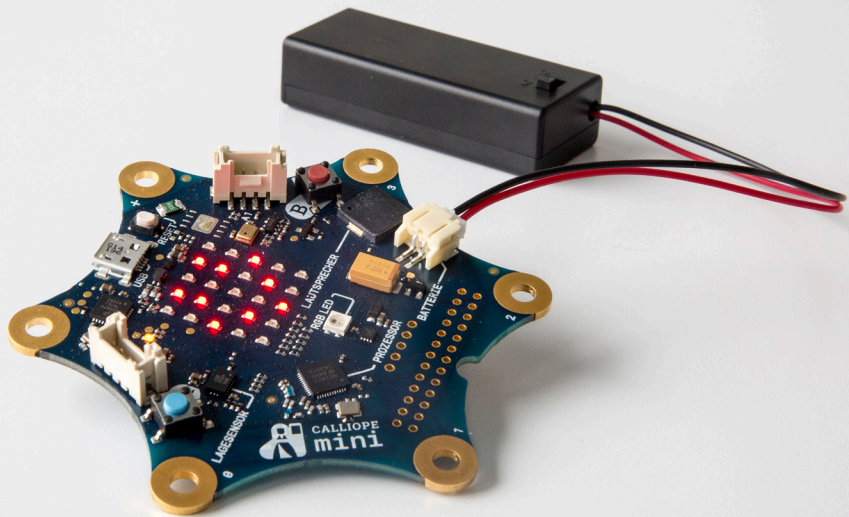




Calliope mini Challenge-Cards

Physical Computing –

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

Inhalt

Grundlagen

- Der Calliope (Ausstattung)
 - Zubehör
 - Ein Programm auf den Calliope hochladen
 - Analoger Input und Output
 - Digitaler Input und Output
-

Challenges

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Hello World! | steuern | 13. Die Temperatur messen |
| 2. Die Tasten A und B benutzen | 8. Musik komponieren und abspielen | 14. Einen Krachometer bauen |
| 3. Die Tasten A und B steuern das Licht | 9. Farben mit der Fingerspitze verändern | 15. Einen Servo-Motor steuern |
| 4. Eine Taste steuert das Licht | 10. Den Kompass benutzen | 16. Einen DC-Motor steuern |
| 5. Einen verstellbaren Widerstand benutzen | 11. Die Helligkeit messen | 17. Einen linearen Motor steuern (Solenoid) |
| 6. Ein Licht dimmen | 12. Den Lagesensor benutzen | |
| 7. Einen Motor | | |
-

Impressum

Version 2.0 (Juli 2018)

Dr. Dorit Assaf

Pädagogische Hochschule Schwyz

dorit.assaf@phsz.ch, www.phsz.ch

Dieses Dokument basiert auf Version 1.0 (März 2018) von Dorit Assaf, PHZH.

Bilder, Grafiken, Screenshots: PHZH

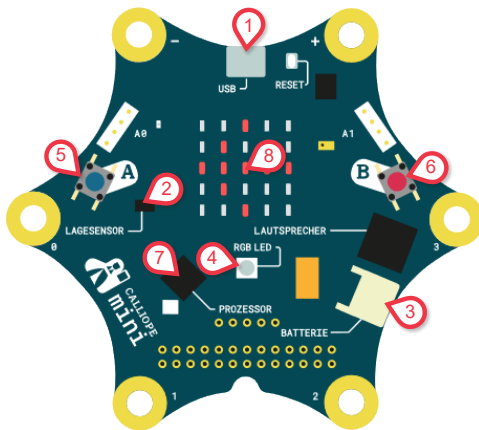
Icons: thenounproject.com. Compass by FakehArtwork, Button Click by andriwidodo, LED by Arthur Shlain, Arcade Button by emma mitchell, Potentiometer by Hans, vibration motor by Hans, Alarm by Sergey Demushkin, brightness by Hermine Blanquart, Thermometer by Hopkins, Airplane by icon 54, Servo motor by Branis Panos, Electric motor by Arthur Shlain, Battery by Sergey Demushkin, Microphone by REVA.



Namensnennung
Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Der Calliope mini

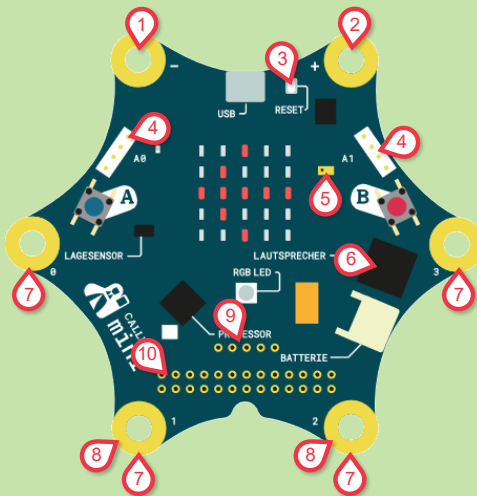
Ausstattung Teil 1



- ① Micro USB Anschluss
(Programme übertragen,
Stromversorgung)
.....
- ② Lagesensor
(Kompass, Gyroskop,
Beschleunigungssensor)
.....
- ③ Steckplatz für externe 3V-Batterie-Packs (Stromversorgung
ohne USB-Kabel)
.....
- ④ RGB-LED (alle Farben)
.....
- ⑤ Taste A (digitaler Input)
.....
- ⑥ Taste B (digitaler Input)
.....
- ⑦ Prozessor (16 MHz 32-bit ARM
Cortex-M0, 256 KB Flash
Speicher, 16 KB RAM) mit
Temperatursensor
.....
- 5x5 LED-Display,
Helligkeitssensor
.....

Der Calliope mini

Ausstattung Teil 2



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

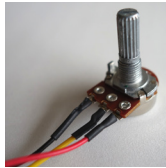
- ① GND (Masse) (-)
- ② VCC (3.3V) (+)
- ③ Reset-Taste
(startet das Programm neu)
- ④ Stecker für Erweiterungs-
module (Grove)
- ⑤ Mikrophon
- ⑥ Lautsprecher (Buzzer)
- ⑦ Digitale Input- und Output- Pins
- ⑧ Analoge Input- und Output- Pins
- ⑨ Anschluss zum Motor-Treiber für 2
Motoren (zum selber Lötten)
- ⑩ Zusätzliche Input- und Output- Pins
(zum selber Lötten)

