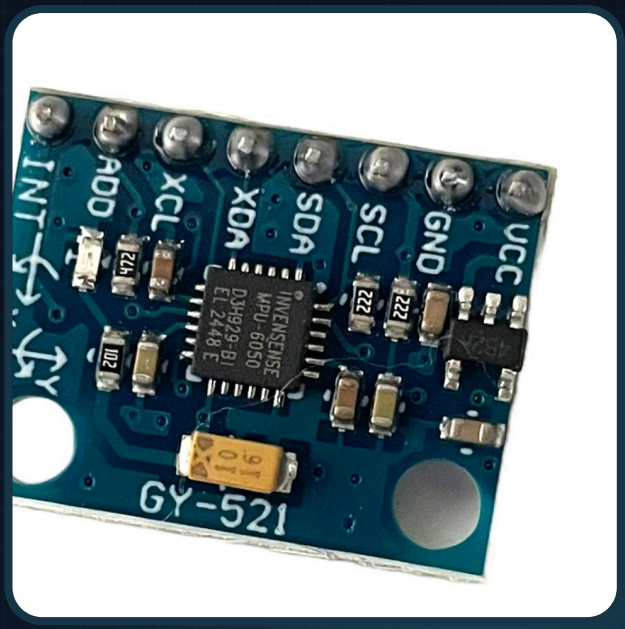
GYROSKOP & BESCHLEUNIGUNG

GY-521
MPU-6050

Sechs Achsen in einem Modul: Drehrate und Beschleunigung über I2C. Erste Messwerte in rund 15 Minuten – mit UNO R3 und vier Kabeln.



GYROSKOP	bis ±2000 °/s
BESCHLEUNIGUNG	bis ±16 g
VERSORGUNG	3,3 … 5 V DC
SCHNITTSTELLE	I2C 0x68

01 **Verkabeln** — 4 Leitungen zum UNO

02 **Einrichten** — IDE, Treiber, Bibliothek

03 **Hochladen** — Beispiel-Sketch

04 **Messen** — Serieller Monitor

01 Auf einen Blick

Das GY-521 trägt den MPU-6050 und vereint ein 3-Achsen-Gyroskop mit einem 3-Achsen-Beschleunigungssensor. Aus beiden Werten berechnest du die Lage im Raum – die Basis für Balance-Roboter, Wasserwaagen und Gestenerkennung.

Technische Daten

Sensor	**InvenSense MPU-6050**
Gyroskop	**±250 bis ±2000 °/s**
Beschleunigung	**±2 bis ±16 g**
Auflösung	**16 Bit je Achse**
Schnittstelle	**I2C, 0x68 (AD0 HIGH: 0x69)**
Versorgungsspannung	**3,3 bis 5 V DC**
Extras	**Temperatursensor, DMP, FIFO**

Lieferumfang

1 × **GY-521 MPU-6050 Modul**

Gyroskope driften
Für stabile Winkel verrechnest du Drehrate und Beschleunigung, z. B. mit einem Komplementärfilter.

Einmal kalibrieren
Die Nullwerte (Offsets) misst du am besten einmal, während das Modul ruhig auf dem Tisch liegt.

Pinbelegung

PIN	FUNKTION	SPANNUNG	HINWEIS
VCC	Versorgung	3,3–5 V DC	Onboard-Regler erlaubt 5 V.
GND	Masse	0 V	Gemeinsame Masse.
SCL	I2C Takt	3,3 V Logik	Am UNO an A5.
SDA	I2C Daten	3,3 V Logik	Am UNO an A4.
XDA / XCL	Hilfs-I2C	3,3 V Logik	Für einen Zusatzsensor (z. B. Magnetometer). Bleibt frei.
AD0	Adresswahl	3,3 V Logik	Offen/LOW = 0x68, HIGH = 0x69.
INT	Interrupt	3,3 V Logik	Meldet neue Daten. Für den Start nicht nötig.

