

Micro:bit Challenge Cards

Physical Computing –
Die physische mit der virtuellen
Welt verbinden

Impressum

Version 5.1 | 7.-9. Klasse | März 2024

Prof. Dr.sc. Dorit Assaf | dorit.assaf@fhnw.ch

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
Pädagogische Hochschule
Institut Sekundarstufe I und II
Professur für Didaktik der
Informatik und Medienbildung
Bahnhofstrasse 6
CH-5210 Windisch
www.fhnw.ch

Online Ressourcen

www.digitalmaking.ch

- Theorieheft Physical Computing
 - Aktuellste Version der Challenge Cards
 - Video Tutorials
 - Beispielcode
 - Andere Physical Computing Plattformen
-

Lizenzierung

Bilder, Grafiken, Screenshots: Dorit Assaf, BBC micro:bit

Icons: thenounproject.com, Compass by FakehArtwork, Button Click by andriwidodo, LED by Arthur Shlain, Arcade Button by emma mitchell, Potentiometer by Hans, vibration motor by Hans, loudspeaker by David, LED by Victor Bolivar, brightness by Hermine Blanquart, Thermometer by Hopkins, Servo motor by Branis Panos, Battery by Sergey Demushkin, Led Strip by adls, front sensor by Vectors Point, electric motor by Verry, Music Note by Parker Foote, finger by Jeevan Kumar, Alarm Clock by Setyo Ari Wibowo, rotation by Ragal Kartidev, switch by Arthur Shlain, BBC Micro Bit by fredley, microphone by myladkings, antenna by Andreas Vögele.



Namensnennung
Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Inhalt

GRUNDLAGEN

- I Der micro:bit
 - Ausstattung Vorderseite
 - Ausstattung Rückseite
 - II
 - Den micro:bit koppeln und ein Programm herunterladen
 - Ein Programm ohne Koppeln auf den micro:bit herunterladen
 - Den micro:bit mit einem mobilen Gerät verbinden
 - Ein Programm über die micro:bit App erstellen und herunterladen
 - III Erweiterungen importieren
 - IV Programme importieren
 - V Der micro:bit Simulator
 - VI Analoge und digitale Schaltkreise
 - VII
 - Analoger Input und Output
 - Digitaler Input und Output
 - VIII Zubehör / Erweitertes Zubehör
-

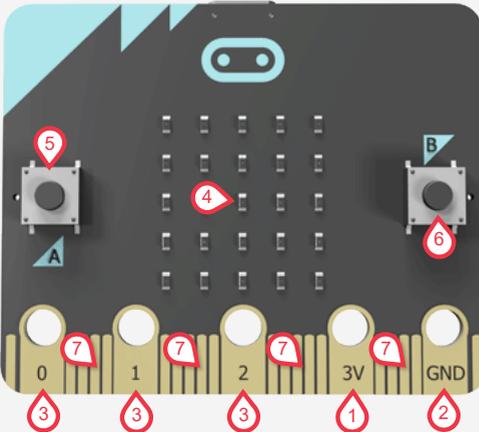
CHALLENGES

- | | |
|---|---|
| 1. Hello World! | 13. Einen Drehknopf benutzen |
| 2. Die Tasten A und B benutzen | 14. Ein Licht dimmen |
| 3. Die Tasten A und B steuern das Licht | 15. Eine Taste steuert das Licht |
| 4. Musik komponieren und abspielen | 16. Eine Lichterkette erleuchten |
| 5. Die Pinerweiterung verwenden | 17. Einen Vibrationsmotor steuern |
| 6. Die Berührungssensoren verwenden | 18. Nachrichten über Funk senden |
| 7. Den Kompass benutzen | 19. Eine RGB LED in allen Farben erleuchten |
| 8. Die Temperatur messen | 20. Einen Servo-Motor steuern |
| 9. Die Helligkeit messen | 21. Einen DC Motor steuern |
| 10. Den Lagesensor benutzen | 22. Einen linearen Motor steuern |
| 11. Die Lautstärke messen | |
| 12. Abstand messen | |

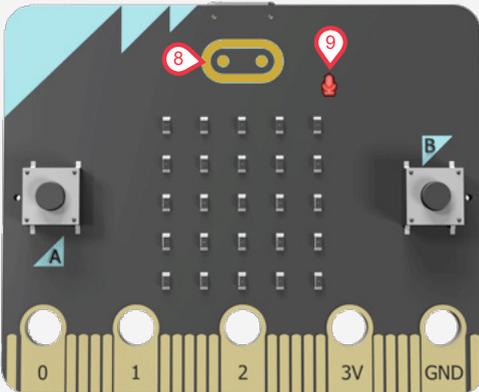
Der micro:bit

AUSSTATTUNG VORDERSEITE

Version 1



Version 2



Achtung:
3V (+) und GND (-) nie direkt
verbinden (Kurzschluss!)

- ① VCC (3.3V) (+)
- ② GND (Masse) (-)
- ③ Analoge und/oder digitale Input- und Output-Pins 0-2
- ④ 5x5 LED-Anzeige sowie Helligkeitssensor
- ⑤ Taste A (digitaler Input)
- ⑥ Taste B (digitaler Input)
- ⑦ Weitere analoge und/oder digitale Input- und Output-Pins (nur über Breakout Board zugänglich)
- ⑧ Logo als Berührungssensor ab micro:bit Version 2
- ⑨ Mikrofon ab micro:bit Version 2

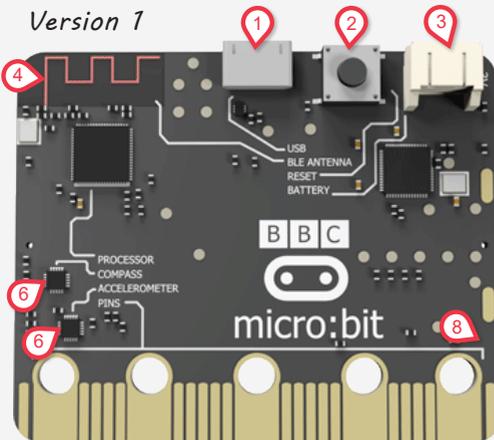
HINWEIS

Ab Version 2 verfügt der micro:bit zusätzlich über einen Berührungssensor, ein Mikrofon sowie einen Lautsprecher. Die Versionsnummer ist auf der Rückseite ersichtlich.

Der micro:bit

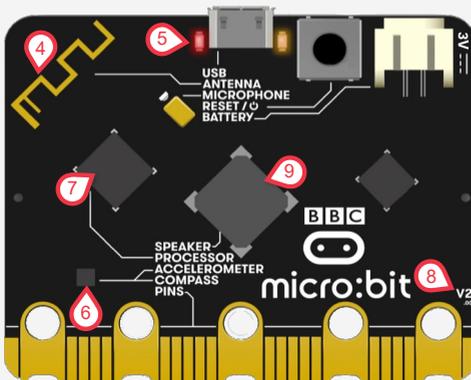
AUSSTATTUNG RÜCKSEITE

Version 1



- 1 Micro-USB-Anschluss (Programme übertragen, Stromversorgung)
- 2 Reset-Taste (startet das Programm neu)
- 3 Steckplatz für externes 2xAAA (3V) Batteriefach zur Stromversorgung ohne USB-Kabel
- 4 Bluetooth-Antenne für kabellose Verbindung mit der micro:bit-App oder zwischen micro:bits

Version 2



- 5 Power Status LED (ab Version 2)
- 6 Kompass und Beschleunigungssensor
- 7 Prozessor (16 MHz 32-bit ARM Cortex-M0, 256 KB Flash ROM, 16 KB RAM)
Ab Version 2: (64 MHz 32-bit ARM Cortex-M4, 512 KB Flash ROM, 128 KB RAM)
Temperatursensor
- 8 Versionsnummer
- 9 Lautsprecher
ab micro:bit Version 2

HINWEIS

Bisherige micro:bit Versionen sind: V1.3X, V1.5, V2.00, V2.2X.

Detaillierte technische Spezifikationen zu den Versionen sind hier zu finden: <https://tech.microbit.org/hardware/>

Den micro:bit koppeln und ein Programm herunterladen

1 Öffne den Browser «Chrome»  und gehe zu makecode.microbit.org. Klicke auf «Neues Projekt». Gib einen Namen ein und klicke «Erstelle». Der Code-Editor wird geöffnet.



2 Klicke im Editor auf das Zahnradsymbol. Unter «Sprache» kann man Deutsch wählen.



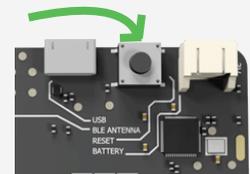
3 Schliesse den micro:bit über das USB-Kabel an den Computer an. Gehe nochmals auf das Zahnradsymbol und wähle «Gerät verbinden». Folge den Anweisungen und wähle den micro:bit aus.



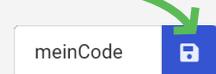
4 Der «beim Start»-Block ist bereits im Code-Editor vorhanden. Wähle aus der Befehlsgruppe «Grundlagen» den Block «zeige Symbol» und füge ihn ein.



5 Klicke auf «Herunterladen». Dabei blinkt die gelbe Status-LED auf der Rückseite des micro:bits. Das Programm startet von selbst. Beim Drücken der «Reset» Taste kann das Programm neu gestartet werden. Bei jeder Änderung des Programms muss es neu heruntergeladen werden. Das alte Programm wird dabei überschrieben.



6 Klicke auf «Speichern», um die Programmdatei als microbit-meinCode.hex lokal auf dem Computer zu speichern.



Grundlagen II

Ein Programm ohne Koppeln auf den micro:bit herunterladen

- 1 Öffne makecode.microbit.org in einem beliebigen Browser. Klicke auf «Neues Projekt». Gib einen Namen ein und klicke «Erstelle». Der Code-Editor wird geöffnet.



- 2 Der «beim Start»-Block ist bereits im Code-Editor vorhanden. Wähle aus der Befehlsgruppe «Grundlagen» den Block «zeige Symbol» und füge ihn ein.



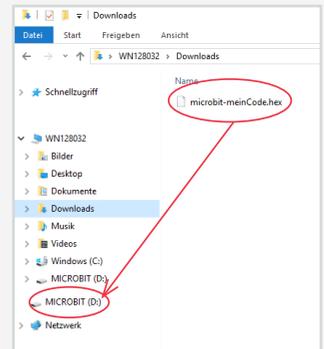
- 3 Wähle einen Namen für das Programm, z.B. «meinCode».



- 4 Klicke auf «Herunterladen» und speichere die Datei microbit-meinCode.hex.



- 5 Schliesse den micro:bit über das USB-Kabel an und öffne den Datei-Explorer (Win) oder Finder (Mac) und ziehe die gespeicherte microbit-meinCode.hex Datei auf das Laufwerk «MICROBIT».



- 6 Solange das Programm auf dem micro:bit heruntergeladen wird, blinkt die gelbe Status-LED auf der Rückseite. Das Programm startet anschliessend von selbst.

