

# Mikrocontroller+Robotik-Workshop

MNU 2023

## Lehrerinformation

## Praxisbeispiel

## Versuch

Gliederung und Ziel

я

Alternative:

Teures Markenspielzeug

Fortgang und Zeitbedarf:

Kurs; Wahlunterricht

Anschaffungen

Alternative:

Andere Mikrocontroller

Alternative:

Mechanische Komponenten

Weiter, optional:

$\sum_{n=1}^{100} n$ ; Primzahlen; Nullstellen; ...

Balkenanzeige einer fünfstelligen Zahl

Roboter: 1 Motor, 1 Sensor

Roboter: 2 Motoren, 3 Sensoren

analoge Eingabe über Spannungsteiler

Funk

...

Link:

<http://www.wanderausstellung.eu/schule/robotik.html>

→ Das Script zum Kurs als pdf

### Mikrocontroller

Programme schreiben und starten  
Projekt

wenn-Verzweigung  
Bedingung mit Schwelle

Fakultativ: Variablen

### Physical Computing

Analoge Ausgaben  
Digitale Eingaben

Wiederholung und weiter

### Einfacher Roboter

Motortreiber  
Der erste Roboter  
Ausblick

Herzschlag  
opt. Täuschung

Reaktionstest I

Lichtstärke

Alternative mit LDR und Poti

Reaktionstest II

LED (Krokodilkabel)

Alarmanalage

Fußgängerampel (Platinenstecker)

Fahrzeug

1 Sensor, 1 Motor

2 Sensoren, 2 Motoren

Wettbewerb

1. Tag

2. Tag





Script:

<http://www.physik.de.rs/schule/robotik>



Programmieroberfläche

<https://makecode.microbit.org/>

Roboter selber bauen – einfach und preisgünstig

Anfänger lernen im ersten Teil anhand motivierender Anwendungen, den Mikrocontroller microbit zu programmieren. Im zweiten Teil treten wir mit Sensoren und Aktuatoren mit der Umgebung in Kontakt und steuern schließlich einen aus Fischertechnikteilen selbst gebauten Roboter. Für Jugendliche würde der Kurs zwei Halbtage bzw. wahlweise bis zu einem Schuljahr dauern; im Computerraum käme er pro Gruppe mit 100 Euro für wiederverwendbare Elektronik und Baumaterial aus.

Jede Zweiergruppe braucht ein internetfähiges Endgerät mit einem USB-A-Anschluss.

Wir lernen, den Mikrocontroller microbit zu programmieren. Das ist auch für Anfänger einfach, denn er ist für Jugendliche entwickelt. Zunächst nutzen wir seine eingebauten Tasten und Leuchtdioden, um eine optische Täuschung auszuprobieren. Dann lernen wir, externe Signale über die Pins ein- und auszugeben und bauen damit zum Beispiel eine Alarmanlage.

Wir verarbeiten Eingaben von Sensoren und geben Signale an einen Motortreiber aus. Nachdem wir beim letzten Mal gelernt haben, den Mikrocontroller zu programmieren, soll er heute Roboter steuern, die wir mit Technikspielzeug bauen werden. Danach ist gerne offenes Ende.

Der Kurs wurde in verschiedenen Varianten durchgeführt: Kurz in zweimal drei Stunden (siehe oben), lang über viele Wochen, als Wahlkurs für die 5. bis 7. Jahrgangsstufe, als Ferienkurs für deutsche und ukrainische Jugendliche, mal lag die Betonung auf dem Mikrocontroller, mal auf dem Konstruieren mit dem Technikbalkkasten. Danke für die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem FabLab NüLand bei der Entwicklung und der Durchführung vieler Kurse!

