akku mithilfe des beiliegenden Ladekabels an eine Wandsteckdose an. Platziere das Ladekabel und den Akku unbedingt so, dass niemand über sie stolpert und dass sie nicht nass werden.

Wenn du den ungeladenen Akku an eine Wandsteckdose anschließt, leuchtet eine rote Anzeileuchte. Wenn der Akku vollständig aufgeladen ist, erlischt das rote Licht und stattdessen leuchtet die grüne Anzeileuchte. Der Ladevorgang dauert im Allgemeinen drei bis vier Stunden. Wenn du den EV3-Stein verwendest, während der Akku geladen wird, dauert der Ladevorgang länger. Bevor du den Akku erstmals verwendest, sollte er unbedingt vollständig aufgeladen werden.



EV3-Akku



EV3-Stein

Der EV3-Stein benötigt **sechs AA/LR6-Batterien**, falls der EV3-Akku nicht verwendet wird. Der Gebrauch von Alkali-Batterien oder wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akkus wird empfohlen. AA-Batterien erweisen sich als gute Wahl, wenn dein Roboter etwas schwerer sein soll.

Um die AA-Batterien einsetzen zu können, musst du die Batterieabdeckung an der Rückseite des EV3-Steins entfernen, indem du gegen die beiden seitlichen Kunststoff-Riegel drückst. Nachdem du die sechs AA-Batterien eingesetzt hast, bringst du die Batterieabdeckung wieder an.

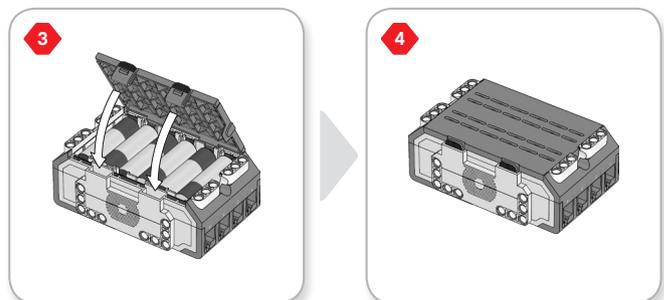
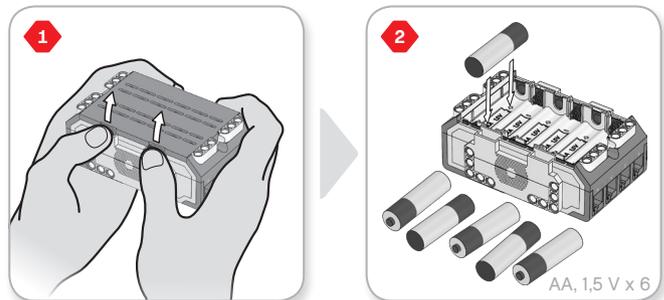
EINIGE WICHTIGE HINWEISE ZUM GEBRAUCH VON AKKUS UND BATTERIEN:

- + Verwende niemals unterschiedliche Arten von Batterien zusammen (mische auch keine alten und neuen Batterien).
- + Entnimm die Batterien aus dem EV3-Stein, wenn dieser nicht mehr verwendet wird.
- + Verwende niemals beschädigte Batterien/Akkus.
- + Benutze stets das richtige Akku-Ladegerät – und zwar unter Aufsicht/Anleitung eines Erwachsenen.
- + Versuche niemals, Batterien aufzuladen, die nicht wiederaufladbar sind.

Hinweis: Falls deine Batterien fast leer sein sollten, könnte es sein, dass die Stein-Statusleuchte nach dem Drücken der Start-Taste auch weiterhin rot leuchtet, obwohl auf der Anzeige die Meldung „Starting“ (Wird gestartet/Startet) eingeblendet ist.

TIPPS ZUM ENERGIESPAREN

- + Entnimm die Batterien, wenn der EV3-Stein nicht benutzt wird. Denke daran, die einzelnen Batteriesätze in ihrem eigenen Aufbewahrungsbehälter zu lagern, damit immer dieselben sechs Batterien zusammen verwendet werden.
- + Verringere die Lautstärke.
- + Passe die Einstellung für den Energiesparmodus an.
- + Deaktiviere die Bluetooth- und WiFi-Funktionen für die drahtlose Kommunikation, wenn diese nicht benutzt wird.
- + Vermeide unnötigen Verschleiß der Motoren.



Anzeige „Geringe Batteriespannung“



EV3-Stein

EV3-Stein einschalten

Drücke die Mittlere Taste, um den EV3-Stein einzuschalten. Nachdem du die Mittlere Taste gedrückt hast, beginnt die Stein-Statusleuchte rot zu leuchten und der Startbildschirm wird angezeigt.

Wenn die Stein-Statusleuchte dann grün leuchtet, ist dein EV3-Stein einsatzbereit.

Zum Ausschalten des EV3-Steins hältst du die Zurück-Taste so lange gedrückt, bis der Ausschaltbildschirm eingeblendet wird.

Das Kontrollkästchen „X“ zum Abbrechen ist bereits ausgewählt. Benutze die Rechte Taste, um das Kontrollkästchen mit dem Häkchen zum Annehmen zu markieren, und drücke dann die Mittlere Taste, um deine Auswahl mit „OK“ zu bestätigen. Jetzt ist dein EV3-Stein ausgeschaltet. Wenn du auf „OK“ drückst, während das Kontrollkästchen „X“ ausgewählt ist, kehrst du zum Bildschirm „Zuletzt verwendetes Programm ausführen“ zurück.



Startbildschirm



Ausschaltbildschirm

EV3-Motoren

Großer Motor

Der Große Motor ist ein leistungsstarker „intelligenter“ Motor. Er verfügt über einen eingebauten Drehsensor mit einer Messgenauigkeit von 1 Grad, um eine präzise Steuerung zu ermöglichen. Der Große Motor ist optimal darauf ausgelegt, als Fahrgestell deiner Roboter zu dienen.

Mithilfe der Standardsteuerungs- und Hebelsteuerungs-Programmierblöcke koordinieren die Großen Motoren die Aktion gleichzeitig und aufeinander abgestimmt.

Mittlerer Motor

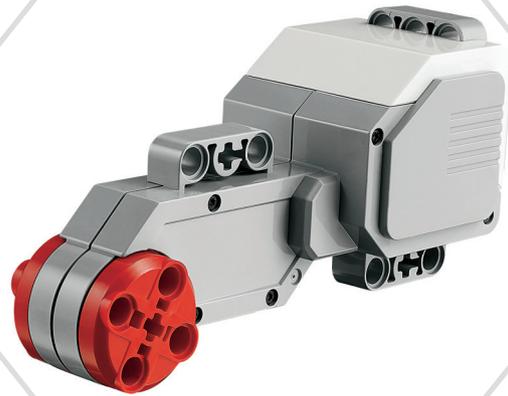
Der Mittlere Motor enthält ebenfalls einen eingebauten Drehsensor (mit einer Messgenauigkeit von 1 Grad). Der Mittlere Motor ist jedoch kleiner und leichter als der Große Motor. Folglich ist er reaktionsfreudiger als der Große Motor, das heißt, er spricht schneller auf Befehle an.

Per Programmierung ist es möglich, den Mittleren Motor ein- und auszuschalten, ihn für eine bestimmte Anzahl an Sekunden oder Umdrehungen laufen zu lassen oder seine Leistungsstufe einzustellen.

VERGLEICHE DIE BEIDEN MOTOREN:

- + Der Große Motor läuft mit 160 bis 170 U/min, mit einem Laufmoment von 20 Ncm sowie mit einem Kippmoment von 40 Ncm (langsamer, aber stärker).
- + Der Mittlere Motor läuft mit 240 bis 250 U/min, mit einem Laufmoment von 8 Ncm sowie mit einem Kippmoment von 12 Ncm (schneller, aber nicht ganz so leistungsstark).
- + Beide Motoren unterstützen die Automatische Erkennung bzw. werden automatisch erkannt.

Weitere Informationen darüber, wie du den Drehsensor in deinem Programm nutzen kannst, findest du unter **Verwendung des Drehsensors** im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Großer Motor



Mittlerer Motor

EV3-Sensoren

Farbsensor

Beim Farbsensor handelt es sich um einen digitalen Sensor, der die Farbe oder die Stärke des Lichts erkennen kann, das durch das kleine Fenster an der Vorderseite des Sensors eindringt. Dieser Sensor kann in drei verschiedenen Modi verwendet werden: Farbmodus, Modus „Stärke des reflektierten Lichts“ und Modus „Stärke des Umgebungslichts“.

Im **Farbmodus** erkennt der Farbsensor sieben Farben: Schwarz, Blau, Grün, Gelb, Rot, Weiß, Braun sowie „Keine Farbe“. Diese Fähigkeit, Farben unterscheiden zu können, bedeutet, dass dein Roboter so programmiert werden könnte, dass er farbige Kugeln oder Quader sortiert, dass er die Namen der jeweils erkannten Farben „sagt“ oder dass er eine Aktion beendet, wenn er die Farbe Rot „sieht“.

Im **Modus „Stärke des reflektierten Lichts“** misst der Farbsensor die Stärke des reflektierten Lichts, das von einer Rotlichtlampe ausgestrahlt und dann von Objekten widergespiegelt wird. Der Sensor arbeitet mit einer Skala von 0 (sehr dunkel) bis 100 (sehr hell). Das heißt, dein Roboter kann so programmiert werden, dass er sich auf einer weißen Oberfläche umherbewegt, bis er eine schwarze Linie erkennt, oder dass er einen Ausweis mit Farbcodierung richtig deutet.

