

Microcontroller

SSW 2022/23

A. Schärer

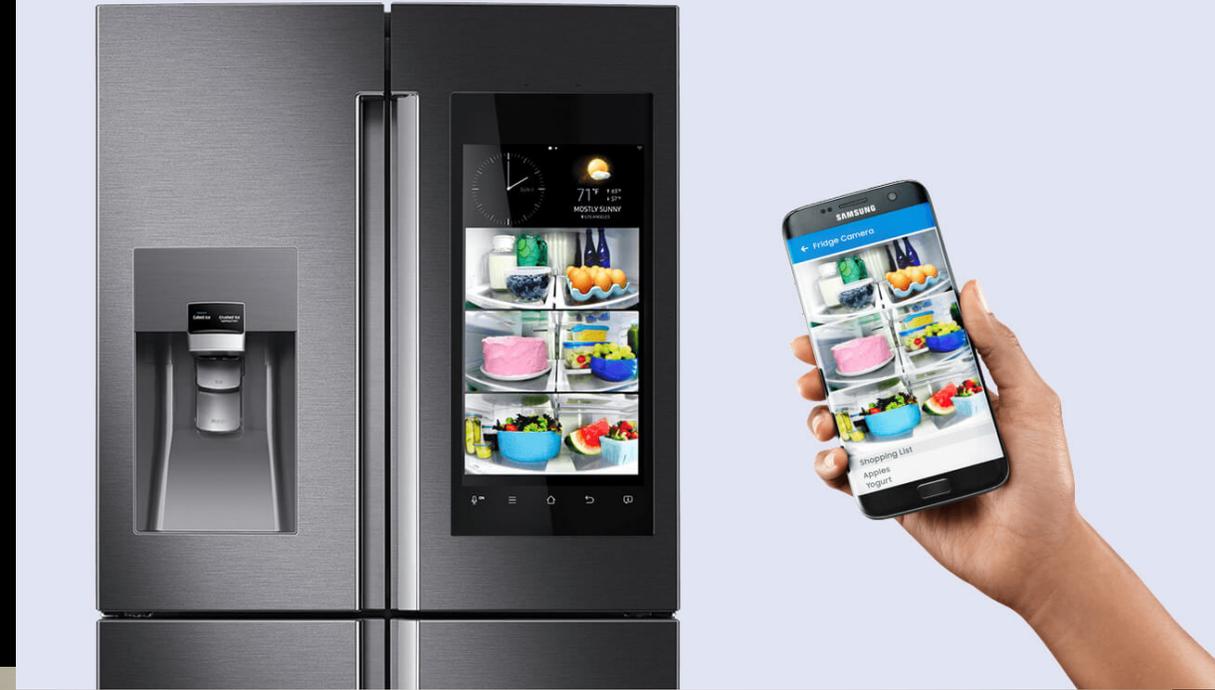
Elektrogeräte



- **Beinhalten Hardware:**

- Tasten
- Sensoren (Distanz, Akustik, Position, ...)
- Schnittstellen (Bluetooth, WLAN, ...)

- **und Software** (bestimmt Verhalten von Hardware)

