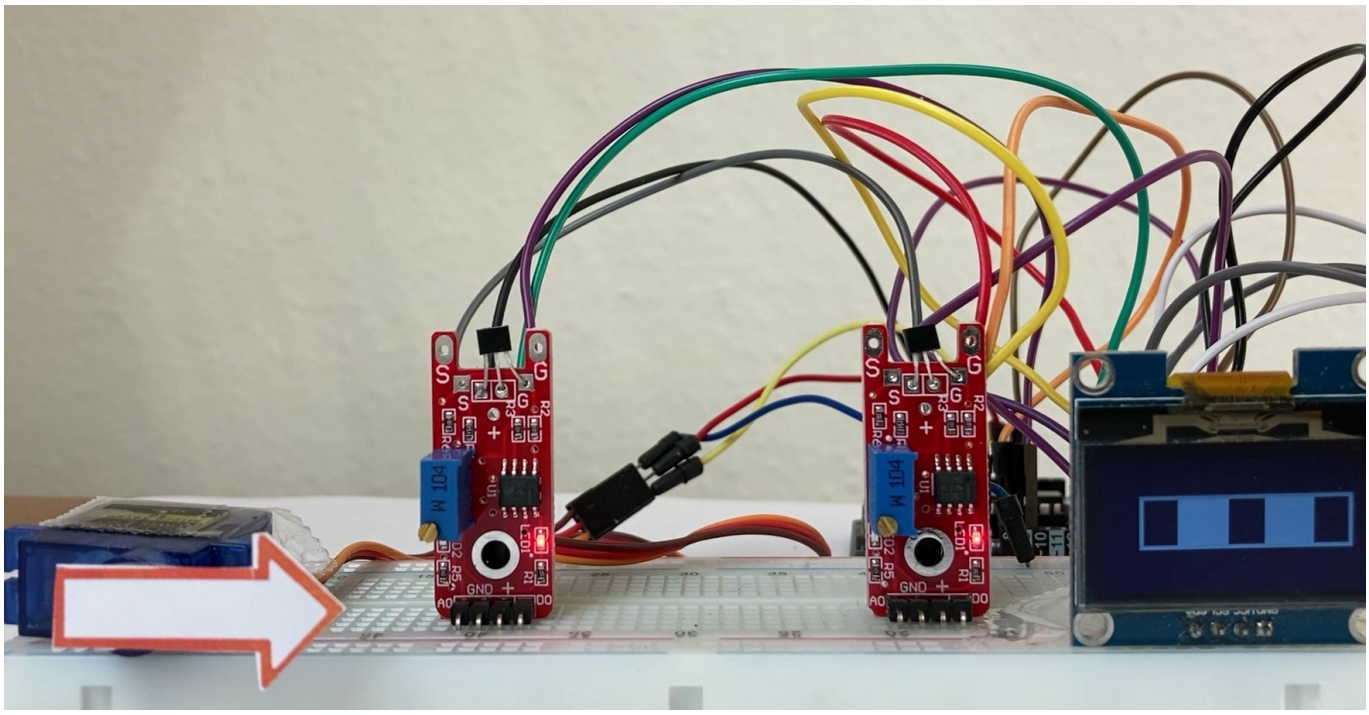
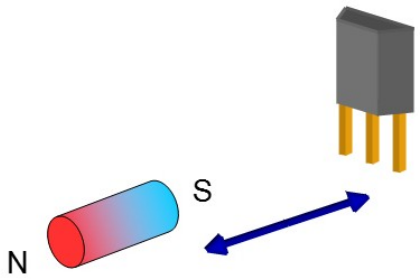
Das Programm simuliert eine automatische Tür. Wird der erste Hall-Sensor passiert, öffnet sich die Schranke. Beim „Weitergehen“ schließt der zweite Hall-Sensor die Tür.

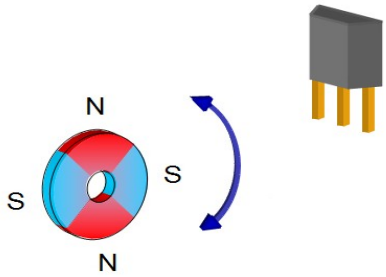


Hall-Sensoren (nach Edwin Hall) bestehen aus einem stromdurchflossenes Halbleiter-Element und einem dahinter fest eingebauten Permanentmagneten. Dadurch ist das Halbleiter-Element magnetisch vorgespannt.
Wenn ein anderer Magnet in die Nähe dieses Magnetfeldes kommt, verändert sich die messbare Spannung im Halbleiter-Element.