# Rudolf Pausenberger

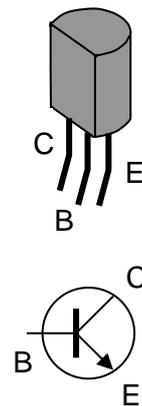
## 0176 IV789 889III



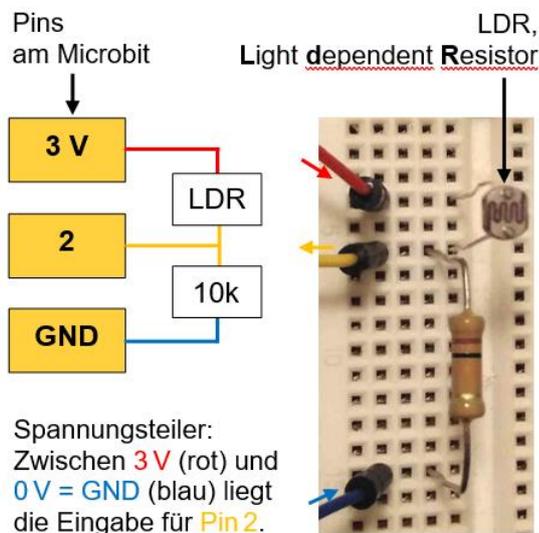
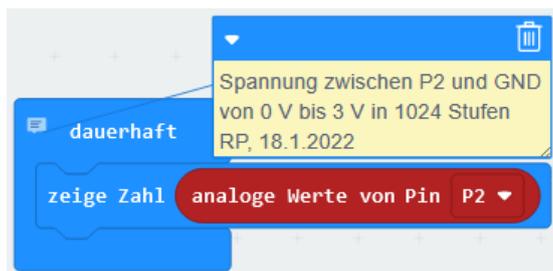
Farbkodierung von Widerständen mit 5 oder 6 Ringen

Farbe	1. Ring (1. Ziffer)	2. Ring (2. Ziffer)	3. Ring (3. Ziffer)	4. Ring (Multiplikator)	5. Ring (Toleranz)	6. Ring (Temp.-Koeffizient)
silber				$10^{-2}$	$\pm 10\%$	
gold				$10^{-1}$	$\pm 5\%$	
schwarz		0	0	$10^0$		$200 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
braun	1	1	1	$10^1$	$\pm 1\%$	$100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
rot	2	2	2	$10^2$	$\pm 2\%$	$50 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
orange	3	3	3	$10^3$		$15 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
gelb	4	4	4	$10^4$		$25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
grün	5	5	5	$10^5$	$\pm 0,5\%$	
blau	6	6	6	$10^6$	$\pm 0,25\%$	$10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
violett	7	7	7		$\pm 0,1\%$	$5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
grau	8	8	8		$\pm 0,05\%$	
weiß	9	9	9			