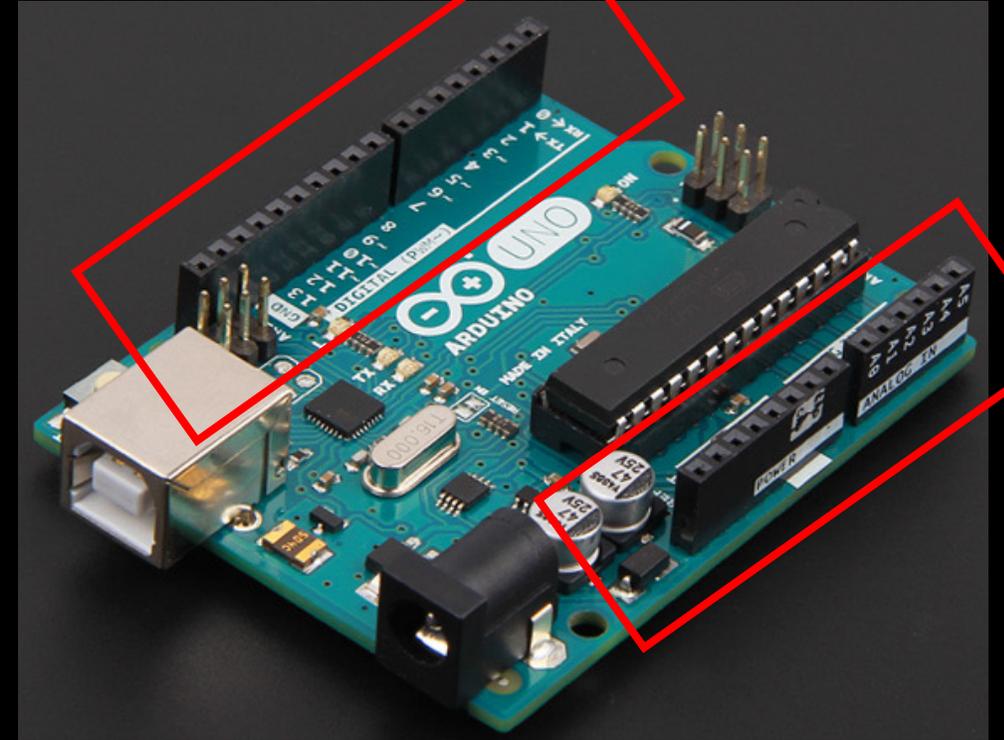


Elektrogeräte

- Hardware und Software müssen **zusammenarbeiten**:
 - TV: rote Knopf drücken -> abschalten
 - Kühlschrank: Kamera merkt dass Kühlschrank leer -> bei Coop.ch bestellen
- **Programmieren von Elektrogeräten**:
 - Legt im Code fest, was passiert, wenn gewisses Ereignis eintritt (z.B. roter Knopf beim TV gedrückt)
- Hat es in jedem Elektrogerät also einen **Computer**, der diesen Code ausführt?
- Antwort: Jein
- Verwendet **Microcontroller** anstelle Computer ...
- ... sind keine richtigen Computer, aber haben Ähnlichkeiten