Anwendungen von Hall-Sensoren:



Die An- oder Abwesenheit eines Magnetfeldes wird verwendet, um Geräte ein- oder auszuschalten, zum automatischen Öffnen/Schließen von Fenstern und Türen oder der Überwachung des Zustands von Fenstern/Türen bei Alarmanlagen.



Geschwindigkeit und Drehrichtung von Motoren bestimmen, Überwachung der korrekten Funktion von Motoren, besonders in der Fahrzeugtechnik

Quelle: https://www.bba.ch/de/technische-infos/technische-infos/hallsensorbetaetigung (z. T. Eigene Bearbeitung)

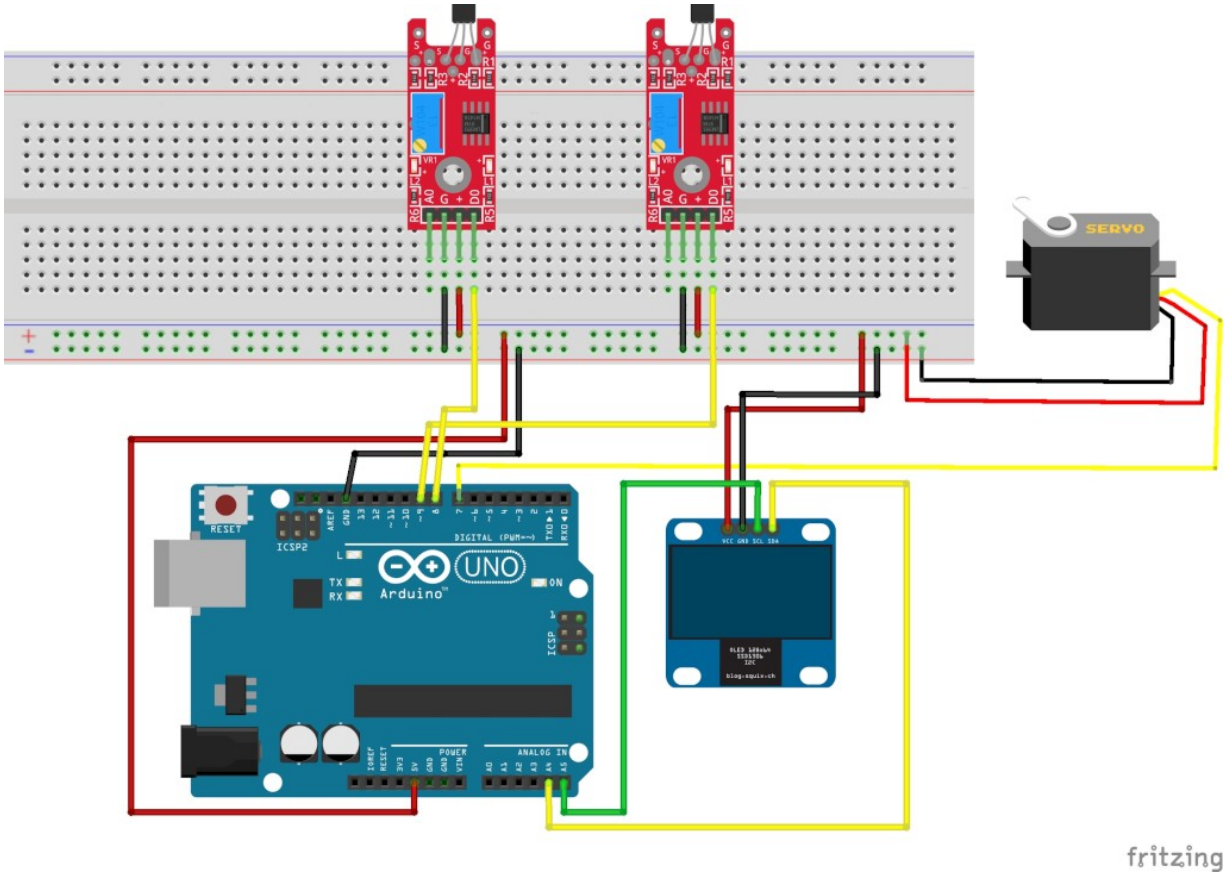
Hall-Sensoren unterscheiden sich in ihrer Funktionsweise:

unipolar: reagieren nur auf einen Pol des Magneten
bipolar: reagieren auf beide Pole eines Magneten
latching: bei der Anwesenheit eines Magnetfeldes wechselt der Zustand und wird auch nach der Entfernung des Magneten beibehalten, wird erneut ein Magnetfeld erkannt, wechselt der Zustand wiederum
non-latching: bei der Anwesenheit eines Magnetfeldes wechselt der Zustand bei Entfernung des Magneten wird der Ausgangszustand wiederhergestellt

