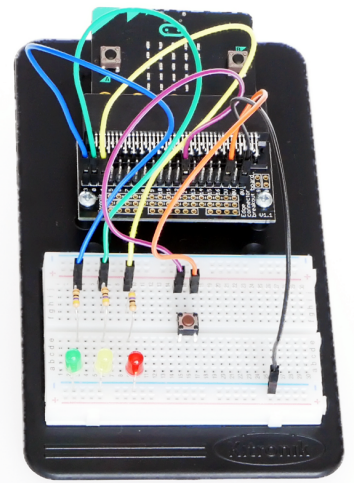


Ampelschaltung

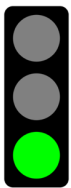
Ziel: Programmierung einer Ampelschaltung
Inhalte: fußgängerabhängige Schaltung
verkehrsgesteuerte Zeitphasen



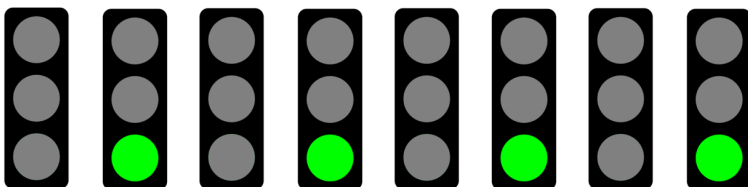
LESSON 1

Besprechen der Ampelphasen

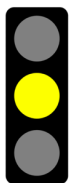
Beobachtung und Vergleich der Verkehrsanlagen im Straßenverkehr



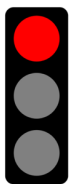
Phase: grün



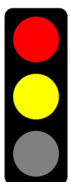
Phase: grün blinken 4x



Phase: gelb



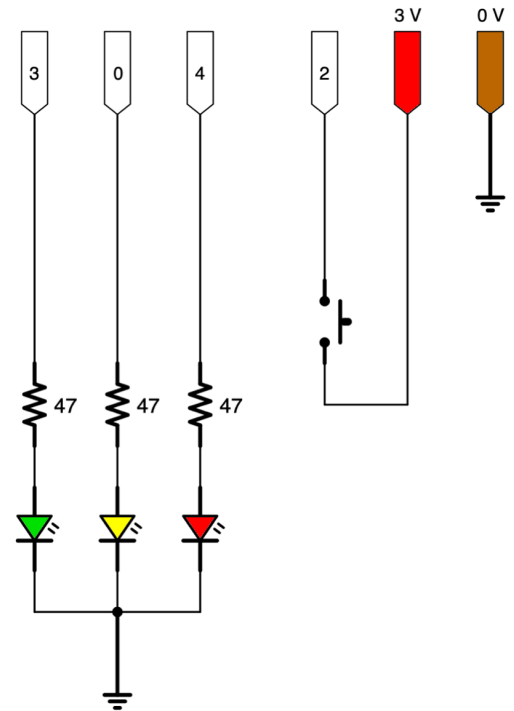
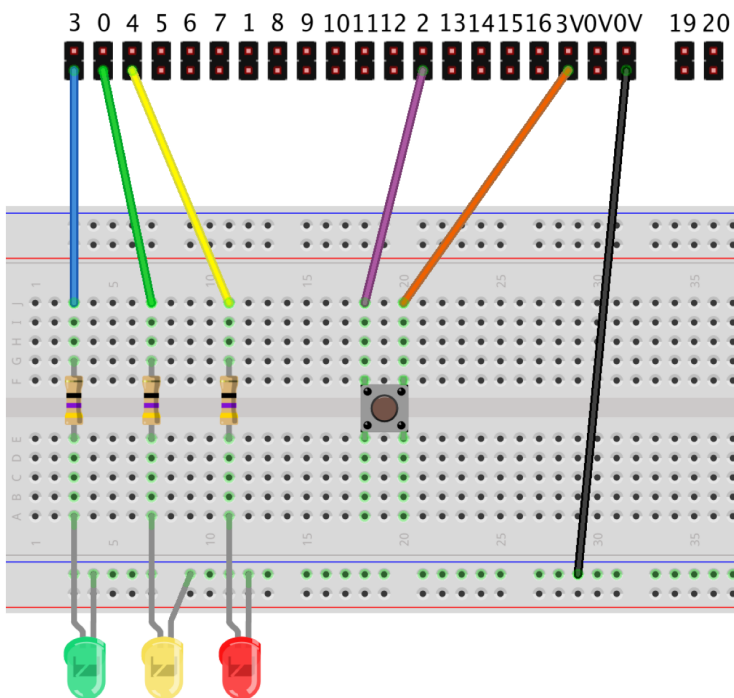
Phase: rot