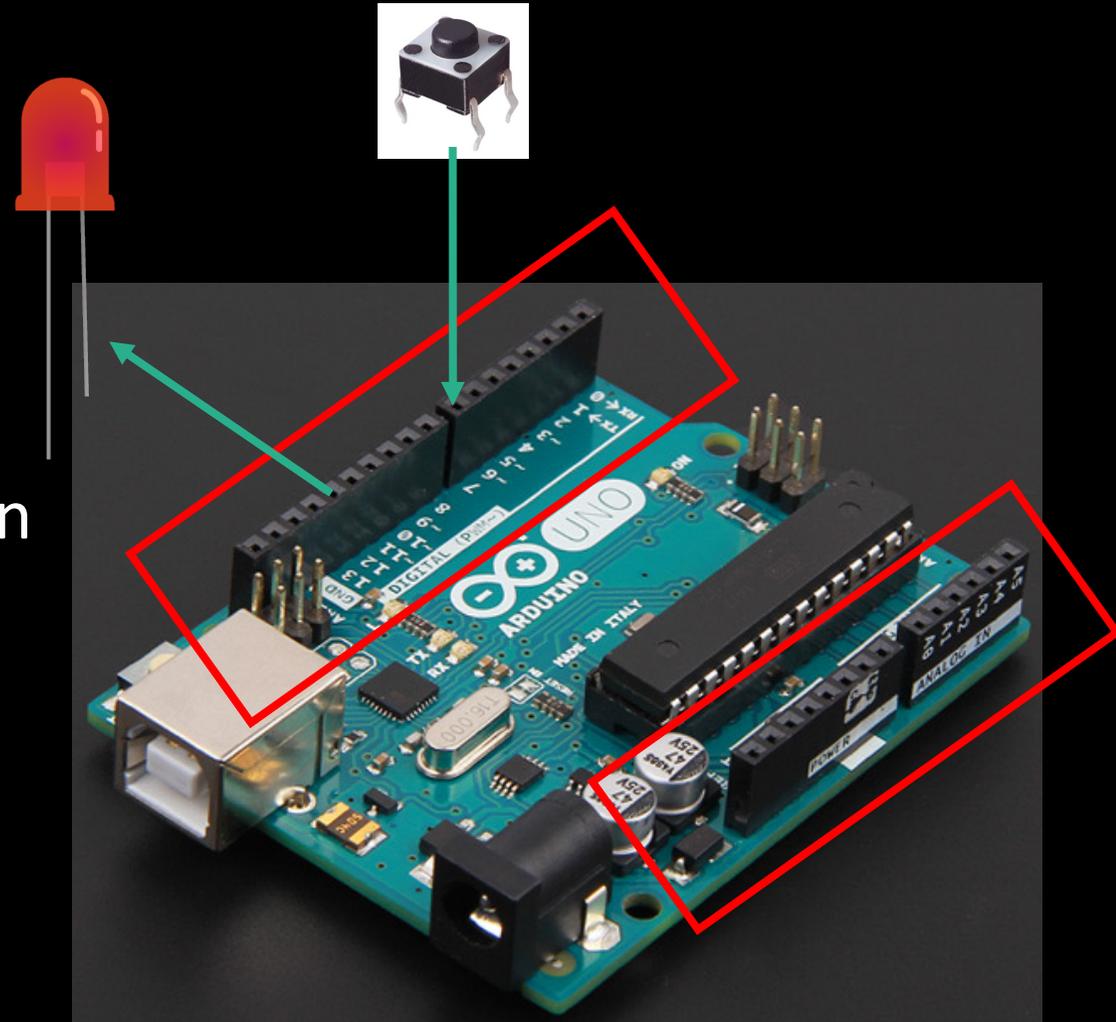
Arduino

- Bekanntester Microcontroller: **Arduino**
- Hat viele **Pins** ...
- ... an die man **Hardware-Komponenten anschliessen** kann
- Z.B. Knöpfe, LED, Displays, Motoren, ...
- Um zu programmieren: An PC anschliessen
- Wenn programmiert, braucht nur noch Strom (z.B. Batterie)



Arduino

- Beispiel Programmieren von Microcontroller
- Wenn Knopf der an Pin 7 angeschlossen ist gedrückt ...
- ... beginnt LED (Lämpchen), angeschlossen an PIN 13, zu leuchten
- **Programmieren von Microcontrollern: festlegen von Verhalten der an Pin angeschlossenene Komponenten**