npn-Transistor



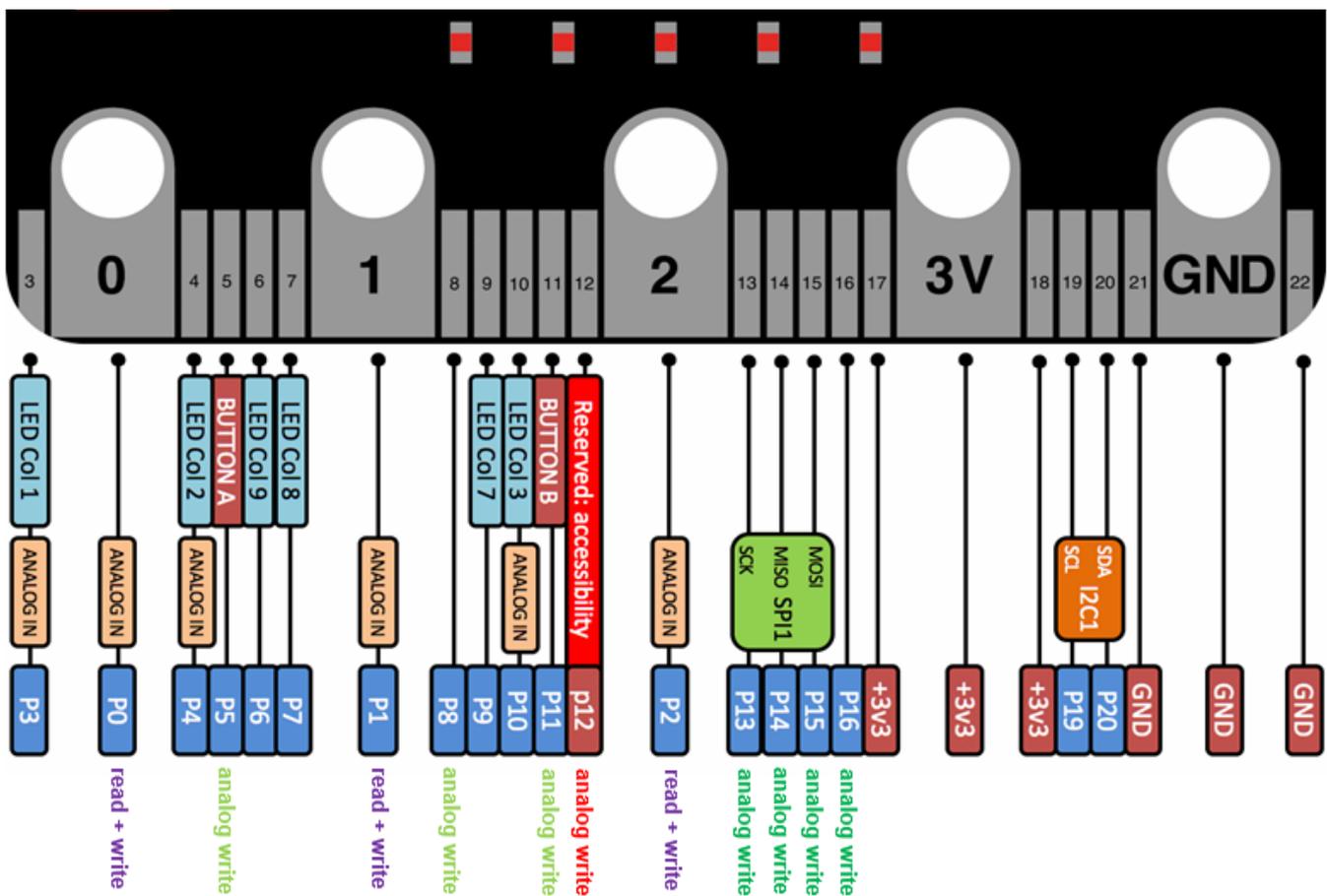
Lichtsensor



## Testschaltung zum Überprüfen von Pins am Microbit oder der Funktion des Motortreibers

Tatsächlich beträgt die Nennspannung des Microbit 3,3 V, unter Last weniger.  
 In diesem Script spreche ich der Einfachheit halber immer von 3 V.

## Pinbelegung am Microbit



<https://makecode.microbit.org/device/pins>

Programm "Heartbeat"

```

forever
  plot x 2 y 2
  pause (ms) 200
  unplot x 2 y 2
  pause (ms) 500
  
```

Springende Lichter

```

beim Start
  setze t auf 333
  dauerhaft
    Zeichnex 1 y 1
    Zeichnex 3 y 3
    pausiere (ms) t
    lösche x 1 y 1
    lösche x 3 y 3
    Zeichnex 1 y 3
    Zeichnex 3 y 1
    pausiere (ms) t
    lösche x 1 y 3
    lösche x 3 y 1
  
```

Dämmerungsschalter

```

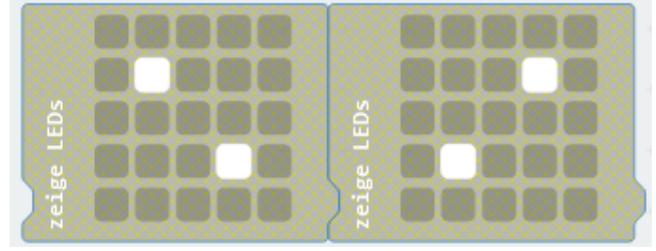
dauerhaft
  wenn Lichtstärke < 222 dann
    zeige Text "E"
  ansonsten
    zeige Text " "
  
```

Gibt Alarm ("!") wenn der Kontakt unterbrochen ist.

```

dauerhaft
  wenn pin P0 ist gedrückt dann
    zeige Text "-"
  ansonsten
    zeige Text "!"
  
