MeshCom App

Bedienungsanleitung

für iOS und Android

Stand: App 4.30, Firmware 4.40 a

Oktober 2026

Die MeshCom-App bedient MeshCom-Nodes per Bluetooth: Nachrichten, Konfiguration, Messwerte und Karte.
Autor der App: OE1KFR, Rainer.
https://icssw.org/en/meshcom-2-0-protokoll/ · https://github.com/icssw-org/MeshCom-Firmware

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick
- 1.1 Die sechs Tabs
- 1.2 Bedienkonventionen

2. Installation und Berechtigungen
- 2.1 Berechtigungen

3. Devices-Tab: Verbinden
- 3.1 Die Kopfkarte
- 3.2 Die Node-Karten
- 3.3 Verbinden und Trennen
- 3.4 BLE-PIN je Node
- 3.5 Auto Reconnect
- 3.6 Laden der Konfiguration überwachen
- 3.7 Verbindung verloren, Fehlermeldungen

4. Settings-Tab: Den Node konfigurieren
- 4.1 Kopf und Anzeigekarten
- 4.2 Callsign
- 4.3 WiFi Settings
- 4.4 APRS Settings
- 4.5 Custom BLE PIN 6 Digits
- 4.6 Set Location - Phone GPS und Manual Location
- 4.7 Node Time Zone
- 4.8 Country Setting
- 4.9 Group Subscription
- 4.10 User Buttons
- 4.11 TX-Power
- 4.12 Gateway Server
- 4.13 Max Hop (nur mit neuer Firmware)
- 4.14 Hardware Pins
- 4.15 Sensor Settings
- 4.16 Max. Battery Voltage (nur mit neuer Firmware)
- 4.17 Netzwerk: Fixed IP, IP MTU, Ext. UDP, Remote Netconsole, Manual Routing, Web-Passwort
- 4.18 Manual Command
- 4.19 Battery Display (nur mit neuer Firmware)
- 4.20 Advanced Settings

5. Info-Tab
- 5.1 Das Log

6. Chat-Tab
- 6.1 Die Chat-Liste
- 6.2 Nachrichten lesen
- 6.3 Nachrichten senden
- 6.4 Nachrichtenmenü (langer Druck)
- 6.5 Filter: Rufzeichen sperren und Texte ausblenden
- 6.6 Favoriten für Direktnachrichten
- 6.7 Hinweis auf Firmware-Update

7. Map-Tab
- 7.1 Markierungen
- 7.2 Die Schaltflächen

8. Heard-Nodes-Tab

9. Praxis: Typische Abläufe
9.1 Neuen Node in Betrieb nehmen
9.2 Node als Gateway betreiben
9.3 Firmware-Update per OTA
9.4 Verbindung zu einem Node abgesichert nutzen

10. Fehlersuche

11. Firmware-Versionen

Anhang A: Alle Settings und ihre Funktion auf einen Blick

Anhang B: Wichtige Grenzwerte

Anhang C: Zeitzonen-Presets

1. Überblick

Die MeshCom-App für iOS und Android ist die Fernbedienung für einen MeshCom-Node. Sie verbindet sich per Bluetooth Low Energy (BLE) mit dem Node und dient zum Senden und Empfangen von Nachrichten, zum Konfigurieren des Nodes, zum Anzeigen von Messwerten und zum Darstellen der gehörten Stationen auf einer Karte. Das Telefon braucht für den Betrieb mit dem Node kein Internet; nur die Kartenkacheln im Map-Tab werden online geladen.

Dieses Handbuch beschreibt den Stand **App 4.30** zusammen mit der **Firmware 4.40 a**. Mit älterer Firmware läuft die App weiter, einzelne Einstellungen fehlen dann (siehe Kapitel 11).

1.1 Die sechs Tabs

Am unteren Rand der App liegt die Tab-Leiste mit sechs Symbolen, von links nach rechts:

Symbol	Tab (Seitentitel)	Wofür
Bluetooth	**Devices**	Nodes in Reichweite suchen, verbinden, trennen. Auto Reconnect, BLE-PIN je Node (Kapitel 3).
Zahnrad	**Node Settings**	Den verbundenen Node konfigurieren (Kapitel 4).
Kreis mit i	**Info**	Akku, GPS, Sensorwerte, Firmware-Version, App-Log (Kapitel 5).
Sprechblase	**Chat**	Nachrichten lesen und schreiben (Kapitel 6). Ein grüner Punkt am Symbol zeigt ungelesene Nachrichten.
Globus	**Node Map**	Karte mit den empfangenen Nodes (Kapitel 7).
Pfeilsymbol	**Heard Nodes**	Liste der direkt per Funk gehörten Stationen mit Empfangswerten (Kapitel 8).

1.2 Bedienkonventionen

- **Grüner Haken-Button** (Kreis mit Haken): Der eingegebene Wert wird an den Node gesendet und dort gespeichert.
- **RST**: Setzt die Einstellung am Node auf den Standardwert zurück (z. B. Passwort oder Kommentar löschen).
- **Ausklappbare Bereiche**: In den Settings sind die meisten Einstellungen in Bereiche gefaltet. Ein Tipp auf die Überschrift klappt den Bereich auf oder zu (Pfeil rechts).
- **Gefüllte und umrandete Buttons**: Ein gefüllter Button bedeutet „aktiv/an“, ein umrandeter „inaktiv/aus“ (Ausnahme DISPLAY, siehe 4.10).

- **Rückmeldung vom Node**: Ein Tipp auf einen Schalter sendet nur den Befehl. Der Zustand des Buttons ändert sich erst, wenn der Node den Befehl verarbeitet und bestätigt hat. Das kann einige Sekunden dauern.
- **Design**: Die App folgt dem System-Design des Telefons (hell oder dunkel).

2. Installation und Berechtigungen

Die App gibt es im Apple App Store und im Google Play Store. Die aktuelle Anleitung zum Download steht auf der Projektseite unter https://icssw.org/meshcom-app/ . Firmware, Flashen und OTA-Update sind auf den Projektseiten beschrieben (https://icssw.org/meshcom-ota-update/).