Im **Modus „Stärke des Umgebungslichts“** misst der Farbsensor die Stärke des Lichts, das aus der Umgebung durch das Fenster des Sensors dringt. Hierbei könnte es sich um Sonnenstrahlen oder den Lichtkegel einer Taschenlampe handeln. Der Sensor arbeitet mit einer Skala von 0 (sehr dunkel) bis 100 (sehr hell). Das heißt, dein Roboter lässt sich z. B. so programmieren, dass bei Sonnenaufgang ein Alarm ausgelöst wird oder dass eine Aktion gestoppt wird, wenn das Licht ausgeht.

Der Farbsensor arbeitet mit einer Erfassungsrate von 1 kHz.

Die höchste Genauigkeit im Farbmodus bzw. im Modus „Stärke des reflektierten Lichts“ wird erzielt, wenn der Sensor im rechten Winkel knapp vor die untersuchte Oberfläche gehalten wird – ohne diese jedoch zu berühren.

Weitere Informationen über die **Verwendung des Farbsensors** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Farbsensor



Farbmodus



Modus „Stärke des reflektierten Lichts“



Modus „Stärke des Umgebungslichts“

EV3-Sensoren

Kreiselsensor

Beim Kreiselsensor handelt es sich um einen digitalen Sensor, der Drehbewegungen um eine einzige Achse erkennt. Wenn du den Kreiselsensor in Richtung der Pfeile auf dem Sensorgehäuse drehst, kann der Sensor die Drehrate in Grad pro Sekunde erkennen. (Der Sensor kann eine maximale Drehrate von 440 Grad pro Sekunde messen.) Anhand dieser Drehrate kannst du bspw. feststellen, ob sich ein Teil deines Roboters dreht, oder erkennen, wann dein Roboter umkippt.

Darüber hinaus erfasst der Kreiselsensor den Gesamtdrehwinkel in Grad. Anhand dieses Drehwinkels kannst du z. B. erkennen, wie weit sich dein Roboter gedreht hat. Diese Funktion ermöglicht es dir, Drehungen (um die vom Kreiselsensor gemessene Achse) zu programmieren – und zwar mit einer Genauigkeit von +/- 3 Grad bei einer 90-Grad-Drehung.

Hinweis: Beim Einstecken in den EV3-Stein muss dieser Sensor absolut ruhig gehalten werden (er darf auf keinen Fall wackeln). Wenn der Kreiselsensor an einem Roboter angebracht wird, sollte der Roboter absolut ruhig in seiner Ausgangsposition gehalten werden, während der Kreiselsensor in den EV3-Stein gesteckt wird.

KREISELSENSOR ANSCHLIESSEN

Geh auf der Anzeige des EV3-Steins zum Bildschirm „Stein-Anwendung“ (zum dritten Register) und benutze die Mittlere Taste, um die Option „Port View“ (Anschlussansicht) auszuwählen.

Schließe den Kreiselsensor mithilfe eines flachen schwarzen Anschlusskabels an den Anschluss 2 am EV3-Stein an. Achte darauf, dass du den Sensor beim Anschließen absolut ruhig hältst. Auf dem Display des EV3-Steins sollte die Anwendung „Anschlussansicht“ jetzt den Messwert „0“ im zweiten kleinen Fenster von links anzeigen, wo die Eingabe-Werte von Anschluss 2 dargestellt werden.

Beobachte das Display noch einige Sekunden, ohne den Sensor zu bewegen. Dort sollte dann auch weiterhin der Wert „0“ für den Anschluss 2 angezeigt werden, an dem der Kreiselsensor angeschlossen ist. Falls während des Anschließens nicht ständig der Messwert „0“ für den Kreiselsensor angezeigt wird, musst du den Sensor wieder entfernen und den gesamten Vorgang wiederholen.

Nachdem auf dem Bildschirm dauerhaft (einige Sekunden lang) der Messwert „0“ abzulesen war, experimentierst du ein wenig, indem du den Sensor drehst und dabei beobachtest (abliest), wie sich der gemessene Winkel ändert. Bedenke dabei, dass der Kreiselsensor nur die Winkeländerung um eine Drehachse misst.

Weitere Informationen über die **Verwendung des Kreiselsensors** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Kreiselsensor



Drehung um eine einzige Achse



Bildschirm „Stein-Anwendung“



Anschlussansicht mit Kreiselsensor

EV3-Sensoren

Berührungssensor

Beim Berührungssensor handelt es sich um einen analogen Sensor, der erkennt, wenn die rote Taste des Sensors gedrückt und wieder ausgelassen wird. Das heißt, der Berührungssensor lässt sich so programmieren, dass er unter Verwendung (durch Erkennen) von drei Zuständen – gedrückt, ausgelassen oder angestoßen (gedrückt und wieder ausgelassen) – bestimmte Aktionen auslöst.

Mithilfe der Eingabe vom Berührungssensor kann ein Roboter so programmiert werden, dass er die Welt ähnlich wahrnimmt wie ein blinder Mensch, der seine Hand ausstreckt und reagiert, wenn er etwas berührt, was dann dem Zustand „gedrückt“ entspräche.

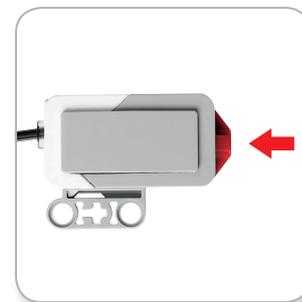
Du könntest aber auch einen Roboter mit einem Berührungssensor bauen, dessen Taste gegen die Oberfläche drückt, auf der der Roboter steht. Dann könntest du den Roboter so programmieren, dass er reagiert (stoppt), wenn er über die Tischkante fährt (die Taste des Sensors ausgelassen wird).

Ein Kampfroboter ließe sich so programmieren, dass er immer weiter vorwärts gegen seinen Herausforderer schiebt, bis Letzterer zurückweicht. Dieses Aktionspaar – „gedrückt“ und „ausgelassen“ – entspricht dem Zustand „angestoßen“.

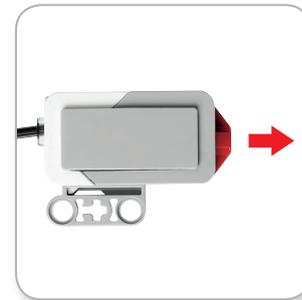
Weitere Informationen über die **Verwendung des Berührungssensors** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



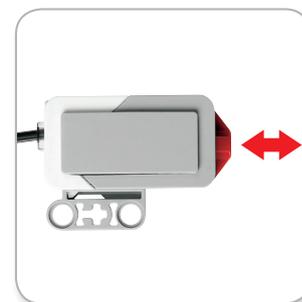
Berührungssensor



Gedrückt



Ausgelassen



Angestoßen

EV3-Sensoren

Ultraschallsensor

Beim Ultraschallsensor handelt es sich um einen digitalen Sensor, der die Distanz zu einem Objekt messen kann, das sich vor dem Ultraschallsensor befindet. Diese Messung wird vorgenommen, indem hochfrequente Schallwellen ausgestrahlt werden und indem dann die Zeit gemessen wird, bis die reflektierte Schallwelle wieder beim Sensor eintrifft. Diese Schallwelle ist nicht zu hören, weil ihre Frequenz zu hoch ist und im nicht hörbaren Ultraschallbereich liegt.

Die Distanz zu einem Objekt kann in Zoll oder Zentimeter gemessen werden. Somit kannst du deinen Roboter so programmieren, dass er in einer bestimmten Distanz vor einer Wand stoppt.

Bei Verwendung der Maßeinheit „Zentimeter“ (cm) liegt die erkennbare Distanz zwischen 3 und 250 cm (bei einer Messgenauigkeit von +/- 1 cm). Bei Verwendung der Maßeinheit „Zoll“ liegt die messbare Distanz zwischen 1 und 99 Zoll (bei einer Messgenauigkeit von +/- 0,394 Zoll). Ein Wert von 255 cm oder 100 Zoll bedeutet, dass der Sensor kein Objekt vor sich erkennen kann.

Ein dauerhaft leuchtendes Licht um die Sensor-„Augen“ herum signalisiert dir, dass sich der Sensor im Modus „Messen“ befindet. Ein blinkendes Licht zeigt an, dass sich der Sensor im Modus „Vorhanden“ befindet.

Im Modus „Vorhanden“ kann dieser Sensor einen in der Nähe befindlichen aktiven Ultraschallsensor erkennen. Im Modus „Vorhanden“ kann der Ultraschallsensor zwar Ultraschallsignale erkennen, er selbst strahlt jedoch keine Schallwellen aus.

Der Ultraschallsensor kann deinen Robotern dabei helfen, Möbelstücken auszuweichen, einem beweglichen Ziel zu folgen oder einen Eindringling in deinem Zimmer zu erkennen. Du kannst den Ultraschallsensor aber auch so programmieren, dass das Ping-Signal mit zunehmender Lautstärke oder Frequenz ertönt, je mehr sich ein Objekt dem Sensor nähert.

Weitere Informationen über die **Verwendung des Ultraschallsensors** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Ultraschallsensor



Erkennbare Distanz

HINWEIS:

Da der Ultraschallsensor von der Reflexion der Schallwellen abhängig ist, kann er strukturierte Oberflächen oder abgerundete Objekte unter Umständen nur schwer erkennen. Ein Objekt kann aber auch zu klein sein, um vom Ultraschallsensor erkannt zu werden.



EV3-Sensoren

Infrarotsensor und Infrarotfernsteuerung

Beim Infrarotsensor handelt es sich um einen digitalen Sensor, der von Festkörpern reflektiertes Infrarotlicht erkennen kann. Darüber hinaus kann er aber auch Infrarotlicht-Signale wahrnehmen, die er von der Infrarotfernsteuerung empfängt.

