

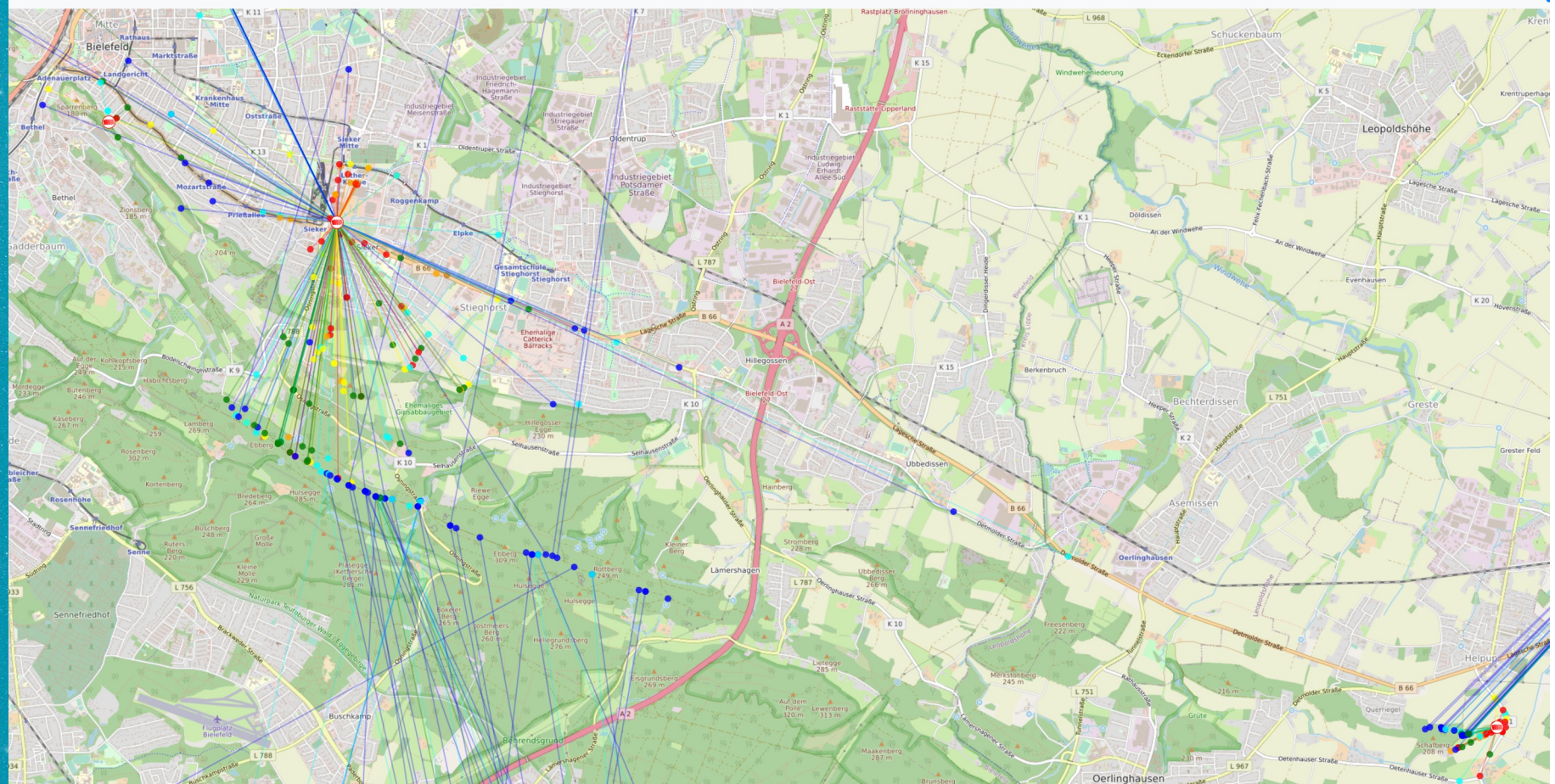
# Projekt LoRaWAN Tracker (TTN)

The Things Network (TTN) bietet die Möglichkeit, die Abdeckung des TTN-Netzes auf einer Karte weltweit abbilden zu können ([ttnmapper.org](https://ttnmapper.org)).

Im Folgenden beschreiben wir, wie man mit wenigen Komponenten (und etwas Software) einen Tracker selbst bauen kann, um Daten für diese Karte zur Verfügung zu stellen.

Man kann damit also z.B. die Abdeckung seines TTN-Gateways kartieren.