2.1 Berechtigungen

Beim ersten Start fragt die App folgende Berechtigungen ab. Ohne die ersten beiden ist kein Verbinden möglich.

Berechtigung	Wozu	Plattform
Bluetooth	Nodes suchen und verbinden.	iOS: „Bluetooth“. Android 12 und neuer: „Geräte in der Nähe“ (Scan und Verbinden).
Standort	Position des Telefons als Position des Nodes setzen („Set Location - Phone GPS“). Auf Android vor Version 12 braucht außerdem der Bluetooth-Scan die Standortfreigabe.	iOS und Android
Benachrichtigungen	Meldung und Ton bei einer neuen Nachricht, auch wenn die App im Hintergrund läuft.	iOS und Android

> **Hinweis:** Nachrichten, Positionen und Chat-Einstellungen liegen in einer lokalen Datenbank auf dem Telefon. Nachrichten und Positionen werden nach 3 Tagen automatisch gelöscht.

3. Devices-Tab: Verbinden

Der Devices-Tab ist der Startbildschirm. Die App scannt dauernd nach Nodes in Reichweite und zeigt jeden gefundenen Node als Karte an.

3.1 Die Kopfkarte

Die Kopfkarte „Nearby Nodes“ zeigt in der zweiten Zeile den Zustand an und trägt zwei Schalter:

Anzeige	Bedeutung
Scanning, tap to connect	Der Scan läuft. Ein Tipp auf eine Karte verbindet.
Connecting...	Die Verbindung wird aufgebaut.
Tap the node to disconnect	Verbunden. Ein Tipp auf die Karte trennt wieder.
Searching for the lost node... / Signal too weak, move closer to the node	Auto Reconnect arbeitet (siehe 3.5).
Scan paused	Der Scan ist angehalten (zum Beispiel, wenn Bluetooth am Telefon ausgeschaltet ist).

Schalter	Wirkung
MeshCom only	An: Es werden nur Geräte angezeigt, deren Bluetooth-Name mit „MC-“ beginnt. Aus: Alle BLE-Geräte in der Nähe erscheinen.
Auto reconnect	An: Bei verlorener Verbindung sucht die App den Node selbständig und verbindet neu (siehe 3.5). Die Einstellung bleibt gespeichert.

3.2 Die Node-Karten

Jede Karte zeigt:

- links ein **Zustandssymbol**: rotes Kreuz = nicht verbunden, Drehsymbol = Verbindung wird aufgebaut, grüner Haken = verbunden;
- den **Namen** des Nodes: klein die Kennung vor dem Rufzeichen (zum Beispiel „MC-1c24“), groß und fett das Rufzeichen. Der Name wird direkt aus der Bluetooth-Aussendung und den MeshCom-Herstellerdaten gelesen;
- rechts die **Empfangsstärke** (RSSI in dBm) mit vier Signalbalken. Während der Verbindung steht dort „Connecting“ beziehungsweise „Connected“;
- das **Schlüsselsymbol** für die BLE-PIN dieses Nodes (siehe 3.4).

Balken	RSSI	Bewertung
4	-70 dBm oder besser	sehr gut
3	-71 bis -80 dBm	gut
2	-81 bis -90 dBm	ok
1 (orange)	-91 bis -110 dBm	schwach
1 (rot)	schlechter als -110 dBm	sehr schwach, Verbinden wird unsicher

> **Tipp:** Findet die App den Node nicht: Node eingeschaltet? Bluetooth am Telefon an? Näher heran gehen. Ein Node, der gerade mit einem anderen Gerät verbunden ist, sendet keine Bluetooth-Aussendung und taucht nicht in der Liste auf. Ein Node ohne Rufzeichen-Einstellung heißt „XX0XXX-00“.

3.3 Verbinden und Trennen

Tipp auf die Karte des gewünschten Nodes. Während des Verbindens und solange die Verbindung steht, zeigt die Liste nur diese eine Karte. Ein weiterer Tipp auf die Karte trennt die Verbindung wieder; erst dann erscheinen die anderen Nodes wieder.

Nach dem Verbinden passiert Folgendes:

1. Die App sendet dem Node ein „Hello“ (mit der BLE-PIN, falls hinterlegt).
2. Der Node schickt seine Konfiguration. Ein Fenster „Loading Config from node. Please wait...“ zeigt den Fortschritt.
3. Danach wechselt die App automatisch in den **Chat-Tab**. Gespeicherte Nachrichten und die Liste der gehörten Stationen kommen vom Node.
4. Alle 20 Sekunden schickt die App die Uhrzeit des Telefons an den Node (Zeitsynchronisation).

> **Hinweis:** Neuer oder gelöschter Node: Hat der Node noch kein Rufzeichen („XX0XXX-00“) oder keine Position, erscheint „Unconfigured Node!“ und die App springt in die Settings. Die App setzt dem Node als Startposition die Position des Telefons. Rufzeichen setzen und Einstellungen speichern: siehe 4.2.

3.4 BLE-PIN je Node

Jeder Node kann mit einer sechsstelligen PIN gegen unbefugtes Verbinden geschützt werden. Standard ist **000000** (kein Schutz). Die App merkt sich die PIN **je Node auf dem Telefon**.

Das Schlüsselsymbol auf der Node-Karte öffnet das PIN-Fenster:

- **Current PIN**: die auf dem Telefon für diesen Node gespeicherte PIN, oder „No PIN set — open connection.“
- **New PIN (6 digits)** und **Save PIN**: speichert die PIN auf dem Telefon.
- **Clear PIN**: löscht die gespeicherte PIN auf dem Telefon.

