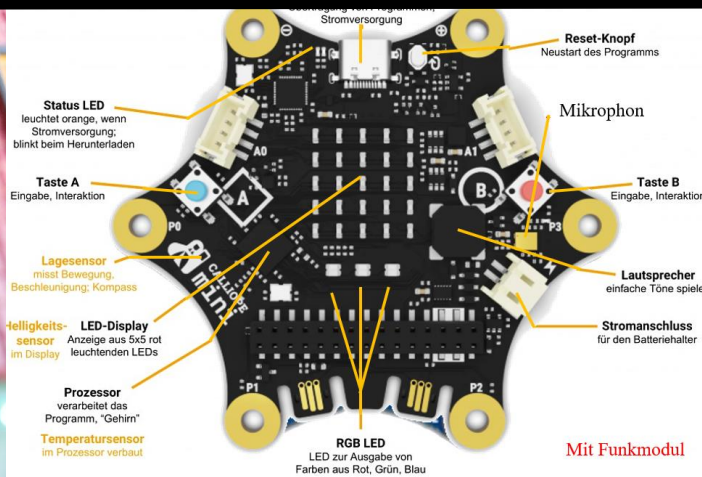


SmartHome mit dem Calliope

Informatik



Dr. Judith Boine

Herzlich Willkommen am XLAB





Informatik

Biologie

Chemie

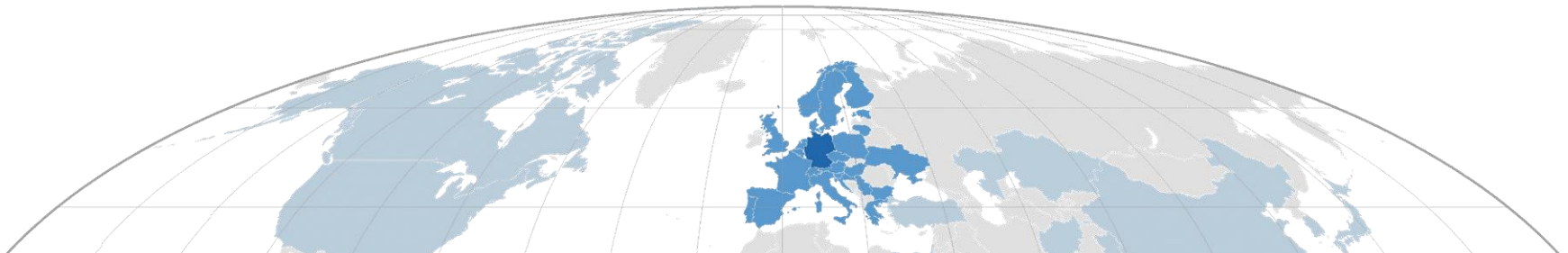
Physik

Fachbereiche



Reichweite: 10.000 Teilnehmende/Jahr

Physik, Chemie, Biologie, Informatik/Mathematik



Bundesländer

Niedersachsen	46 %
Übrige Bundesländer	42 %
Ausland	12 %

Jahrgänge

Jg. 11-13	75 %
Jg. U9-10	25 %



Kurse für Schülergruppen

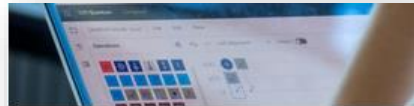
- Klassen 8-13, Schwerpunkt Sek. II
- Mehr als 200 Experimente
- Physik, Chemie, Biologie, Informatik, Mathematik
- 1 Tag (9-17 Uhr)
- BNE-, KC-Bezug
- Onlineangebot
- Individuelle Absprachen

Kleiner Auszug aus unserem Programm



Einstieg in Python & Künstliche Intelligenz

Wie gelingt es einem Computer, handgeschriebene Zahlen zu erkennen? Bei der Bilderkennung kommt Künstliche Intelligenz zum Einsatz. Mit ...



Quanteninformatik

Wie werden Daten in der Quanteninformatik codiert und verarbeitet? Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen der Quanteninformatik. Er zeigt, ...



Wellenphysik mit Laserlicht

Wie lässt sich durch Beugung und Interferenz die Wellennatur von Licht nachweisen? Wie können Interferometer zur Messung kleiner ...



Grenzwerte in der Mathematik

Neugierig auf Oberstufen-Mathematik? Das Konzept der Grenzwerte wird mit interaktiven Experimenten in Kleingruppen erarbeitet und das ...

Homepage: <https://www.xlab-goettingen.de>



Angebote für Einzelteilnehmende

Forscherferien

- ab 10 Jahre in 3 Altersgruppen
- 1 Woche in den Schulferien

Science Camps

- ab 16 Jahre
- 1-3 Wochen in den Schulferien



Ausgebucht!! 29.03.-02.04.2026 Physik des
Quantencomputings

Wie funktioniert ein Quantencomputer? Lassen sich
Daten sicher übertragen? In diesem Camp führen die
Teilnehmenden Experimente und ...



Ausgebucht! 23.-27.03.26 Forscherferien Biologie
und Technik

Welche Verbindungen zwischen Biologie und Technik
gibt es? Wir wollen in dieser Woche die im XLAB
vorhandenen Technikausstattung wie ...



Ausgebucht! 30.03.-02.04.2026 Molekularbiologie

Wie funktioniert Leben auf molekularer Ebene? Die
Molekularbiologie sucht Antworten auf genau diese
Frage. Sie erforscht, wie DNA, RNA und ...



04.-07.08.2026 Bakterien und Bakterienabwehr

Mit welchen Methoden werden Substanzen zur
Bakterienbekämpfung isoliert, aufgereinigt und ihre
Wirksamkeit getestet? Welche experimentellen ...



Aktuelle Lehrerfortbildungen – Präsenz oder online



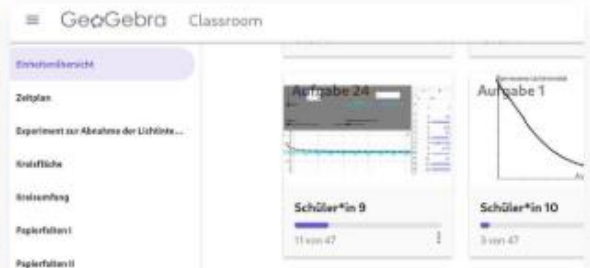
26.02.2026 DNA und Evolution – DNA-Daten auswerten und evolutionäre Zusammenhänge verstehen

Wie lassen sich genetische Daten nutzen, um evolutionäre Verwandtschaftsverhältnisse sichtbar zu machen? Diese Fortbildung bietet ...



Ausgebucht! 09.03.2026 Künstliche Intelligenz in Schule und Unterricht – online

Wie funktioniert KI, was sind neuronale Netze und was sind die Chancen und Risiken von KI in der Schule. Welche Tools können für die ...



27.04. und 04.05.2026 Applets in GeoGebra Classroom – online

Der Einsatz von Applets innerhalb einer GeoGebra-Classroom-Umgebung bietet die Möglichkeit, den Funktionsumfang von GeoGebra für die ...



Foto: Boris Jerchow / MDC

07.05.2026 Tierversuche verstehen – online

Bedeutet der deutliche Rückgang der Tierversuche in Deutschland einen Gewinn für den Tierschutz? Zu den Hintergründen der Tierversuche in ...



08.05.2026 Wald im (Klima-)Wandel – Wälder für den Klimaschutz

Was tun mit dem Wald im Klimawandel-Stress? Was ist nachhaltiger – „Die Natur weiß es am besten“ oder gezielter ökologischer Waldbau? In ...



03.06.2026 Koordinative Bindung unterrichten: Komplexchemie mit Experimenten

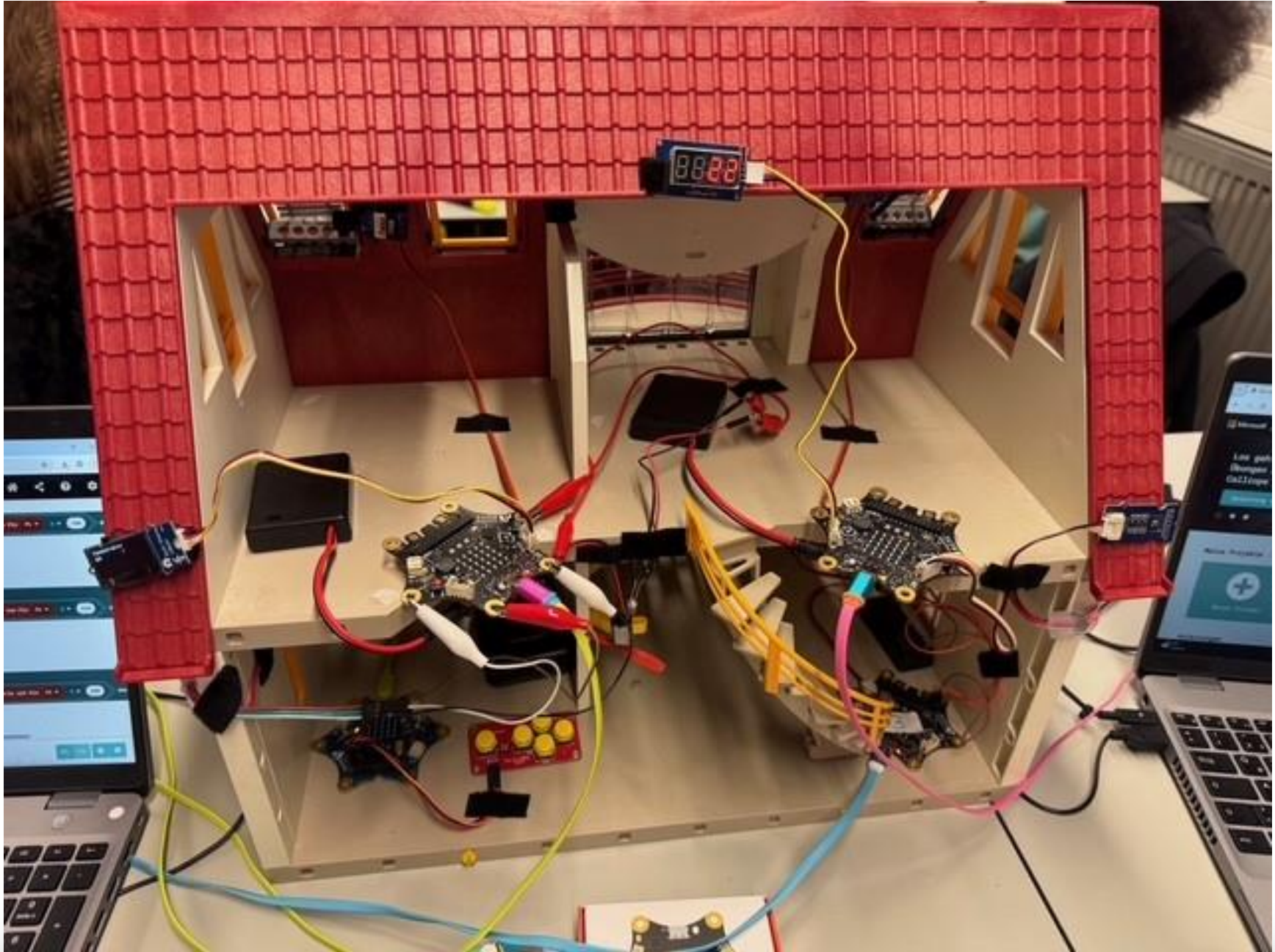
Wie lassen sich koordinative Bindung und Komplexchemie in der Sekundarstufe II mithilfe von Experimenten unterrichten? Es werden ...