Der Infrarotsensor kann in drei verschiedenen Modi verwendet werden: Nahemodus, Signalmodus und Fernsteuerungsmodus.

NÄHEMODUS

Im Nahemodus benutzt der Infrarotsensor die von einem Objekt reflektierten Lichtwellen, um die Distanz zwischen dem Sensor und dem jeweiligen Objekt zu schätzen. Er meldet die Distanz anhand von Werten zwischen 0 (sehr nah) und 100 (weit entfernt), anstatt die erkannte Entfernung in einer bestimmten Anzahl an Zentimetern oder Zoll anzugeben. Der Sensor kann Objekte in einer Entfernung von bis zu 70 cm erkennen – je nach Größe und Form des Objekts.

Weitere Informationen über die **Verwendung des Infrarotsensors im Nahemodus** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.

SIGNALMODUS

Wähle einen der vier Kanäle der Infrarotfernsteuerung am roten Kanal-Wahlschalter aus. Der Infrarotsensor erkennt ein Infrarotsignal auf dem von dir in deinem Programm festgelegten Kanal – und zwar in einer maximalen Distanz von ungefähr 200 cm in der Richtung, in die der Infrarotsensor zeigt.

Sobald der Sensor das Infrarotsignal erkannt hat, kann er die generelle Signal-Richtung und die Distanz (Nähe) des Infrarotsignals schätzen. Anhand dieser Information kannst du einen Roboter so programmieren, dass er mit der Infrarotfernsteuerung (dem Ziel, nach dem er sucht) Verstecken spielt. Die Signal-Richtung wird als Wert zwischen -25 und 25 angegeben, wobei die 0 anzeigt, dass das Infrarotsignal direkt vor dem Infrarotsensor ausgestrahlt wird. Die Nähe wird in Werten zwischen 0 und 100 angezeigt.

Weitere Informationen über die **Verwendung des Infrarotsensors im Signalmodus** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Infrarotsensor



Nahemodus



Signalmodus

EV3-Sensoren

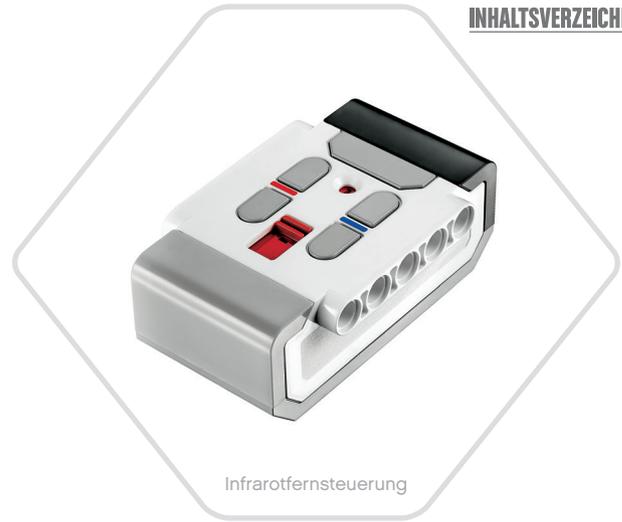
Bei der Infrarotfernsteuerung handelt es sich um ein separates Gerät, das in der Hand gehalten werden oder in ein anderes LEGO® Modell eingebaut werden kann. Die Infrarotfernsteuerung wird mit zwei AAA-Alkali-Batterien betrieben. Zum Einschalten der Infrarotfernsteuerung drückst du die große Taste „Signalmodus“ oben am Gerät. Daraufhin wird eine grüne LED-Anzeige angeschaltet, die signalisiert, dass das Gerät aktiv ist und kontinuierlich sendet. Durch ein erneutes Drücken der Taste „Signalmodus“ wird die Infrarotfernsteuerung wieder ausgeschaltet (nach einer Stunde Inaktivität schaltet sich das Signal automatisch selbst ab).

FERNSTEUERUNGSMODUS

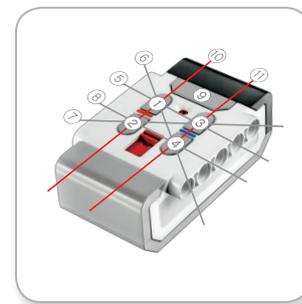
Du kannst die Infrarotfernsteuerung auch als Fernsteuerung für deinen Roboter verwenden. Im Fernsteuerungsmodus kann der Infrarotsensor erkennen, welche Taste (bzw. welche Tastenkombination) auf der Infrarotfernsteuerung gedrückt wird. Es gibt insgesamt elf mögliche Tastenkombinationen:

- 0 = Keine Taste (und der Signalmodus ist deaktiviert)
- 1 = Taste 1
- 2 = Taste 2
- 3 = Taste 3
- 4 = Taste 4
- 5 = Taste 1 UND Taste 3
- 6 = Taste 1 UND Taste 4
- 7 = Taste 2 UND Taste 3
- 8 = Taste 2 UND Taste 4
- 9 = Signalmodus ist aktiviert
- 10 = Taste 1 UND Taste 2
- 11 = Taste 3 UND Taste 4

Weitere Informationen über die **Verwendung des Infrarotsensors im Fernsteuerungsmodus** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Infrarotfernsteuerung



Fernsteuerungsmodus

HINWEIS:

Der Infrarotsensor und die Infrarotfernsteuerung sind als separates Zubehör erhältlich, d. h. sie sind nicht im LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-Basis-Set enthalten.

EV3-Sensoren

Temperatursensor

Der Temperatursensor ist ein digitaler Sensor, der die Temperatur an der Spitze seiner Metallsonde misst. Der Sensor gibt seine Messwerte in Grad Celsius (-20 °C bis 120 °C) oder in Grad Fahrenheit (-4 °F bis 248 °F) an – und zwar mit einer Genauigkeit von 0,1 °C.

Der Temperatursensor kommt meistens in Messwerterfassungsprojekten zum Sammeln von Temperaturdaten zum Einsatz. Dank des 50 cm langen Anschlusskabels und der 6,4 cm langen Metallsonde können mit dem Temperatursensor auch die Temperaturen heißer Flüssigkeiten gemessen werden, ohne den EV3-Stein oder andere elektronische Bauteile diesen Flüssigkeiten auszusetzen.

Weitere Informationen über die **Verwendung des Temperatursensors** findest du im Hilfe-Menü des EV3 Lab.



Temperatursensor

HINWEIS:

Der Temperatursensor wird nicht von EV3 Programmieren unterstützt.

HINWEIS:

Der Temperatursensor ist als separates Zubehör erhältlich, d. h. er ist nicht im LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-Basis-Set enthalten.



Sensoren und Motoren anschließen

Um funktionieren zu können, müssen die Motoren und Sensoren an den EV3-Stein angeschlossen sein.

Schließe Sensoren mithilfe der flachen schwarzen Anschlusskabel an die Eingabe-Anschlüsse 1, 2, 3 und 4 am EV3-Stein an.

Wenn du Programme erstellst, während die Verbindung zwischen deinem EV3-Stein und dem Computer getrennt ist, weist die Software den Sensoren die folgenden Standard-Anschlüsse zu:

- + Anschluss 1: Berührungssensor
- + Anschluss 2: Kreisel-/Temperatursensor
- + Anschluss 3: Farbsensor
- + Anschluss 4: Ultraschallsensor/Infrarotsensor

Hinweis: Der Temperatursensor wird nicht von EV3 Programmieren unterstützt.

Wenn der EV3-Stein mit deinem Gerät verbunden ist, während du programmierst, erkennt das EV3 Lab bzw. EV3 Programmieren automatisch, welcher Anschluss für den jeweiligen Sensor und Motor verwendet wird.

Schließe Motoren mithilfe der flachen schwarzen Anschlusskabel an die Ausgabe-Anschlüsse A, B, C und D am EV3-Stein an.

Ebenso wie bei den Sensoren gilt: Wenn der EV3-Stein nicht mit deinem Gerät verbunden ist, während du ein Programm schreibst, wird jeder Motor einem der folgenden Standard-Anschlüsse zugewiesen:

- + Anschluss A: Mittlerer Motor
- + Anschluss B & C: Zwei Große Motoren
- + Anschluss D: Großer Motor

Wenn der EV3-Stein mit dem Gerät verbunden ist, während du programmierst, weist das EV3 Lab bzw. EV3 Programmieren automatisch den richtigen Anschluss in deinen Programmen zu.



Sensoren anschließen



Motoren anschließen

HINWEIS:

Die Software kann nicht zwischen zwei oder mehr identischen Sensoren oder Motoren unterscheiden.



Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden

Verbinde den EV3-Stein per USB-Kabel oder drahtlos (per Bluetooth oder WiFi-Funktion) mit deinem Computer.

USB-Kabel

Bei Verwendung des USB-Kabels steckst du das Mini-USB-Ende in den PC-Anschluss am EV3-Stein (direkt neben Anschluss D). Schließe das USB-Ende an deinen Computer an.



Verbindung per USB-Kabel



Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden

Drahtlose Verbindung per Bluetooth

Falls dein Computer nicht Bluetooth-fähig ist, benötigst du einen USB-Dongle für Bluetooth.

Eine Bluetooth-Verbindung zum Computer herstellen

Bevor du eine Bluetooth-Verbindung zwischen dem EV3-Stein und dem Computer, auf dem das EV3 Lab ausgeführt wird, herstellen kannst, musst du Bluetooth auf dem EV3-Stein aktivieren. Hinweise hierzu findest du auf Seite 35.

Nachdem du Bluetooth auf dem EV3-Stein aktiviert hast, kann dieser mit dem Computer und dem EV3 Lab verbunden werden.