> **Achtung:** Das PIN-Fenster ändert nur den Eintrag auf dem Telefon („Pin change only in Phone DB“), nicht die PIN im Node. Die PIN im Node setzt man in den Settings (4.5, „Custom BLE PIN 6 Digits“) – dort wird sie zugleich auf dem Telefon gespeichert. Stimmt die gespeicherte PIN nicht mit der im Node überein, trennt der Node die Verbindung ohne Fehlermeldung; die App zeigt dann „BLE Disconnect ... Check the BLE Pin“.

Sammelfunktion: Settings → Advanced Settings → **Clear All BLE PINs** löscht die gespeicherten PINs aller Nodes auf dem Telefon.

3.5 Auto Reconnect

Reißt die Bluetooth-Verbindung ab (Telefon außer Reichweite, Node neu gestartet, Funkstörung), zeigt die App nicht nur eine Meldung, sondern **sucht den Node selbständig und verbindet sich neu**. Voraussetzung ist der Schalter **Auto reconnect** im Devices-Tab.

Ablauf

1. Bei einem unerwarteten Verbindungsverlust startet ein Zyklus. Oben in der App erscheint das Banner **„Auto reconnect“** mit dem Fortschritt und dem Button **Cancel**. Es erscheint in jedem Tab.
2. Der Zyklus **sucht zuerst**. Verbunden wird nur, wenn der Node vor kurzem (innerhalb von 10 Sekunden) gehört wurde, der geglättete Empfang mindestens **-90 dBm** erreicht, in 8 Sekunden mindestens 2 Aussendungen des Nodes ankamen, er mindestens 3 Sekunden lang gehört wurde und zwei Messungen hintereinander gut waren. Damit verhindert die App Verbindungen, die gleich wieder abreißen würden.
3. Sind die Bedingungen erfüllt, verbindet die App still im Hintergrund (bis zu 3 Versuche mit wachsender Wartezeit). Nach dem Verbinden lädt sie die Konfiguration wie bei einer normalen Verbindung.
4. Der Zyklus sucht insgesamt höchstens 60 Sekunden. Ist der Node dann nicht gefunden oder nicht zu verbinden, endet er mit einer Meldung.

Meldungen im Banner

Text	Bedeutung
Searching for the node... It is not in range yet.	Der Node ist noch nicht zu hören.
Node found (-xx dBm). Checking that the signal is stable...	Node gehört, die App prüft kurz die Stabilität.
Link quality too low (-xx dBm). The node was heard only n times in 8 s, 2 needed. Move closer to the node.	Die Signalstärke reicht, aber der Node wird nur selten gehört. Näher heran gehen. Bis dahin wird nicht verbunden.
Signal too weak (-xx dBm, -90 dBm or better needed). Move closer to the node.	Empfang zu schwach. Näher heran gehen.
Reconnecting... (attempt n/3)	Verbindung wird aufgebaut.

Wenn der Zyklus ohne Verbindung endet

Die App zeigt dann den Hinweis „BLE Disconnect“ mit dem Grund:

Meldung	Grund / was tun
Node not in range. Move closer and reconnect manually.	Der Node wurde in 60 Sekunden nicht gehört.
Signal too weak ... The reconnect was not tried	Empfang unter -90 dBm.
Link quality too low ...: the node was heard only rarely.	Node wird nur selten gehört.
The connection keeps dropping. Check the signal strength of the node.	Die Verbindung riss dreimal innerhalb von zwei Minuten kurz nach dem Wiederverbinden ab. Die App gibt auf, um nicht endlos zu springen.
Reconnect failed: the connection could not be established ...	Alle Verbindungsversuche schlugen fehl, meist wegen schlechter Verbindungsqualität.

Wann es keinen Auto Reconnect gibt

- Die Verbindung wurde **von Hand getrennt** (Tipp auf die verbundene Karte).
- Der Node wurde über die App in den **Deep Sleep** geschickt oder in den **OTA-Update-Modus** (die OTA-Firmware hat kein Bluetooth). Das Trennen ist dann erwartet, die App zeigt nur die normale Trennmeldung.

- Der Schalter **Auto reconnect** ist aus.
- Ein Tipp auf eine Karte oder ein Tipp auf **Cancel** beendet einen laufenden Zyklus sofort.

App im Hintergrund und Neustart der App

- **Verlust im Hintergrund**: Scan und App-Logik sind im Hintergrund nicht zuverlässig. Der Zyklus startet, sobald die App wieder im Vordergrund ist.
- **Kaltstart**: Beendet das Betriebssystem die App im Hintergrund (iOS nach Stunden, Android je nach Gerät nach etwa einer Stunde bei gesperrtem Telefon) und bestand die Verbindung, ohne dass sie von Hand getrennt wurde, dann verbindet die App beim nächsten Start den **zuletzt verbundenen Node** wieder. Dazu wechselt sie in den Devices-Tab.

3.6 Laden der Konfiguration überwachen

Nach dem Verbinden überwacht die App, ob alle Konfigurationsdaten ankommen. Kommen 10 Sekunden lang keine Daten mehr, fordert sie die fehlenden Teile automatisch erneut an. Dabei zeigt ein Fenster **„Loading Config“** den Fortschritt (zum Beispiel „7 / 14 received“) und den Versuch („attempt n/m“). Kommt gar nichts an, sendet die App das Hello noch einmal. Mit **Cancel** bricht man das Nachladen ab. Am Ende steht „Config loaded completely.“

3.7 Verbindung verloren, Fehlermeldungen

Meldung	Ursache / Abhilfe
BLE Disconnect – Node disconnected! Check the BLE Pin and reconnect to Node!	Verbindung abgerissen oder falsche PIN. PIN prüfen (3.4), neu verbinden.
Error Pairing! Remove Node from BLE Devices after Erase/Flash	Das Telefon hat noch einen alten Kopplungseintrag, zum Beispiel nach neuem Flashen. In den Bluetooth-Einstellungen des Telefons den Node entfernen („Vergessen“) und neu verbinden.
Error Connection! Remove Node from BLE Devices after Erase/Flash	Zeitüberschreitung bei einem Node mit Werkseinstellung. Gleiche Abhilfe.
Error on Setting up connection! Remove node from BLE Devices and pair newly!	Das Hello konnte nicht gesendet werden. Node am Telefon entfernen und neu koppeln.
Error on Connecting to Node! Please reconnect to Node!	Verbindung kam zustande, aber die Benachrichtigungen ließen sich nicht starten. Neu verbinden.

