

micro:bit Challenge-Cards

Physical Computing –
Meistere die Challenges und erlebe, wie man die physische
und die virtuelle Welt verbindet.

phsz

PH^{SG}

Impressum

Version 2.8 | Zyklus 3 | 7.-9. Klasse | November 2020

Dr. Dorit Assaf | dorit.assaf@phsg.ch

Manuel Garzi | manuel.garzi@phsg.ch

Institut ICT & Medien

Pädagogische Hochschule St. Gallen

www.phsg.ch

Eine Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule Schwyz

Online Ressourcen

<https://sites.google.com/view/digitalmaking>

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



Lizenzierung

Dieses Dokument basiert auf Version 2.7 | PHSG

Bilder, Grafiken, Screenshots: Dorit Assaf, Manuel Garzi, 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.



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



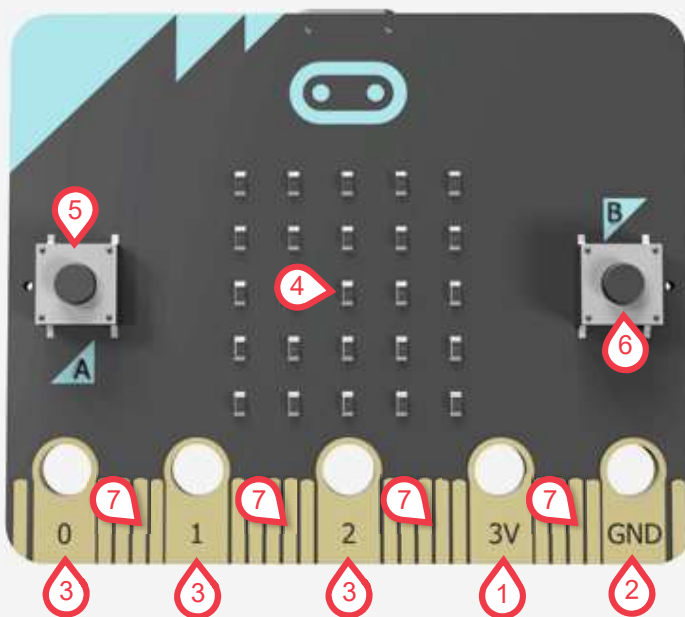
CHALLENGES

1. Hello World!
2. Die Tasten A und B benutzen
3. Die Tasten A und B steuern das Licht
4. Musik komponieren und abspielen
5. Die Pinerweiterung verwenden
6. Smileys mit der Fingerspitze verändern
7. Den Kompass benutzen
8. Die Temperatur messen
9. Die Helligkeit messen
10. Den Lagesensor benutzen
11. Abstand messen
12. Einen Drehknopf benutzen
13. Ein Licht dimmen
14. Eine Taste steuert das Licht
15. Eine Lichterkette erleuchten
16. Einen Vibrationsmotor steuern
17. Die Farben des Regenbogens
18. Einen Servo-Motor steuern
19. Einen DC Motor steuern
20. Einen linearen Motor steuern



Der micro:bit

AUSSTATTUNG VORDERSEITE



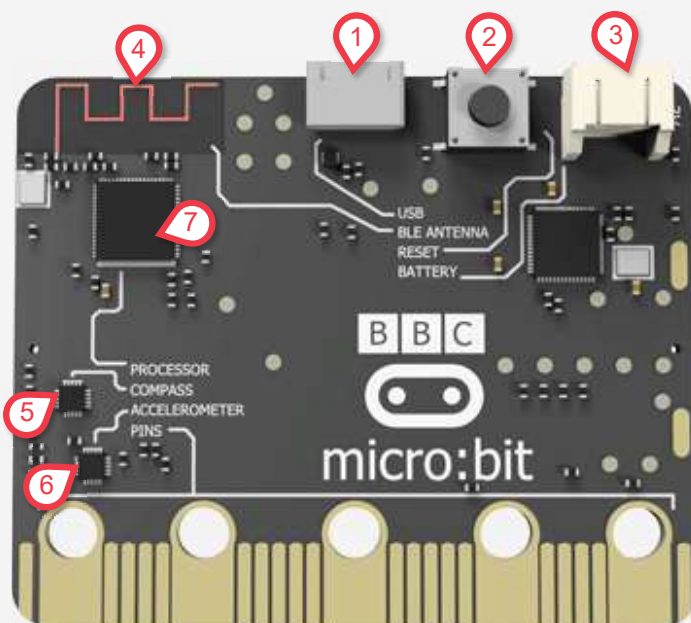
Achtung:

VCC (+) und GND (-) nie direkt verbinden (Kurzschluss!)

- ① VCC (3.3V) (+)
- ② GND (Masse) (-)
- ③ Analoge oder digitale Input- und Output-Pins
- ④ 5x5 LED-Anzeige, Helligkeitssensor
- ⑤ Taste A (digitaler Input)
- ⑥ Taste B (digitaler Input)
- ⑦ Zusätzliche analoge oder digitale Input- und Output-Pins (nur über Breakout Board oder Motor Board zugänglich)

Der micro:bit

AUSSTATTUNG RÜCKSEITE



- ① Micro-USB-Anschluss
(Programme übertragen,
Stromversorgung)

- ② Reset-Taste
(startet das Programm neu)

- ③ Steckplatz für externes 2xAAA
(3V) Batteriefach (Stromversor-
gung ohne USB-Kabel)

- ④ Bluetooth-Antenne für kabellose
Verbindung mit der micro:bit-App
oder zwischen mehreren
micro:bits

- ⑤ Kompass

- ⑥ Beschleunigungssensor

- ⑦ Prozessor (16 MHz 32-bit ARM
Cortex-M0, 256 KB Flash-
Speicher, 16 KB RAM) mit
Temperatursensor

Grundlagen II

Den micro:bit koppeln und ein Programm herunterladen

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



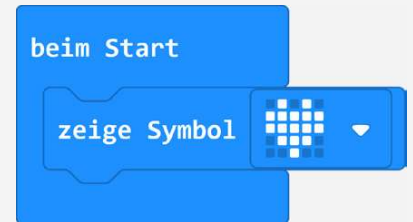
2 Klicke im Editor auf das Zahnradsymbol. Unter «Sprache» kann man Deutsch wählen.



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



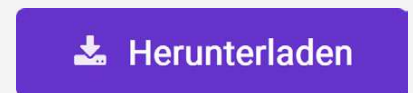
4 Der «beim Start»-Block ist bereits im Code-Editor vorhanden. Wähle aus der Befehlsgruppe «Grundlagen» den Block «zeige Symbol» und füge ihn ein.



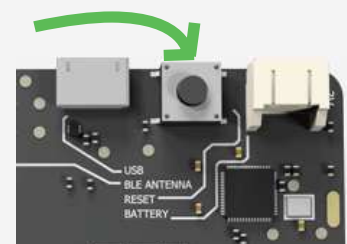
5 Wähle einen Namen für das Programm. Die Programmdatei wird lokal auf dem Computer als microbit-meinCode.hex gespeichert.



6 Klicke auf «Herunterladen».



7 Beim Herunterladen auf den micro:bit blinkt ein gelbes Licht auf der Rückseite. Das Programm startet dann von selbst. Beim Drücken der «Reset» Taste kann das Programm neu gestartet werden. Bei jeder Änderung des Programms muss es neu heruntergeladen werden (Schritt 6). Das alte Programm wird dabei überschrieben.



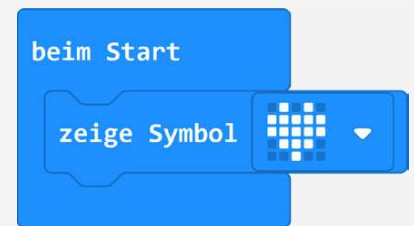
Grundlagen II

Ein Programm ohne Koppeln auf den micro:bit herunterladen

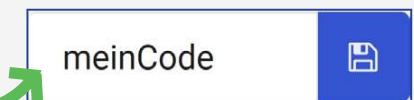
1 Öffne makecode.microbit.org in einem beliebigen Browser. Klicke auf «Neues Projekt».



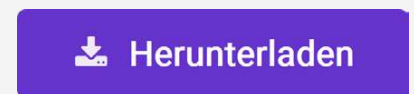
2 Der «beim Start»-Block ist bereits vorhanden. Wähle aus der Befehlsgruppe «Grundlagen» den Block «zeige Symbol» und füge ihn ein.



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

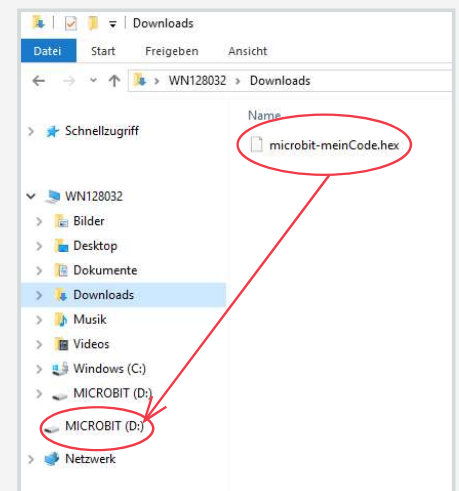


4 Klicke auf «Herunterladen» und speichere die Datei microbit-meinCode.hex.



5 Schliesse den micro:bit über das USB-Kabel an.

6 Öffne den Datei-Explorer (Win) oder Finder (Mac) und ziehe die gespeicherte microbit-meinCode.hex Datei auf das Laufwerk «MICROBIT».



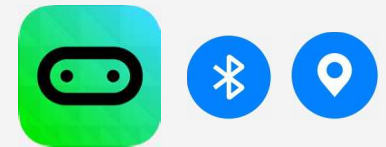
7 Solange das Programm auf den micro:bit heruntergeladen wird, blinkt ein gelbes Licht auf der Rückseite. Das Programm startet anschliessend von selbst.

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

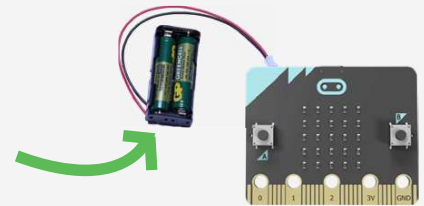
Grundlagen II

Den micro:bit mit einem mobilen Gerät verbinden

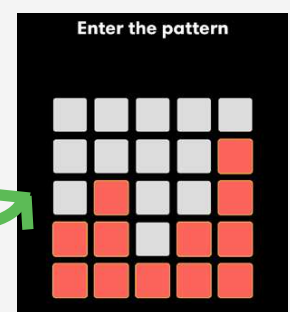
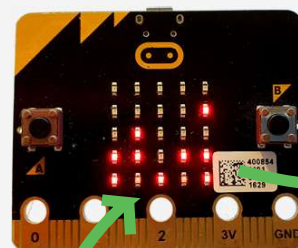
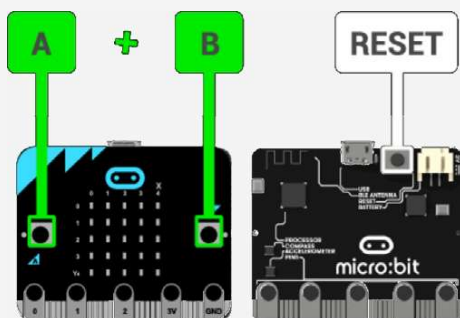
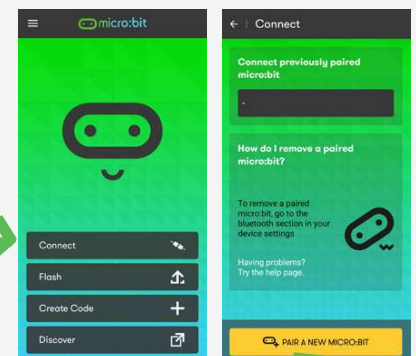
1 *Installiere die micro:bit App für Tablets und Smartphones aus dem [Play Store \(Android\)](#) oder [App Store \(Apple\)](#). Bluetooth und Standort müssen eingeschaltet sein und für die Nutzung der App bewilligt werden.*



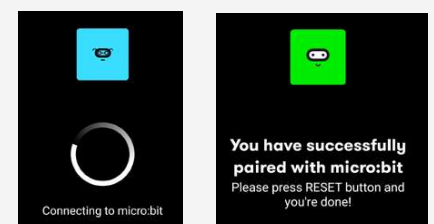
2 *Schliesse das 2xAAA (3V) Batteriefach an den micro:bit an.*



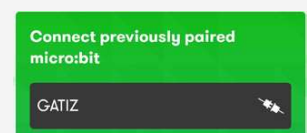
3 *Starte die App und klicke auf «Connect» und «Pair a new micro:bit».*
Drücke gleichzeitig auf dem micro:bit die Tasten A, B und Reset. Halte die Tasten solange bis sich die LED Anzeige füllt und ein Muster angezeigt wird.



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.



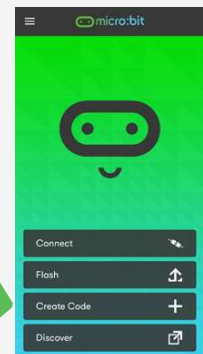
5 *Wenn es geklappt hat, wird der micro:bit in der Liste angezeigt. Bei jedem neuen micro:bit muss neu gekoppelt werden.*



Grundlagen II

Ein Programm über die micro:bit App erstellen und herunterladen

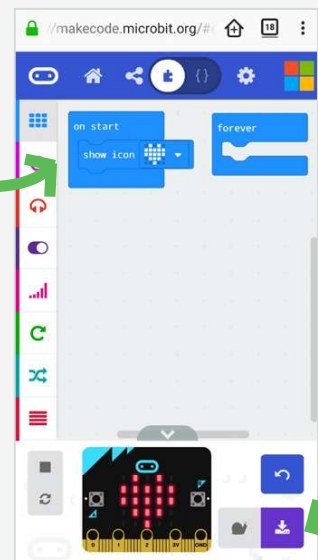
- 6 Der micro:bit ist bereits gekoppelt (Schritt 1-5). Gehe zurück zur Hauptseite der App und klicke auf «Create Code» und wähle dann «MakeCode editor».