Grundlagen

Zubehör



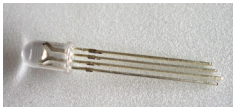
Taste



Verstellbarer
Widerstand



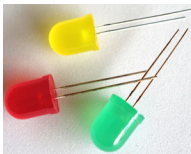
Krokodilklemmen



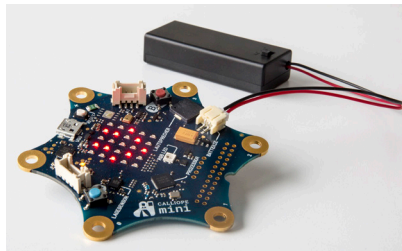
RGB-LED



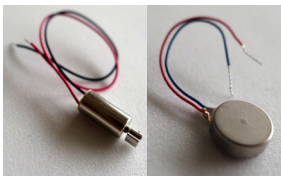
Batterie für
externe Stromver-
sorgung



LED



Calliope mini



Vibrationsmotoren



RC-Servo-Motor



USB-Kabel



DC-Motor

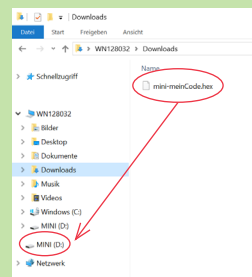
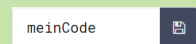


Linearer Motor (Solenoid)

Grundlagen

Ein Programm auf den Calliope mini hochladen

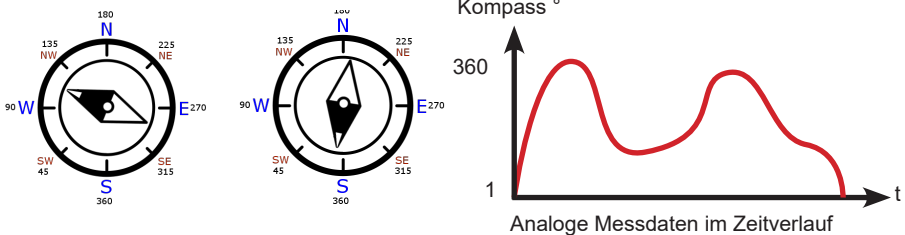
- 1 Öffne makecode.calliope.cc
- 2 Der Beispielcode mit Smiley ist bereits vorhanden. Zeichne ein Herz.
- 3 Wähle einen Namen für das Programm, z.B. «meinCode».
- 4 Klicke auf «Herunterladen» und speichere die Datei «mini-meinCode.hex».
- 5 Schliesse den Calliope über das USB-Kabel an.
- 6 Öffne den Datei-Explorer (Win) oder Finder (Mac) und ziehe die gespeicherte Datei auf das Laufwerk «MINI».
- 7 Solange das Programm auf den Calliope hochgeladen 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 Calliope hochgeladen werden (Schritt 4 - 7 wiederholen).



Analoger Input und Output

Analoges Signal

Bei einem analogen Input liefert der Sensor Messdaten mit einem kontinuierlichen Wertebereich. Beim Kompass ist dies beispielsweise ein Wertebereich von 1° bis 360° . Ein analoger Input wie der Kompass kann also 360 verschiedene Werte messen. Ein analoger Output hat ebenfalls einen kontinuierlichen Wertebereich.



Sensoren und Aktoren

Sensoren sind die «Fühler» der Aussenwelt: Sie wandeln physikalische Grössen in elektrische Signale um. Sie liefern dem Calliope Informationen von aussen, also sind Sensoren immer Inputs.

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

Digitaler Input und Output

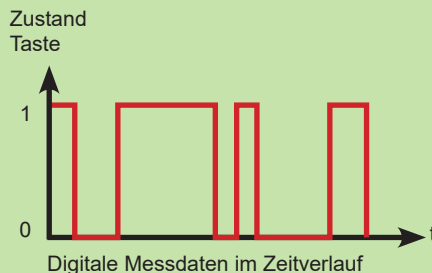
Digitales Signal

Der Wertebereich eines digitalen Inputs begrenzt sich auf die Zahlen 0 und 1, die zwei Zustände repräsentieren. 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 zwei Zustände.

Taste gedrückt
(z.B. Zustand
«1»)



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



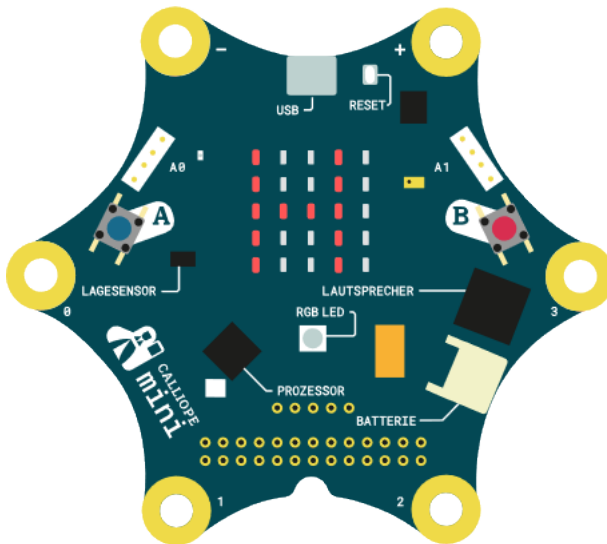
Für EinsteigerInnen

1

Hello World!



5 MINUTEN



Challenge

Schreibe einen Lauftext deiner Wahl und lass ihn unendlich oft laufen.

Lösung

Hello World!

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

GrundLagen

Code



Hinweis

- Um ein neues oder verändertes Programm auf dem Calliope zu testen, muss es jedesmal von Neuem hochgeladen werden (gemäss Grundlagenkarte). Dabei wird das alte Programm auf dem Calliope überschrieben.
- Die hex-Dateien des Programms werden im Download-Ordner des Browsers bei jedem Herunterladen mit einer fortlaufenden Zahl versehen (z.B. «mini-meinCode (9).hex»). Die hex-Datei ist nach dem Hochladen nicht auf dem «MINI»-Laufwerk sichtbar und kann auch nicht mehr vom Calliope zurückkopiert werden. Es lohnt sich, die hex-Dateien sinnvoll beschriftet auf dem Computer zu speichern. Sie können auch nachträglich wieder in die Programmierumgebung zur Weiterverarbeitung importiert werden.
- Nach dem Hochladen 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.