Die Pins sind auf der Vorderseite beschriftet: VCC · GND · SCL · SDA · XDA · XCL · ADD · INT.

Was du zusätzlich brauchst

UNO R3 mit USB-C
ATmega328P, CH340G-USB-Wandler
MKR-UNO-R3-013

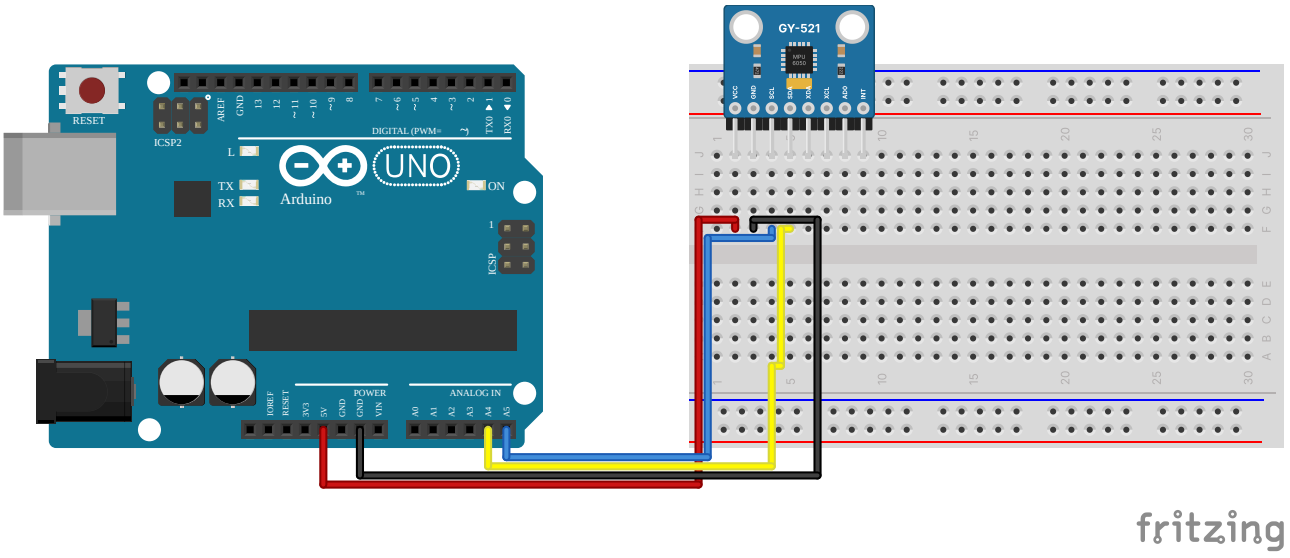
Breadboard + Jumper-Set
400 Kontakte, 40 Dupont-Kabel
MKR-SET-BB400-JUMPER

USB-C-Datenkabel
Kein reines Ladekabel – es muss Daten übertragen

02 Verkabeln

Vier Leitungen genügen. XDA, XCL, AD0 und INT bleiben frei.

STECKPLATINEN-ANSICHT



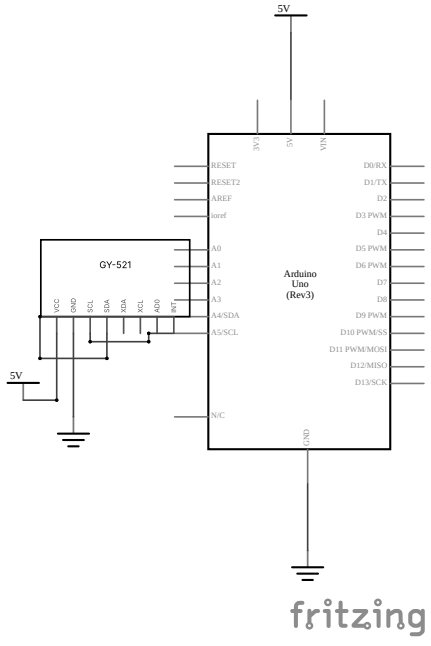
Verbindungen

SENSOR		UNO R3	LEITUNG
VCC	→	5V	Versorgung
GND	→	GND	Masse
SCL	→	A5	I2C Takt
SDA	→	A4	I2C Daten

I2C am UNO
SDA und SCL liegen beim UNO R3 auf A4 und A5 – zusätzlich auf den beiden Pins oberhalb von AREF.

