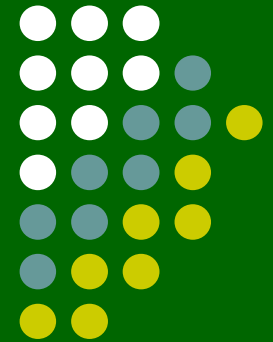


Lernspirale Programmierung: Mit dem Calliope Programmier- Konzepte anwenden





Anregungen für den Unterricht



<https://schule.informatik.uni-rostock.de> (Kurzlink: <https://t1p.de/0itp>)

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing schule.informatik.uni-rostock.de. The page title is 'Unterstützungssystem informatik...'. The navigation menu includes 'Informatik in der Schule MV', 'Impressum', and 'Datenschutz'. A login status message reads 'Sie sind nicht angemeldet. (Login)'. The main content area features a dropdown menu for 'Informatik und Medienbildung M-V' with a 'Alles einklappen' button. Below this, there is a list of resources:

- Allgemeines und Angebote zum Fach "Informatik und Medienbildung" M-V
- Jahrgangsstufe 5
- Jahrgangsstufe 6



Rahmenplankonzepte



Jahrgangsstufen 5 bis 7

- Struktur
 - EVA(S)-Prinzip
 - Befehl und Sequenz
 - Wiederholung
 - Verzweigung
- Daten und -verarbeitung
 - Parameter
 - Variable und Datentyp
 - Bedingung und Ereignis
 - Operator/Operation
- Testen und Dokumentieren

Jahrgangsstufen 8/9

- Struktur
 - Listen
 - Funktionen
- Daten und -verarbeitung
 - Sensor (und Aktor)
 - Analog-Digital-Wandlung und Digitalisierung
 - Zuverlässigkeit/Grenzen
 - Weiterverarbeitung



EVA(S)-Prinzip





Sensoren um uns



phyphox

Sensoren

- Beschleunigung (ohne g)**
Rohdaten des Sensors "lineare Beschleunigung" auslesen.
- Beschleunigung mit g**
Rohdaten des Beschleunigungssensors auslesen.
- Gyroskop (Drehrate)**
Rohdaten des Gyroskops auslesen.
- Licht**
Rohdaten des Lichtsensors auslesen.
- Luftdruck**
Rohdaten des Barometers auslesen.
- Magnetfeld**
Rohdaten des Magnetometers auslesen.
- Standort (GPS)**
Positionsdaten der satellitengestützten Ortung auslesen.

Akustik

- Audio Amplitude**
Ermittelt die Amplitude von Audio-Signalen.
- Audio Autokorrelation**
Die Frequenz eines einzelnen Tons ermitteln.
- Audio Oszilloskop**
Zeigt die Amplitude eines Audio-Signals über die Zeit.

Gyroskop (Drehrate)

Graph Betrag Multi Einfach

Gyroskop x

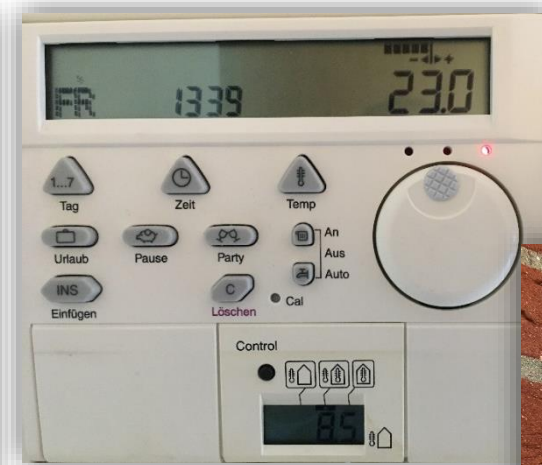
ω (rad/s) vs t (s)

Gyroskop y

ω (rad/s) vs t (s)

Gyroskop z

ω (rad/s) vs t (s)



Tipp: Sendung mit der Maus – Bewegungsmelder
<https://t1p.de/xtta>



EVA(S)-Prinzip und Sensoren



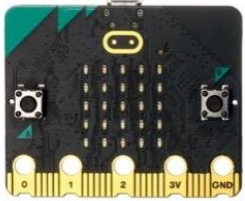


Hardwarevoraussetzungen

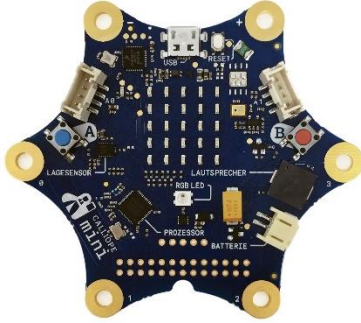




Geräte mit Aktoren und Sensoren



BBC micro:bit



Calliope mini



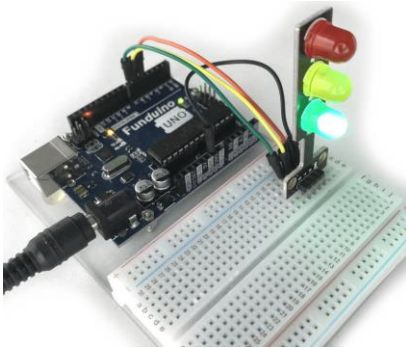
MakeBlock
mBot-System



Lego Mindstorm,
Boost, WeDo



Raspberry Pi
mit Sense Hat



Arduino/*duino mit Erweiterungen



Mischsysteme und Erweiterungen bestehender System





Gerätebeschaffung



Wer muss?

muss: Schulträger

Warum muss er es beschaffen?

SchulG § 102 Abs. 2 Punkt 3 → Bezug zum RP Kapitel 2.5

Seit wann weiß er es?

2018: MBK-Handreichung, Kap. 13.9; Veranstaltungen zum MEP

Wie kann er es beschaffen?