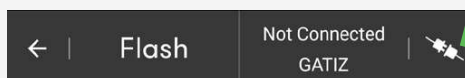
- 7 Klicke auf «Neues Projekt» und erstelle ein Programmcode.



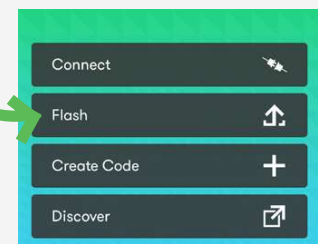
Klicke auf «Herunterladen» und speichere den Code auf dem Tablet oder Smartphone.



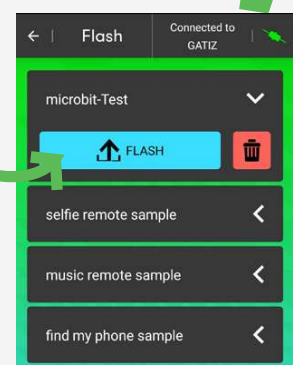
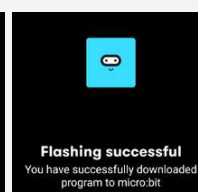
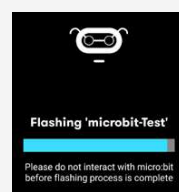
- 8 Gehe zurück zur App und klicke auf «Flash». Verbinde mit dem micro:bit.



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.

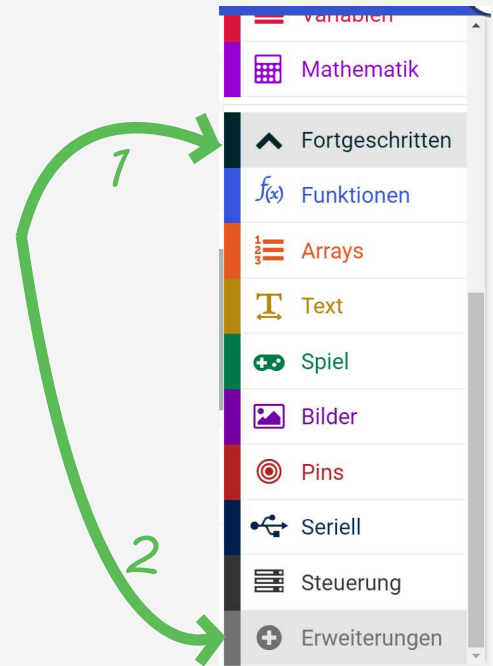
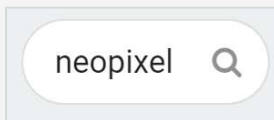


Erweiterungen importieren

1 Um den Neopixel Streifen und die Grove Produkte verwenden zu können, muss man eine Erweiterung importieren

2 Im Menü klicke auf «Fortgeschritten» und «Erweiterungen».

3 Tippe «Neopixel» in das Suchfeld und klicke auf die Lupe.



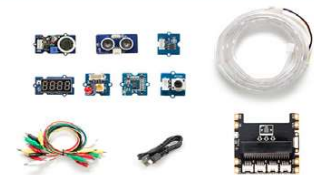
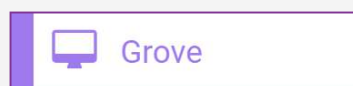
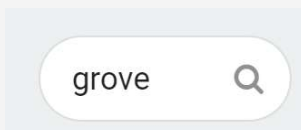
4 Wähle die «Neopixel» Erweiterung.

Im Menü wird die Befehlsgruppe «Neopixel» eingefügt.



neopixel
A Neo-Pixel package for pxt-microbit
[Weitere Informationen](#)

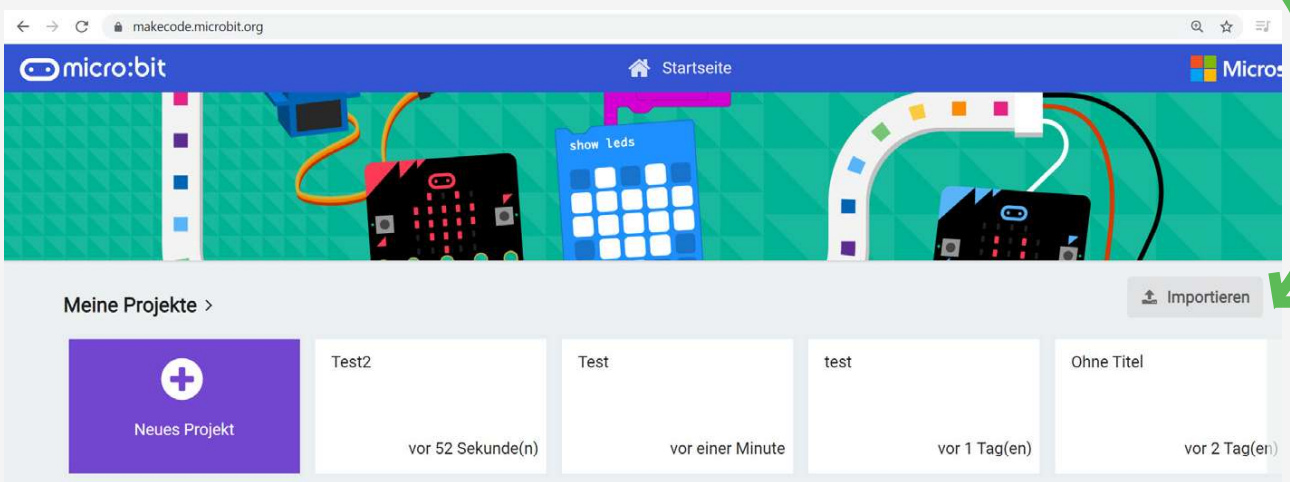
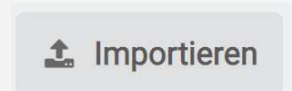
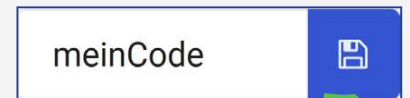
5 Wiederhole Schritt 2-4 und importiere die «Grove» Erweiterung.



grove
A Microsoft MakeCode package for Seeed Studio Grove module
[Weitere Informationen](#)

Programme importieren

- 1 Wenn ein Programm auf den 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 des Programms 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 Programmmeditor gezogen werden. So kann man den Programmcode einer hex-Datei lesen und bearbeiten.



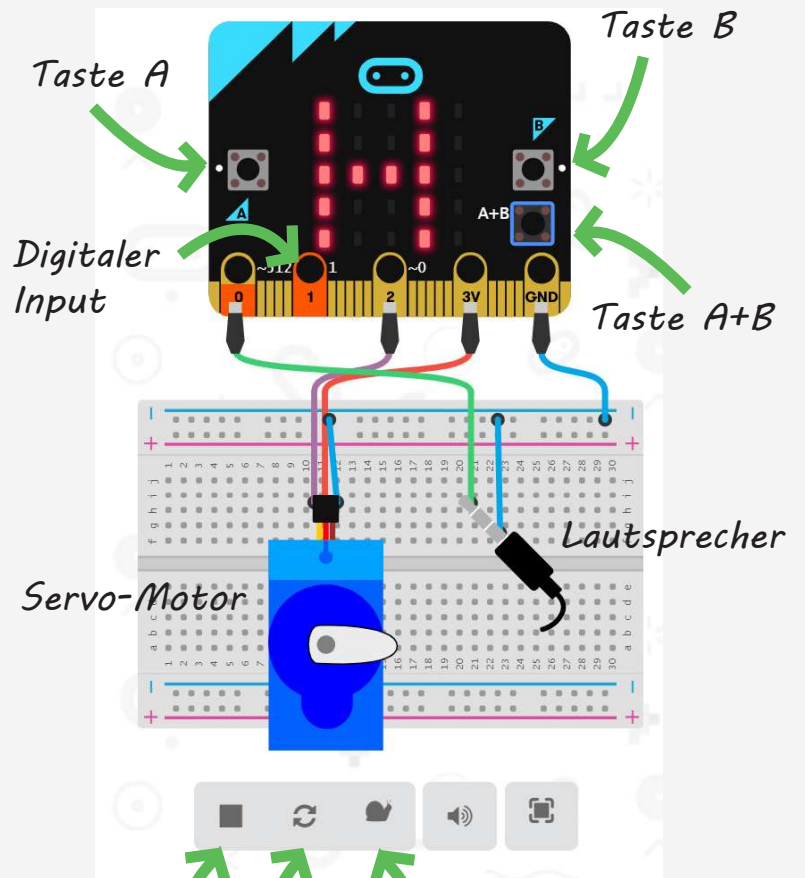
Grundlagen V

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.

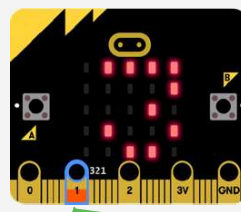


Stoppt den Simulator

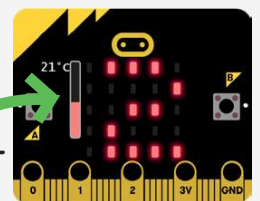
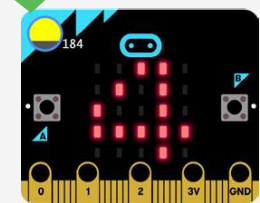
Startet den Simulator neu

Simuliert das Programm in Zeitlupe

Helligkeitssensor (nicht Grove)



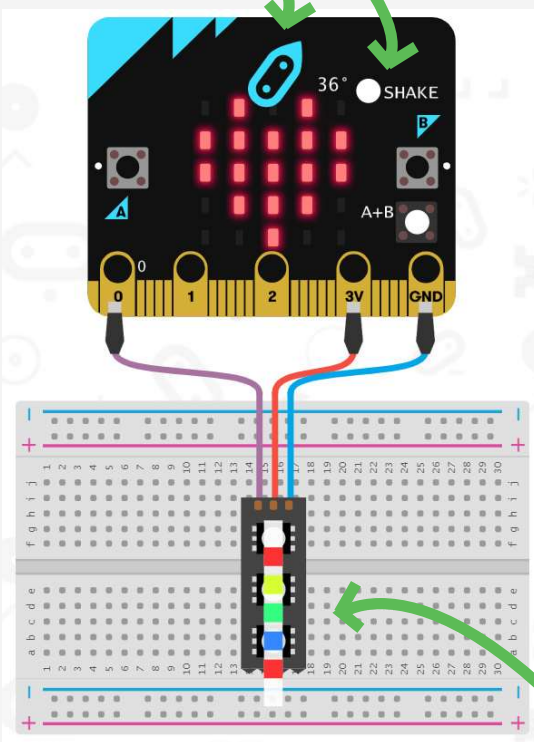
Analoger Input



Temperatur-sensor

Kompass

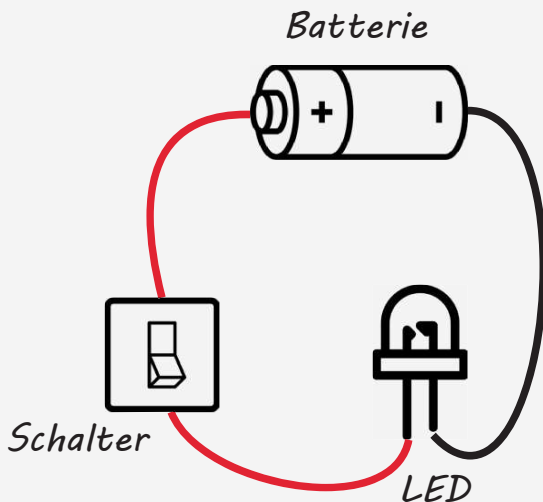
Lagesensor



Neopixel

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.

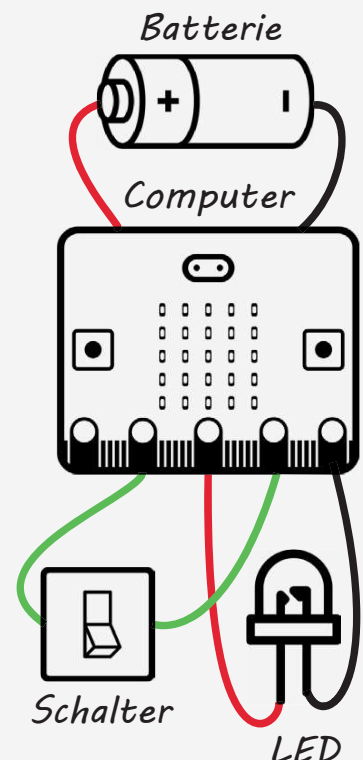
Bei einem offenen Schalter fließt kein Strom und die LED ist ausgeschaltet.

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 Computer angeschlossen.

Wenn man den Schalter nun schliesst, passiert nichts, da der Strom nicht mehr automatisch durch die LED fließt. Nur der Computer kann über seine Pins die LED anschalten. Dafür ist ein Programmcode notwendig, der dem Computer sagt, was er zu machen hat: Wenn Schalter auf Pin 1 geschlossen (digitaler Input), dann sende Strom zum Pin2, um die LED zum Leuchten zu bringen (digitaler Output).

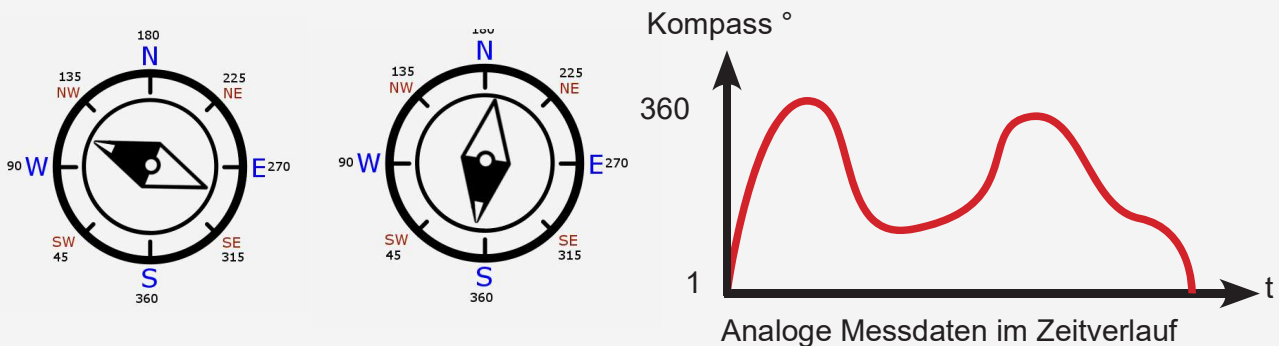
Über den Programmcode kann man nun viel kompliziertere Dinge machen, z.B. LEDs blinken lassen und viele Sensoren und Aktoren benutzen.