1. Vergewissere dich zunächst, dass der EV3-Stein eingeschaltet ist.
2. Öffne ein neues oder bereits vorhandenes Programm im EV3 Lab.
3. Gehe auf die Hardware-Seite unten rechts auf dem Bildschirm. Erweitere das Fenster, falls es minimiert dargestellt ist.
4. Klicke auf das Register „Verfügbare Steine“. Falls dein EV3-Stein nicht aufgelistet ist, klicke auf die Schaltfläche „Aktualisieren“, um den EV3-Stein zu suchen, und aktiviere das dann erscheinende Kontrollkästchen „Bluetooth“.
5. Nimm die Verbindung auf deinem EV3-Stein an, indem du den Schlüssel manuell eingibst und dann die Mittlere Taste drückst, um den Schlüssel mit „OK“ zu bestätigen. Die Standardvorgabe für den Schlüssel lautet 1234. Wiederhole dies im EV3 Lab.
6. Die Verbindung ist jetzt hergestellt und das Symbol „<>“ wird oben links auf dem Display des EV3-Steins (neben dem Bluetooth-Symbol) angezeigt, um die Verbindung zu bestätigen.

Um den EV3-Stein vom Computer zu trennen, klickst du auf der Hardware-Seite auf die Schaltfläche „Trennen“ neben der Schaltfläche „Aktualisieren“:

Weitere Informationen über die Bluetooth-Einstellungen auf dem EV3-Stein findest du auf Seite 35.



Drahtlose Verbindung

Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden

Drahtlose Verbindung per WiFi-Funktion

Der erste Schritt beim Herstellen einer drahtlosen Verbindung per WiFi-Funktion besteht darin, einen USB-Dongle für drahtlose Verbindungen (WiFi-Dongle) zu erwerben. Eine Liste der kompatiblen Dongles erhältst du von deinem LEGO® Education Händler bzw. auf der offiziellen LEGO MINDSTORMS® Education Website (www.LEGOeducation.com/MINDSTORMS).

Um mit der Einrichtung beginnen zu können, musst du Zugang zu einem drahtlosen Netzwerk (WLAN) haben und den Namen und das Passwort dieses Netzwerks kennen.

Falls das EV3 Lab geöffnet sein sollte, musst du es schließen und deinen Dongle für drahtlose Verbindungen an den USB-Host-Port am EV3-Stein anschließen.

Bevor du den EV3-Stein mit einem Netzwerk verbinden kannst, musst du die drahtlose Verbindung (WiFi-Funktion) am EV3-Stein aktivieren. Hinweise hierzu findest du auf Seite 37.



Bildschirm „Einstellungen“

HINWEIS:

Der EV3-Stein unterstützt nur die folgenden Netzwerk-Verschlüsselungsmodi:
Keine und WPA2.

HINWEIS:

Wegen der Tastaturbeschränkungen darf das Passwort für das Netzwerk nur aus Zahlen sowie aus Groß- und Kleinbuchstaben bestehen. Einige Symbole wie das #-Zeichen oder Buchstaben und Symbole aus nicht-lateinischen Alphabeten können nicht verwendet werden.

Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden

Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden

Nachdem du unter „Einstellungen“ die drahtlose Verbindung (WiFi-Funktion) aktiviert hast, verwende die Obere Taste (Nach-oben-Taste), um zum Eintrag „Verbindungen“ zu gehen, und drücke die Mittlere Taste, um die Auswahl dieses Eintrags mit „OK“ zu bestätigen. Jetzt sucht der EV3-Stein nach verfügbaren drahtlosen Netzwerken.

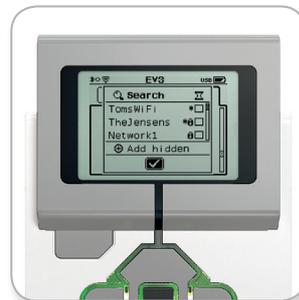
Benutze die Obere und Untere Taste (Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste) zur Navigation, um dein Netzwerk in der Liste zu finden. Falls der EV3-Stein noch nicht mit deinem Netzwerk verbunden ist (was durch ein Häkchen angezeigt wird), wählst du dein Netzwerk mithilfe der Mittleren Taste aus.

In dem daraufhin eingeblendeten Dialogfenster „Netzwerk“ wählst du mithilfe der Mittleren Taste die Option „Verbinden“ und anschließend „OK“. Daraufhin wirst du aufgefordert, den Verschlüsselungstyp und das Netzwerkpasswort einzugeben, wobei die Navigation mithilfe der Linken, Rechten, Oberen und Unteren Taste erfolgt und die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden muss.

Nachdem du das richtige Passwort eingegeben hast, klickst du auf das Häkchen, um das Passwort mit „OK“ zu bestätigen. Jetzt wirst du mit dem Netzwerk verbunden.

Falls der EV3-Stein bei seiner Suche dein Netzwerk nicht finden kann, könnte dein Netzwerk ausgeblendet sein. Um die Verbindung zu einem ausgeblendeten Netzwerk herzustellen, musst du die Option „Add hidden“ (ausgeblendetes Netzwerk hinzufügen) auswählen.

Daraufhin wirst du aufgefordert, den Namen, den Verschlüsselungstyp und das Passwort für das hinzuzufügende ausgeblendete Netzwerk einzugeben, wobei du auf die Groß- und Kleinschreibung achten musst. Nach diesen Eingaben wird der EV3-Stein mit dem ausgeblendeten Netzwerk verbunden und das Netzwerk wird in die Netzwerkliste aufgenommen.



Netzwerkliste



Mit Netzwerk verbinden



Netzwerkpasswort



Ausgeblendetes Netzwerk hinzufügen

HINWEIS:

Sobald du mithilfe des dazugehörigen Passworts die Verbindung zu einem Netzwerk hergestellt hast, merkt sich der EV3-Stein dieses Passwort für künftige Verbindungen. Bekannte Netzwerke sind in der Liste mit einem „*“ gekennzeichnet.

Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden

Eine drahtlose Verbindung (per WiFi-Funktion) zwischen dem Computer und dem EV3-Stein herstellen

Schließe den EV3-Stein mithilfe des USB-Kabels an den Computer an.

Öffne ein Programm im EV3 Lab. Greife im Hardware-Fenster (unten rechts auf dem Bildschirm) auf das Werkzeug „Einrichtung von drahtloser Verbindung“ zu – oder wähle im Werkzeug-Menü den Eintrag „Einrichtung von drahtloser Verbindung“ aus.

Der Computer zeigt an, welche Netzwerke er erkennt.

Wähle das Netzwerk aus, zu dem du eine Verbindung herstellen möchtest, und klicke dann auf „Verbinden“, um die Verbindung zu konfigurieren. Um ein Netzwerk hinzuzufügen, das seinen Netzwerknamen (SSID) nicht überträgt, klickst du auf „Hinzufügen“.

Klicke auf „Bearbeiten“, um die Einstellungen eines bereits früher eingerichteten Netzwerks zu bearbeiten.

Klicke auf „OK“, um eine drahtlose Verbindung herzustellen. Nachdem die Verbindung hergestellt wurde, kannst du das USB-Kabel wieder trennen.



Werkzeug „Einrichtung von drahtloser Verbindung“

Den EV3-Stein mit anderen Geräten verbinden

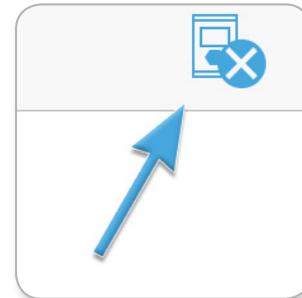
Eine Bluetooth-Verbindung zu deinem iPad herstellen

Um das Programm, das du mit EV3 Programmieren erstellt, herunterzuladen und auszuführen, musst du den EV3-Stein mit dem iPad verbinden. Stelle dazu anhand der folgenden Schritte eine Bluetooth-Verbindung her (Eine Animation zum Verbindungsverfahren kannst du dir im Erste-Schritte-Video in der Lobby von EV3 Programmieren ansehen.):

1. Vergewissere dich zunächst, dass der EV3-Stein eingeschaltet ist.
2. Aktiviere Bluetooth im EV3-Stein und aktiviere die Einstellung „iPhone/iPad/iPod“ (siehe Seite 35 für weitere Informationen).
3. Vergewissere dich, dass Bluetooth auch im iPad aktiviert ist. Öffne dann ein neues oder bereits erstelltes Programm in EV3 Programmieren.
4. Tippe auf das Symbol „Kein Gerät verbunden“ in der oberen rechten Ecke.
5. Tippe auf die Schaltfläche „Verbinden“.
6. Wähle denjenigen EV3-Stein aus der Liste der verfügbaren EV3-Steine aus, den du verbinden möchtest.
7. Nimm die Verbindung auf deinem EV3-Stein manuell an. Gib dann den Schlüssel ein und drücke die Mittlere Taste, um den Schlüssel mit „OK“ zu bestätigen. Die Standardvorgabe für den Schlüssel lautet 1234. Gib den gleichen Schlüssel in EV3 Programmieren ein.
8. Die Verbindung ist jetzt hergestellt. Oben links auf dem Display des EV3-Steins (neben dem Bluetooth-Symbol) wird nun das Symbol „<>“ angezeigt, mit dem die Verbindung bestätigt wird.

Um den EV3-Stein wieder vom iPad zu trennen, öffne die Hardware-Seite und tippe auf die Schaltfläche „Trennen“.

Weitere Informationen über die Bluetooth-Einstellungen auf dem EV3-Stein findest du auf Seite 35.



Symbol: Mit keinem Gerät verbunden



Nimm die Verbindung an deinem EV3-Stein an.

