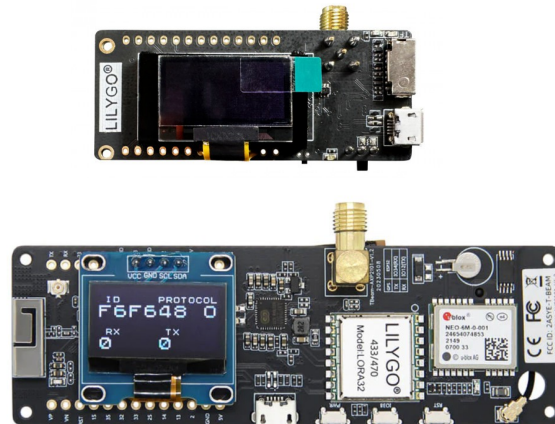
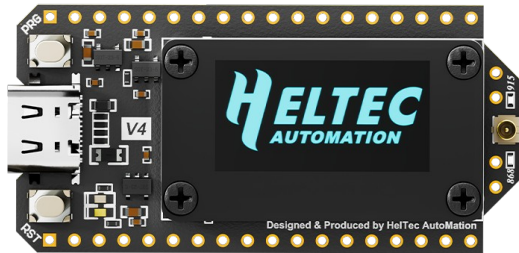


Meshcore Einleitung

Tobias, OE3TEC
ADL328
22. April 2026

Was ist Meshcore?

- Ein Netzwerk indem Textnachrichten versendet werden können welche selbstständig ihren Weg zum Empfänger finden → Mesh-Routing
- Funkbetrieb im 868MHz ISM Band → Nicht nur Funkamateure
- Modulationsart: LoRa
- Nachrichten sind End-zu-End verschlüsselt (Private-key & Public-key)
- Günstige Hardware von unterschiedlichen Herstellern (Heltec, Lilygo, ...)
- Geringer Stromverbrauch



Rechtliches

- ETSI EN 300 220-2

- Seite 20

- Meshcore sendet in Österreich auf 869,618MHz mit 62,5kHz Bandbreite

- | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------|--|---------|--|
| o | 869,400 MHz to
869,650 MHz | 500 mW e.r.p. | ≤ 10 % duty cycle or polite
spectrum access | 250 kHz | |
|---|-------------------------------|---------------|--|---------|--|

Aufgaben der Geräte

- Es gibt zwei wesentliche Rollen
 - Companion
 - Erlaubt das Versenden und Empfangen von Nachrichten gemeinsam mit einem Smartphone
 - Repeater
 - Leiten empfangene Nachrichten weiter
- Eine dritte Rolle ist der „Room Server“
 - Ähnlich einem Gruppenchat auf WhatsApp (mehrere Personen können miteinander chatten)
 - Wesentlicher Vorteil: Der „Room Server“ ist ein eigenes Gerät welches Nachrichten speichert. Diese können von Nutzern abgerufen werden die beim Absenden der Nachricht nicht erreichbar waren.
- Das Verteilen der Aufgaben im Netzwerk hat wesentliche Vorteile
 - Nur Stationen mit „gutem Standort“ wiederholen Nachrichten (weniger unnötige Aussendungen)
 - Das einzelne Gerät wird entlastet (weniger Datenverkehr, weniger CPU-Last, weniger Speicher)

Was richten wir heute ein?

- Companion
 - Geräte-Name: Land-Bezirk-Rufzeichen/Name-ID
 - Beispiel: AT-HL-OE3TEC-1
 - Nicht verpflichtend aber wird von Vielen so praktiziert
 - Gekoppelt mit dem eigenen Smartphone zur Nutzung daheim oder mobil
 - Einrichtung der Kollegen als Kontakte in der Meshcore-App
 - Einloggen im Room-Server von Franz, OE3LXF
 - Konfigurieren der Benachrichtigungs-Einstellungen (Spam abwehren)
- Repeater
 - Geräte-Name: Land-Bezirk-Rufzeichen/Name-REP-ID
 - Beispiel: AT-HL-OE3TEC-REP-1
 - Nicht verpflichtend aber wird von Vielen so praktiziert
 - Zur Montage am Dachboden oder Mast
 - Konfigurieren eines statischen Nachrichtenpfads über den eigenen Repeater (static route)

Flashen der Geräte allgemein

- Aufspielen der Firmware ist über den Webbrowser möglich
 - Chromium-Browser: Chrome, Brave, Edge, ...
 - <https://meshcore.co.uk/flasher.html>
 - Hardware wird über USB mit dem PC verbunden
- Unter Linux: sicher stellen, dass der Browser auf serielle Schnittstellen zugreifen darf
 - Browser als Snap installiert?
 - User in dialout Gruppe?

