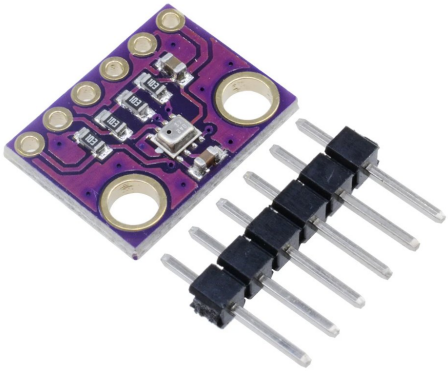
BMP280

Externes Barometermodul
Bedienungsanleitung



Modul nur mit 3,3 V versorgen. Vor der Montage die gesamte Anleitung lesen.

www.rotorama.de

Inhalt

1. Produktbeschreibung

1.1 Wofür es dient

1.2 Technische Daten und Lieferumfang

1.3 Pinbeschreibung

2. Verwendung

2.1 Vor der Montage

2.2 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

2.3 Einrichtung in Betaflight

2.4 Funktionsprüfung

2.5 Platzierung und Schutz des Sensors

3. Fehlerbehebung

4. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

4.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

4.2 Entsorgung von Elektrogeräten

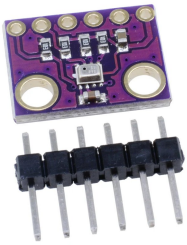
5. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Produktbeschreibung

1.1 Wofür es dient

Das externe Barometer BMP280 ist ein kleines Modul mit dem digitalen Drucksensor **Bosch Sensortec BMP280**. Der Sensor misst Luftdruck und Temperatur; der Flugcontroller (FC) berechnet aus dem Druck die Höhe. Ein Barometer ist oft im Flugcontroller integriert, aber nicht immer – dann können Sie es mit diesem externen Modul nachrüsten.

Die barometrische Höhenmessung ist vor allem in Kombination mit einem GPS-Modul und der automatischen Rückkehrfunktion (GPS Rescue / Return to Home) sowie für die Höhenanzeige im OSD nützlich. Das Modul wird über den **I2C**-Bus (Pins SCL und SDA) angeschlossen. Außerhalb von Drohnen lässt es sich auch mit anderen Mikrocontrollern nutzen, z. B. zur Druck- und Temperaturmessung. Luftfeuchtigkeit misst das Modul nicht.



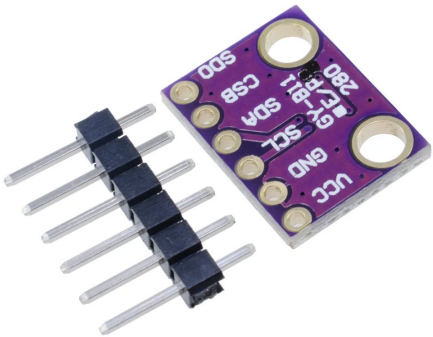
BMP280-Modul mit Stiftleiste

1.2 Technische Daten und Lieferumfang

Produktbezeichnung	BMP280 – externes Barometer
Sensor	Bosch Sensortec BMP280
Versorgungsspannung	3,3 V
Schnittstelle	I2C (SCL/SDA)
Druckbereich	300–1100 hPa
Relative Genauigkeit	±0,12 hPa (entspricht ±1 m Höhe)
Absolute Genauigkeit	±1 hPa
Platinenabmessungen	11,5 × 15 mm
Pinabstand	2,54 mm
Betriebstemperatur des Sensors	−40 °C bis +85 °C (Angabe des Chipherstellers)
Lieferumfang	1× externes Barometer BMP280 (Flugcontroller, Kabel und Schaumstoff nicht enthalten)

1.3 Pinbeschreibung

Das Modul hat sechs Pins im Raster 2,54 mm. Die Beschriftung befindet sich auf der Unterseite der Platine (die Platine trägt außerdem die Kennzeichnung GY-BME/P280).



Pinbeschriftung auf der Unterseite des Moduls

Pin	Funktion
VCC	Versorgung +3,3 V
GND	Masse
SCL	Taktsignal des I2C-Busses
SDA	Datensignal des I2C-Busses
CSB	Wahl der Chip-Schnittstelle – an Versorgung (log. 1): I2C aktiv; an Masse: SPI
SDO	Wahl der I2C-Adresse – an GND: Adresse 0x76 (118); an Versorgung: 0x77 (119)

Funktion der Pins CSB und SDO laut Datenblatt Bosch BMP280.

2. Verwendung

2.1 Vor der Montage

- Versorgen Sie das Modul **nur mit 3,3 V**. Der Chip BMP280 ist für max. 3,6 V ausgelegt – Anschluss an 5 V oder direkt an die Akkuspannung zerstört das Modul.
- Anschließen und Löten immer **im stromlosen Zustand**: Akku und USB-Kabel des Flugcontrollers abziehen.
- Bei Arbeiten an einer Drohne mit angeschlossenem Akku müssen die **Propeller immer demontiert** sein.
- Das Modul ist empfindlich gegen statische Elektrizität – Chip nicht mit den Fingern berühren und auf einer antistatischen Matte arbeiten.
- Zügig und mit angemessener Spitzentemperatur löten; den Barometerchip nicht unnötig erhitzen.
- **Keinen Schutzlack (Conformal Coating) auf den Chip auftragen.** Er verschließt die Drucköffnung und die Messwerte driften mit der Temperatur.
- Wenn Sie das Modul in einer Drohne verwenden, beachten Sie die Vorschriften des Landes, in dem Sie die Drohne betreiben – maßgeblich ist das Recht des Landes des Betriebs.

