

Funkt das noch?

Helium Hardware für MeshCore verwenden

Markus Ostermayer

30.10.2026

Über mich

- Markus Ostermayer
- Masterstudent “Information and Computer Engineering” an der TU Graz
- Fokus: Information Security
- Teil von LosFuzzys (akademisches CTF Team)
- Kontakt
  - osti@losfuzzys.net
  - MarkusOstermayer



Was ist MeshCore?

- textbasiertes Kommunikationssystem
- Verwendet LoRa (Long Range) Funkhardware (z.B. SX1262)

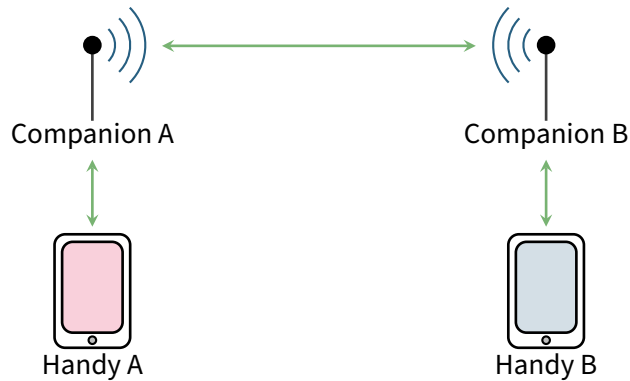
Einsatzbereiche

- Sensornetzwerke
- Outdoor-Kommunikation (e.g. Wanderungen, Bergsteigen)
- Notfall- und Katastrophenhilfe (e.g. Hochwasser, Erdbeeben)

Wie funktioniert MeshCore

Das Netzwerk besteht aus:

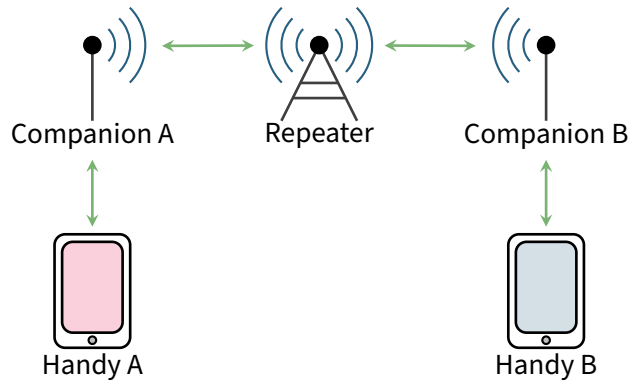
- Companion



Wie funktioniert MeshCore

Das Netzwerk besteht aus:

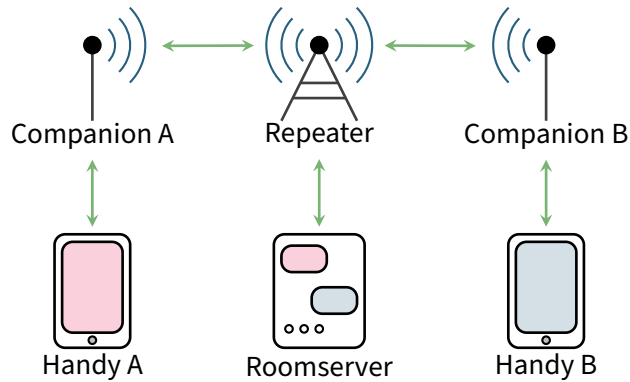
- Companion
- Repeater



Wie funktioniert MeshCore

Das Netzwerk besteht aus:

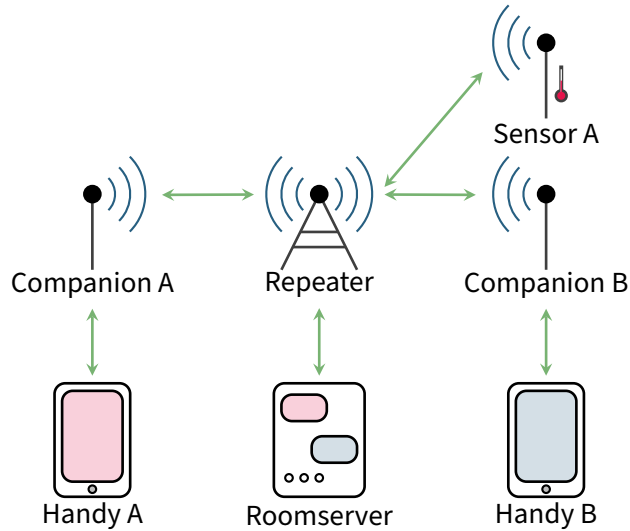
- Companion
- Repeater
- Roomserver



Wie funktioniert MeshCore

Das Netzwerk besteht aus:

- Companion
- Repeater
- Roomserver
- Sensor



Radio Eintellungen

In Österreich senden wir mit:

- Frequenz: 869.618 MHz
- Bandbreite: 62.5 kHz
- Spreading factor: 8
- Coding rate: 4/8

Radio Eintellungen

In Österreich senden wir mit:

- Frequenz: 869.618 MHz
- Bandbreite: 62.5 kHz
- Spreading factor: 8
- Coding rate: 4/8

Die meisten Apps unterstützen Presets:

- Preset für Österreich: EU/UK Narrow

Das und vieles weitere: meshcore-austria.at

Kanäle und Scopes #1

Regionale Kanäle

- #austria
- #vienna
- #graz
- #noe
- #inn-salzach

Kanäle anderer Länder

- #english
- #slovakia
- #hungary
- #czech

Kanäle zum Testen

- #ping
- #test
- #bot

Man kann auch eigene Kanäle (öffentliche oder private) mit Freunden erstellen.

Kanäle und Scopes #2

? Eine Nachricht die in einem regionalen (privaten) Chat, muss eigentlich nicht von Repeatern in Tirol weitergeleitet werden.

Kanäle und Scopes #2

? Eine Nachricht die in einem regionalen (privaten) Chat, muss eigentlich nicht von Repeatern in Tirol weitergeleitet werden.

! Die Lösung: MeshCore unterstützt Scopes (virtuelle Regionen).

In Österreich: Ein Scope pro Bundesland:

- Wien: at-w
- Niederösterreich: at-noe
- Burgenland: at-bgld
- Steiermark: at-stmk
- Kärnten: at-ktn
- Oberösterreich: at-ooe
- Salzburg: at-sbg
- Tirol: at-t
- Voraglberg: at-vbg

Kanäle und Scopes #3

Größere Scopes in Österreich:

- at: Österreich
- at-ost: Wien, Niederösterreich, Burgenland
- at-sued: Steiermark, Kärnten
- at-west: Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg

! Repeater müssen Scopes eingestellt haben!

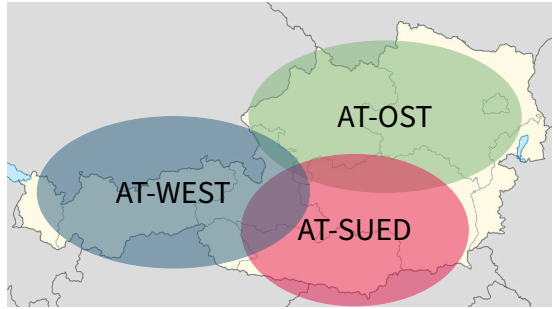


Figure: Regionen in Österreich; Map: [3] basierend auf [2]

Repeaterhardware

Fertige Geräte können ab 80€ gekauft werden

- ThinkNode M6 (80€)
- SenseCAP Solar Node P1 (90€)
- Heltec MeshTower (110-120€)

Gerät mit einem nrf52 Micrcontroller sind energiesparender als der ESP32.

Helium & Helium Hardware

- Ist ein dezentrales Netzwerk
- Teilnehmer verbinden LoRaWAN Gateways mit dem Internet
- Man **bezahlt** für die Nutzung dieses Netzwerks
- Cryptocoins (HNT) werden an Gateway-Betreiber ausgeschüttet

Bekannte Gateways:

- Bobcat 300
- Nebra Indoor Miner
- Sensecap M1

Helium Mininghardware

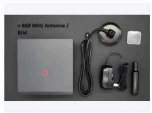
Diese Gateways sind gebraucht oft günstig erhältlich.