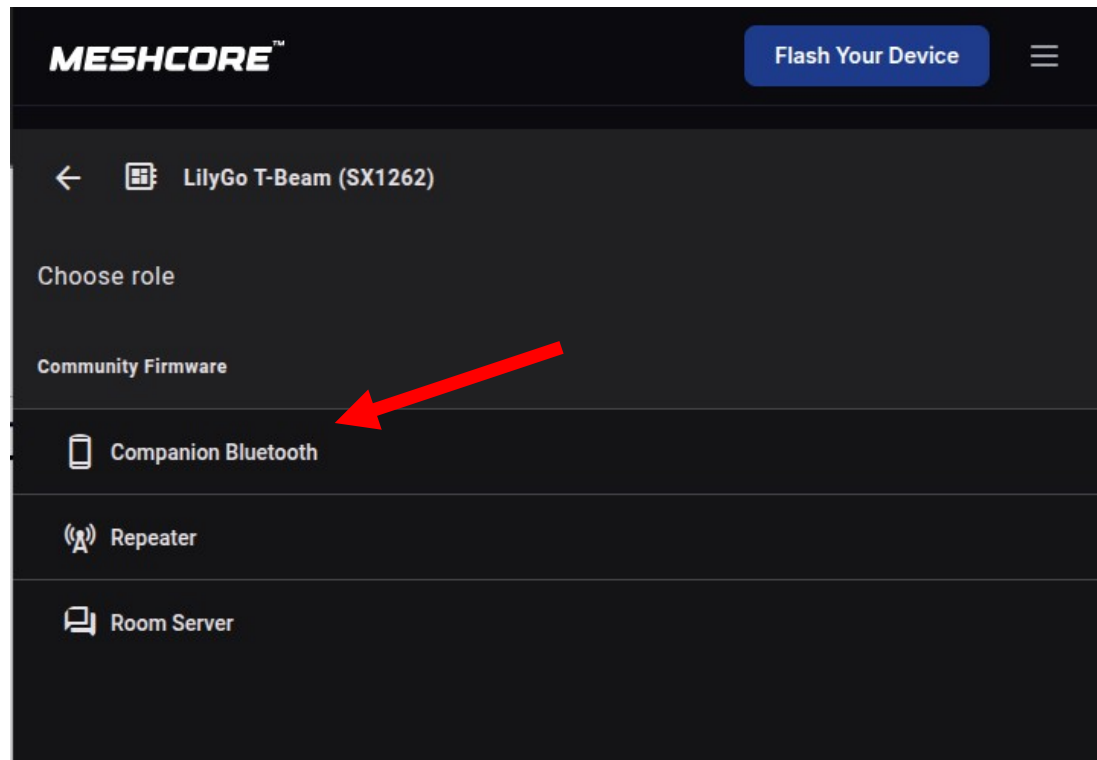
Companion Flashen

Hardware auswählen

The screenshot shows the MESHCORE web interface. At the top left is the MESHCORE logo, and at the top right is a blue button labeled "Flash Your Device" and a hamburger menu icon. Below the logo is the text "MESHCORE flasher" with a lightning bolt icon. To the right are "Repeater Setup" (gear icon) and "Console" (terminal icon). A "Choose device" section contains a search filter with the text "t-beam" and a magnifying glass icon. Below the filter is a list of device options, each with a red Wi-Fi icon: "LilyGo T-Beam (SX1262)", "LilyGo T-Beam 1.2 (SX1276)", and "LilyGo T-Beam Supreme (SX1262)". At the bottom left is a "Custom Firmware" option with a document icon. On the right side of the interface is a red "Donate" button with a heart icon. A large, semi-transparent image of a LilyGo T-Beam board is overlaid in the center, showing the hardware components and a yellow antenna. The board has a white label with the LilyGo logo and "Model: L079A2".

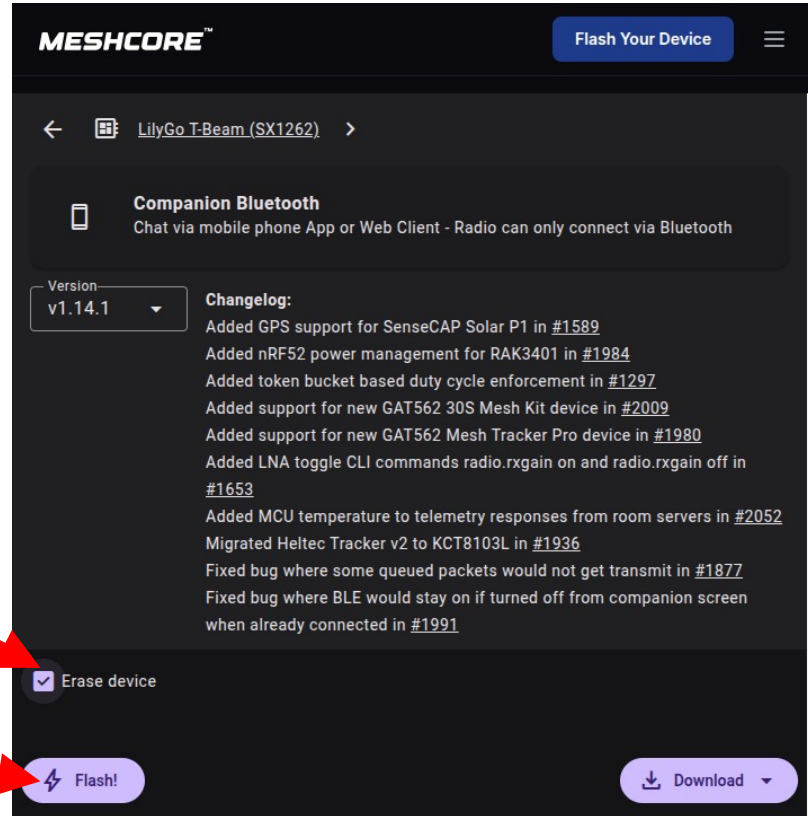
Companion Flashen

Geräte-Rolle auswählen



Companion Flashen

Bereit zum flashen



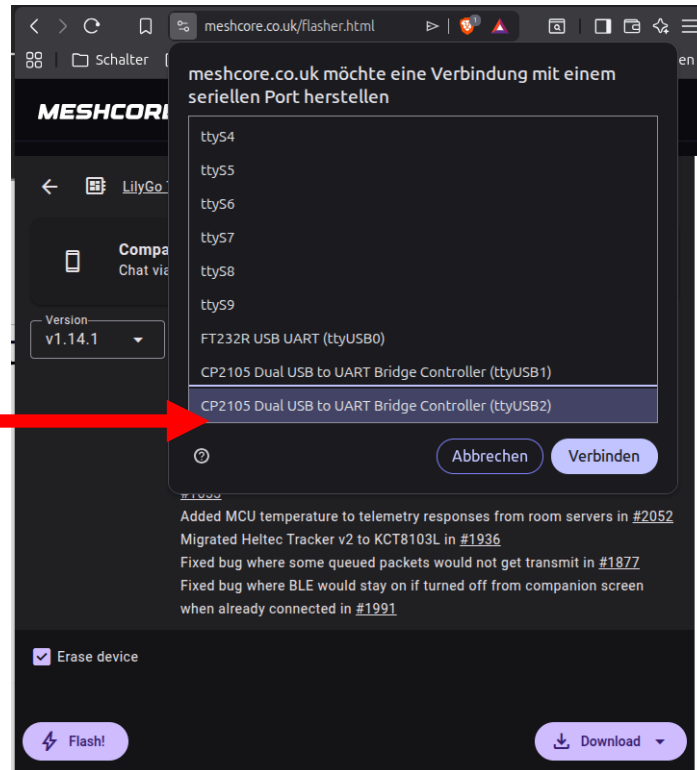
Beim ersten Mal
anhaken!