Phase: rot – gelb

LESSON 2

Schaltungsaufbau



- Positioniere die Leuchtdioden so wie im Bild ersichtlich. Die langen Pins (Anoden) zeigen nach oben zu den Vorwiderständen.
- Die kurzen Pins (Kathoden) werden zum gemeinsamen Gnd (- Pol) geführt.
- Die langen Pins werden über sogenannte **Vorwiderstände** (47 Ohm) zu den Ausgangspins des Microbits geführt.
[Kabel blau – Pin3 | Kabel grün – Pin0 | Kabel gelb – Pin4]
- Positioniere den Taster auf dem Steckbrett so, dass die zwei eng aneinander liegenden Pins oberhalb und unterhalb der Kerbe liegen (siehe Bild). Ein Anschluss des Tasters wird zum 3V Pin geführt, der andere Anschluss zum Pin 2.
- Zuletzt wird die Masse-Leiste (Gnd – 0V) mit dem Microbit verbunden.
[Kabel schwarz – 0V]

Info

Detailliertere Informationen zu den Begriffen "**Vorwiderstand und Pullup**" erhältst du in weiteren Lektionen.

LESSON 3

Blockcode der fußgänger gesteuerten Ampelschaltung

```
LED aktivieren falsch  
dauerhaft  
wenn digitale Werte von Pin P2 = 1 dann  
  pausiere (ms) 1000  
  4 -mal wiederholen  
  mache  
    schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 0  
    pausiere (ms) 500  
    schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 1  
    pausiere (ms) 500  
  schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 0  
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 1  
  pausiere (ms) 1000  
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 0  
  schreibe digitalen Wert von Pin P4 auf 1  
  pausiere (ms) 3000  
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 1  
  pausiere (ms) 1000  
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 0  
  schreibe digitalen Wert von Pin P4 auf 0  
ansonsten  
  schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 1
```

Infos zum Blockcode

```
LED aktivieren falsch
```

Da die verwendeten Pins 3 und 4 auch von der LED Matrix verwendet werden, muss diese beim Programmstart deaktiviert werden.

```
dauerhaft
wenn digitale Werte von Pin P2 = 1 dann
  pausiere (ms) 1000
  4 -mal wiederholen
  mache
    schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 0
    pausiere (ms) 500
    schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 1
    pausiere (ms) 500
  schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 0
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 1
  pausiere (ms) 1000
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 0
  schreibe digitalen Wert von Pin P4 auf 1
  pausiere (ms) 3000
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 1
  pausiere (ms) 1000
  schreibe digitalen Wert von Pin P0 auf 0
  schreibe digitalen Wert von Pin P4 auf 0
ansonsten
  schreibe digitalen Wert von Pin P3 auf 1
```

Drückt man den Taster - beginnt nach 1s Pause die LED grün 4x im Sekundentakt zu blinken (aus - ein).

Grün geht aus und die gelbe LED beginnt für eine Sekunde zu leuchten.

Anschließend wechselt die Ampel von Gelb auf Rot. Vergiss dabei nicht die vorher leuchtende Led zu "löschen".