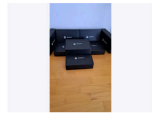
Bobcat Helium Miner
€ 40 PayLivery
2 Stk. Helium HNT Miner von Bobcat Preis ist verhandelbar
03.10. - 09:56 Uhr
5020 Salzburg



Bobcat Miner 300 - Helium HNT Hotspot - EU868 - OVP
€ 49 PayLivery
Verkaufe meinen Bobcat Miner 300 (EU868 MHz) für das Helium-Netzwerk (HNT/IoT). Lieferumfang (vollständig, wie auf den Fotos):...
24.09. - 06:52 Uhr
1020 Wien, 02. Bezirk, Leopoldstadt



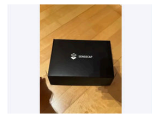
BOBCAT 300 - Krypto Miner, EU 868, - Solana, IOT,
€ 49
Verkaufe einen Bobcat Miner für das Helium Netzwerk. Es handelt sich dabei um die EU Version inkl. LoRaWAN-Antenne für den...
13.09. - 17:49 Uhr
9812 Pusarnitz



Sensecap M1 Helium Miner HNT 2GB oder 4GB
€ 59 PayLivery
Insgesamt sind noch 4 Stk. davon abzugeben...2x 2GB & 2x 4GB... Stückpreis je 59€ ..alle sind sehr gepflegt und voll funktionstüchtig...
21.09. - 11:19 Uhr
8054 Graz



Helium Miner SENSECAP (raspberry pi)
€ 80
Ist gebraucht funktioniert ohne Probleme. Kein Garantie, Rücknahme.
27.08. - 08:35 Uhr
1220 Wien, 22. Bezirk, Donaustadt



Helium Miner Sensecap
€ 90 PayLivery
Ladekabel ist nicht original
03.10. - 10:59 Uhr
2630 Ternitz

Hardware Sensecap M1

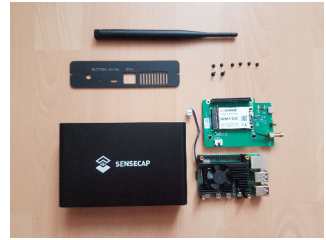
Der Sensecap M1 besteht aus

- Raspberry PI 4 (4GB oder 8GB)
- WM1302

Können wir das WM1302-Modul verwenden?



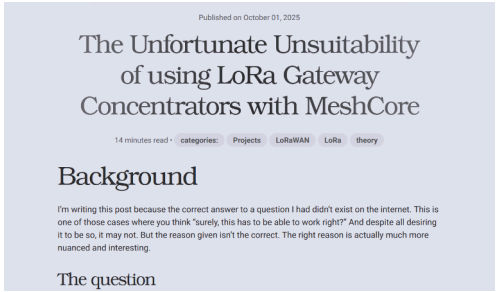
(a) der Sensecap M1 von außen



(b) Raspberry PI 4, PCIe-Header und WM1302 PCIe-Karte

WM1302 für MeshCore?

- Im Internet wird oft dieser Artikel verlinkt
- Der Author kommt zum Schluss, dass diese LoRaWAN Concentrator (für meshcore) nicht verwendbar sind.



Published on October 01, 2025

The Unfortunate Unsuitability of using LoRa Gateway Concentrators with MeshCore

14 minutes read • categories: Projects LoRaWAN LoRa theory

Background

I'm writing this post because the correct answer to a question I had didn't exist on the internet. This is one of those cases where you think "surely, this has to be able to work right?" And despite all desiring it to be so, it may not. But the reason given isn't the correct. The right reason is actually much more nuanced and interesting.

The question

Figure: Blogpost, der die (un)nutzbarkeit von LoRa Gateway Concentrators beleuchtet[6].

