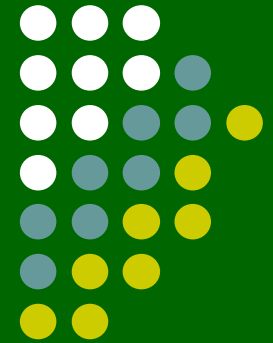


Sensorgesteuerte Anwendungen entwickeln





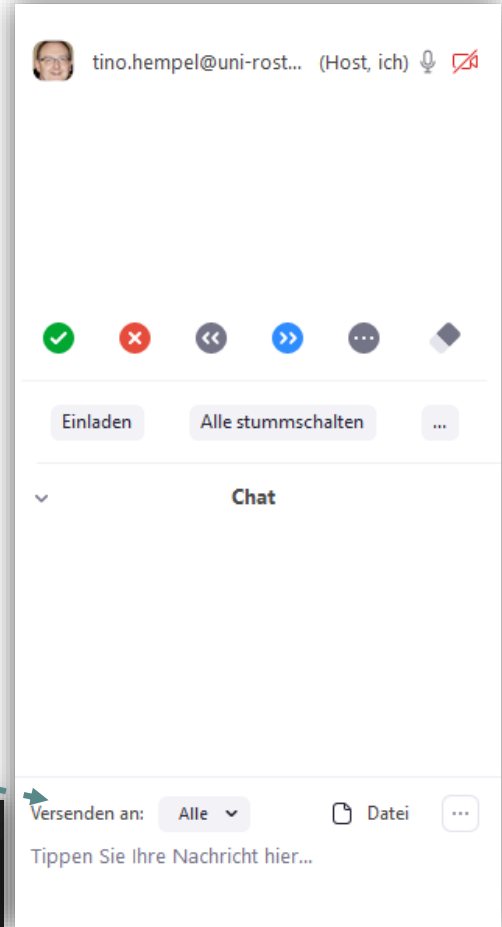
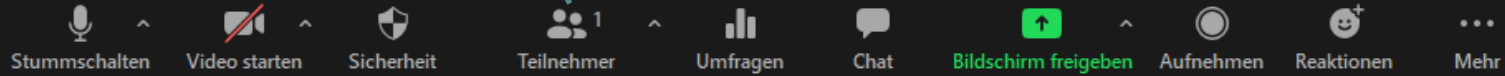
Zoom



Teilnehmerliste
einblenden zur
Namenskorrektur

Chat
einblenden

tino.hempel@uni-rostock.de





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 displaying schule.informatik.uni-rostock.de. The page title is 'Unterstützungssystem informatik'. The navigation bar includes a hamburger menu icon, the text 'Informatik in der Schule MV', and links for 'Impressum' and 'Datenschutz'. A login status message reads 'Sie sind nicht angemeldet. (Login)'. A dropdown menu is open, showing 'Alles einklappen'. The main content area features a section titled 'Informatik und Medienbildung M-V' with a list of resources, each preceded by a folder icon and followed by a lock icon:

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



Rahmenplan



Sensorgesteuerte Anwendungen entwickeln [MD] [BO]

ca. 12 Unterrichtsstunden

Eine Vielzahl alltäglicher Informatiksysteme wertet Daten von Sensoren aus. Anhand des Arbeitens mit Sensoren erkennen die Schülerinnen und Schüler die Analog-Digital-Wandlung als Grundlage der Digitalisierung und festigen ihre Fähigkeiten im Algorithmieren mit einer blockbasierten Programmiersprache.



Rahmenplan



Verbindliche Ziele und Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Daten verarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensorwerte abfragen und verarbeiten• das Prinzip der Analog-Digital-Wandlung exemplarisch erläutern <p>Software für ein Informatiksystem entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none">• eine Spezifikation prüfen und erweitern• eine Anwendung realisieren und dokumentieren• eine Anwendung systematisch testen	<p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Sensoren in einem Informatiksystem und ermitteln den Wertebereich eines Sensors. Eine stufenlose Größe, z. B. die Temperatur, wird auf einen Bereich mit diskreten Werten abgebildet.</p> <p>Eine Spezifikation ist die exakte Beschreibung der gewünschten Funktionalität eines Informatiksystems. Die Dokumentation kann als Kommentarfunktion in der Implementation, als Prozessdokumentation oder als Bedienungsanleitung realisiert werden. Anhand der Testergebnisse sind Schlussfolgerungen für die Entwicklung der Anwendung zu ziehen.</p>



Informatische Konzepte



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

Jahrgangsstufe 8

- Daten und -verarbeitung
 - Sensor (und Aktor)
 - Analog-Digital-Wandlung und Digitalisierung
- Spezifikation



EVA(S)-Prinzip und Sensoren





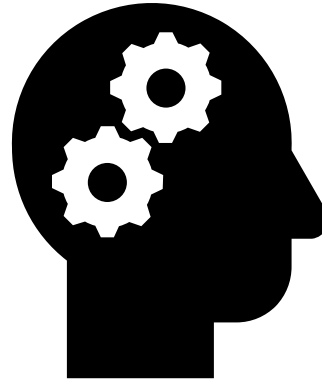
Sensoren im Smartphone/Alltag



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

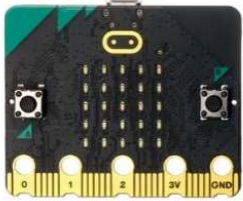


Hardwarevoraussetzungen





Geräte mit Aktoren und Sensoren



BBC micro:bit



Calliope mini



MakeBlock Halo



Adafruit Circuit
Playground Express



Raspberry Pi mit Sense Hat



Arduino/*duino mit Erweiterungen



Geräte mit Aktoren und Sensoren



Lego Mindstorm, Boost, WeDo



MakeBlock mBot-System



Mischsysteme und Erweiterungen bestehender System



Gerätebeschaffung



Wer muss/kann?

- **muss: Schulträger**
- kann: Sponsoring (DVZ, Firmen, Schul-Verein), Ausleihanfrage an Grundschulen mit DVZ-Förderung

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



Gerätebeschaffung



Wie kann er es beschaffen?

- Förderrichtlinie Digitalpakt 2.1.1 d) sowie Informationsblatt: „Digitale Arbeitsgeräte“ → Digitales Zubehör/Robotik/Mikrocontroller/Messgeräte
- Verzicht auf Arbeitsheft(e) zur Medienbildung

Was kostet es?

- | | |
|---|------------------------|
| • Micro:bit V2 Go Club Set (10 Stück) | ca. 165 EUR |
| • Calliope Klassensatz GS (20 Stück) | ca. 730 EUR |
| • Calliope Klassensatz Sek I Calliope (20 Stück + Sensoren) | ca. 800 EUR |
| • mBot, LEGO, ... | siehe Bildungskataloge |



Softwarevoraussetzungen





Softwarevoraussetzungen



Kostenfrei und möglichst Open Source!



Entwicklungsumgebung



Blockbasierte Umgebung



Textbasiert 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!