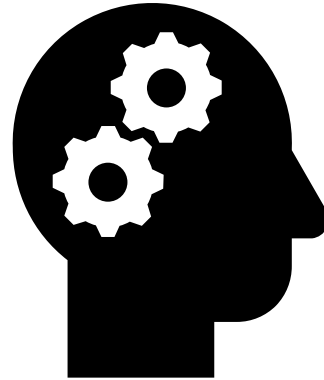
Förderrichtlinie Digitalpakt 2.1.1 d) und Informationsblatt: „Digitale Arbeitsgeräte“

Was kostet es?

- Micro:bit V2 Go Club Set (10 Stück) ab 250 EUR
- Calliope Klassensatz GS (20 Stück) ca. 730 EUR



Softwarevoraussetzungen

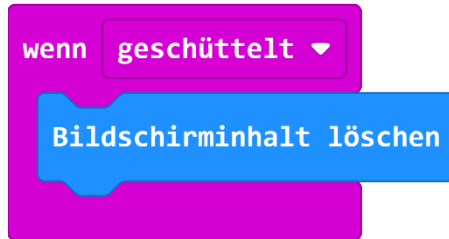




Calliope-Entwicklungsumgebung



Blockbasierte Umgebung



Textbasierte Umgebung

```
Blöcke Python
1 def on_button_pressed_a():
2     basic.show_icon(IconNames.HEART)
3 input.on_button_pressed(Button.A, on_button_pressed_a)
4
5 def on_gesture_shake():
6     basic.clear_screen()
7 input.on_gesture(Gesture.SHAKE, on_gesture_shake)
8
```

ungeeignet!



Calliope-Entwicklungsumgebung



ereignisorientiert \triangleq Scratch

nicht ereignisorientiert \triangleq Java

Sensor \rightarrow Ereignis \rightarrow Script

Endlosschleife \rightarrow
Abfrage Sensorwert \rightarrow Reaktion

```

wenn Knopf A gedrückt
  zeige Symbol
  
```

```

wenn geschüttelt
  Bildschirminhalt löschen
  
```

```

+ Start
Wiederhole unendlich oft
  mache
    + - wenn Taste A gedrückt?
    mache Zeige Bild
    sonst wenn gib geschüttelt Lage
    mache Lösche Bildschirm
  
```



Calliope-Entwicklungsumgebung



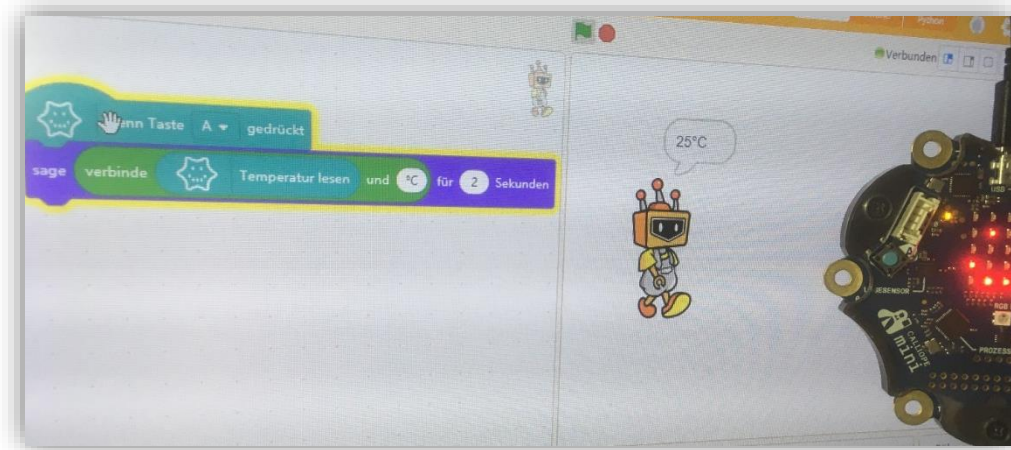
Gerät eigenständig

Datenübertragung problematisch



Gerät stets gekoppelt

Reichweite eingeschränkt





DFRobot Mind+



- Scratch-Klon
- ereignisgesteuert
- nicht autonom
- keine Simulation
- Offline-Version
- Kopplung per Kabel
- Teilweise beschränkte Sensorwert-Rückgabe



**günstig bei Übergang
von Scratch!**



MakeCode



- ereignisgesteuert
- autonom
- Scratch-ähnlich
- eingeschränkte Offline-Fähigkeit
- Simulation möglich
- Erweiterungen möglich



OpenRoberta NEPO



PROGRAMM NEPOprog ROBOTERKONFIGURATION

Aktion

Sensoren

Kontrolle

Logik

Mathematik

Text

Listen

Farben

Bilder

Variablen

Funktionen

Nachrichten

Start

Wiederhole unendlich oft

mache

wenn

gib Geräusch % Mikrofon < 20

mache

Schalte LED an Farbe

sonst

Schalte LED an Farbe

MFP

Lage

- aufrecht
- kopfüber
- auf der Rückseite
- auf der Vorderseite
- geschüttelt
- frei fallend

Kompassensensor 0

Pin 0 aus

FPS 100

Time 1.416s

Compass 0°

Light Sensor 100%

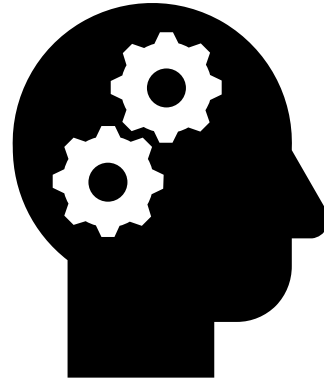
Temperature 25°

Gesture up

- nicht ereignisorientiert
- autonom
- Simulation möglich
- Offline-Version für Raspi-Server:
<https://t1p.de/jffu>



Sensoren entdecken





Sensoren entdecken



1. Übertragen Sie die Datei *01_erkunden.hex* auf den Calliope.
2. Erkunden Sie das Informatiksystem.
Was passiert, ...?