Grössere Projekte mit Mircocontrollern

Binäruhr

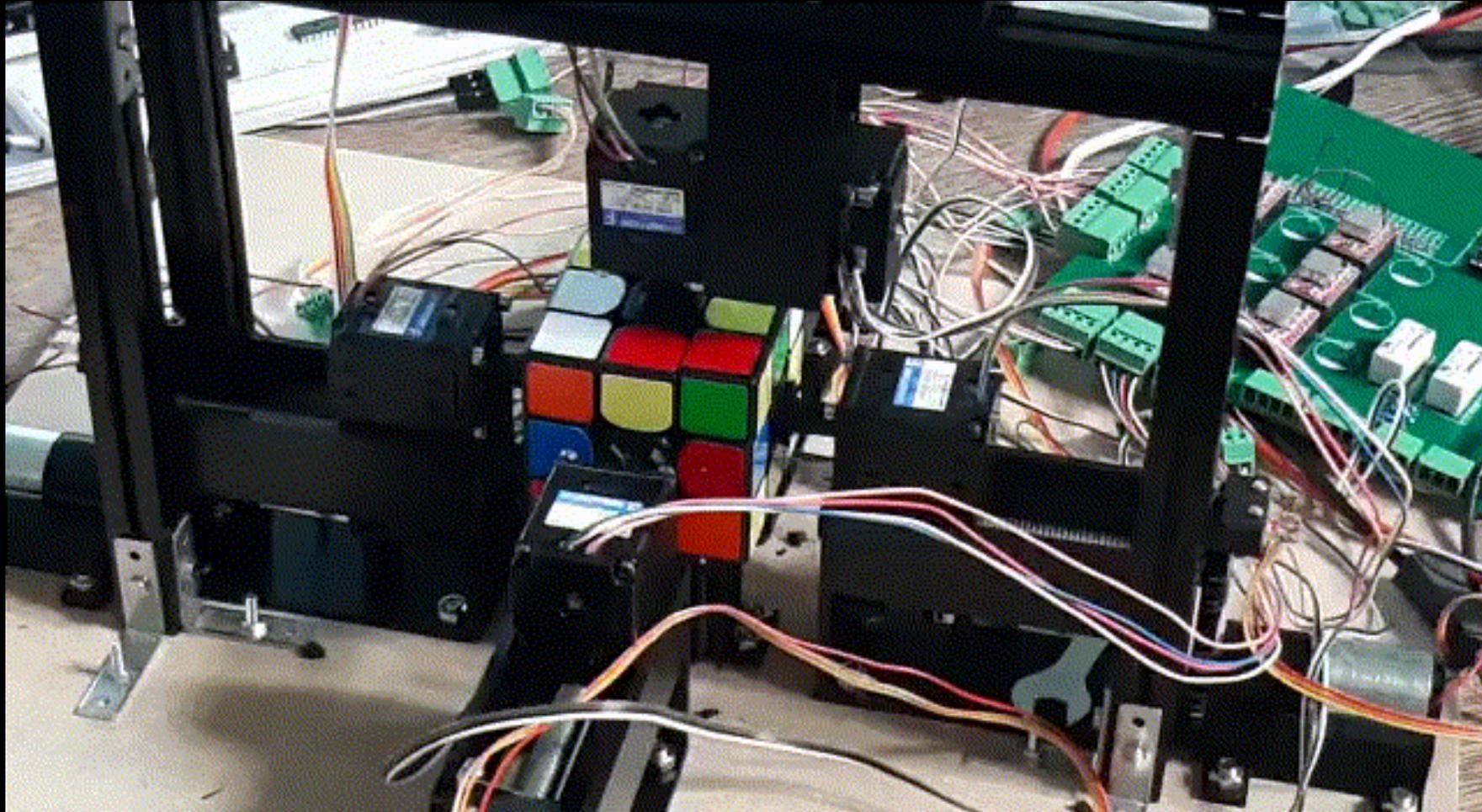


Katzenfutter-Automat

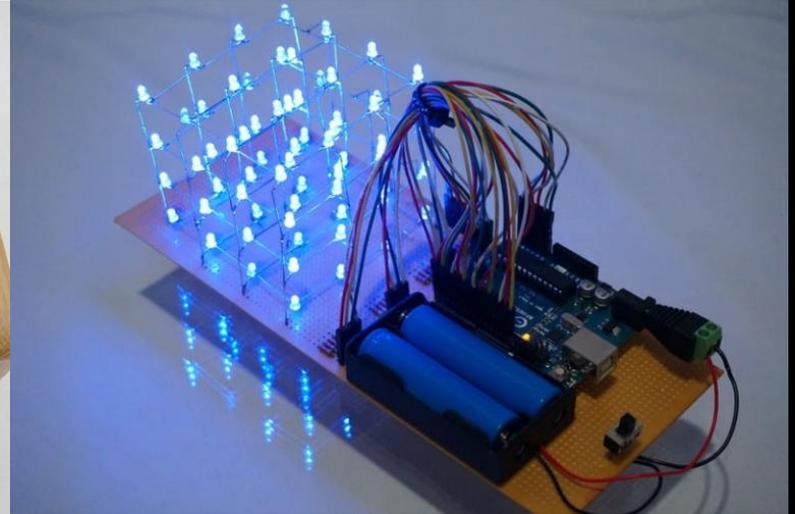
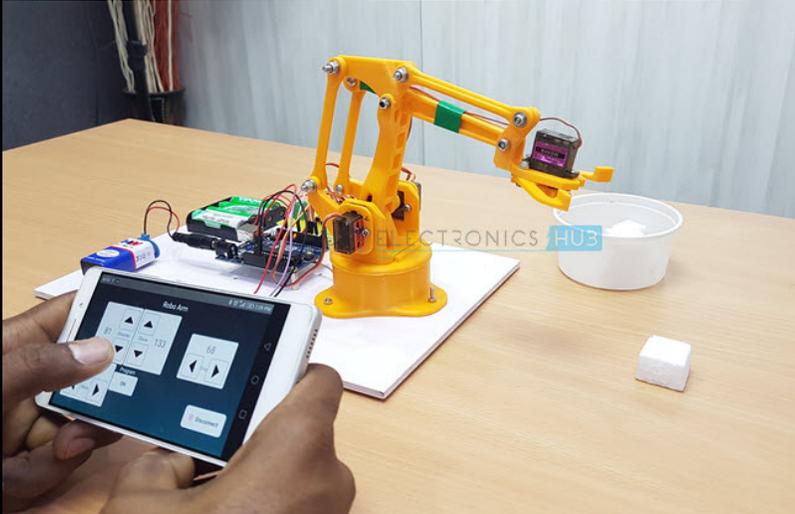
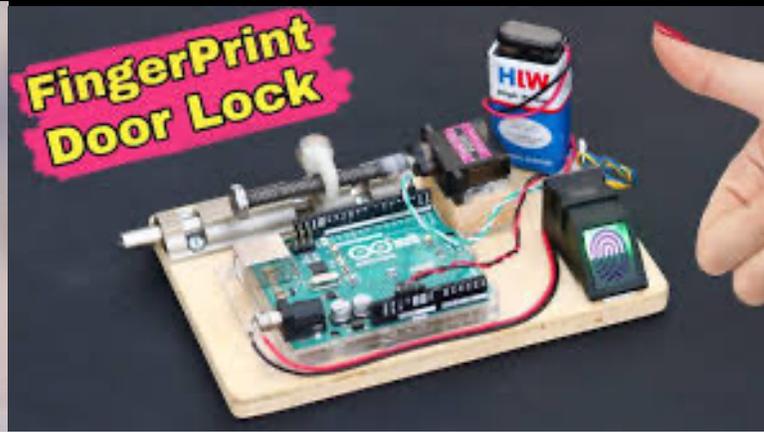
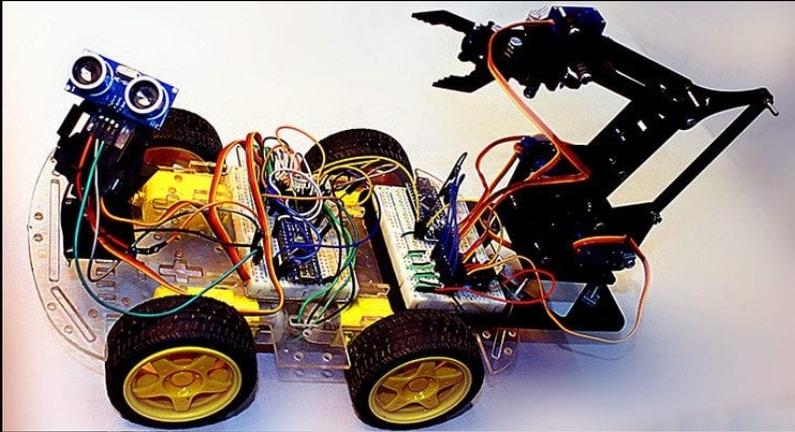
- Gibt dreimal täglich X Gramm Katzenfutter aus.