> **Tipp:** Android: Der Fehlercode 133 („GATT_ERROR“) ist ein allgemeiner Fehler beim Verbindungsaufbau. Die App wiederholt den Versuch bei manuellem Verbinden deshalb einmal selbständig. Hilft das nicht, Bluetooth am Telefon kurz aus- und einschalten und neu verbinden.

4. Settings-Tab: Den Node konfigurieren

Der Tab „Node Settings“ zeigt die Einstellungen des verbundenen Nodes und erlaubt, sie zu ändern. Er ist nur sinnvoll, wenn ein Node verbunden ist. Dieses Kapitel folgt der Reihenfolge, in der die Einstellungen in der App stehen. Zu jeder Einstellung steht auch der zugehörige Firmware-Befehl, damit man sie in der Firmware-Dokumentation oder per **Manual Command** (4.18) wiederfindet.

> **Hinweis:** Einstellungen mit dem Vermerk „nur mit neuer Firmware“ erscheinen nur, wenn der Node sie meldet (siehe Kapitel 11).

4.1 Kopf und Anzeigekarten

Ganz oben stehen das **Rufzeichen** des Nodes sowie die Sendefrequenz (**QRG**, in MHz) und die Sendeleistung (**TX Pwr**, in dBm). Darunter folgen reine Anzeigekarten:

- **APRS**: Symbol ID, Symbol, Comment und Name (Comment und Name nur, wenn gesetzt).
- **Call Groups**: die abonnierten Gruppen (nur belegte Plätze).
- **WiFi** (beziehungsweise **Ethernet** beim RAK4631): SSID, IP, Gateway, Subnetzmaske, DNS und gegebenenfalls NTP des Nodes.

4.2 Callsign

Eingabefeld „Set Node Callsign“, zum Beispiel `OE1KFR-1`. Die App wandelt in Großbuchstaben um, entfernt eine führende Null der SSID (`OE1KFR-02` wird `OE1KFR-2`) und prüft das Format (Rufzeichen, Bindestrich, SSID 0–99, höchstens 11 Zeichen). Mit dem Haken wird es gesendet.

> **Achtung:** Nach dem Speichern bootet der Node nach etwa 15 Sekunden neu. Die Bluetooth-Verbindung bricht dabei ab. Danach neu verbinden. In der Devices-Liste kann noch der alte Name stehen, bis der Node neu gesehen wird.

Firmware-Befehl: `--setcall`.

4.3 WiFi Settings

SSID (höchstens 33 Zeichen) und Passwort (höchstens 64 Zeichen) des WLANs, mit dem sich der Node verbinden soll. Das Auge-Symbol blendet das Passwort ein oder aus. Haken: speichern, der Node bootet nach etwa 15 Sekunden neu. **RST** löscht SSID und Passwort („Wifi Settings reset to none“).

> **Hinweis:** Eine WLAN-Verbindung baut der Node erst auf, wenn er als Gateway läuft oder der Webserver aktiviert ist. Das RAK4631 hat statt WLAN eine Ethernet-Schnittstelle; dort ist dieser Bereich ohne Funktion.

Firmware-Befehle: `--setssid`, `--setpwd`.

4.4 APRS Settings

Aufklappbarer Bereich mit drei Karten, die bestimmen, wie der Node in der Map, im Dashboard und auf aprs.fi erscheint.

Karte	Funktion	Befehl
APRS Symbol	Kartensymbol. Entweder ein Preset aus der Liste „APRS Map Symbol Preset“ oder von Hand: „Group Character“ (Symboltabelle) und „Character“ (Symbolzeichen), je ein Zeichen.	`--symid`, `--symcd`
APRS Comment	Kurzbeschreibung des Nodes, höchstens 15 Zeichen. RST löscht den Kommentar.	`--aprscomment` (`--atxt`)
APRS Name	Vorname des Betreibers, höchstens 15 Zeichen. RST löscht den Namen.	`--setname`

4.5 Custom BLE PIN 6 Digits

Setzt die sechsstellige Bluetooth-PIN des Nodes (nur Ziffern, 100000 bis 999999). Haken: PIN im Node setzen **und** auf dem Telefon speichern. **RST** setzt die PIN im Node zurück auf `000000` und löscht den Eintrag auf dem Telefon. Zur Funktionsweise siehe 3.4.

Firmware-Befehl: `--btcode`.

4.6 Set Location - Phone GPS und Manual Location

- **Set Location - Phone GPS** (Button): Die App liest die GPS-Position des Telefons und setzt sie als feste Position des Nodes. Gedacht für Nodes ohne eigenes GPS.
- **Manual Location** (ausklappbar): Breite (Latitude), Länge (Longitude) und Höhe (Altitude, in Metern) von Hand eintippen. Haken: senden.

Firmware-Befehle: `--setlat`, `--setlon`, `--setalt`. Hat der Node ein eingeschaltetes GPS-Modul, liefert dieses die Position.

4.7 Node Time Zone

Hier stellt man ein, wie der Node von UTC auf Ortszeit umrechnet. Diese Zeit zeigt der Node auf seinem Display.

Feld	Bedeutung
Time Zone Preset	Auswahlliste mit Zeitzonen, zum Beispiel „Europe - Vienna“ (gilt auch für Berlin, Zürich, Rom), London, Athen, Moskau, New York, Tokio, Sydney (vollständige Liste in Anhang C). Wählt man ein Preset, füllt die App die Regel ein.
Set Time Zone	Eigene POSIX-Regel, zum Beispiel `CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3`. **Die Sommer-/Winterzeit schaltet der Node damit automatisch um.** Keine Leerzeichen, höchstens 39 Zeichen, nur M-Regeln.
Set UTC Offset	Fester Versatz zu UTC in Stunden, zum Beispiel `1` oder `-5.5`. Das schaltet die automatische Umstellung ab; im Sommer muss man den Wert dann selbst ändern.

