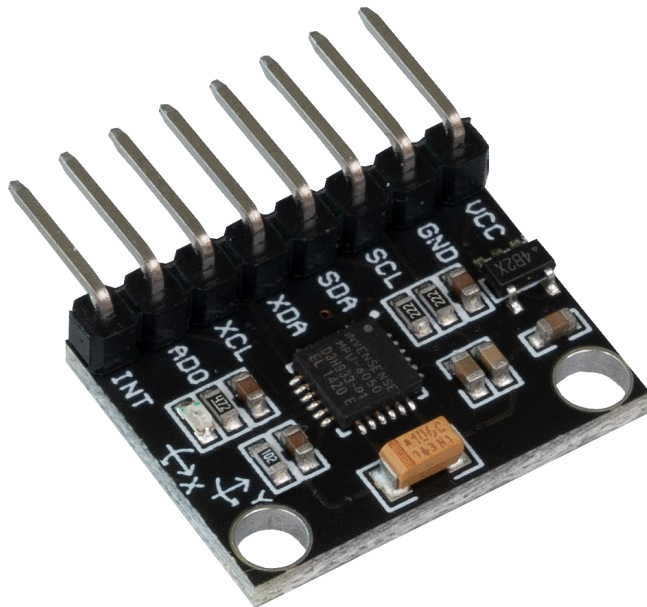


GYROSKOP & BESCHLEUNIGUNGSSENSOR

SEN-MPU6050



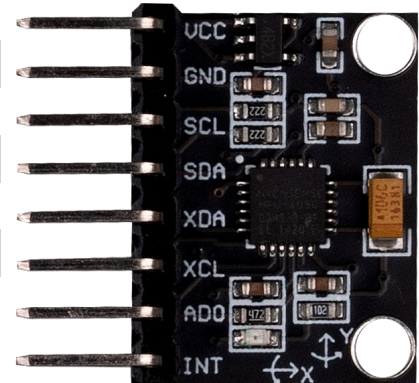
1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Sehr geehrter Kunde,
vielen Dank, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Im Folgenden zeigen wir Ihnen, was bei der Inbetriebnahme und der Verwendung zu beachten ist.

Sollten Sie während der Verwendung unerwartet auf Probleme stoßen, so können Sie uns selbstverständlich gerne kontaktieren.

2. PINÜBERSICHT

Funktion	PIN
Versorgungsspannung (3,3 - 5 V DC)	VCC
Versorgungsspannung Bezugspotential	GND
I2C Taktleitung (3,3 V Logik)	SCL
I2C Datenleitung (3,3 V Logik)	SDA
Externe I2C Datenleitung (3,3 V Logik)	XDA
Externe I2C Taktleitung (3,3 V Logik)	XCL
I2C Adress-Pin Schließen Sie ihn an 3,3 V an, um die I2C- Adresse von 0x68 auf 0x69 zu ändern	ADO
Interrupt Output Pin (3,3 V Logik)	INT