- Steuert die Menge über eine elektronische Waage.



Rubik's Cube



Internet voll mit Ideen

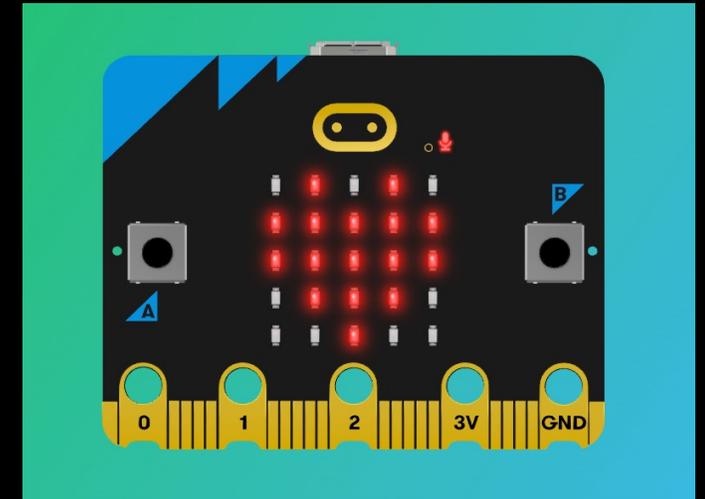


DIY Spirit!

- Selber bauen und programmieren ...
- ... anstelle kaufen!
- Warum?
 - Billiger!
 - Perfekt auf einem zugeschnitten
 - Lernt etwas dabei!
 - Macht Spass!

