

Malroboter mit dem Raspberry Pi

Filmbüro Wismar

Richard Grünert und Josefine Richey

12/2020

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung	2
1.1	Ziel	2
2	Vorbereitung	2
2.1	Materialien	2
2.1.1	Werkzeuge	2
2.1.2	Material	2
2.2	Software	3
2.2.1	Script	3
3	Durchführung	5
3.1	Bau des Roboterarmes	5
3.2	Verbindung mit RaspberryPi	6
3.2.1	Verbindung Motor mit Treiber	6
3.2.2	Verbindung Treiber mit RaspberryPi	6
3.3	Programmierung	6
3.4	Programm A (Beispiel)	6
3.5	Programm B	6
4	Projektvariation	6
5	Problembehandlung	6

1 Kurzbeschreibung

Diese Anleitung dient dem Aufbau sowie dem Einsatz eines einfachen Roboters in einem KURSKURSKURS. Bei diesem Roboter werden zwei Motoren mithilfe eines RASPBERRY-PI-Einplatinencomputers angesteuert, um einen Stift über ein Papierblatt zu bewegen. Die Geschwindigkeit beider Motoren kann dabei durch einfache Programmierbefehle eingestellt werden.

Die ursprüngliche Idee des Projektes stammt [hierher](#)¹. Da kein CALLIOPE im Filbüro vorhanden war, wurde dieses Projekt auf einem RASPBERRY PI umgesetzt, was einige Zwischenschritte erforderte.

1.1 Ziel

Das Projekt soll den Kursteilnehmern die Möglichkeiten der Programmierung einfacher Elektronik nahebringen.

2 Vorbereitung

Je nach Durchführung sowie verfügbarer Zeit sollten einige Schritte des Aufbaus im Vorherein erledigt werden, z.B. die Verdrahtung der Motoren (später beschrieben).

2.1 Materialien

2.1.1 Werkzeuge

- ☐ HeiSSklebepistole
- ☐ Schere / Teppichmesser
- ☐ evtl. Abisolierzange

2.1.2 Material

- ☐ RaspberryPi
- ☐ Bildschirm + HDMI-Kabel
- ☐ Maus
- ☐ Tastatur
- ☐ Zahnstocher
- ☐ Motoren
- ☐ Treiber

¹<https://tuduu.org/projekt/automatischer-malroboter>

- ☐ Pappe
- ☐ Kabel
- ☐ Räder
- ☐ Klammern
- ☐ 4-AA-Batteriefach
- ☐ 4 AA Batterien
- ☐ Unterlage (Telefonbuch / Karton)
- ☐ X Female-Female Jumperkabel
- ☐ 1x Female-Male Jumperkabel

2.2 Software

Auf dem RaspberryPi sollte bereits ein funktionierendes **Betriebssystem** installiert sein. Es bietet sich **Raspberry Pi OS** (Raspbian) an.

Bei dem ursprünglichen Projekt wurde die Programmierumgebung **Scratch** verwendet. Da diese die Ansteuerung von Motoren mit dem Raspberry Pi jedoch unnötig kompliziert macht, wurde hier auf die Verwendung der Programmiersprache **Python** ausgewichen. Python bietet zwar keine grafische Programmieroberfläche (wie Scratch), ist jedoch, nach Meinung der Autoren, eine für alle Altersgruppen intuitive und mindestens genauso zugängliche Programmiermethode wie Scratch.

Vorkenntnisse über Python sind nicht zwingend notwendig!

2.2.1 Script

Zur Vorbereitung sollten einige Funktionalitäten innerhalb von Python eingebaut werden, welche die Verwendung bei der Kursdurchführung für die Kursteilnehmer erleichtern. Die Nachfolgenden Programme sollten vorbereitet werden.

Führen Sie folgende Schritte durch, sofern die genannten Ordner und Dateien nicht bereits vorhanden sind:

Schritt 1: Legen Sie einen Projektordner an

Legen Sie auf dem Desktop des Raspberry Pi einen neuen Ordner an und nennen Sie ihn **Malroboter**.