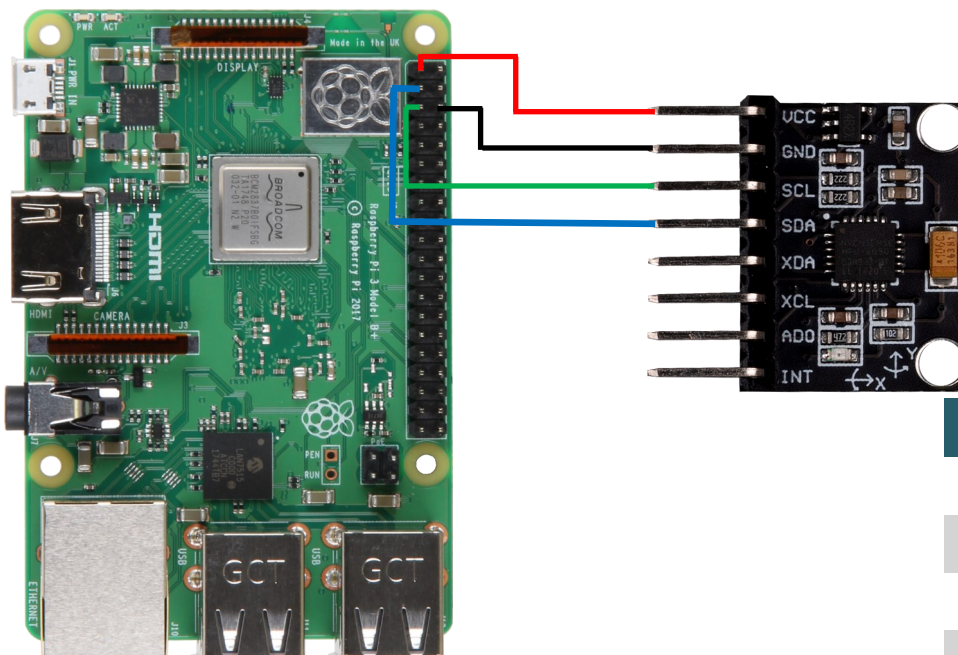


3. INBETRIEBNAHME MIT DEM RASPBERRY PI



Diese Anleitung wurde unter Raspberry Pi OS Bookworm für den Raspberry Pi 4 und 5 geschrieben. Es wurde keine Überprüfung mit neueren Betriebssystemen oder Hardware durchgeführt.

Anschluss:



Raspberry Pi	MPU6050
3v3	VCC
GND	GND
SCL (Pin 5)	SCL
SDA (Pin 3)	SDA

Nachdem der Sensor angeschlossen ist, müssen Sie I2C aktivieren. Öffnen Sie dazu das Terminal und geben Sie folgenden Befehl ein:

```
sudo raspi-config
```

Aktivieren Sie nun unter **Interfacing-Options** -> **I2C** die I2C-Schnittstelle.

Führen Sie nun die folgenden Befehle aus, um alle nötigen Bibliotheken zu installieren:

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install python3-smbus
```

Sie können sich den Beispielcode mit dem folgenden Befehl herunterladen:

```
wget https://joy-it.net/files/files/Produkte/SEN-MPU6050/SEN-MPU6050_Beispielcode.zip
```

Entpacken Sie die Datei mit dem folgenden Befehl. Achten Sie dabei darauf, dass das Verzeichnis in dem die Datei liegt bei Ihnen abweichen kann.

```
unzip SEN-MPU6050_Beispielcode.zip && rm SEN-MPU6050_Beispielcode.zip
```

Sie können nun mit dem folgenden Befehl das Programm ausführen:

```
python3 ~/SEN-MPU6050_Beispielcode/MPU6050.py
```

Dabei erhalten Sie die folgende Konsolenausgabe:

```
measured temperature: 28.67 °C 1.
Gyroscope with scale factor 131.0: 2.
x-axis: -1.6412 arcsec
y-axis: -1.2824 arcsec
z-axis: 1.9466 arcsec
Acceleration with scale factor 16384.0: 3.
x-axis: 0.0205 g
y-axis: 0.0000 g
z-axis: 1.0291 g
Rotation: 4.
x-axis: 0.0000 °
y-axis: -1.1417 °
z-axis: 88.8583 °
```

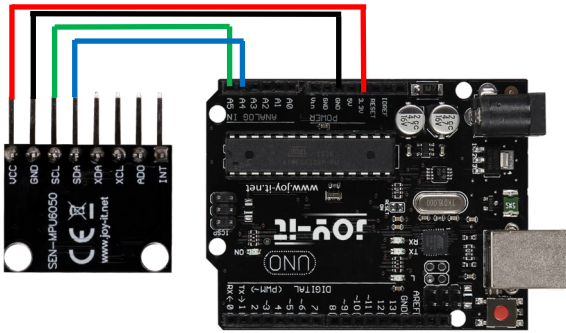
1.: Dieser Wert gibt die Temperatur an.

2.: Diese 3 Werte geben die x y und z Achsenwerte des Gyroskops an.

3.: Diese 3 Werte geben die x y und z Achsenwerte des Beschleunigungssensors an.

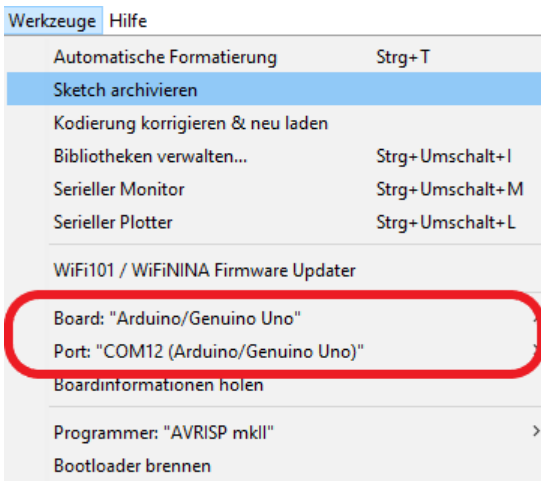
4.: Diese Werte geben die momentane Neigung des Sensors in Grad an.

4. INBETRIEBNAHME MIT DEM ARDUINO



Arduino Uno	MPU6050
5V	VCC
GND	GND
SCL (A5)	SCL
SDA (A4)	SDA

Um den MPU6050 mit dem Arduino nutzen zu können, müssen Sie zunächst Ihre Arduino IDE auf das verwendete Board und den verwendeten Port einstellen. In unserem Beispiel verwenden wir einen Arduino UNO und der Port ist COM12.



! Das SEN-MPU6050 besitzt ein Logiklevel von 3,3 V. Achten Sie deswegen darauf, wenn Sie einen Arduino oder ein anderes Gerät mit einem Logiklevel von 5V verwenden, dass keine Pullup-Widerstände aktiviert sind. Es könnte ansonsten zu Schäden am SEN-MPU6050 kommen.

Fügen Sie nun folgenden Quellcode in ihre Arduino IDE ein und drücken Sie auf Hochladen.

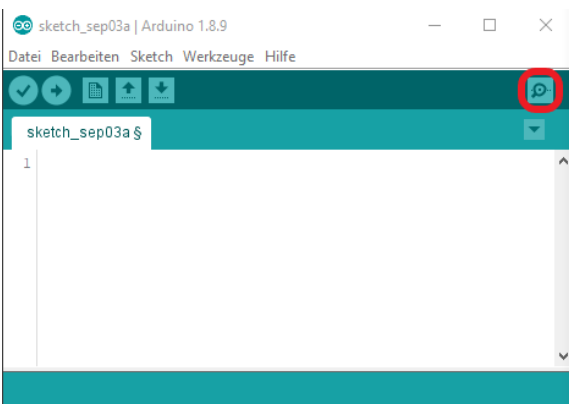
```
#include "Wire.h" // Importieren der I2C Bibliothek.
const int I2C_adress_MPU = 0x68; // I2C Adresse des MPU6050.
int16_t Beschleunigung_x, Beschleunigung_y, Beschleunigung_z;
// Variablen für den Beschleunigungssensor
int16_t gyro_x, gyro_y, gyro_z; // Variablen für das Gyroscope
int16_t Temperatur; // Variable in der die Temperatur gespeichert wird
char tmp_str[7];
char* convert_int16_to_str(int16_t i) {
    sprintf(tmp_str, "%d", i);
    return tmp_str;
}
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Wire.begin();
    Wire.beginTransmission(I2C_adress_MPU); // Starten der I2C Übertragung
    Wire.write(0x6B);
    Wire.write(0);
    Wire.endTransmission(true);
}
```

Fortsetzung des Quellcodes auf der nächsten Seite.

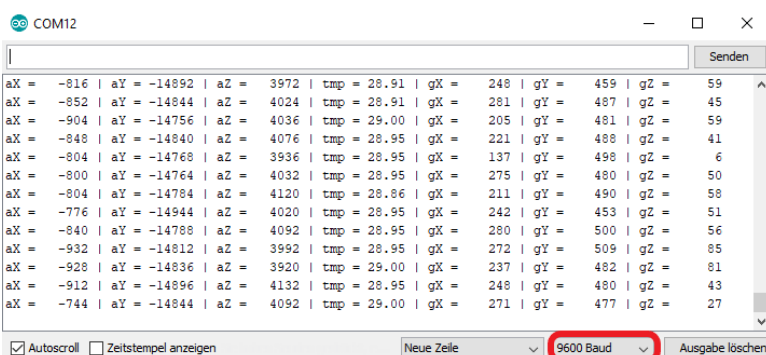
Fortsetzung des Quellcodes:

```
void loop() {  
  Wire.beginTransmission(I2C_adress_MPU);  
  Wire.write(0x3B);  
  Wire.endTransmission(false);  
  Wire.requestFrom(I2C_adress_MPU, 7*2, true);  
  Beschleunigung_x = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  Beschleunigung_y = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  Beschleunigung_z = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  Temperatur = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  gyro_x = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  gyro_y = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  gyro_z = Wire.read()<<8 | Wire.read();  
  // Ausgeben der Daten  
  Serial.print("aX = "); Serial.print(convert_int16_to_str(Beschleunigung_x));  
  Serial.print(" | aY = "); Serial.print(convert_int16_to_str(Beschleunigung_y));  
  Serial.print(" | aZ = "); Serial.print(convert_int16_to_str(Beschleunigung_z));  
  Serial.print(" | tmp = "); Serial.print(Temperatur/340.00+36.53);  
  Serial.print(" | gX = "); Serial.print(convert_int16_to_str(gyro_x));  
  Serial.print(" | gY = "); Serial.print(convert_int16_to_str(gyro_y));  
  Serial.print(" | gZ = "); Serial.print(convert_int16_to_str(gyro_z));  
  Serial.println();  
  // 1 Sekunde Pause  
  delay(1000);  
}
```

Drücken Sie nun auf die rot markierte Schaltfläche, um den seriellen Monitor aufzurufen.



Stellen Sie nun sicher, dass die Baudrate (rote Schaltfläche im Bild) auf 9600 eingestellt ist.



Nun können Sie die vom Sensor gemessenen Werte ablesen.

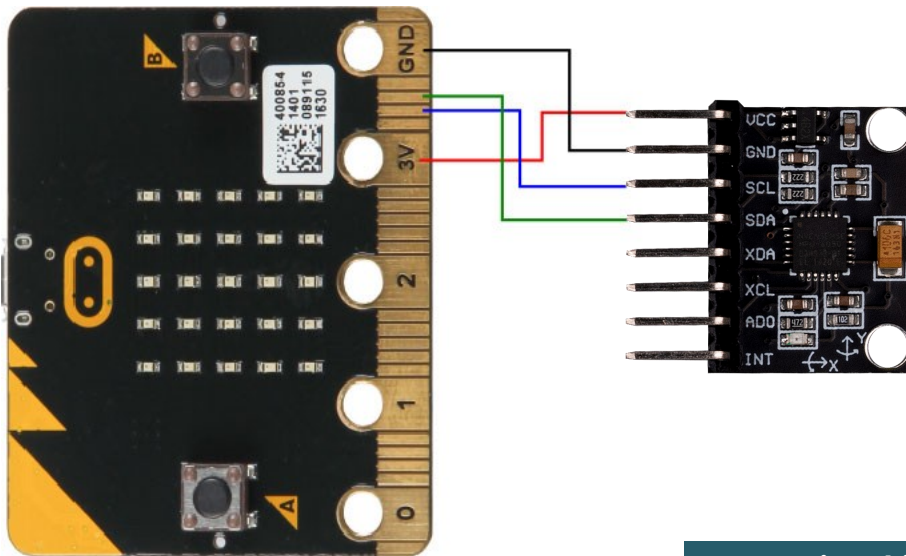
Konsolenausgabe erklärt:

1	2	3	4	5	6	7
aX = 96	aY = -14560	aZ = 7124	tmp = 28.29	gX = 126	gY = -15	gZ = -122