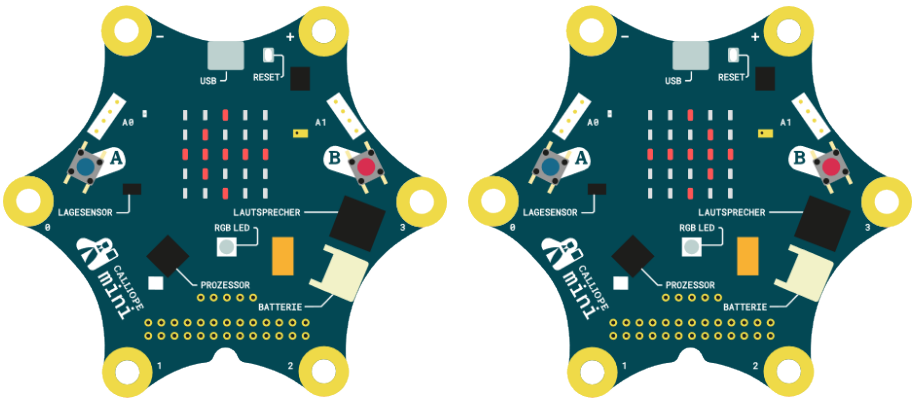
Für EinsteigerInnen

2

Die Tasten A und B benutzen



5 MINUTEN



Challenge

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

Lösung

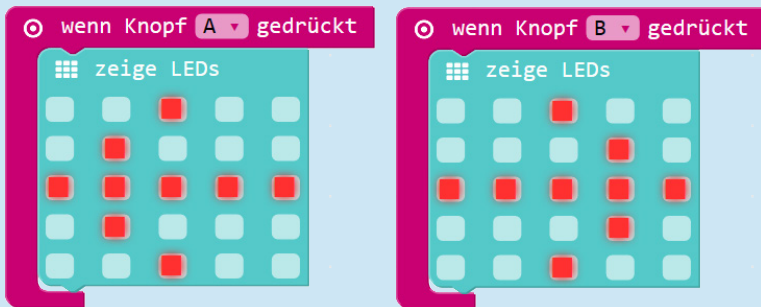
Die Tasten A und B benutzen

.....
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

⦿ Eingabe

⦿ Grundlagen

Code



Hinweis

Hier wurden Ereignisblöcke gewählt. Es ist auch korrekt, das Verhalten über einen Bedingungsblock «wenn/dann» und den Parameterblock «Knopf ist gedrückt» zu implementieren.

Für EinsteigerInnen

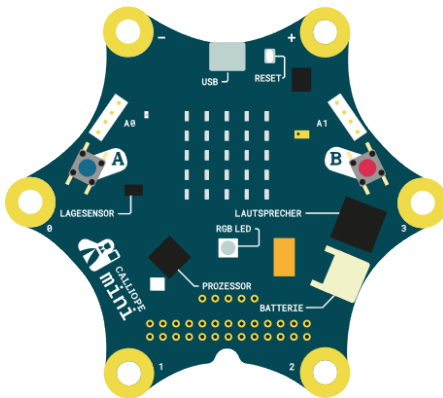
3

Die Tasten A und B steuern das Licht



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme eine LED an den Calliope. 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

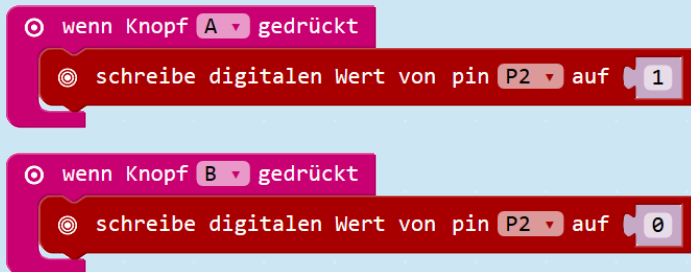
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Eingabe

Fortgeschritten

Pins

Code



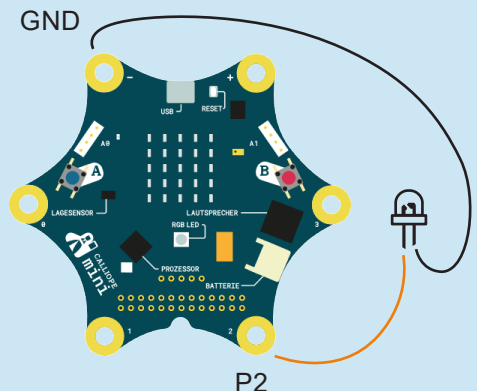
Hinweis

Ein digitaler Wert von «1» bedeutet, dass der digitale Output am Pin hochgeschaltet wird, d.h. der Pin eine Spannung von 3V aufweist. Der Wert «0» hingegen bedeutet «keine Spannung am Pin».

Elektronik

LED (+/-)!

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



Für EinsteigerInnen

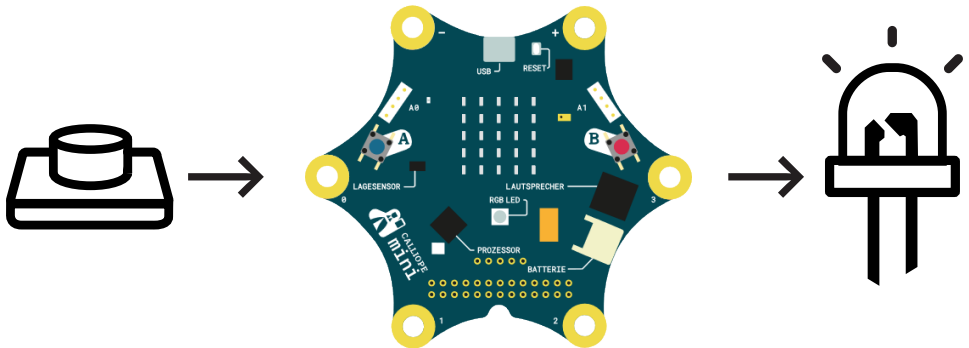
4

Eine Taste steuert das Licht



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme eine LED und eine Taste an den Calliope. Wenn du die Taste drückst, leuchtet die LED. Wenn du sie 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 lese digitale Werte von Pin P1

Hinweis

Dieser Programmcode ist verschachtelt. Der Parameterblock «lese digitale Werte von Pin P1» wird zuerst ausgeführt und das Resultat (Zustand der Taste) dem Block «schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf» übergeben, welcher die LED an- oder ausschaltet.

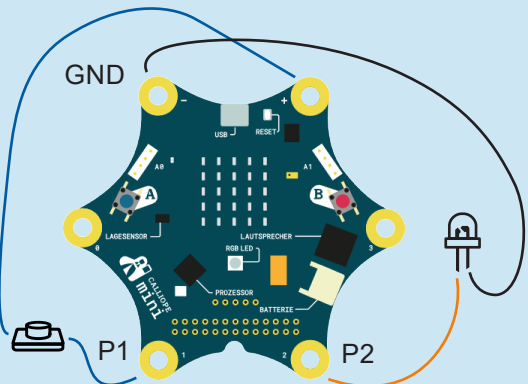
Elektronik

LED (+/-)!

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

Taste

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



Für EinsteigerInnen

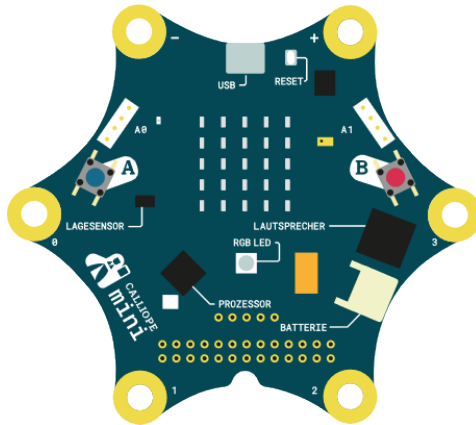
5

Einen verstellbaren Widerstand benutzen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme einen verstellbaren Widerstand (Potentiometer) an den Calliope. Drehe den Regler in verschiedene Positionen und zeige seinen Zahlenwert auf dem LED-Display an.