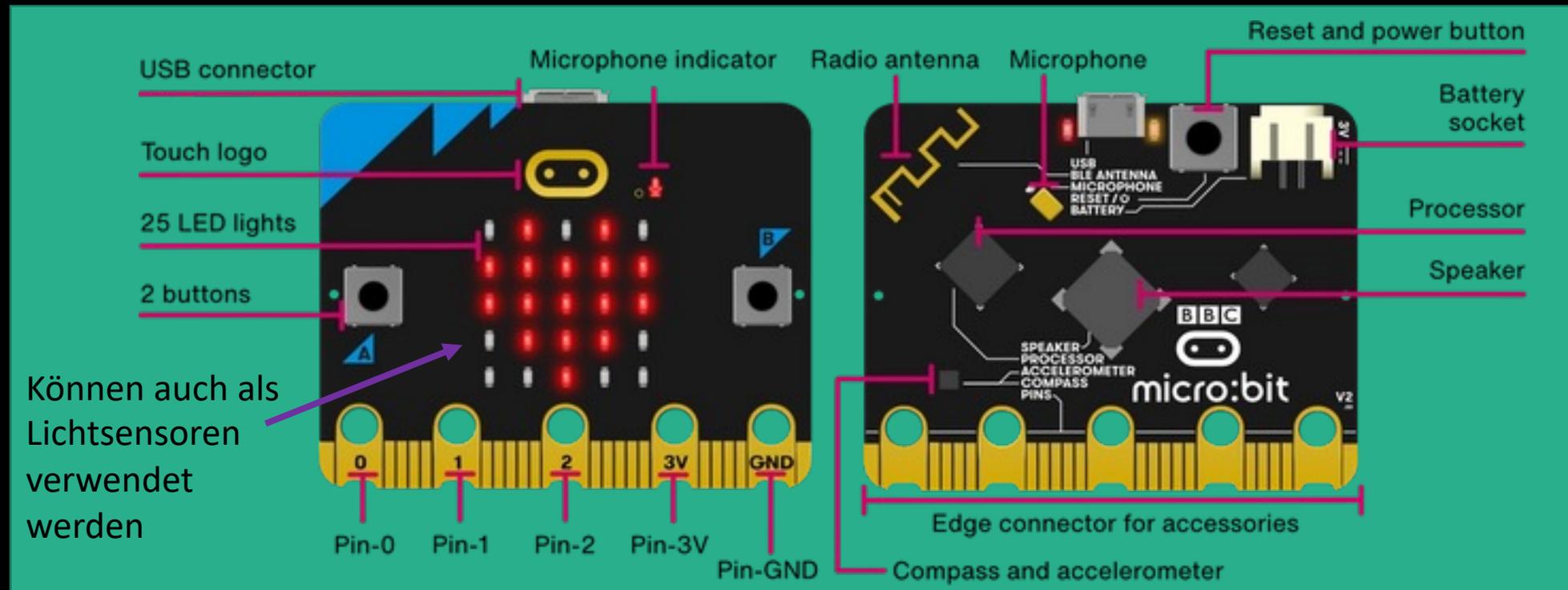
BBC Micro:bit

- Werden aber nicht mit Arduino arbeiten, sondern mit ...
- **BBC Micro:bit**
- Microcontroller speziell entwickelt für Schulen
- Ähnlich wie Arduino ...
- ... aber einfacher zu programmieren (Python anstelle C++)
- ... und ist bereits mit einigen Komponenten ausgestattet



BBC Micro:bit

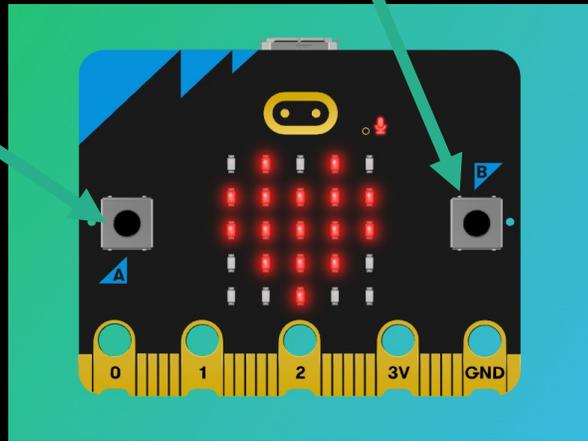
- Micro:bit im Detail:



- Kann über Pins unten auch weitere Hardware anschliessen

BBC Micro:bit

- Beispiel:
 - linker Knopf gedrückt -> Herz anzeigen auf LED-Matrix
 - rechter Knopf gedrückt -> LED-Matrix dunkel



Ziele

- Idee von Microcontrollern verstehen
- Micro:bit kennenlernen
- Eigenes kleines Micro:bit-Projekt realisieren

Zeitplan

Zeit	Inhalt
8-10	<ul style="list-style-type: none">- Einführung Microcontroller / Mirco:bit- Listen in Python- Mirco:bit selber programmieren, einfache Aufgaben
10 – 12	Projekt in 2er Gruppen: <ul style="list-style-type: none">- Idee finden und absegnen lassen- Beginnen!
12-13	Mittag
13-15	Weiter ab Projekt
15-15.30	Präsentationsrunde: Alle präsentieren ihre Projekte
15.30-16	Kurze Dokumentation schreiben Falls nötig: weiter an Projekt

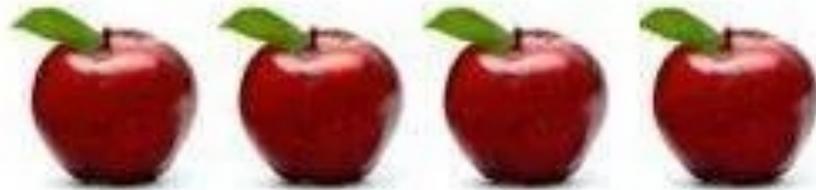
Listen in Python

- Bisher nur einzelne Zahlen oder Strings in Variablen gespeichert
- Kann man z.B. auch mehrere Zahlen in einer Variablen speichern?
- JA! Listen!
- `x = [3,6,9,12,15]`
- Ist Liste mit 5 Elementen, jedes hat Position

Position	0	1	2	3	4
Element	3	6	9	12	15

- Achtung! Beginnt bei 0 zu zählen!

**You know you're a
programmer when..**



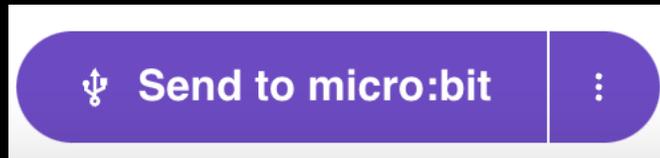
you count 3 apples

Listen in Python

- `x = [3,6,9,12,15]`
- **Element** an Position 2 auslesen: `x[2]`
 - Was ist Output von `print(x[2])` ?
 - Output: `9`
- Elemente **verändern**:
 - `x[2] = 42`
 - Wie sieht Liste x jetzt aus?
 - `[3,6,42,12,15]`
- **Länge** von Liste ermitteln: `len(x)`
- Element hinten **anhängen**: `x.append(100)`
 - Liste jetzt: `[3,6,42,12,15,100]`
- Elemente **entfernen**:
 - Letztes Element entfernen: `x.pop()`
 - El. An Position 2 entfernen: `x.pop(2)`

Erstes Programm!

- Micro:bit fassen und einstecken
- Editor öffnen: <https://python.microbit.org/v/beta>
- Beispielcode ausführen:
 - «Send to micro:bit»
 - Durckklicken, auswählen, ...
 - Stelle sicher, dass **funktioniert!**
- Beispielcode verstehen
- Gegenseitig helfen



```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4 # Code in a 'while True:' loop repeats forever
5 while True:
6     display.show(Image.HEART)
7     sleep(1000)
8     display.scroll('Hello')
```

Endlosschleifen

- ... sind nicht immer schlecht ...
- ... sondern manchmal erwünscht!
- Benötigen für Microcontroller immer eine Endlosschleife ...
- ... da Programm im Prinzip unendlich lange laufen soll (resp. bis man abschaltet)
- Schreiben deshalb Endlosschleife, der den Code immer wiederholt:

```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4 # Code in a 'while True:' loop repeats forever
5 while True:
6     # Schreibe hier Code, der immer wiederholt werden soll
7
```