Können wir den WM1302 verwenden?

? Stimmt es, dass wir das WM1302 modul nicht verwenden können?

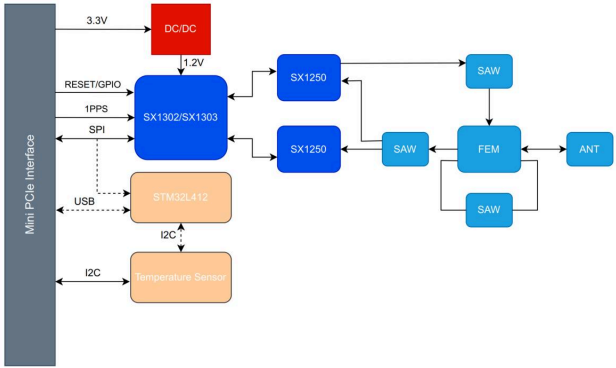


Figure: Blockschaltbild des WM1302 [1]

Können wir den WM1302 verwenden?

? Stimmt es, dass wir das WM1302 modul nicht verwenden können?

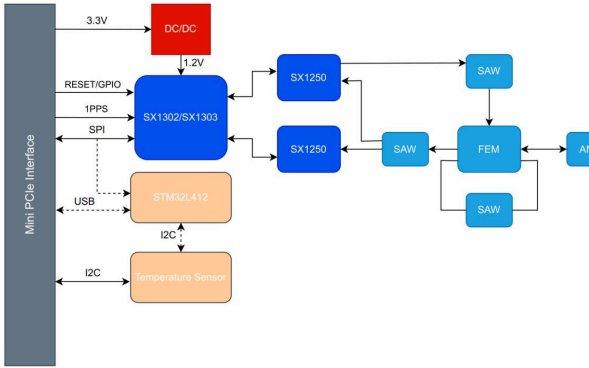


Figure: Blockschaltbild des WM1302 [1]

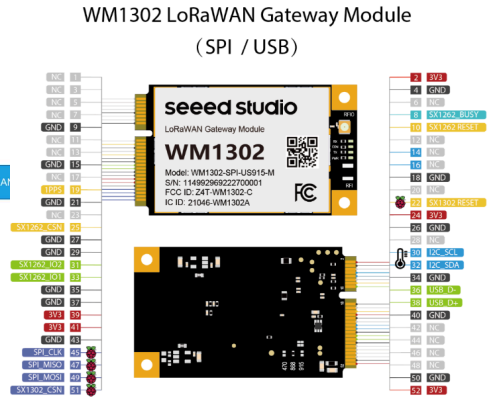


Figure: Pinout des WM1302 Modules [1]

Können wir den WM1302 verwenden?

? Stimmt es, dass wir das WM1302 modul nicht verwenden können?

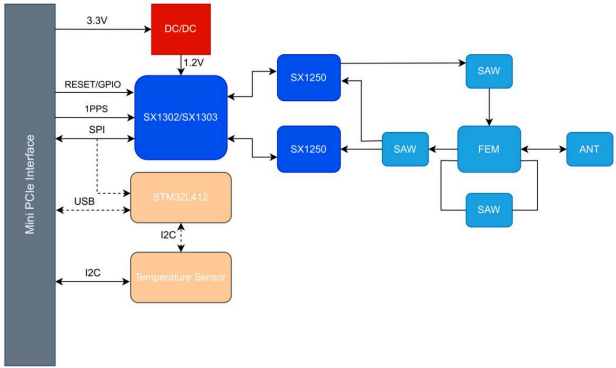


Figure: Blockschaltbild des WM1302 [1]

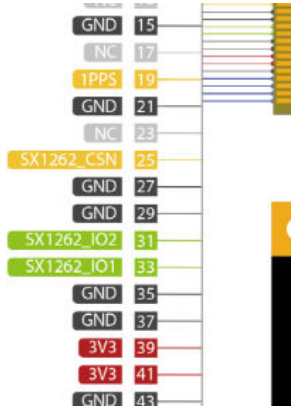


Figure: Pinout des WM1302 Modules [1]

Können wir den WM1302 verwenden?