- 7 Bei jeder Änderung des Programms muss es neu auf dem micro:bit heruntergeladen werden (Schritt 4 - 6 wiederholen). Das alte Programm wird dabei überschrieben.

Grundlagen II

Den micro:bit mit einem mobilen Gerät verbinden

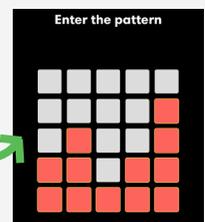
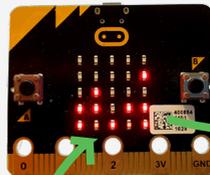
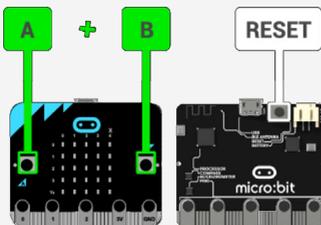
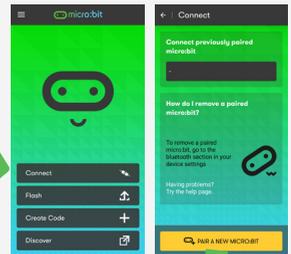
1 *Installiere die micro:bit App für Tablets und Smartphones aus dem [App Store \(Apple\)](#) oder [Play Store \(Android\)](#). Bluetooth und Standort müssen eingeschaltet sein und für die Nutzung der App bewilligt werden.*



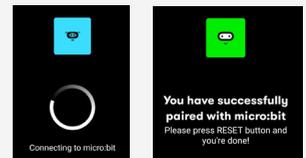
2 *Schliesse das 2xAAA (3V) Batteriefach an den micro:bit an.*



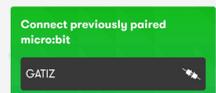
3 *Starte die App und klicke auf «Connect» und «Pair a new micro:bit». Drücke gleichzeitig auf dem micro:bit die Tasten A, B und Reset. Halte die Tasten solange bis sich die LED Anzeige füllt und ein Muster angezeigt wird.*



4 *Klicke auf «Next». Trage das Muster wie es auf dem micro:bit angezeigt wird in die Kästchen in der App ein. Klicke «Pair». Der micro:bit wird gesucht und gefunden.*



5 *Wenn es geklappt hat, wird der micro:bit in der Liste angezeigt. Bei jedem neuen micro:bit muss neu gekoppelt werden.*



Grundlagen II

Ein Programm über die micro:bit App erstellen und herunterladen

- 6 Der micro:bit ist bereits gekoppelt (Schritt 1-5). Gehe zurück zur Hauptseite der App und klicke auf «Create Code» und wähle dann «MakeCode editor».



- 7 Klicke auf «Neues Projekt» und erstelle ein Programmcode.



Klicke auf «Herunterladen» und speichere den Code auf dem Tablet oder Smartphone.



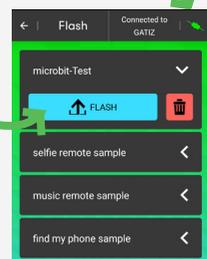
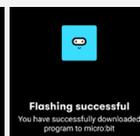
- 8 Gehe zurück zur App und klicke auf «Flash». Verbinde mit dem micro:bit.



Auf dem micro:bit die Tasten A, B und Reset drücken. Bei erfolgreicher Verbindung ist das Verbindungszeichen grün.

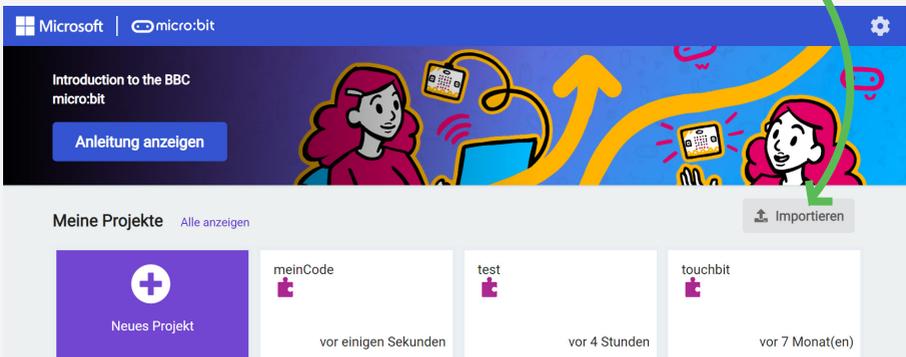
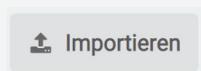


- 9 Wähle deinen Programmcode aus der Liste und klicke auf «Flash» und «OK». Nach ein paar Minuten ist das Programm heruntergeladen.



Programme importieren

- 1 Wenn ein Programm auf dem micro:bit heruntergeladen wurde, kann man es nicht mehr vom micro:bit auf den Computer zurück kopieren. Darum sollte man das Programm auch auf dem Computer lokal speichern.
- 2 Beim Klicken auf «Speichern» wird eine Datei `microbit-meinCode.hex` im Download-Ordner des Browsers gespeichert.
- 3 Die hex-Dateien der Programme werden bei jedem Speichern mit einer fortlaufenden Zahl versehen (z.B. `microbit-meinCode (9).hex`). Die höchste Zahl ist die neueste Version des Programms.
- 4 Die hex-Datei kann in der Projektübersicht importiert oder direkt per drag-and-drop aus dem Datei Explorer in den Code-Editor gezogen werden.

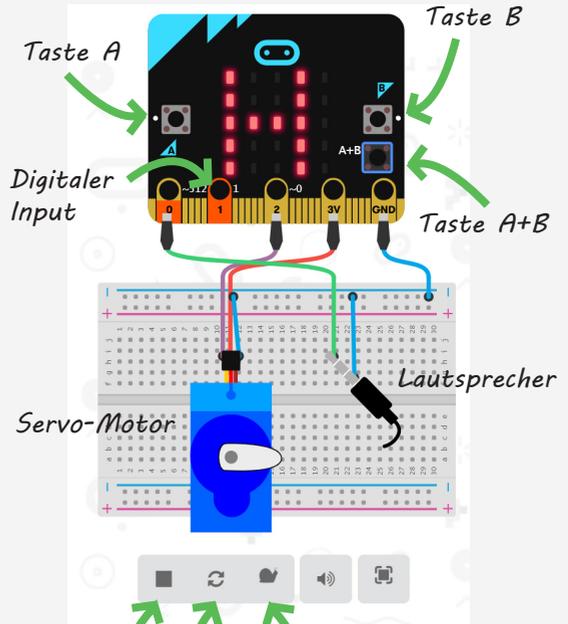


Der micro:bit Simulator

Wer keinen micro:bit hat, kann auch den Simulator der Programmierumgebung verwenden.

Mit dem Simulator kann man interagieren. So gibt es Tasten und Pins, die man drücken kann. Ebenso kann man die Werte der Sensoren selber einstellen.

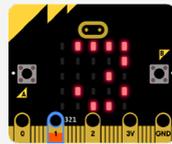
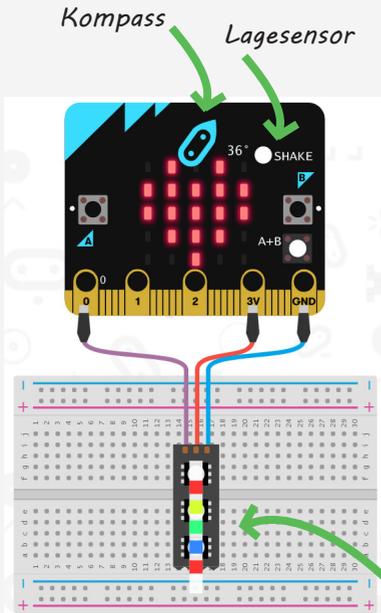
Die Zeitlupe kann bei der Fehlersuche hilfreich sein.



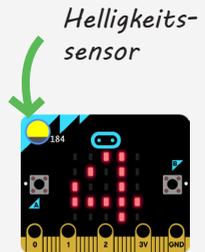
Stoppt den Simulator

Startet den Simulator neu

Simuliert das Programm in Zeitlupe

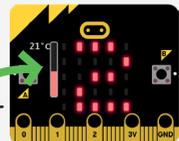


Analoger Input



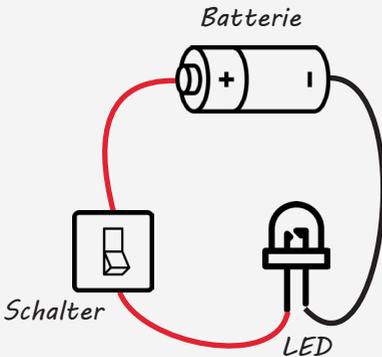
Helligkeits-sensor

Temperatur-sensor



Analoge und digitale Schaltkreise

ANALOGER SCHALTKREIS

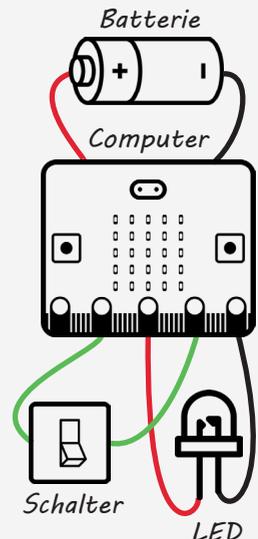


Ein klassischer, analoger Schaltkreis mit Stromquelle (Batterie), Schalter und Verbraucher (LED). Wenn man den Schalter schliesst, wird der Stromkreis geschlossen und der Strom fließt durch die LED. Sie beginnt zu leuchten. Bei einem offenen Schalter fließt kein Strom und die LED ist ausgeschaltet. Dabei definiert die Batteriespannung, welche Spannung im Schaltkreis herrscht.

DIGITALER SCHALTKREIS

Der Computer oder Mikrocontroller (micro:bit) macht aus dem analogen Schaltkreis ein digitaler Schaltkreis: Die Batterie, der Schalter und die LED werden nun einzeln über Pins an den Mikrocontroller angeschlossen. Der Mikrocontroller definiert, welche Spannung im Schaltkreis herrscht.

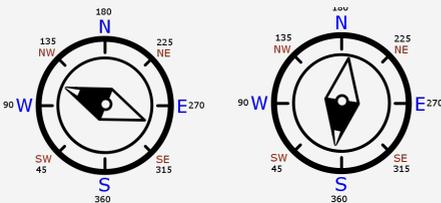
Wenn man den Schalter nun schliesst, passiert nichts, da der Strom nicht mehr automatisch durch die LED fließt. Nur der Mikrocontroller kann über seine Pins die LED einschalten. Dafür ist ein Programmcode notwendig, der dem Mikrocontroller sagt, was er machen muss: Wenn Schalter auf Pin 1 geschlossen (digitaler Input), dann sende Strom zum Pin 2, um die LED zum Leuchten zu bringen (digitaler Output). Über den Programmcode kann man nun viel einfacher kompliziertere Dinge machen, z.B. LEDs blinken lassen sowie Sensoren und Aktoren benutzen. Dies könnte man auch in einem analogen Schaltkreis machen, ist aber komplizierter.