Start

Companion Flashen

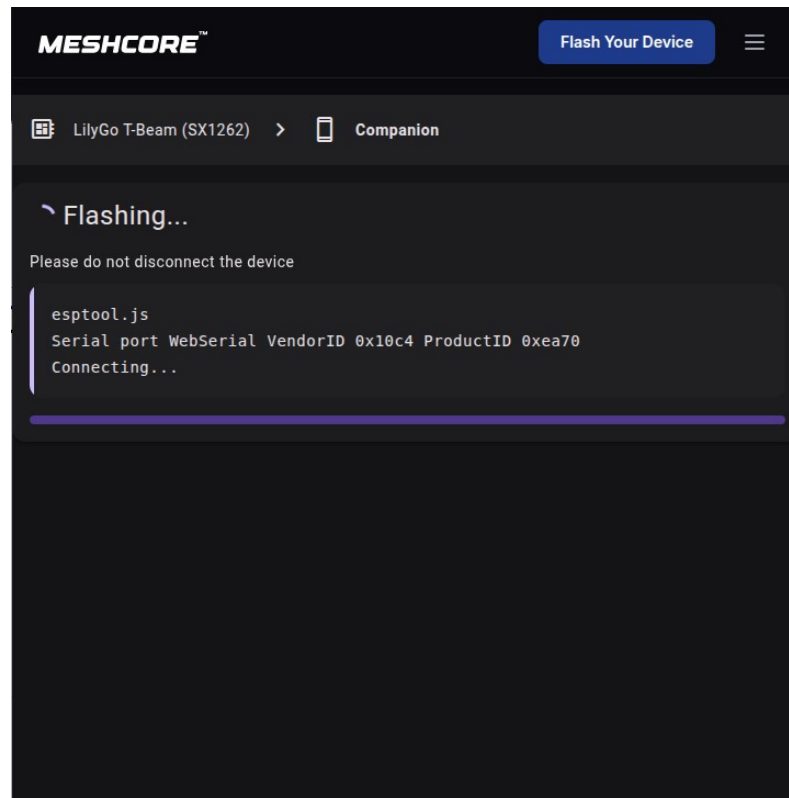
Auswählen der Schnittstelle / Lora-Geräts

Hier ist meistens
das letzte Gerät korrekt



Companion Flashen

Programmieren beginnt

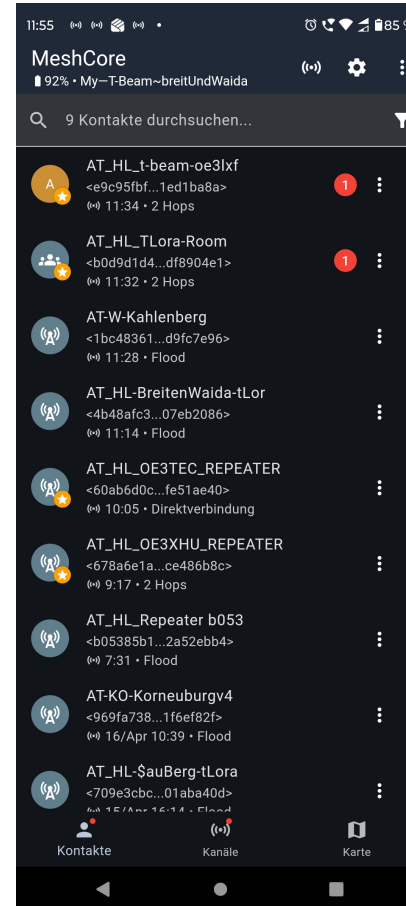


Companion Konfigurieren

- Smartphone mit dem Meshcore-Gerät koppeln
 - Geschieht in der Meshcore-App
 - [PlayStore](#)
 - [AppStore](#)
 - Pin wird am Display angezeigt
 - Pin bei Geräten ohne Display: 123456
- Auf Zahnradsymbol klicken
 - Name festlegen (z.B. AT-HL-OE3TEC-1)
 - Position festlegen
 - Radio-Einstellungen auf „EU/UK (Narrow), Switzerland“
- Einstellungen müssen immer durch anklicken des Häkchens am rechten oberen Bildschirmrand gespeichert werden!

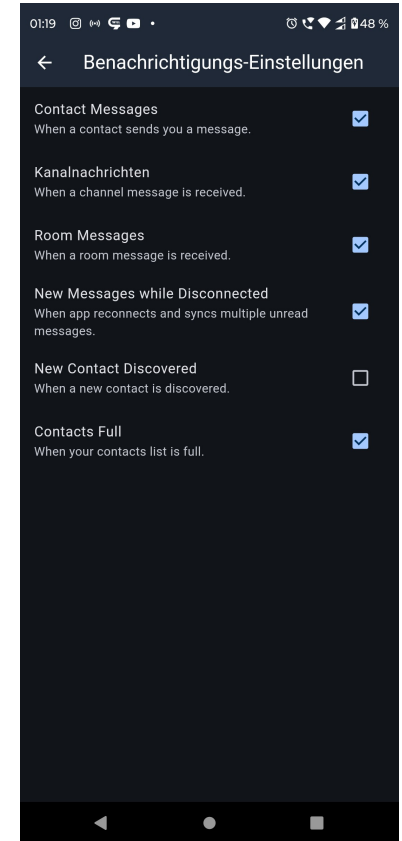
Companion Konfigurieren (Alle Kontakte löschen)

- Auf der Startseite “Kontakte“ öffnen
- Einen Kontakt durch langes halten auswählen
- Rechts oben „Select All“ anklicken
- Das Mistkübel-Symbol anklicken um alle Einträge zu löschen
- Wir werden später gezielt neue Kontakte hinzufügen