Sensoren entdecken

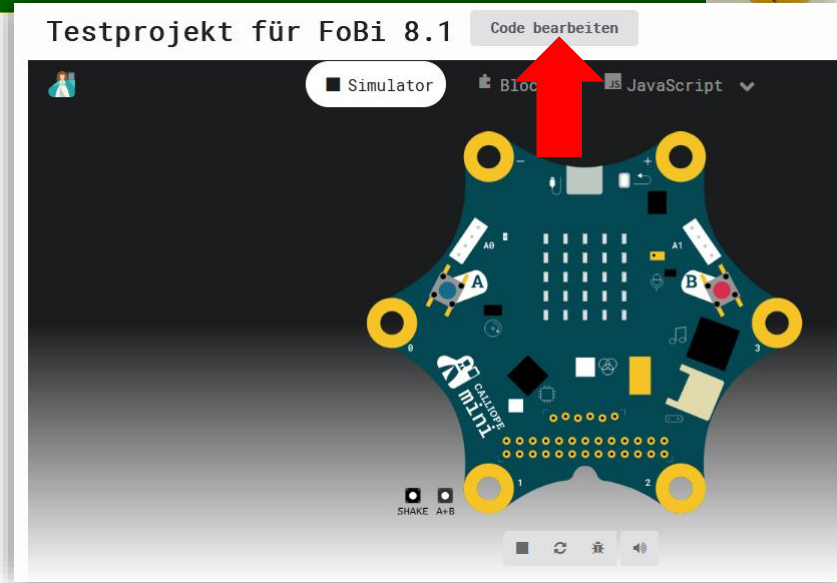


3. Öffnen Sie den Link <https://t1p.de/u0bm> und wechseln Sie in „Code bearbeiten“

4. Vergleichen Sie Beobachtung und Realisierung.

Wodurch wurde das beobachtete erreicht?

5. Verändern Sie die Funktionalität. Testen Sie in der Simulation. Übertragen Sie das Programm auf ihr Gerät.





Entdeckender Zugang



Demo-Programme

<https://calliope.cc/faq>



pro Geräte anderes Programm

<https://calliope.cc/calliope-mini/25programme>



Was leistet es? Was benötigt es dafür?

Was kennst du davon auf Smartphones/Tablets oder in deiner Umgebung?



Ableiten der Sensoren/Aktoren

<https://calliope.cc/calliope-mini/uebersicht>



Untersuchen der Sensoren/Aktoren
ggf. mit vorhandenen Tutorials

<https://calliope.cc/programmieren/grundlagen>, <https://calliope.cc/programmieren/zu-hause-lernen>