Blockbasierte Umgebung



ereignisorientiert

Sensorwertänderung → Ereignis
→ Algorithmus \triangleq Script



nicht ereignisorientiert

Endlosschleife → Abfrage des
Sensorwerts → Änderung?
→ Reaktion \triangleq Teilalgorithmus

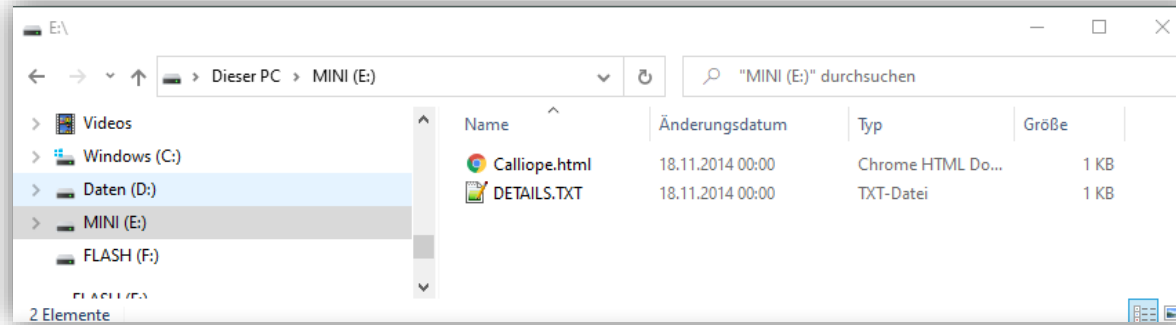




Gerät autonom



- Programm entwickeln und in Maschinensprache übersetzen
→ HEX-Datei (Download-Ordner)



- Auf Laufwerk der Komponente (Mini, Microbit, ...) kopieren (Kabel/Bluetooth)
- Programm wird vom System automatisch geladen und gestartet

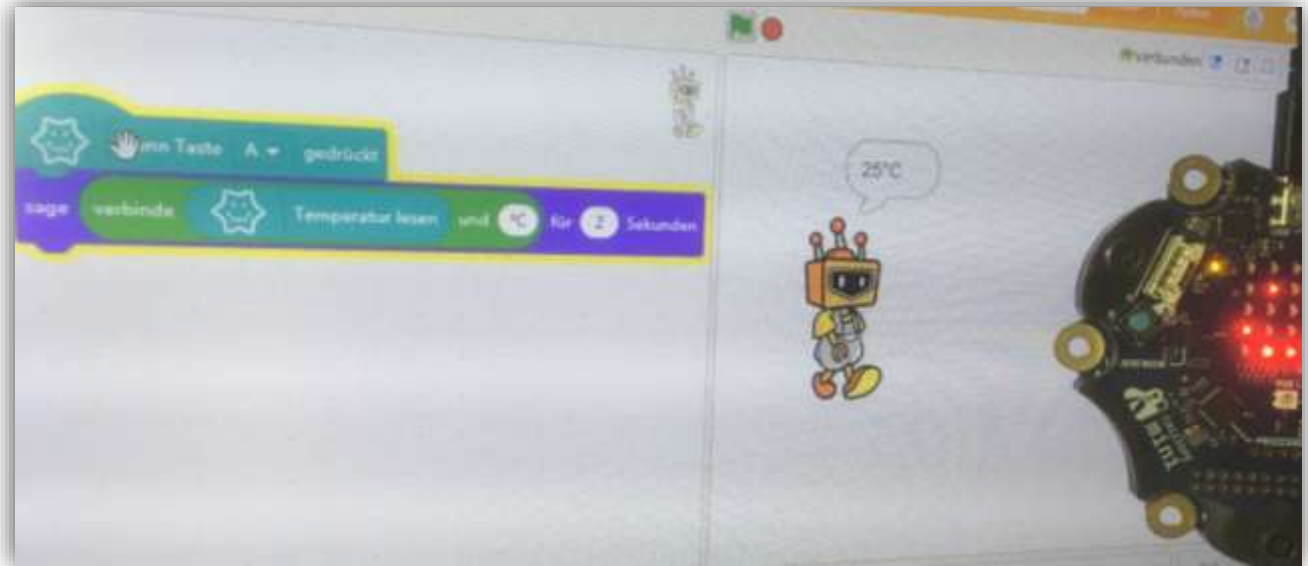


Gerät nicht autonom

Gerät mit Rechner verbunden, Programm entwickeln/starten



Sensoren/Aktoren





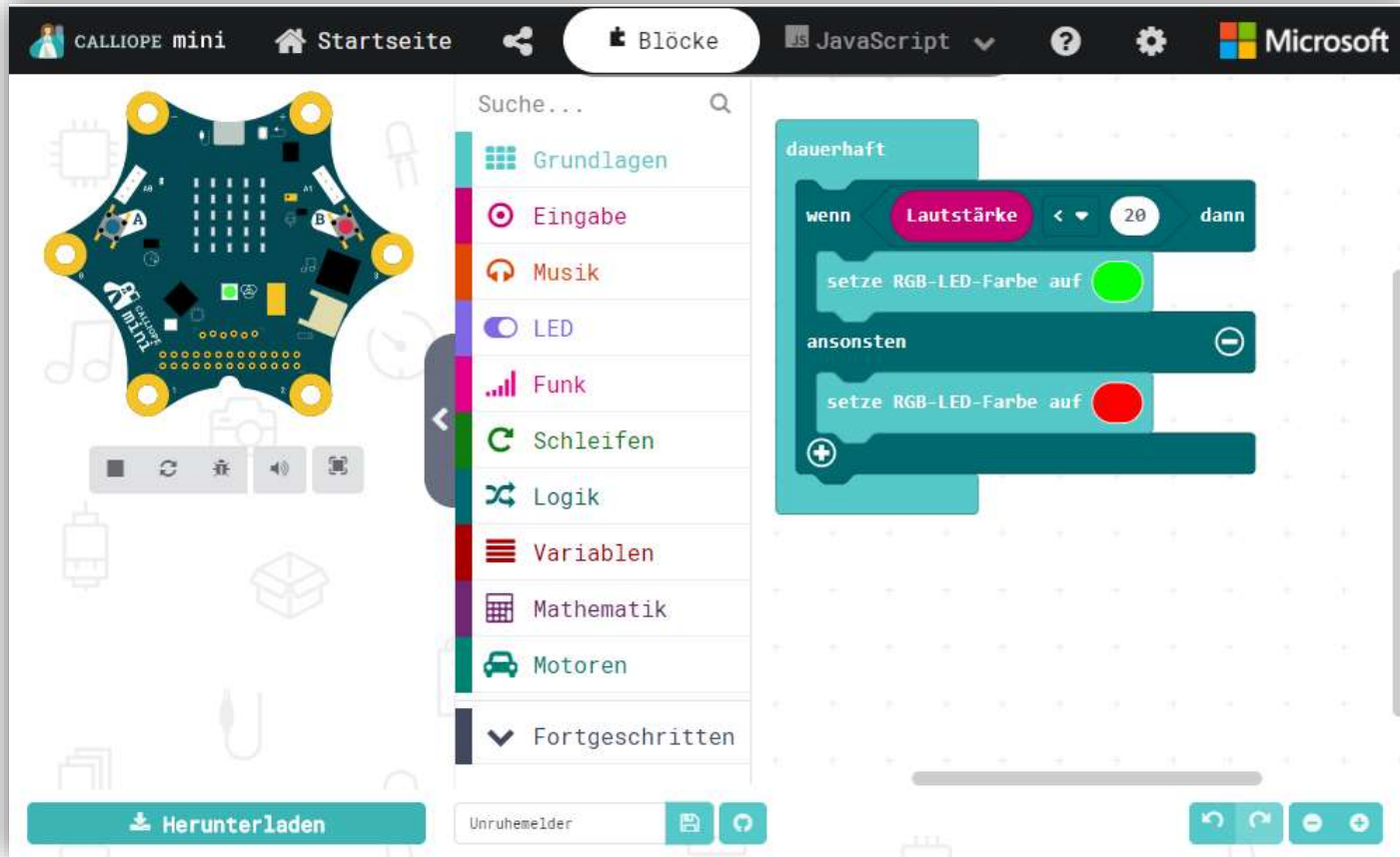
Scratch/DFRobot Mind+/mBlock

- ohne Anmeldung nutzbar
- Kopplung per Kabel oder Bluetooth
- ggf. Offline-Versionen
- beschränkte Sensorwert-Rückgabe
- oft kein autonomes System
- oft keine Simulation