HINWEIS:

Eine vollständige Liste der unterstützten Geräte findest du unter:
www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs

Den EV3-Stein mit anderen Geräten verbinden

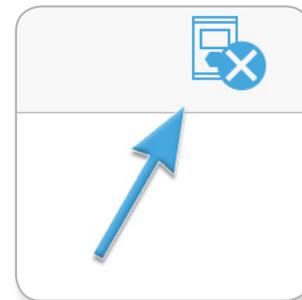
Eine Bluetooth-Verbindung mit Chromebooks, Android- und Windows-Geräten herstellen

Um Programme, die du in EV3 Programmieren erstellst, herunterzuladen und auszuführen, musst du den EV3-Stein anhand der folgenden Schritte mit deinem Gerät über Bluetooth verbinden (um eine Animation zum Verbindungsverfahren anzusehen, öffne das Erste-Schritte-Video im Lobby-Menü von EV3 Programmieren):

1. Vergewissere dich, dass der EV3-Stein angeschaltet ist.
2. Aktiviere Bluetooth auf dem EV3-Stein und vergewissere dich, dass die Einstellung „iPhone/iPad/iPod“ nicht angewählt ist (weitere Informationen dazu auf Seite 35).
3. Vergewissere dich, dass Bluetooth in deinem Gerät aktiviert ist. Öffne ein neues oder ein bereits erstelltes Programm in EV3 Programmieren. Wenn du ein Chromebook-Gerät hast, tippe/klicke auf den Statusbereich in der unteren rechten Ecke und anschließend auf das Bluetooth-Symbol. Wenn Bluetooth ausgeschaltet ist, aktiviere es. Jetzt beginnt dein Chromebook, nach Geräten zu suchen. Es kann einige Zeit dauern, bis das Chromebook den EV3-Stein gefunden hat.
4. Tippe/klicke auf das Symbol „Mit keinem Gerät verbunden“ in der oberen rechten Ecke.
5. Tippe/klicke auf die Schaltfläche „Verbinden“.
6. Wähle aus der Liste der verfügbaren Steine den EV3-Stein aus, mit dem du dein Tablet verbinden möchtest.
7. Nimm die Verbindung auf deinem EV3-Stein manuell an, gib dann den Schlüssel ein und drücke die Mittlere Taste, um den Schlüssel mit „OK“ zu bestätigen. Die Standardvorgabe für den Schlüssel lautet 1234. Gib den gleichen Schlüssel in EV3 Programmieren ein, wenn du dazu aufgefordert wirst.
8. Die Verbindung ist jetzt hergestellt. Zur Bestätigung wird das Symbol „<>“ oben links auf dem Display des EV3-Steins (neben dem Bluetooth-Symbol) angezeigt.

Um den EV3-Stein wieder vom Gerät zu trennen, öffne die Hardwareseite und tippe auf das Symbol „Trennen“.

Weitere Informationen über die Bluetooth-Einstellungen auf dem EV3-Stein findest du auf Seite 35.



Symbol: Mit keinem Gerät verbunden



Nimm die Verbindung an deinem EV3-Stein an.

USB-VERBINDUNG

Mit Chromebooks und Windows-Geräten ist es möglich, eine Verbindung über den USB-Anschluss herzustellen.

Eine Liste der unterstützten Geräte findest du unter:
www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs



EV3-Stein-Schnittstelle

Der EV3-Stein ist die Schaltzentrale, die deinen Roboter zum Leben erweckt. Die EV3-Stein-Schnittstelle besteht aus vier grundlegenden Bildschirmen, die dir Zugang zu einer Vielzahl einzigartiger Funktionen verschaffen, wobei die Navigation auf der Anzeige mithilfe der Stein-Tasten erfolgt. Zu diesen Funktionen zählen so einfache Vorgänge wie das Starten und Stoppen eines Programms oder auch komplexere Aufgaben wie das Schreiben des Programms.

Zuletzt verwendetes Programm ausführen

Dieser Bildschirm ist leer, bis du beginnst, Programme herunterzuladen und auszuführen. Auf diesem Bildschirm werden die Programme angezeigt, die du zuletzt ausgeführt hast. Standardmäßig wird das Programm ganz oben in der Liste als das zuletzt verwendete Programm ausgewählt.

Datei-Navigation

Auf diesem Bildschirm erfolgt der Zugriff und die Verwaltung sämtlicher Dateien auf deinem EV3-Stein. Das schließt auch die auf einer SD-Karte gespeicherten Dateien ein.

Die Dateien sind in Projektordnern abgelegt, die neben den eigentlichen Programmdateien auch die im jeweiligen Projekt verwendeten Klang- und Bilddateien enthalten. Im Datei-Navigator können Dateien verschoben oder gelöscht werden. Mithilfe der Anwendungen „Stein-Programm“ und „Messwerterfassung auf dem Stein“ erstellte Programme werden in den Ordnern „BrkProg_SAVE“ und „BrkDL_SAVE“ separat gespeichert.



Bildschirm „Zuletzt verwendetes Programm ausführen“



Bildschirm „Datei-Navigation“



Ordner in der Datei-Navigation öffnen

EV3-Stein-Schnittstelle

Stein-Anwendungen

Auf dem EV3-Stein sind fünf sofort einsatzbereite Stein-Anwendungen vorinstalliert. Darüber hinaus kannst du im EV3 Lab deine eigenen Anwendungen erstellen. Eigenhändig erstellte Anwendungen werden hier angezeigt, nachdem sie auf den EV3-Stein heruntergeladen wurden.

Die fünf folgenden Anwendungen sind bereits vorinstalliert:

ANSCHLUSSANSICHT

Auf dem ersten Bildschirm in der Anschlussansicht („Port View“) siehst auf einen Blick, an welche Anschlüsse Sensoren oder Motoren angeschlossen sind. Benutze die EV3-Stein-Tasten, um zu einem der belegten Anschlüsse zu navigieren. Dann kannst du die aktuellen Werte ablesen, die vom jeweiligen Sensor oder Motor zurückgegeben werden. Schließe einige Sensoren und Motoren an und experimentiere mit den unterschiedlichen Einstellungen. Drücke die Mittlere Taste, um die aktuellen Einstellungen für die angeschlossenen Motoren und Sensoren anzuzeigen oder zu ändern. Drücke die Zurück-Taste, um zum Hauptbildschirm „Stein-Anwendungen“ zurückzukehren.

MOTORSTEUERUNG

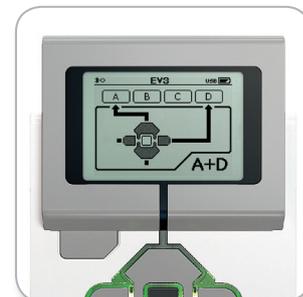
Steuere die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung eines beliebigen Motors, der an einen der vier Ausgabe-Anschlüsse angeschlossen ist. Es gibt zwei verschiedene Modi. In einem Modus kannst du die an Anschluss A angeschlossenen Motoren mithilfe der Oberen und Unteren Taste steuern – und die an Anschluss D angeschlossenen Motoren anhand der Linken und Rechten Taste. Im anderen Modus kannst du die an Anschluss B angeschlossenen Motoren mithilfe der Oberen und Unteren Taste steuern – und die an Anschluss C angeschlossenen Motoren anhand der Linken und Rechten Taste. Benutze die Mittlere Taste, um zwischen den beiden Modi umzuschalten. Drücke die Zurück-Taste, um zum Hauptbildschirm „Stein-Anwendungen“ zurückzukehren.



Bildschirm „Stein-Anwendungen“



Anwendung „Anschlussansicht“



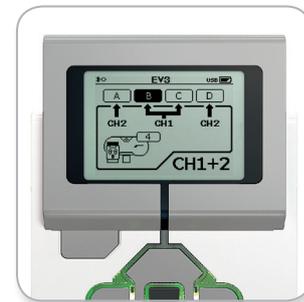
Anwendung „Motorsteuerung“



EV3-Stein-Schnittstelle

INFRAROTFERNSTEUERUNG

Steuere die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung eines beliebigen Motors, der an einen der vier Ausgabe-Anschlüsse angeschlossen ist, indem du die Infrarotfernsteuerung als Sender und den Infrarotsensor als Empfänger verwendest, wobei der Infrarotsensor an den Anschluss 4 am EV3-Stein angeschlossen sein muss. Es gibt zwei verschiedene Modi. In dem einen Modus benutzt du die Kanäle 1 und 2 auf der Infrarotfernsteuerung. Auf Kanal 1 kannst du den an Anschluss B angeschlossenen Motor mithilfe der Tasten 1 und 2 auf der Infrarotfernsteuerung und den an Anschluss C angeschlossenen Motor anhand der Tasten 3 und 4 auf der Infrarotfernsteuerung steuern. Auf Kanal 2 kannst du den an Anschluss A angeschlossenen Motor mithilfe der Tasten 1 und 2 auf der Infrarotfernsteuerung und den an Anschluss D angeschlossenen Motor anhand der Tasten 3 und 4 auf der Infrarotfernsteuerung steuern. Im anderen Modus kannst du deine Motoren auf genau dieselbe Weise steuern, indem du stattdessen die Kanäle 3 und 4 auf der Infrarotfernsteuerung verwendest. Benutze die Mittlere Taste, um zwischen den beiden Modi umzuschalten. Drücke die Zurück-Taste, um zum Hauptbildschirm „Stein-Anwendungen“ zurückzukehren.



Anwendung „Infrarotsteuerung“

HINWEIS:

Die Infrarotfernsteuerung und der Infrarotsensor sind als separates Zubehör erhältlich, d. h. sie sind nicht im LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-Basis-Set enthalten.



EV3-Stein-Schnittstelle

STEIN-PROGRAMM

Der EV3-Stein wird mit einer integrierten Programmieranwendung geliefert, die dem Programmierbereich im EV3 Lab und in EV3 Programmieren ähnelt. Mit dieser Anleitung hast du alle Informationen zur Hand, die du für die ersten Schritte benötigst.