Calliope mini 2



USB-Anschluss

+

Plus-Pol, 3V

-

Minus-Pol/**Ground**



Batterieanschluss

A0

Grove für I²C-Module

A1

Grove für A/D-Module

unterm Logo

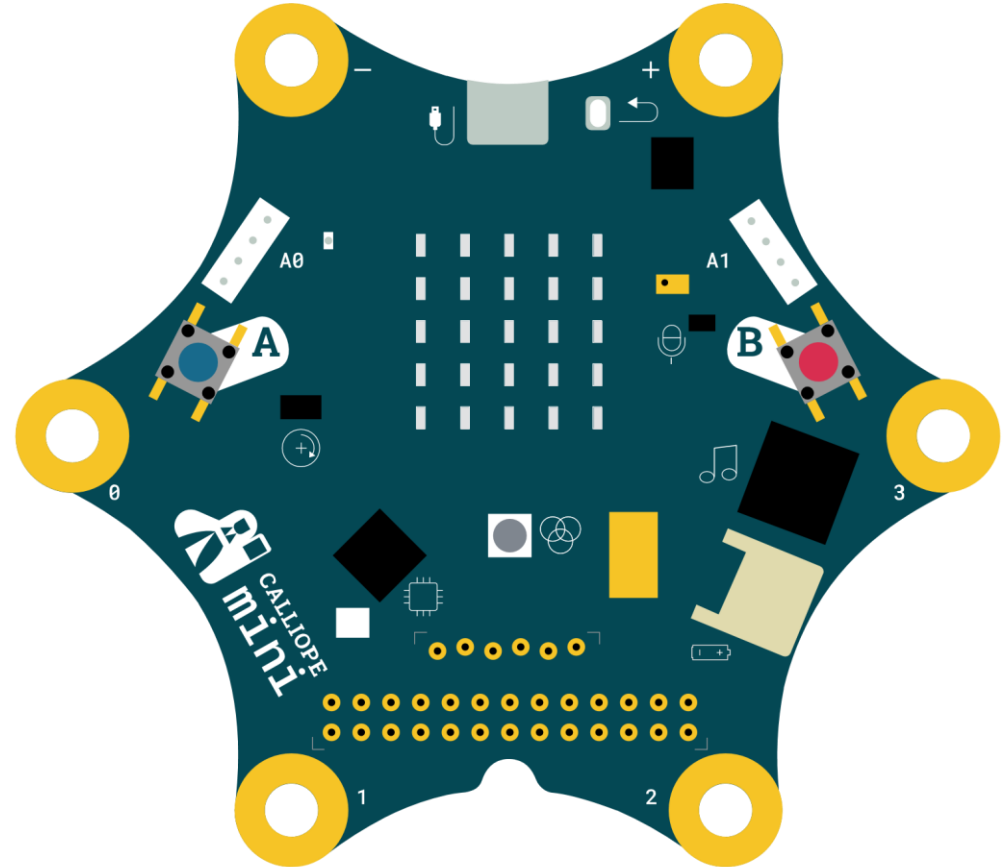
Bluetooth-Antenne

Lötaugenreihen

Expansionsanschluss



Motorenanschlüsse

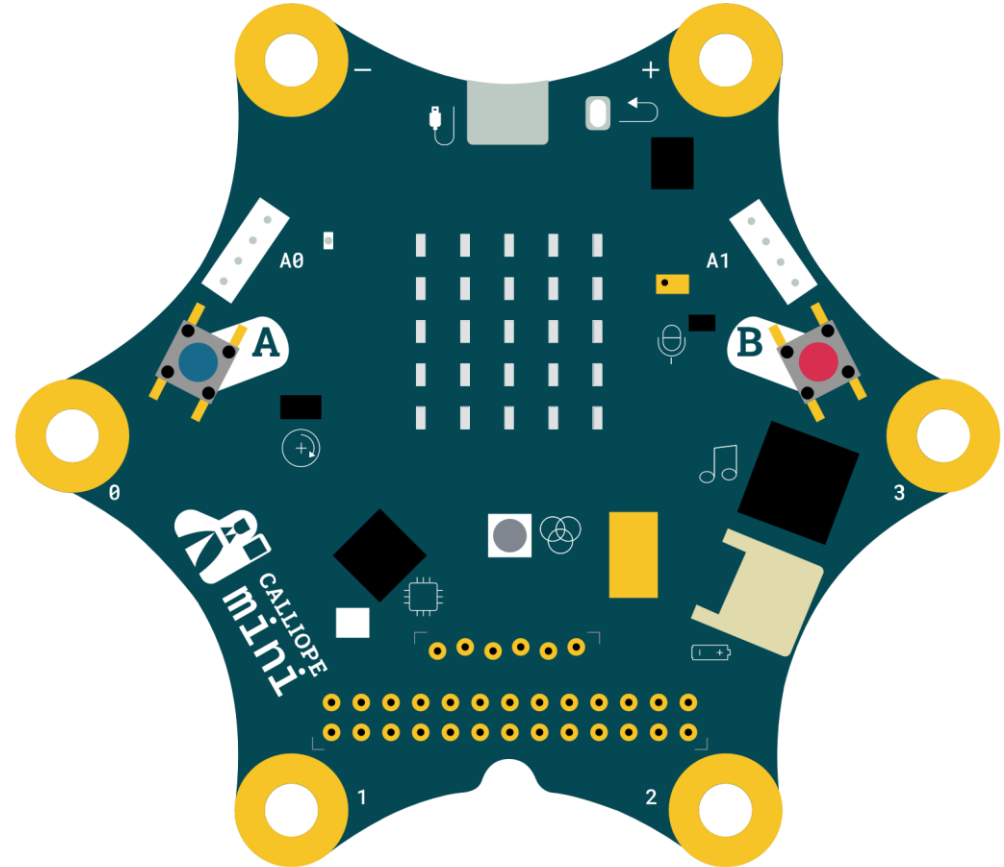




Aktoren Calliope mini 2







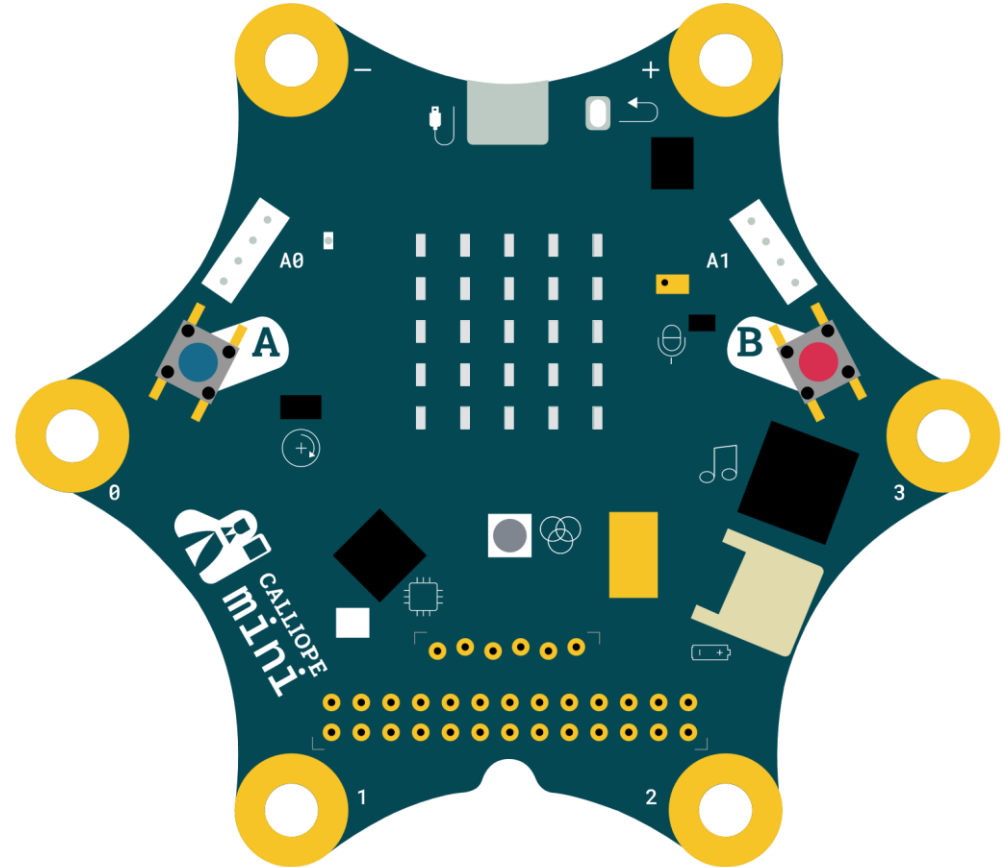
- 0 ... 3 Digitalausgang P0 ... P3
- 1, 2 Analogausgang P1, P2
- 🎵 Lautsprecher
- 5x5 LED-Matrix
- 🌈 RGB-Farb-LED