Benötigte Bauteile:

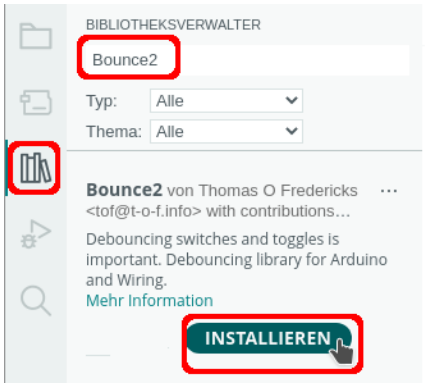
- 2 Hall-Sensoren KY-024 oder 2 Magnetsensoren KY-021/KY-025
- OLED-Display
- Servomotor
- Leitungsdrähte
- kleiner Magnet

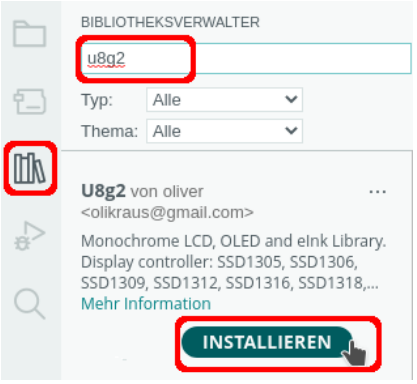
Baue die Schaltung auf.



Der Hall-Sensor KY-024 ist ein unipolarer Sensor.
Er reagiert nur auf einen Pol des Magneten. Bei Entfernung des Magneten wird der Ausgangszustand wiederhergestellt.

Benötigte Bibliotheken:





Binde die benötigten Bibliotheken ein und definiere die Variablen.

```
// eingebaute Bibliothek Servo einbinden
# include <Servo.h>

// Bounce2 -> Sensoren „entprellen“
# include <Bounce2.h>

# include <U8g2lib.h>
U8G2_SH1106_128X64_NONAME_1_HW_I2C u8g2(U8G2_R0, /* reset=*/U8X8_PIN_NONE);

// geschlossene Schranke
# define SchrankeGeschlossenBreite 100
# define SchrankeGeschlossenHoehe 28
static unsigned char SchrankeGeschlossen[] = {
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff,
  0xff, 0x0f, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff,
  0xff, 0xff, 0x0f, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff,
  0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc,
  0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00,
  0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01,
  0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff,
  0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff,
  0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc,
  0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00,
  0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03,
  0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c,
  0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00,
  0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03,
  0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff,
  0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff,
  0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc,
  0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00,
  0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01,
  0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff,
  0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff,
  0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00, 0xfc,
  0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03, 0x00,
  0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c, 0x03,
  0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0x0c,
```

```
  0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00,
  0x0c, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff,
  0xff, 0x0f, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff,
  0xff, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00
};
// offene Schranke
# define SchrankeOffenBreite 100
# define SchrankeOffenHoehe 50
static unsigned char SchrankeOffen[] = {
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xf0,
  0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0xfe, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0xe0, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0xfc, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x80, 0xff, 0x87, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0xf0, 0x7f, 0x80, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0xe0, 0xff, 0x01, 0x00, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xfc, 0x3f, 0x00, 0x00, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xc0, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x0e, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xf8, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x0e, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xc0, 0xff, 0xff, 0x1f, 0x00, 0x00, 0x0e,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xe0, 0xff, 0xff, 0x1f, 0x00, 0x00,
  0x0c, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xfe, 0xff, 0xff, 0x1f, 0x00,
  0x00, 0x0c, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xc0, 0xff, 0xff, 0xff, 0x3f,
  0x00, 0x00, 0x08, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xf8, 0xff, 0xff, 0xff,
  0x3f, 0x00, 0x00, 0x08, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xff, 0x87, 0xff,
  0xff, 0x7f, 0x00, 0x00, 0x08, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xf0, 0xff, 0x80,
  0xff, 0xff, 0x7f, 0x00, 0x00, 0x0c, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xfe, 0x1f,
  0x00, 0xff, 0xff, 0x7f, 0x00, 0x80, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0xc0, 0xff,
  0x03, 0x00, 0xff, 0xff, 0xff, 0x00, 0xf0, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0xf8,
  0xff, 0x00, 0x00, 0xfe, 0xff, 0xff, 0x00, 0xfe, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x80,
  0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfe, 0xff, 0xff, 0xe0, 0xff, 0x01, 0x00, 0x00,
  0xf0, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfe, 0xff, 0xff, 0xfd, 0x3f, 0x00, 0x00,
  0x00, 0xfe, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0xff, 0x07, 0x00,
  0x00, 0xc0, 0xff, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x7f, 0x00,
  0x00, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0xff, 0x03, 0x00, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x0f,
  0x00, 0x00, 0x80, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0x07, 0x00, 0xf8, 0xff, 0xff,
  0x01, 0x00, 0x00, 0xf0, 0xff, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x07, 0x00, 0xf8, 0xff,
  0x3f, 0x00, 0x00, 0x00, 0xff, 0x0f, 0xfc, 0xff, 0xff, 0x07, 0x00, 0xf0,
  0xff, 0x07, 0x00, 0x00, 0x00, 0xff, 0x01, 0xf8, 0xff, 0xff, 0x0f, 0x00,
  0xf0, 0xff, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x3f, 0x00, 0xf8, 0xff, 0xff, 0x0f,
  0x00, 0xfc, 0x1f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03, 0x00, 0xf8, 0xff, 0xff,
  0x0f, 0x80, 0xff, 0x03, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00, 0xf0, 0xff,
  0xff, 0x1f, 0xf0, 0xff, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00, 0xf0,
  0xff, 0xff, 0x1f, 0xfe, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00,
  0xe0, 0xff, 0xff, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03,
  0x00, 0xe0, 0xff, 0xff, 0xff, 0x3f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x03, 0x00, 0xe0, 0xff, 0xff, 0xff, 0x07, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x03, 0x00, 0xc0, 0xff, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x07, 0x00, 0xc0, 0xff, 0xff, 0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x07, 0x00, 0xc0, 0xff, 0xff, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x0f, 0x00, 0x80, 0xff, 0x3f, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x0f, 0x00, 0x80, 0xff, 0x07, 0x00, 0x00,
```

```
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x0f, 0x00, 0xe0, 0xff, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x1f, 0x00, 0xfc, 0x1f, 0x00,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x1f, 0x80, 0xff, 0x03,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x1f, 0xf0, 0x7f,
  0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x3f, 0xfe,
  0x0f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xff,
  0xff, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0xff, 0x3f, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0xff, 0x07, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
  0x00, 0x00
};

// Pins Hall-Sensoren
# define Sensor_1  8
# define Sensor_2  9

// Bounce starten
Bounce Start_1 = Bounce();
Bounce Start_2 = Bounce();

// Bezeichnung des Motors
Servo Motor;
```

