



# LoRa-APRS Gateway Raspberry Pi

## Dokumentation

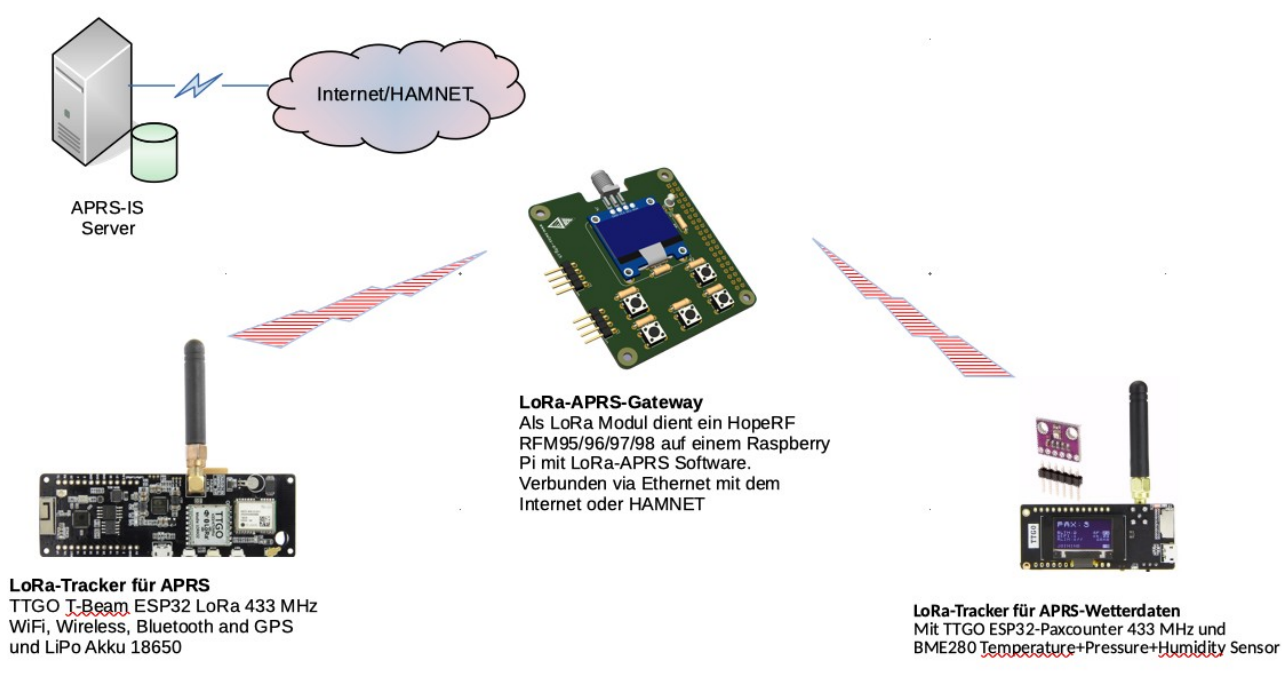
### 1 Allgemeines

Die Modulationsart «LoRa» (Long Range) erlaubt durch das Frequenzspreizverfahren (spread-spectrum technique) die effiziente Übertragung von Daten mit geringer Leistung über grosse Distanzen.

In dieser Anwendung werden GPS-Positionsdaten, zusammen mit einem APRS-Symbol und Sensordaten (Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit) an den APRS-IS Server (Automatic Packet Reporting System-Internet Service) übermittelt.

Grundlage dieses Projektes diente die Webseite «<http://www.iot4pi.com/de/hardware/lora-gateway/>».

### 2 Systemübersicht





# LoRa-APRS Gateway Raspberry PI

## 3 RPI-HAT mit LoRa-Module

Das LoRa-Module (HopeRF RFM96, 433 MHz) ist, zusammen mit dem OLED-Display und vier Tasten, auf einer RPI-HAT Platine montiert. Die Verbindung zum Raspberry PI erfolgt über die 40-polige GPIO-Steckerleiste.

### 3.1 Bausatz

Es ist geplant, die Platine, zusammen mit dem LoRaModule HopeRF als Bausatz anzubieten. Interessenten wenden sich an: [hb9pae@swiss-artg.ch](mailto:hb9pae@swiss-artg.ch).