Eingangsfragen

- Wer hat noch nicht mit dem Calliope gearbeitet?
- Wer hat nur mit den internen Sensoren/Aktoren gearbeitet?
- Wer hat auch mit externen Sensoren/Aktoren gearbeitet?

Gesamter Zeitplan

- Einführung SmartHome, Mikrocontroller und Calliope V3
- Vorstellung der verschiedenen externen Sensoren und Aktoren
- Pro Haus 2-3 Personen, jeder hat einen Calliope V3 und eigener Laptop
- Einstiegsprojekte:
 - 1. Calliope: Programmierung des Feuchtigkeits- und Temperatursensors
 - 2. Calliope: Programmierung des Motors (Ventilator)
 - 3. Calliope: Programmierung des OLED-Displays
 - 4. Calliope: Programmierung einer Ampel
 - Per Funk wird der Feuchtigkeitswert des Sensors von Calliope 1 an Calliope 2 und 3 übertragen und damit der Motor gesteuert (C3) und die Feuchtigkeit auf dem Display angezeigt (C2) und Ampel gesteuert (C4)
- Programmierung von eigenen Projekten



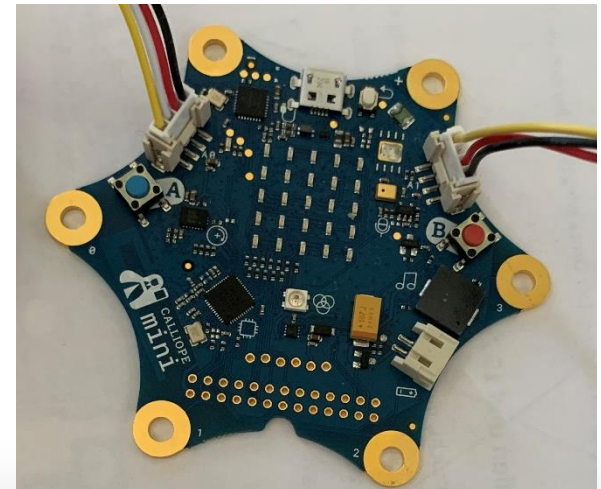
Arten von Computern

- Supercomputer – leistungstark, große Speicherkapazität hohe Rechengeschwindigkeit
- Großrechner – leistungstark, große Speicherkapazität (Server)
- Minicomputer (Workstation)
leistungstark, mehrer Personen
- Microcomputer (PC) – einzelne Person
(Stationäre Rechner, Laptops, Tablets)
- Einplatinen-Computer
- (Microcontroller)



Microcontroller

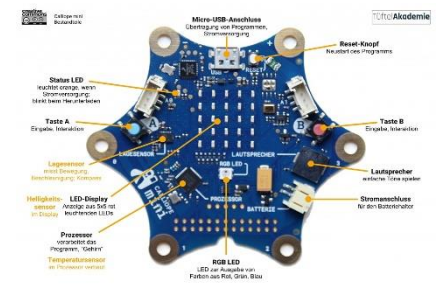
- für Steuerungs- oder Kommunikationsaufgaben
- kein Betriebssystem installierbar
- meist auch nur sehr wenig Speicher
- wird einmal initial programmiert und funktioniert dann
- in vielen Alltagsgegenständen wie Waschmaschinen oder Mikrowellen eingebaut
- hohe Zuverlässigkeit
- Beispiele:
 - Arduino
 - Calliope

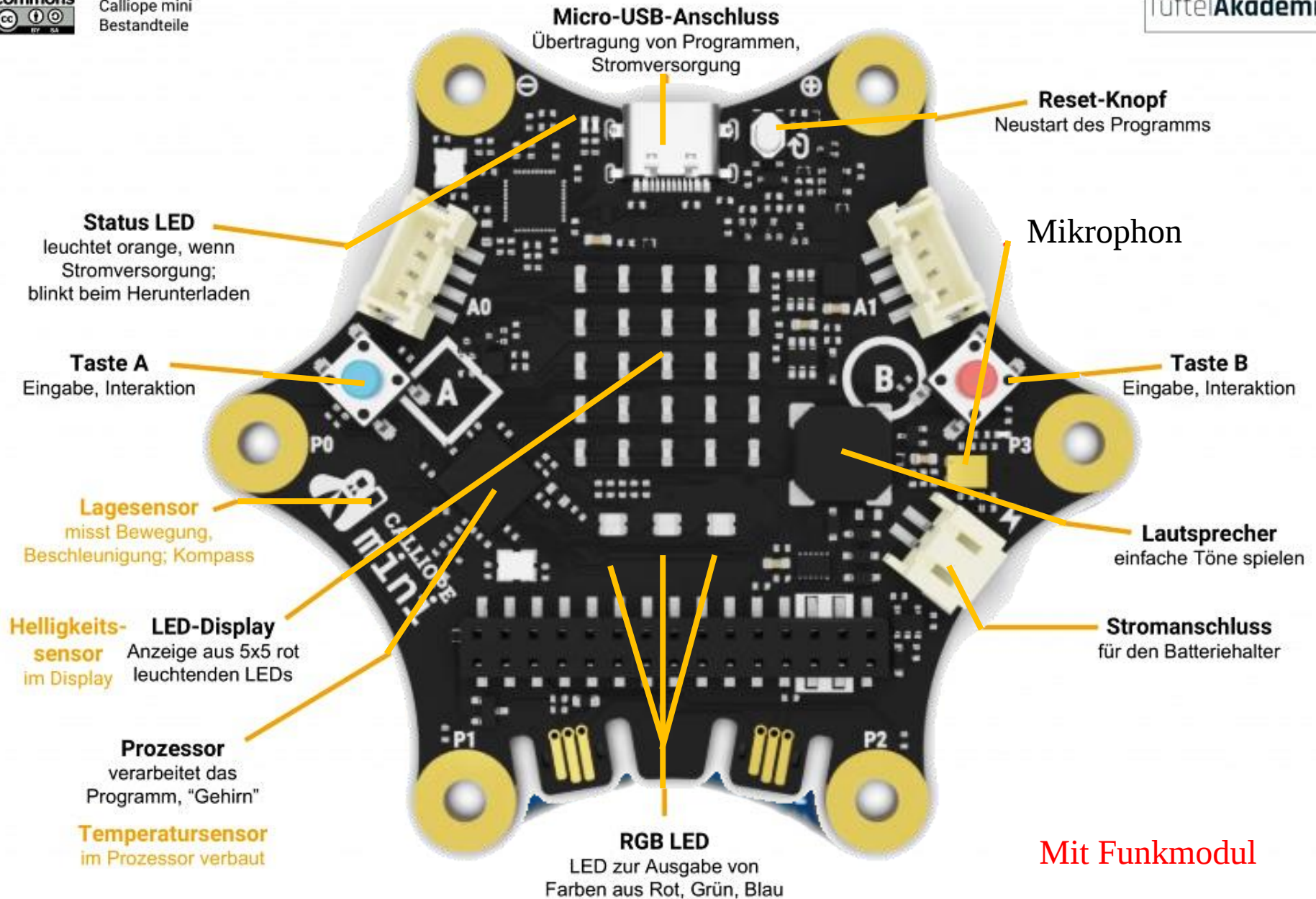




Calliope mini

- Calliope mini 2017 - Mikrocontroller (ca. 40€)
- Gefördert durch Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
- Calliope GmbH – Name der Gesellschaft
- Kalliope (altgriechisch Kalliópē, deutsch „die Schönstimmige“, lateinisch Calliopa)
- Sie ist eine der neun Töchter des Zeus und der Mnemosyne.
- Sie ist die Muse der epischen Dichtung, der Wissenschaft, der Philosophie und des Saitenspiels sowie die Muse des Epos und der Elegie.
- Mit Apollo hat sie die Söhne Orpheus und Linos.