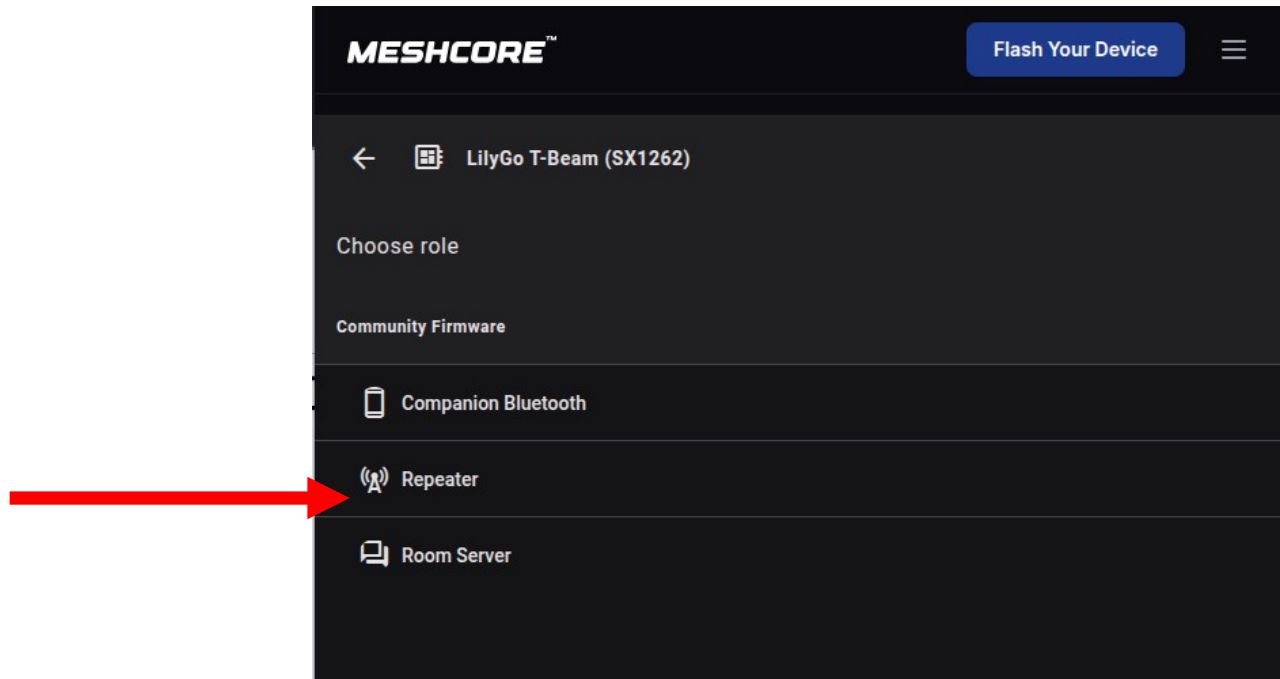
Companion Konfigurieren (Benachrichtigungen)

- Man erhält standardmäßig für jeden neu gefundenen Kontakt eine Benachrichtigung
- Dies ist in einem großen Mesh-Netzwerk lästig
- Abschalten unter:
Startseite
 - Zahnradsymbol
 - Benachrichtigungs-Einstellungen
 - Häkchen bei „New Contact Discovered“ entfernen
- Anklicken des Häkchens nicht vergessen wenn man die Benachrichtigungs-Einstellungen verlässt



Repeater Flashen

- Grundsätzlich gleich wie beim Companion
- Die Konfiguration erfolgt über den Webbrowser



Repeater Konfigurieren

- Im Web-Flasher durch klick auf „Repeater Setup“ starten
- Nach klick auf „Connect“ wieder die Serielle-Schnittstelle auswählen
- Falls die Verbindung nicht möglich ist: Gerät aus- und wieder einstecken
- Einstellungen wie zuvor beim Companion vornehmen
- Admin-Passwort festlegen
- Guest-Passwort auf „hello“ setzen
- Repeater mit dem Setup-Programm noch verbunden lassen bis wir ihn als Kontakt am Companion angelegt haben!

The screenshot shows the 'Repeater / Room server USB setup' web interface. At the top right, there is a 'Disconnect' button. The main content is organized into several sections:

- Info & Actions:** Displays 'Version v1.8.1-1130cf1 (Build: 01-Sep-2025)' and 'Clock 21:01 - 13/9/2025 UTC'. Below this, it shows a 'Public Key' and 'Role repeater'. Action buttons include 'Send Advert', 'Start OTA', 'Reboot', and 'Factory reset'.
- Name & Location:** Features a 'Name' field with 'Heltec Repeater', 'Latitude' and 'Longitude' fields both set to '0', and a location selection icon.
- Access:** Contains 'Guest password' and 'New Admin password' input fields.
- Radio settings:** Includes fields for 'Preset', 'Frequency(MHz)', 'Bandwidth(kHz)', 'Spreading factor', 'Coding rate', 'TX Power(dBm)', and 'Airtime factor'.

A 'Save settings' button is located at the bottom left of the interface.

Repeater Konfigurieren (Adressgröße)

- Als Adressen der Meshcore-Geräte werden die ersten Bytes des Public-Keys benützt
- Erhöhen der Adressgröße
 - Standardmäßig sind die Adressen 1 Byte groß
 - Zuwenig Adressen für ein großes Netzwerk
 - Kann auf bis zu 3 Byte erhöht werden
 - Empfohlen für Repeater
 - Repeater leitet trotzdem Nachrichten mit 1 Byte Adressen weiter
 - Adresse am Companion soll auf 1 Byte belassen werden, da ansonsten die Kompatibilität mit älterer Firmware verloren geht.
 - Im „Repeater Setup“ in den „Advanced Settings“ zu finden

Repeater Konfigurieren (Adressgröße)

- Alternativ kann man auch die Kommandozeile verwenden
- Praktisch zur Fernwartung
 - Repeater können über das Admin-Passwort von der Ferne konfiguriert werden

View or change this node's advert path hash size

Usage: - `get path.hash.mode` - `set path.hash.mode <value>`

Parameters: - `value`: Path hash size (0-2) - `0`: 1 Byte hash size (256 unique ids)[64 max flood] - `1`: 2 Byte hash size (65,536 unique ids)[32 max flood] - `2`: 3 Byte hash size (16,777,216 unique ids)[21 max flood] - `3`: DO NOT USE (Reserved)

Default: `0`

Note: the 'path.hash.mode' sets the low-level ID/hash encoding size used when the repeater adverts. This setting has no impact on what packet ID/hash size this repeater forwards, all sizes should be forwarded on firmware \geq 1.14. This feature was added in firmware 1.14

Temporary Note: adverts with ID/hash sizes of 2 or 3 bytes may have limited flood propagation in your network while this feature is new as v1.13.0 firmware and older will drop packets with multibyte path ID/hashes as only 1-byte hashes are supported. Consider your install base of firmware \geq 1.14 has reached a criticality for effective network flooding before implementing higher ID/hash sizes.