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 der Sensoren Informationen aus seiner Umwelt wahrnehmen. Sensoren sind also immer Inputs.

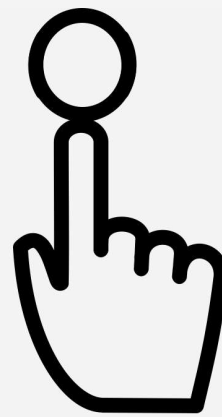
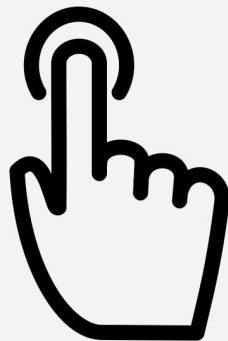
Aktoren bewirken etwas in der Aussenwelt: Sie wandeln elektrische Signale in physikalische Aktionen um. Der micro:bit steuert Aktoren, also sind Aktoren immer Outputs.

Digitaler Input und Output

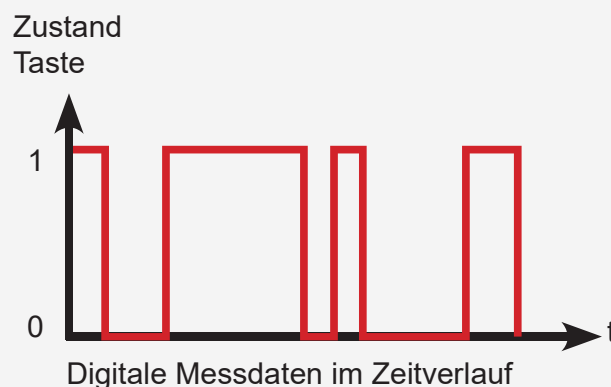
DIGITALES SIGNAL

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 ge-
drückt (z.B.
Zustand «1»)

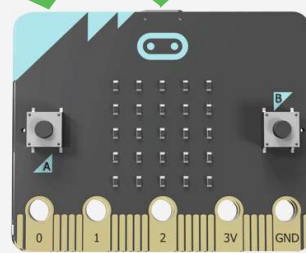


Taste nicht
gedrückt (z.B.
Zustand «0»)



Grundlagen VIII

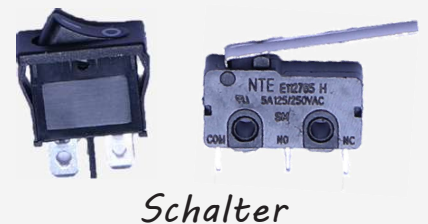
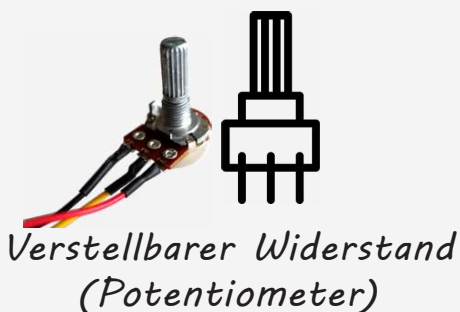
Zubehör



Hineinstecken, wenn mehr micro:bit Pins benötigt werden.



Edge Connector

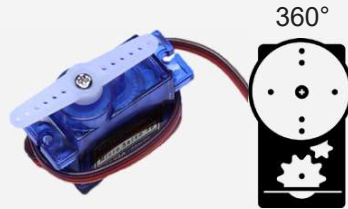


Grundlagen VIII

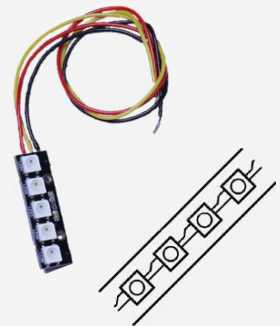
Erweitertes Zubehör



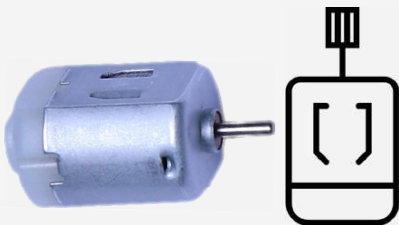
Servo-Motor
(Positionierung
180°)



Servo-Motor
(Vollumdrehung 360°)



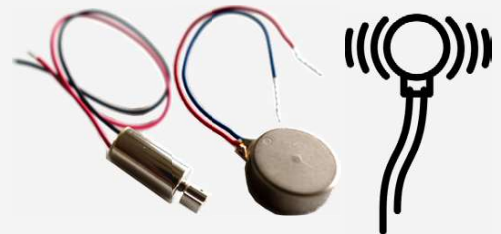
Neopixel Streifen
(Farbige Lämpchen)



DC-Motor
(Vollumdrehung 360°)



Linearer Motor
(Solenoid)



Vibrationsmotoren



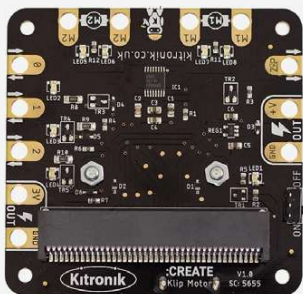
3xAA Batterien (3,6-4,5V)
für Motoren (VCC BATT)



Relais Board
(für linearer Motor)



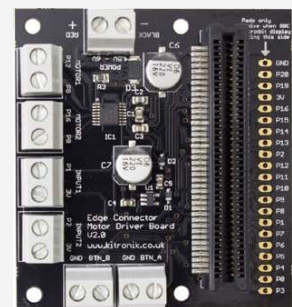
Power Board für
micro:bit



Klip Motor Board
(für Servo & DC Motoren)



Servo Board
(für Servo-Motoren)



DC Motor Board
(für DC-Motoren)

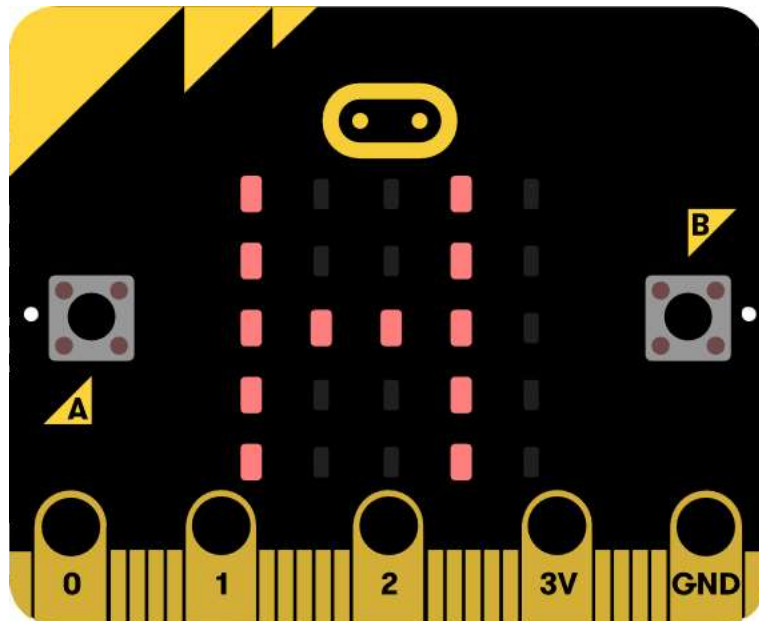
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

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

dauerhaft

zeige Text "Hallo!"

Dieser Text wird dauerhaft angezeigt

CODE VARIANTE 2

beim Start

zeige Text "Hallo!"

Dieser Text wird nach dem Start nur 1 Mal 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.

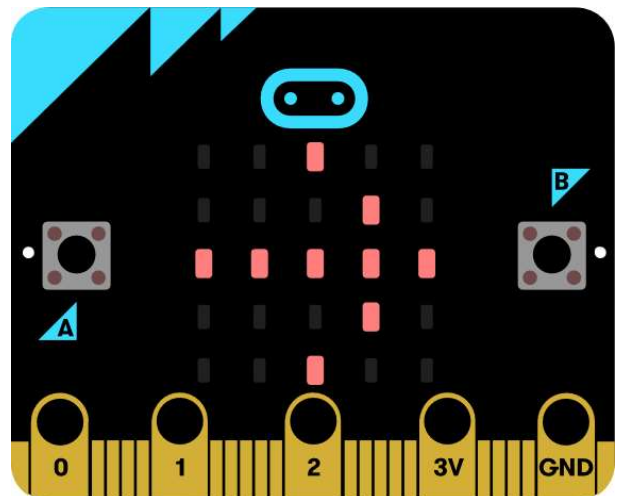
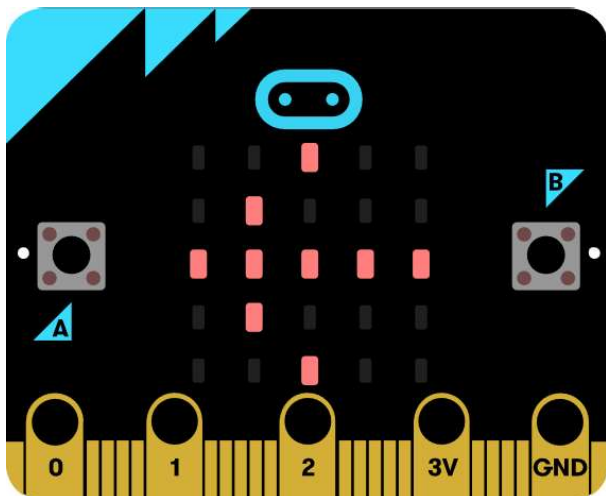
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

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



*Lösung mit
zwei
Ereignisblöcken*

CODE-VARIANTE 2

Lösung mit zwei Bedingungsblöcken «wenn/dann» und den Parameterblöcken «Knopf A/B ist gedrückt».

Das Verhalten ist bei beiden Code-Varianten gleich.



Schwierigkeitslevel «EINFACH»

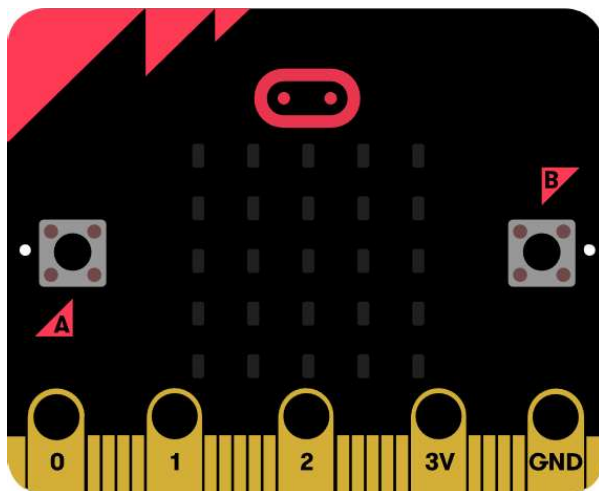
3

Die Tasten A und B steuern das Licht



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

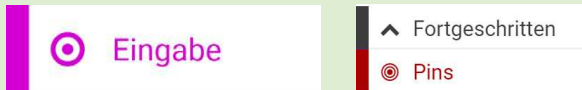
Klemme eine LED an den micro:bit. Wenn du die Taste A drückst, wird die LED eingeschaltet. Wenn du die Taste B drückst, wird die LED wieder ausgeschaltet.

Lösung



Die Tasten A und B steuern das Licht

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



CODE

```
wenn Knopf A gedrückt
  schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf 1

wenn Knopf B gedrückt
  schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf 0
```

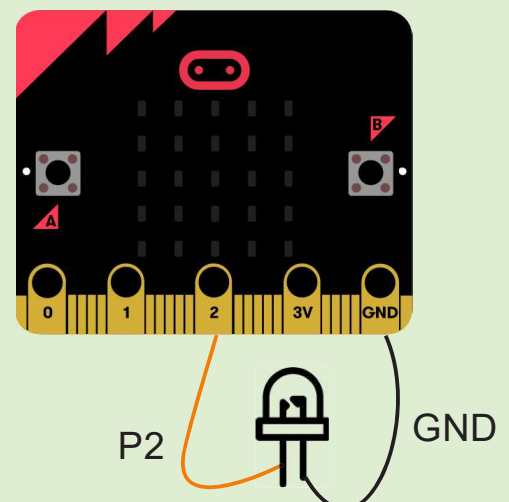
HINWEIS

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.

ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

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



Schwierigkeitslevel «EINFACH»

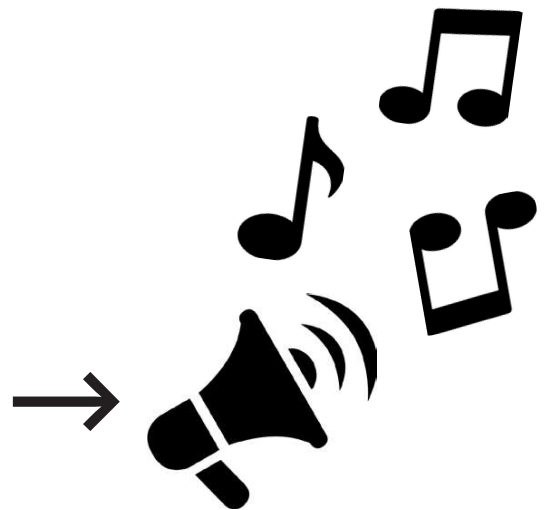
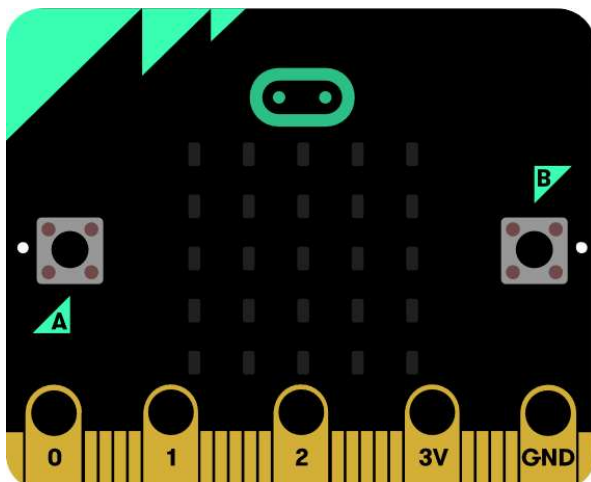
4

Musik komponieren und abspielen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Buzzer an den micro:bit. Komponiere deine eigene Musik und spiele sie ab.