Analoger Input und Output

ANALOGES SIGNAL

Bei einem analogen Sensor erhalten wir Messwerte, welche in einem bestimmten Zahlenbereich (Wertebereich) liegen. Bei einem Kompass ist dies beispielsweise ein Wertebereich von 1° bis 360° . Ein analoger Input, wie der des Kompasses, kann also 360 verschiedene Werte messen. Ein analoger Output liefert ebenfalls Werte innerhalb eines vorgegebenen Bereichs (z.B. 0V-3V)



SENSOREN UND AKTOREN

Sensoren sind die «Fühler» der Aussenwelt: Sie wandeln physikalische Grössen und Gegebenheiten der Umwelt in elektrische Signale um. So kann der micro:bit mithilfe von Sensoren Informationen aus seiner Umwelt wahrnehmen. Sensoren sind also immer Inputs.

Aktoren bewirken etwas in der Aussenwelt: Sie wandeln elektrische Signale in physikalische Aktionen um. Der micro:bit steuert Aktoren, also sind Aktoren immer Outputs.

Digitaler Input und Output

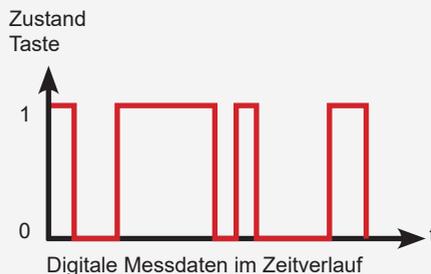
DIGITALES SIGNAL

Der Wertebereich eines digitalen Inputs begrenzt sich auf die Zahlen 0 und 1, die zwei Zustände darstellen. Eine Taste ist ein gutes Beispiel für einen digitalen Input: Sie kann entweder im Zustand «gedrückt» oder «nicht gedrückt» sein. Einen Zustand dazwischen (halbgedrückt) gibt es nicht! Ob der gedrückte Zustand dem Wert «1» oder dem Wert «0» entspricht, hängt vom elektrischen Schaltkreis ab. Digitale Outputs haben ebenfalls nur die zwei Zustände 0V oder 3V.

Taste gedrückt (z.B. Zustand «1»)



Taste nicht gedrückt (z.B. Zustand «0»)



Grundlagen VIII

Zubehör



Lautsprecher
(nur für
micro:bit V1)



Micro-USB-Kabel
zum Programmieren

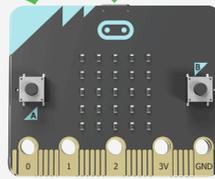


2xAAA (3V)
Batteriefach für
micro:bit

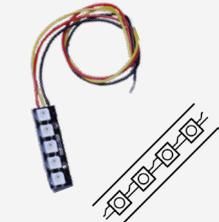


Farbige LED
(RGB)

LED (Licht)



BBC micro:bit



LED-Lichterkette
(Farbige Neopixel)

Hineinstecken, wenn mehr
micro:bit Pins benötigt
werden.



Krokodilklemmen



Schalter
(rastet ein)



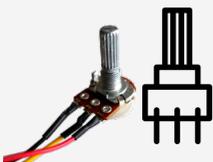
Klip Halo



Edge Connector



Kippschalter



Drehknopf
(Potentiometer)



Distanzsensoren
Ultraschall



Taste
(springt zurück)

Erweitertes Zubehör



Servo-Motor
(Positionierung 180°)



Servo-Motor
(Vollumdrehung 360°)



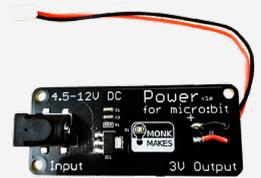
Linearer Motor
(Solenoid)



DC-Motor
(Vollumdrehung 360°)



Vibrationsmotoren



Power Board für
micro:bit



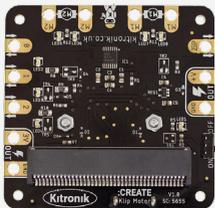
3xAA Batterien (3,6-4,5V)
für Motoren (VCC BATT)



Relais Board
(für linearer Motor)



Simple Servo Control Board
(für Servo-Motoren)



Klip Motor Board
(für Servo & DC Motoren)



Servo Board
(für Servo-Motoren)



DC Motor Board
(für DC-Motoren)

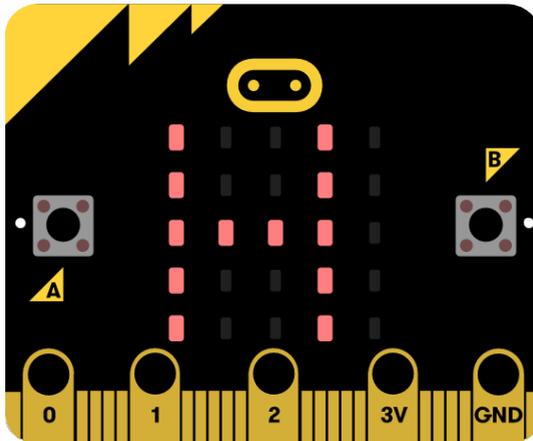
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

1

Hello World!



5 MINUTEN



CHALLENGE

Schreibe einen Lauftext deiner Wahl und lass ihn über die LED-Anzeige laufen.

Lösung

Hello World!

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

 Grundlagen

CODE VARIANTE 1



Dieser Text wird nach dem Start nur 1 Mal angezeigt

CODE VARIANTE 2



Dieser Text wird dauerhaft angezeigt

HINWEIS

Nach dem Herunterladen auf den micro:bit wird die USB-Verbindung kurz getrennt. Dabei kann eine Meldung erscheinen, dass ein USB-Speicher nicht ordentlich getrennt wurde. Das ist kein Problem und kann ignoriert werden. Der micro:bit verbindet wieder automatisch.

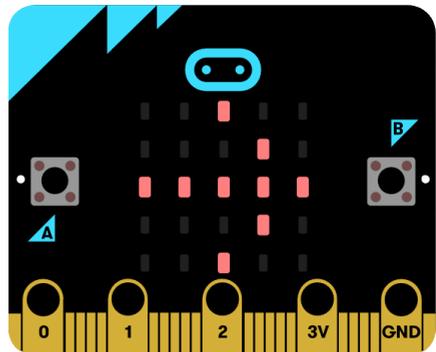
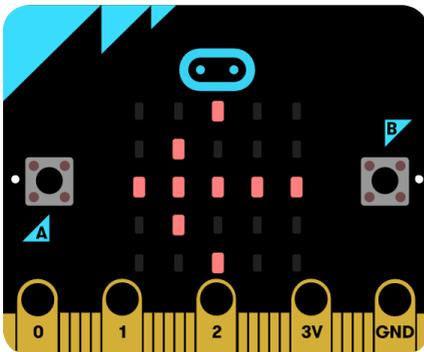
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

2

Die Tasten A und B benutzen



5 MINUTEN



CHALLENGE

Wenn du die Taste A drückst, erscheint ein Pfeil auf der LED-Anzeige, der nach links zeigt. Wenn du die Taste B drückst, zeigt der Pfeil nach rechts.

Lösung

Die Tasten A und B benutzen

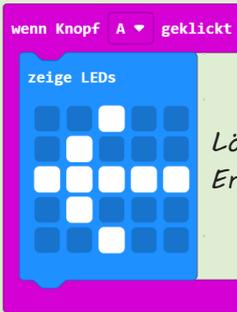
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

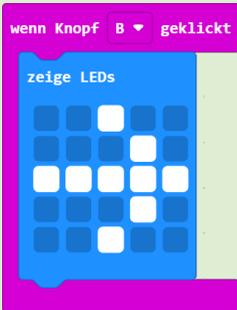
Eingabe

Logik

CODE VARIANTE 1

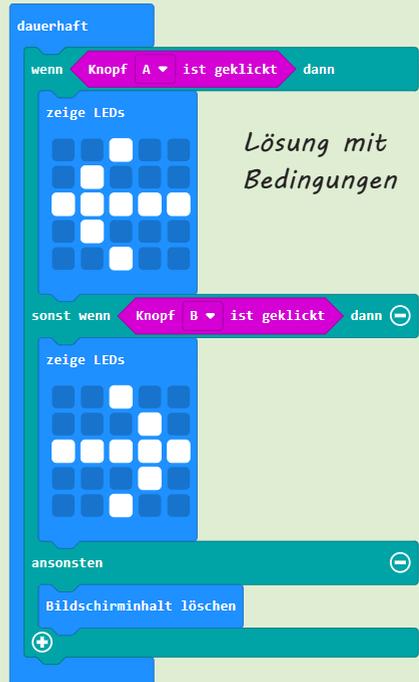


Lösung mit
Ereignisse



Die beiden
Codevarianten
unterscheiden
sich hinsichtlich
der Dauer des
erkannten
Tastendrucks!

CODE-VARIANTE 2



Lösung mit
Bedingungen

HINWEIS



Klicke + um einen «wenn/dann» Block in einen «wenn/dann» «ansonsten» Block umzuwandeln. Klicke nochmals + um mit «sonst wenn» eine weitere Bedingung einzufügen.

Schwierigkeitslevel «EINFACH»

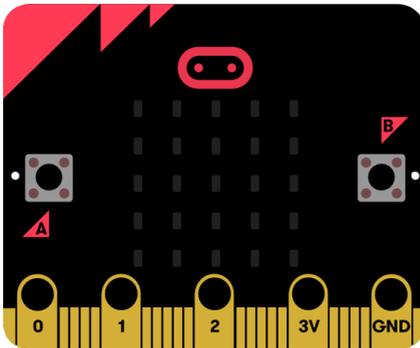
3

Die Tasten A und B steuern das Licht



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme eine LED an den micro:bit. Wenn du die Taste A drückst, wird die LED eingeschaltet. Wenn du die Taste B drückst, wird die LED wieder ausgeschaltet.

Lösung

Die Tasten A und B steuern das Licht

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Eingabe

Fortgeschritten

Pins

CODE



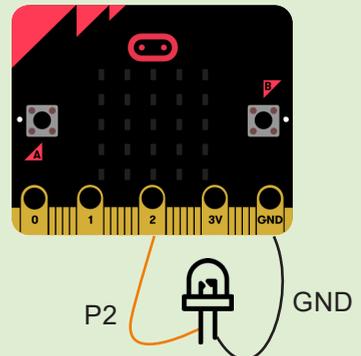
HINWEIS

Ein digitaler Wert von «1» bedeutet, dass der digitale Output am Pin «eingeschaltet» wird, d.h. der Pin erhält eine elektrische Spannung von 3V. Der Wert «0» hingegen bedeutet «keine Spannung am Pin». Eine Spannung am Pin bringt die LED zum Leuchten, wenn sie mit dem kurzen Bein an GND angeschlossen ist.

ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

- Langes Bein → digitaler Output (P2)
- Kurzes Bein → GND (-)



Schwierigkeitslevel «EINFACH»

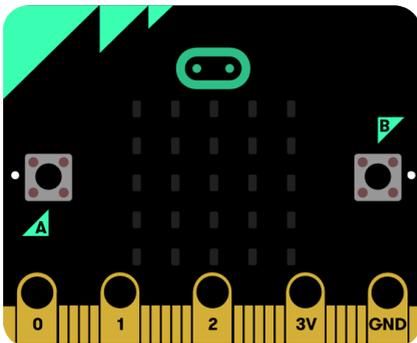
4

Musik komponieren und abspielen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Lautsprecher an den micro:bit (nur bei micro:bit Version 1). Komponiere deine eigene Musik und spiele sie ab.

Lösung

Musik komponieren und abspielen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Musik

Schleifen

CODE

```
beim Start
  setze Lautstärke auf 160
  ändere das Tempo auf (bpm) 40
  2 -mal wiederholen
  mache
    spiele Ton Mittleres C für 1/8 Schlag bis zum Ende
    spiele Ton Mittleres D für 1/8 Schlag bis zum Ende
    spiele Ton Mittleres D für 1/4 Schlag bis zum Ende
  spiele Melodie mit Tempo 110 (bpm) bis zum Ende
```

Micro:bit Version 2 hat bereits einen Lautsprecher eingebaut!

HINWEIS

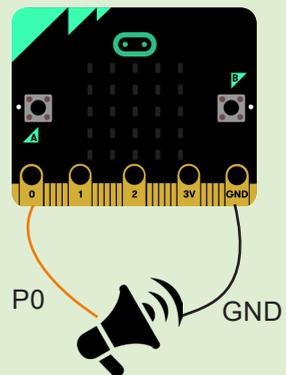
Mit dem «beim Start»-Block wird die Musik einmal abgespielt. Mit der Reset-Taste auf dem micro:bit kann sie nochmals abgespielt werden. Um die Musik unendlich oft abzuspielen, kann der «dauerhaft»-Block verwendet werden.

ELEKTRONIK (nur micro:bit Version 1)

Lautsprecher (auf +/- Polarität achten!)

- Schwarzes Kabel → GND (-)
- Rotes Kabel → digitaler Output (P0)

Beim micro:bit 1 ist der Audiopin P0. Dies kann im Menü «Pins» mit dem Block «setze Audiopin» geändert werden.



Schwierigkeitslevel «EINFACH»

5

Die Pinerweiterung verwenden



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Stecke den micro:bit in die Pinerweiterung und klemme LEDs and die erweiterten Pins und lasse sie leuchten.

Lösung

Die Pinerweiterung verwenden

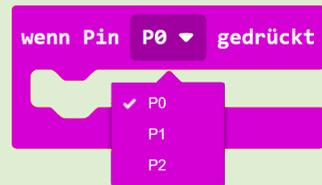
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



CODE



Unter «Pin» können die erweiterten Pins ausgewählt werden.



Bei den Blocks aus dem Menü «Eingabe» können die erweiterten Pins nicht ausgewählt werden!

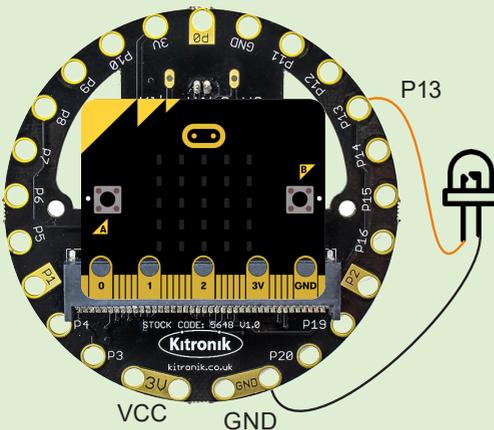
HINWEIS

Einige Pins werden für die LED-Anzeige verwendet und sollten nicht benutzt werden! Pin 0, 1, 2, 8, 12, 13, 14, 15, 16 können frei benutzt werden!

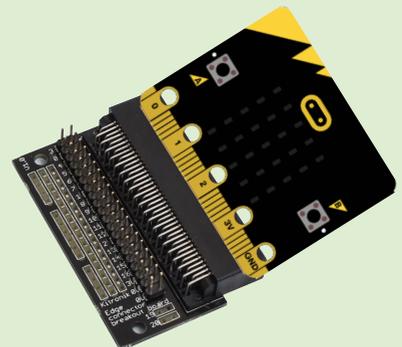
analoge Werte von Pin PA			
P0	P1	P2	P3
P4	P10	P5 (nur schreiben)	P6 (nur schreiben)
P7 (nur schreiben)	P8 (nur schreiben)	P9 (nur schreiben)	P11 (nur schreiben)
P12 (nur schreiben)	P13 (nur schreiben)	P14 (nur schreiben)	P15 (nur schreiben)
P16 (nur schreiben)			

ELEKTRONIK

Nicht alle Pins können analog lesen!



Klip Halo für Krokodilklemmen



Edge Connector für Pins

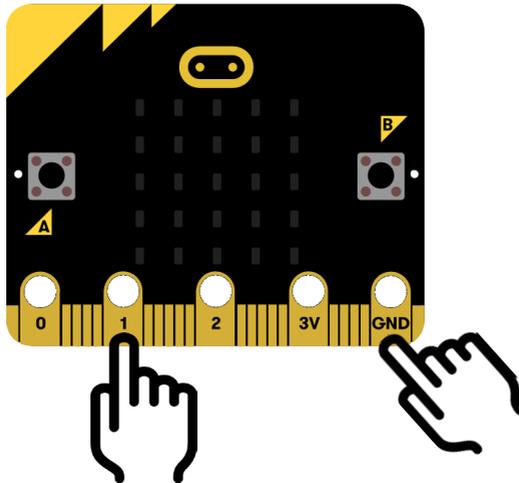
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

6

Die Berührungssensoren verwenden



5 MINUTEN



CHALLENGE

Die LED-Anzeige ändert das Smiley-Symbol, wenn du mit der Fingerspitze die Pins 0 bis 2 oder das Logo (micro:bit Version 2) berührst.

Lösung

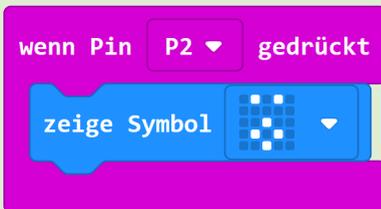
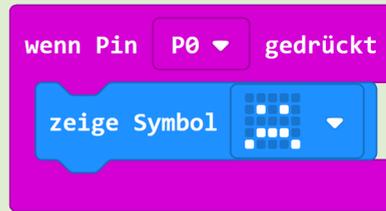
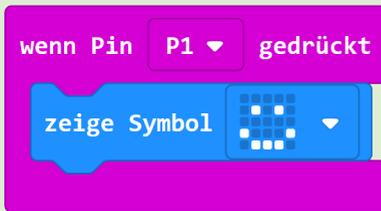
Die Berührungssensoren verwenden

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

CODE



Diese Ereignisblöcke werden nur dann ausgelöst, wenn man kurz drückt und wieder loslässt. Bei langem Drücken passiert nichts!

HINWEIS

Um mit der Fingerspitze die Pins zu «drücken», muss gleichzeitig mit einem Finger der GND-Pin und mit dem anderen Finger einer der Pins 0 bis 2 berührt werden. Das funktioniert auch mit zwei Händen. Dabei dient der eigene Körper als elektrischer Leiter und der Stromkreis schliesst sich über unseren Körper.



Das Logo auf der Vorderseite des micro:bits Version 2 ist ebenfalls ein kapazitiver Berührungssensor. Dabei benutzt man das Ereignis «wenn Logo gedrückt». GND muss man hier nicht zusätzlich drücken!



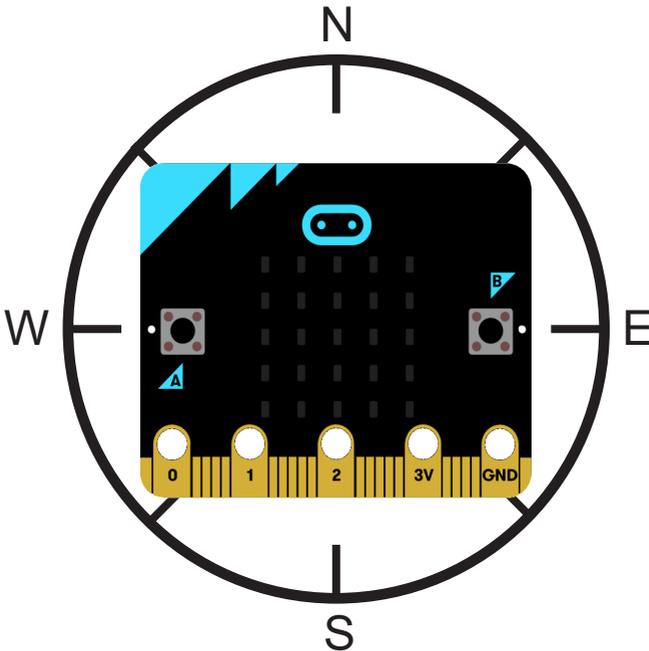
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

7

Den Kompass benutzen



5 MINUTEN



CHALLENGE

Zeige die Werte des Kompasses auf der LED-Anzeige an. Drehe den micro:bit in jede Richtung und zeichne die Werte auf einem Blatt Papier auf.

Lösung

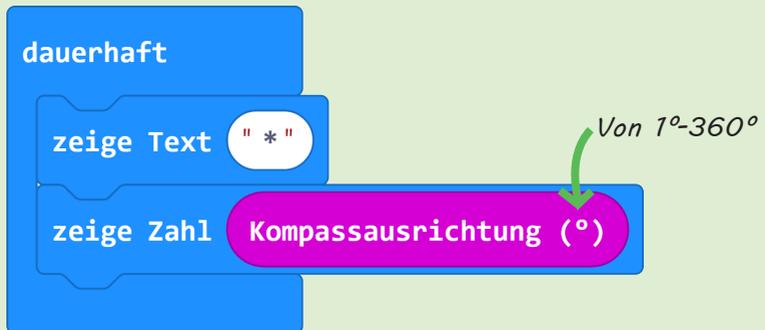
Den Kompass benutzen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

CODE



HINWEIS

- Beim Herunterladen eines Programms, bei dem der Kompass verwendet wird, muss dieser manchmal neu kalibriert werden. Der micro:bit verlangt dazu, einen Kreis zu zeichnen: «draw a circle». Bewege den micro:bit so lange, bis der Kreis komplett ist.
- Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Zahl» hilft, auf der LED-Anzeige die Zahl besser zu erkennen (Beginn des Lauftextes).
- Halte den micro:bit mit der LED-Anzeige nach oben zeigend parallel zum Boden und drehe ihn wie einen Kompass um 360°. Schwankungen in der Messung sind normal.