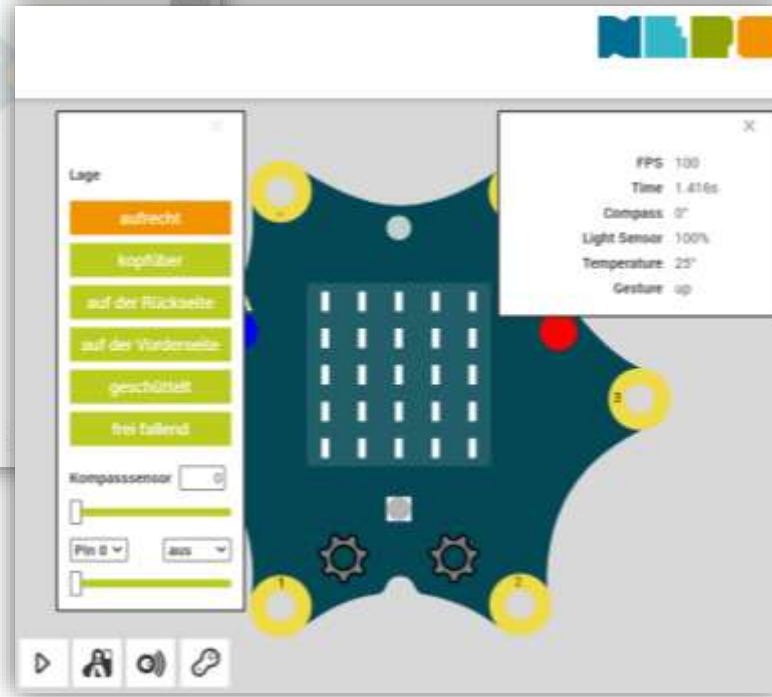
MakeCode



- ohne Anmeldung
- Versionen für Calliope/Microbit, Lego, Arduino, ...
- Offline-Version 2: <https://t1p.de/cjfg>
- Microbit: Klassenfunktion
- Simulation möglich
- Erweiterungen möglich
- autonom



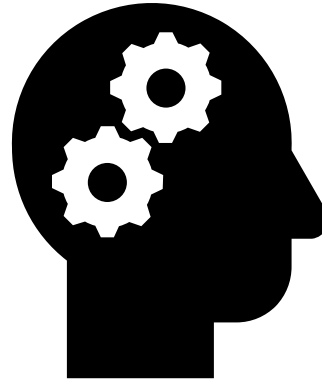
Blockbasierte Sprache – NEPO



- ohne Anmeldung
- Versionen für Calliope/Microbit, Lego, Arduino, mBot, ...
- Offline-Version für Raspi-Server:
<https://t1p.de/jffu>
- Bild sichern (Tool)
<https://t1p.de/axe7>
- Simulation möglich
- nicht ereignisorientiert
- autonom



Sensoren entdecken



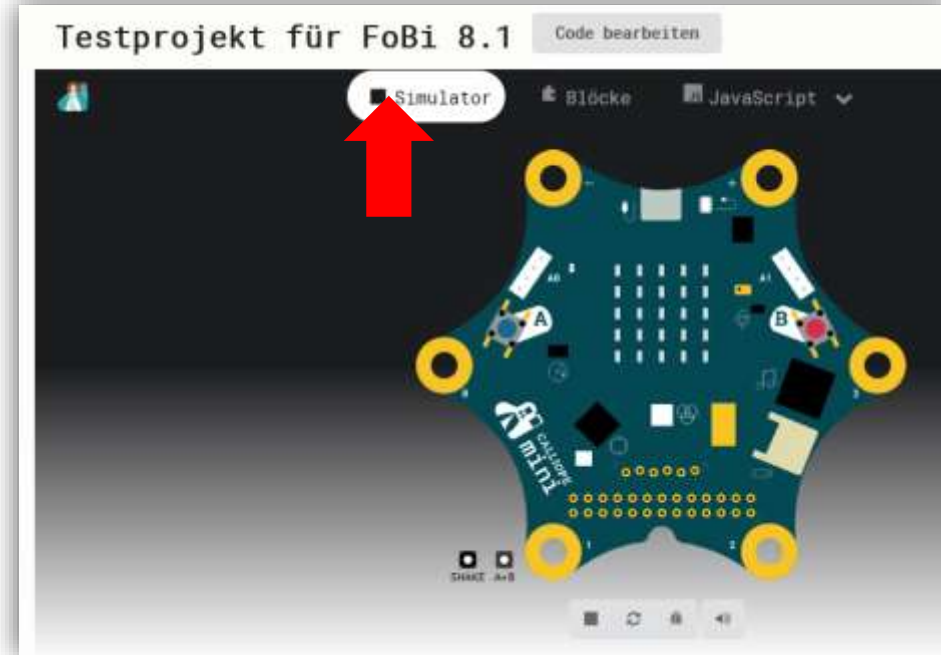


Sensoren entdecken

1. Übertragen Sie die Hex-Datei auf das Gerät

oder

öffnen Sie den Link und
wechseln Sie in den Simulator
Calliope: <https://t1p.de/u0bm>
micro:bit: <https://t1p.de/oh1j>
(AdBlocker deaktivieren).



2. Erkunden Sie das Informatiksystem. Was passiert, ...?

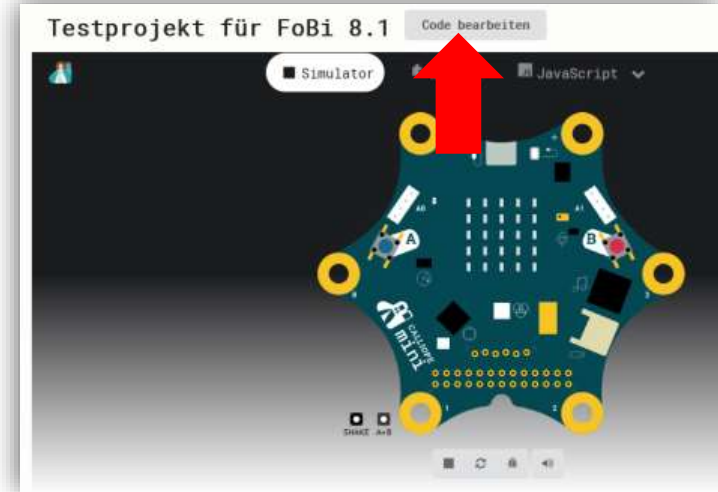


Sensoren entdecken

3. Öffnen Sie den Link und wechseln Sie in „Code bearbeiten“

Calliope: <https://t1p.de/u0bm>

micro:bit: <https://t1p.de/oh1j>



4. Vergleichen Sie Beobachtung und Realisierung. Wodurch wurde das beobachtete erreicht?
5. Verändern Sie die Funktionalität. Testen Sie in der auf dem Gerät oder in der Simulation.