Schritt 2: Erstellen Sie zwei neue Dateien

Erstellen Sie im Ordner Malroboter die folgenden Dateien:

- **motorsteuerung.py**: Diese Datei dient der Übersetzung der bestehenden Funktionen und der Definitionen innerhalb des Projektes und wird i.d.R. nicht von den Kursteilnehmern verwendet.
- **kurs.py**: Diese Datei soll dann von den Kursteilnehmern programmiert werden, hier wird z.B. die Geschwindigkeit der Motoren eingestellt.

Schritt 3: Fügen Sie das Steuerungsprogramm ein

Fügen Sie den folgenden Programmtext in die Datei **motorsteuerung.py** ein:

! Hinweis: Sie finden die Programmdateien auch [hier](#)².

motorsteuerung.py

```
from gpiozero import Motor

motor1 = Motor(4, 14)
motor2 = Motor(17, 27)

# Dies sind nur Umschreibungen der ursprünglichen
# Funktionen,
# um sie zu übersetzen und verständlicher zu machen
# (hoffentlich)
def motorRechts (motor, geschwindigkeit):
    if geschwindigkeit <= 100:
        motor.forward(geschwindigkeit / 100)

def motorLinks (motor, geschwindigkeit):
    if geschwindigkeit <= 100:
        motor.forward(geschwindigkeit / 100)

def motorUmdrehen (motor):
    motor.reverse()

# Setzt Geschwindigkeit zwischen 0 und 100 %
def motor1Links (geschwindigkeit = 50):
    motorLinks(motor1, geschwindigkeit)

def motor1Rechts (geschwindigkeit = 50):
    motorRechts(motor1, geschwindigkeit)

def motor1Umdrehen ():
    motorUmdrehen (motor1)
```

²<https://www.github.com/latenighticecream/malroboter/Malroboter>

```
def motor1Stop ():  
  
def motor2Links (geschwindigkeit = 50):  
    motorLinks(motor2, geschwindigkeit)  
  
def motor2Rechts (geschwindigkeit = 50):  
    motorRechts(motor2, geschwindigkeit)  
  
def motor2Umdrehen ():  
    motorUmdrehen (motor2)  
  
def motor2Stop ():  
    motor2.stop()
```

Schritt 4: Binden Sie das Steuerungsprogramm ein

Öffnen Sie die Datei **kurs.py** und fügen sie den folgenden Programmtext ein:

3 Durchführung

3.1 Bau des Roboterarmes

Schritt 1: Den Roboterarm vorbereiten

Die Pappe schneidet ihr in sechs 30cm lange und 2cm breite Streifen. Zwei davon werden auf 15cm gekürzt, zwei weitere auf 12cm.

Aus den Resten der gekürzten Streifen schneidet ihr zirka 12 kleine Pappquadrate. AuSSerdem benötigt ihr vier Pappteile, die ihr wie auf dem Bild zuschneidet, und zwei Pappkreise, deren Durchmesser mit der GröSSe der Reifen übereinstimmt.

Schritt 2: Den Roboterarm bauen

Die Pappstreifen werden jetzt zusammengeklebt. Dafür klebt ihr die jeweils beiden gleichlangen Streifen mit HeiSSkleber zusammen, sodass ihr nun ein 30cm, ein 15cm und ein 12cm Pappstück habt. Die vier Pappteile klebt ihr übereinander zu einem Klotz. An diesem können später die Stifte befestigt werden.

3.2 Verbindung mit RaspberryPi

3.2.1 Verbindung Motor mit Treiber

3.2.2 Verbindung Treiber mit RaspberryPi

3.3 Programmierung

3.4 Programm A (Beispiel)

3.5 Programm B

4 Projektvariation

je nach Altersklasse

5 Problembehandlung