Unter den Feldern zeigt die App „Automatic time change active ...“ (Regel aktiv) oder „Fixed offset, no automatic time change.“ **RST** setzt den Versatz auf 0 und entfernt die Regel.

> **Tipp:** Für Österreich, Deutschland und die Schweiz: Preset „Europe - Vienna“ wählen und den Haken tippen. Danach braucht man die Zeit nie wieder umzustellen.

Firmware-Befehle: `--settz`, `--utcoff`. Ein fester Versatz löscht die Regel. Mit älterer Firmware gibt es nur den festen Versatz.

4.8 Country Setting

Die Länderauswahl legt die Funkparameter des LoRa-Moduls fest (Frequenz, Bandbreite, Spreizfaktor ...) passend zu den örtlichen Regeln. Die Frequenz steht in der Liste neben dem Kürzel. Auswahl treffen und Haken tippen; der Node setzt die Parameter. Alle Nodes, die miteinander funken sollen, müssen dieselbe Einstellung haben.

Kürzel	Frequenz
EU8	433,175 MHz
EA	433,175 MHz
UK / UK8	439,9125 MHz
LA	433,925 MHz
PL	434,855 MHz
US	433,175 MHz
VR2	435,775 MHz
868	869,525 MHz
915	906,875 MHz

Firmware-Befehl: `--setctry`.

4.9 Group Subscription

Bis zu **6 Gruppennummern** (je 1 bis 5 Stellen), die der Node abonniert. Die Information geht an das nächste Gateway, und Nachrichten an diese Gruppen werden zugestellt. Haken: speichern. **RST** (Reset Groups) setzt alle Gruppen auf 0 (keine Gruppe). Jede belegte Gruppe erhält im Chat-Tab einen eigenen Chat (Kapitel 6). Siehe auch https://icssw.org/grc-gruppen-call/.

Firmware-Befehl: `--setgrc`.

4.10 User Buttons

Über die Buttons schickt man Schaltbefehle an den Node. **Gefüllt = aktiv.** Der Zustand wird nach der Rückmeldung des Nodes aktualisiert.

Allgemein

Button	Funktion	Befehl
GATEWAY	Node arbeitet als Gateway zwischen Funknetz und MeshCom-Server (Internet oder HAMNET). Nachrichten werden zum Server weitergeleitet und umgekehrt. Server siehe 4.12.	`--gateway on/off`
DISPLAY	Display des Nodes ein/aus. **Ausnahme:** hier bedeutet „gefüllt“, dass das Display an ist.	`--display`
RX Gain Boost	Verstärkter Empfang. Nur ESP32-Nodes mit SX1262-LoRa-Chip.	`--setboostedgain`

Button	Funktion	Befehl
Webserver	Web-Oberfläche des Nodes ein/aus. Braucht eine gültige WLAN-SSID mit Passwort (Meldung „Wifi Settings not set!“ sonst). Beim RAK4631 ohne diese Prüfung.	`--webserver on/off`
MESH	An: Der Node leitet empfangene fremde Nachrichten per Funk weiter (Relais). Aus: Er hört nur und sendet eigene Nachrichten.	`--mesh on/off`
No ALL Msgs	Blendet Nachrichten an „*“ beziehungsweise „ALL“ aus (auf dem Node und im Telefon).	`--nomsgall on/off`
BUTTON	Schaltet die Auswertung einer angeschlossenen Benutzertaste ein/aus (Pin siehe 4.14). Mit ihr blättert man am Display durch die empfangenen Nachrichten.	`--button on/off`
Wifi AP	Der Node spannt ein eigenes WLAN (Access Point) auf, wenn kein Router verfügbar ist. Nicht möglich, solange der Node Gateway ist („Gateway Mode active!“).	`--wifiap on/off`

GPS - Position

Button	Funktion	Befehl
GPS	Optionales GPS-Modul ein/aus. Bei GPS „OFF“ zeigt der Info-Tab keine Satelliten und kein HDOP.	`--gps on/off`
TRACK	Track-Funktion (SmartBeaconing): Der Node sendet seine Position nach Bewegung als LoRa-APRS-Meldung auf 433,775 MHz.	`--track on/off`
Send POS	Sendet die Position einmal. Verhalten siehe unten. Zwischen zwei Aufrufen müssen mindestens 10 Sekunden liegen.	`--sendpos`, `--sendtrack`
POS-Info	Fordert die aktuellen Positionsdaten vom Node an. Sie erscheinen im Info-Tab.	`--pos`

Send POS richtet sich nach dem TRACK-Zustand:

- **TRACK aus**: Der Node sendet eine MeshCom-Position.
- **TRACK an, GPS-Fix vorhanden**: Der Node sendet die Position per LoRa-APRS (und zusätzlich per MeshCom, wenn eine Weile kein MeshCom-Paket empfangen wurde). Die App meldet „LoRa-APRS Position TX triggered!“.
- **TRACK an, aber kein GPS-Fix**: Die Frage „No GPS fix – Which position should be sent?“ erscheint. Es gibt „Manual LoRa-APRS POS“ (gespeicherte Position per LoRa-APRS) oder „Manual MeshCom POS“.