Kontakte hinzufügen

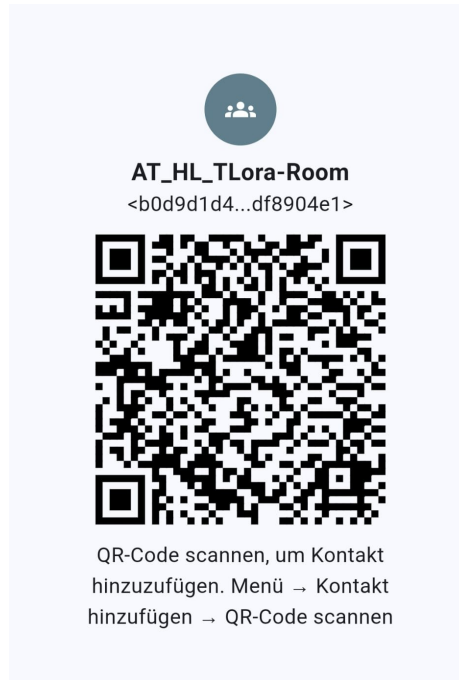
- Kontakte können in der Meshcore-App manuell hinzugefügt werden
 - Über QR-Code
 - Über die Online-Karte
 - Durch „Kontakte entdecken“
 - Händische Eingabe / aus Zwischenablage kopieren
- Benötigt um mit jemandem einen Privat-Chat starten
- Kontakte können alle Geräte sein (egal welche Rolle sie haben)
- Es macht Sinn den eigenen Repeater als erstes hinzuzufügen

Kontakte hinzufügen (Eigener Repeater)

- In der App auf der Startseite unter „Kontakte“ rechts oben auf die 3-Punkte klicken
- Auf „Kontakte entdecken“ klicken
- Im Web-browser über „Repeater Setup“ ein „Advert“ aussenden
- Danach sollte der Repeater in der App erscheinen
 - Die gefundenen Kontakte können gefiltert werden
- Mit klick auf „Add“ wird der Kontakt gespeichert
- Der neue Kontakt ist nun auf der Startseite unter „Kontakte“ gelistet

Kontakte hinzufügen (Room Server)

- Hierfür werden wir einen QR-Code benutzen
- Dieser Room Server wird von Franz OE3LXF betrieben

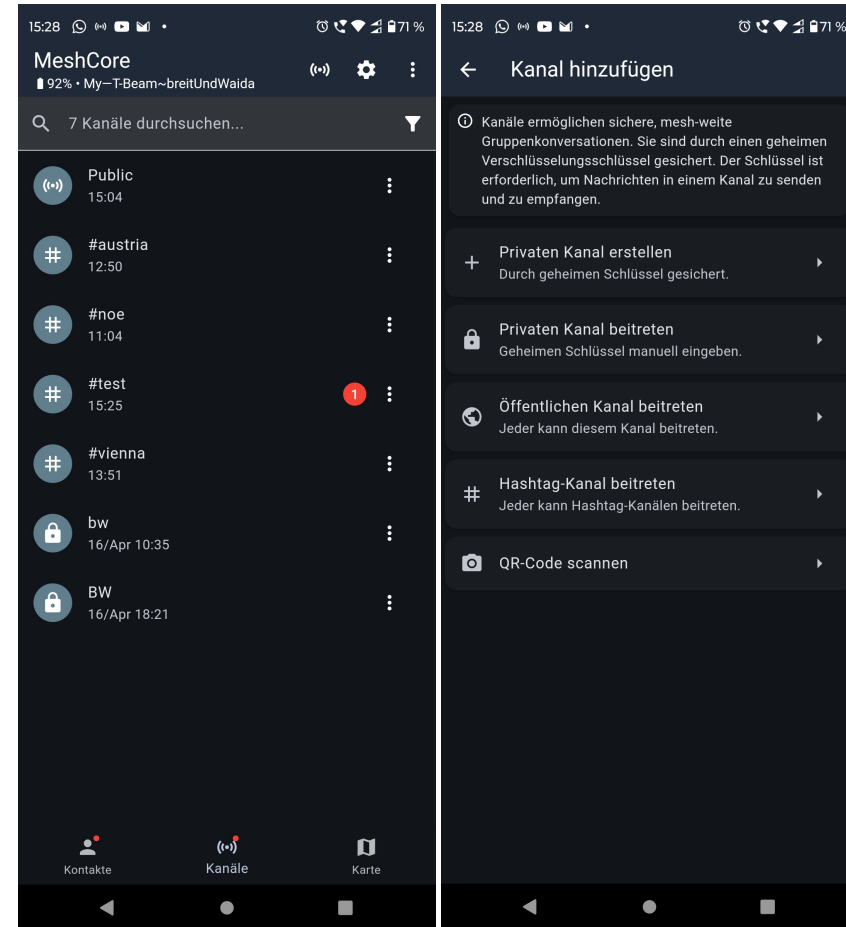


Kanäle hinzufügen

- Unterschiede Kanäle zu Privat-Chat und Room Servern
 - In Kanälen erhält der Absender einer Nachricht nur eine Empfangsbestätigung von direkt erreichbaren Repeatern
 - Im Privat-Chat bekommt der Absender eine Empfangsbestätigung
 - Im Room Server bekommt der Absender eine Empfangsbestätigung vom Gerät auf dem der Room-Server läuft (nicht von den anderen Teilnehmern)
- Kanäle sind vergleichbar mit klassischem Funk
 - Ich rufe hinein, weiß aber nicht wer mich hört
 - Werden als „Flood“ verteilt → Nachricht an alle, keine Strecke vorgegeben

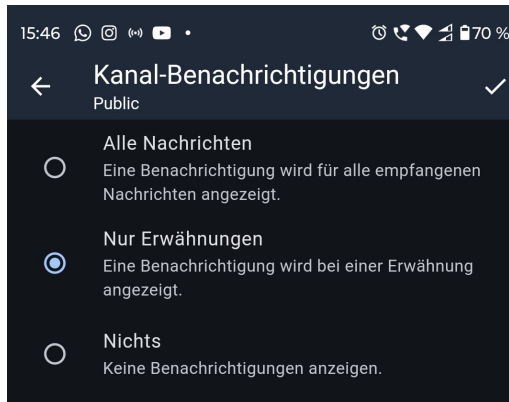
Kanäle hinzufügen

- Startseite → Kanäle
 - 3-Punkte anklicken
 - Kanal hinzufügen
- Wichtige Kanäle
 - #austria
 - #vienna
 - #noe



Kanäle hinzufügen (Benachrichtigungen)