Entdeckender Zugang

Demo-Programme

Calliope: <https://calliope.cc/faq>, Microbit: <https://t1p.de/0p3g>



pro Geräte anderes Programm

Calliope: <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

Calliope: <https://calliope.cc/schulen/schulmaterial>, Microbit: <https://t1p.de/x3q4>, <https://t1p.de/ork9>




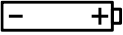
Untersuchen der Sensoren/Aktoren in der Programmierumgebung
ggf. mit vorhandenen Kurztutorials

Calliope: <https://calliope.cc/schulen/schulmaterial>


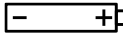


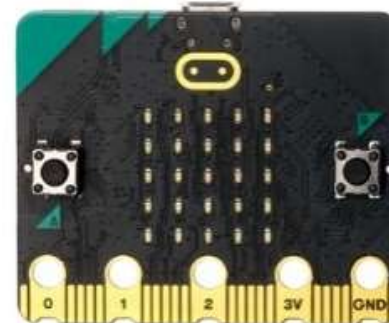
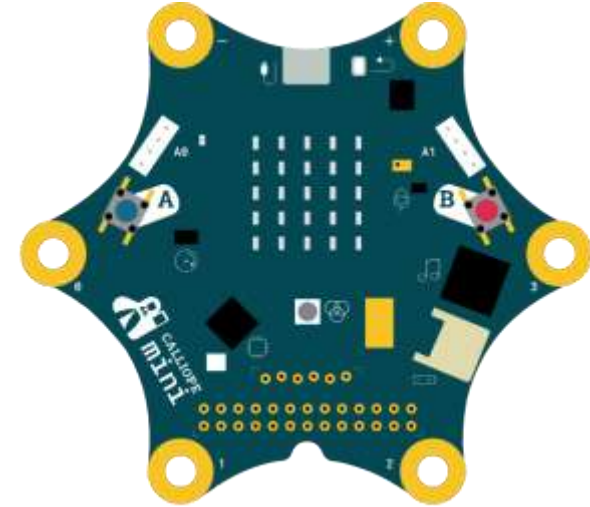
Calliope mini/micro:bit 2

Calliope 2

	USB-Anschluss
+	Plus-Pol, 3V
-	Minus-Pol/ Ground
	Batterieanschluss
A0	Grove für I ² C-Module
A1	Grove für A/D-Module
unterm Logo	Bluetooth-Antenne
Lötaugenreihen	Expansionsanschluss
ooooooo	Motorenanschlüsse

micro:bit 2

	
+	
-	
	
n. V.	
n. V.	
Rückseite li oben	
„Kamm“	
n. V.	










Aktoren Calliope mini/micro:bit 2

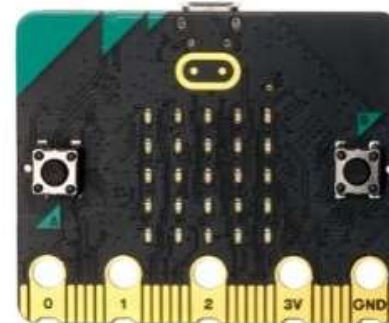
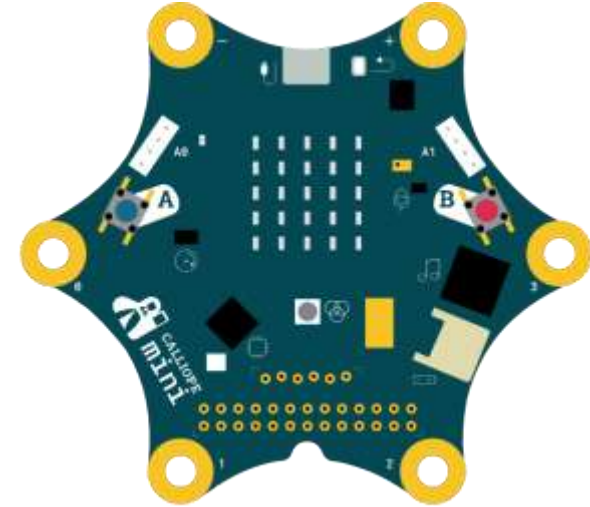


Calliope 2

0 ... 3	Digitalausgang Px
1, 2	Analogausgang Px
	Lautsprecher
	5x5 LED-Matrix
	RGB-Farb-LED

micro:bit 2

0 ... 2	Digitalausgang Px
0 ... 2	Analogausgang Px
	Lautsprecher
	5x5 LED-Matrix
n. V.	RGB-Farb-LED










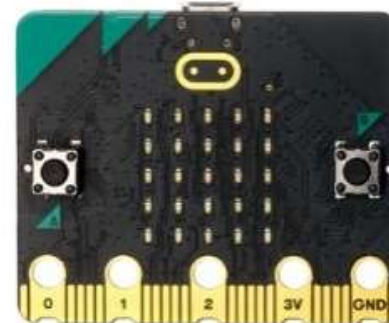
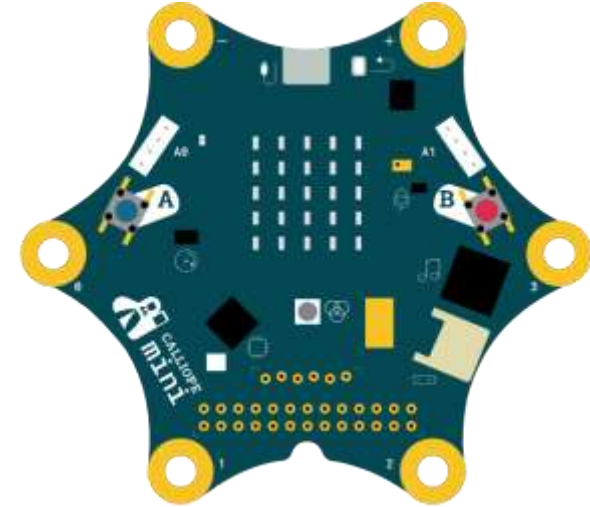
Sensoren Calliope mini/micro:bit 2

Calliope 2

A, B	Taste
0 ... 3	Berührungssensor und Digitaleingang Px
1, 2	Analogeingang Px
n. V.	Touchsensor
	Mikrofon
	Temperatursensor
	Helligkeitssensorfeld
	Beschleunigungs-, Magnetfeld- und Lagesensor