```

Optimierung: "Zeige !" in einer Endlosschleife, damit kein "-" mehr erscheinen kann, nachdem der Einbrecher den Kontakt repariert hat.



Reaktionstest

Sobald ein Punkt erscheint, beginnt die Zeit t zu laufen.  
Wenn Taste A gedrückt wird, wird die Zeit angezeigt.  
Als Vielfaches von 0,1 s.

```

beim Start
  setze t auf 0
  pausiere (ms) 1000
  
```

```

dauerhaft
  Zeichnex 2 y 2
  wenn Knopf A ist geklickt dann
    zeige Zahl t
    zeige Text " "
    setze t auf 0
    pausiere (ms) 100
    setze t auf t + 1
  
```

Summe 1 bis ... RP, 6.10.2021

```

beim Start
  setze n auf 1
  setze s auf 0
  während n < 6 mache
    setze s auf s + n
    zeige Zahl s
    setze n auf n + 1
  
```

Startbildschirm

```

beim Start
  zeige Text "n"
  dauerhaft
    wenn Knopf A ist geklickt dann
      setze n auf n + 1
      zeige Zahl n
    
```

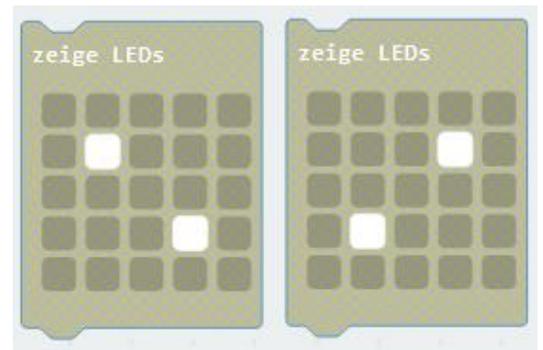
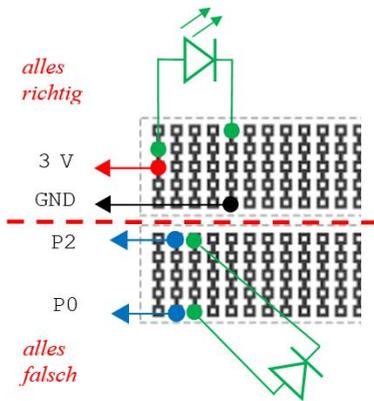
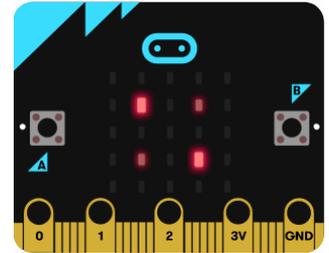
Zeigt der Reihe nach die geraden Zahlen

```

dauerhaft
  setze n auf n + 1
  zeige Zahl 2 * n
  
```

# Mikrocontroller+Robotik-Kurs

- vs. Fischertechnik bei eBay (Preis; wie zu Hause oder nicht?)
- vs. Microbit (Preis; Paradigma; Komponenten anschlussfähig)
- vs. Microbit (Preis; kindgemäß; erweiterbar)