Mit Funkmodul

E V A - Prinzip

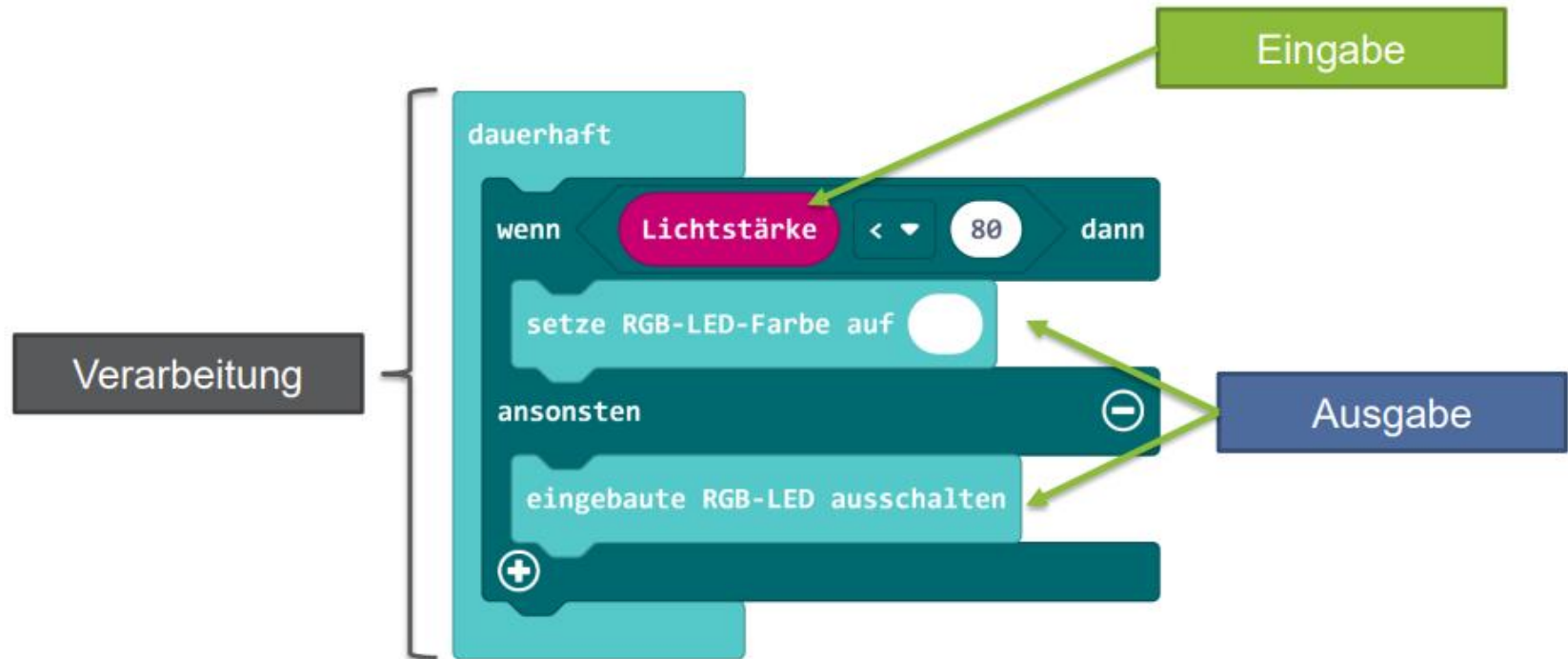


Hardware - Sensoren

Hardware & Software
Prozessor & Betriebssystem, Programme

Hardware - Aktoren

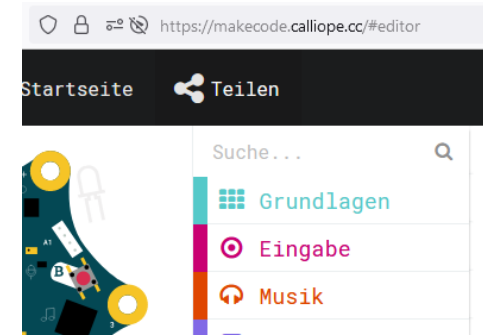
EVA-Prinzip auf der Ebene des Programms



Programmierung mit makecode

<https://makecode.calliope.cc/#editor>

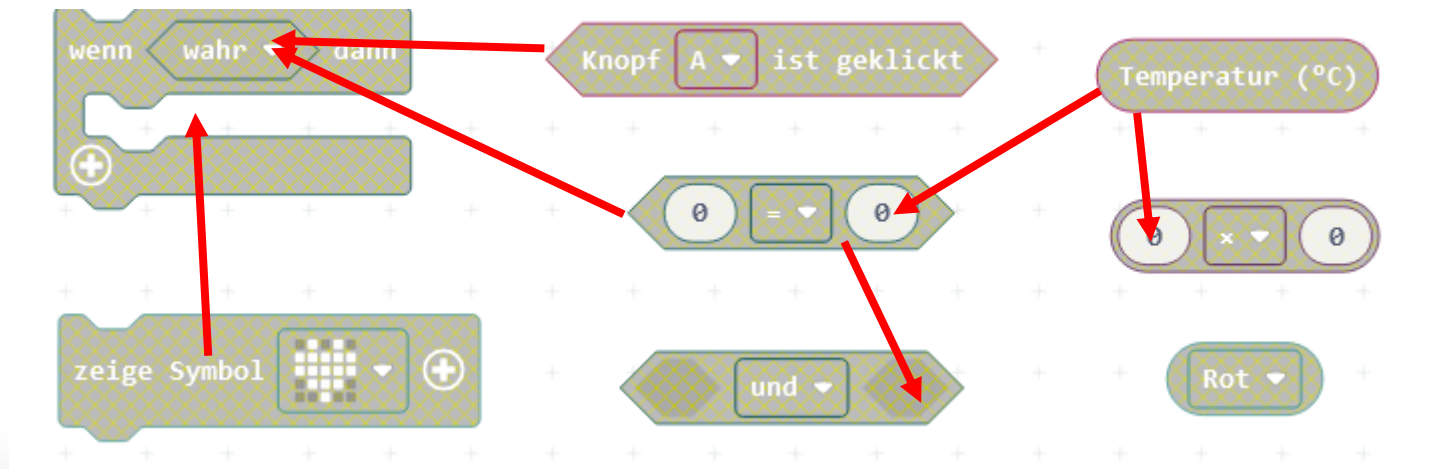
- Durch Drag & Drop können die Blöcke in die Programmieroberfläche gezogen werden
- Simulation möglich
- Es gibt einen Block „dauerhaft“ und einen Block „beim Start“
- Es gibt drei verschiedene Arten von Blöcken, anhand der Art ist festgelegt, was woin passt.

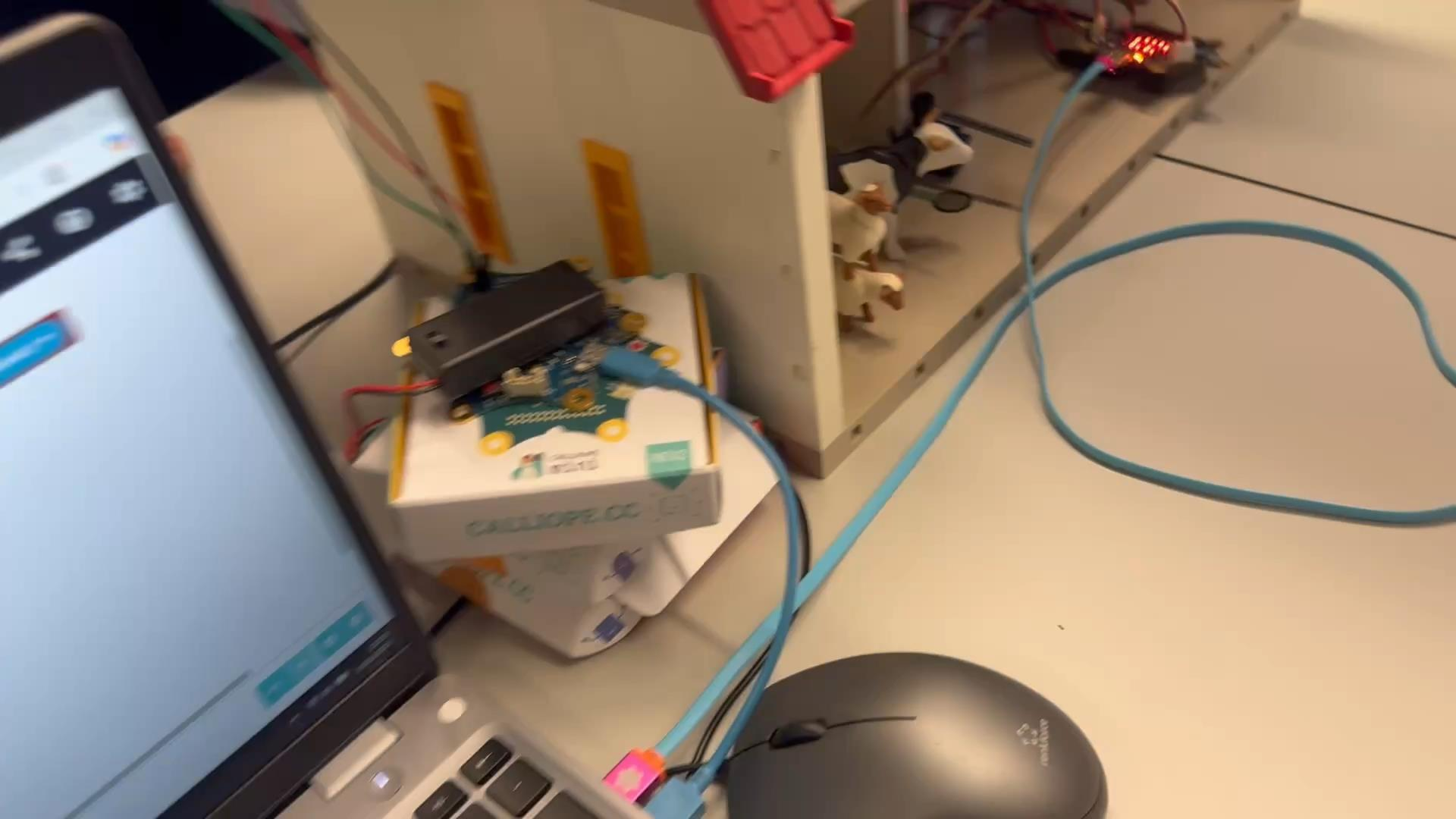


Anweisungen

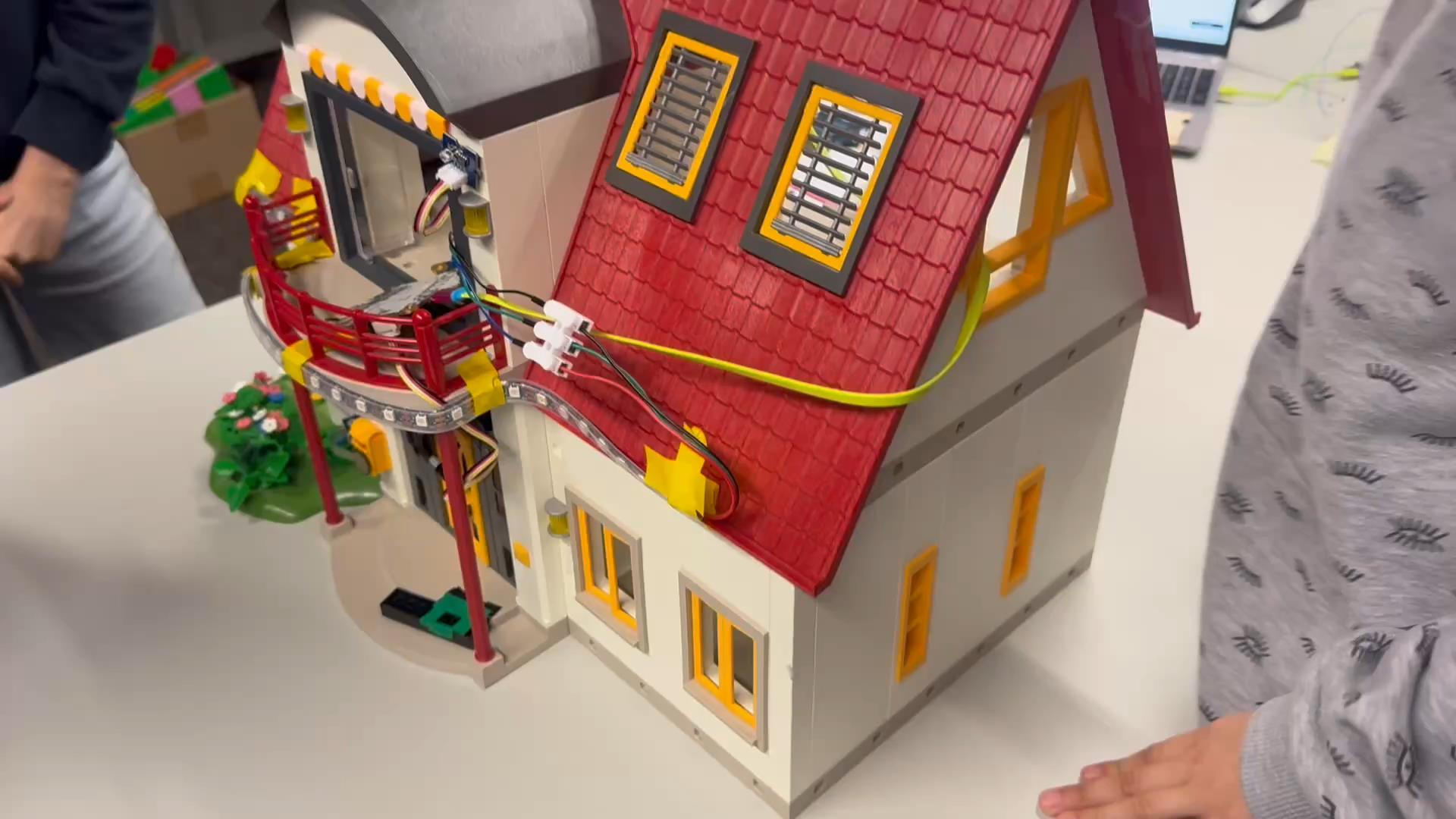
Wahrheitswerte
(Sechseck)

Werte
(Ellipse)





HuskyLens, Drucksensor, Lift, Temp.sensor, Ventilator



HuskyLens, Drucksensor, Lichtsensor, LED

Gesamter Zeitplan

- Einführung SmartHome, Mikrocontroller und Calliope V3
- Vorstellung der verschiedenen externen Sensoren und Aktoren
- Pro Haus 2-3 Personen, jeder hat einen Calliope V3 und eigener Laptop
- Einstiegsprojekte:
 - 1. Calliope: Programmierung des Feuchtigkeits- und Temperatursensors
 - 2. Calliope: Programmierung des Motors (Ventilator)
 - 3. Calliope: Programmierung des OLED-Displays
 - 4. Calliope: Programmierung einer Ampel
 - Per Funk wird der Feuchtigkeitswert des Sensors von Calliope 1 an Calliope 2 und 3 übertragen und damit der Motor gesteuert (C3) und die Feuchtigkeit auf dem Display angezeigt (C2) und Ampel gesteuert (C4)
- Programmierung von eigenen Projekten

Was könnt ihr verwenden?