xbm mit GIMP erstellen

Der setup-Teil. Beachte die Kommentare.

```
void setup()
{
  pinMode(Sensor_1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Sensor_2, INPUT_PULLUP);

  // Sensoren zuordnen
  Start_1.attach(Sensor_1);
  Start_2.attach(Sensor_2);

  // Intervall festlegen
  Start_1.interval(20);
  Start_2.interval(20);

  // Motor dem Pin zuordnen
  Motor.attach(7);

  // Motor in "geschlossen"-Position fahren
  Motor.write(5);

  // u8g2 starten
  u8g2.begin();

  // Farbe weiß
  u8g2.setDrawColor(1);

  // Display nicht rotieren
  u8g2.setDisplayRotation(U8G2_R0);
```

```
  // geschlossene Schranke anzeigen
  u8g2.firstPage();
  do
  {
    u8g2.drawXBM(10, 20, SchrankeGeschlossenBreite, SchrankeGeschlossenHoehe, SchrankeGeschlossen);
  }
  while (u8g2.nextPage());
}
```

Der loop-Teil. Beachte die Kommentare.

```
void loop()
{
  // Sensor für das Öffnen der Schranke abfragen
  if (Start_1.update())
  {
    if (Start_1.read() == LOW)
    {
      // offene Schranke anzeigen
      u8g2.firstPage();
      do
      {
        u8g2.drawXBM(20, 1, SchrankeOffenBreite, SchrankeOffenHoehe, SchrankeOffen);
      }
      while (u8g2.nextPage());

      // Schranke öffnen
      Motor.write(90);
    }
  }

  // Sensor für das Schlie0en der Schranke abfragen
  if (Start_2.update())
  {
    if (Start_2.read() == LOW)
    {
      {
        // geschlossene Schranke anzeigen
        u8g2.firstPage();
        do
        {
         u8g2.drawXBM(10, 20, SchrankeGeschlossenBreite, SchrankeGeschlossenHoehe, SchrankeGeschlossen);
        }
        while (u8g2.nextPage());

        // Schranke schließen
        Motor.write(5);
      }
    }
  }
}
```