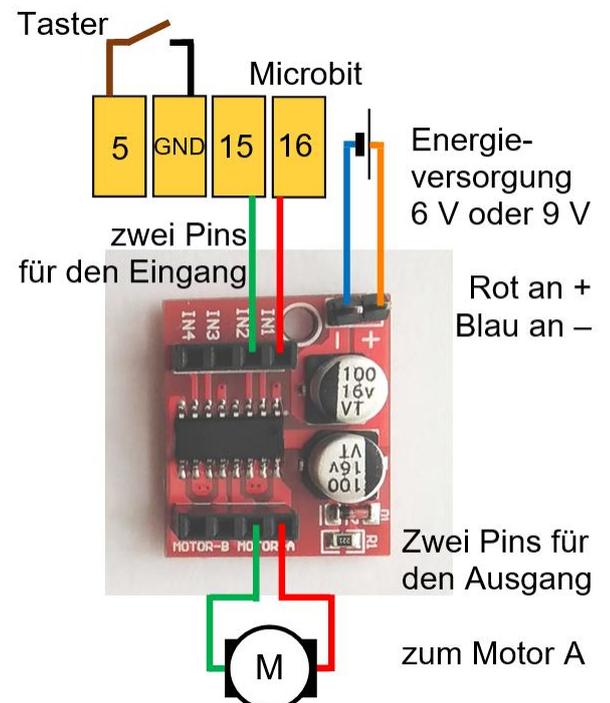
**Fußgängerampel mit Druckknopf**

Die rote LED an Pin 15 (langes Bein) und Pin 16 leuchtet. Die grüne zwischen Pin 16 (kurzes Bein) und Pin 15 ist aus. Die grüne LED ist also entgegengesetzt zur roten eingebaut. Drücken des Tasters zwischen Pin 5 und GND schaltet um.

```

dauerhaft
  schreibe analogen Wert von Pin P15 (nur schreiben) auf 555
  schreibe analogen Wert von Pin P16 (nur schreiben) auf 0
  wenn Knopf A ist geklickt dann
    pausiere (ms) 1000
    schreibe analogen Wert von Pin P15 (nur schreiben) auf 0
    schreibe analogen Wert von Pin P16 (nur schreiben) auf 555
    pausiere (ms) 2000
  
```

Taste A ist gleichwertig zu "Pin 5 auf GND".





-----  
Test auf Primzahlen  
-----

Untersuche, ob  $x$  eine Primzahl ist, indem du  $x$  nacheinander durch alle natürlichen Zahlen  $n$  ( $> 1$ ) teilst. Wenn die Division mal aufgeht, also wenn der Rest von  $x:n = 0$  ist, dann ist  $x$  keine Primzahl. Du musst dir also merken, ob bei all dem Probieren irgendwann einmal  $x:n = 0$  ist. Dafür kannst du eine Variable  $p$  verwenden, die du am Anfang auf 1 setzt und dann gegebenenfalls auf 0. Wenn das nie der Fall war, also wenn  $p$  noch immer 1 ist, dann ist  $x$  eine Primzahl und sie wird ausgegeben. Danach nimmst du die nächste Zahl  $x+1$  und untersuchst ebenfalls, ob sie eine Primzahl ist.

Zeile 1, Spalte 1    100%    Windows (CRLF)    UTF-8

**beim Start**

- zeige LEDs
- zeige Zahl 2
- setze  $x$  auf 3

**Test auf Primzahlen:**

Nur durch die 1 und sich selbst ohne Rest teilbar.

Probieren ab Zahl 3

**dauerhaft**

- setze  $n$  auf 2
- setze  $p$  auf 1
- während  $n < x$  mache
  - wenn Rest von  $x \div n = 0$  dann
    - setze  $p$  auf 0
  - setze  $n$  auf  $n + 1$
- wenn  $p = 1$  dann
  - zeige Zahl  $x$
  - setze  $x$  auf  $x + 2$

Wenn eine Zahl  $x$  ohne Rest durch eine andere Zahl  $n$  teilbar ist, dann ist sie keine Primzahl und das Merkerl  $p$  wird auf 0 gesetzt. Dabei müssen die  $n > 1$  und  $n < x$  sein.

Quadratwurzel  $x$

Wenn das Merkerl  $p$  noch 1 geblieben ist, dann ist  $x$  eine Primzahl und wird ausgegeben.

Nächstes  $x$ . Ab 3 kommen eh nur ungerade Zahlen in Frage.

**zeige LEDs**

Слава Україні  
RP, 21.6.2022