2.2 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

Schließen Sie das Modul an die Lötpads des I2C-Busses am Flugcontroller an. Am I2C-Bus kann gleichzeitig ein weiterer Sensor hängen, z. B. das Magnetometer (Kompass) eines GPS-Moduls – die Leitungen SCL und SDA werden dann parallel angeschlossen.

Modul-Pin	Pad am Flugcontroller
VCC	3V3 (3,3 V) – **niemals 5 V**
GND	GND
SCL	SCL (I2C)
SDA	SDA (I2C)
CSB, SDO	meist nicht angeschlossen – siehe Kapitel 3

※ Prüfen Sie im Schaltplan Ihres Flugcontrollers, zu welchem I2C-Bus (1 oder 2) die Pads SCL/SDA gehören. Die Busnummer benötigen Sie bei der Einrichtung.

2.3 Einrichtung in Betaflight

Die Firmware des Flugcontrollers muss den Barometertreiber enthalten. In neueren Betaflight-Versionen enthält der Firmware-Build nur die vom Hersteller des Flugcontrollers vorgegebenen Treiber. Fehlt der BMP280-Treiber, tragen Sie beim Flashen der Firmware (Tab *Firmware Flasher*) **BARO BARO_BMP280** in das Feld *Custom Defines* ein.

Aktivieren Sie im Tab *Configuration* den *Barometer* und speichern Sie. Hat der Flugcontroller den Barometer-Bus nicht vorkonfiguriert, geben Sie im Tab *CLI* Folgendes ein:

CLI-Befehl	Bedeutung
set baro_bustype = I2C	Barometer am I2C-Bus
set baro_i2c_device = 1	Nummer des I2C-Busses (1 oder 2 je nach Verdrahtung)
set baro_hardware = BMP280	Barometertyp (auch AUTO möglich)
set baro_i2c_address = 0	0 = Standardadresse des Treibers
save	speichern und neu starten

Die Standardadresse des BMP280 in Betaflight ist **118** (0x76), die alternative **119** (0x77). Mit dem Wert 0 sucht die Firmware an der Standardadresse; ein konkreter Wert beschränkt die Suche auf diese Adresse. Bei anderer Firmware (INAV, ArduPilot) folgen Sie deren Dokumentation.

2.4 Funktionsprüfung

① Nach dem Verbinden des Flugcontrollers mit dem Konfigurator sollte in der oberen Leiste das Symbol *Barometer* leuchten. Die Firmware unterstützt dann das Barometer und hat das Modul gefunden.

② Wählen Sie im Tab *Sensors* oben *Barometer*.

③ Heben Sie die Drohne um ca. 1 m an und setzen Sie sie wieder ab. Die angezeigte Höhe sollte sich um etwa 1 m ändern; etwas Rauschen und Verzögerung sind normal.

2.5 Platzierung und Schutz des Sensors

- Es empfiehlt sich, ein Stück **weichen Schaumstoff** über den Sensor zu legen. Er schirmt den Sensor vor Propellerluftstrom und Wind ab, die sonst die Höhenmessung verfälschen.
- Platzieren Sie das Modul im Rahmen, abseits direkter Luftströmung und von Wärmequellen (Drehzahlregler/ESC, Videosender/VTX).
- Befestigen Sie das Modul so, dass es sich nicht frei bewegen kann und die Kabel nicht durch Vibrationen belastet werden.

3. Fehlerbehebung

Problem	Ursache und Lösung
Barometer-Symbol leuchtet nicht	Das Barometer ist im Tab *Configuration* nicht aktiviert, der Treiber fehlt in der Firmware (siehe 2.3) oder in *baro_i2c_device* ist der falsche Bus eingestellt.
Barometer funktioniert nicht an USB-Versorgung	Manche Flugcontroller versorgen das 3V3-Pad nur aus dem Akku. Mit angeschlossenem Akku testen – **ohne Propeller**.
Modul auch nach Prüfung der Einstellungen nicht gefunden	Versuchen Sie *set baro_i2c_address = 119* oder verbinden Sie den Pin SDO mit GND (Adresse 118). Kommuniziert das Modul nicht über I2C, verbinden Sie den Pin CSB mit VCC.
Mehrere Geräte an einer Adresse	Am I2C-Bus dürfen keine zwei Geräte mit derselben Adresse sein. Ändern Sie die Barometeradresse über den Pin SDO.
Höhe schwankt oder driftet	Der Sensor ist nicht mit Schaumstoff abgedeckt, liegt im Propellerluftstrom oder auf dem Chip ist Schutzlack.
Modul reagiert überhaupt nicht	Verdrahtung (SCL↔SCL, SDA↔SDA) und Lötstellen prüfen. Wurde das Modul an 5 V angeschlossen, ist es vermutlich beschädigt.

4. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

4.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.de

4.2 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu aufgeführt.

5. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik).

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 4.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.