Lösung

Musik komponieren und abspielen



VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Musik

Schleifen

CODE

```
beim Start
  ändere das Tempo auf (bpm) 40
  2 -mal wiederholen
  mache
    spiele Note Mittleres C für 1/8 Schlag
    spiele Note Mittleres D für 1/8 Schlag
    spiele Note Mittleres D für 1/4 Schlag
  spiele Note Mittleres G für 1/8 Schlag
  spiele Note Mittleres F für 1/8 Schlag
  spiele Note Mittleres E für 1/4 Schlag
```

HINWEIS

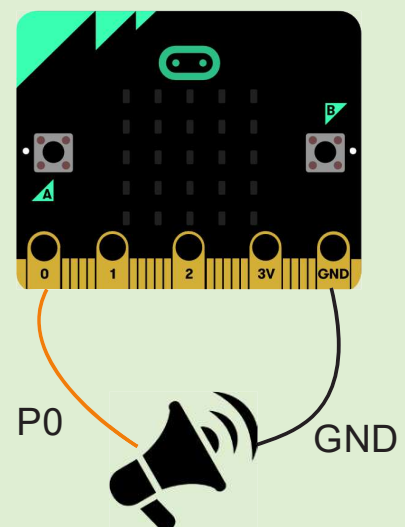
Mit dem «beim Start»-Block wird die Musik einmal abgespielt. Mit der Reset-Taste auf dem micro:bit kann sie nochmals abgespielt werden. Um die Musik unendlich oft abzuspielen, kann der «dauerhaft»-Block verwendet werden.

ELEKTRONIK

Buzzer (auf +/- Polarität achten!)

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

Beim micro:bit kann nur über P0 Musik gespielt werden!



Lösung

Die Pinerweiterung verwenden



VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

- Fortgeschritten
- Pins**

CODE

schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 0

Unter «Pin» können die erweiterten Pins ausgewählt werden.

P0	P1	P2	P3
P4	P5	P6	P7
P8	P9	P10	P11
P12	P13	P14	P15
P16			

wenn Pin P0 gedrückt

- ✓ P0
- P1
- P2

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

HINWEIS

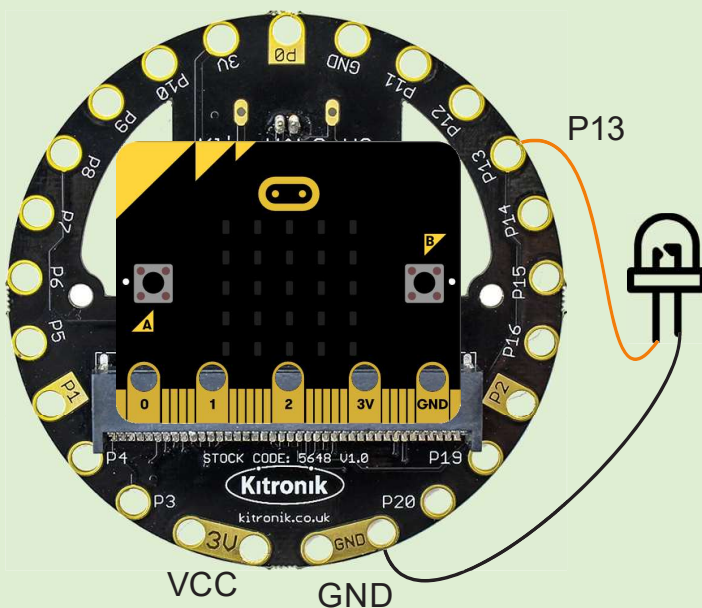
Einige Pins werden für die LED Matrix verwendet und sollten nicht benutzt werden.
Pin 0, 1, 2, 8, 12, 13, 14, 15, 16 können benutzt werden!

analoge Werte von Pin P8

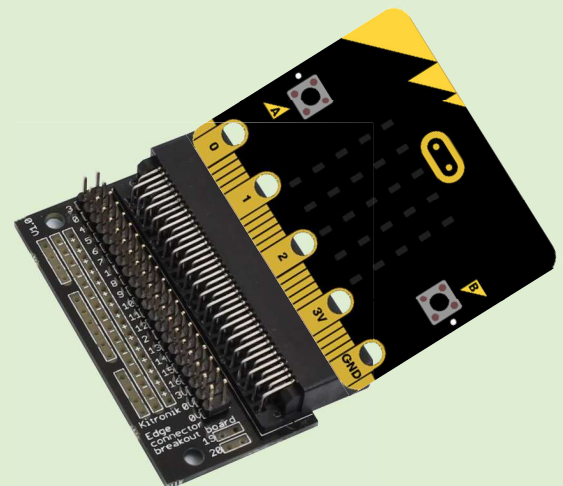
P0	P1	P2	P3
P4	P10	P5 (nur schreiben)	P6 (nur schreiben)
P7 (nur schreiben)	P8 (nur schreiben)	P9 (nur schreiben)	P11 (nur schreiben)
P12 (nur schreiben)	P13 (nur schreiben)	P14 (nur schreiben)	P15 (nur schreiben)
P16 (nur schreiben)			

Nicht alle Pins können analog lesen!

ELEKTRONIK



Klip Halo für Krokodilklemmen



Edge Connector für Pins

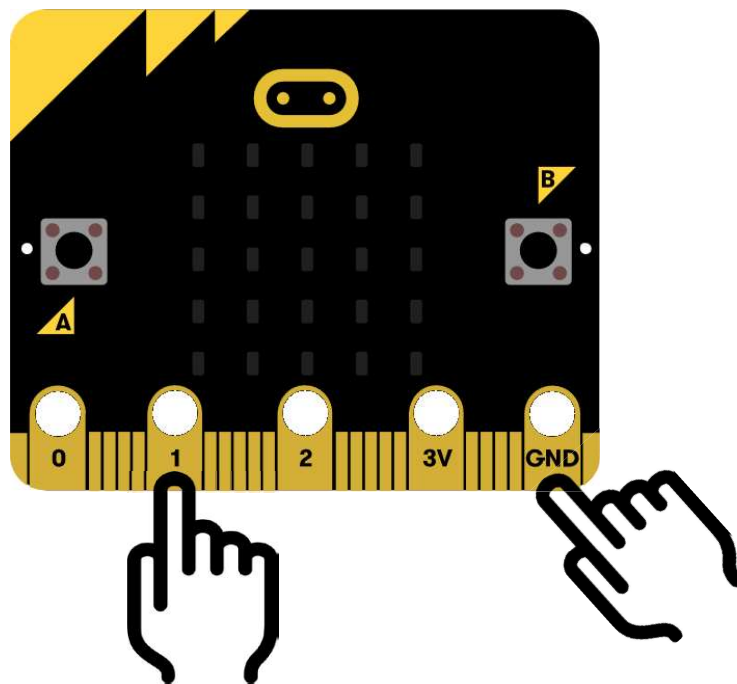
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

6

Smileys mit der Fingerspitze verändern



5 MINUTEN



CHALLENGE

Das LED-Display ändert das Smiley-Symbol, wenn du mit der Fingerspitze die Pins 0 bis 2 berührst.

Lösung



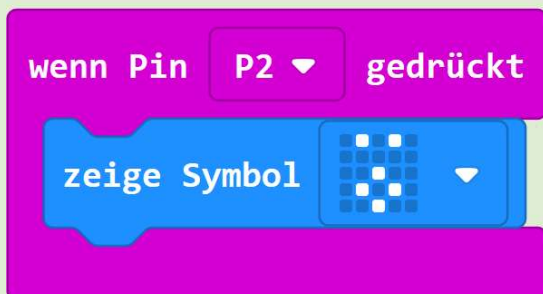
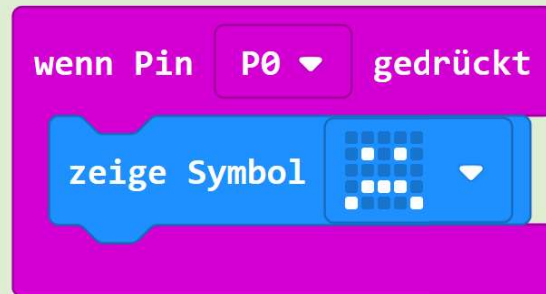
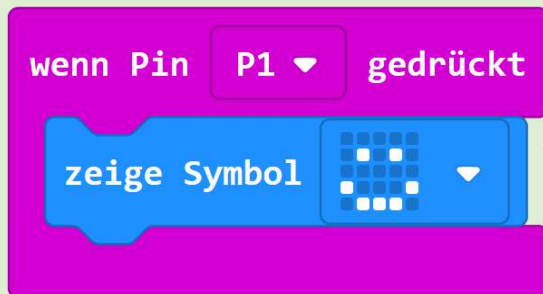
Smileys mit der Fingerspitze verändern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

CODE



Diese Ereignisblöcke werden erst dann ausgelöst, wenn man drückt und anschliessend wieder loslässt. Beim Drücken selber passiert noch 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.

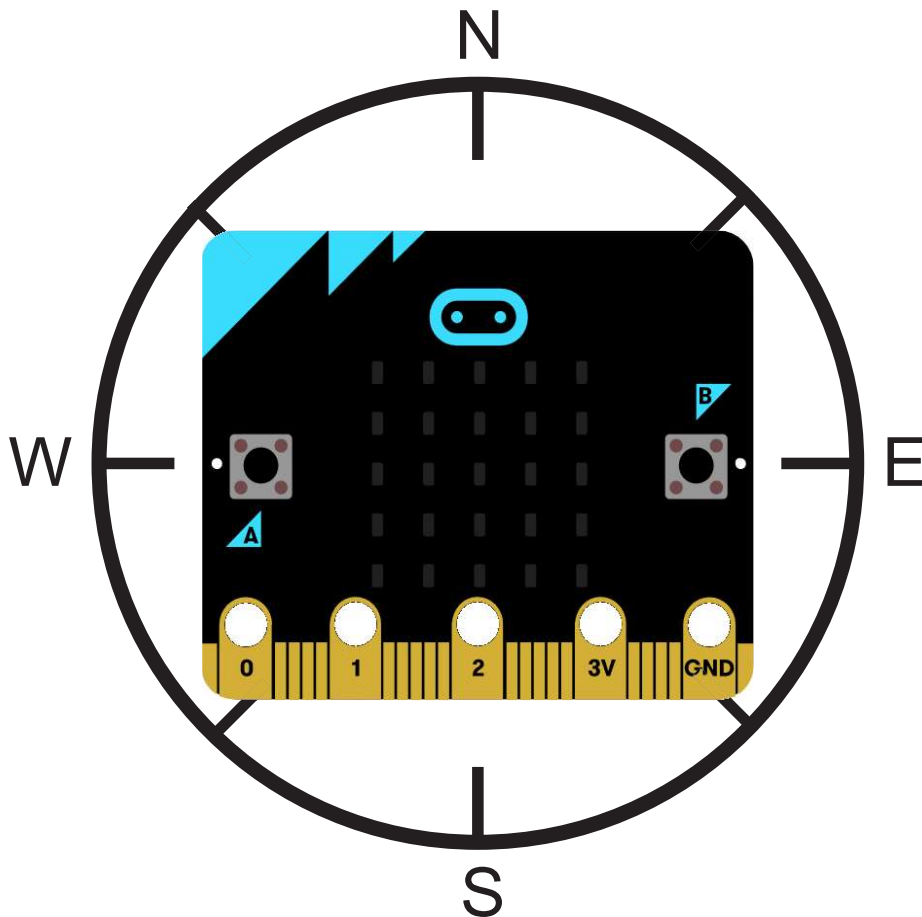
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

7

Den Kompass benutzen



5 MINUTEN



CHALLENGE

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

Lösung

Den Kompass benutzen

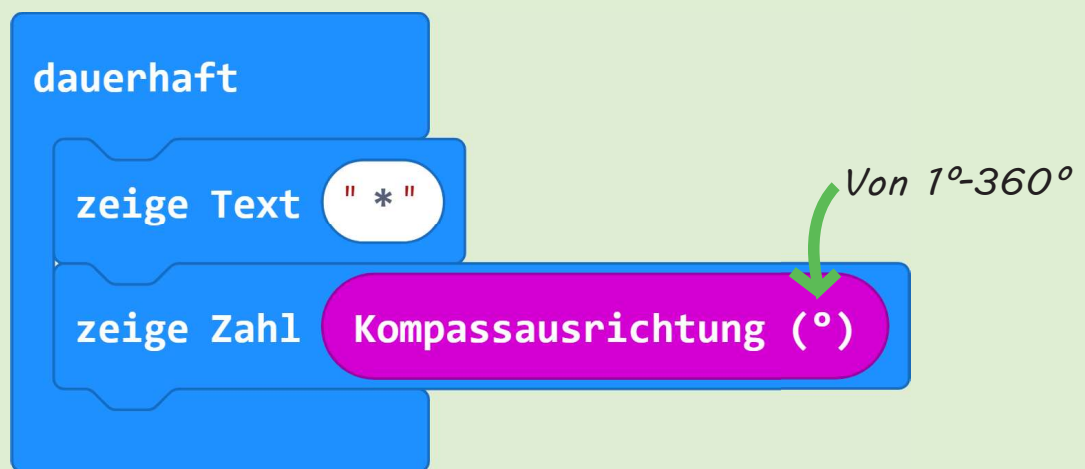


VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

CODE



HINWEIS

- Nach jedem Herunterladen eines Programms, bei dem der Kompass verwendet wird, muss dieser neu kalibriert werden. Der micro:bit verlangt dazu, einen Kreis zu zeichnen: «draw a circle». Kippe den micro:bit so, 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.