Lösung

Einen verstellbaren Widerstand nutzen

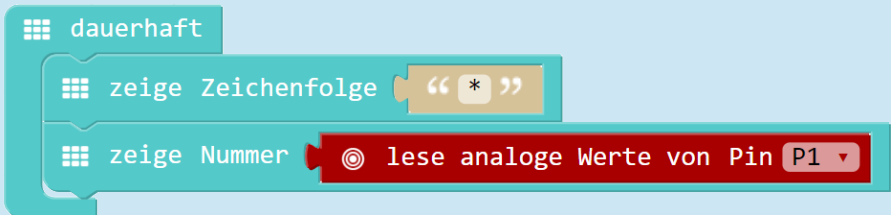
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

Code



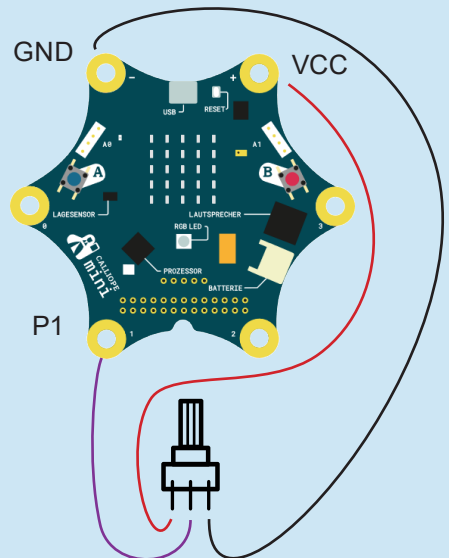
Hinweis

Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Nummer» hilft, auf dem LED-Display die Zahl besser zu erkennen (Beginn des Lauftextes).

Elektronik

Potentiometer

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



Für EinsteigerInnen

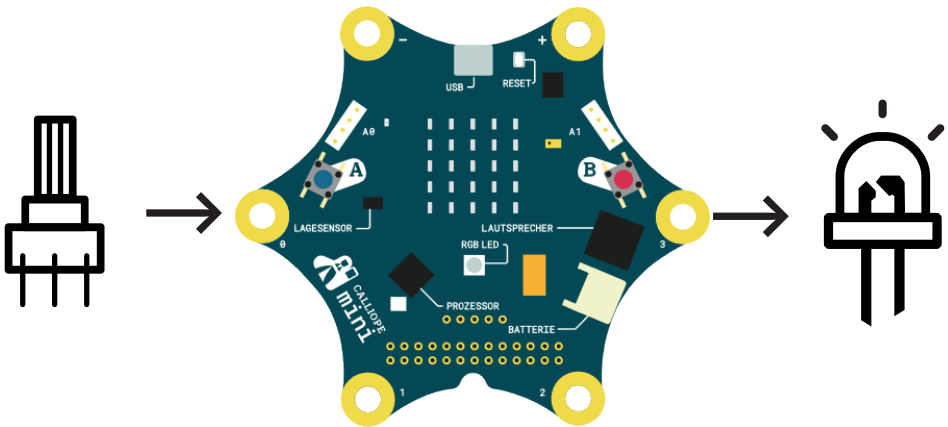
6

Ein Licht dimmen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme einen verstellbaren Widerstand (Potentiometer) und eine LED an den Calliope. Durch das Drehen des Reglers am Potentiometer wird die LED gedimmt.

Lösung

Ein Licht dimmen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

Code

dauerhaft

schreibe analogen Pin **P2** auf lese analoge Werte von Pin **P1**

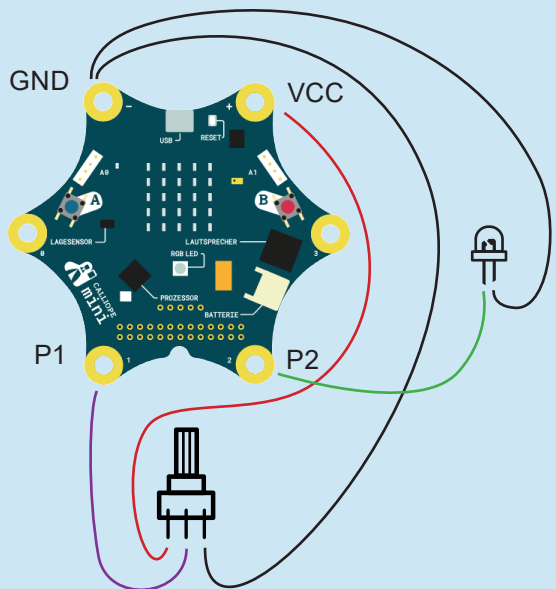
Elektronik

LED (+/-)!

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

Potentiometer

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



Für EinsteigerInnen

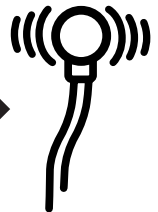
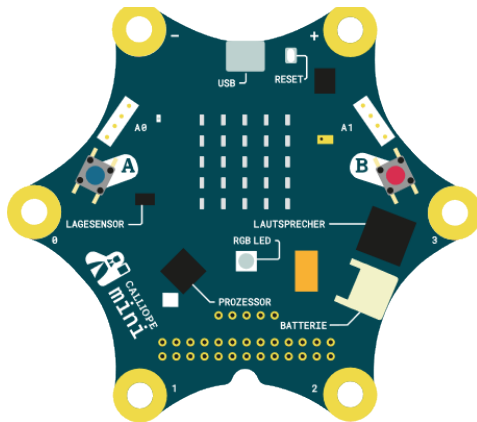
7

Einen Motor steuern



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme einen verstellbaren Widerstand (Potentiometer) und einen Vibrationsmotor an den Calliope. Durch das Drehen des Reglers am Potentiometer wird der Motor gesteuert.

Lösung

Einen Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

Code

dauerhaft

schreibe analogen Pin **P2** auf

lese 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 6 «Ein Licht dimmen». Ein Vibrationsmotor benötigt nicht viel Strom, darum kann er ohne Motor-Treiber an den Calliope angehängt werden (im Gegensatz zur Challenge 15 und 16).

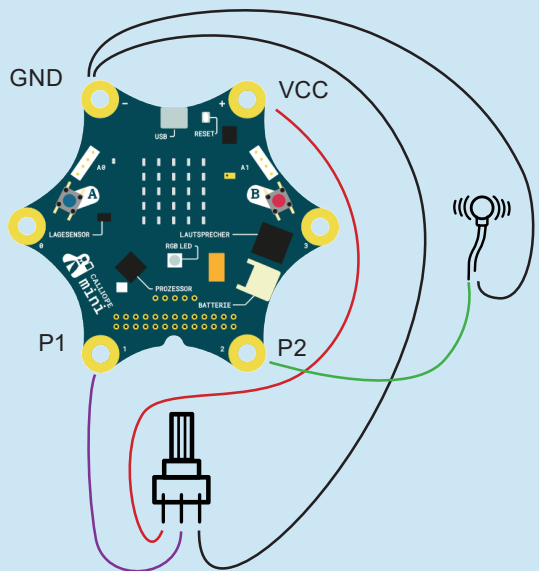
Elektronik

Vibrationsmotor (+/-)!