✓ Ja, das WM1302-Modul hat einen (schlecht) dokumentierten **SX1262**.

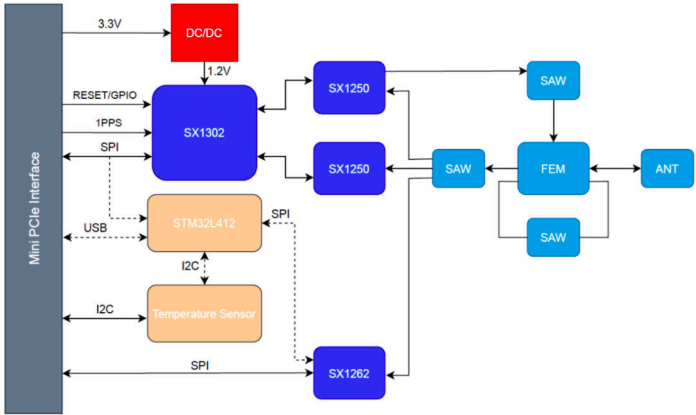


Figure: Waybackmaschine: Blockschaltbild des WM1302 Modules mit dem **SX1262**[7]

SX1250 und SX1302/SX1303

- Der **SX1262** kann aber nicht über die Antenne senden, aber empfangen.

SX1250 [4]

Multi-band Sub-GHz RF Front End

- ✓ Frequenz 869.618 MHz
- ✓ Bandbreite 62.5 kHz

SX1302/SX1303 [5]

LoRa Gateway Baseband Processor

- ✗ 125/250/500 kHz Demodulatoren
- Interface für andere Semtech transievers (also dem SX1250)

- Der **SX1302/SX1303** kann die Pakete leider nicht **empfangen**.
- Der **SX1250** sollte sie verschicken können.

Was wir bisher wissen

- Es gibt einen **SX1262**
  - Der kann aber nur **empfangen**, nicht **senden**
- Der SX1250 **könnte** LoRa Pakete mit 62.5 kHz Bandbreite versenden
  - Wir können ihn aber nicht direkt ansprechen
- Der SX1302/SX1303 hat keinen Demodulator für 62.5 kHz
  - Aber vielleicht können wir ihn dazu bringen, ein 62.5 kHz Paket zu senden?

Das letzte Puzzelteil

- Der **SX1302** kann Pakete zwar nicht empfangen, aber senden!
- Wir haben HansvanMeer/pyMC_WM1303 gefunden.

Das letzte Puzzelteil

- Der **SX1302** kann Pakete zwar nicht empfangen, aber senden!
- Wir haben HansvanMeer/pyMC_WM1303 gefunden.
- Seine Änderungen am SX1302 HAL (Hardware Abstraction Layer):

```
#define BW_UNDEFINED    0
#define BW_500KHZ       0x06
#define BW_250KHZ       0x05
#define BW_125KHZ       0x04
```

Das letzte Puzzelteil

- Der **SX1302** kann Pakete zwar nicht empfangen, aber senden!
- Wir haben HansvanMeer/pyMC_WM1303 gefunden.
- Seine Änderungen am SX1302 HAL (Hardware Abstraction Layer):

```
#define BW_UNDEFINED    0
#define BW_500KHZ       0x06
#define BW_250KHZ       0x05
#define BW_125KHZ       0x04

#define BW_62K5HZ       0x03
```

Nächste Schritte

- Wir haben Hans van Meer's Code weiterentwickelt
- asamonik/openhop-wm1303

Nächste Schritte

- Wir haben Hans van Meer's Code weiterentwickelt
- asamonik/openhop-wm1303

- Wir arbeiten daran, so etwas auch für andere Miner zu bauen
  - Bobcat 300 Miner
  - Nebra Indoor Miner

- Die großen Unterschiede:
  - → Keine off-the-shelf Hardware
  - → Teilweise keine Module sondern eine große Platine
  - Für diese Geräte gibt es leider noch weniger Dokumentation

Conclusion

- Wir können Sensecap M1 Miner als Repeater einsetzen
- Aber: Bitte nicht als Backbone-Repeater einsetzen
  - → Nicht besonders strom sparend
  - → Noch nicht ausgiebig getestet
- Der Raspberry PI kann auch für andere Projekte verwendet werden.