Programm erstellen

Öffne die Anwendung „Stein-Programm“:

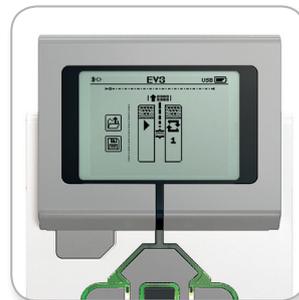
Der Startbildschirm enthält bereits einen Start- und einen Schleifen-Block, die per Reihenleitung verbunden sind. Die gestrichelte vertikale Linie „Block hinzufügen“ zeigt an, dass du weitere Blöcke zu deinem Programm hinzufügen kannst. Drücke die Obere Taste (Nach-oben-Taste), um einen neuen Block aus der Block-Palette hinzuzufügen.

In der Block-Palette kannst du auswählen, welcher neue Block hinzugefügt werden soll, indem du mit der Linken, Rechten, Oberen und Unteren Taste (Nach-links-Taste, Nach-rechts-Taste, Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste) navigierst. Wenn du weiter nach oben navigierst, werden zusätzliche Blöcke angezeigt. Wenn du bis ganz nach unten navigierst, gelangst du wieder zu deinem Programm zurück. Generell gibt es zwei Typen von Blöcken: Aktion und Warten. Als Anzeige des Aktions-Blocks fungiert ein kleiner Pfeil oben rechts im Block. Als Warte-Block-Anzeige dient eine kleine Sanduhr. Insgesamt stehen sechs verschiedene Aktions-Blöcke und elf unterschiedliche Warte-Blöcke zur Wahl.

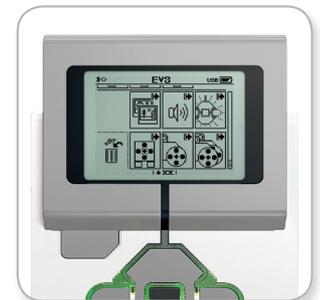
Wenn du den gewünschten Block gefunden hast, navigierst du zu ihm und drückst die Mittlere Taste. Daraufhin kehrst du zu deinem Programm zurück.

In deinem Programm kannst du mithilfe der Linken Taste und der Rechten Taste (Nach-links-Taste und Nach-rechts-Taste) zwischen den Blöcken navigieren. Drücke die Mittlere Taste, um die Einstellungen des markierten Blocks (dies ist stets der Block in der Mitte des Bildschirms) zu ändern oder um einen neuen Block hinzuzufügen, wenn die Reihenleitung markiert und die Linie „Block hinzufügen“ sichtbar ist.

In jedem Programmierblock kannst du die jeweilige Einstellung mithilfe der Oberen und Unteren Taste (Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste) ändern. Im Standardsteuerungs-Aktionsblock kannst du beispielsweise die Bewegungsrichtung deines Roboters ändern. Nachdem du die gewünschte Einstellung ausgewählt hast, drückst du die Mittlere Taste.



Startbildschirm



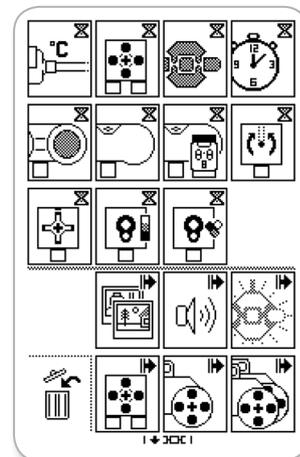
Block-Palette



Neuer Block wurde hinzugefügt



Block-Einstellung anpassen



Vollständige Block-Palette



EV3-Stein-Schnittstelle

Blöcke löschen

Wenn du einen Block aus einem Programm löschen möchtest, markierst du den zu löschenden Block und drückst die Obere Taste (Nach-oben-Taste), um zur Block-Palette zu gehen.

In der Block-Palette navigierst du zum Papierkorb ganz links und drückst die Mittlere Taste. Jetzt ist der Block gelöscht.

Programm ausführen

Um dein Programm auszuführen, benutzt du die Linke Taste (Nach-links-Taste), um zum Start-Block am Anfang deines Programms zu navigieren. Drücke die Mittlere Taste. Daraufhin wird dein Programm ausgeführt.

Programm speichern und öffnen

Um dein Programm zu speichern, navigierst du zum Speichern-Symbol ganz links in deinem Programm. Wenn du auf das Speichern-Symbol klickst, wirst du aufgefordert, dein Programm zu benennen oder den standardmäßig vorgegebenen Namen anzunehmen. Nachdem du damit fertig bist, klickst du auf „OK“. Jetzt ist dein Programm im Ordner „BrkProg_SAVE“ gespeichert. Auf diesen Ordner kannst du auf dem Bildschirm „Datei-Navigation“ zugreifen (siehe Seite 27).

Darüber hinaus kannst du jedes bereits vorhandene EV3-Stein-Programm öffnen, indem du auf das über dem Speichern-Symbol befindliche Öffnen-Symbol klickst. Benutze die Obere und Untere Taste (Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste), um zwischen diesen beiden Symbolen zu wechseln.



Block löschen



Programm ausführen



Programm speichern



EV3-Stein-Schnittstelle

MESSWERTERFASSUNG AUF DEM STEIN

In den EV3-Stein ist eine besonders benutzerfreundliche Messwerterfassungsanwendung integriert. Diese Anleitung gibt dir die grundlegenden Informationen an die Hand, um die ersten Schritte machen zu können.

Hauptbildschirm

Wenn du die Anwendung „Messwerterfassung auf dem Stein“ öffnest, wirst du links ein Koordinatensystem entdecken. Falls ein Sensor oder Motor an den EV3-Stein angeschlossen ist, werden die Messwerte des Sensors in Echtzeit als Graph dargestellt – wie ein Oszilloskop. Wenn ein Motor angeschlossen ist, werden die Messwerte des eingebauten Drehsensors verwendet.

Rechts vom Graphen werden von oben nach unten die folgenden Werte angezeigt: Ist-Wert, Dauer, höchster Wert, niedrigster Wert und Durchschnittswert. Die Dauer wird nur bei der Ausführung eines Experiments angezeigt – nicht jedoch im Oszilloskop-Modus.

Darunter wird in einem kleinen Fenster angezeigt, von welchem Anschluss die derzeit angezeigten Werte stammen (Eingabe-Anschluss 1, 2, 3 oder 4 bzw. Ausgabe-Anschluss A, B, C oder D). Benutze die Linke und Rechte Taste (Nach-links-Taste und Nach-rechts-Taste), um die verfügbaren Anschlüsse durchzugehen und den Anschluss zu ändern.



Hauptbildschirm

HINWEIS:

Es werden nur die Anschlüsse angezeigt, an denen ein Sensor oder Motor angeschlossen ist!

EV3-Stein-Schnittstelle

Experiment einrichten und ausführen

Wenn du ein Experiment einrichten und ausführen möchtest, klickst du zunächst die Schaltfläche „Einstellungen der Messwerterfassung auf dem Stein“ in der unteren rechten Ecke, die mit einem Schraubenschlüssel-Symbol dargestellt wird. Benutze die Untere Taste sowie die Rechte Taste, um zum Schraubenschlüssel-Symbol zu navigieren. Drücke dann die Mittlere Taste, um auf die Schaltfläche „OK“ zu klicken.

Jetzt kannst du die Erfassungsrate für dein Experiment festlegen, die von 1 Messung pro Minute bis zu 1000 Messungen pro Sekunde reichen kann. Benutze die Obere und Untere Taste, um den Eintrag „Rate“ zu markieren. Verwende anschließend die Linke und Rechte Taste, um die gewünschte Erfassungsrate für dein Experiment auszuwählen.

Als Nächstes kannst du wählen, welcher Sensor bei deinem Experiment benutzt werden soll. Markiere den Eintrag „Sensoreinrichtung“ und drücke dann die Mittlere Taste, um auf „OK“ zu klicken.

Jetzt wird dir eine Liste der Sensoren angezeigt, die an deinen EV3-Stein angeschlossen sind. Benutze die Obere und Untere Taste, um den zu verwendenden Sensor zu markieren. Nachdem du einen Sensor markiert hast, benutzt du die Linke und Rechte Taste, um den Sensormodus auszuwählen. So kannst du zum Beispiel festlegen, ob der Farbsensor die Farbe oder die Stärke des Umgebungslichts messen soll. Sobald du den richtigen Sensormodus gefunden hast, benutzt du die Mittlere Taste, um auf „OK“ zu klicken. Daraufhin gelangst du wieder zum Bildschirm „Settings“ (Einstellungen) zurück. Auf dem Bildschirm „Settings“ klickst du auf die Häkchen-Schaltfläche. Jetzt befindest du dich wieder auf dem EV3-Hauptbildschirm „Messwerterfassung auf dem Stein“:

Um dein Experiment auszuführen, klickst du auf die Schaltfläche „Aufnehmen“ (neben der als Schraubenschlüssel dargestellten Schaltfläche „Settings“).

Ein Graph zeigt die von dem ausgewählten Sensor eingehenden Werte in Echtzeit an. Rechts neben dem Graph kannst du die Statistik zu deinem Experiment sehen. Hierzu zählt auch die Dauer. Die blinkende Schaltfläche „Aufnehmen“ und die grün pulsierende EV3-Stein-Statusleuchte signalisieren, dass dein Experiment ausgeführt wird. Drücke die Mittlere Taste, um dein Experiment zu stoppen.