Sensoren Calliope mini 2

- A, B Taste
- 0 ... 3 Berührungssensor und Digitaleingang P0, P1, P2, P3
- 1, 2 Analogeingang P0, P1
-  Mikrofon
-  Temperatursensor
-  Helligkeitssensorfeld
-  Beschleunigungs-, Magnetfeld- und Lagesensor





Spezifikation prüfen und erweitern





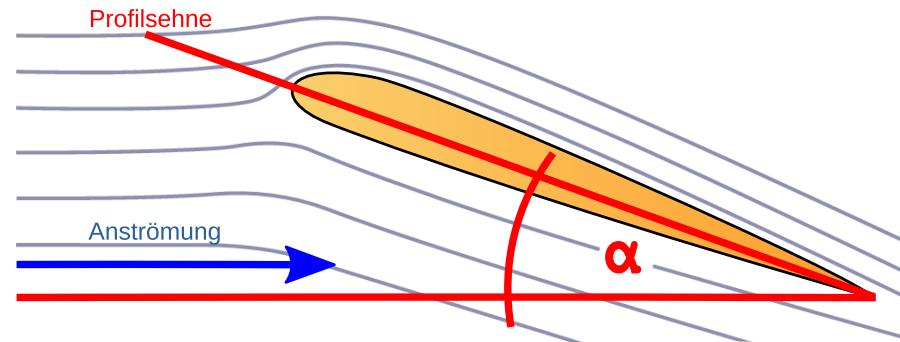
Spezifikation prüfen und erweitern



In Flugzeugen überwachen Informatiksysteme den Anstellwinkel beim Steigflug. Ist dieser größer als ein Grenzwert – hier 45° – droht ein Strömungsabriss, der zu einer instabilen Fluglage führt. In Abhängigkeit vom Anstellwinkel gibt das Informatiksystem ein Warnsignal aus.



Foto: Anstellwinkelanzeige,
Matti Blume, CC BY-SA 4.0



Grafik: Michael Paetzold, CC BY-SA 3.0



Spezifikation prüfen und erweitern



In Flugzeugen überwachen Informatiksysteme den Anstellwinkel beim Steigflug. Ist dieser größer als ein Grenzwert – hier 45° – droht ein Strömungsabriss, der zu einer instabilen Fluglage führt. In Abhängigkeit vom Anstellwinkel gibt das Informatiksystem ein Warnsignal aus.

1. Prüfe die Implementierung der Spezifikation (Hex-Datei auf dem Gerät). Was funktioniert, was nicht?
2. Analysiere den Quelltext in der Entwicklungsumgebung. Ermittle den Winkelbereich für die Vorwarnung.
3. Prüfe die Korrektheit der Implementierung. Korrigiere Fehler.
4. Erweitere die Implementierung so, dass auch der Sinkflug ausgewertet wird.
5. Erweitere das Informatiksystem so, dass das seitliche Rollen berücksichtigt wird.



Spezifikation prüfen und erweitern



beim Start

Zeichne x 2 y 2 Helligkeit 255

dauerhaft

wenn Rotation (°) Winkel \geq 30 dann

Zeichne x 2 y 0 Helligkeit 0

Zeichne x 2 y 1 Helligkeit 255

setze RGB-LED-Farbe auf

sonst wenn Rotation (°) Winkel \geq 50 dann

Zeichne x 2 y 0 Helligkeit 255

Zeichne x 2 y 1 Helligkeit 0

setze RGB-LED-Farbe auf

Klingelton (Hz) Mittleres C

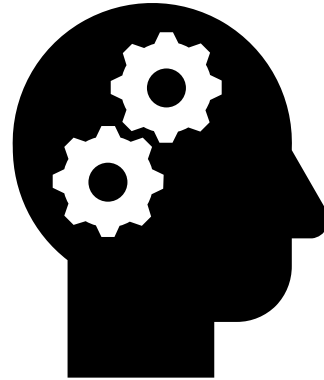
ansonsten

Zeichne x 2 y 3 Helligkeit 0

fehlerhaft



Digitalisierung – AD-Wandlung





Digitalisierung – AD-Wandlung



Übrigens Nr. 1:

Wir haben soeben die Größe Winkel digitalisiert.

Latein: digitus „Finger“, digitalis „zum Finger gehörig“

Übrigens Nr. 2:

Digitalis ist ein „beliebtes“ und leicht herzustellendes Pflanzengift aus dem Roten (Digitalis purpurea) oder Wolligen **Fingerhut** (Digitalis lantana).



Armin Kübelbeck CC BY 3.0



Digitalisierung – AD-Wandlung



Grundprinzip der Digitalisierung:

RP: „Eine stufenlose Größe wird auf einen Bereich mit diskreten Werten abgebildet.“

Anstellwinkel → Lichtfarbe

$|\alpha| < 30^\circ$ → Warnlicht aus

$30^\circ \leq |\alpha| < 45^\circ$ → Warnlicht gelb

$|\alpha| \geq 45^\circ$ → Warnlicht rot



Digitalisierung – AD-Wandlung



Digitalisierung durch das System selbst

Spannung	→	diskreter Wert
<u>0 bis 3 V</u>	→	<u>0, 1, 2, ..., 1023</u>
(Betriebsspannung abhängig von der Batterie)		

Jeder analoge Spannungswert wird auf ein Vielfaches von (ca.) 3 mV abgebildet.