Funkt das noch?

Helium Hardware für MeshCore verwenden

Markus Ostermayer

30.10.2026

Weiterführende Links

- Wiki mit allen relevanten österreichischen Einstellungen: www.meshcore-austria.at
- Sammeln Einstellungen und informieren über Meshcore Neuigkeiten: meshcore.at
- Meshcore-Infos mit Bezug auf Kärnten: carinthiamesh.com

- Ausbau des Netzes in Österreich: logger-at.meshcore.observer

openhop_WM1302 installieren #1

- Das asamonik/openhop-wm1303 Repository clonen
- Wenn die installation fertig ist dann auf http://<ip_des_pi>:8000
  - Einen neuen Repeater einrichten
  - Beim Connection Type **HAT GPIO Based Device** auswählen
  - Bei der HAT-Übersicht **WM1303 LoRa Concentrator (SX1302/SX1303)** auswählen
  - Bei den Radio-Settings, den **EU/UK (Narrow)** Preset auswählen

openhop_WM1302 installieren #2

Konfiguriert man auf http://<ip_des_pi>:8000/wm1303.html:

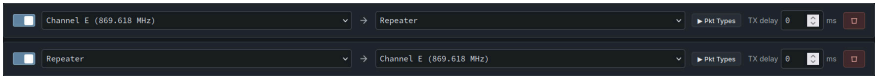
- Bei der Channel-Übersicht, **Channel E**:
  - Name: Kann frei gewählt werden
  - Freq: 869.618
  - BW: 62.5
  - SF: 8
  - CR: 4/8
  - Preamble: 32
  - LBT (Listen before talk): Kann man aktivieren, ist aber kein Muss.
  - TX: 22
- Anschließend auf **Save** klicken.



openhop_WM1302 installieren #2

Konfiguriert man auf http://<ip_des_pi>:8000/wm1303.html:

- Bei den **Bridge Rules** müssen zwei Regeln angelegt werden
  - **Channel E →Repeater**
  - **Repeater →Channel E**
- Anschließend kann man auf **Save & Restart** klicken und der Repeater sollte funktionieren



References I

[1] **LoRaWAN® Gateway Module WM1302.** wiki.seeedstudio.com, 2026. URL: https://wiki.seeedstudio.com/WM1302_module/.

[2] **MeshCoreAustria Region Map.** meshcore-austria.at, 2026. URL: https://www.meshcore-austria.at/lib/exe/fetch.php?cache=&media=mcaustriaregionsv2.png.

[3] **Positionskarte von Österreich.** Lencer, 2026. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_location_map.svg.

[4] **SX1250: Multi-band Sub-GHz RF Front End.** Semtech, 2019. URL: https://semtech.my.salesforce.com/sfc/p/#E0000000JelG/a/2R000000HTAF/wqCYqYPC0Z5rgGvER7_RtmlGeQhc31idv6bvSW4c_FQ.

[5] **SX1302: LoRa Gateway Baseband Processor.** Semtech, 2020. URL: https://semtech.my.salesforce.com/sfc/p/#E0000000JelG/a/2R000000Hkyg/U8CIV3e9yI9T_aILFMxuzLNs_6_0Io1WIaksrNYyCMQ.

[6] **The Unfortunate Unsuitability of using LoRa Gateway Concentrators with MeshCore.** William Dillon, 2025. URL: https://housedillon.com/blog/meshcore-and-lorawan/.

References II

[7] **Waybackmachine: LoRaWAN® Gateway Module WM1302.** wiki.seeedstudio.com, 2026. URL: https://web.archive.org/web/20220811025222/https://wiki.seeedstudio.com/WM1302_module/.