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

Potentiometer

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



Für EinsteigerInnen

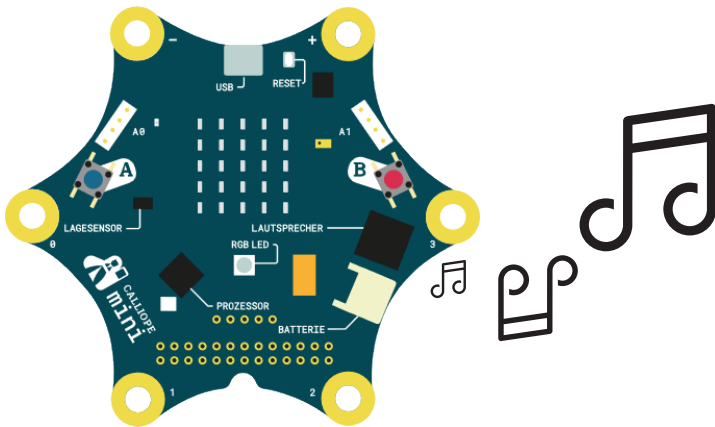
8

Musik komponieren und abspielen



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Komponiere deine eigene Musik und spiele sie auf dem Calliope ab.

Lösung

Musik komponieren und abspielen

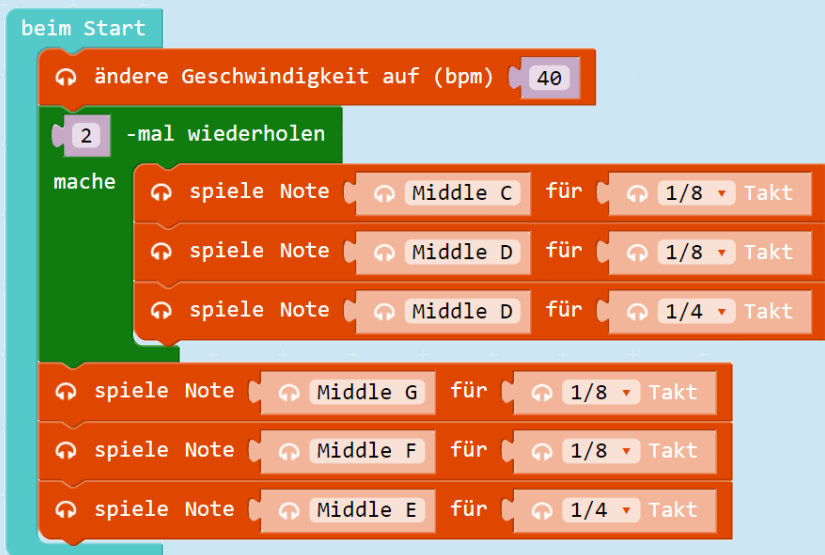
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Musik

Schleifen

Code



Hinweis

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

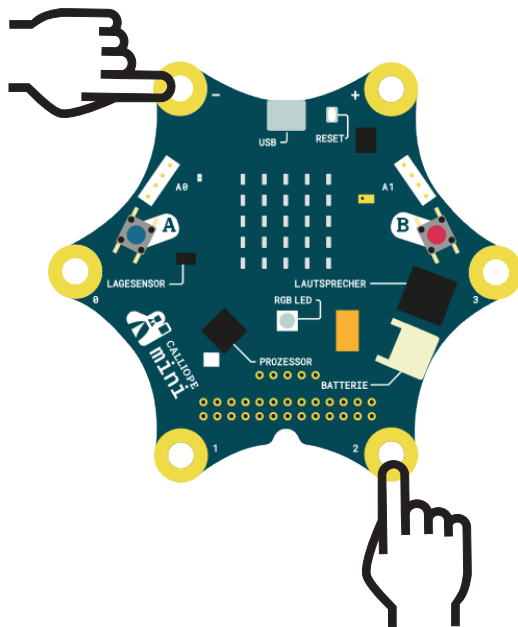
Für EinsteigerInnen

9

Farben mit der Fingerspitze verändern



5 MINUTEN



Challenge

Die RGB-LED ändert ihre Farbe, wenn du mit der Fingerspitze die Pins 0 bis 3 berührst.

Lösung

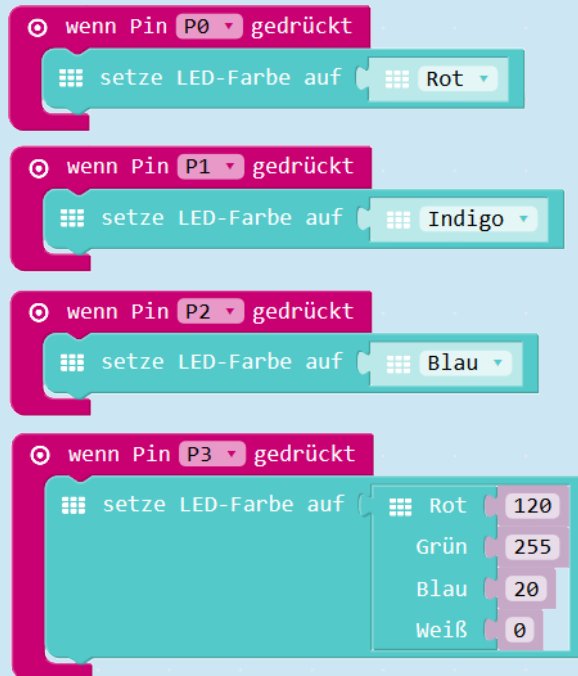
Farben mit der Fingerspitze verändern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Code



Hinweis

Die Farben der RGB-LED können aus vordefinierten Farben ausgewählt oder selber definiert werden.

Um mit der Fingerspitze die Pins zu «drücken», muss gleichzeitig mit einem Finger GND und mit dem anderen Finger einer der Pins 0 bis 3 berührt werden. Das funktioniert auch mit zwei Händen.