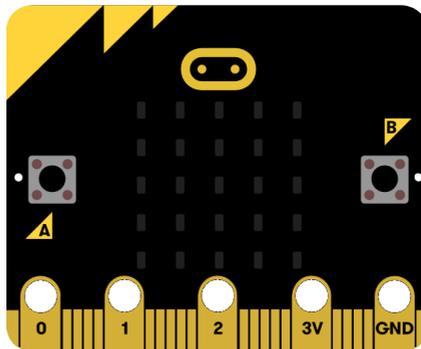
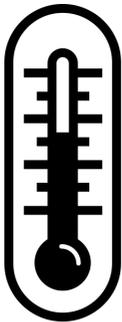
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

8

Die Temperatur messen



5 MINUTEN



CHALLENGE

Zeige die Werte des Temperatursensors auf der LED-Anzeige an.

Lösung

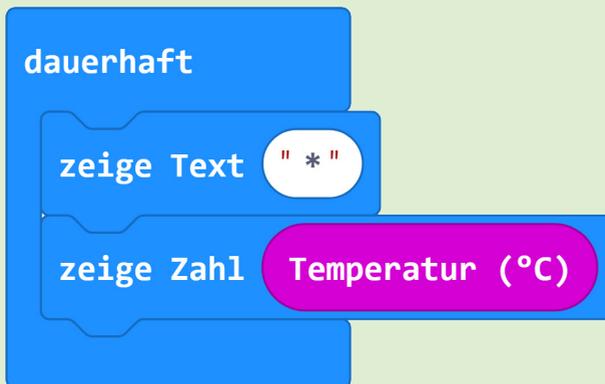
Die Temperatur messen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

 Grundlagen

 Eingabe

CODE



HINWEIS

- Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Zahl» hilft, auf der LED-Anzeige die Zahl besser zu erkennen (Beginn des Lauftextes).
- Der Temperatursensor benötigt einige Minuten, bis er sich eingependelt hat.
- Es kann sein, dass die Temperatur nicht ganz korrekt ist. Mit diesem Sensor kann man gut grosse Temperaturunterschiede erkennen. Für feinere Messungen eignet er sich nicht so gut.

Schwierigkeitslevel «EINFACH»

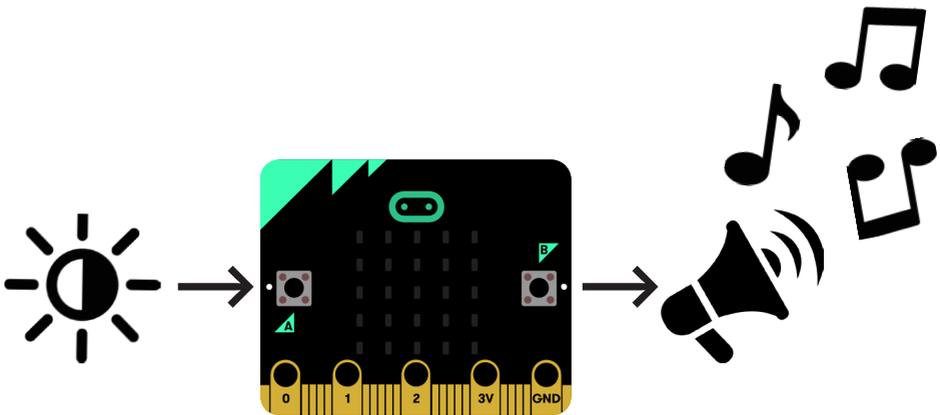
9

Die Helligkeit messen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Lautsprecher an den micro:bit (nur bei micro:bit Version 1). Lasse bei unterschiedlichem Licht andere Musiknoten spielen.

Lösung

Die Helligkeit messen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



Grundlagen



Eingabe



Musik

Fortgeschritten

Pins

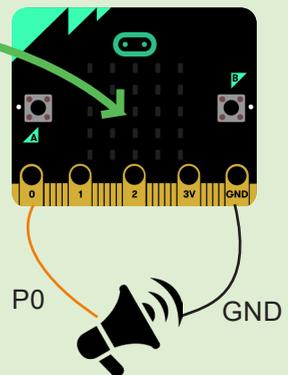
CODE



HINWEIS

Die Sensorwerte reichen von 0 (dunkel) bis etwa 255 (hell). Der «verteile» Block wandelt den Wertebereich des Sensors auf den Wertebereich des Lautsprechers um (Tonfrequenz 60-1000 Hz).

Die LED-Anzeige des micro:bits ist auch ein Helligkeitssensor. Halte die Handfläche über das Display, um abzdunkeln



ELEKTRONIK (nur micro:bit Version 1)

Lautsprecher (auf +/- Polarität achten!)

- Schwarzes Kabel → GND (-)
- Rotes Kabel → digitaler Output (P0)

Beim micro:bit 1 ist der Audiopin P0. Dies kann im Menü «Pins» mit dem Block «setze Audiopin» geändert werden.

Schwierigkeitslevel «EINFACH»

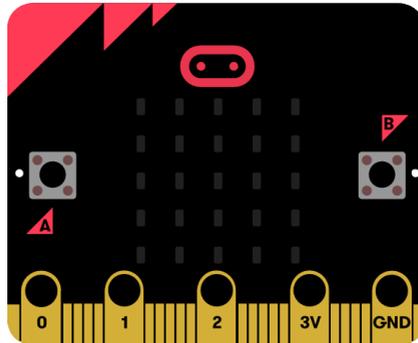
10

Den Lagesensor benutzen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Lautsprecher an den micro:bit (nur bei micro:bit Version 1). Spiele eine Melodie, wenn er geschüttelt wird. Zeige verschiedene Symbole auf der LED-Anzeige an, wenn der micro:bit nach links, rechts, oben oder unten gehalten wird.

Lösung

Den Lagesensor benutzen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Musik

CODE

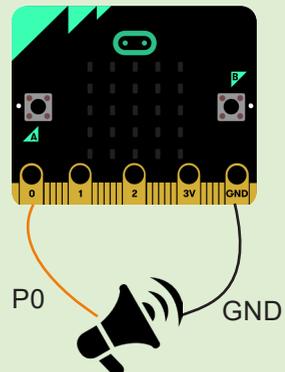
```
wenn geschüttelt  
  spiele Melodie Entertainer bis zum Ende  
  
wenn nach rechts neigen  
  zeige Symbol [Symbol]  
  
wenn nach links neigen  
  zeige Symbol [Symbol]  
  
wenn Logo nach oben  
  zeige Symbol [Symbol]  
  
wenn Logo nach unten  
  zeige Symbol [Symbol]
```

HINWEIS

Ein Lagesensor besteht aus einem Gyroskop (Rotationssensor), Beschleunigungssensor und Kompass. Diese Sensoren können auch einzeln ausgelesen werden. Ein Beschleunigungssensor zeigt immer auch die Erdbeschleunigung an!

ELEKTRONIK (nur micro:bit Version 1)

Siehe Challenge Card Nr 4.



Schwierigkeitslevel «EINFACH»

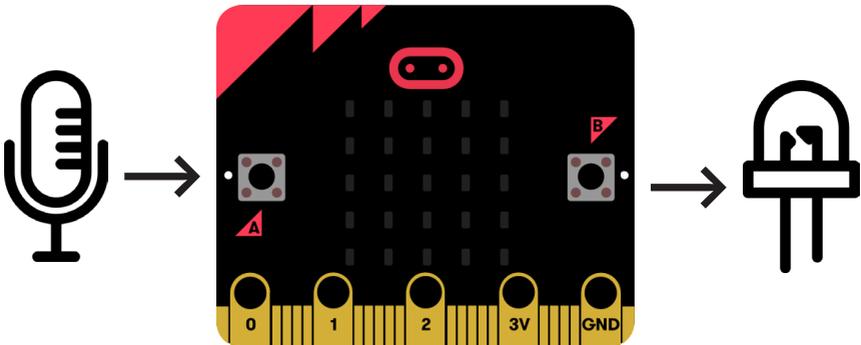
11

Die Lautstärke messen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Dies ist nur für micro:bit Version 2! Klemme eine LED an den micro:bit. Lass sie leuchten, wenn es laut ist und schalte sie ab, wenn es leise ist. Zeige die Lautstärke als Werte auf der LED-Anzeige an.

Lösung

Die Lautstärke messen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

CODE

Nur micro:bit Version 2 hat ein Mikrofon eingebaut!

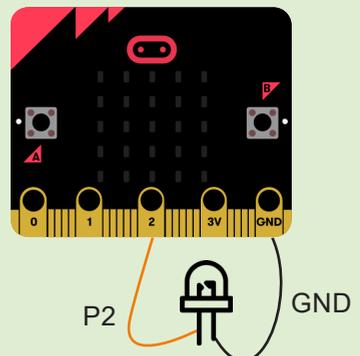
```
when loud
  write digital value of pin P2 to 1
  show number loudness
  clear screen

when quiet
  write digital value of pin P2 to 0
  show number loudness
  clear screen
```

ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

- Langes Bein → digitaler Output (P2)
- Kurzes Bein → GND (-)



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

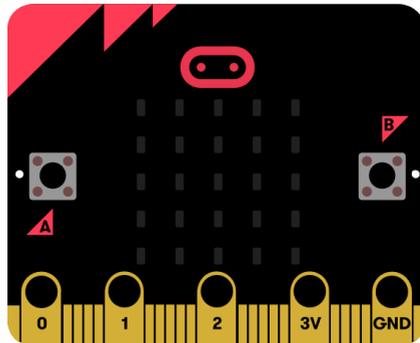
12

Abstand messen



15 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Distanzsensor (Ultraschall) an den micro:bit.
Zeige die gemessene Distanz über ein Säulendiagramm
auf der LED-Anzeige an.

Lösung

Abstand messen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



Grundlagen



LED



Sonar



Erweiterungen

CODE

```
dauerhaft
  zeichne Säulendiagramm von
    ping trig P0
    echo P1
    unit cm
  bis 110
```



Im Menu
«Erweiterungen»
suche nach
«sonar».

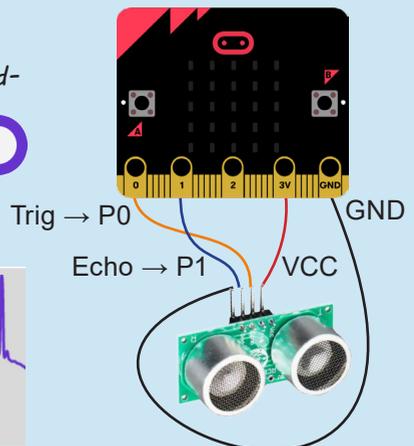
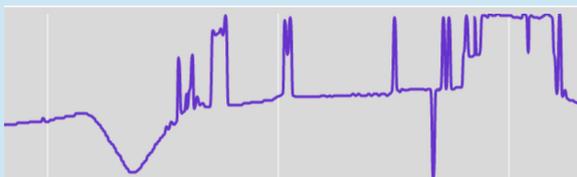
HINWEIS

Das Säulendiagramm zeichnet je nach Sensorwert eine Säule auf der LED-Anzeige. Halte eine Hand vor dem Sensor: Je nach Distanz zum Sensor wird eine kleinere oder grössere Säule gezeichnet. Der Maximalwert des Sensors kann hier eingegeben werden (110cm). Verändere diesen Maximalwert, was passiert?