Im Bausatz nicht enthalten sind:

- Raspberry PI (Modell 3+ oder 4)
- MicroSD-Karte (mindestens 8 GB)
- Netzteil 5 V (3 Amp.) mit passendem Stecker zum Raspberry PI
- Wettersensor BME280 (kann optional angeschlossen werden)

### 3.2 Download Unterlagen und Software

Dokumentationen und Software für den LoRaAPRS-Gateway sind auf dem Server der SWISS-ARTG verfügbar: [«https://swiss-artg.ch»](https://swiss-artg.ch) Rubrik «Digital Data» → «LoRa APRS» → «LoRa Gateway»

### 3.3 Bestücken der Platine

Der Zusammenbau erfordert Lötarbeiten auf der Leiterplatte, mit Ausnahme vom LoRa-RF-Modul werden bedrahtete Komponenten verwendet. Das LoRa-RF-Modul ist 16x16 mm gross, mit Lötäugen im 2 mm Raster.

Bestücke die Bauteile und beachte folgender Reihenfolge:

- (1) Auflöten LoRa Module, Anschlüsse sorgfältig löten, auf Kurzschluss prüfen. Beachte die Montagerichtung!
- (2) Bestücke die Widerstände R1 - R8
- (3) Bestücke den Kondensator C1
- (4) Bestücke die LED D2 (der lange Anschluss zeigt zur Anode)
- (5) Bestücke die Schalter SW1- SW5
- (6) Bestücke die Anschluss terminals J3 und J4



# LoRa-APRS Gateway Raspberry Pi

- (7) Bestücke die Schutzdiode D1
- (8) Bestücke den Stromstecker J6
- (9) Bestücke das OLED-Display. Setze die Lötbrücken JP1 und JP2 so, dass Vcc und GND am Display richtig gepolt sind.
- (10) Bestücke den GPIO-Stecker
- (11) Kurzschlussstest: Prüfe mit einem Ohmmeter zw. +5V und GND. Der Widerstand (Messe mit beiden Polaritäten) muss einige KiloOhm betragen.

## 3.4 Software

Die Ansteuerung vom LoRa-Module und die Abfrage des Sensormodules BME280 erfolgt über ein C-Programm auf dem Raspberry Pi. Die Kommunikation zum APRS-IS Server erfolgt über ein Python Script. Alle Programmteile sind OpenSource und in einem GitHub-Verzeichnis [2] abgelegt.

Die Installation der Programme erfolgt über ein konfiguriertes Image, das auf einer MicroSD-Karte (mindestens 8 GB) installiert wird.

## 3.5 SD Karte erstellen mit Raspberry Pi Imager

Der wahrscheinlich einfachste Weg eine Raspberry Pi SD Karte zu erstellen, ist über den von der Raspberry Pi Foundation herausgegebene Raspberry Pi Imager. Ein einfaches Tool, das für Windows, MacOS und Linux (Debian & Debian-based) verfügbar ist.

Eine ausführliche Anleitung findet sich unter [Raspberry Pi Imager](https://www.blog.berrybase.de/blog/2021/03/22/raspberry-pi-sd-karte-erstellen/)  
(<https://www.blog.berrybase.de/blog/2021/03/22/raspberry-pi-sd-karte-erstellen/>)



# LoRa-APRS Gateway Raspberry PI

## 4 Inbetriebnahme RPI

Im ersten Schritt nehmen wir den Raspberry PI - ohne LoRa-APRS Aufsteckplatine - in Betrieb:

1. MicroSD-Karte im RPI installieren
2. HDMI-Monitor und eine USB-Tastatur am RPI anschliessen
3. RPI mit einem Ethernetkabel zum Router verbinden
4. RPI mit Strom (5 V) versorgen.
5. Beobachte den Startvorgang auf dem Bildschirm (die zwei LED`s auf der Platine blinken)
6. Auf dem Bildschirm wird der Login-Prompt angezeigt.
7. Login: pi, Passwort: raspberry
8. Netzwerkverbindung mit folgendem Befehl prüfen: «ping google.ch»
9. RPI Betriebssystem stoppen: «sudo halt», 60 Sekunden warten
10. RPI von der Stromversorgung trennen.

Stecke nun die bestückte LoRa-Aufsteckplatine auf den Raspberry PI auf. Beachte dass der 40 pol. Header korrekt und ohne Versatz sitzt. Schütze die Lötseite der Aufsteckplatine vor einem Kurzschluss (Papier zw. Aufsteckplatine und RPI).

Führe nun die Anweisungen 1 - 7 oben erneut durch und beobachte das OLED-Display auf der Aufsteckplatine. Lese die aktuelle IP-Adresse des RPI auf dem OLED-Display ab.

Herzlichen Glückwunsch, du hast den ersten Teil erfolgreich beendet!