Wenn du dein Experiment stoppst, wirst du aufgefordert, dein Programm zu benennen oder den standardmäßig vorgegebenen Namen anzunehmen. Nachdem du damit fertig bist, klickst du auf „OK“. Jetzt ist dein Experiment im Ordner „BrkDL_SAVE“ gespeichert. Auf diesen Ordner kannst du auf dem Bildschirm „Datei-Navigation“ zugreifen (siehe Seite 27).



Erfassungsrate



Sensoreinrichtung



Experiment ausführen

HINWEIS:

Der Echtzeit-Graph wird nicht unterstützt, wenn die Messwerterfassung mit einer Erfassungsrate von mehr als 10 Messungen pro Sekunde erfolgt. Die eingehenden Werte werden dann nur als Zahlen angezeigt.

EV3-Stein-Schnittstelle

Einstellungen

Dieser Bildschirm ermöglicht es dir, die unterschiedlichen allgemeinen Einstellungen auf dem EV3-Stein anzuzeigen und anzupassen.

LAUTSTÄRKE

Unter Umständen wirst du die Lautstärke des Lautsprechers im EV3-Stein anpassen wollen. Um die Lautstärke des Lautsprechers zu ändern, wechselst du zum Bildschirm „Einstellungen“, wo das Menü „Volume“ (Lautstärke) als oberster Eintrag bereits markiert ist. Drücke die Mittlere Taste.

Benutze die Rechte und Linke Taste, um die Lautstärkeeinstellung zu ändern, die im Bereich zwischen 0 und 100 Prozent liegen kann. Drücke die Mittlere Taste, um die geänderte Einstellung anzunehmen. Hierdurch gelangst du zum Bildschirm „Einstellungen“ zurück.

ENERGIESPARMODUS

Um die Zeit der Inaktivität zu ändern, die verstreichen muss, bevor der EV3-Stein in den Energiesparmodus wechselt, gehst du auf den Bildschirm „Einstellungen“ und navigierst mithilfe der Unteren Taste zum Menü „Sleep“ (Energiesparmodus). Drücke die Mittlere Taste.

Benutze die Rechte und Linke Taste, um eine längere oder kürzere Zeitdauer auszuwählen, die zwischen 2 Minuten und niemals liegen kann. Drücke die Mittlere Taste, um die geänderte Einstellung anzunehmen. Hierdurch gelangst du zum Bildschirm „Einstellungen“ zurück.



Bildschirm „Einstellungen“



Lautstärke anpassen



Einstellung für den Energiesparmodus anpassen

EV3-Stein-Schnittstelle

BLUETOOTH

In diesem Menü wird die Bluetooth-Funktion auf dem EV3-Stein aktiviert. Außerdem kannst du hier bestimmte Einstellungen in puncto Datenschutz und Apple iOS vornehmen. Darüber hinaus kannst du in diesem Menü eine Verbindung zu anderen Bluetooth-Geräten wie einem weiteren EV3-Stein herstellen.

Wenn du auf der Seite „Einstellungen“ den Eintrag „Bluetooth“ auswählst, werden dir vier Optionen angezeigt: „Connections“ (Verbindungen), „Visibility“ (Sichtbarkeit), „Bluetooth“ sowie „iPhone/iPad/iPod“. Um zum Hauptbildschirm „Einstellungen“ zurückzugelangen, drückst du solange die Untere Taste (Nach-unten-Taste), bis das Häkchen unten auf dem Bildschirm markiert ist. Drücke dann die Mittlere Taste, um auf „OK“ zu klicken.

Bluetooth

In diesem Menü aktivierst du die Bluetooth-Funktion als Standardvorgabe auf dem EV3-Stein. Benutze die Obere und Untere Taste (Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste), um das Wort „Bluetooth“ auszuwählen, und drücke dann die Mittlere Taste, um auf „OK“ zu klicken. Neben dem Feld „Bluetooth“ wird ein Häkchen eingeblendet. Jetzt ist die Bluetooth-Funktion auf deinem EV3-Stein aktiviert und oben links auf dem Display des EV3-Steins wird ein Bluetooth-Symbol angezeigt.

Hinweis: Diese Einstellung gestattet es dir nicht, eine Verbindung zu einem iOS-Gerät herzustellen. Hierzu musst du die Einstellung „iPhone/iPad/iPod“ (siehe unten) auswählen!

Um die Bluetooth-Funktion zu deaktivieren, wiederholst du die oben beschriebene Prozedur, doch dieses Mal deaktivierst du das Feld „Bluetooth“, indem du das Häkchen entfernst.

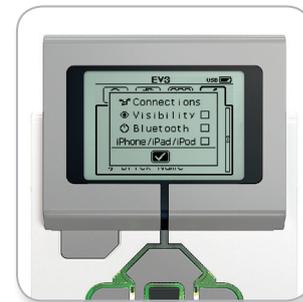
iPhone/iPad/iPod

Wähle diese Einstellung aus, wenn du eine Bluetooth-Verbindung zu Apple iOS-Geräten (iPhones, iPads und iPods) herstellen möchtest. Vergewissere dich hierzu, dass die Bluetooth-Funktion auf deinem iOS-Gerät aktiviert ist. Diese Einstellung muss ebenfalls aktiviert sein, wenn du eine Verbindung zu EV3 Programmieren auf deinem iPad herstellen möchtest.

Hinweis: Mit dieser Einstellung kannst du verhindern, dass sich dein EV3-Stein mit einem anderen nicht-iOS-Gerät über Bluetooth verbindet, wie zum Beispiel mit Computern, Android-Geräten und anderen EV3-Steinen!

Es ist nicht möglich, gleichzeitig die Standard-Bluetooth-Funktion und die Bluetooth-Kommunikation für Apple iOS-Geräte zu aktivieren.

Zum Aktivieren und Deaktivieren der Bluetooth-Kommunikation mit iOS-Geräten kannst du die Nach-oben-Taste und die Nach-unten-Taste verwenden, um die Einstellung „iPhone/iPad/iPod“ auszuwählen. Drücke dann die Mittlere Taste, um auf „OK“ zu klicken. Oben links auf dem Display des EV3-Steins wird dann ein Bluetooth-Symbol angezeigt.



Bluetooth aktivieren

HINWEIS:

Dein EV3-Stein arbeitet effizienter, wenn du die Bluetooth-Funktion deaktivierst, wenn sie nicht benötigt wird.

EV3-Stein-Schnittstelle

Verbindungen

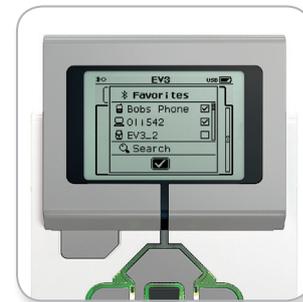
Diese Option gestattet dir, andere verfügbare Bluetooth-Geräte zu erkennen und auszuwählen (vergewissere dich, dass die Bluetooth-Funktion aktiviert ist). Wenn du auf „Connections“ (Verbindungen) klickst, gelangst auf einen Bildschirm mit bevorzugten Geräten/Verbindungen, auf dem vertrauenswürdige Geräte angezeigt und mit einem Häkchen markiert sind. Für deine vertrauenswürdigen Geräte werden keine Schlüssel benötigt. Mithilfe der Kontrollkästchen kannst du verwalten, welche Geräte zu den bevorzugten Geräten/Verbindungen gehören sollen.

Wenn du dann auf „Search“ (Suchen) klickst, scannt der EV3-Stein die Umgebung, um erkennbare aktive Bluetooth-Geräte zu finden – darunter auch andere EV3-Steine. Deine bevorzugten Geräte werden mit einem „*“ gekennzeichnet.

Benutze die Obere und Untere Taste, um das Gerät auszuwählen, zu dem eine Verbindung hergestellt werden soll. Drücke die Mittlere Taste, um auf „OK“ zu klicken. Wenn du dich dazu entschließt, eine Verbindung zu einem Gerät herzustellen, das noch nicht als „Bevorzugte(s) Gerät/Verbindung“ gekennzeichnet ist, wirst du aufgefordert, den Schlüssel einzugeben, um die Verbindung einzurichten. Sobald das andere Gerät den Schlüssel überprüft hat, wirst du automatisch mit dem Gerät verbunden.

Sichtbarkeit

Wenn die Einstellung „Visibility“ (Sichtbarkeit) ausgewählt ist, sind andere Bluetooth-Geräte (einschließlich anderer EV3-Steine) in der Lage, deinen EV3-Stein zu erkennen und eine Verbindung zu ihm herzustellen. Wenn das Kontrollkästchen „Sichtbarkeit“ nicht aktiviert ist (wenn dort kein Häkchen gesetzt ist), wird der EV3-Stein nicht auf die Suchbefehle anderer Bluetooth-Geräte reagieren.



Liste der Bevorzugten Geräte/Verbindungen



Geräteliste

EV3-Stein-Schnittstelle

WiFi

In diesem Menü aktivierst du die WiFi-Funktion auf dem EV3-Stein und richtest eine drahtlose Verbindung ein. Benutze die Obere und Untere Taste (Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste), um das Wort „WiFi“ auszuwählen, und drücke dann die Mittlere Taste, um mit „OK“ zu bestätigen. Neben dem Feld „WiFi“ wird ein Häkchen eingblendet. Jetzt ist die drahtlose Verbindung (WiFi-Funktion) auf deinem EV3-Stein aktiviert und oben links auf dem Display des EV3-Steins wird ein WiFi-Symbol angezeigt.

Um zur Seite mit den allgemeinen Einstellungen zurückzukehren, drücke solange auf die Nach-unten-Taste, bis das Kontrollkästchen am unteren Ende des Bildschirms aktiviert ist, und drücke dann die Mittlere Taste für „OK“.

Informationen darüber, wie du deinen EV3-Stein mit einem drahtlosen Netzwerk verbindest, findest du im Abschnitt **Den EV3-Stein mit deinem Computer verbinden** auf Seite 22.