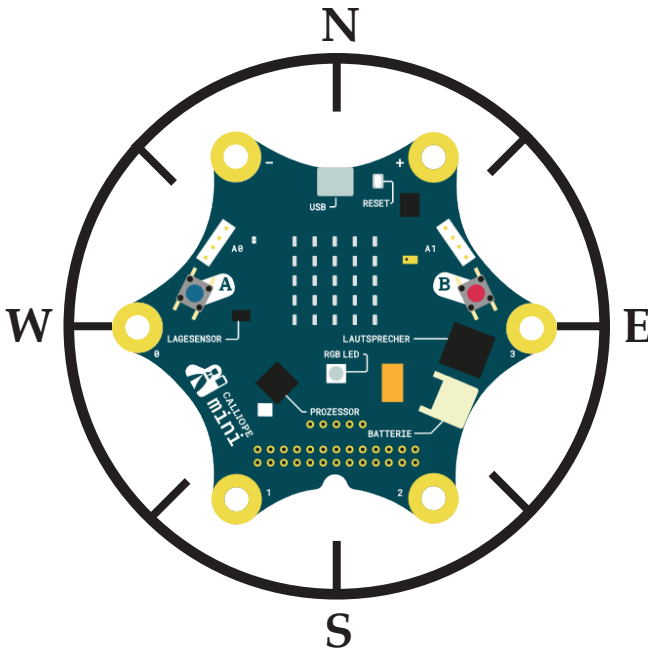
Für EinsteigerInnen

10

Den Kompass benutzen



5 MINUTEN



Challenge

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

Lösung

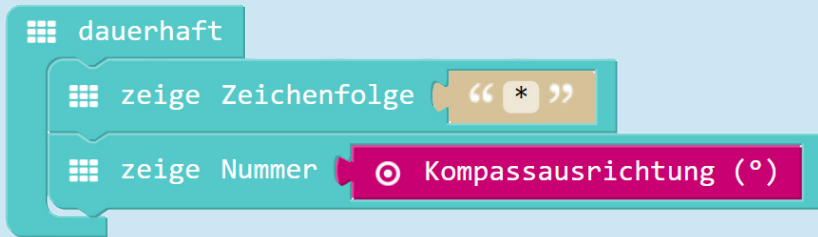
Den Kompass benutzen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Code



Hinweis

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

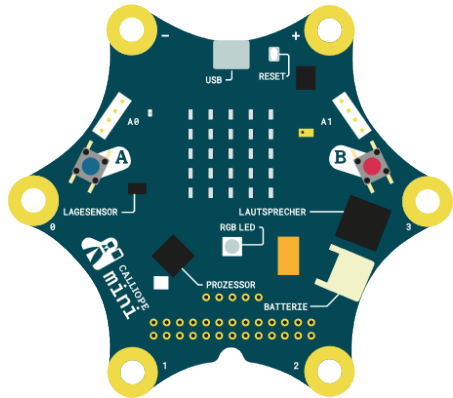
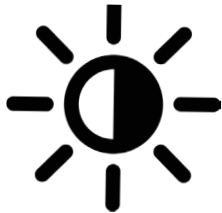
Für EinsteigerInnen

11

Die Helligkeit messen



5 MINUTEN



Challenge

Zeige die Werte des Helligkeitssensors auf dem LED-Display an. Bringe den Calliope in verschiedene Lichtverhältnisse.

Lösung

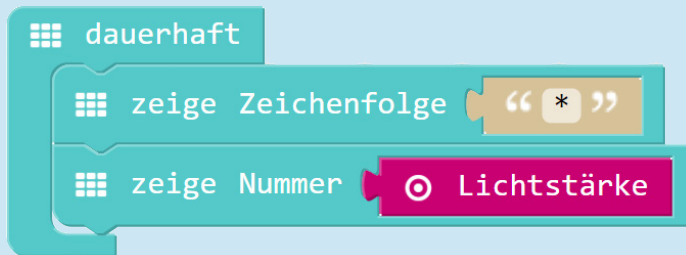
Die Helligkeit messen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Code



Hinweis

- Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Nummer» hilft, auf dem LED-Display die Zahl besser zu erkennen (Beginn des Lauftextes).
- Das LED-Display ist gleichzeitig auch der Helligkeitssensor.

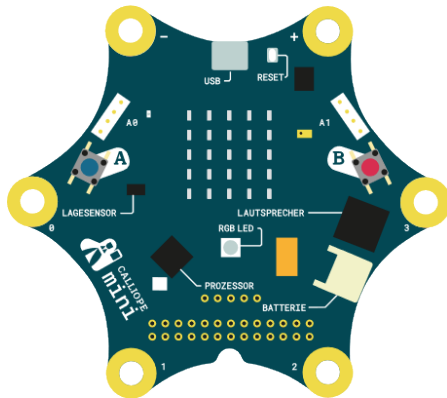
Für EinsteigerInnen

12

Den Lagesensor benutzen



10 MINUTEN



Challenge

Zeige die Werte des Gyroskops (Rotationswinkel) auf dem LED-Display an. Detektiere, wenn der Calliope geschüttelt wird.

Lösung

Den Lagesensor benutzen

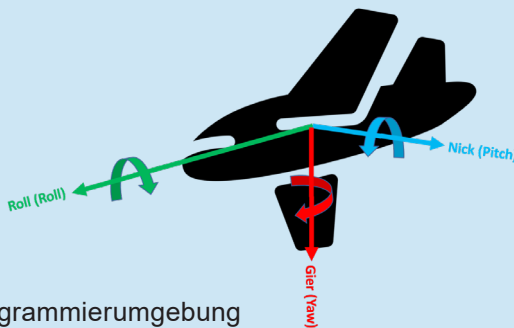
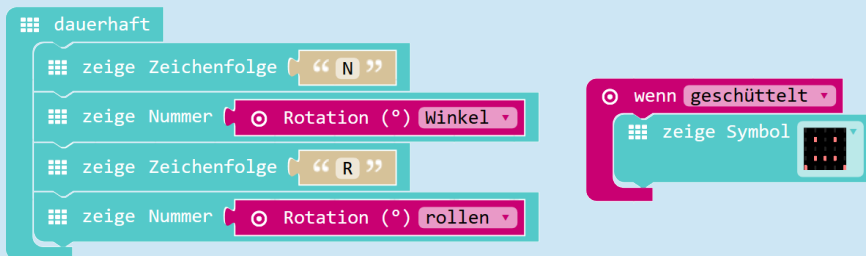
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Mehr

Code



Hinweis

- Die Calliope Programmierumgebung stellt einen Ereignisblock für den Lagesensor zur Verfügung.
- Ein Lagesensor besteht aus einem Gyroskop, Beschleunigungssensor und Kompass. Diese Sensoren können auch einzeln ausgelesen werden.
- Ein Beschleunigungssensor zeigt immer auch die Erdbeschleunigung an.