Utilities

Button	Funktion	Befehl
Scan I2C	Der Node sucht am I2C-Bus nach angeschlossenen Geräten (Sensoren, Display). Das Ergebnis zeigt die App nicht an, es erscheint auf der Konsole des Nodes. Der Button steht auch bei den Sensor Settings.	`--showi2c`

Button	Funktion	Befehl
OTA Update	Der Node startet im Update-Modus neu (Rückfrage „Boot into OTA Mode now?“). Nur ESP32-basierte Nodes; auf RAK4631, T-Echo und Heltec T114 erscheint „Wifi OTA Update not supported!“. Siehe unten.	`--ota-update`
REBOOT	Startet den Node neu (mit Rückfrage).	`--reboot now`
Deep Sleep	Schickt den Node in den Tiefschlaf (mit Rückfrage). Die Verbindung wird getrennt; die App verbindet **nicht** automatisch neu. Aufwecken am Node (Taste oder Reset).	`--deepsleep`

> **Hinweis: OTA-Update**: Nach dem Neustart ist der Node über das WLAN im Web-Browser erreichbar: `RUFZEICHEN.local` oder die IP-Adresse des Nodes (steht im Settings-Kopf). Ohne WLAN-Zugang spannt er einen eigenen Access Point auf: Adresse `192.168.4.1` oder `Meshcom-OTA.local`. Dort lädt man die neue Firmware (.bin) hoch. Die OTA-Firmware hat kein Bluetooth. Ausführliche Anleitung: https://icssw.org/meshcom-ota-update/

KISS Interface (nur mit neuer Firmware)

Vier Buttons steuern die KISS/TCP-Schnittstelle des Nodes (Port 8001), mit der sich externe Programme anbinden lassen:

Button	Funktion	Befehl
KISS	KISS/TCP-Port ein/aus.	`--kiss on/off`
TX	Über KISS darf gesendet werden.	`--kiss tx on/off`
RxMeta	KISS liefert zusätzlich Metadaten-Frames (RSSI, SNR ...).	`--kiss meta on/off`
Auth	KISS verlangt eine Anmeldung. Verwendet das Passwort der Remote Netconsole (4.17). Die App weist darauf hin.	`--kiss auth on/off`

4.11 TX-Power

Schieberegler für die Sendeleistung in dBm. Darunter steht die Leistung in mW und in Prozent des Maximums. Das Maximum hängt von der Hardware ab (meist 17 bis 22 dBm). Bei E22-Nodes zeigt die App nur die Leistung des SX1262; die tatsächliche Leistung hängt vom nachgeschalteten Verstärker im E22 ab (bis 30 beziehungsweise 33 dBm).

Firmware-Befehl: `--txpower`.

4.12 Gateway Server

Wählt den MeshCom-Server, mit dem ein Node im **Gateway-Betrieb** verbunden ist. Auswahl treffen und Haken tippen; der Node startet neu.

Auswahl	Server für
Austria-OE	Österreich
Germany-DL	Deutschland (Internet)
Germany Hamnet-HC	Deutschland (HAMNET)
Italy-IT	Italien

Auswahl	Server für
Switzerland-HB	Schweiz
Poland-SP	Polen

Firmware-Befehl: `--gateway srv`.

4.13 Max Hop (nur mit neuer Firmware)

Begrenzt, über wie viele Stationen (Hops) eine **Textnachricht** vom eigenen Node aus weitergereicht wird. Auswahl 2, 3 oder 4; Haken tippt zum Speichern. Ein kleinerer Wert entlastet das Netz.

Firmware-Befehl: `--maxhop`.

4.14 Hardware Pins

- **Userbutton Pin**: GPIO-Nummer für den Anschluss einer Taste (siehe BUTTON in 4.10).
- **OneWire Pin**: GPIO-Nummer für den optionalen OneWire-Temperatursensor. Der Wert erscheint im Info-Tab als „TOUT“.

Firmware-Befehle: `--button gpio`, `--onewire gpio`.

4.15 Sensor Settings

Sensoren am I2C-Bus oder OneWire ein- und ausschalten. Gefüllt = aktiv. Ist ein Sensor eingeschaltet, aber am Bus nicht gefunden worden, färbt sich sein Button **rot**.

Button	Sensor	Befehl
BME280 / BMP280 / BMP390	Temperatur, Luftdruck (BME280 auch Feuchte)	`--bme`, `--bmp`, `--390`
BME680	Temperatur, Feuchte, Druck, Gaswiderstand	`--680`
AHT-20 / SHT21	Temperatur und Feuchte	`--aht20`, `--sht21`
MCU-811	Gassensor (eCO2)	`--811`
One Wire	OneWire-Temperatursensor (Pin siehe 4.14)	`--onewire`
LPS33	Wetterdaten-Board am RAK4631	`--lps33`
Sensor Info	Fordert die Sensorwerte an, sie erscheinen im Info-Tab	`--wx`
Scan I2C	Siehe 4.10 (Utilities)	`--showi2c`

Temperature Offset

Korrekturwert in Grad für die Temperatur der I2C-Sensoren (**BME/BMP Offset**) und des OneWire-Sensors (**Onewire Offset**), zum Beispiel `-1.5`, wenn der Node durch Abwärme zu warm misst. Befehl: `--tempoff`.

INA226 (nur wenn der Node die Funktion meldet)

Der INA226 misst Spannung und Strom, zum Beispiel an der Solaranlage eines Standorts. Der Bereich zeigt, ob der Baustein am I2C-Bus gefunden wurde („INA226 found ... it is active“) – der Node erkennt ihn beim Start. Einstellbar:

Feld	Bedeutung	Bereich
Shunt	Widerstand des Messwiderstands in Ohm	größer als 0,001 und kleiner als 0,5
Max. current	Höchster zu messender Strom in Ampere	0 bis 20
Averaged samples	Mittelung. Die Auswahl 0 bis 7 entspricht 1, 4, 16, 64, 128, 256, 512 oder 1024 Messungen	0–7

Befehle: `--shunt`, `--imax`, `--isamp`. Die Werte erscheinen im Info-Tab (VBUS, VSHUNT, VAMP, VPOW) und in der Map im Detailfenster („Current“).

4.16 Max. Battery Voltage (nur mit neuer Firmware)

Spannung, bei der der Akku als zu 100 % geladen gilt (3,7 bis 4,5 V). Der Bereich erscheint nur bei Nodes mit einzelliger Batterie (LiIon). Mit dem Wert berechnet der Node die Prozentanzeige. Die App akzeptiert auch ein Dezimalkomma. Befehl: `--maxv`.