Prinzip: Analog-Digital-Wandlung



Tipp: Löwenzahn – Technik im Internet



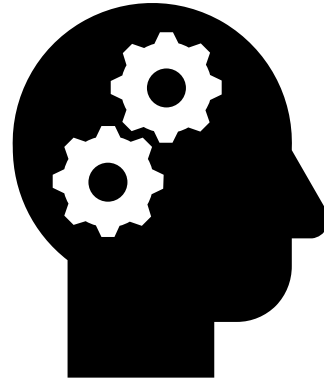
<https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/technik-im-netz-104.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=V2U3spfn4AI>

Lizenzfrage: „ ... sehr gerne dürfen Sie die Sendungen in Ihrer Klasse zeigen. Jedoch ist es Ihnen verboten die Folgen bei öffentlichen großen Veranstaltungen (...) zu zeigen. Der Gebrauch im kleineren Kreise ist gestattet. Hierfür können Sie die Sendungen online abrufen.“



Dokumentation





Dokumentation



Programm mit Dokumentation im Kommentarteil:

Dokumentation Block 1:

Dieser Block wird nur zum Programmstart aufgerufen. Er sorgt für die Ausgabe einer kleinen Startmelodie und fragt erstmals die Lichtstärke auf dem LED-Feld ab. Dies ist notwendig, da der erste Messwert stets 255 ist.

Code Block 1:

```
beim Start  
  Beginne Melodie | Einschalten | Wiederhole | einmal im Hintergrund |  
  pausiere (ms) | Lichtstärke
```

Dokumentation Block 2:

Hier kommt der Verteile-Block zum Einsatz. Er verteilt die Messwerte der Lichtstärke aus dem Bereich 0 bis 255 auf die Tonbereiche des Calliope mini.

Code Block 2:

```
wenn Knopf A gedrückt  
  verteile Lichtstärke  
  von niedrig 0  
  von hoch 255  
  bis niedrig Tiefes C  
  bis hoch Hohes H  
  spiele Note für 1 Schlag
```



Dokumentation



<https://calliope.cc/schulen/unterricht>

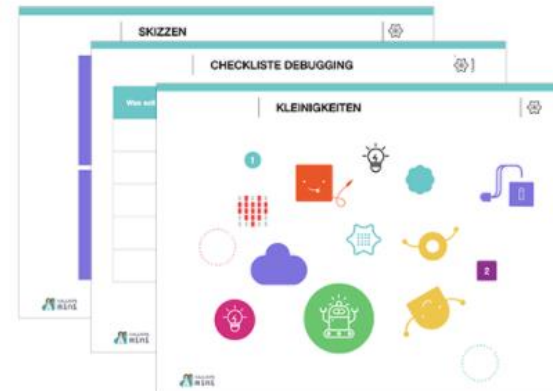


Coding Tagebuch

Das Calliope-Coding-Tagebuch begleitet die SchülerInnen durch die Calliope mini-Projekte. Sie halten Beobachtungen, Vorgehensweisen und Fragen fest und dokumentieren sie mit Bildern, Sprachaufnahmen und Texten.

Das Calliope-Coding-Tagebuch bietet die Möglichkeit, den Lernstand der einzelnen Schülerinnen und Schüler im Blick zu behalten und sie individuell mit differenzierten Hinweisen zu unterstützen.

CODING TAGEBUCH





Schülergerechter Unterricht



- Spezifikationen/Programme prüfen/erweitern/verändern
- Zunächst nicht bei Null anfangen
- Möglichst offene Aufgabenstellungen insbesondere für Erweiterungen
- Praxis vor Theorie, Theorie als Systematisierung/Resümee

Benutzen – Analysieren – Gestalten – Verankern



Ideen für Schülerprojekte 8/9



- Lärmampel: Lautstärkesensor
- Dämmerungslicht: Lichtsensor
- Überwachung von Kühlschrank oder Keksdose: Lichtsensor
- „Ruhige-Hand“-Spiel: Berührung/Touchsensor
- Blumentopfüberwachung: Spannungswert am analogen Pin
- Kompass: Ausrichtung
- Metallsuchgerät: Magnetkraftsensor
- Abstandsmesser: Bluetooth-Signalstärke oder Ultraschall



Ideen für Schülerprojekte 8/9



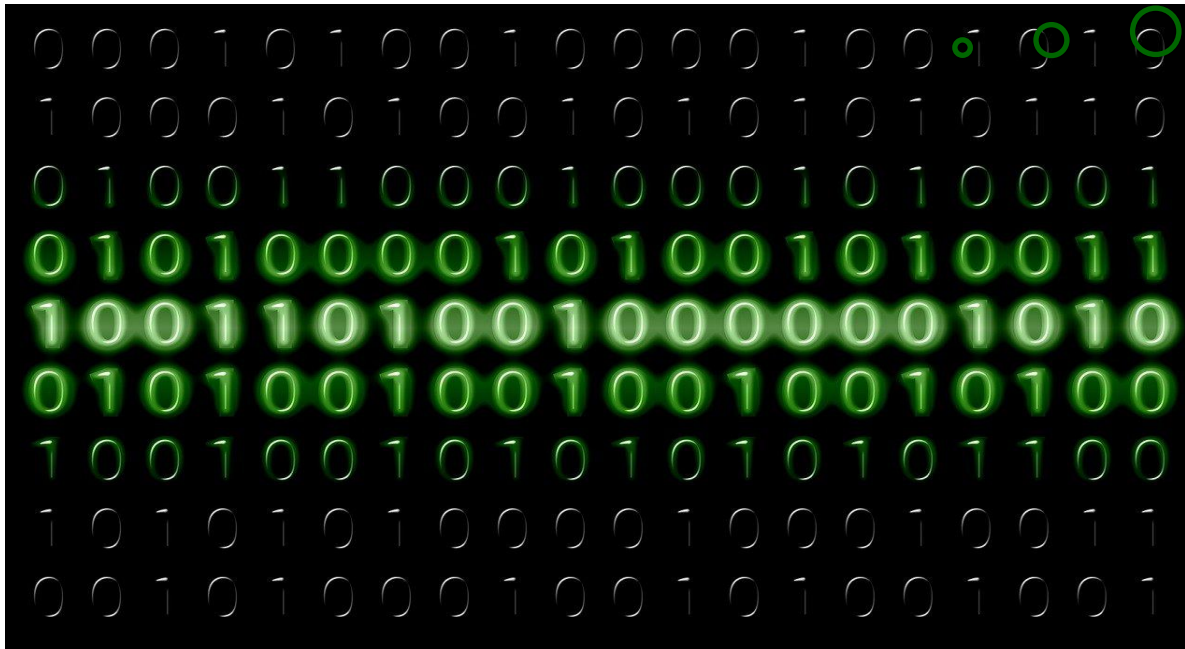
- Besuchszähler: Lichtsensor, ...
- Spiel Eierlauf: Bewegung, Beschleunigungssensor
- Diebstahlsicherung: Bewegung/Beschleunigung/Lage
- Schrittzähler: Bewegung/Beschleunigung/Lage
- Schüttelwürfel: Beschleunigungssensor
- Farbmischer: Touchsensor
- Morsen: Tasten, Bluetooth
- Metronom mit Tastensteuerung
- jegliche Robotik