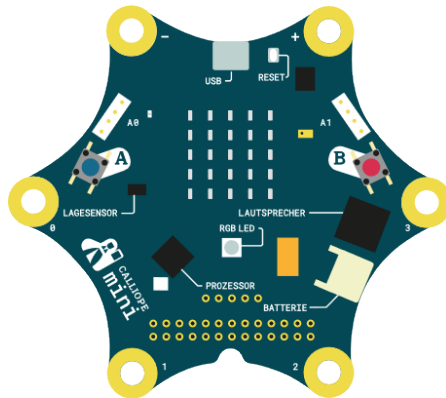
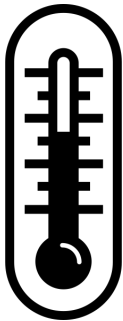
Für EinsteigerInnen

13

Die Temperatur messen



5 MINUTEN



Challenge

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

Lösung

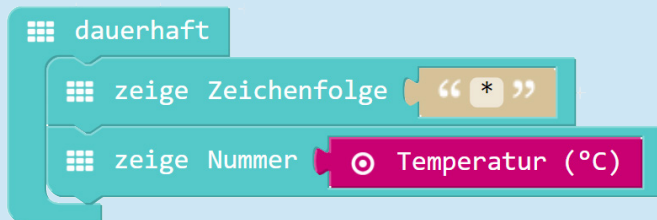
Die Temperatur messen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Code



Hinweis

- Die Zeichenfolge «*» vor «zeige Nummer» hilft, auf dem LED-Display die Zahl besser zu erkennen (Beginn des Lauftextes).
- Der Temperatursensor benötigt einige Minuten, bis er sich eingependelt hat.

Für EinsteigerInnen

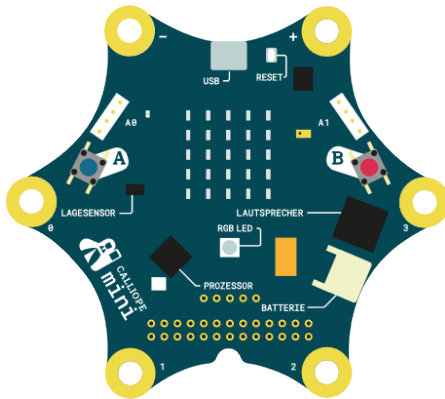
14

Einen Krachometer bauen



15 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Sag etwas zum Calliope und lasse ihn aufwachen. Lasse ihn bei noch grösserem Lärm Alarm schlagen.

Lösung

Einen Krachometer bauen

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

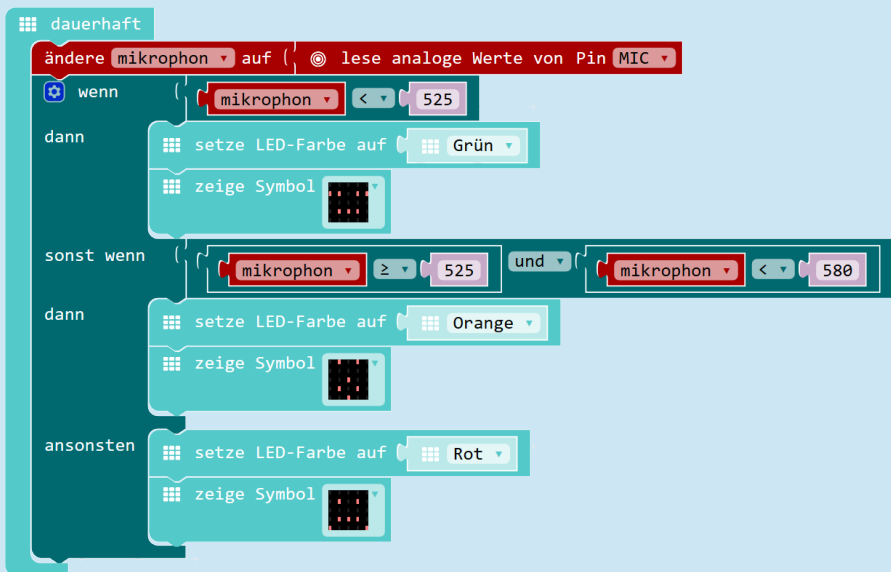
Grundlagen

Fortgeschritten

Logik

Pins

Code



Hinweis

Der Schwellwert für den Lärm muss bei jeder Umgebung wieder neu eingestellt werden. Das Mikrophon auf dem Calliope ist nicht sehr genau und kann nur sehr grob zwischen verschiedenen Lärmstufen unterscheiden. Spezifische Töne, wie z.B. Händeklatschen, sind beim Calliope sehr schwierig zu detektieren.

Für EinsteigerInnen

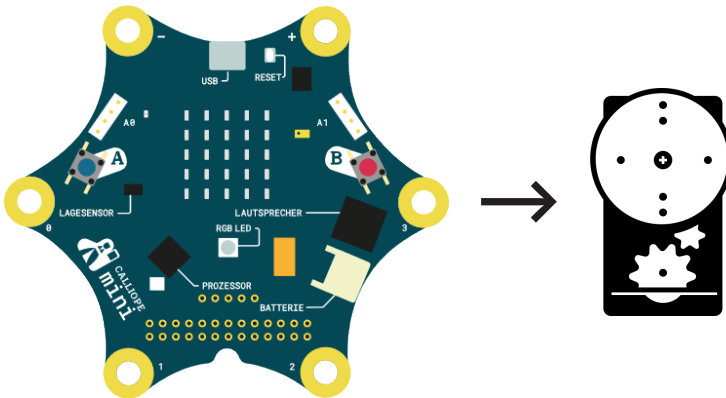
15

Einen Servo-Motor steuern



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme einen Servo-Motor an den Calliope. Lass ihn nacheinander an die Positionen 0° , 90° und 180° fahren.

Lösung

Einen Servo-Motor steuern

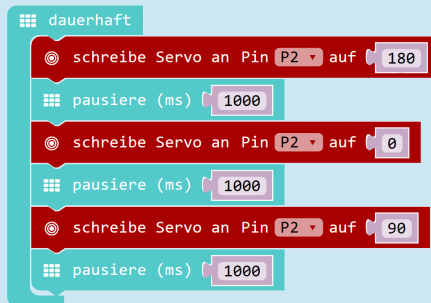
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Fortgeschritten

Pins

Code



Hinweis

Für die Steuerung von Servo-Motoren wird eine externe Stromversorgung benötigt, da Motoren mehr Strom (und Spannung) benötigen, als der Calliope liefern kann. Ein Servo-Motor kann präzise Positionen zwischen 0° und 180° einstellen. Er benötigt dafür ein bisschen Zeit, daher die Pausen im Code. Es gibt auch Servo-Motoren, die um 360° drehen. Dort bedeutet die Position 0° max. Drehgeschwindigkeit in die eine Richtung, 180° max. Drehgeschwindigkeit in die andere Richtung und 90° Stillstand.

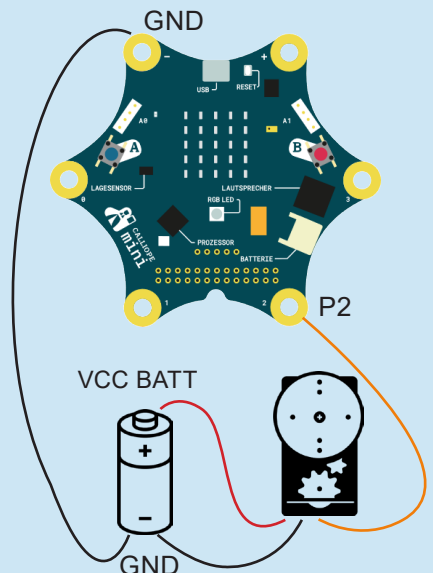
Elektronik

Servo-Motor (+/-)!