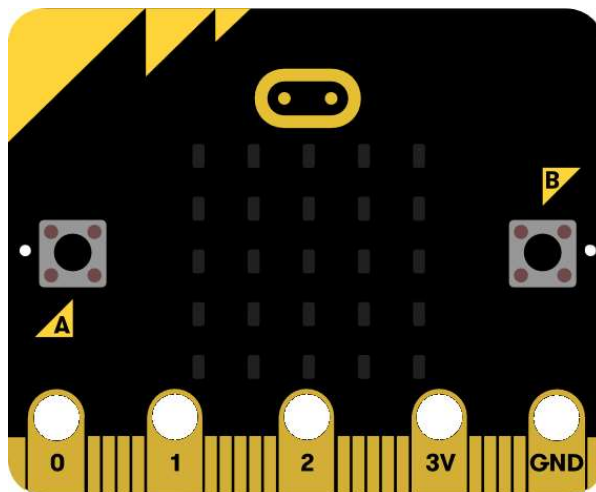
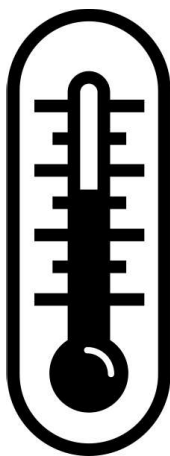
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

8

Die Temperatur messen



5 MINUTEN



CHALLENGE

Zeige die Werte des Temperatursensors auf dem LED-Display an.

Lösung



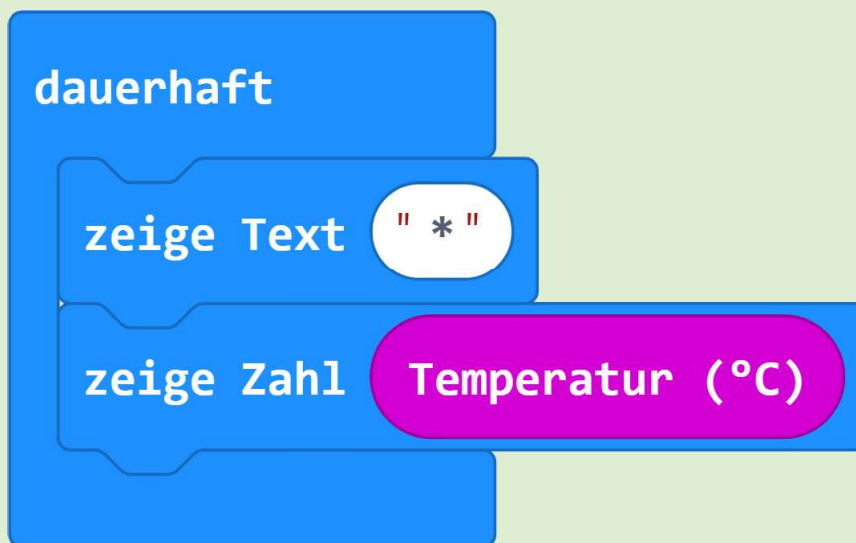
Die Temperatur messen

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 detektieren. Für feinere Messungen eignet er sich nicht so gut.

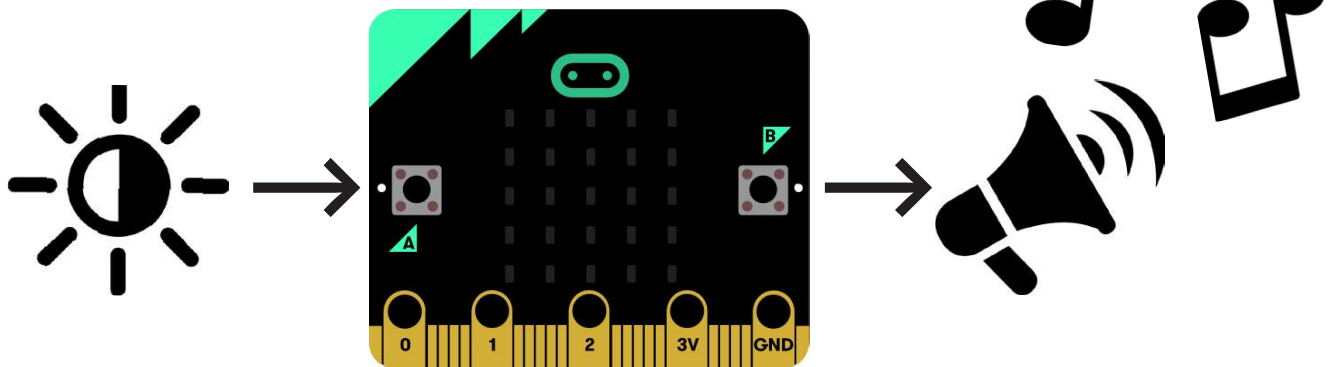
Schwierigkeitslevel «EINFACH»

9 Die Helligkeit messen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Buzzer an den micro:bit. Lasse bei unterschiedlichem Licht andere Musiknoten spielen.

Lösung

Die Helligkeit messen

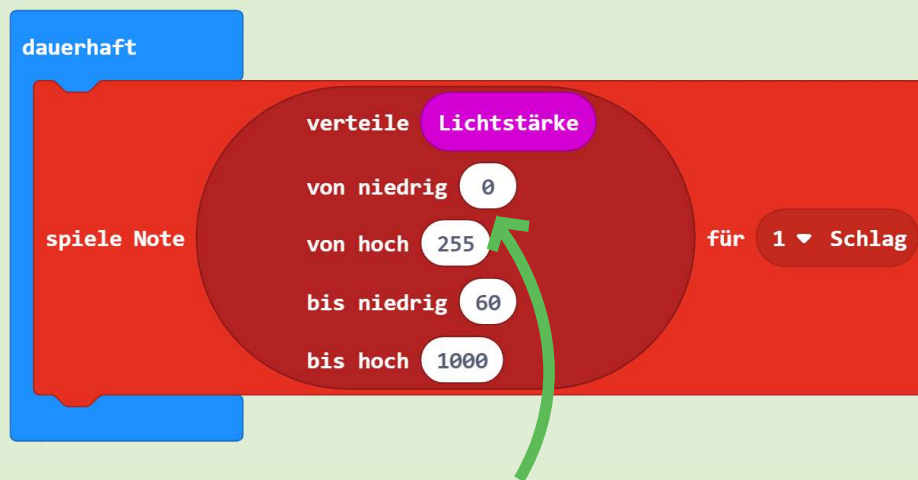


VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

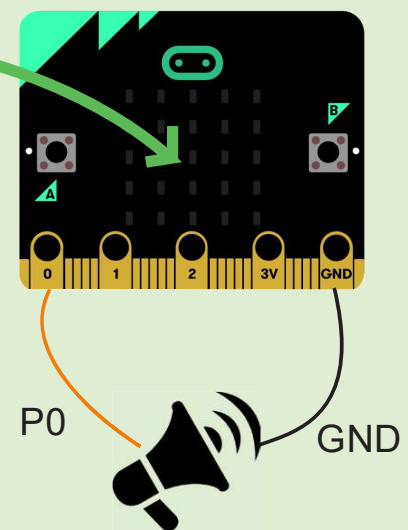
CODE



HINWEIS

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

LED-Anzeige des micro:bits ist auch ein Helligkeitssensor.



ELEKTRONIK

Buzzer (auf +/- Polarität achten!)

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

Beim micro:bit kann nur über P0 Musik gespielt werden!

Schwierigkeitslevel «EINFACH»

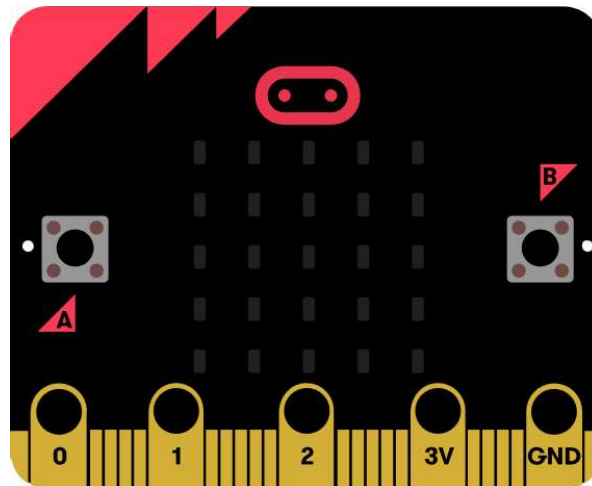
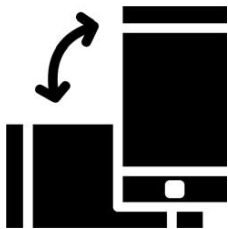
10

Den Lagesensor benutzen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Buzzer an den micro:bit. 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



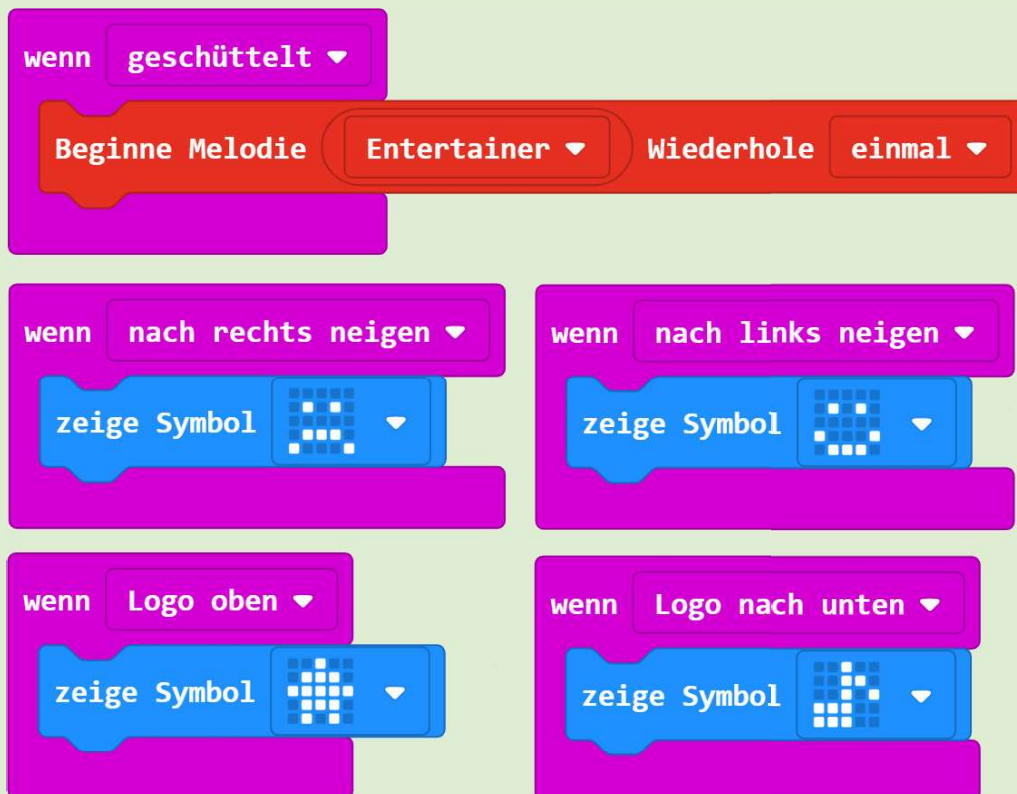
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Musik

CODE

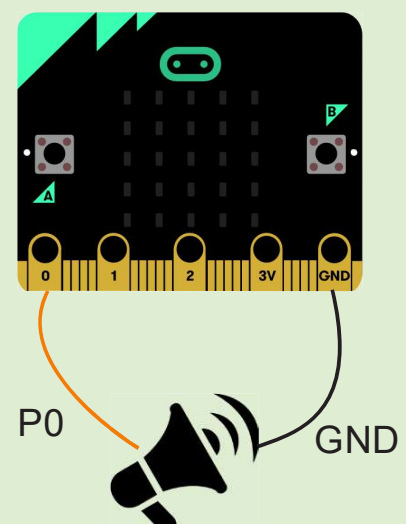


HINWEIS

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

Siehe Challenge Card Nr 4.



Schwierigkeitslevel «EINFACH»

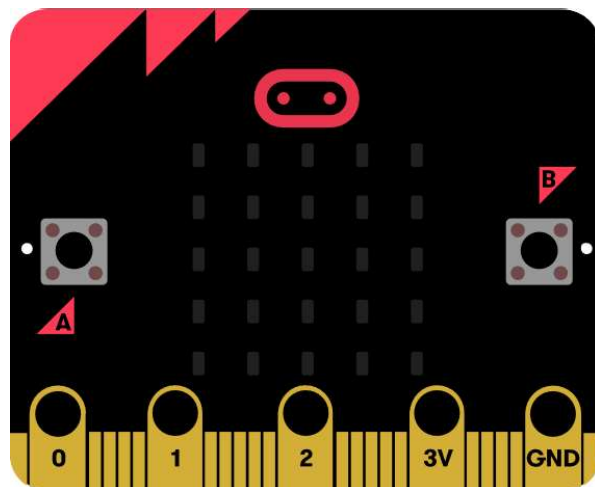
11

Abstand messen



15 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

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

Lösung

Abstand messen



VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen Sonar LED Fortgeschritten Erweiterungen

CODE

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



Im Menu «Fortgeschritten» → «Erweiterungen» → Suche nach «sonar».