Erst prüfen, dann einstecken
Vertauschte VCC und GND können das Modul beschädigen. Erst alle Leitungen prüfen, dann USB anstecken.

SCHALTPLAN



Verdrahtung erstellt mit Fritzing

03 Einrichten & Hochladen

Schritte 1 bis 3 machst du nur ein einziges Mal – danach ist dein UNO R3 für alle weiteren Projekte startklar.

1 Arduino IDE installieren

Lade die aktuelle Arduino IDE 2 von `arduino.cc/en/software` herunter und installiere sie.

2 Treiber für den CH340G prüfen

Der UNO R3 nutzt den CH340G als USB-Seriell-Wandler. Aktuelle Systeme erkennen ihn meist automatisch. Taucht in Schritt 3 kein Port auf, installiere den Treiber „CH341SER" des Chipherstellers WCH (`wch-ic.com`).

3 Board und Port wählen

UNO per USB-C anschließen. Dann `Werkzeuge → Board → Arduino AVR Boards → Arduino Uno` wählen und unter `Werkzeuge → Port` den neu aufgetauchten COM-Port (Windows) bzw. `/dev/ttyUSB0` (Linux) / `/dev/cu.wchusbserial…` (macOS).

4 Bibliothek installieren

Bibliotheksverwalter öffnen (`Strg` + `Umschalt` + `I`), nach **Adafruit MPU6050** von Adafruit suchen und installieren. Abhängigkeiten (u. a. *Adafruit BusIO, Adafruit Unified Sensor*) mit **Alle installieren** bestätigen.

5 Sketch hochladen

Neuen Sketch anlegen, den Code von Seite 5 einfügen und mit dem Pfeil-Symbol hochladen (`Strg` + `U`). Unten erscheint „Hochladen abgeschlossen".

6 Seriellen Monitor öffnen

`Strg` + `Umschalt` + `M`, unten rechts **9600 Baud** einstellen. Zweimal pro Sekunde erscheinen Beschleunigung, Drehrate und Temperatur.

BEISPIELAUSGABE · SERIELLER MONITOR · 9600 BAUD

```
MAKEROO MPU-6050-Test startet ...
Beschl. [m/s²] X: 0.21 Y: -0.08 Z: 9.79 | Dreh [rad/s] X: -0.02 …
Beschl. [m/s²] X: 3.95 Y: 0.12 Z: 8.88 | Dreh [rad/s] X: 0.48 …
```

i Schnelltest

Flach auf dem Tisch zeigt Z rund 9,8 m/s² – das ist die Erdbeschleunigung. Kippst du das Modul, wandert der Wert auf X oder Y.

04 Der erste Sketch

Initialisiert den Sensor mit kleinem Messbereich und gibt alle sechs Achsen plus Temperatur aus.