- Externe Sensoren
 - BME680 (Luftfeuchtigkeit & Temperatur), Lichtsensor, Ultraschallsensor, HuskyLens, Drucksensor, Taster, Tasterboard
- Externe Aktoren
 - OLED-Display, 4Ziffern-Display, Ampel, Motoren, Servomotoren, Lichtleiste
- Weiteres
 - Servoboard, div. Kabel, Lüsterklemme, Playmobilhaus

Programmierungen fürs SmartHome

- 4Ziffern-Displays und des OLED-Displays für Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsanzeige, Begrüßungstext
- Gleichstrommotor als Ventilatorsteuerung mit Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Gassensors
- Servo-Motor FT90B 180° zur automatisierten Öffnung von Fenstern und Türen
- Servo-Motor FT90R 360° zur automatisierten Öffnung von Markise, Lift
- HuskyLens-Kamera zur Gesichtserkennung und Zugangskontrolle
- Ultraschallsensor als Türöffner, Bewegungserkennung
- Drucksensor als Klingel, Einbruchsisicherung und Türöffner
- Lichtsensor, Lichtleiste und Lichtmatrix für automatisierte Beleuchtung
- Tasterboard für Pincode als Türöffner und Melodie
- Ampel als Anzeige für Gehörlose
- Variablen, Funksteuerung zwischen Calliopes, Verwendung des Servoboards
- Automatisierung des Playmobil-Hauses

Was braucht ihr und wie geht die Programmierung fürs SmartHome?

Kabelverbindungen



Artikel-Nr.: GRV 4PIN F2GRV

Arduino - Grove 4-Pin Female Jumper zu Grove 4-Pin (5er-Pack)

■ Modell:	Arduino
■ Typ:	Kabel
■ Ausführung:	Daten
■ Anschluss 1:	JST-VH-Stecker
■ Anschluss 2:	Steckbuchsen
■ Spezifikation:	mit Fixierung
■ Länge:	30 cm
■ Farbe:	farbig



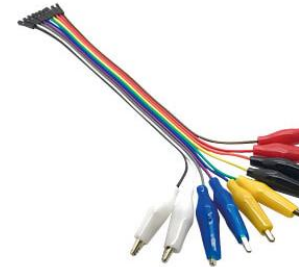
Male-Male



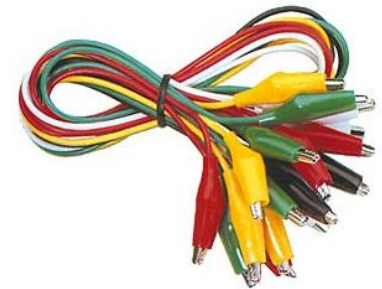
Male-Female



Lüsterklemme



Female-Kroko

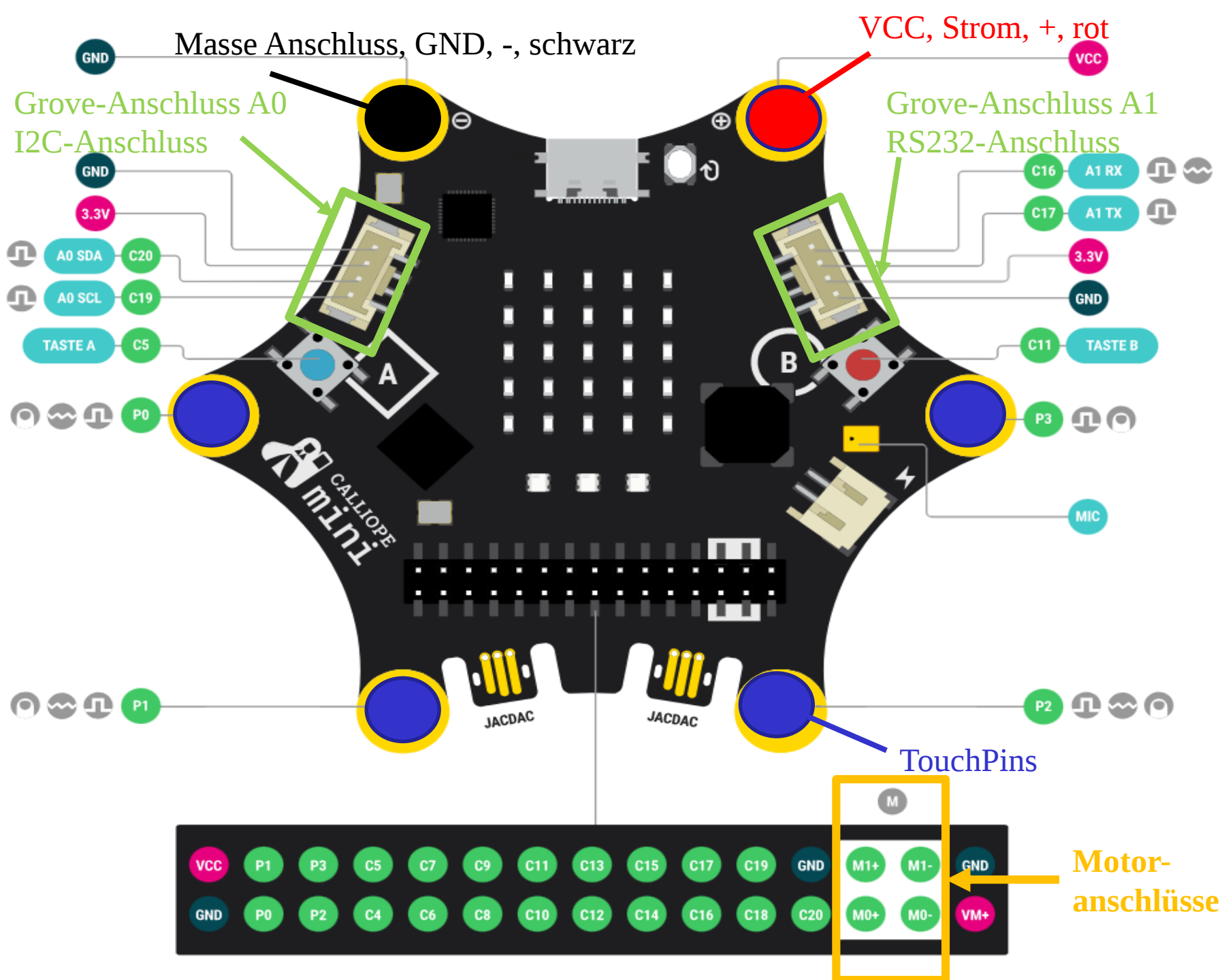


Kroko-Kroko

Grove Anschlüsse



- Es gibt **zwei Grove Anschlüsse A0 und A1** an dem Calliope mini, die jedoch nicht identisch sind. Beide Anschlüsse sind seriell, was bedeutet, dass die einzelnen Informationen in Bits nacheinander übertragen werden.
Der wesentliche Unterschied ist, dass der **A0 Anschluss nur digital** ist, wohingegen mit dem **A1 Anschluss auch analoge** Signale übertragen werden können.
- An beiden Anschlüssen können Werte gelesen und geschrieben werden



d.h. Anschluss über

Grovestecker – Grovekabel

Pinleiste – Jumperkabel

TouchPins - Krokoklemme

ServoMotor anschliessen

180° FT90 B

- Bei Erweiterungen servo herunterladen
- servo erscheint dann im Menü
- Code nachprogrammieren zur Bewegung der Tür
- Schwarz/Braun an GND
- Rot an VCC
- Orange an P0
- Simuliert Tür auf und zu auf Knopfdruck



ServoMotor anschliessen

360° FT90R



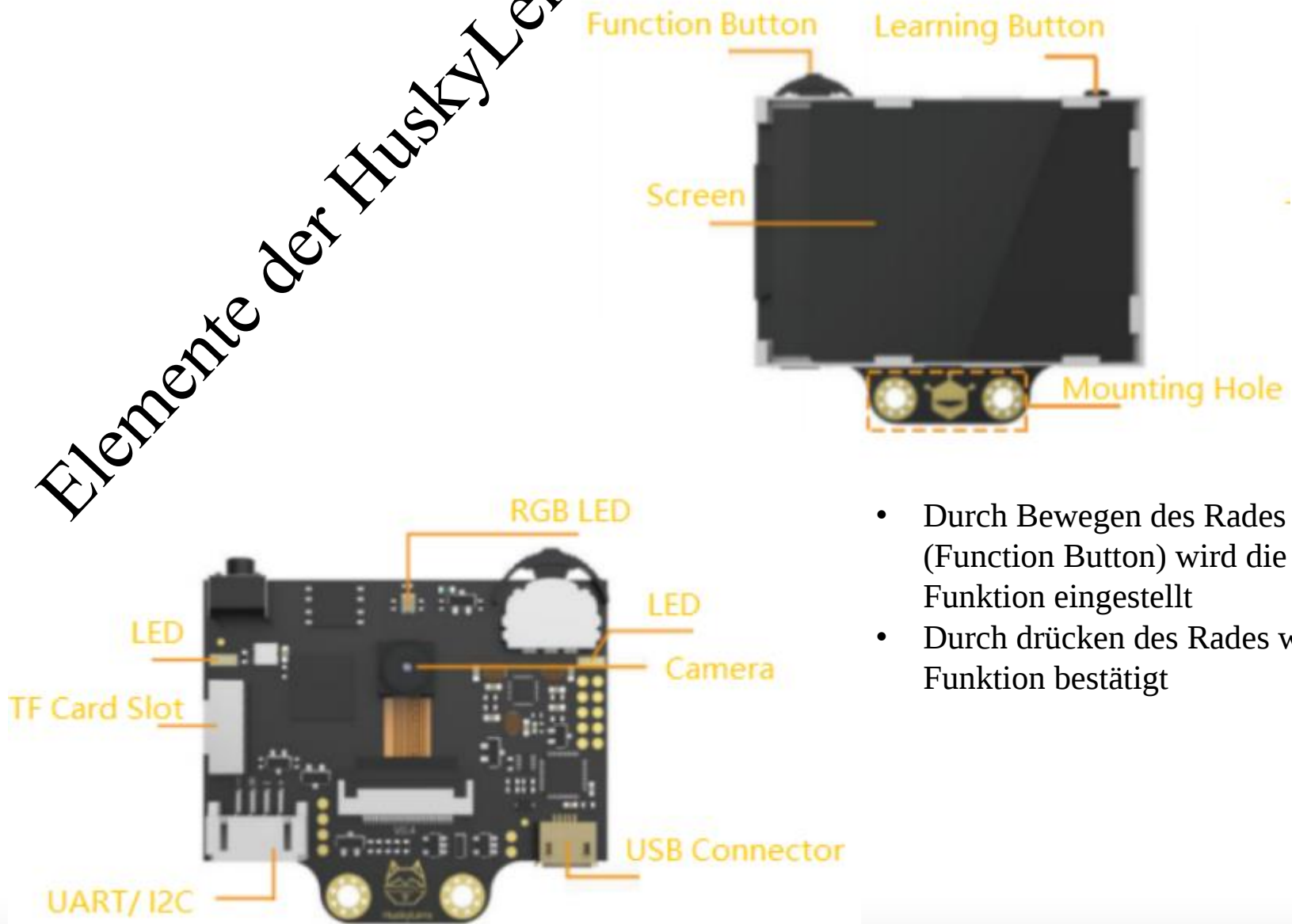
- Bei Erweiterungen servo herunterladen
- servo erscheint dann im Menü
- Code nachprogrammieren zur Bewegung der Tür
- Schwarz/Braun an GND
- Rot an VCC
- Orange an P0
- Simuliert Markise auf Knopfdruck