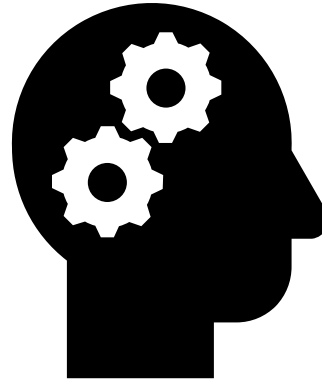
micro:bit 2

A, B
0 ... 2
0 ... 2










Spezifikation prüfen und erweitern





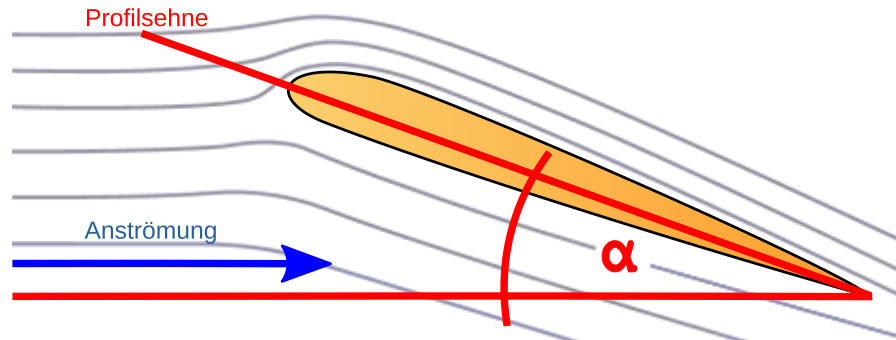
Spezifikation prüfen und erweitern



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

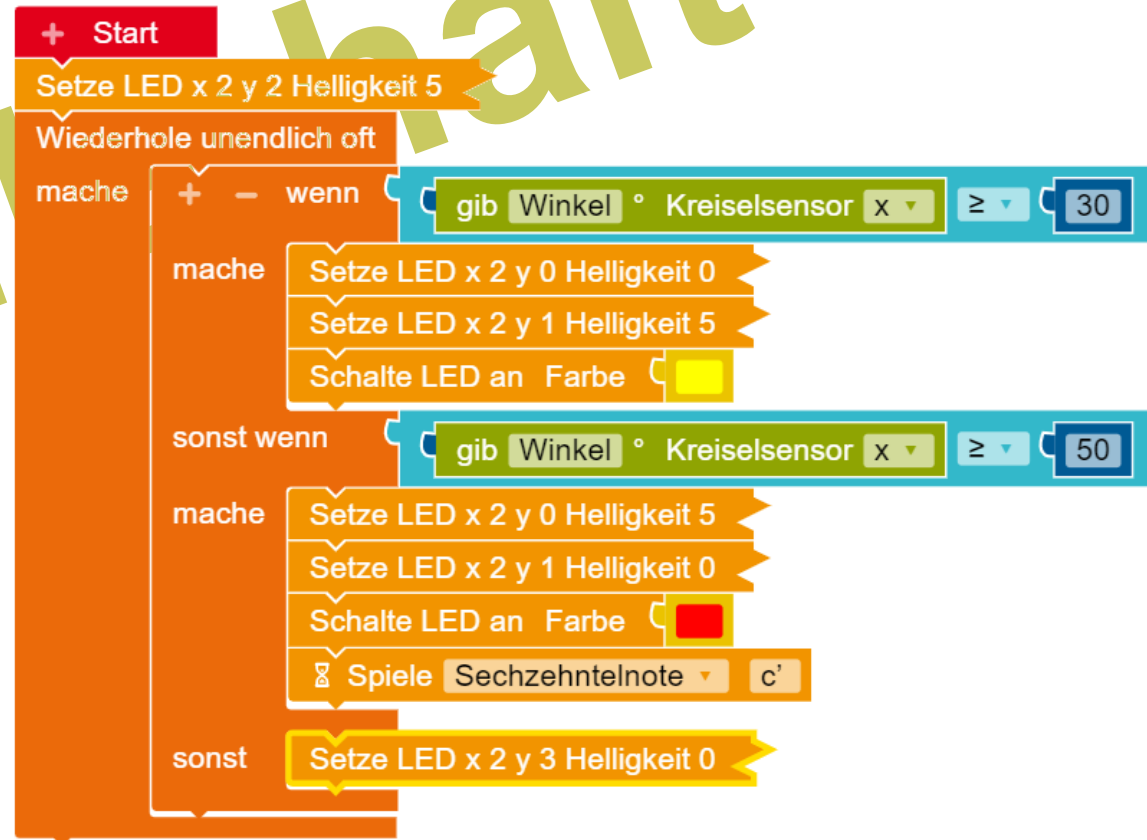
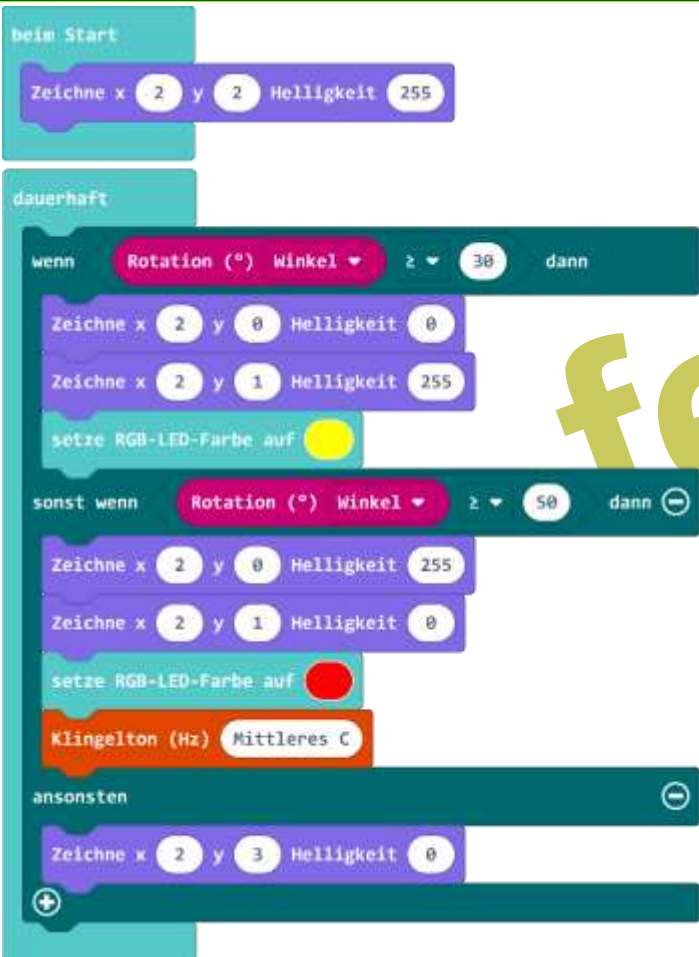


In Flugzeugen überwachen Informatiksysteme den Anstellwinkel beim Steigflug. Ist dieser größer als ein Grenzwert – hier 45° – droht ein Strömungsabriss, der zu einer instabilen Fluglage führt. In Abhängigkeit vom Anstellwinkel gibt das Informatiksystem ein Warnsignal aus.

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.

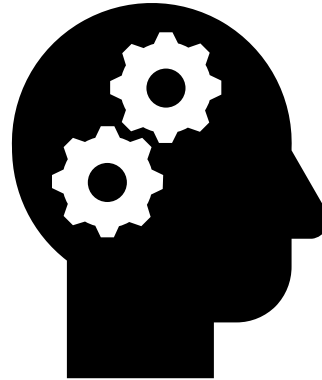


Spezifikation prüfen und erweitern





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

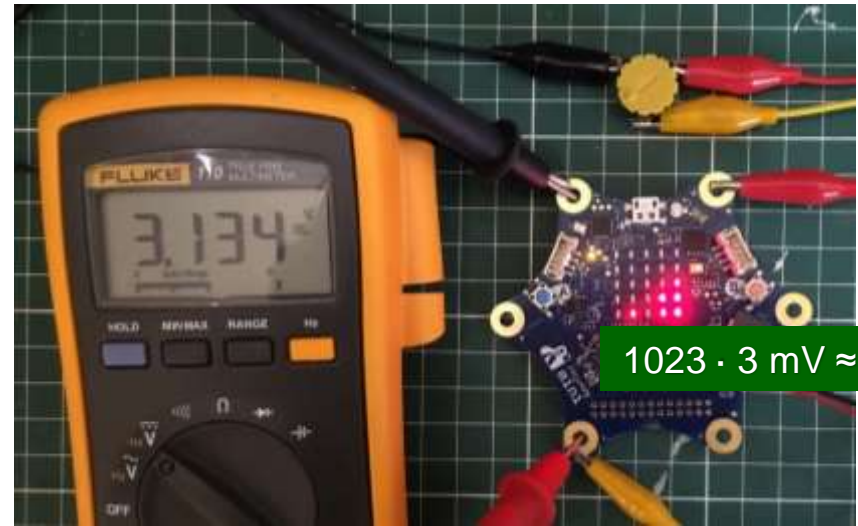
Spannung → diskreter Wert
0 bis 3 V → 0, 1, 2, ..., 1023