4.17 Netzwerk: Fixed IP, IP MTU, Ext. UDP, Remote Netconsole, Manual Routing, Web-Passwort

Fixed IP Settings

Feste IP-Adresse statt DHCP: IP Address, Subnet Mask, Gateway, DNS und optional NTP (leer lassen, wenn nicht benötigt). Haken: speichern, Neustart nach etwa 15 Sekunden. **RST** stellt wieder DHCP ein. Befehle: `--setownip`, `--setowngw`, `--setownms`, `--setowndns`, `--setownntp`.

IP MTU (nur mit neuer Firmware)

Größe der IP-Pakete des Nodes. Auswahl: **1280** (HAMNET/VPN, Standard), **1400**, **1500** (reines LAN). Bei Problemen über HAMNET oder VPN beim Standard bleiben. Befehl: `--mtu`.

Ext. UDP Interface

Der Node reicht die MeshCom-Daten per UDP an ein Gerät im Netzwerk weiter. Eintrag **UDP Dest. Addr.** (IP-Adresse des Ziels), Haken zum Speichern, und der Schalter **Enable** schaltet die Funktion ein oder aus. Befehle: `--extudpip`, `--extudp on/off`.

Remote Netconsole (nur mit neuer Firmware)

Die Konsole des Nodes ist über das Netzwerk auf **Port 2323** erreichbar (zum Beispiel mit einem Terminalprogramm). Schalter **Enable** und ein **Password** (höchstens 14 Zeichen). Die App zeigt das Passwort nicht an, man kann es nur setzen oder mit **RST** löschen. Ohne Passwort ist die Konsole für jeden im Netz offen. Dasselbe Passwort verwendet die KISS-Anmeldung (siehe 4.10). Befehle: `--netconsole`, `--passwd`.

Manual Routing (VIA)

Lässt Nachrichten über einen bestimmten Node (Via-Rufzeichen) laufen. **Destination Call** eintragen (zum Beispiel `OE1KFR-12`), Haken tippen und den Schalter **Enable** setzen. **RST** löscht das Ziel. Mit älterer Firmware erscheint „Manual Route Settings not provided by node. Check FW Update or Re-Connect“. Befehl: `--via`.

Web UI Password

Passwort für die Web-Oberfläche des Nodes (höchstens 19 Zeichen). Das aktuelle Passwort zeigt die App im Klartext an. **RST** entfernt es. Befehl: `--webpwd`.

4.18 Manual Command

Ein beliebiger Node-Befehl von Hand, zum Beispiel `--info`. Er **muss mit zwei Bindestrichen beginnen**. Ersetzt die iOS-Tastatur die zwei Striche durch einen langen Strich, meldet die App das: „It starts with a long dash instead of two hyphens“. Länge höchstens 250 Byte. Haken: senden. Die Befehlsliste liefert der Befehl `--help` und die Firmware-Dokumentation.

> **Achtung:** Ein Befehl wirkt sofort und ohne Rückfrage. Nur Befehle senden, deren Wirkung man kennt (zum Beispiel `--cleanflash` löscht die Einstellungen des Nodes).

4.19 Battery Display (nur mit neuer Firmware)

Legt fest, ob das Display des Nodes den Akku als **Voltage** (Spannung) oder **Percent** (Prozent) anzeigt. Befehle: `--volt on`, `--proz on`.

4.20 Advanced Settings

Vier rote Buttons löschen Daten **auf dem Telefon**. Es gibt keine Rückfrage.

Button	Löscht
Clear received nodes	Alle empfangenen Node-Positionen in der Map.
Clear Text Msgs	Alle Nachrichten im Chat-Tab.
Clear Mheards	Alle Einträge im Heard-Nodes-Tab.
Clear All BLE PINs	Die gespeicherten BLE-PINs aller Nodes (siehe 3.4).

5. Info-Tab

Der Info-Tab zeigt den Zustand des verbundenen Nodes. Solange der Tab sichtbar ist, fragt die App den Node reihum nach neuen Werten (alle 4 Sekunden eine Abfrage). Die Abfrage pausiert, wenn die App im Hintergrund ist, kein Node verbunden ist oder das Log-Fenster offen ist.

Karte	Inhalt
Battery	Ladezustand in Prozent mit Balken (orange unter 30 %, rot unter 15 %), Spannung in Volt und die Hardware des Nodes (zum Beispiel „HELTEC V3“, „RAK4631“).
GPS	Rechts oben der Zustand: **Fix**, **No Fix** oder **OFF** (GPS ausgeschaltet; Satelliten und HDOP werden dann ausgeblendet). Dazu Latitude, Longitude, Altitude, Satellites, HDOP, **Next POS** (Zeit bis zur nächsten gesendeten Position, zum Beispiel „5m 20s“), UTC Offset sowie Date und Time in zwei Zeilen.
Sensors	Messwerte der eingeschalteten Sensoren: Temp, TOUT (OneWire), Humidity, Press, QNH, GasRes, eCO2, Alt Press und beim INA226 VBUS, VSHUNT, VAMP, VPOW. **Werte, die der Node nicht liefert, werden ausgeblendet.** Darunter zeigen Chips, welche Sensoren aktiv sind (BME280, BMP280, BMP390, BME680, MCU811, LPS, OneWire, AHT-20, INA226), und der OneWire Pin.
Firmware	**Version** (Firmware des Nodes), **Build** (Datum des Firmware-Builds) und die **App Version**.

5.1 Das Log

Der Button **Log** am Ende der Seite öffnet das interne Protokoll der App. Es hilft bei der Fehlersuche (Verbindungsaufbau, Auto Reconnect, Scan-Diagnose). Im Fenster:

- **Clear** (links oben) löscht das Protokoll.
- **Copy** kopiert das ganze Protokoll in die Zwischenablage, ältester Eintrag zuerst, mit einer Kopfzeile aus App-Version, Plattform und Zeit. So lässt es sich in eine E-Mail einfügen.
- **Close** schließt das Fenster.