# LoRa-APRS Gateway Raspberry PI

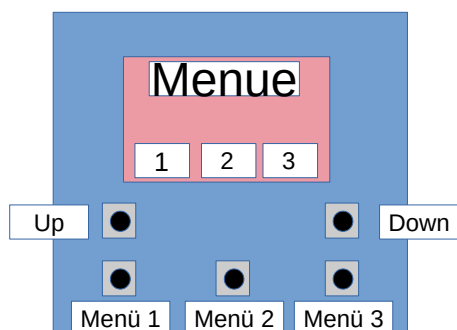
## 5 Bedienung

Nach dem Booten des Betriebssystems zeigt das OLED-Display die Startinformationen an. Wichtig für die Inbetriebnahme ist die aktuelle IP-Adresse, über die das Konfigurationsmenü erreicht werden kann.

Nach dem Abschluss des Bootvorgangs zeigt das Display die im Setup unter «Display» gewählte Statusseite an:

- Display = 1 Konfiguration
- Display = 2 Statusinfo
- Display = 3 Empfangene LoRa Pakete

### 5.1 Tasten



Nach einer Inaktivität wird das Display abgeschaltet und kann durch Drücken einer beliebigen Taste (mind. 2 Sekunden) wieder aktiviert werden.

Die Taste «Menü X» wählt die im Display angezeigte Seite X.

Die Tasten «Up» und «Down» erlauben das Blättern innerhalb einer Seite, sofern im Display ein «auf» (▲) oder «ab» (▼) Symbol erscheint.



# LoRa-APRS Gateway Raspberry PI

## 6 Konfiguration

Die Eingabe der persönlichen Daten zum LoRa-APRS Gateway erfolgt über das Netzwerk. Öffne auf einem PC einen Internetbrowser und gebe die IP-Adresse vom RPI ein.

Zum Beispiel: «<http://192.168.0.123>».

Anmeldung

- User: iot4pi
- Passwort: iot4pi

Es erscheint die Startseite:

**LoRa Aprs**  
by OE1ACM & OE1CGC

### Lora-APRS Raspberry Pi IGate

**Position Configuration**

When a button is pressed at startup -> the GPS position is copied from GPSD to the position

- [Change Position](#)

**Configuration Pages**

- [APRS Configuration](#)
- [Change Password](#)
- [Service](#)

**Status Pages**

- [Last Heard User](#)
- [Connection State](#)
- [Weather](#)

### 6.1 Positionsdaten

**SETUP**

LATITUDE:

LONGITUDE:

ALTITUDE:

[Refresh page](#)  
[Change to your geolocation](#)  
[Restart IOT4PI service to activate this configuration](#)  
[APRS configuration](#)  
[Mainpage](#)

Eingabe Breiten- und Längengrad im APRS Format  
(LAT: GGMM.mmN; LONG: GGGMM.mmE)

wobei: G: Grad, M: Minuten, m: Dezimalminuten

ALTITUDE: Höhe des Standortes über Meer (NN) in  
Meter



# LoRa-APRS Gateway Raspberry PI

## 6.2 APRS-Konfiguration

**Current Configuration**

**SETUP**

APRS_IS_CALL:	NOCALL-11
APRS_IS_PASSCODE:	12345
TRANSMIT:	FALSE ▾
Filter:	-t/m
PHG:	PHG0000
INFO:	Lora iGate
APRS_IS_HOST_1:	euro.aprs2.net
APRS_IS_PORT_1:	14580
APRS_IS_HOST_2:	rotate.aprs.net
APRS_IS_PORT_2:	14580
APRS_IS_HOST_3:	euro.aprs2.net
APRS_IS_PORT_3:	14580
APRS_IS_HOST_4:	rotate.aprs.net
APRS_IS_PORT_4:	14580
LISTEN_IP:	
LISTEN_UDP_PORT:	8080
REPLACE_PATH:	TRUE ▾
SNR:	FALSE ▾
Display:	3
Version:	iot4pi_LoRaGW V0.6
Auth_Timeout:	1800
ShowErrorAtStart:	FALSE ▾
BME280:	FALSE ▾
PARM:	PARM.Temp,Pres,Humi
UNIT:	UNIT des Gateway-Busses

**HopeRF**

RxFrequency:	433775000
TxFrequency:	433900000
SF:	12
BW:	125
CR:	1

Eingaben anpassen:  
- Eigenes Rufzeichen  
- APRS Passcode  
- BME280 auf OFF setzen

Bei den anderen Einträgen keine  
Änderungen vornehmen!

Nach der Eingabe der Daten LoRa-APRS iGate neu starten (Reboot iGate).

Verbindungskontrolle: Connection State

### Referenzen

- [1] Projektdokumentation  
<http://swiss-artg.ch> Rubrik «Digital Data» → «LoRa-APRS» → «LoRa Gateway»
- [2] Webseite IoT4Pi  
<http://www.iot4pi.com/de/hardware/lora-gateway/>