Aufgabe



Übertrage eine Binärzahl von einem Calliope zu einem anderen.



Mit Bezug zum Themenfeld 9.3
„Prinzipien der
Datenübertragung verstehen“

Bild von Gerd Altmann auf
Pixabay

```

wenn Knopf A+B gedrückt
  setze tastendrucke auf leeres Array
  Bildschirminhalt löschen
  während Array-Länge tastendrucke < 3
    mache
      wenn Knopf A ist gedrückt dann
        tastendrucke füge Wert 0 am Ende hinzu
        während Knopf A ist gedrückt
          mache zeige Zahl 0
        ansonsten
          wenn Knopf B ist gedrückt dann
            tastendrucke füge Wert 1 am Ende hinzu
            während Knopf B ist gedrückt
              mache zeige Zahl 1
          +
          +
  Bildschirminhalt löschen

```

```

wenn geschüttelt
  für Index von 0 bis 4
    mache zeige Zahl tastendrucke rufe Wert ab bei Index

```

NaN?
2!

microbit-Zahleingabe1.hex


```

wenn Knopf A+B gedrückt
  setze tastendrucke auf leeres Array
  Bildschirminhalt löschen
  während Array-Länge tastendrucke < 3
    mache
      wenn Knopf A ist gedrückt dann
        tastendrucke füge Wert 0 am Ende hinzu
        während Knopf A ist gedrückt
          mache zeige Zahl 0
        ansonsten
          wenn Knopf B ist gedrückt dann
            tastendrucke füge Wert 1 am Ende hinzu
            während Knopf B ist gedrückt
              mache zeige Zahl 1
          +
          +
  Bildschirminhalt löschen

```

```

beim Start
  setze Funkgruppe auf 1

```

```

wenn geschüttelt
  für Index von 0 bis 2
    mache
      zeige Zahl tastendrucke rufe Wert ab bei Index
      sende Zahl tastendrucke rufe Wert ab bei Index über Funk

```



Die Binärzahl empfangen

```
beim Start
  setze Funkgruppe auf 1

wenn Knopf A gedrückt
  setze bitfolge auf leeres Array

wenn Zahl empfangen receivedNumber
  setze empfang auf receivedNumber
  bitfolge füge Wert receivedNumber am Ende hinzu
  zeige Zahl empfang
  Bildschirminhalt löschen
```

```
wenn Knopf B gedrückt
  setze summe auf 0
  setze faktor auf 1
  kehre bitfolge um
  für Element Wert von bitfolge
  mache
    ändere summe um Wert x faktor
    setze faktor auf 2 x faktor
  zeige Zahl summe
```