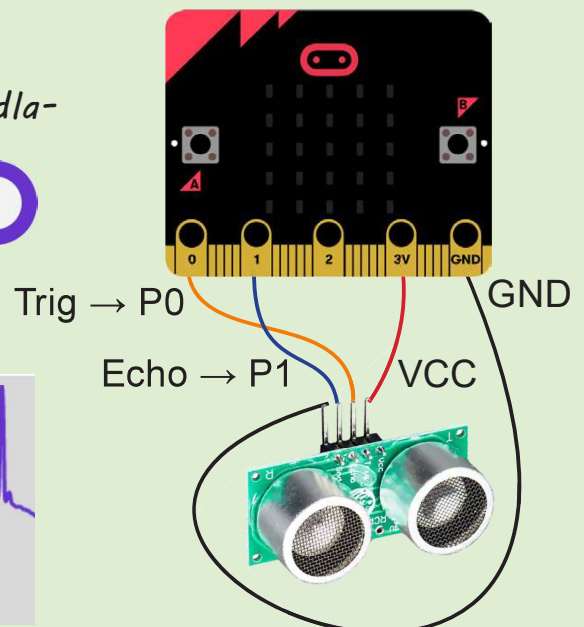
HINWEIS

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»

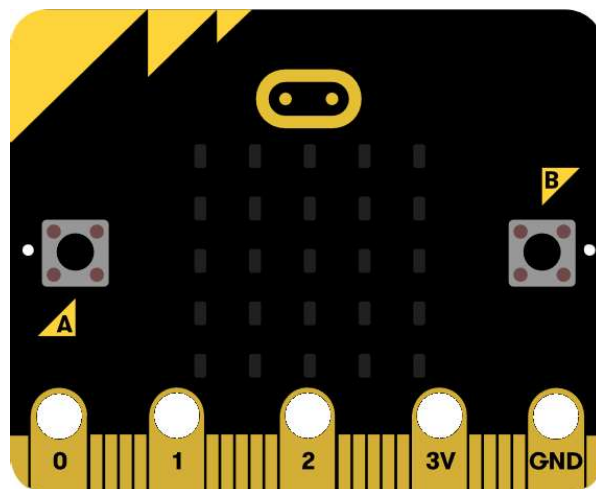
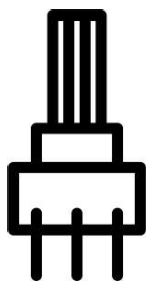
12

Einen Drehknopf benutzen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Drehknopf (Potentiometer) an den micro:bit. Drehe den Regler in verschiedene Positionen und zeige den jeweils aktuell ausgelesenen Sensorwert als Zahlenwert auf dem LED-Display an.

Lösung

Einen Drehknopf benutzen



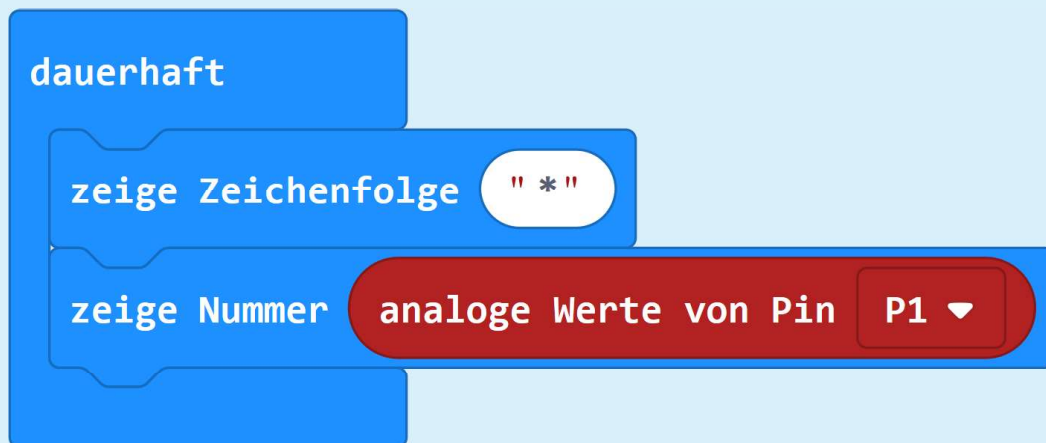
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE



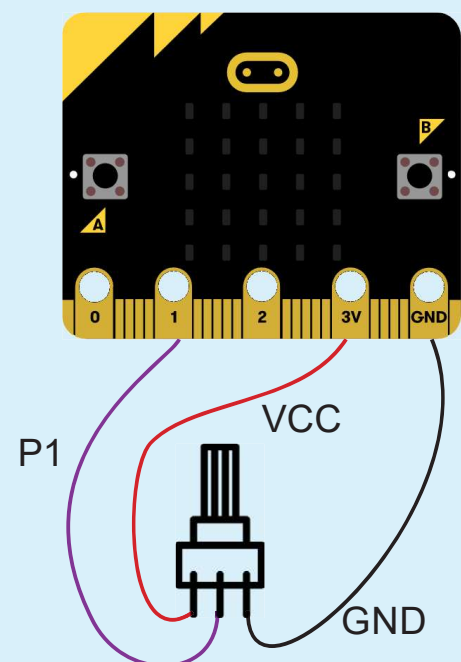
HINWEIS

Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Nummer» hilft, auf dem LED-Display 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»

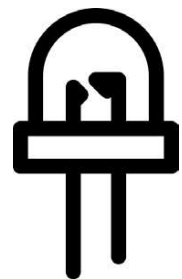
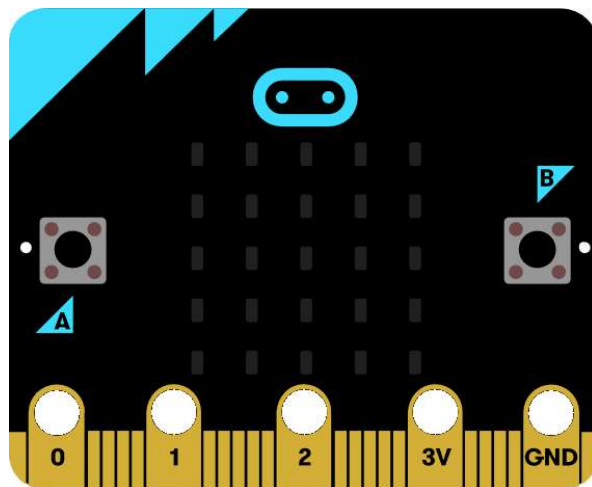
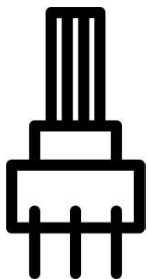
13

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 Pin P2 auf analoge Werte von Pin P1

Dieser Codeblock ist zusammengesetzt

schreibe analogen Pin P2 auf

LED

analoge Werte von Pin P1

Drehknopf

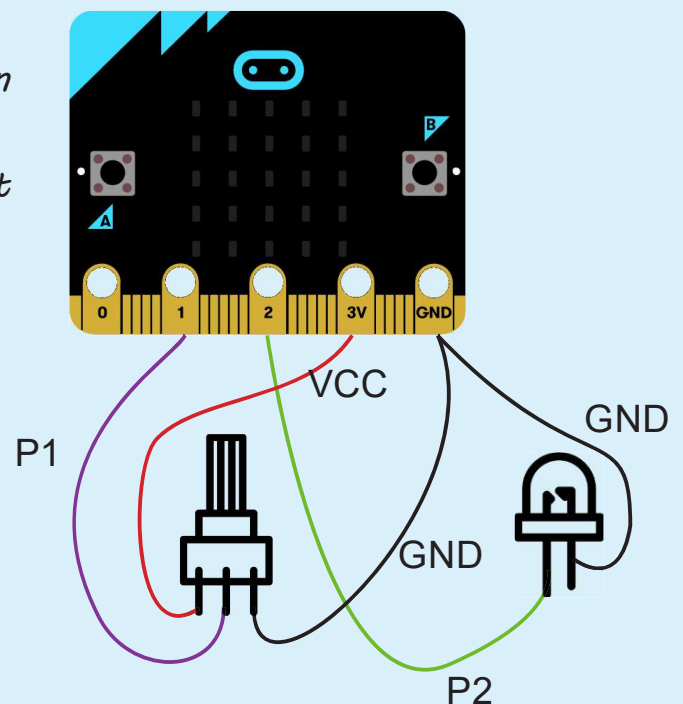
HINWEIS

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

ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

- Siehe Challenge Card Nr 3. Potentiometer
- Siehe Challenge Card Nr 12.



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

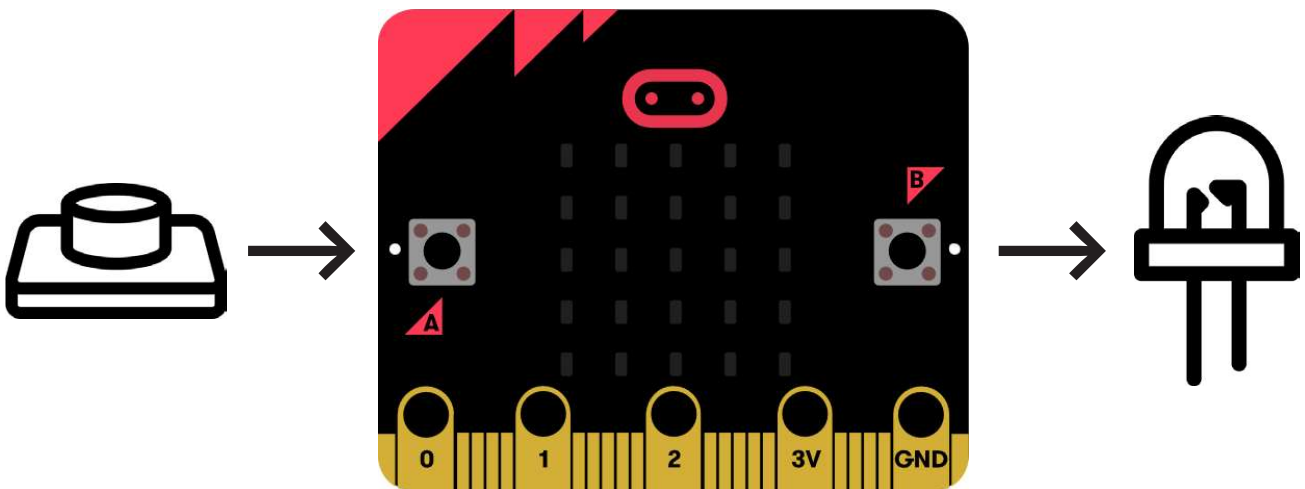
14

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

schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf

LED

digitale Werte von Pin P1

Drucktaste

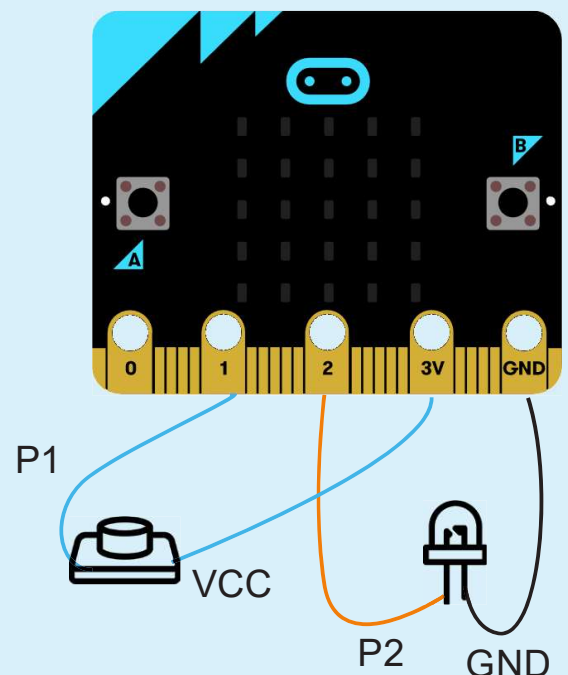
ELEKTRONIK

LED (auf +/- Polarität achten!)

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

Taste

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



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

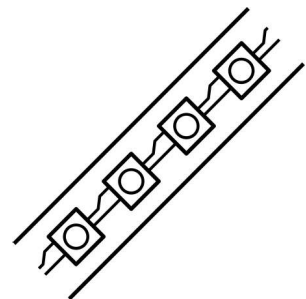
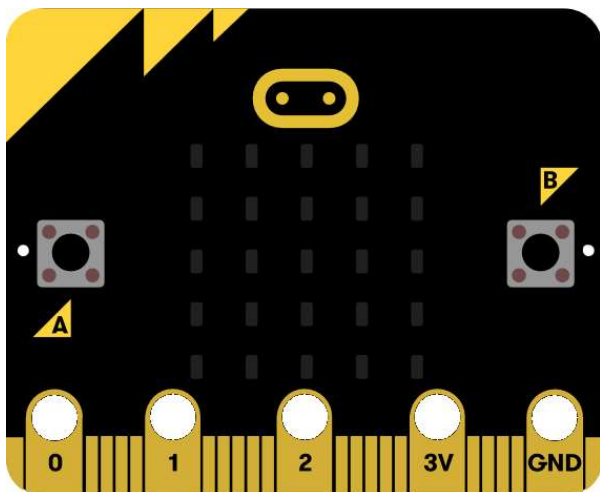
15

Eine Lichterkette erleuchten



20 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Neopixel-Strip (LED Leuchtstreifen) an den Micro:bit. Lasse ihn in verschiedenen Farben leuchten.