Die HuskyLens

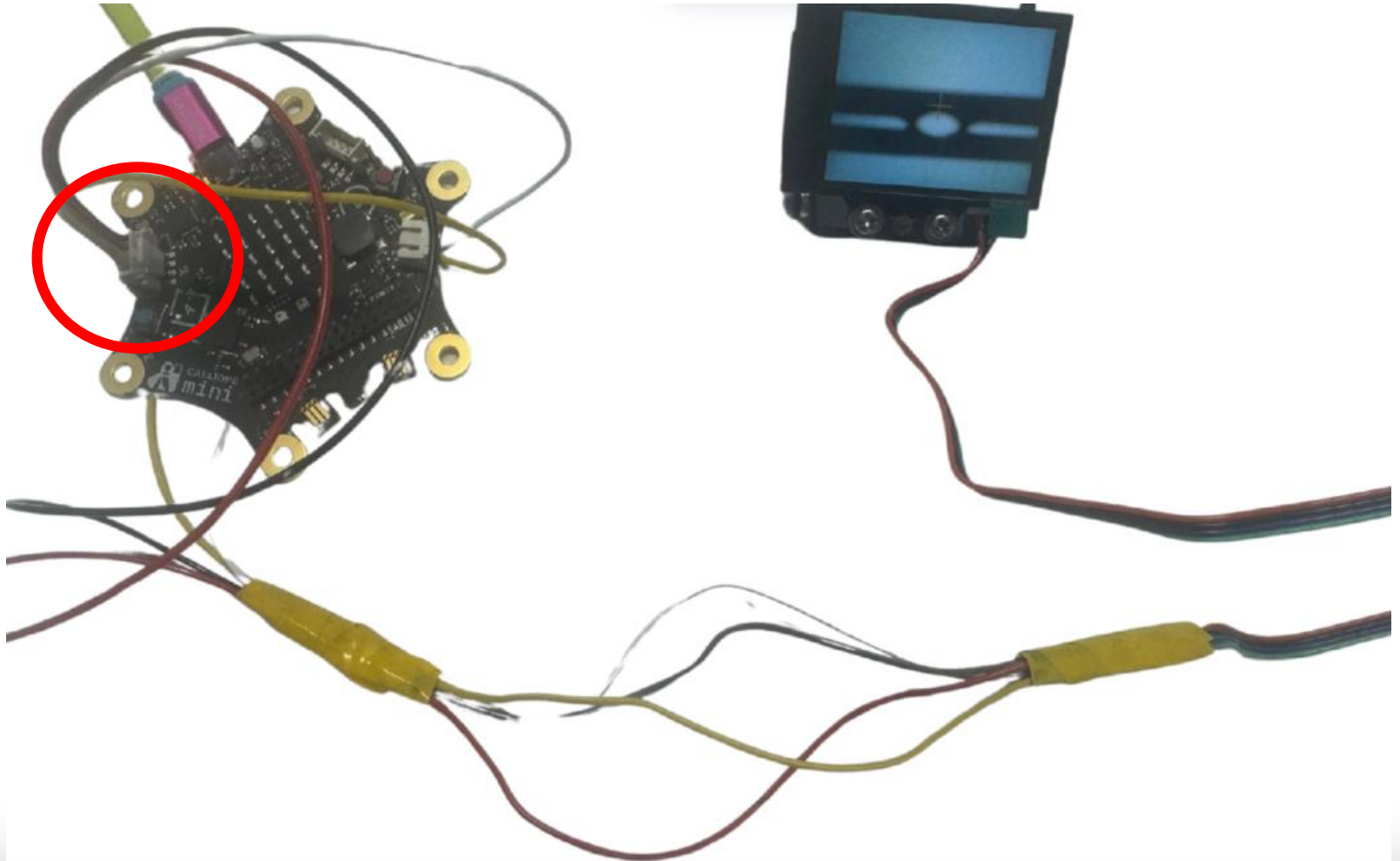
- Die HuskyLens ist eine KI-Kamera, die eine eingebaute künstliche Intelligenz besitzt
- 7 Funktionen
- Gesichtserkennung, Objektverfolgung, Objekterkennung, Linienverfolgung, Farberkennung, Tag-Erkennung und Objektklassifizierung.

Elemente der HuskyLens



- Durch Bewegen des Rades (Function Button) wird die Funktion eingestellt
- Durch drücken des Rades wird die Funktion bestätigt

HuskyLens an A0 anschliessen



Gesichtserkennung (Face Recognition)

- Drücke das Menürad und drehe es bis **FaceRecognition** (Gesichtserkennung) erscheint.
- Bestätige die Auswahl durch einen kurzen Druck auf das Menürad.
- Die Kamera sollte nun Rechtecke um Gesichter machen.
- **Um mehrere Gesichter** zu lernen, muss das Menürad länger gedrückt werden. Dann erscheint ein zweites Menü, in dem **Learn Multiple** ausgewählt und gespeichert werden muss. Am Ende musst du noch mit **Save & Return** die Änderungen bestätigen.
- Jetzt kann jedem Gesicht über Betätigung des Lernknopfs eine ID zugeordnet werden.

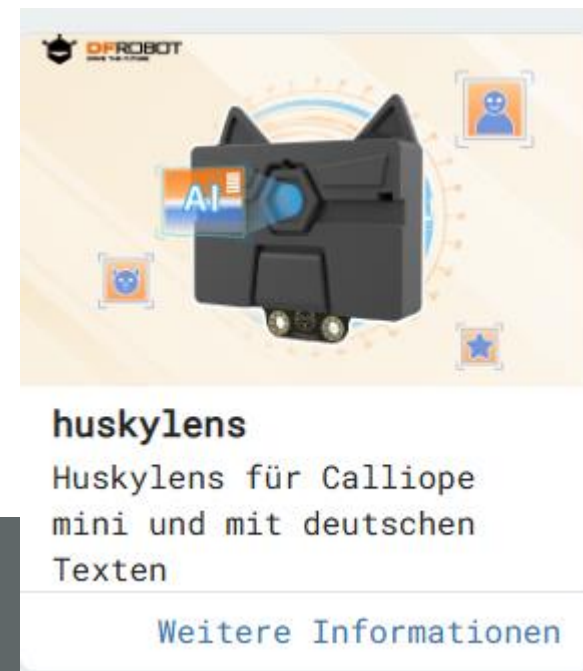


Das gelernte Gesicht vergessen:

- Gesichtserkennung wieder in den Einzelmodus stellen
- kurz die Lerntaste drücken
- Auf dem Bildschirm wird „Klicken Sie erneut, um zu vergessen“ angezeigt.
- Drücken Sie vor Ablauf des Countdowns erneut kurz die Lerntaste, um die gelernten Gesichtsinformationen zu löschen.
- Anschließend wird das gelbe „+“-Symbol angezeigt. Jetzt können Sie HuskyLens ein neues Gesicht lernen lassen.
- Und wieder in den **Learn Multiple – Modus** wechseln, um mehrere Gesichter anzulernen

Programmierung

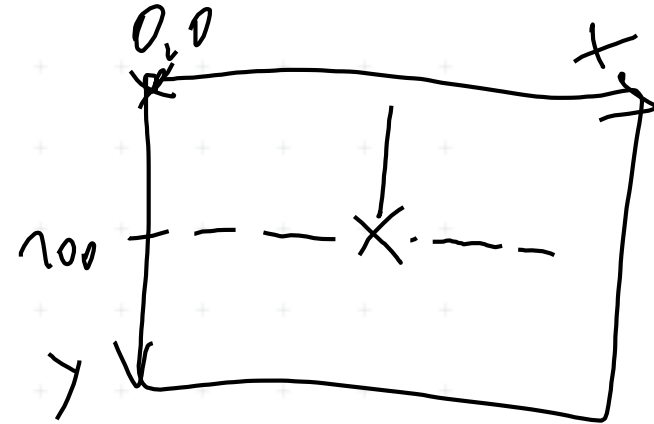
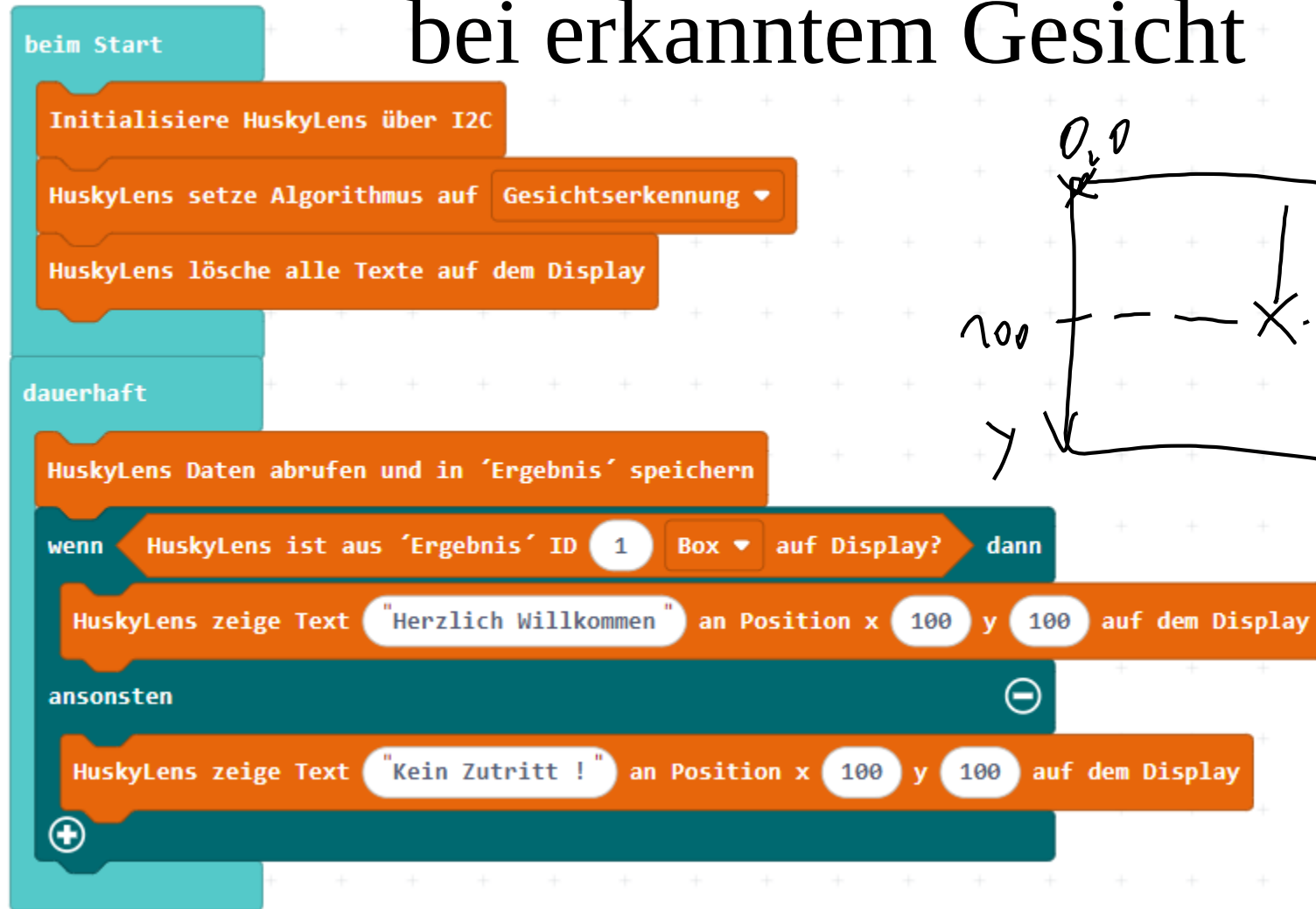
- Erweiterung in makecode laden