(Betriebsspannung abhängig von der Batterie)

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



$$721 \cdot 3 \text{ mV} \approx 2,2 \text{ V}$$



$$1023 \cdot 3 \text{ mV} \approx 3,1 \text{ V}$$



Prinzip: Analog-Digital-Wandlung

Tipp: Löwenzahn – Technik im Internet



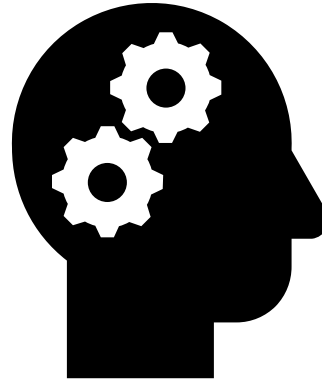
<https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/technik-im-netz-104.html>

<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



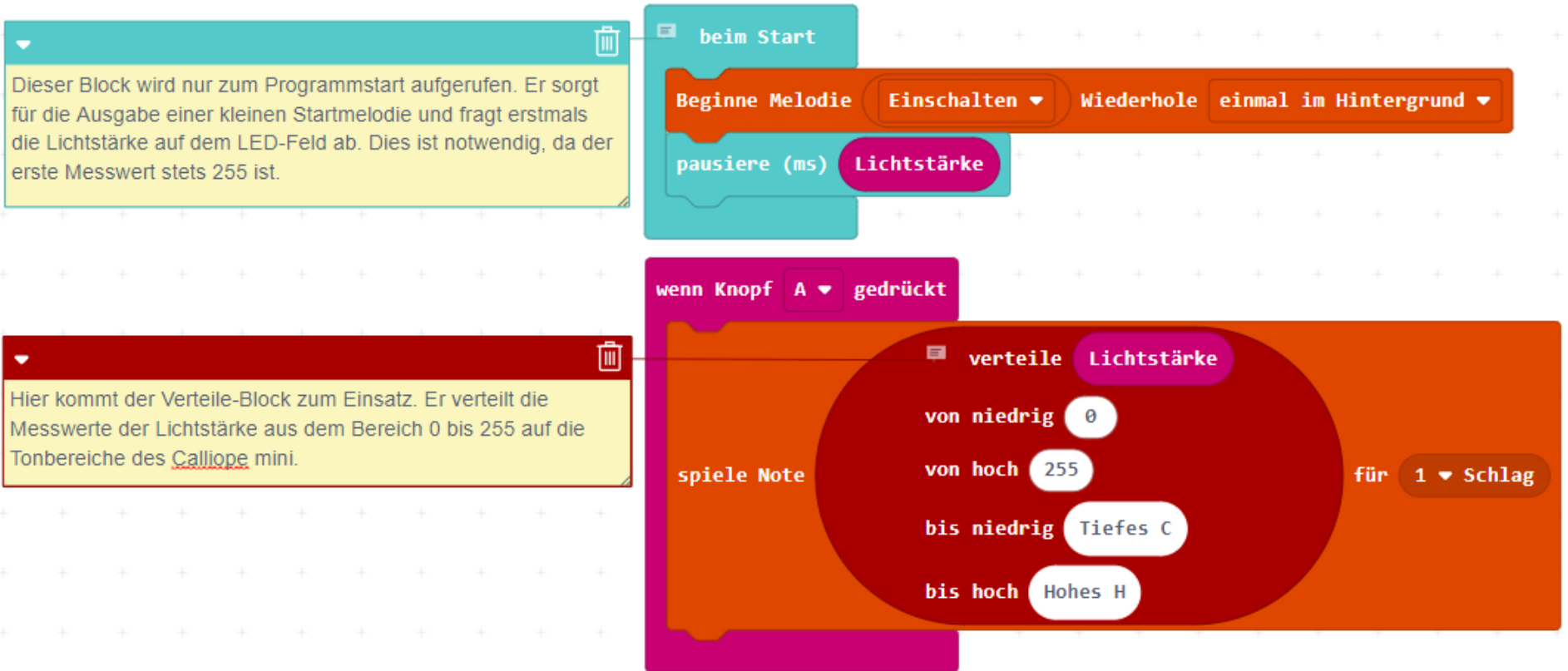
Der Calliope mini soll einen Scanner simulieren (wie im Löwenzahn-Film). Das 5x5-LED-Feld ist in der Lage, die Helligkeit zu messen. Ein Drücken der Taste A startet eine Messung.

1. Teste die Spezifikation auf dem Calliope.
2. Analysiere den Quelltext der Implementierung im Editor.
3. **Erläutere die Verwendung der gewählten Blöcke. Verwende dazu zweckmäßige Kommentare an den Blöcken.**
4. ...



Dokumentation

Programm mit Dokumentation im Kommentarteil:





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





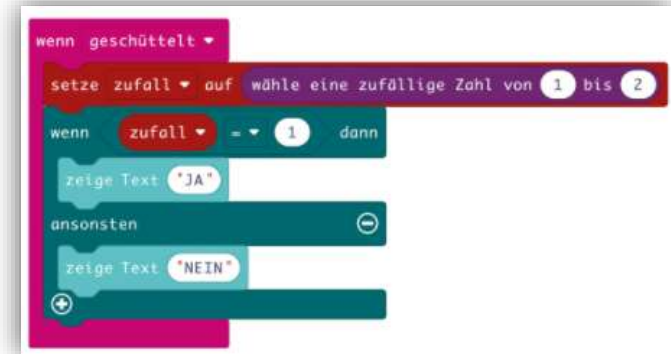
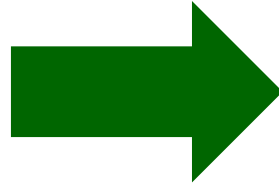
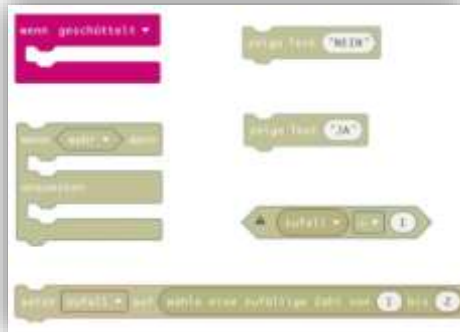
Differenzieren und Bewertung





Differenzierung

- Karten mit unterschiedlichen Hilfevorgaben
- Code-Puzzle für Spezifikationserweiterung
- Pseudocode im Quelltextkommentar





Bewertung



Interpretieren

- Zuordnung
Begriff \leftrightarrow Repräsentant
- Ablauf- und Ergebnis-
beschreibung
- Konsequenzen in der
Reihenfolge von Anweisungen
- Prüfen von Behauptungen zu
Spezifikation, Ablauf, Struktur,
Ergebnis, Parameter, ...