Klicke auf «Konsole anzeigen Gerät» (der micro:bit muss gekoppelt sein, siehe Grundlagen II).



Der Messwert wird in Echtzeit als Graph im Zeitverlauf dargestellt.



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

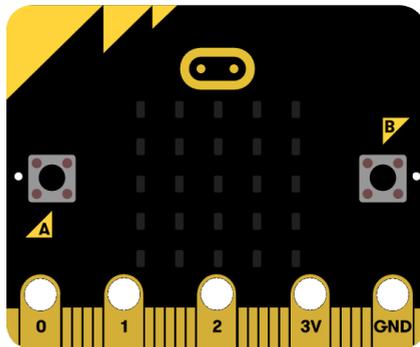
13

Einen Drehknopf benutzen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Drehknopf (Potentiometer) an den micro:bit. Drehe den Regler in verschiedene Positionen und zeige den Wert als Zahlenwert auf der LED-Anzeige an.

Lösung

Einen Drehknopf benutzen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE



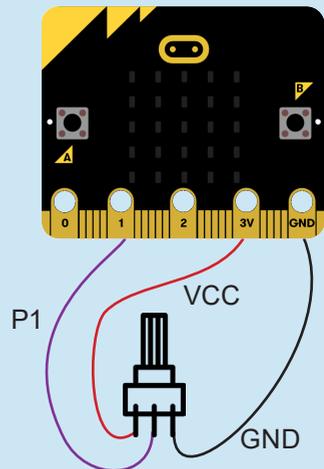
HINWEIS

Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Zahl» hilft, auf der LED-Anzeige die Zahl besser zu erkennen (Beginn des Lauftextes).
Um Sensorwerte dauerhaft und nicht nur einmalig auszulesen, wird eine «dauerhaft» Schleife verwendet.

ELEKTRONIK

Potentiometer

- Mittleres Bein → analoger Input (P1)
- Äusseres Bein → GND (-)
- Äusseres Bein → VCC (+)



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

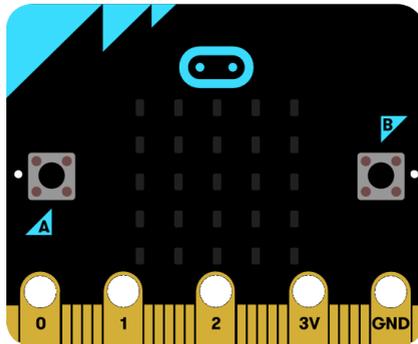
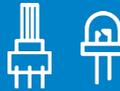
14

Ein Licht dimmen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Drehknopf (Potentiometer) und eine LED an den micro:bit. Durch das Drehen des Reglers am Drehknopf wird die LED heller oder dunkler gedimmt.

Lösung

Ein Licht dimmen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten
Pins

CODE

dauerhaft

schreibe analogen Wert von Pin P2 auf analoge Werte von Pin P1

Dieser Codeblock ist zusammengesetzt. Dies funktioniert, da der Wertebereich des Drehknopfs gleich ist (0-1023) wie der Wertebereich eines analogen Outputs zum Dimmen der LED.

schreibe analogen Wert von Pin P2 auf

Helligkeit der LED

analoge Werte von Pin P1

Wert vom Drehknopf

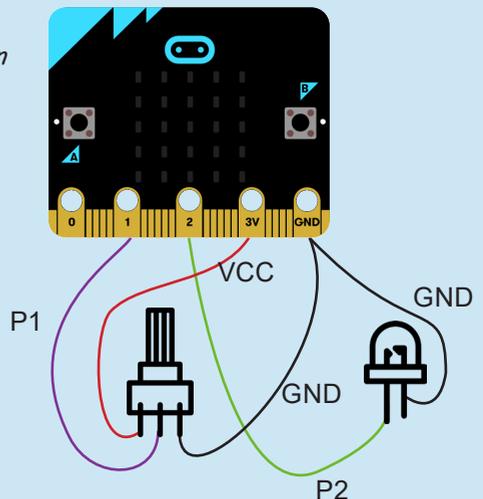
HINWEIS

Ein Drehknopf liefert einen analogen Wertebereich. Siehe Grundlagenkarte VII «Analoger Input und Output».

ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

- Siehe Challenge Card Nr 3. Drehknopf
- Siehe Challenge Card Nr 13.



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

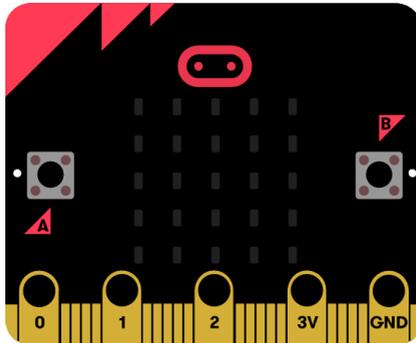
15

Eine Taste steuert das Licht



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme eine LED und eine Taste an den micro:bit.
Wenn du die Taste drückst, leuchtet die LED. Wenn du
die Taste loslässt, schaltet die LED wieder aus.

Lösung

Eine Taste steuert das Licht

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE

dauerhaft

schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf digitale Werte von Pin P1

Dieser Codeblock ist zusammengesetzt. Dies funktioniert, da der Wertebereich der Taste (0 oder 1) gleich ist wie der Wertebereich eines digitalen Outputs zum Ein- und Ausschalten der LED.

schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf

LED Ein- oder Ausschalten

digitale Werte von Pin P1

Wert der Taste

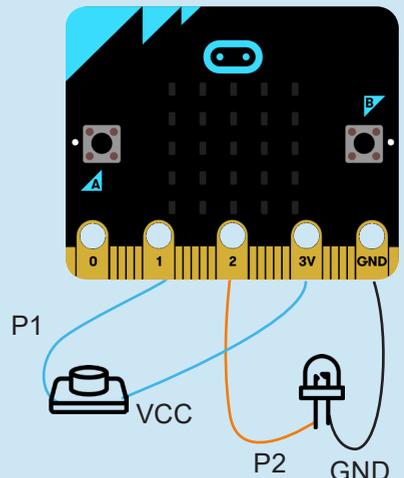
ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

- Langes Bein → digitaler Output (P2)
- Kurzes Bein → GND

Taste

- Äusseres Bein → digitaler Input (P1)
- Äusseres Bein → VCC (+)



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

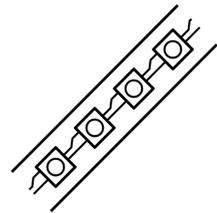
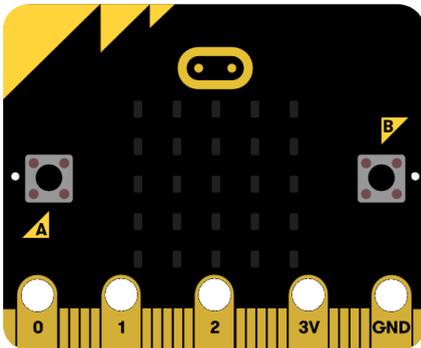
16

Eine Lichterkette erleuchten



20 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme eine LED-Lichterkette an den micro:bit.
Lasse sie in verschiedenen Farben leuchten.

Lösung

Eine Lichterkette erleuchten

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Schleifen

NeoPixel

Variablen

Erweiterungen

CODE

```
beim Start
  setze strip auf NeoPixels an Pin P2 mit 5 Pixeln und Modus RGB (GRB Format)
  strip setze Helligkeit 190
  strip zeige Regenbogen von Farbton 1 bis 360
  setze indexVorher auf 0
```

Anzahl LEDs in der Lichterkette

```
dauerhaft
  für Index von 0 bis 4
  mache
    strip setze Farbe von NeoPixel Index auf indigo
    strip setze Farbe von NeoPixel indexVorher auf schwarz
    strip anzeige
    setze indexVorher auf Index
  pausiere (ms) 500
```

Hier wird eine LED an der Position «Index» auf die Farbe «indigo» gesetzt

Schwarz schaltet die LED aus.

Erst mit dem Block «anzeigen» wird eine vorher gesetzte Farbe geändert oder angezeigt!

HINWEIS

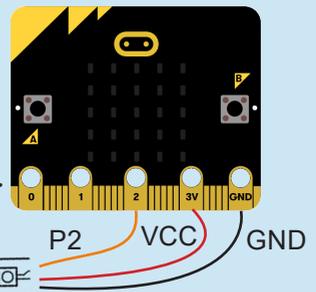
Für die Lichterkette muss die «Neopixel» Erweiterung importiert werden (siehe Grundlagenkarte III).

ELEKTRONIK

Neopixel-Strip

- GND → GND (-)
- DIN → digitaler Output (P2)
- 5VDC → 3V

Über eine Verbindung DOUT → DIN können mehrere Lichterketten aneinandergehängt werden.



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

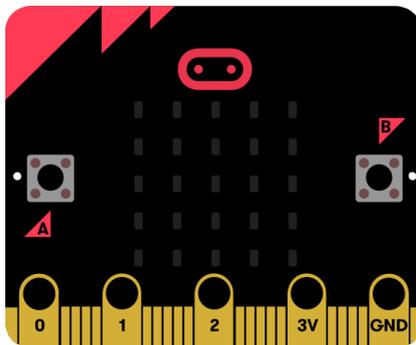
17

Einen Vibrationsmotor steuern



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Drehknopf (Potentiometer) und einen Vibrationsmotor an den micro:bit. Durch das Drehen des Reglers vibriert der Motor stärker oder schwächer.

Lösung

Einen Vibrationsmotor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE

dauerhaft

schreibe analogen Wert von Pin P2 auf analoge Werte von Pin P1

HINWEIS

Eine gedimmte LED und ein Vibrationsmotor sind beide analoge Outputs. Deshalb ist der Code genau gleich wie in Challenge 14 «Ein Licht dimmen». Ein Vibrationsmotor benötigt nicht viel Strom, darum kann er direkt ohne externe Batterie an den micro:bit angehängt werden (im Gegensatz zur Challenges 19-21).

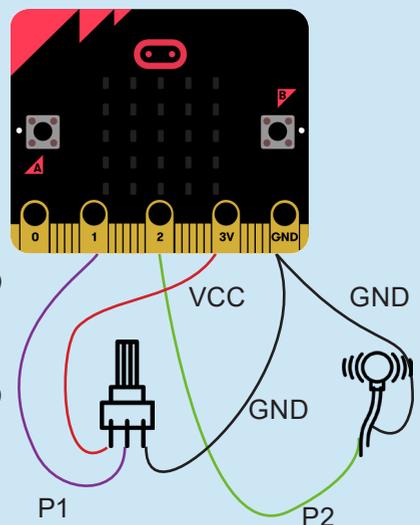
ELEKTRONIK

Vibrationsmotor (auf Polarität achten!)