- Rotes Kabel → VCC BATT (+)
- Schwarzes/Braunes Kabel → GND (-)
- Gelbes/Orange/Weisses Kabel → digitaler Output (P2)

Batterie

- Schwarzes Kabel → GND (-)
- GND von Calliope und Batterie müssen verbunden werden.



Für EinsteigerInnen

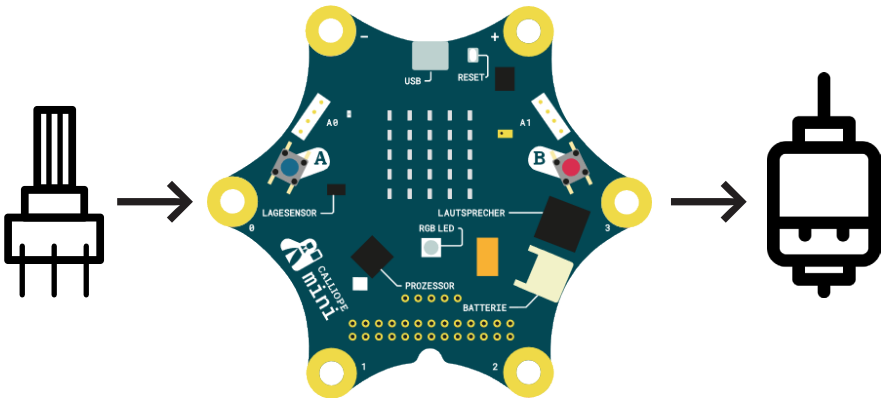
16

Einen DC-Motor steuern



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme einen Potentiometer und einen DC-Motor an den Calliope. Durch das Drehen des Reglers wird der Motor schneller oder langsamer.

Lösung

Einen DC-Motor steuern

VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

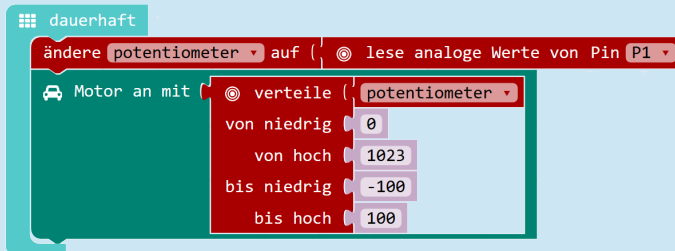
Grundlagen

Fortgeschritten

Motoren

Pins

Code



Hinweis

Für die Steuerung von Motoren benötigt man eine externe Stromversorgung und einen Motoren-Treiber. Das sind die 5 extra Pins in der unteren Mitte (müssen angelötet werden). Im Ein-Motor-Modus kann vorwärts und rückwärts gefahren werden («Motor an mit -100/100»), im Zwei-Motoren-Modus (Pin 1,2/3,4) nur in eine Richtung («Motor B mit 0/100» und «Motor A mit 0/100»).

Elektronik

DC-Motor

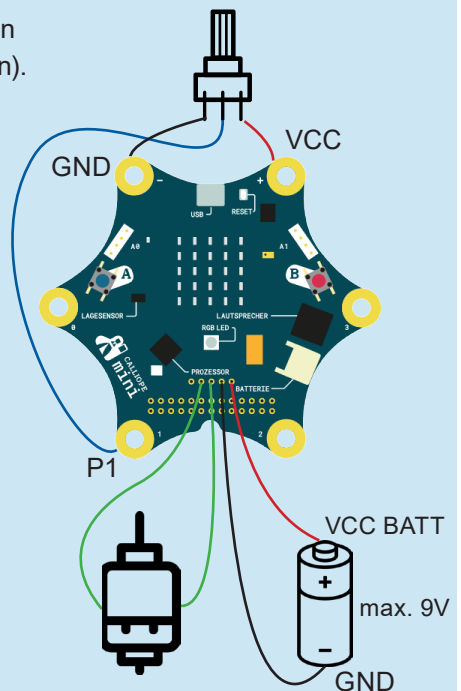
- Eine Seite → Motor B (2. Pin)
- Andere Seite → Motor A (3. Pin)

Potentiometer

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

Batterie

- Rotes Kabel → VCC BATT (5. Pin)
- Schwarzes Kabel → GND (4. Pin)



Für EinsteigerInnen

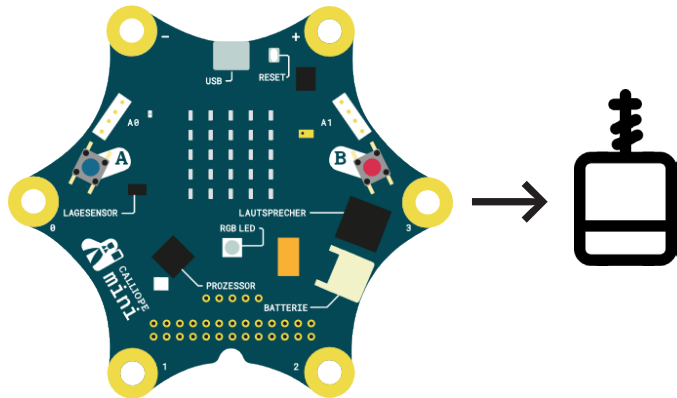
17

Einen linearen Motor steuern (Solenoid)



10 MINUTEN

ZUBEHÖR



Challenge

Klemme einen linearen Motor (Solenoid) an den Calliope. Beim Drücken der Taste A wird der Stift für 3 Sekunden in eine Richtung geschaltet, sonst in die andere.

Lösung

Einen linearen Motor steuern (Solenoid)

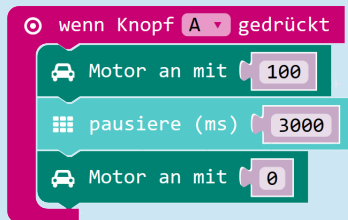
VERWENDETE BEFEHLSGRUPPEN

Grundlagen

Eingabe

Motoren

Code



Hinweis

Für die Steuerung von Motoren benötigt man eine externe Stromversorgung und einen Motoren-Treiber. Das sind die 5 extra Pins in der unteren Mitte (müssen angelötet werden). Ein linearer Motor (Solenoid) benötigt eine Spannung, um den Stift in eine Richtung zu bewegen («Motor an mit 100») bzw. keine Spannung für die andere Richtung («Motor an mit 0»).

Achtung: Ein Solenoid kann sich bei langer Betriebszeit erhitzen. Vorsicht beim Anfassen!

Elektronik

Linearer Motor (Solenoid)

- Eine Seite → Motor B (2. Pin)
- Andere Seite → Motor A (3. Pin)

Batterie

- Rotes Kabel → VCC BATT (5. Pin)
- Schwarzes Kabel → GND (4. Pin)