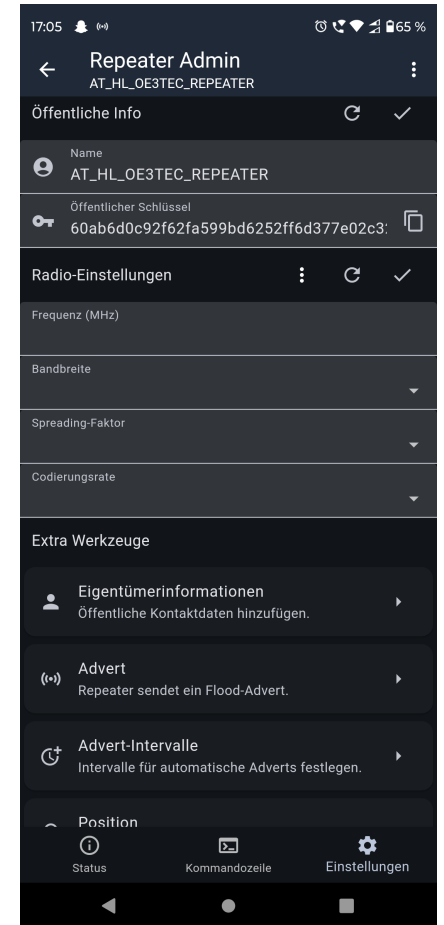
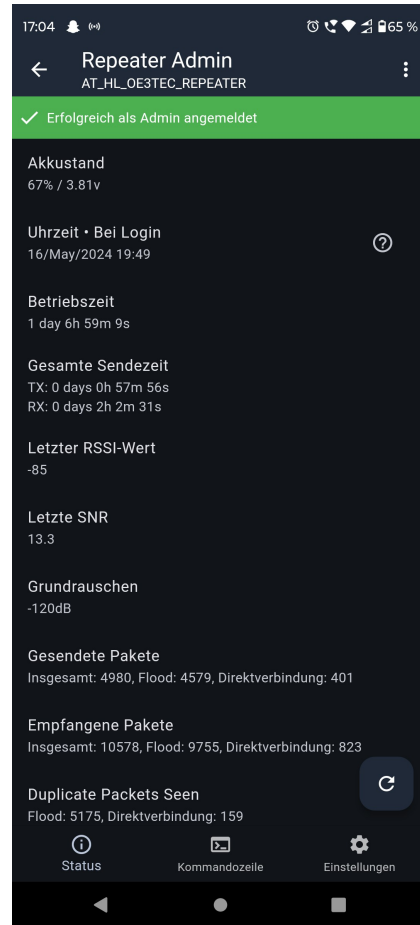
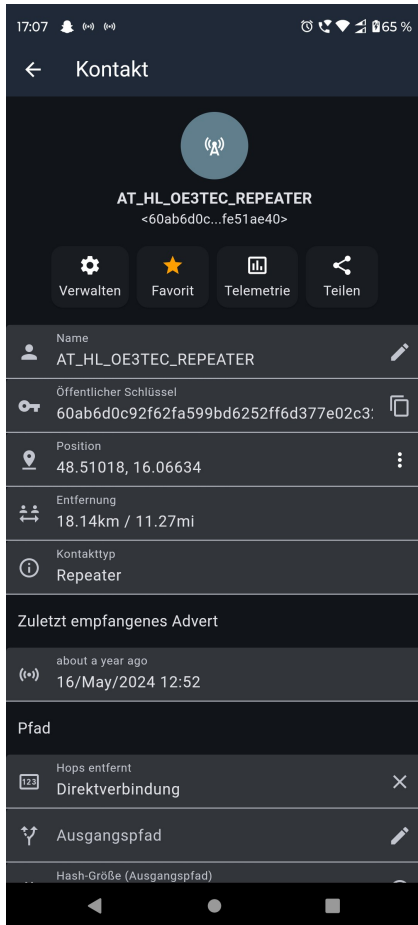
- Standardmäßig bekommt man für jede Nachricht in einem Kanal eine Benachrichtigung
 - Dies ist sehr lästig
 - Zum deaktivieren auf die 3-Punkte neben dem Kanal klicken
 - Benachrichtigungen → Nur Erwähnungen



Repeater Fernwartung

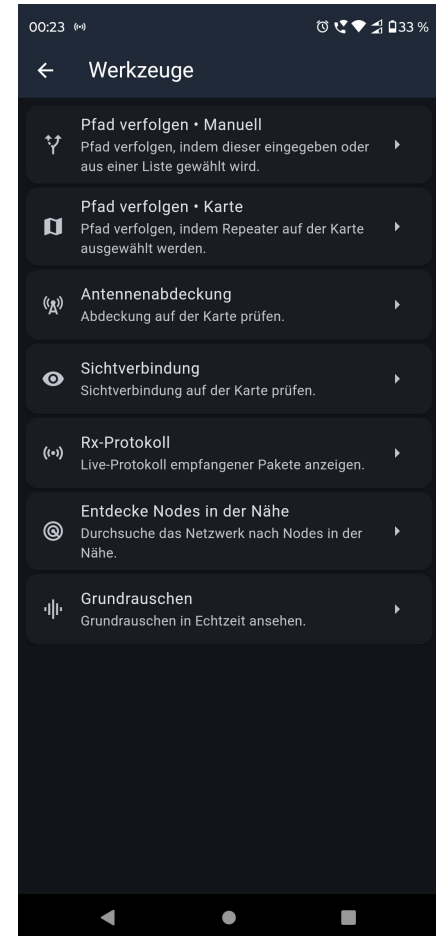
- In den Kontakt-Details eines Repeaters zu finden
 - 3-Punkte neben Kontakt anklicken → Details → Verwalten
 - Mit dem Admin-Passwort anmelden
- Es gibt 3 Seiten
 - Status → Statistiken über den Betrieb
 - Kommandozeile → z.B Adressgröße ändern
 - Einstellungen → ähnlich dem „Repeater Setup im Web-Flasher

Repeater Fernwartung



Weitere praktische Funktionen

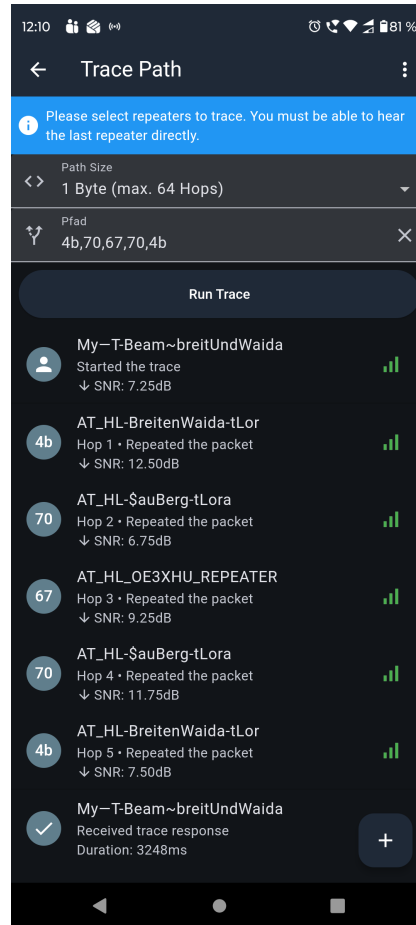
- Traceroute (Pfad verfolgen)
- Sichtverbindung simulieren
- Grundrauschen auslesen
- Startseite → 3-Punkte → Werkzeuge