Hinweis: Eine WiFi-Verbindung mit dem EV3-Stein wird nicht von EV3 Programmieren unterstützt.

BRICK NAME (STEIN-NAME)

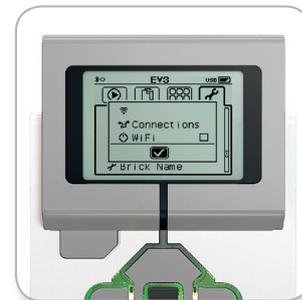
In diesem Menü kannst du den Namen deines EV3-Steins anzeigen lassen und ändern. Öffne die Einstellungen-Anzeige und navigiere mit der Nach-unten-Taste zum Menü „Brick Name“. Drücke die Mittlere Taste.

Jetzt wird der Name des aktuellen EV3-Steins angezeigt. Um den Namen zu ändern, verwende die Richtungstasten, um einen neuen Namen einzugeben. Zum Schluss musst du die Enter-Taste in der Tastatur markieren und die Mittlere Taste drücken, um den neuen Namen des EV3-Steins zu speichern.

Hinweis: Für die Funktion „Brick Name“ ist die Firmware V1.07 oder höher erforderlich.

BRICK INFO (STEIN-INFO)

Unter „Brick Info“ (Stein-Info) findest du die aktuellen technischen Daten zu deinem EV3-Stein – so zum Beispiel die Hardware- und Firmware-Versionen sowie die BS-Buildnummer des EV3-Steins. Hier erfährst du auch, wie viel freier Speicherplatz noch verfügbar ist.



WiFi (drahtlose Verbindungen) aktivieren



Brick Name (Stein-Name)



Brick Info (Stein-Info)



Liste der Klang-Dateien

TIERE



Cat purr



Dog whine



Snake hiss



Dog bark 1



Elephant call



Snake rattle



Dog bark 2



Insect buzz 1



T-rex roar



Dog growl



Insect buzz 2



Dog sniff



Insect chirp

FARBEN



Black



White



Blue



Yellow



Brown



Green



Red



Liste der Klang-Dateien

KOMMUNIKATION



Bravo



Goodbye



Okay



EV3



Hello



Okey-dokey



Fantastic



Hi



Sorry



Game over



LEGO



Thank you



Go



MINDSTORMS



Yes



Good job



Morning



Good



No

LAUTÄUSSERUNGEN



Boing



Kung fu



Smack



Boo



Laughing 1



Sneezing



Cheering



Laughing 2



Snoring



Crunching



Magic wand



Uh-oh



Crying



Ouch



Fanfare



Shouting



Liste der Klang-Dateien

INFORMATION



Activate



Error



Start



Analyze



Flashing



Stop



Backwards



Forward



Touch



Color



Left



Turn



Detected



Object



Up



Down



Right



Error alarm



Searching

MECHANISCHES



Air release



Blip 4



Motor stop



Airbrake



Horn 1



Ratchet



Backing alert



Horn 2



Sonar



Blip 1



Laser



Tick tack



Blip 2



Motor idle



Walk



Blip 3



Motor start



Liste der Klang-Dateien

BEWEGUNG



Arm 1



Servo 1



Speed down



Arm 2



Servo 2



Speed idle



Arm 3



Servo 3



Speed up



Arm 4



Servo 4



Speeding



Drop load



Slide load



Lift load



Snap

ZAHLEN



Eight



One



Three



Five



Seven



Two



Four



Six



Zero



Nine



Ten



Liste der Klang-Dateien

SYSTEM



Click



Overpower



Confirm



Power down



Connect



Ready



Download



Start up



General alert



Liste der Bild-Dateien

GEFÜHLSÄUSSERUNGEN



Big smile



Sad



Heart large



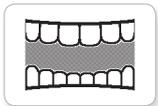
Sick



Heart small



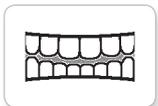
Smile



Mouth 1 open



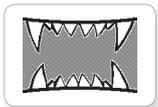
Swearing



Mouth 1 shut



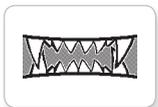
Talking



Mouth 2 open



Wink

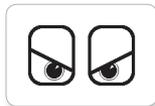


Mouth 2 shut



ZZZ

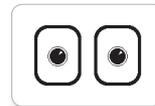
AUGEN



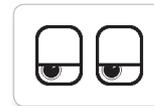
Angry



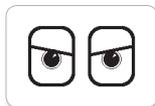
Dizzy



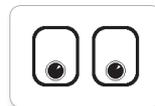
Neutral



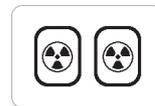
Tired left



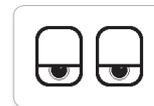
Awake



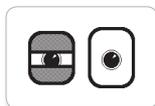
Down



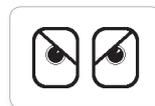
Nuclear



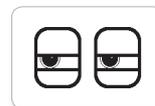
Tired middle



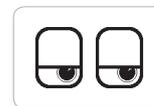
Black eye



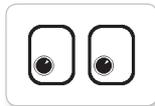
Evil



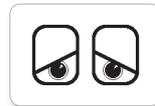
Pinch left



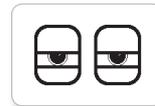
Tired right



Bottom left



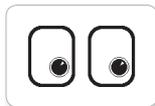
Hurt



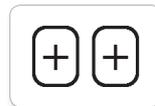
Pinch middle



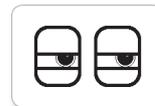
Toxic



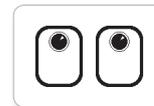
Bottom right



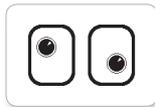
Knocked out



Pinch right



Up



Crazy 1



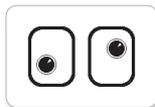
Love



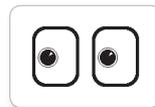
Sleeping



Winking



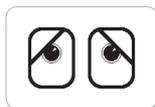
Crazy 2



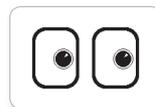
Middle left



Tear



Disappointed



Middle right



Liste der Bild-Dateien

INFORMATION



Accept



No go



Thumbs down



Backward



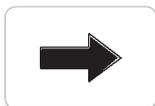
Question mark



Thumbs up



Decline



Right



Warning



Forward



Stop 1



Left

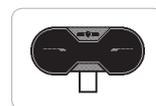


Stop 2

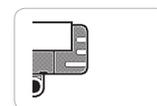
LEGO



Color sensor



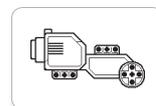
IR sensor



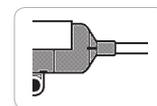
Sound sensor



EV3 icon



Large motor



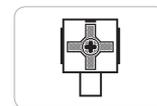
Temp. sensor



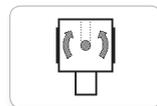
EV3



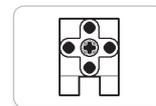
LEGO



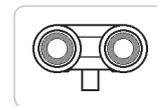
Touch sensor



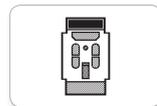
Gyro sensor



Medium motor



US sensor



IR beacon



MINDSTORMS



Liste der Bild-Dateien

DINGE



Bomb



Lightning



Boom



Night



Fire



Pirate



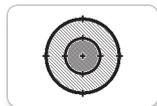
Flowers



Snow



Forest



Target

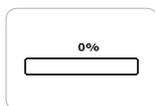


Light off

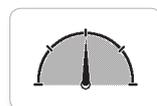


Light on

FORTSCHRITT



Bar 0



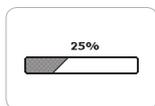
Dial 2



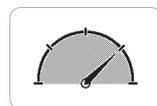
Hourglass 0



Timer 4



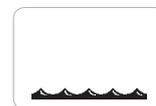
Bar 1



Dial 3



Hourglass 1



Water level 0



Bar 2



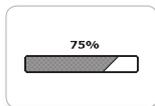
Dial 4



Hourglass 2



Water level 1



Bar 3



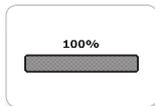
Dots 0



Timer 0



Water level 2



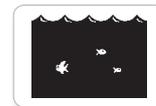
Bar 4



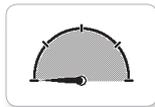
Dots 1



Timer 1



Water level 3



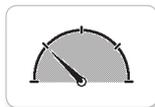
Dial 0



Dots 2



Timer 2



Dial 1



Dots 3



Timer 3



Liste der Bild-Dateien

SYSTEM



Accept 1



Dot empty



Slider 0



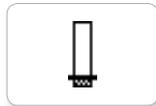
Slider 6



Accept 2



Dot full



Slider 1



Slider 7



Alert



EV3 small



Slider 2



Slider 8



Box



Busy 0



Slider 3



Decline 1



Busy 1



Slider 4



Decline 2



Play



Slider 5



Anwendung „Stein-Programm“- Liste der Elemente

KLÄNGE



1. Hello



7. Object



2. Goodbye



8. Ouch



3. Fanfare



9. Blip 3



4. Error alarm



10. Arm 1



5. Start



11. Snap

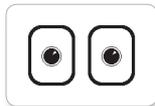


6. Stop



12. Laser

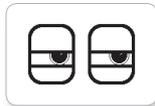
BILDER



1. Neutral



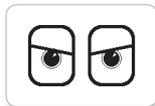
7. Question mark



2. Pinch right



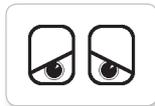
8. Warning



3. Awake



9. Stop 1



4. Hurt



10. Pirate



5. Accept



11. Boom



6. Decline



12. EV3 icon