# Beschreibung der Karte:

Beim Anlegen eines Gateways in der TTN-Console (<https://eu1.cloud.thethings.network/console/>) gibt man auch die geographischen Koordinaten an, damit kann TTN die Gateways in der Karte anzeigen.

Ein TTN-Mapper ist nun ein „normales“ TTN-Device, das als Nutzdaten seinen Standort (mit Höhe) über das TTN-LoRaWAN sendet.

Die Devices müssen ebenfalls in der TTN-Console angemeldet werden, hier wird bei einem Mapper-Device die vorhandene TTN-Mapper-Integration verknüpft (sowie ein passender Payload Formatter gesetzt), das für die Anzeige der Daten auf [ttnmapper.org](https://ttnmapper.org) sorgt.



# Hardware- Komponenten:

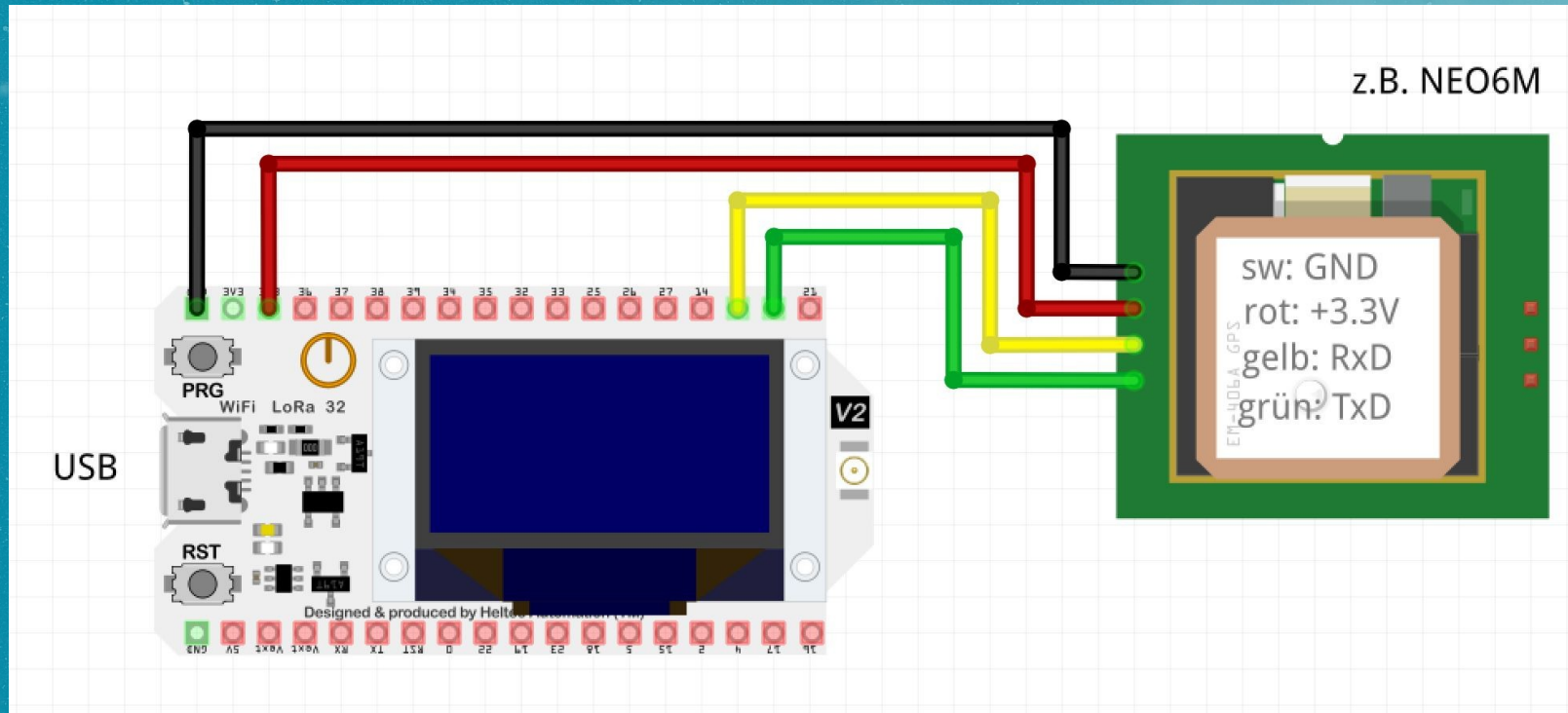
- Heltec ESP32 LoRa 868MHz Modul V2 (ca. 30€, Amazon, z.B. AZDelivery u.a.)
- herkömmliches serielles GPS-Modul, z.B. Neo-6M, 3,3V (ca. 12€)
- USB-Powerbank mit passendem Kabel zur späteren Stromversorgung

Das Heltec ESP32 LoRa Modul enthält den weit verbreiteten Espressif ESP32 Mikrocontroller (mit WiFi und Bluetooth), sowie ein LoRa SX1276 Modul (wichtig: **Heltec-Version für Europa mit 868MHz** auswählen).