- Schwarzes Kabel → GND (-)
- Rotes Kabel → analoger Output (P2)

Potentiometer

- Äusseres Bein → GND (-)
- Mittleres Bein → analoger Input (P1)
- Äusseres Bein → VCC (+)



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

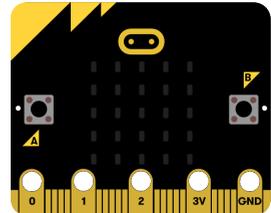
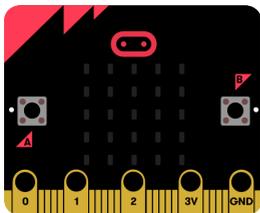
18

Nachrichten über Funk senden



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Sende mit der Taste A eine Nachricht über Funk an einen anderen micro:bit. Der Empfänger soll die Nachricht auf der LED-Anzeige anzeigen.

Lösung

Nachrichten über Funk senden

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



CODE SENDER



CODE EMPFÄNGER *Die gleiche Funkgruppe wählen!*



Empfänger Text als Parameter hinunterziehen

HINWEIS

Die beiden micro:bits müssen in derselben Funkgruppe sein, um sich gegenseitig Nachrichten zu senden. Es können auch mehrere micro:bits in derselben Funkgruppe sein und alle empfangen die Nachricht. Es können verschiedene Funkgruppen von 0 bis 255 gewählt werden.

Schwierigkeitslevel «SCHWER»

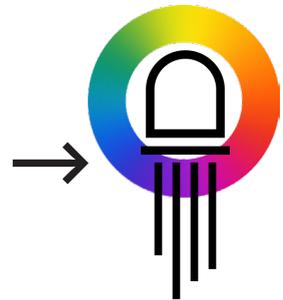
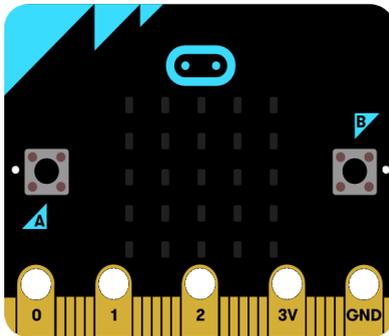
19

Eine RGB LED in allen Farben erleuchten



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme eine RGB-LED an den micro:bit. Zeige die Farben des Regenbogens nacheinander an.

Lösung

Eine RGB LED in allen Farben erleuchten

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE

Hier ein Codebeispiel mit zwei Farben.
Für weitere Farben müssen die Blöcke lediglich kopiert und die Werte eingefügt werden

HINWEIS

Dies sind die 10-Bit RGB-Werte des Regenbogens:

594, 0, 846
300, 0, 521
0, 0, 1023
0, 1023, 0
1023, 1023, 0
1023, 509, 0
1023, 0, 0

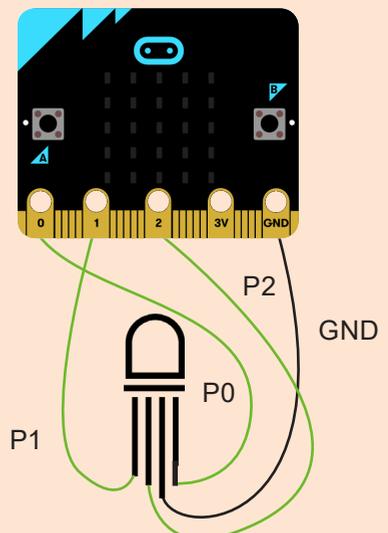
Je nach Hersteller können die RGB Pins unterschiedlich sein! Jede Farbe kann mit Pin auf 3V und GND einzeln getestet werden.

ELEKTRONIK

RGB-LED (auf Polarität achten!)

- Kürzestes Bein (Grün) → analoger Output (P1)
- Längstes Bein → GND (-)
- Bein neben Grün (Blau) → analoger Output (P2)
- Äusseres Bein (Rot) → analoger Output (P0)

```
dauerhaft
schreibe analogen Wert von Pin P0 auf 594
schreibe analogen Wert von Pin P1 auf 0
schreibe analogen Wert von Pin P2 auf 846
pausiere (ms) 500
schreibe analogen Wert von Pin P0 auf 300
schreibe analogen Wert von Pin P1 auf 0
schreibe analogen Wert von Pin P2 auf 521
pausiere (ms) 500
```



Schwierigkeitslevel «SCHWER»

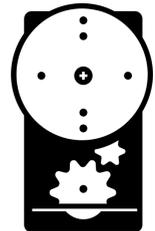
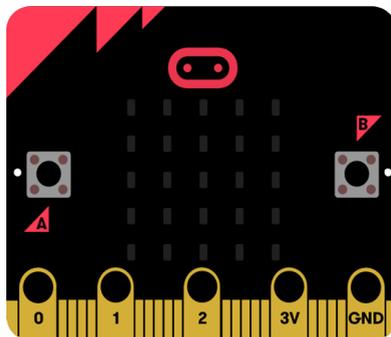
20

Einen Servo-Motor steuern



15 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Drehknopf (Potentiometer) und einen Servo-Motor an den micro:bit. Durch das Drehen des Reglers wird der Motor gesteuert.

Lösung

Einen Servo-Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE

Positionierung des Servo-Motors

Analoger Input des Drehknopfs

dauerhaft

setze Winkel von Servo an P0 auf

verteile analoge Werte von Pin P1

von niedrig 0

von hoch 1023

bis niedrig 0

bis hoch 180

Die Sensorwerte des Drehknopfs reichen von 0 bis 1023. Der «verteile» Block wandelt diesen Wertebereich auf den Wertebereich des Servo-Motors (0°-180°) um.

HINWEIS

Für die Steuerung von Servo-Motoren benötigt man eine externe Stromversorgung (VCC BATT), da Motoren mehr Strom und/oder eine höhere Spannung benötigen, als der micro:bit liefern kann.

Es gibt auch Servo-Motoren, die nicht positionieren, sondern um 360° drehen. Dort bedeutet die Position 0° max. Drehgeschwindigkeit in die eine Richtung, 180° max. Drehgeschwindigkeit in die andere Richtung und 90° Stillstand.



Servo-Motor (FS90R)
(Vollumdrehung 360°)



Servo-Motor (FS90)
(Positionierung 180°)

Lösung

Einen Servo-Motor steuern

VARIANTE 1: OHNE MOTOR BOARD

ELEKTRONIK

Servo-Motor

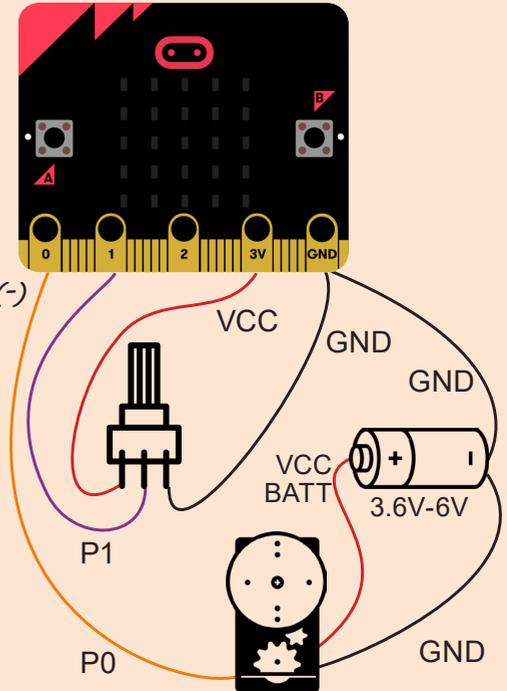
- Rotes Kabel → VCC BATT (+)
- Schwarzes/braunes Kabel → GND(-)
- Gelbes/oranges Kabel → digitaler Output (P0)

Potentiometer

- Mittleres Bein → analoger Input (P1)
- Äusseres Bein → GND (-)
- Äusseres Bein → 3V

Batterie

- Schwarzes Kabel → GND (-)

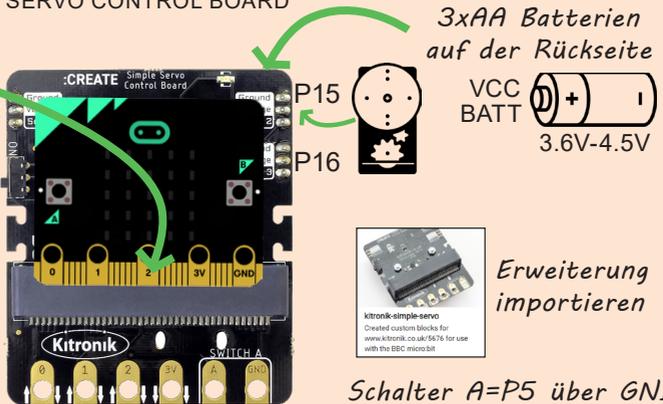


VARIANTE 2: MIT SIMPLE SERVO CONTROL BOARD

micro:bit
hineinstecken

Schalter
einschalten!

G=GND=braunes Kabel
V=VCC=rotes Kabel
S=Signal=oranges Kabel



3xAAA Batterien
auf der Rückseite

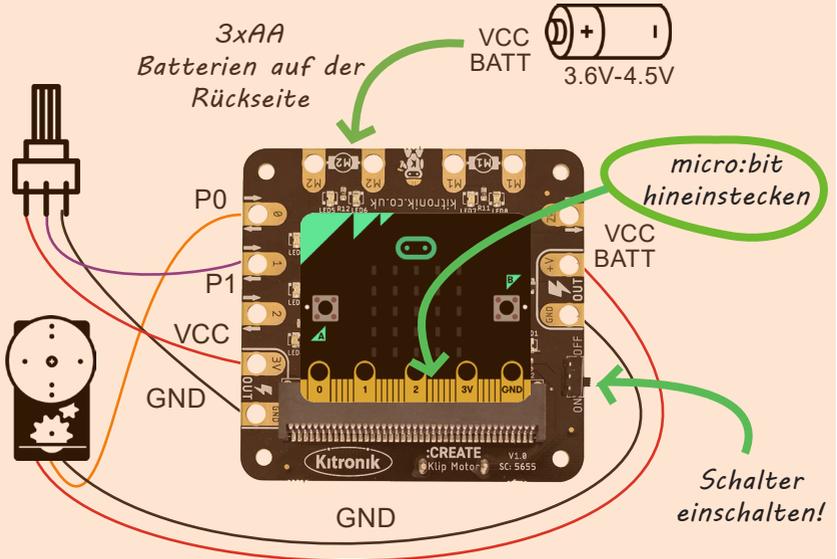
Erweiterung
importieren

Schalter A=P5 über GND
Geschlossen liest 0
Offen liest 1

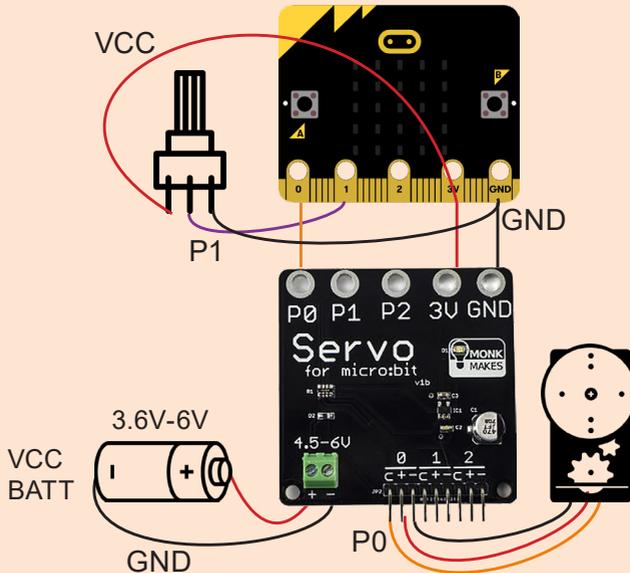
Lösung

Einen Servo-Motor steuern

VARIANTE 3: MIT KLIP MOTOR BOARD



VARIANTE 4: MIT SERVO BOARD



Schwierigkeitslevel «SCHWER»