Nach 3s Pause wechselt die Ampel auf Rot-Gelb. D.h. beide LEDs sind gleichzeitig an.

Am Ende des Blocks geht gelb und rot aus. Die grüne LED muss nicht eingeschaltet werden, da dies sowieso im "ansonsten"-Block geschieht.

Solange der Taster nicht gedrückt wird, wird lediglich diese Zeile ausgeführt (LED grün ein). Der "wenn"-Block wurde in diesem Fall nicht ausgeführt, da der Taster nicht gedrückt ist.



LESSON 4

optional:

Berechnung der Vorwiderstände von Leuchtdioden

Ohmsche Gesetz



$$R = U / I$$

Eine Leuchtdiode darf nicht direkt an eine Spannungsquelle angeschlossen werden, da sie dadurch zerstört wird.

Ein Vorwiderstand begrenzt einerseits die Spannung – andererseits den Strom, der durch die LED fließt.

Die zulässige Spannung und Stromstärke der Leuchtdiode kann dem Datenblatt entnommen werden.

Beispiel

Spannungsquelle: 5V

Leuchtdiode: $U = 2V$
 $I = 20mA$

Die Spannung, die "vernichtet" werden muss wird in Wärme umgewandelt => $5V - 2V = \underline{3V}$

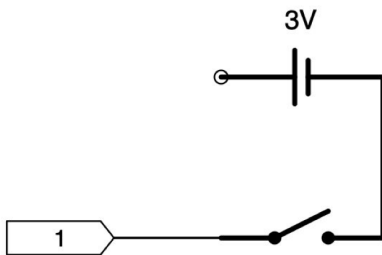
$$R[\text{Ohm}] = U[V] / I[A]$$

$$R = 3 / 0,02 = 300 / 2 = \mathbf{150}$$

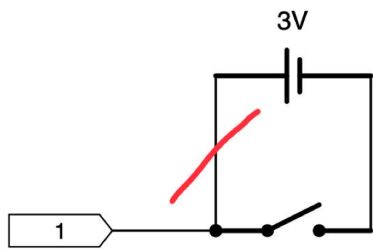
LESSON 5

optional: Was sind Pullups und warum werden sie verwendet?

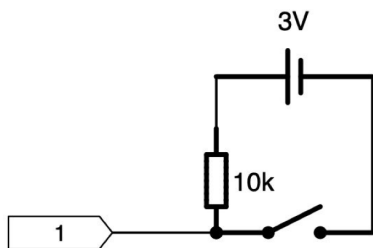
Damit der Microbit (bzw. jeglicher Mikrocontroller) erkennt, ob ein Taster gedrückt ist oder nicht, muss für beide Zustände ein eindeutiger Spannungspegel (3V bzw. 0V) am Eingangspin (z.B. Pin 1) anliegen. In unserem Fall sollen am Pin1 0V anliegen, wenn der Taster gedrückt ist.



Im ersten Bild liegen am Pin 1 die gewünschten 0V an, wenn der Taster gedrückt wird. Allerdings hängt der Pin im nicht gedrückten Zustand "in der Luft", d.h. es liegt kein eindeutiges Spannungspotential an.



Verbindet man den Eingangspin mit der positiven Spannungsversorgung (3V), liegen zwar im nicht gedrückten Zustand die gewünschten 3V an, jedoch kommt es beim Betätigen des Tasters zu einem **KURZSCHLUSS!!!**



Diesen Kurzschluss verhindert man durch einen Pullup, der das Potenzial des Eingangspins "nach oben" zieht (3V). Beim Betätigen des Tasters verhindert der Widerstand von üblicherweise 10kOhm einen Kurzschluss und es liegen die gewünschten 0V an.

Info

Bei den meisten Microcontrollern sind diese Pullups bereits intern verbaut und können softwareseitig dazugeschaltet werden. Dadurch können Kosten (Bauteile und Arbeitszeit) eingespart und geringere Platinengrößen erzielt werden.