Abrufen der Anzahl gelernter Gesichter

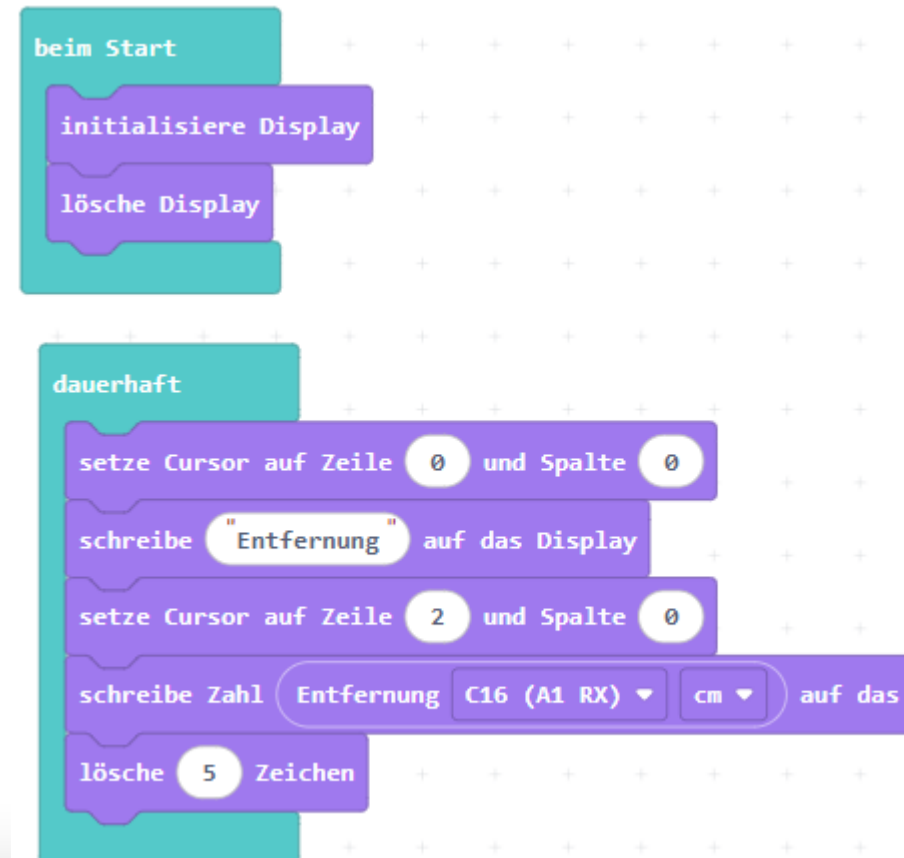


Herzlich Willkommen, bei erkanntem Gesicht



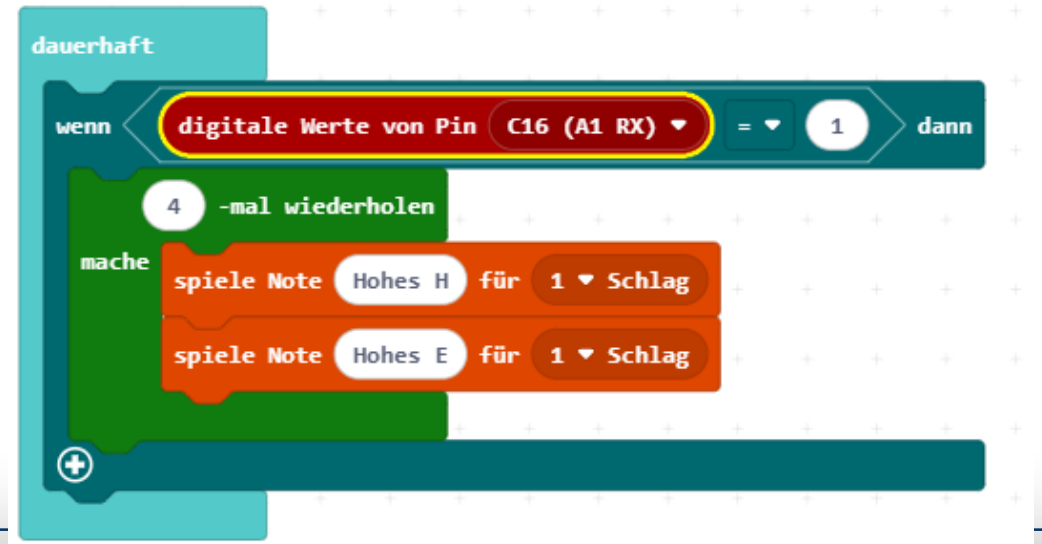
Ultraschallsensor an A1

- Bei Erweiterungen Grove herunterladen
- Grove erscheint dann im Menü
- Anschluss an GROVE A1 oder PIN
- Code nachprogrammieren zur Anzeige der Entfernung vom Ultraschallsensor



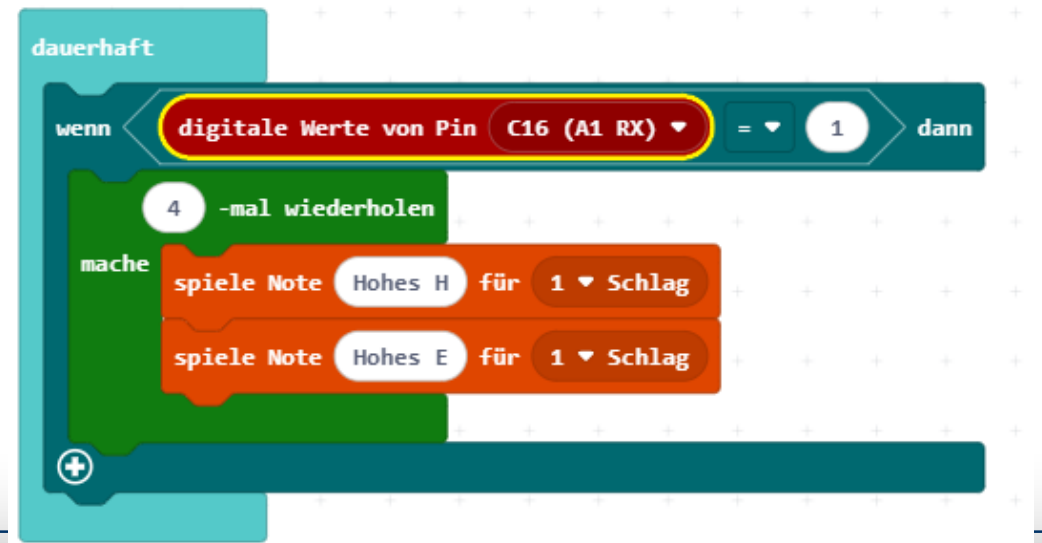
Drucksensor an A1(C16) oder PIN Oder Taster

- Anschluss an GROVE A1 oder GND/VCC/PIN
- Code nachprogrammieren zur Alarm schlagen
- Verwendung einer Wiederholschleife



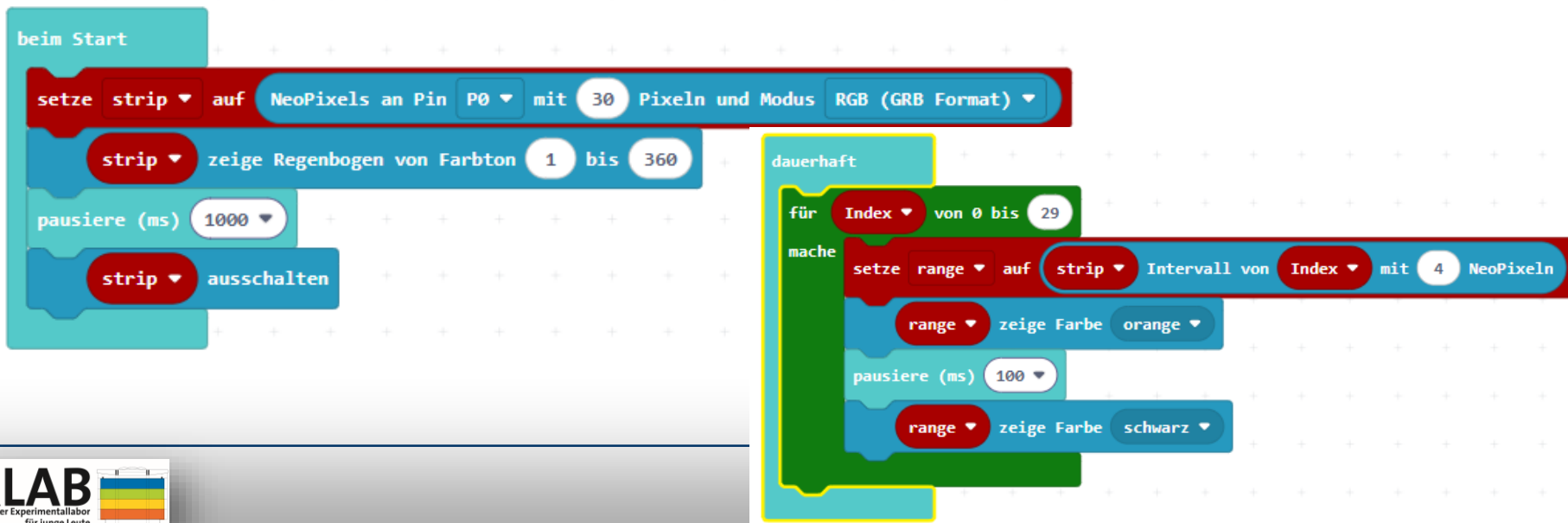
Lichtsensord an A1(C16) oder PIN

- Anschluss an GROVE A1 oder GND/VCC/PIN
- Code nachprogrammieren zur Alarm schlagen
- Verwendung einer Wiederholschleife



Lichtleiste (30 LED)/

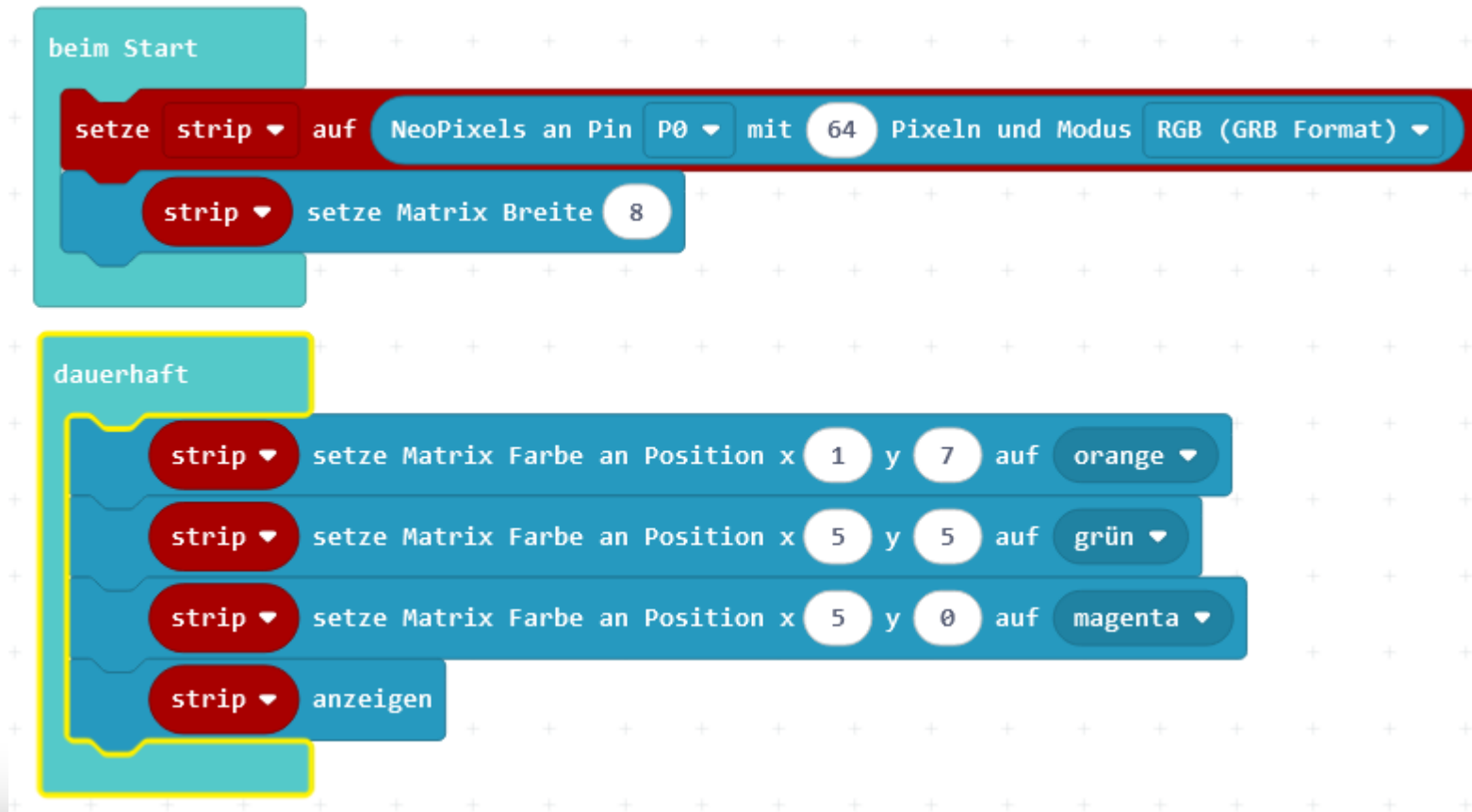
- Bei Erweiterungen neopixel herunterladen
- neopixel erscheint dann im Menü
- Anschluss an GND(schwarz)/VCC(rot)/PIN(grün)
- Code nach-programmieren zur Alarm schlagen
- Verwendung einer Wiederholschleife und Variablen