Traceroute (Pfad verfolgen)

- Zum finden des optimalen Pfads zwischen Sender und Empfänger
- Es müssen die Adressen der gewünschten „Zwischenstationen“ angegeben werden
 - Die Adressen kann man sich aus der Online-Karte heraussuchen
- Es muss auch der Rückweg angegeben werden
 - z.B. Ich möchte die OE3XHU erreichen und weiß das dies über die Stationen mit den Adressen 4b & 70 möglich sein sollte
 - Die OE3XHU hat die Adresse 67
 - Meine Nachricht muss deshalb über 4b,70,67 laufen und dann nochmal über 70,4b um zu mir zurück zu kommen
 - Reihenfolge ist von links nach rechts zu lesen
 - Rechts oben durch klick auf die 3-Punkte kann man ein Menü öffnen welches automatisch den Rückweg einfügt

Traceroute (Pfad verfolgen)

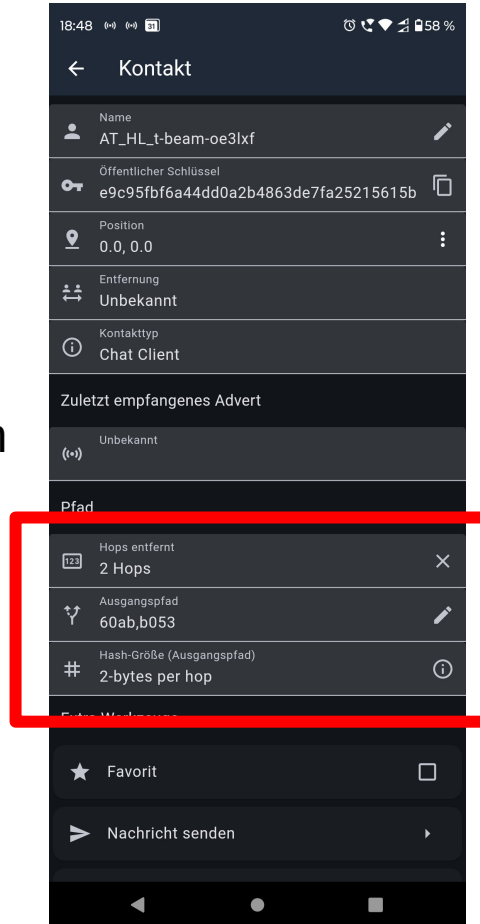


Statische Routen

- Man legt selber den besten Pfad zwischen Sender und Empfänger fest
 - Verwendet gezielt Repeater mit den besten „RSSI-Werten“
 - Verwenden von Repeatern die zuverlässig online sind
 - Nachrichten gezielt über den eigenen Repeater leiten
- Man kann die Adress-Größe selbst festlegen (1, 2, 3 Byte)
- Man kann den Pfad für jeden Kontakt in den Details festlegen