Realisieren

- Spezifikation erweitern
- Spezifikation aus Vorgabe
entwickeln
- Programm entwickeln und
dokumentieren



Bewertung



Praktische Leistungen

- Funktionalität (Spezifikation)
- Originalität
- Kommentierung/Dokumentation/Bedienungsanleitung
- Testszenarien und deren Dokumentation
- Selbstständigkeit
- Kooperation
- ggf. Präsentation



Schülergerechter Unterricht

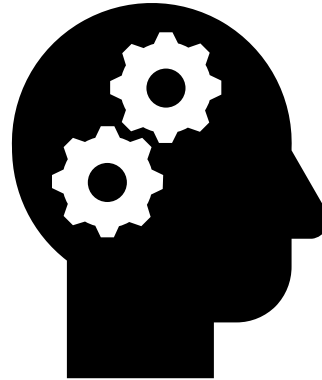


- Spezifikationen/Programme prüfen/erweitern/verändern
- Zunächst nicht bei Null anfangen
- Möglichst offene Aufgabenstellungen insbesondere für Erweiterungen
- Praxis vor Theorie, Theorie als Systematisierung/Resümee

Benutzen – Analysieren – Gestalten – Verankern



Anregung/Material





Anregung/Material

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

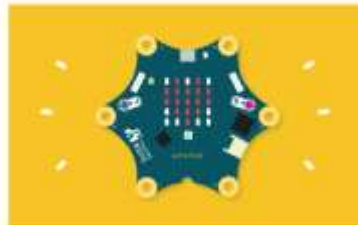
(HYBRIDER) UNTERRICHT MIT DEM CALLIOPE MINI

Die Schülerinnen und Schüler haben durch die Arbeit mit dem Calliope mini neue Möglichkeiten zum kreativ werden und können selbstständig eigene Projekte entwickeln und verbessern.

EINSATZ IM UNTERRICHT

Hybrider Unterricht spielt seit Beginn der Pandemie eine wichtige Rolle und wird auch in Zukunft nicht an Bedeutung verlieren. Im Folgenden zeigen wir, wie der Calliope mini effektiv im Unterricht eingesetzt werden kann.

Mit unseren **Tipps und Tricks** möchten wir Anregungen für den Unterricht in der aktuellen Situation mitgeben und den Blick dafür öffnen, was zusätzlich zu euren Ideen noch möglich ist.



Organisation & Vorbereitung
Für die ersten Schritte erläutern wir die



Nützliche Quellen & Ressourcen
Wo finde ich geeignetes Lehr- und



Projekte & Unterrichtseinheiten
Wir haben eine Auswahl an Projekten



Anregung/Material

<https://calliopemini.info/>

CALLIOPE MINI - SPASS DURCH PROGRAMMIEREN

Programmieren lernen mit dem Calliope mini

Anleitungen für Open Roberta Lab

Die Anleitungen und Übungen zum Erlernen der Programmierung des Calliope mini beginnen mit einfachen Beispielen. Die Projekte sollten Punkt für Punkt bearbeitet werden.

Die Teile des Calliope mini kennenlernen

1. Calliope zum Leben erwecken
2. Programme speichern
3. Lärmanzeiger (einfach)
4. Fass mich an!
5. Animationen
6. Ausgabe über einen PIN
7. Zeitgeber
8. Taschenlampe
9. Kompass
10. Kreisel sensor (Wasserwaage 1)

Spiele mit den Tasten

1. bistabiler Schalter
2. Wechselschalter
3. Warten ist doof
4. Stufenschalter
5. Taster
6. Zähler (1. Teil)
7. Zähler (2. Teil)

Open Roberta Lab

(die Entwicklungsumgebung für die Programme auf dieser Seite)

MakeCode

(eine andere Entwicklungsumgebung)

kleine Programme

1. Senden und Empfangen
2. Blicken ohne Warten (Warten ist doof, 2. Teil)
3. Dimmer
4. Bewegungsmelder

komplexe Programme

1. Lärmanzeiger (Luxus)
2. Würfel
3. Lauflicht
4. Drehturm

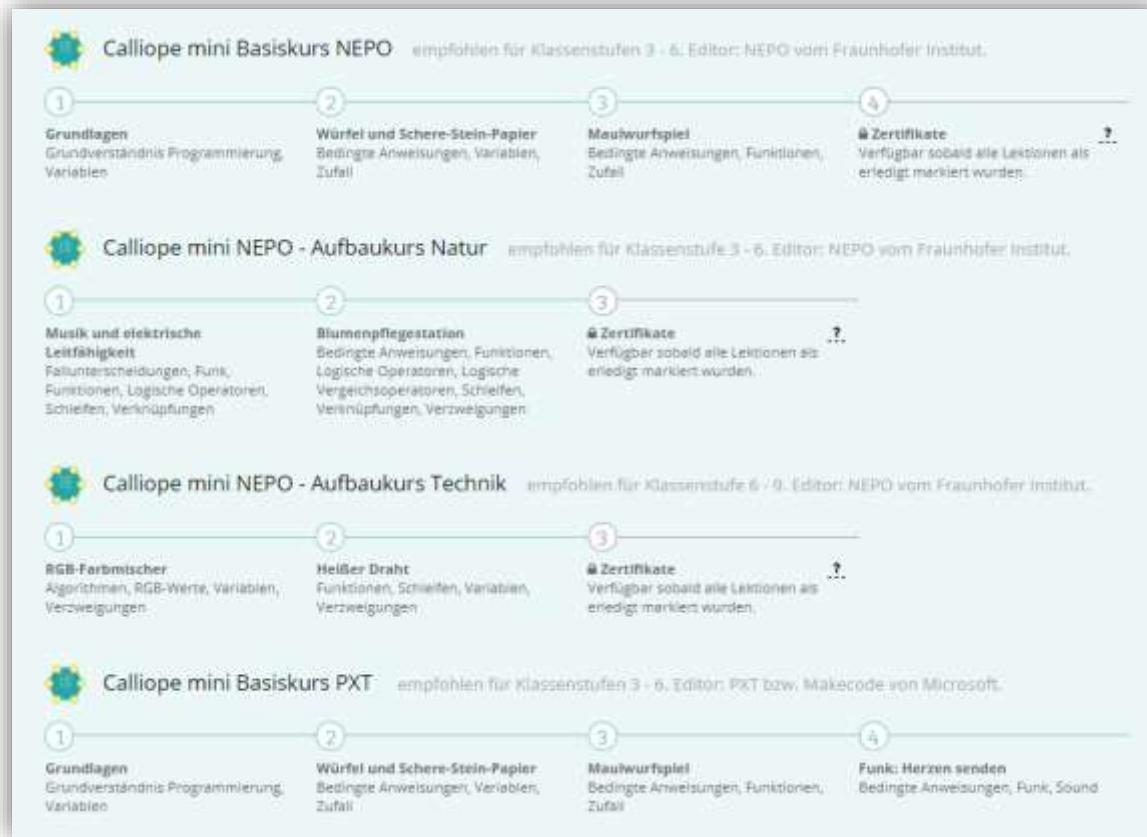
Fahren mit dem Calli:bot

1. Hinweise zum Calli:bot
2. Eck' bloß nicht an!
3. Linientreu
4. Ferngesteuert



Anregung/Material

<https://teach.appcamps.de/topics/calliope-mini> (Anmeldung!)