Anschluss der 8x8 RGB Matrix

Neopixel Erweiterung laden

Testcode ausprobieren



Tastenfeld abfragen

Es kommt ein Tastenfeld zum Einsatz, welches man im Versandhandel unter "Taster-Modul Arduino 5 Tasten" für wenige Euros erwerben kann.

Das Feld hat 3 Anschlüsse: GND für Minuspol, VCC für Pluspol und OUT für die Ausgangsspannung. Auf dem Modul befinden sich 5 Taster und Widerstände. Diese Bauteile sind so verschaltet, dass bei jeder gedrückten Taste am OUT-Anschluss eine bestimmte Spannung zwischen 0 V und VCC anliegt. Ist VCC also 3,3 V, liegen am Ausgang entsprechend dem Tastendruck Spannungen zwischen 0V und 3,3 V an.

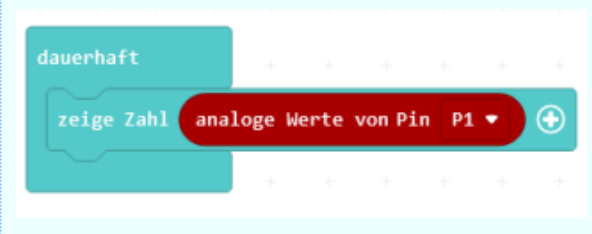
Diese Ausgangsspannung wird zum Pin 1 geführt, der als analoger Eingang arbeitet. Im Calliope mini wird die Spannung über einen 10-Bit Analog-Digital-Wandler in einen Wert zwischen 0 und 1023 umgewandelt, der dann weiter verarbeitet werden kann.



Mit einer einfachen Programmzeile lässt sich der Wert am Pin 1 anzeigen. Im konkreten Fall wird 1017 angezeigt. Das entspricht dem Zustand "kein Schalter gedrückt".

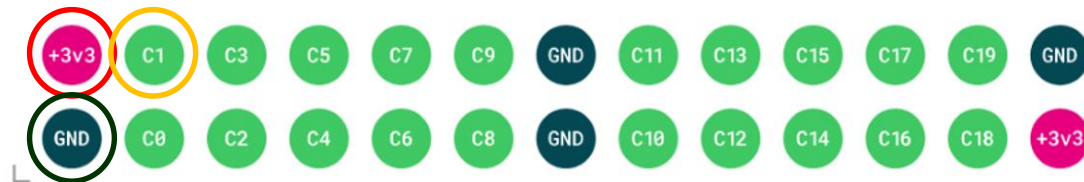
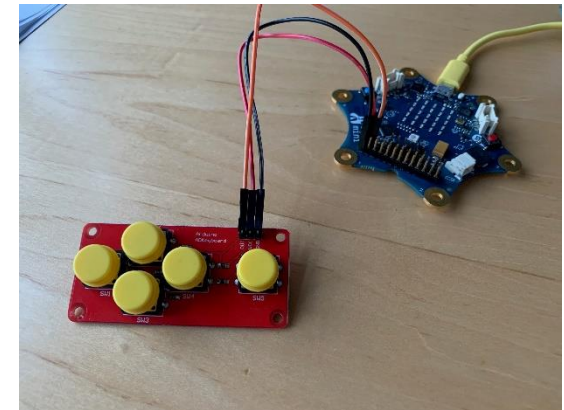
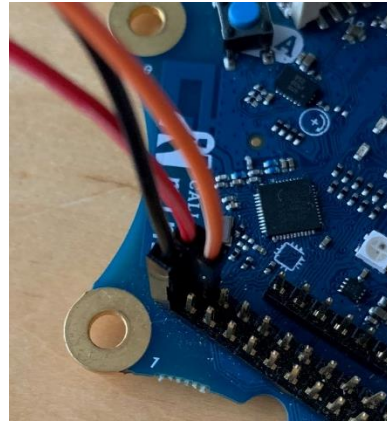
Man sollte sich jetzt die Werte für jeden Schalter aufschreiben! **Jedes Tastenfeld liefert leicht andere Werte.** Das hängt mit der Fertigungstoleranz der Widerstände zusammen.

Taste	Wert
keine	1017
SW1	1
SW2	146
SW3	332
SW4	506
SW5	739

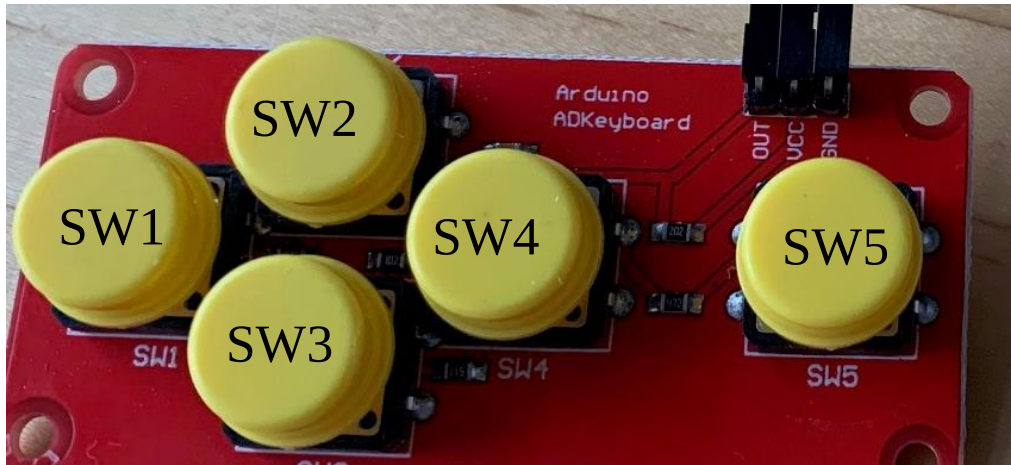


<https://calliopemini.info/>

Gelb oder Orange an OUT - Signalleitung
 Rot an VCC - Stromversorgung (+)
 Schwarz am GND - Masse (-)



Gelb oder Orange an PIN1 - Signalleitung
 Rot an - Stromversorgung (+)
 Schwarz am GND - Masse (-)



Welcher Taster ist gedrückt?

Analoger Wert an PIN P1

Kein Taster	1023
SW1	3
SW2	155
SW3	316
SW4	503
SW5	796

Benutzung einer Variablen



- Benutzung von UND

Suche...

Grundlagen

Eingabe

Musik

LED

Schleifen

Logik

Variablen

Mathematik

Variablen

Erstelle eine Variable...

setze Anlage scharf geschaltet? auf 0

ändere Anlage scharf geschaltet? um 1

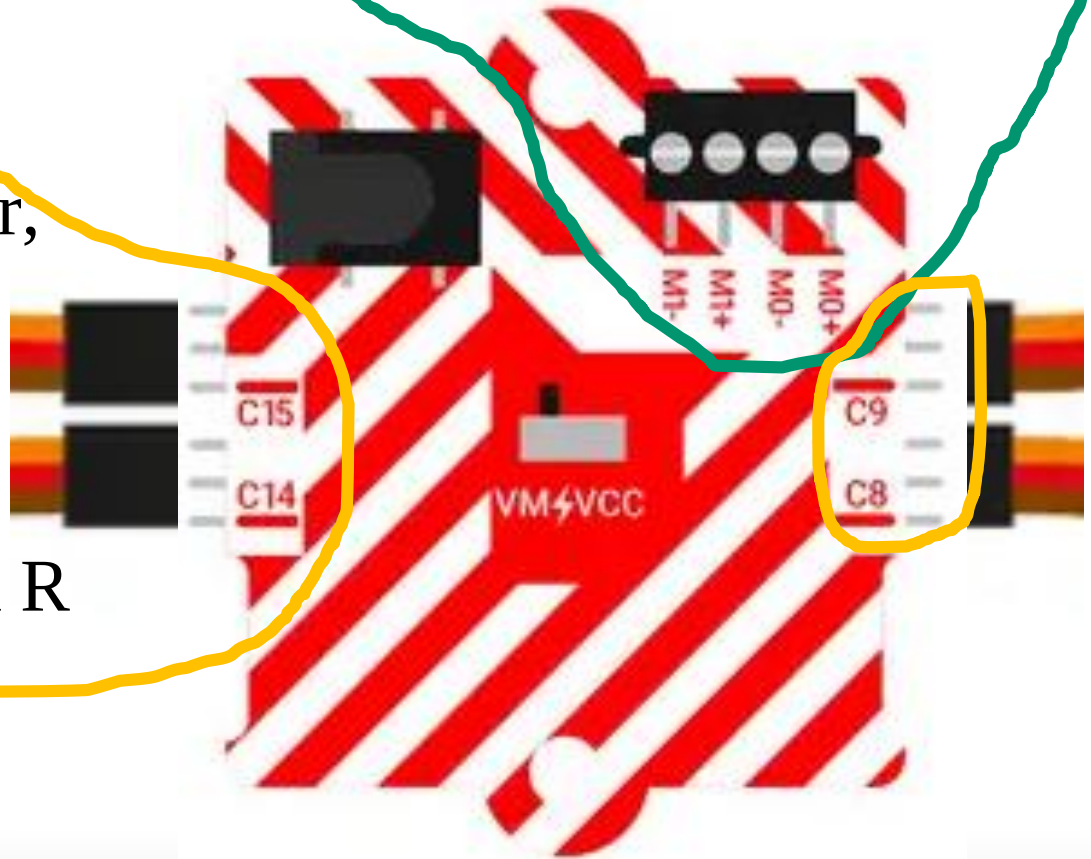
Deine Variablen

Anlage scharf geschaltet?