aX = 220	aY = -14596	aZ = 7192	tmp = 28.34	gX = 129	gY = -9	gZ = -132

- 1.: Dieser Wert ist der X-Achsenwert des Beschleunigungssensors.
- 2.: Dieser Wert ist der Y-Achsenwert des Beschleunigungssensors.
- 3.: Dieser Wert ist der Z-Achsenwert des Beschleunigungssensors.
- 4.: Dieser Wert gibt die momentane Temperatur an.
- 5.: Dieser Wert ist der X-Achsenwert des Gyroskops.
- 6.: Dieser Wert ist der Y-Achsenwert des Gyroskops.
- 7.: Dieser Wert ist der Z-Achsenwert des Gyroskops.

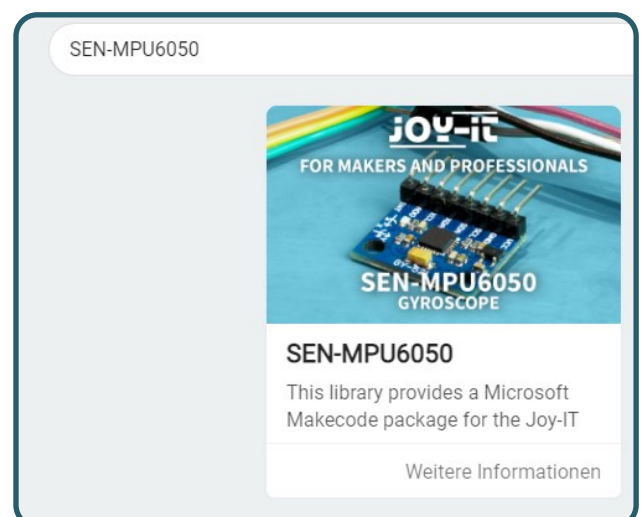
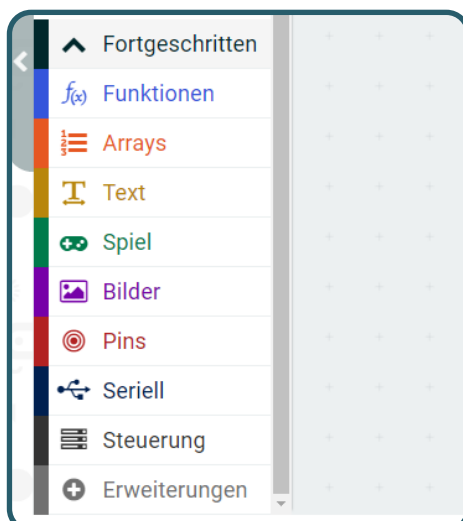
5. INBETRIEBNAHME MIT DEM MICRO:BIT

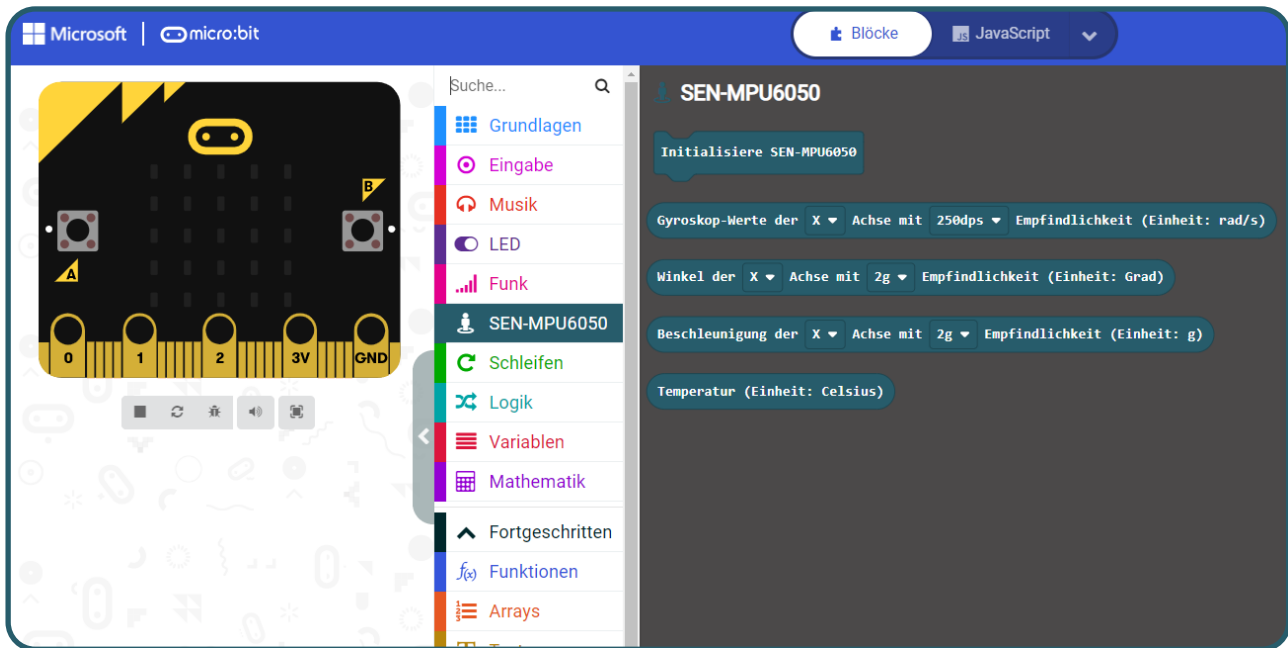
Anschluss:



micro:bit	MPU6050
3V	VCC
GND	GND
SCL (P19)	SCL
SDA (P20)	SDA

Für den micro:bit verwenden wir MakeCode, welches Sie [hier](#) im Browser öffnen können. Für den micro:bit stellen wir die Bibliothek [SEN-MPU6050](#) zur Verfügung, welche unter der [MIT-Lizenz](#) veröffentlicht wurde. In MakeCode können Sie sich die Blöcke in Ihr Projekt laden unter **Fortgeschritten** → **Erweiterungen**. Dort können Sie nach **SEN-MPU6050** suchen und auswählen.





Wir stellen Ihnen einen Beispielcode zur Verfügung, welchen Sie [hier](#) herunterladen können. Dieser Code wird Ihnen die identische Ausgabe wie beim Raspberry Pi liefern. Sie laden sich den Code auf dem micro:bit, indem Sie die Datei auf dem micro:bit abspeichern. Nun können Sie die Werte des Sensors in der Konsole in MakeCode sehen.

6. SONSTIGE INFORMATIONEN

Unsere Informations- und Rücknahmepflichten nach dem Elektroggesetz (ElektroG)

Symbol auf Elektro- und Elektronikgeräten:



Diese durchgestrichene Mülltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte **nicht** in den Hausmüll gehören. Sie müssen die Altgeräte an einer Erfassungsstelle abgeben. Vor der Abgabe haben Sie Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, von diesem zu trennen.

Rückgabemöglichkeiten:

Als Endnutzer können Sie beim Kauf eines neuen Gerätes, Ihr Altgerät (das im Wesentlichen die gleiche Funktion wie das bei uns erworbene neue erfüllt) kostenlos zur Entsorgung abgeben. Kleingeräte bei denen keine äußere Abmessungen größer als 25 cm sind können unabhängig vom Kauf eines Neugerätes in Haushaltsüblichen Mengen abgeben werden.

Möglichkeit Rückgabe an unserem Firmenstandort während der Öffnungszeiten:

Simac GmbH, Pascalstr. 8, D-47506 Neukirchen-Vluyn

Möglichkeit Rückgabe in Ihrer Nähe:

Wir senden Ihnen eine Paketmarke zu mit der Sie das Gerät kostenlos an uns zurücksenden können. Hierzu wenden Sie sich bitte per E-Mail an Service@joy-it.net oder per Telefon an uns.

Informationen zur Verpackung:

Verpacken Sie Ihr Altgerät bitte transportsicher, sollten Sie kein geeignetes Verpackungsmaterial haben oder kein eigenes nutzen möchten kontaktieren Sie uns, wir lassen Ihnen dann eine geeignete Verpackung zukommen.

7. SUPPORT

Wir sind auch nach dem Kauf für Sie da. Sollten noch Fragen offen bleiben oder Probleme auftauchen stehen wir Ihnen auch per E-Mail, Telefon und Ticket-Supportsystem zur Seite.

E-Mail: service@joy-it.net

Ticket-System: <https://support.joy-it.net>

Telefon: +49 (0)2845 9360 – 50 (Mo - Do: 09:00 - 17:00 Uhr,
Fr: 09:00 - 14:30 Uhr)

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website:

www.joy-it.net