Lösung

Eine Lichterkette erleuchten



VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



CODE

```
beim Start
  setze strip auf NeoPixels an Pin P2 mit 30 Pixeln und Modus RGB (GRB Format)
  strip setze Helligkeit 190
  strip zeige Regenbogen von Farbton 1 bis 360
  pausiere (ms) 3000
  setze indexVorher auf 0
```

Anzahl LEDs in der Lichterkette

```
dauerhaft
  für Index von 0 bis 29
  machen
    strip setze Farbe von NeoPixel Index auf indigo
    strip setze Farbe von NeoPixel indexVorher auf schwarz
    strip anzeigen
    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

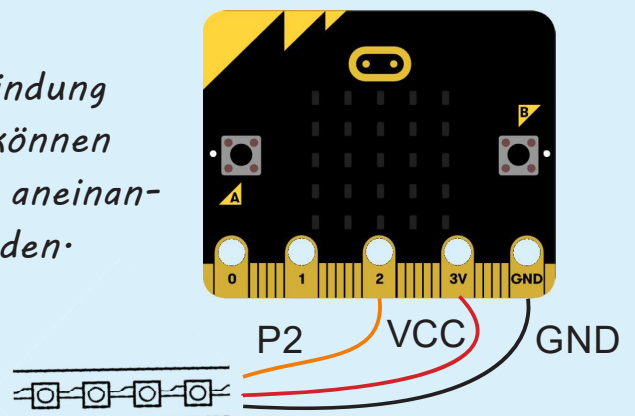
Für die Lichterkette muss die «Neopixel» Erweiterung importiert werden (siehe Grundlagenkarte III).

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

ELEKTRONIK

Neopixel-Strip

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



Schwierigkeitslevel «MITTEL»

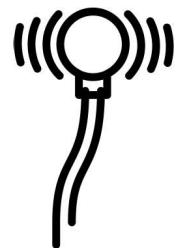
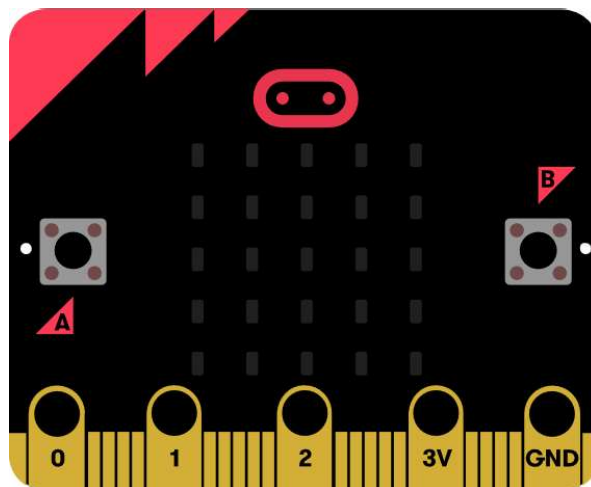
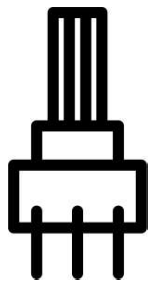
16

Einen Vibrationsmotor steuern



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

Klemme einen Drehknopf (Potentiometer) und einen Vibrationsmotor an den micro:bit. Durch das Drehen des Reglers wird der Motor langsamer und schneller.

Lösung

Einen Vibrationsmotor steuern



VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

CODE

dauerhaft

schreibe analogen Pin P2 auf analoge Werte von Pin P1

HINWEIS

Eine gedimmte LED und ein Vibrationsmotor sind beides analoge Outputs. Deshalb ist der Code genau gleich wie in Challenge 13 «Ein Licht dimmen». Ein Vibrationsmotor benötigt nicht viel Strom, darum kann er ohne externe Batterie an den micro:bit angehängt werden (im Gegensatz zur Challenge 18-20).

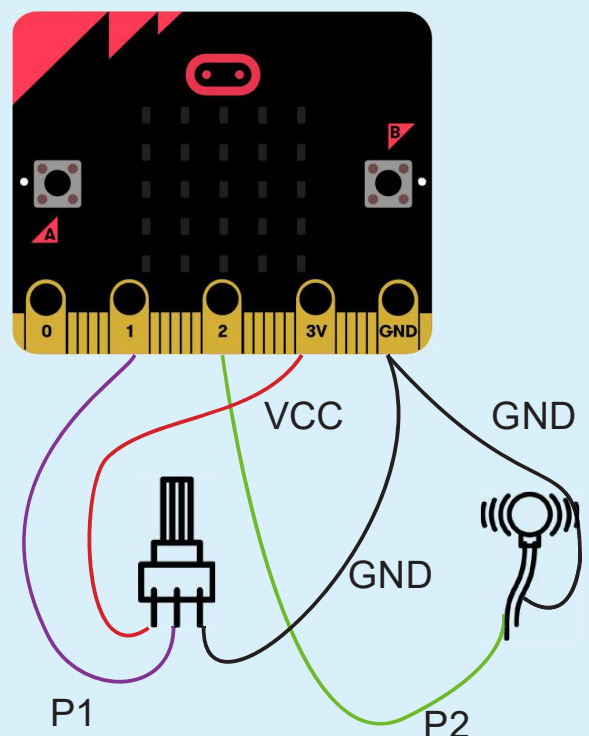
ELEKTRONIK

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 «SCHWER»

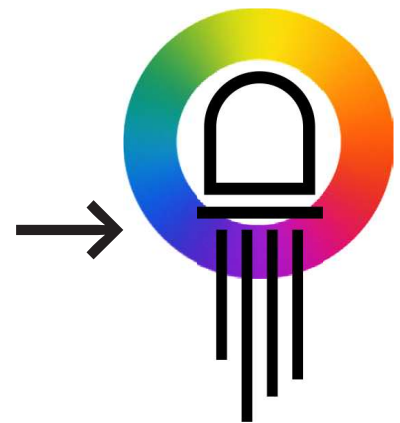
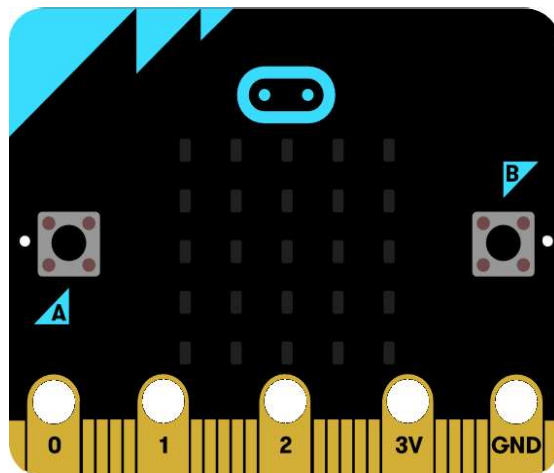
17

Die Farben des Regenbogens



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



CHALLENGE

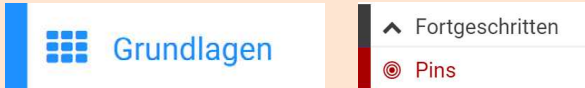
Klemme eine RGB-LED an den micro:bit. Zeige die Farben des Regenbogens nacheinander an.

Lösung

Die Farben des Regenbogens



VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



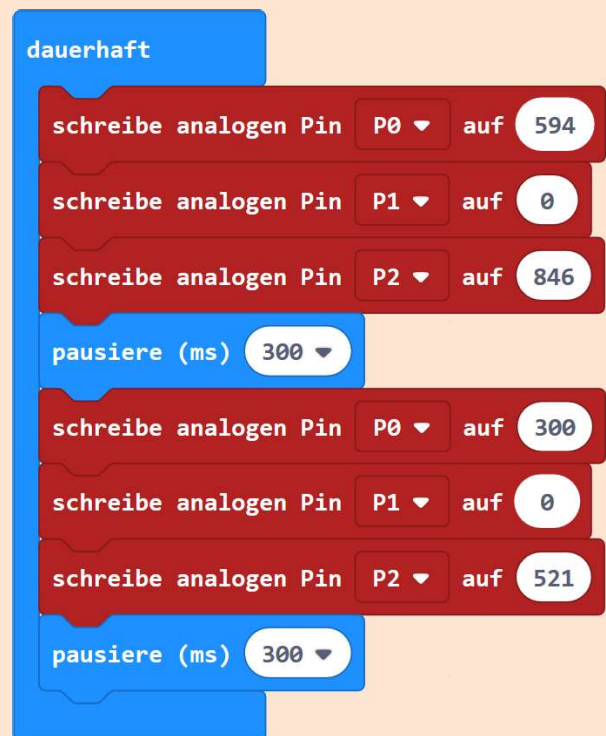
CODE

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:

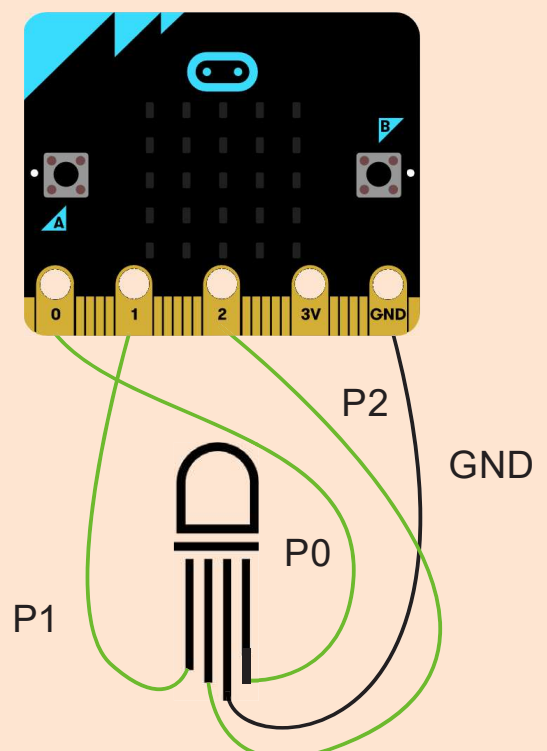
594, 0, 846
300, 0, 521
0, 0, 1023
0, 1023, 0
1023, 1023, 0
1023, 509, 0
1023, 0, 0



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)



Schwierigkeitslevel «SCHWER»

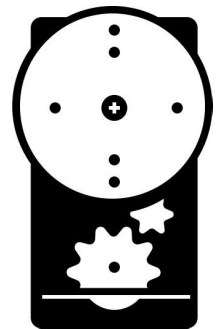
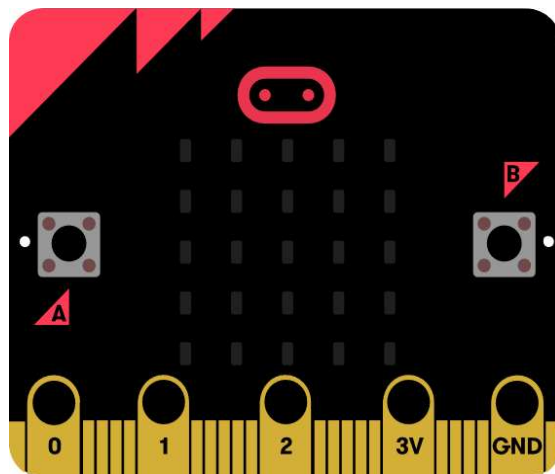
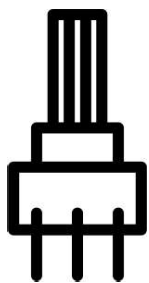
18

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

analoge Werte von Pin P1

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°)

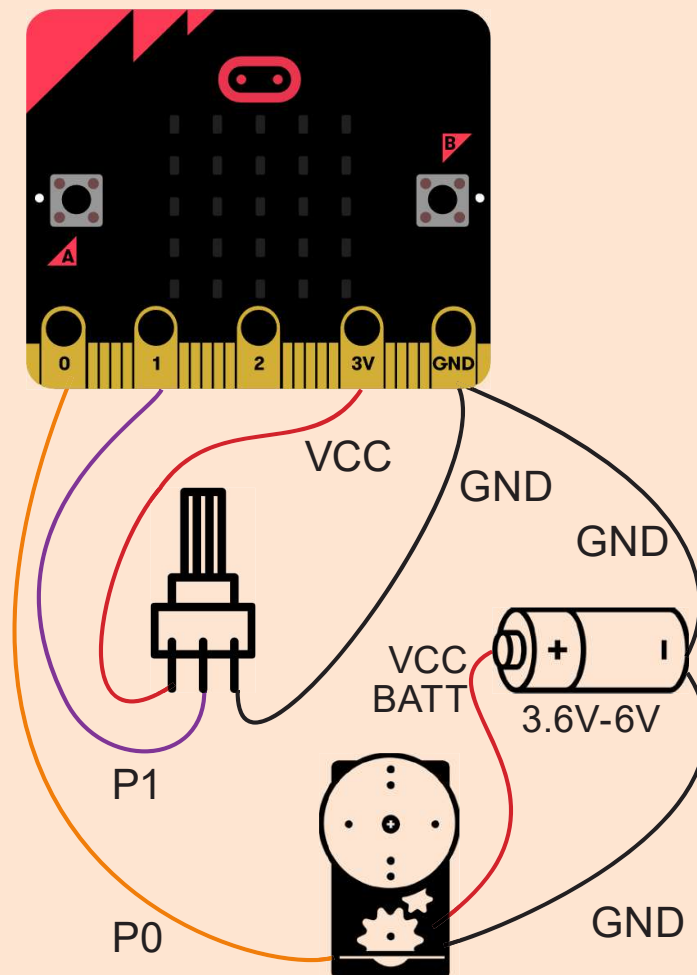


Servo-Motor (FS90)
(Positionierung 180°)

Lösung

Einen Servo-Motor steuern

VARIANTE 1: OHNE MOTOR BOARD



ELEKTRONIK

Servo-Motor

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

Potentiometer

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

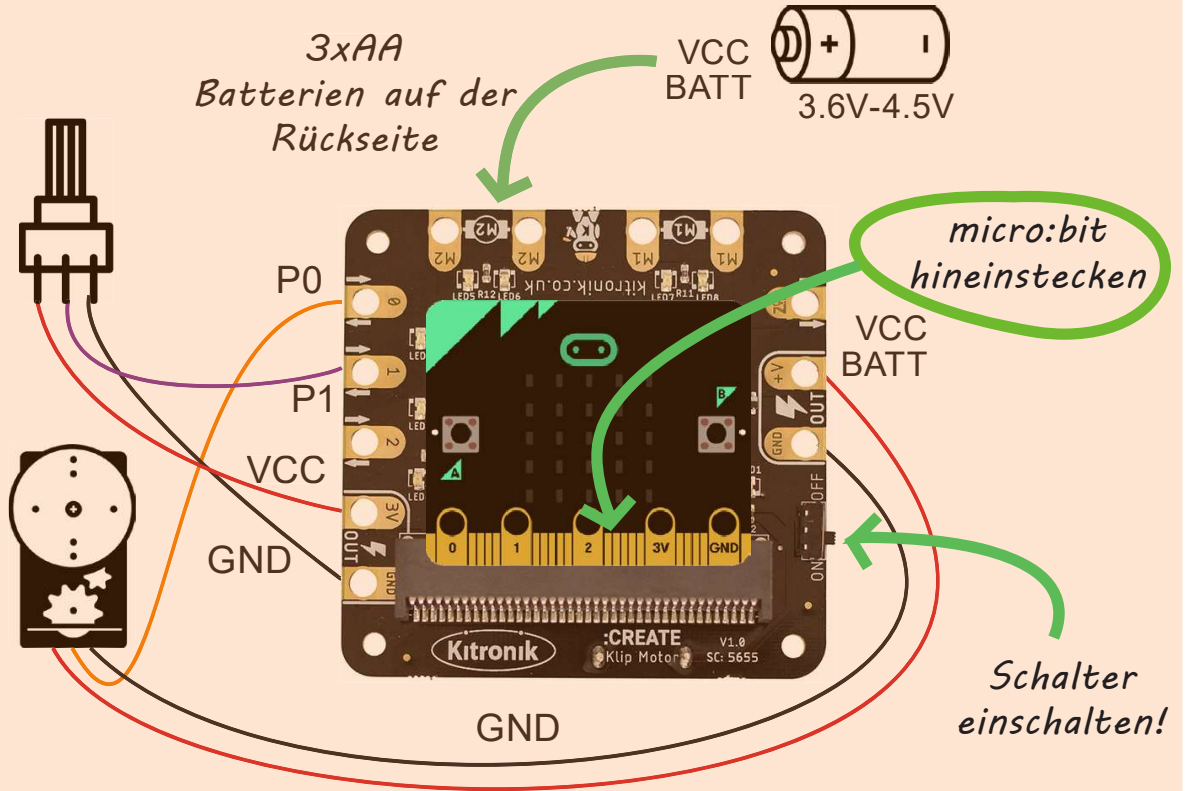
Batterie

- Schwarzes Kabel → GND (-)

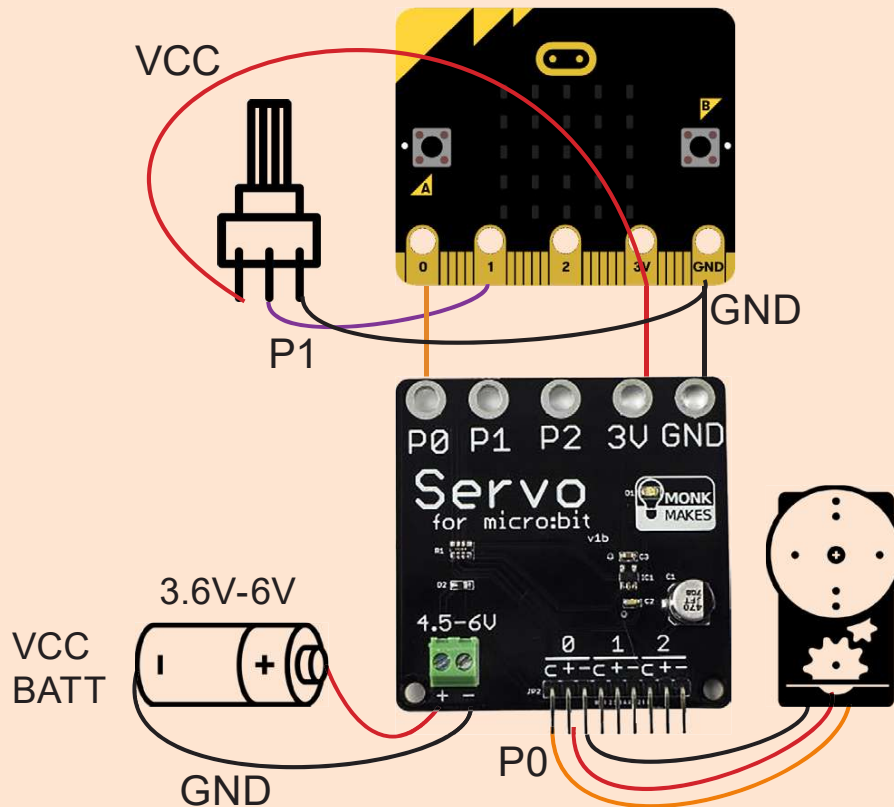
Lösung

Einen Servo-Motor steuern

VARIANTE 2: MIT KLIP MOTOR BOARD



VARIANTE 3: MIT SERVO BOARD



Schwierigkeitslevel «SCHWER»

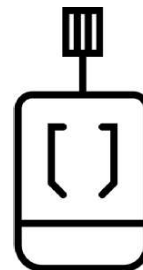
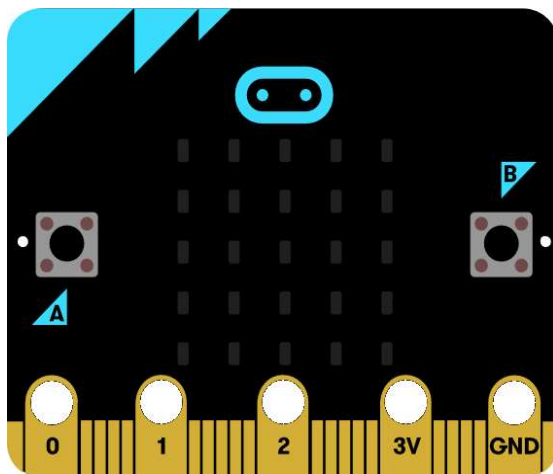
19

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

Fortgeschritten

Erweiterungen

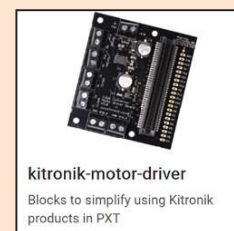
VARIANTE 1: MIT DC MOTOR BOARD

CODE

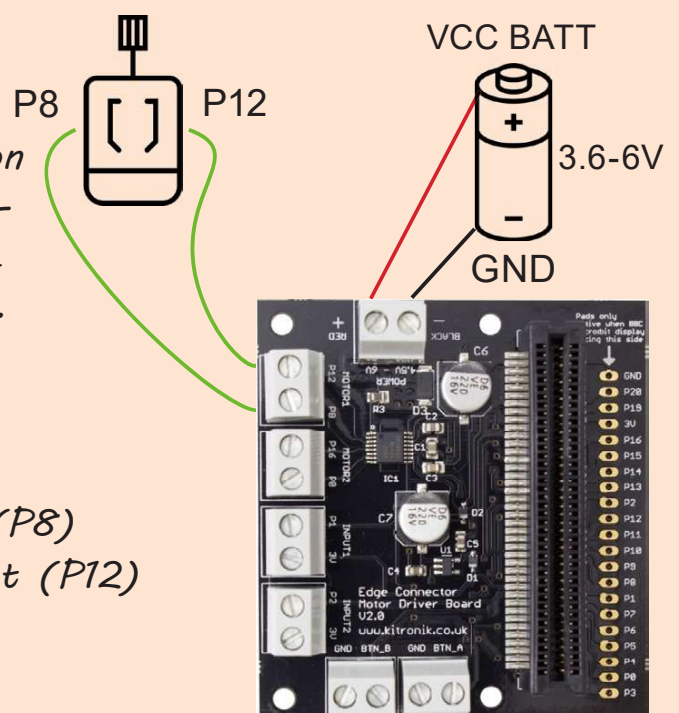
```
dauerhaft
motor 1 on direction forward speed 100
pausiere (ms) 1000
turn off motor 1
pausiere (ms) 1000
motor 1 on direction reverse speed 50
pausiere (ms) 1000
turn off motor 1
pausiere (ms) 1000
```

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 «Fortgeschritten» → «Erweiterungen» → Suche nach «kitronik-motor-driver».



kitronik-motor-driver
Blocks to simplify using Kitronik products in PXT



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

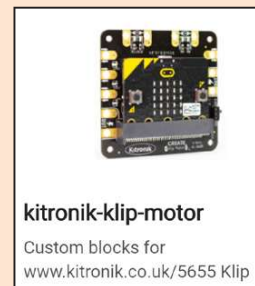
Fortgeschritten

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
```