MAKEROO_MPU6050_Start.ino

```ino
// MAKEROO Getting Started – GY-521 (MPU-6050) am UNO R3
// Gibt Beschleunigung, Drehrate und Temperatur aus.

#include <Adafruit_MPU6050.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Wire.h>

Adafruit_MPU6050 mpu;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println(F("MAKEROO MPU-6050-Test startet ..."));
  if (!mpu.begin(0x68)) {          // AD0 offen/GND = 0x68
    Serial.println(F("Fehler: MPU-6050 nicht gefunden!"));
    while (true) delay(10);
  }
  mpu.setAccelerometerRange(MPU6050_RANGE_2_G);
  mpu.setGyroRange(MPU6050_RANGE_250_DEG);
}

void loop() {
  sensors_event_t a, g, t;
  mpu.getEvent(&a, &g, &t);

  Serial.print(F("Beschl. [m/s²] X: ")); Serial.print(a.acceleration.x, 2);
  Serial.print(F(" Y: ")); Serial.print(a.acceleration.y, 2);
  Serial.print(F(" Z: ")); Serial.print(a.acceleration.z, 2);
  Serial.print(F("  |  Dreh [rad/s] X: ")); Serial.print(g.gyro.x, 2);
  Serial.print(F(" Y: ")); Serial.print(g.gyro.y, 2);
  Serial.print(F(" Z: ")); Serial.print(g.gyro.z, 2);
  Serial.print(F("  |  ")); Serial.print(t.temperature, 1);
  Serial.println(F(" °C"));
  delay(500);
}
```

Zeile 13

Adresse

0x68 bei AD0 offen. Mit AD0 auf HIGH wäre es 0x69.

Zeile 17–18

Messbereich

±2 g und ±250 °/s sind am feinsten aufgelöst – ideal für Neigung und langsame Bewegungen.

Zeile 23

Messwerte

Liefert Beschleunigung, Drehrate und Temperatur in einem Rutsch.

Geprüft: kompiliert für Arduino Uno mit Adafruit MPU6050 2.2.9 (12.6 kB Flash = 40 %, 562 Byte RAM).

05 Wenn es nicht klappt

SYMPTOM	LÖSUNG
„... nicht gefunden!“	SDA an A4 und SCL an A5? Nicht vertauscht? VCC und GND fest gesteckt? Bei frisch gelöteter Stiftleiste die Lötstellen prüfen.
Werte springen	Kabel kurz halten und Modul fest montieren – Vibrationen sieht der Sensor sofort.
Drehrate nie genau 0	Normal: kleine Offsets. Einmal in Ruhe mitteln und vom Messwert abziehen.
Kein Port in der IDE	Anderes USB-C-Kabel probieren – viele Kabel laden nur. Danach CH340-Treiber installieren (Schritt 2).
Nur wirre Zeichen im Monitor	Baudrate im seriellen Monitor auf 9600 stellen.

06 Wie geht's weiter?

Mit ESP32 & ESPHome

VCC an **3V3**, SDA an **GPIO21**, SCL an **GPIO22**. In ESPHome:

```
i2c:
  sda: GPIO21
  scl: GPIO22
sensor:
  - platform: mpu6050
    address: 0x68
    accel_z:
      name: "Beschleunigung Z"
```

Projektideen

Wasserwaage
Neigung auf einem OLED-Display anzeigen

Balance-Roboter
Zwei Motoren halten das Gleichgewicht

Erschütterungsmelder
Alarm bei Stoß oder Bewegung

Gestensteuerung
Kippen statt Tasten drücken

Passt dazu

0,96" OLED-Display
Messwerte direkt anzeigen
MKR-0.96-OLED-015

2x SG90 Servo 360°
Bewegung per PWM
MKR-SG90-360G-003

ESP32 DevKit USB-C
WLAN, ESPHome, Home Assistant
MKR-ESP32-005

WS2812 LED-Ring
12 RGB-LEDs als Anzeige
MKR-WS2812-RING12-67

Sicherheitshinweise. Elektronikmodul für Ausbildungs-, Entwicklungs- und Experimentierzwecke. Nur mit Kleinspannung betreiben, niemals an Netzspannung. Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren; Nutzung nur unter Aufsicht. Elektroaltgeräte gehören nicht in den Hausmüll – Rückgabe kostenlos bei kommunalen Sammelstellen.

Verantwortlicher Wirtschaftsakteur (GPSR): Alexander Prez · makeroo · Hinterm Bahnhof 4 · 90513 Zirndorf · support@makeroo.de
Fragen? Schreib uns mit einem Foto deiner Verkabelung.
Arduino ist eine Marke der Arduino SA und dient nur der Kompatibilitätsangabe.