Außerdem befindet sich ein CP2102-Seriell-USB-Adapter auf der Platine, zur Arduino-Programmierung und Stromversorgung.



# Schaltung:





# Software- Komponenten:

Da wir mit der Arduino-Programmierungsumgebung arbeiten werden, muss die **Arduino-IDE** von [arduino.cc](https://arduino.cc) heruntergeladen und installiert werden.

Wir müssen in den IDE-Einstellungen eine zusätzliche URL für die Board-Verwalter einstellen:  
[https://github.com/Heltec-Aaron-Lee/WiFi\\_Kit\\_series/releases/download/0.0.7/package\\_heltec\\_esp32\\_index.json](https://github.com/Heltec-Aaron-Lee/WiFi_Kit_series/releases/download/0.0.7/package_heltec_esp32_index.json)



# Software- Komponenten:

Außerdem benötigen wir folgende Bibliotheken (in der IDE unter Werkzeuge – Bibliotheken verwalten...):

- Heltec ESP32 Dev Boards (1.1.1)
- MCCI LoRaWAN LMIC library by IBM (4.1.1)
- TinyGPSPlus (1.0.3)
- U8g2 (2.33.15)



# LMIC-Konfiguration:

In der `lmic_project_config.h` im Verzeichnis `project_config` (im `library`-Verzeichnis der LMIC-Bibliothek im Arduino-Installationsverzeichnis) muss der Eintrag

```
#define CFG_eu868 1
```

aktiviert und der Eintrag

```
#define CFG_us915 1
```

auskommentiert werden.

Damit wird die LoRaWAN-Bibliothek für europäische Verhältnisse konfiguriert.



# Einstellungen im Sketch:

LoRaWAN Keys und Device Address (nach dem Anlegen des Devices übernehmen aus der TTN-Console, den Inhalt der geschweiften Klammern unten damit ersetzen, bei den Keys vor jedes Byte „0x“ und dahinter ein Komma schreiben).

## NwksKey

```
/* LoRaWAN network session key */
```

```
static const PROGMEM u1_t NWKSKEY[16] = { 0x10, 0x11, 0x12, 0x13, 0x14, 0x15, 0x16, 0x17, 0x18, 0x19, 0x1A, 0x1B, 0x1C, 0x1D, 0x1E, 0x1F };
```

## AppSKey

```
/* LoRaWAN application session key */
```

```
static const u1_t PROGMEM APPSKEY[16] = { 0x10, 0x11, 0x12, 0x13, 0x14, 0x15, 0x16, 0x17, 0x18, 0x19, 0x1A, 0x1B, 0x1C, 0x1D, 0x1E, 0x1F };
```

## Device address

```
/* LoRaWAN device address */
```

```
static const u4_t DEVADDR = 0x89ABCDEF;
```



# Einstellungen im Sketch:

Außerdem können die Koordinaten des Gateways angegeben werden. Dies dient nur der Anzeige der Entfernung zum Gateway im Display des Heltec ESP32 LoRa.

```
/* GPS coordinates of mapped gateway for calculating the distance */  
// Eastend Tower  
const double HOME_LAT = 52.005080;  
const double HOME_LNG = 8.560120;
```



# Die letzten Meter...

Source in der IDE übersetzen (dauert ein bisschen) und per USB-Kabel auf den Heltec übertragen (bei Fehlermeldung den Reset-Knopf des Heltec solange drücken, bis die Übertragung aus der IDE beginnt).

Wenn alles geklappt hat, ist der Tracker bereit für den Einsatz!

Als Stromversorgung dient dann die USB-Powerbank.

Nach dem Einschalten dauert es einige Minuten, bis das GPS-Modul Empfang hat (LED blinkt).

Wenn man jetzt mit dem Tracker unterwegs ist, werden bei TTN-Empfang die Daten übertragen. In der Karte werden sie leider erst mit Verzögerung angezeigt (einige Stunden?).



# Links und Infos

<https://ttnmapper.org/heatmap/>

Devices: DEVID  
Tracker CJ: eui-70b3d57ed0053008

Gateways:	ID	EUI	
Smartsquare:	5813d34bcdcc	00005813D34BCDCC	Eastend-Tower