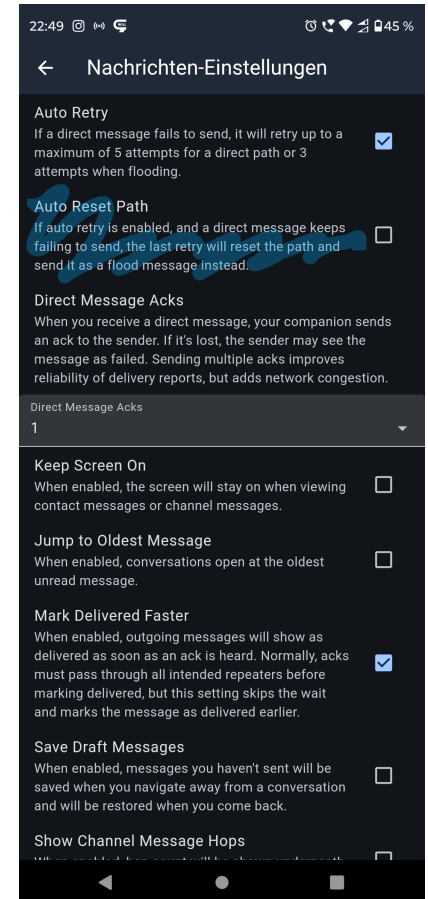
Statische Routen

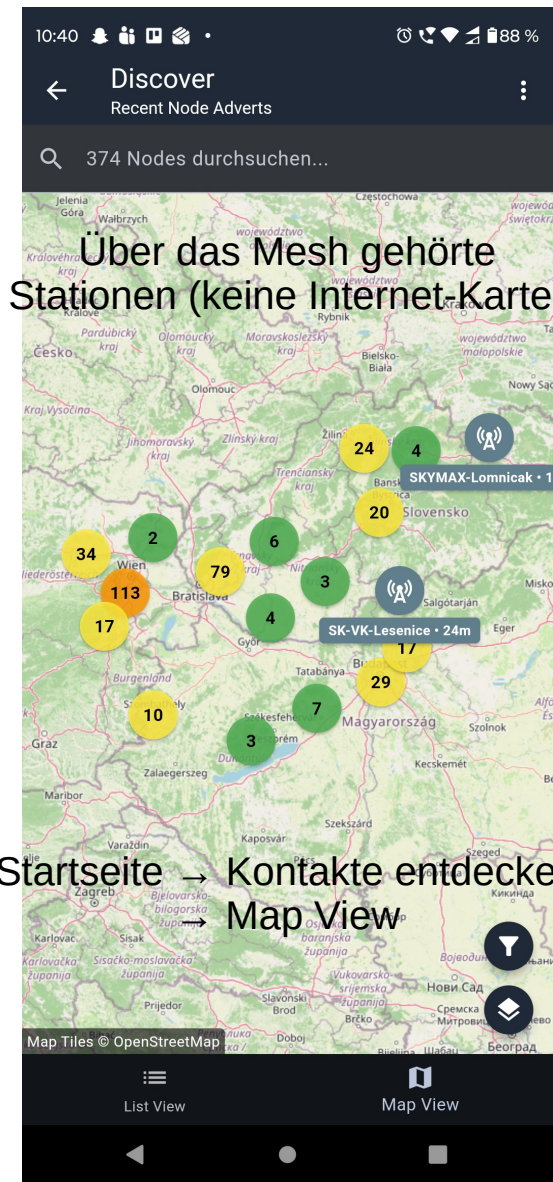
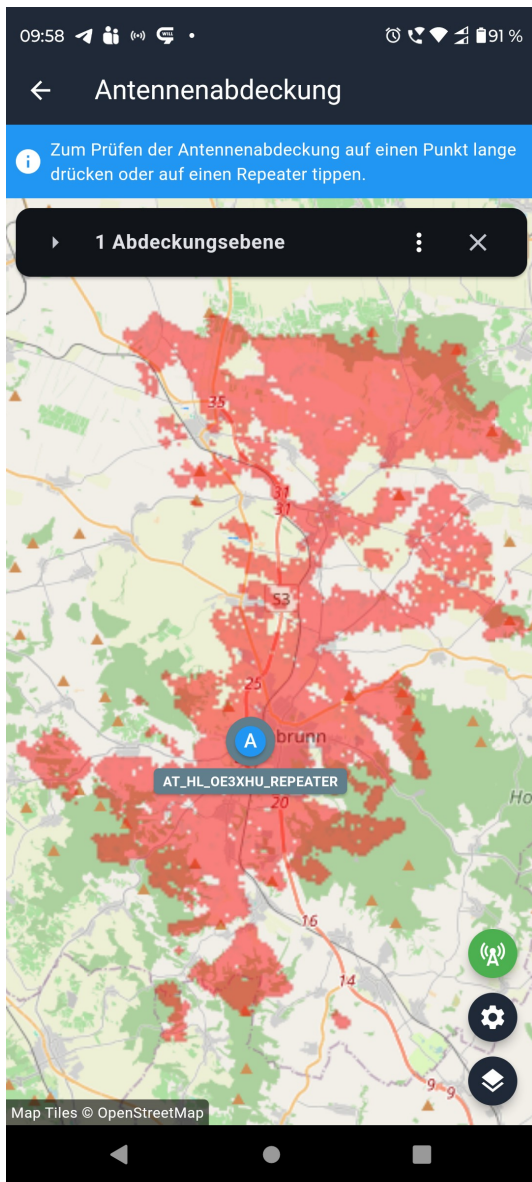
Es empfiehlt sich bei statischen Routen mindestens zwei Byte Adressen zu verwenden



Statische Routen

- Der Companion vergisst eine statische Route wenn eine Nachricht nicht zugestellt werden kann
 - Passiert bei Paket-Kollisionen oder anderen kurzen Unterbrechungen auf der Route
 - Kann in den Einstellungen des Companion abgedreht werden
 - Startseite → Zahnradsymbol → Nachrichten-Einstellungen → Häkchen bei „Auto Reset Path“ entfernen

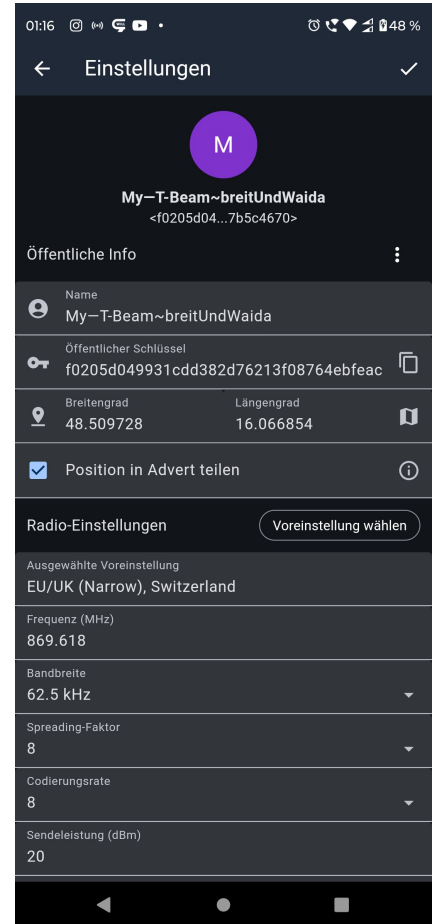




Companion auf der Internet-Karte eintragen

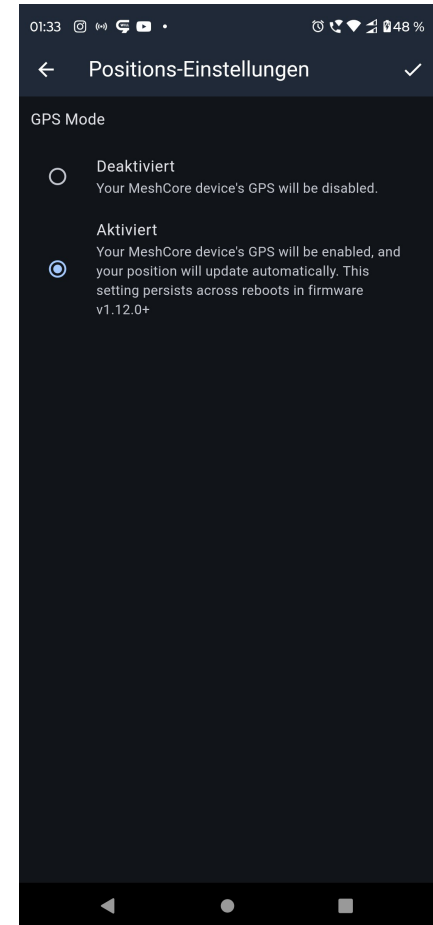
- Startseite → Zahnradsymbol
→ Häkchen bei „Position in Advert teilen“
- Startseite → 3-Punkte
→ Internetkarte → 3-Punkte
→ Add me to the Map
- Dann zu finden auf:

<https://meshcore.co.uk/map.html>



Companion auf der Internet-Karte eintragen

- Hat der Companion ein GPS-Modul, so kann man die Position auf der Karte automatisch updaten lassen
- Startseite → Zahnradsymbol
→ Positions-Einstellungen
→ „Aktiviert“ auswählen
- Anklicken des Häkchens nicht vergessen wenn man die Positions-Einstellungen verlässt



Repeater auf der Internet-Karte eintragen

- Repeater-Kontakt anklicken → Teilen → Upload to Map
- Auf der gleichen Karte wie der Companion zu finden:
<https://meshcore.co.uk/map.html>