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



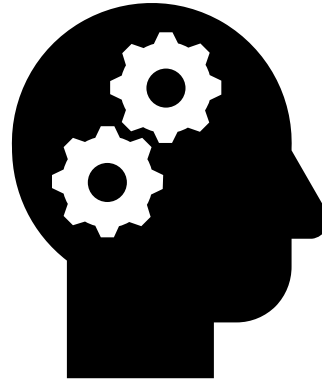
Ideen für Schülerprojekte 8/9



- 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



Hinweise/FAQ



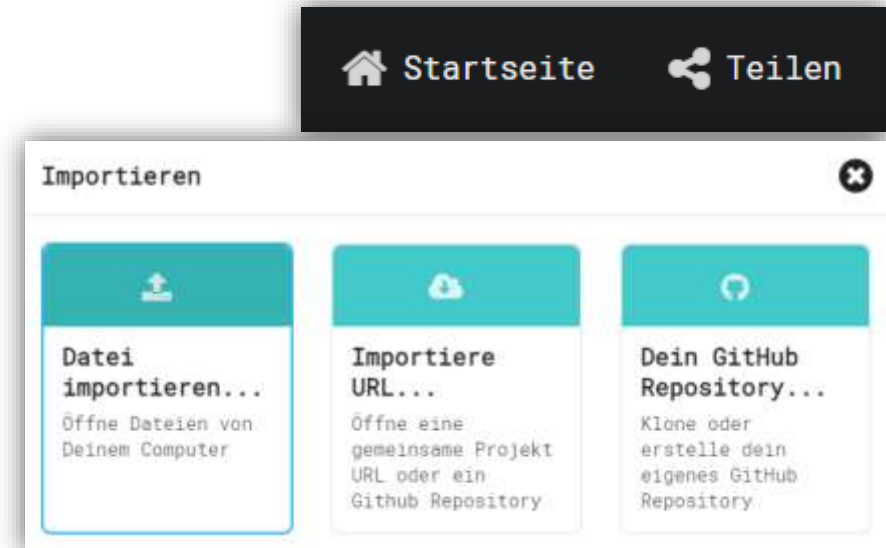


Projekte bereitstellen/verwalten

micro:bit Classroom: <https://classroom.microbit.org/>

Calliope/micro:bit:

- Nepo: Lehreraccount, anonyme Gruppenaccounts
- MakeCode:
 - „Teilen“ im Editor
→ Speicherort und -dauer unklar
 - GitHub-Account in der Cloud
auf eigenem Namen
mit öffentlichem Repository
→ für SuS fragwürdig





Projekte richtig sichern



MakeCode:

- Hex-Datei (enthält Programm und Quelltext)
- JavaScript-Quelltext (zur Sicherheit)

Nepo:

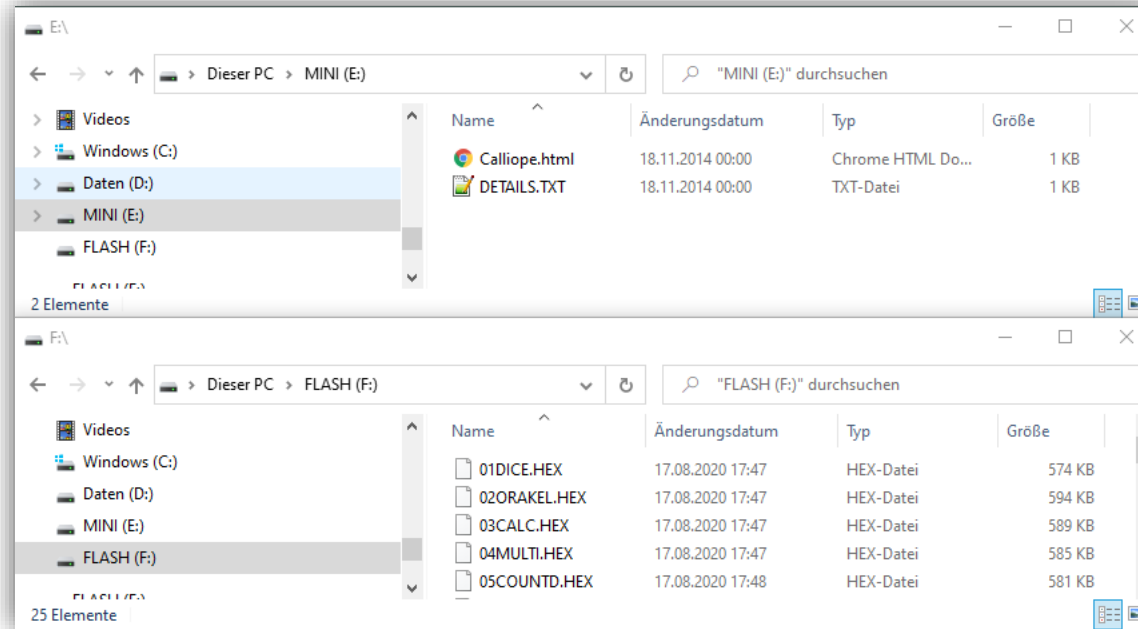
- Hex-Datei (enthält nur das Programm)
- XML-Datei via Export (enthält Quelltext und Konfiguration)



Programm aufs/vom Gerät laden

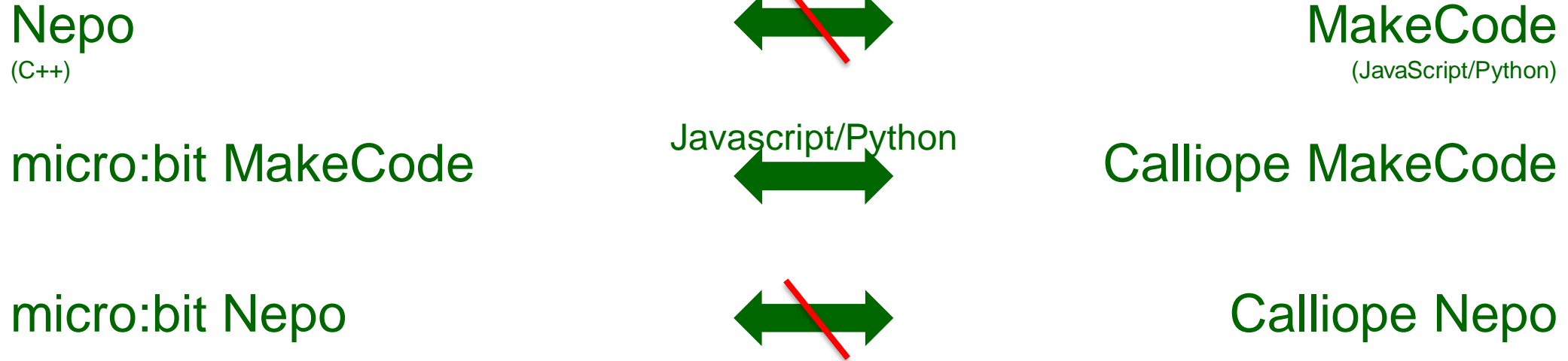
Dies ist nicht möglich!

Nach dem Kopieren einer Hex-Datei auf das Gerät wird es verarbeitet und nicht mehr als Datei auf dem Laufwerk angezeigt!





Projekttausch zwischen Systemen





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 displaying schule.informatik.uni-rostock.de. The page title is 'Unterstützungssystem informatik'. The navigation bar includes a hamburger menu icon, 'Informatik in der Schule MV', 'Impressum', 'Datenschutz', and a login status 'Sie sind nicht angemeldet. (Login)'. A dropdown menu is open, showing 'Informatik und Medienbildung M-V' with a sub-menu 'Alles einklappen'. Below this, there are three items: 'Allgemeines und Angebote zum Fach "Informatik und Medienbildung" M-V', 'Jahrgangsstufe 5', and 'Jahrgangsstufe 6', each with a lock icon.

Unterstützungssystem informatik

← → ↻ 🏠 🔒 schule.informatik.uni-rostock.de ★ 📡 📄 ABP 🛡️ ⚙️ T ⋮

☰ Informatik in der Schule MV Impressum Datenschutz Sie sind nicht angemeldet. (Login)

▼ Alles einklappen

▼ **Informatik und Medienbildung M-V**

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