Verteilungsboard zum Anschluss mehreren Aktoren/Sensoren

- Anschluss von Taster, Drucksensor und Ultraschallsensor
- Anschluss der Servomotoren B und R

- Anschluss der Motoren (Rot/Schwarz)



Aufgabenteil 1 – Startprojekt

- Gebt in das Eingabefeld <https://makecode.calliope.cc/> ein
- Geht auf neues Projekt
- Und programmiert den Code für euren Calliope C1, C2, C3 oder C4 nach
- Wenn die Einzelprojekte funktionieren, kombiniert ihr diese über Funk



4-Ziffern-Display an A1

- Bei Erweiterungen Grove herunterladen
- Grove erscheint dann im Menü
- Code nachprogrammieren zur Anzeige der Temperatur



The screenshot shows the Microsoft MakeCode editor with the '4 Ziffern Display' block selected. The 'beim Start' (when started) loop contains the following blocks:

- setze 4digit auf 4-Ziffern Display an C16 (A1 RX) und C17 (A1 TX)
- 4digit schalte Kommapunkt AUS
- 4digit setze Helligkeit auf 7
- 4digit lösche 4-Ziffern Display

The 'dauerhaft' (forever) loop contains the following block:

- 4digit zeige Zahl Temperatur (°C)

On the right side of the editor, the text 'C1' is displayed in a large yellow font.

Luftfeuchtigkeits- und Temperatursensor an A0

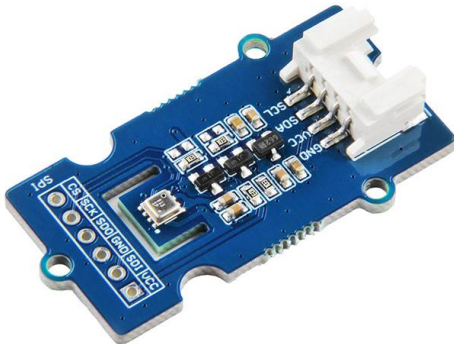
- Bei Erweiterungen BME680 herunterladen
- BME680 erscheint dann im Menü
- Code nachprogrammieren zur abwechselnde Anzeige von Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf dem 4 Ziffern-Display
- Anschluss an GROVE A0



BME680

ported BME680 from xinabox

[Weitere Informationen](#)



beim Start

setze 4digit ▼ auf 4-Ziffern Display an C16 (A1 RX) ▼ und C17 (A1 TX) ▼

BME680 begin

dauerhaft

4digit ▼ zeige Zahl humidity %RH ▼

pausiere (ms) 1000 ▼

4digit ▼ zeige Zahl temperature °C ▼

pausiere (ms) 1000 ▼

C1

OLED an A0

- Bei Erweiterungen OLED-SSD1306 herunterladen
- SSD1306 OLED erscheint dann im Menü
- Code nachprogrammieren zur Anzeige der Temperatur
- Anschluss an GROVE A0
- Zeigt Text „Temperatur“ auf OLED-Display und Temperatur
- Setze, schreibe, lösche immer im 3er Pack



OLED-SSD1306

MakeCode Erweiterung für OLEDs mit dem SSD1306 mit deutschen Sonderzeichen

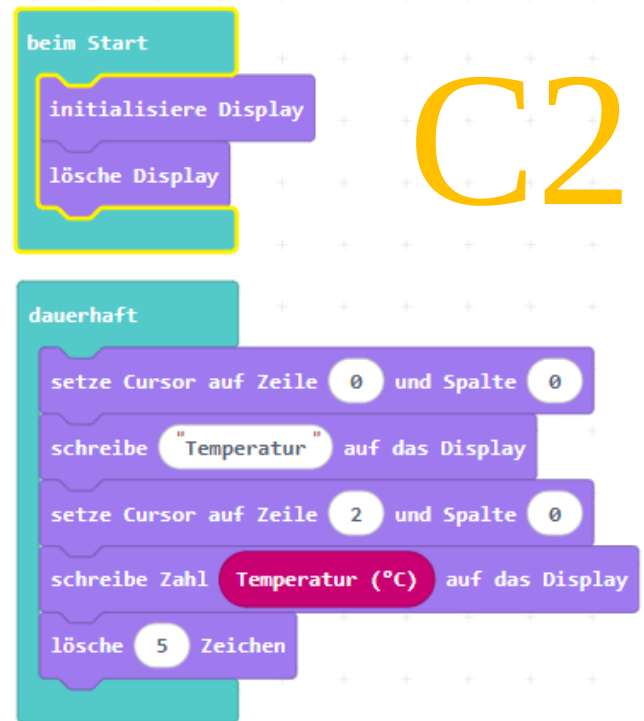
[Weitere Informationen](#)

≡ Variablen

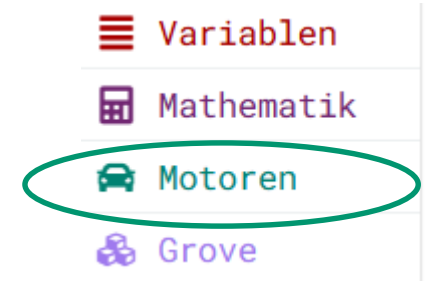
📊 Mathematik

🖥️ SSD1306 OLED

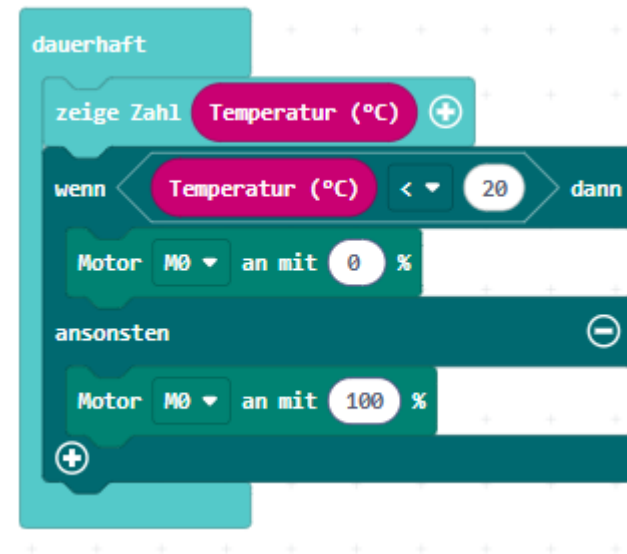
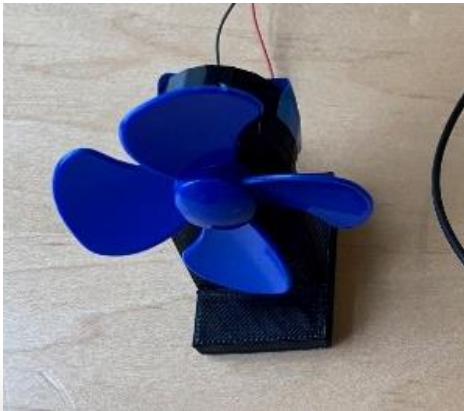
🚗 Motoren



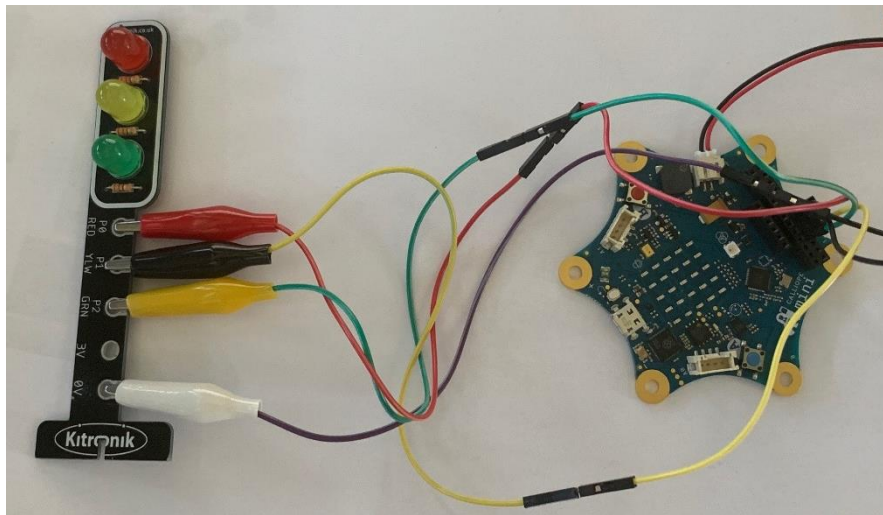
Gleichstrommotor anschliessen



- Mit Lüsterklemmen und Jumperkabel:
 - Schwarz an M-
 - Rot an M+
- Simuliert Lüftersteuerung bei zu hoher Temperatur



C3



LED-Ampel gross

dauerhaft

schreibe digitalen Wert von Pin P1 auf 1

pausiere (ms) 1000

schreibe digitalen Wert von Pin P1 auf 0

schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf 1

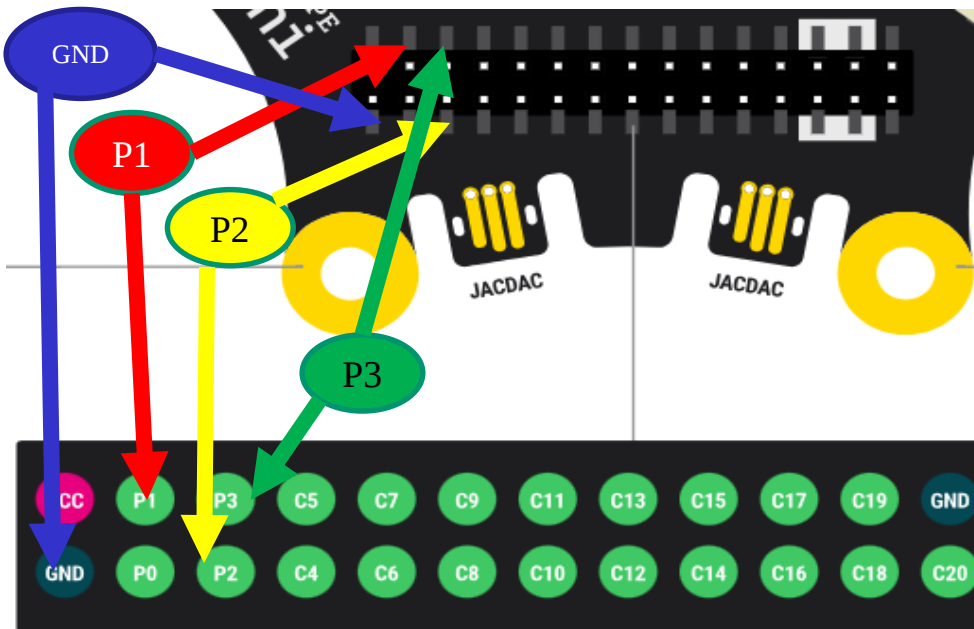
pausiere (ms) 1000

schreibe digitalen Wert von Pin P2 auf 0

schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 1

pausiere (ms) 1000

schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 0



PIN-Ansteuerung unter Fortgeschrittene PINS

C4

Funk- verbindung

- Senden von Signalen über Funk



- Empfangen von Signalen über Funk



Aufgabenteil 1 – Startprojekt

- Gebt in das Eingabefeld <https://makecode.calliope.cc/> ein
- Geht auf neues Projekt



- Und programmiert den Code für euren Calliope C1, C2, C3 oder C4 nach
- Für jedes Projekt gibt es einen Zettel
- Wenn die Einzelprojekte funktionieren, kombiniert ihr diese über Funk

Aufgabenteil 2 – individuelle Projekte

- In der Datei **SmartHome Calliope.pdf** findet ihr alle Folien für die vorgestellten Sensoren und Aktoren
- Sowie Ideen für weitere Anwendungen zum selber ausprobieren

Vielen Dank
für eure
Aufmerksamkeit