microbit-empfaenger_binaerzahl.hex

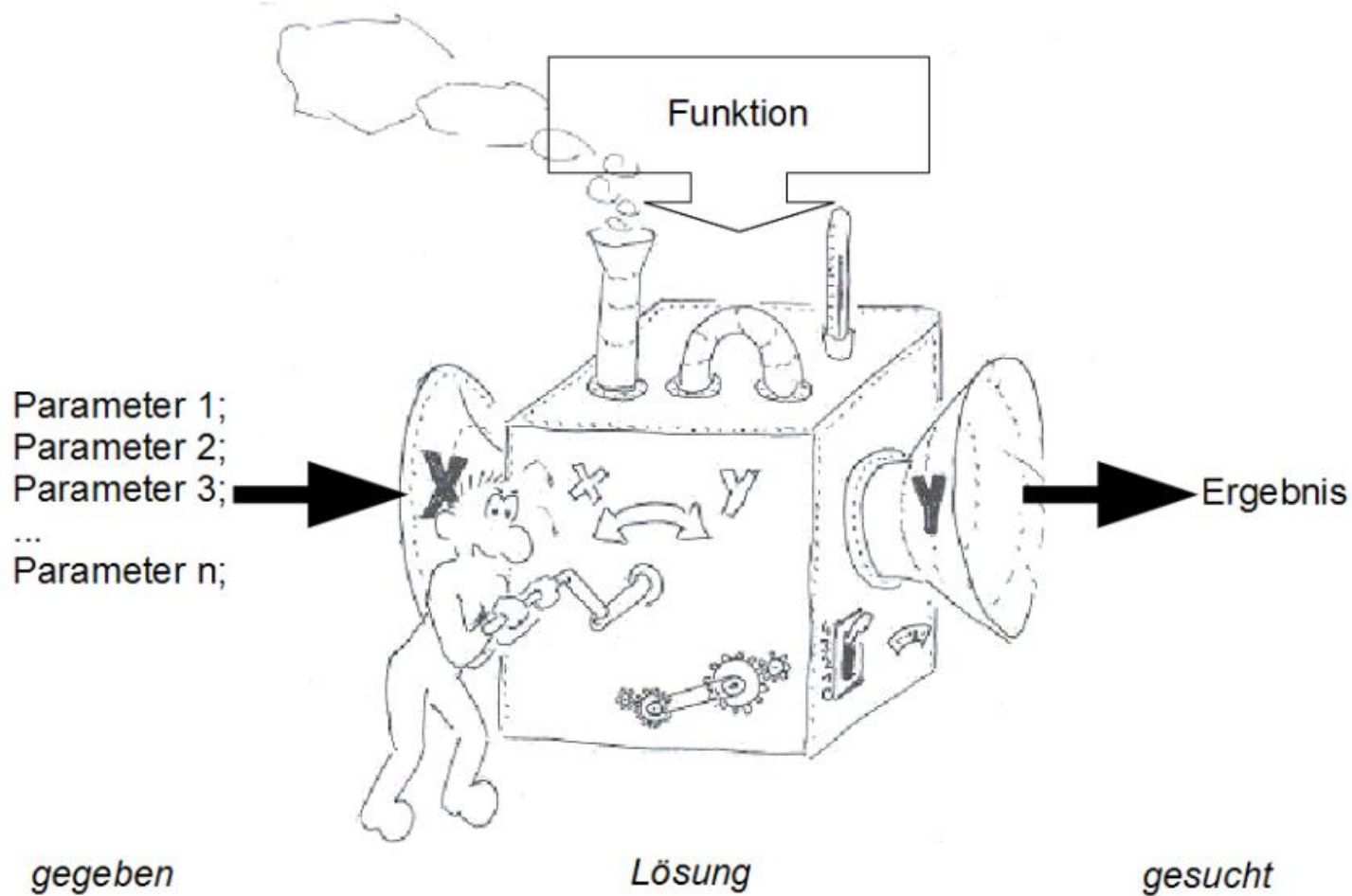


Funktionen





Funktionen





Barcode-Scanner mit Funktionen

beim Start

setze **lichter** auf **leeres Array**

Funktionsdefinition

Funktion **licht_an**

wenn **Lichtstärke** < 128 dann

0 zurückgeben

ansonsten

1 zurückgeben

wenn Knopf A gedrückt

setze **lichter** auf **leeres Array**

pausiere (ms) 1000

4 -mal wiederholen

mache

zeige LEDs



pausiere (ms) 1000

lichter füge Wert **Aufruf licht_an** am Ende hinzu

Bildschirminhalt löschen

pausiere (ms) 1000

wenn Knopf B gedrückt

für **Index** von 0 bis 3

mache

pausiere (ms) 200

zeige Zahl **lichter** rufe Wert ab bei **Index**

pausiere (ms) 200

Bildschirminhalt löschen

Aufruf der Funktion und Nutzung des Rückgabewertes

microbit-
binär_licht_einfach.hex



Datenübertragung zum Rechner



- Übertragung via USB zum Rechner an LOG-Software
- Speichern in einer csv-Datei

```
test.csv x
1 *****
2 Termine log, .
3 *****
4
5 0;10.....
6 1;8.....
7 2;10.....
8 3;3.....
9 4;4.....
10 5;5.....
11 6;5.....
12 7;6.....
13 8;5.....
14 9;4.....
```



Schreiben in einer Log-Datei



beim Start

seriell setze Baudrate auf 115200 ▾

setze i ▾ auf 0

dauerhaft

seriell Zeile ausgeben verbinde i ▾ ";" Lichtstärke - +

ändere i ▾ um 1

pausiere (ms) 500 ▾

```

Termite 3.4 (
14;64
15;63
16;63
17;63
18;63
19;64
20;64
21;63
22;63
23;63
24;63
25;64
26;64

```

	A	B
1	1	63
2	2	63
3	3	63
4	4	63
5	5	63
6	6	64
7	7	64
8	8	63
9	9	63
10	10	63
11	11	63
12	12	63
13	13	63
14	14	64
15	15	63
16	16	63
17	17	63
18	18	63



Datenübertragung zum Rechner



Technische Voraussetzungen

- ggf. Mbed-Treiber installieren
<https://os.mbed.com/handbook/Windows-serial-configuration#1-download-the-mbed-windows-serial-port>
- Termite oder Putty konfigurieren
https://www.compuphase.com/software_termite.htm



Termite konfigurieren



beim Start

seriell setze Baudrate auf 57600 ▾

Termite 3.4 (von CompuPhase)

COM6 57600 bps, 8N1, keine Einst. Löschen Info beenden

serielle Schnittstelleneinstellungen

Schnittstelleneinstellung	Gesendeter Text	Optionen
Schnittstelle: COM6 ▾	<input type="radio"/> Nichts anhängen	<input checked="" type="checkbox"/> Immer im Vordergrund
Baudrate: 57600 ▾	<input type="radio"/> CR anhängen	<input checked="" type="checkbox"/> Beenden bei <Esc>
Datenbits: 8 ▾	<input type="radio"/> LF anhängen	<input checked="" type="checkbox"/> Autovervollständigung
Stoppbits: 1 ▾	<input checked="" type="radio"/> CR LF anhängen	<input checked="" type="checkbox"/> Historie speichern
Parität: keine ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Lokale Ausgabe	<input type="checkbox"/> Schließen, wenn inaktiv
Steuerung: keine ▾	Empfangener Text	Plug-ins
Weiterleit.: keine ▾	Abfrage: 100 ms	<input type="checkbox"/> Hex View
	Max. lines: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Highlight
	Schrift: Festbreitensch ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Log File
	<input checked="" type="checkbox"/> Zeilenumbruch	<input type="checkbox"/> Status LEDs

Sprache: Deutsch (de) ▾ Abbrechen OK