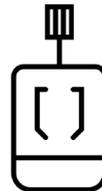
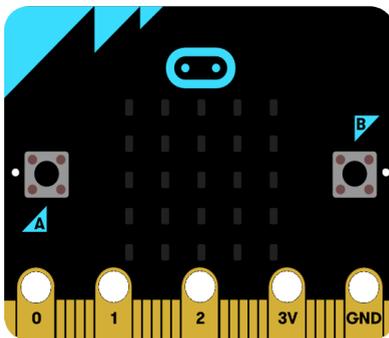
21

Einen DC-Motor steuern



15 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen DC-Motor an den micro:bit. Lasse ihn zunächst 1 Sekunde vorwärts und dann 1 Sekunde rückwärts drehen mit jeweils einer Sekunde Pause (Stillstand) dazwischen.

Lösung

Einen DC-Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Motor Driver

+ Erweiterungen

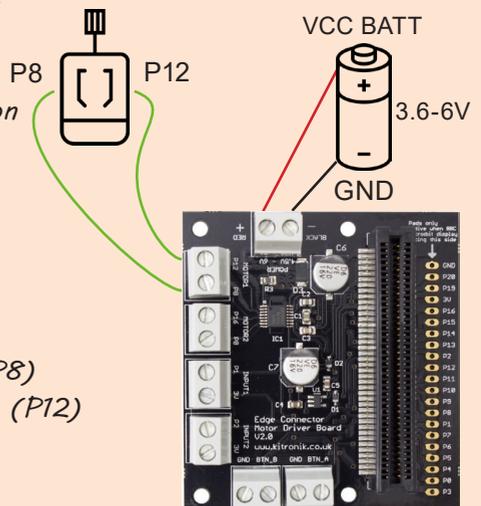
VARIANTE 1: MIT DC MOTOR BOARD

CODE

```
Code blocks for controlling a DC motor:  
1. Start with a 'dauerhaft' (forever) loop.  
2. 'motor 1 on direction forward speed 100'  
3. 'pausiere (ms) 1000'  
4. 'turn off motor 1'  
5. 'pausiere (ms) 1000'  
6. 'motor 1 on direction reverse speed 50'  
7. 'pausiere (ms) 1000'  
8. 'turn off motor 1'  
9. 'pausiere (ms) 1000'
```

HINWEIS

Für die Steuerung von DC-Motoren benötigt man ein Motor-Board und eine externe Stromversorgung (VCC BATT). Der micro:bit muss im Motor-Board stecken. Für die Steuerung muss die Motor Extension importiert werden. Im Menu «Erweiterungen» suche nach «kitronik-motor-driver».



ELEKTRONIK

DC-Motor

- Eine Seite → analoger Output (P8)
- Andere Seite → analoger Output (P12)

Batterie

- Rotes Kabel → VCC BATT (+)
- Schwarzes Kabel → GND (-)



Lösung

Einen DC Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

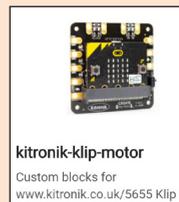
Klip Motor

+ Erweiterungen

VARIANTE 2: MIT KLIP MOTOR BOARD

CODE

```
dauerhaft
turn motor 1 forward at speed 100
pausiere (ms) 1000
turn off motor 1
pausiere (ms) 1000
turn motor 1 reverse at speed 50
pausiere (ms) 1000
turn off motor 1
pausiere (ms) 1000
```



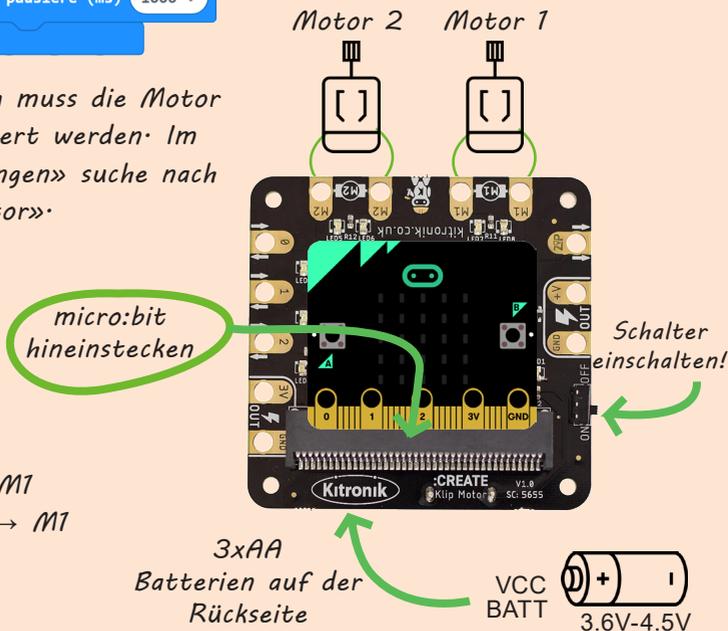
HINWEIS

Für die Steuerung muss die Motor Extension importiert werden. Im Menu «Erweiterungen» suche nach «kitronik-klip-motor».

ELEKTRONIK

DC-Motor

- Eine Seite → M1
- Andere Seite → M1



Lösung

Einen DC Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



Grundlagen

Fortgeschritten

Pins



Logik



Eingabe

VARIANTE 3: MIT RELAIS BOARD

CODE

```
Blockly code for controlling a DC motor using a relay board. The code is set to 'dauerhaft' (permanent) mode. It features a 'wenn' (if) block with the condition 'Knopf A ist geklickt' (button A is clicked). When this condition is met, the code writes the digital value '1' to pin 'P1'. In the 'ansonsten' (otherwise) block, it writes the digital value '0' to pin 'P1'.
```

HINWEIS

Ein Relais trennt zwei Stromkreise und funktioniert wie ein Schalter: Der micro:bit steuert das Relais, welches dann den Stromkreis des Motors öffnet oder schliesst. Mit einem Relais kann der Motor nur ein- oder ausgeschaltet werden und in eine Richtung drehen. Für unterschiedliche Geschwindigkeiten und eine andere Drehrichtung wird ein Motor Board benötigt. (Variante 1 und 2).

ELEKTRONIK

DC Motor

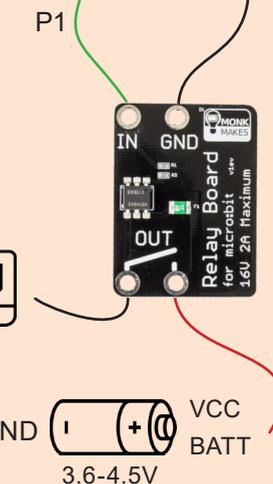
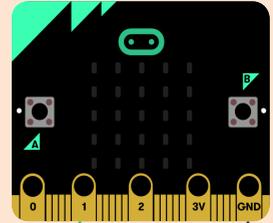
- Eine Seite → Relay Board OUT
- Andere Seite → Batterie GND

Batterie

- Rotes Kabel → Relay Board OUT

Relay Board

- Relay Board GND → micro:bit GND (-)
- Relay Board IN → digitaler Output (P1)



Schwierigkeitslevel «SCHWER»

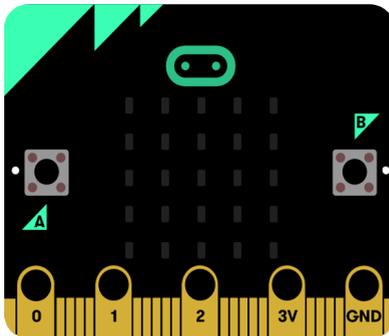
22

Einen linearen Motor steuern



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Steuere einen linearen Motor (Solenoid) über ein Relais. Beim Drücken der Taste A wird der Stift in eine Richtung geschaltet, sonst in die andere.

Lösung

Einen linearen Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten
Pins

Logik

Eingabe

CODE

```
dauerhaft
wenn Knopf A ist geklickt dann
  schreibe digitalen Wert von Pin P1 auf 1
ansonsten
  schreibe digitalen Wert von Pin P1 auf 0
```

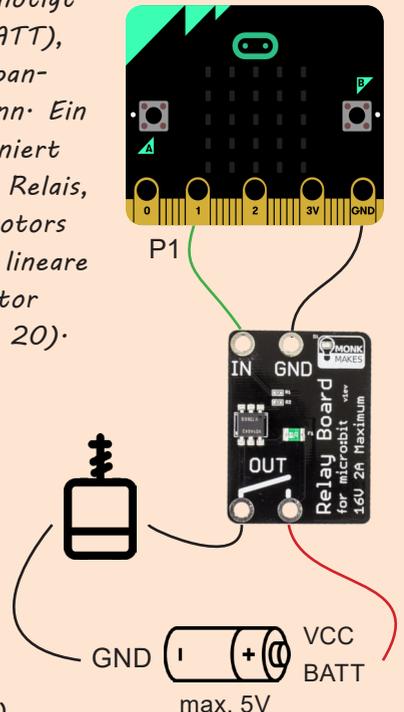
HINWEIS

Für die Steuerung von linearen Motoren benötigt man eine externe Stromversorgung (VCC BATT), da sie mehr Strom und/oder eine höhere Spannung benötigen, als der micro:bit liefern kann. Ein Relais trennt zwei Stromkreise und funktioniert wie ein Schalter: Der micro:bit steuert das Relais, welches anschliessend den Stromkreis des Motors öffnet oder schliesst. Ohne Relais kann der lineare Motor auch wie ein DC Motor über ein Motor Board gesteuert werden (Challenge Card Nr 20).

ELEKTRONIK

Linearer Motor (Solenoid)

- Eine Seite → Relay Board OUT
 - Andere Seite → Batterie GND
- Batterie
- Rotes Kabel → Relay Board OUT
- Relay Board
- Relay Board GND → micro:bit GND (-)
 - Relay Board IN → digitaler Output (P1)



Notizen

Notizen