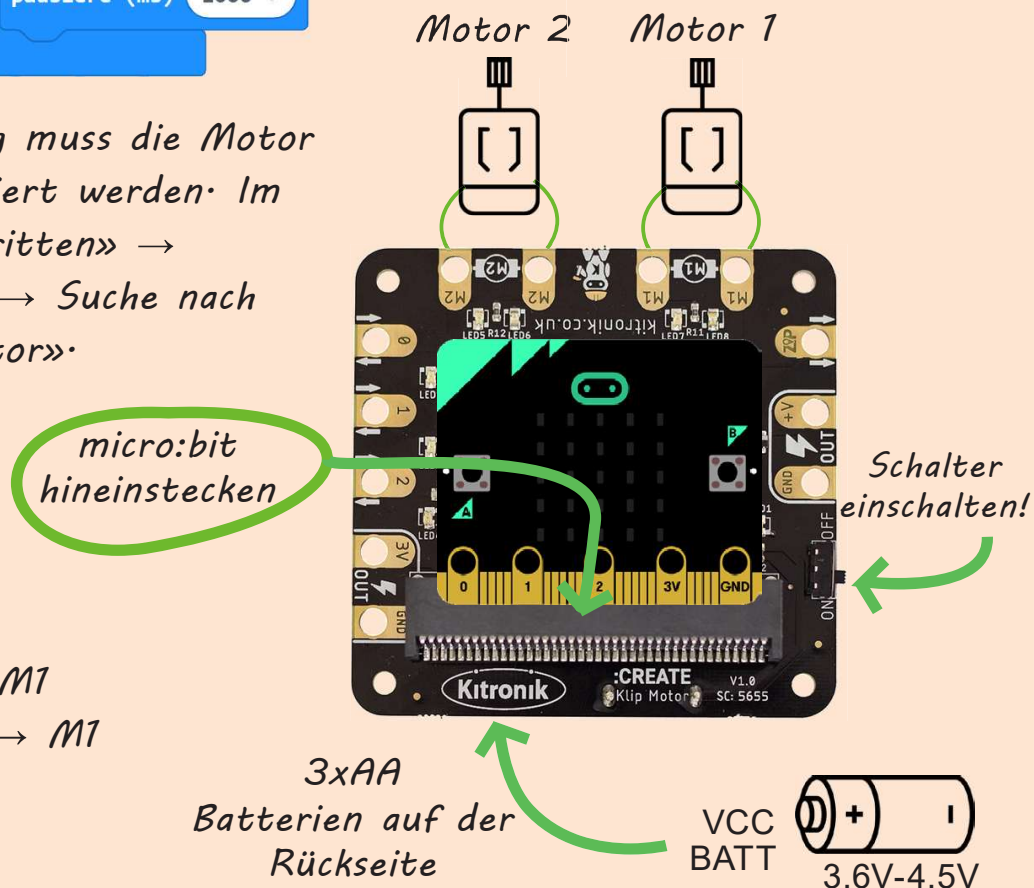
HINWEIS

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

ELEKTRONIK

DC-Motor

- Eine Seite → M1
- Andere Seite → M1



Lösung

Einen DC Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN



VARIANTE 3: MIT RELAIS BOARD

CODE

```
Block: dauerhaft
- wenn Button A ist gedrückt dann
  - schreibe digitalen Wert von Pin P1 auf 1
- ansonsten
  - schreibe digitalen Wert von Pin P1 auf 0
```

HINWEIS

Ein Relais trennt die Stromkreise und funktioniert wie ein Schalter: Der micro:bit steuert das Relais, welches anschliessend den Stromkreis des Motors öffnet oder schliesst. Mit einem Relais kann der Motor nur an- 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

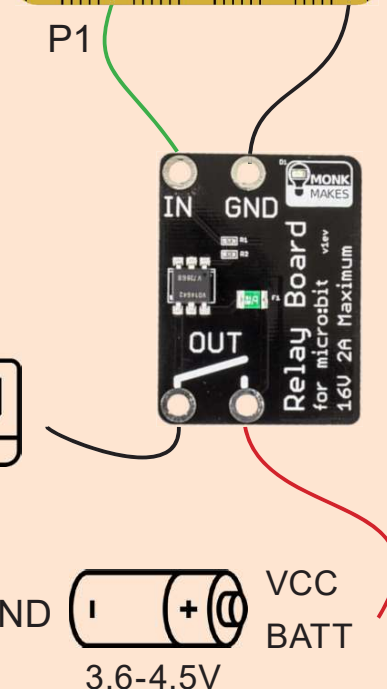
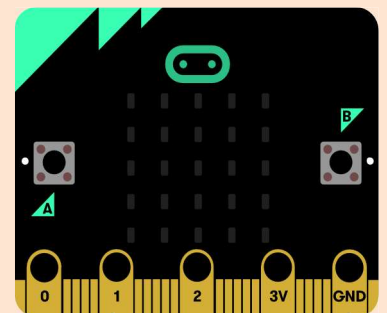
- Eine Seite → Relay Board OUT
- Andere Seite → Batterie GND

Batterie

- Rotes Kabel → Relay Board OUT

Relay Board

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



Schwierigkeitslevel «SCHWER»

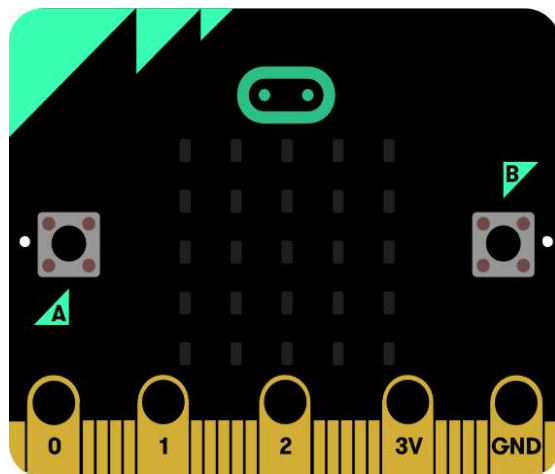
20

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 Button A ist gedrückt 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 die 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.

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)