> **Tipp:** Bei Verbindungsproblemen: Log öffnen, **Copy** tippen und das Protokoll an den Support oder in die Fehlermeldung einfügen. Es enthält die Phasen des Verbindungsaufbaus mit Zeiten und die Scan-Zählung der Nodes.

6. Chat-Tab

6.1 Die Chat-Liste

Der Chat-Tab beginnt mit einer **Liste der Chats**:

- **To All Channel**: Nachrichten an alle (Rundspruch, „*“ oder „ALL“).
- **Direct Messages**: persönliche Nachrichten an ein Rufzeichen.
- **Group n**: je ein Chat für jede im Node abonnierte Gruppe (siehe 4.9). Er erscheint nur, wenn die Gruppe belegt ist.

Jeder Eintrag zeigt die letzte Nachricht als Vorschau („RUFZEICHEN: Text“), bei ungelesenen Nachrichten einen grünen Umschlag und eine Zähler-Marke. Rechts stehen zwei Symbole:

- **Trichter**: öffnet die Filter dieses Chats (6.5). Ist ein Filter aktiv, ist der Trichter orange.
- **Lautsprecher**: schaltet Ton und Benachrichtigungston für diesen Chat an oder aus (durchgestrichen = still). Eine Benachrichtigung ohne Ton kommt trotzdem.

Ein Tipp auf den Eintrag öffnet den Chat. Oben links führt der **Pfeil zurück** zur Liste. Das geht auch mit der Zurück-Geste: unter **iOS** vom linken Rand wischen, unter **Android** die Zurück-Taste.

6.2 Nachrichten lesen

Eine Nachricht zeigt Uhrzeit und, wenn sie über andere Stationen lief, „· via RUFZEICHEN“, darunter den Absender und den Text. Links im Text erkennt die App und macht sie antippbar. Wechselt das Datum, erscheint eine Datumsleiste. Beim Öffnen eines Chats mit ungelesenen Nachrichten steht die Marke **„New Messages“** an der ersten ungelesenen Nachricht. Ein Pfeil unten rechts springt ans Ende des Chats.

Neue Nachrichten meldet die App per Benachrichtigung („New Message from RUFZEICHEN“), auch im Hintergrund. Eigene Nachrichten, Befehle, die mit „--“ beginnen, und gefilterte Nachrichten (6.5) lösen keine Benachrichtigung aus.

6.3 Nachrichten senden

1. Chat öffnen. Im **To All Channel** und in einem **Group**-Chat genügt es, den Text einzutippen.
2. Im Chat **Direct Messages** erscheint über dem Textfeld zusätzlich das Feld **To Callsign**. Das Rufzeichen **mit SSID** eingeben (zum Beispiel `OE1KFR-1`). Der Stern daneben öffnet die Favoriten (6.6).
3. Text im Feld **Type Message** eintippen (höchstens 150 Zeichen). Das Feld wächst bis zu sechs Zeilen mit.
4. Auf den Pfeil rechts unten tippen. Das Textfeld ist leer und die Tastatur verschwindet, die Nachricht steht am Ende des Chats.

> **Hinweis:** Ist kein Node verbunden, sind die Felder gesperrt und der Sende-Pfeil rot. Ein Tipp darauf zeigt die Meldung „BLE Disconnect“.

Statussymbole bei eigenen Nachrichten

Symbol	Bedeutung
Haken	**Sent**: Die Nachricht ist beim eigenen Node angekommen.

Symbol	Bedeutung
Wolke	**Heard**: Die Nachricht wurde von einem anderen Node gehört und weitergesendet. Daneben steht das Rufzeichen dieser Station.
Wolke mit Haken	**Acked**: Bei einer Direktnachricht hat der **Empfänger** die Nachricht erhalten (Bestätigung kam zurück). Bei Rundsprüchen und Gruppen bestätigt der Empfang durch ein Gateway die Weiterleitung an den MeshCom-Server.
Wolke durchgestrichen (orange)	**Unconfirmed**: Eine Direktnachricht blieb nach 6 Minuten ohne Bestätigung. Der Node hat nach vier Aussendungen aufgegeben. Kommt die Bestätigung doch noch, wird das Symbol zu „Acked“.

Direktnachrichten werden vom Node bis zu viermal gesendet, falls sie unterwegs verloren gehen. Die App zeigt trotzdem nur **eine** Nachricht; doppelt empfangene Kopien erkennt sie und blendet sie aus.

6.4 Nachrichtenmenü (langer Druck)

Ein langer Druck auf eine Nachricht öffnet ein Menü:

Eintrag	Wirkung
Copy Text	Kopiert den Nachrichtentext.
Resend Message	Sendet eine eigene Nachricht noch einmal (nur bei eigenen Nachrichten).
Direct Message	Wechselt in den DM-Chat mit dem Absender als Empfänger (nicht im DM-Chat selbst).
Reply To	Setzt den Absender als Empfänger und trägt „@RUFZEICHEN “ im Textfeld vor.
Filter Text	Legt einen Textfilter mit diesem Nachrichtentext an (6.5).
Add Favourite	Nimmt das Rufzeichen in die Favoriten auf (nur im DM-Chat, nur wenn noch nicht vorhanden).
Block Callsign	Blendet alle Nachrichten dieses Rufzeichens aus (6.5). Nur bei fremden Nachrichten.

6.5 Filter: Rufzeichen sperren und Texte ausblenden

Der Trichter in der Chat-Liste öffnet das Fenster **Filters**. Es hat zwei Teile: **Filter Global** (gilt in allen Chats) und **Filter** des gewählten Chats (gilt nur dort). In beiden gibt es:

- **Blocked Callsigns**: gesperrte Rufzeichen. Mit dem Plus-Symbol trägt man eines ein (Apply), mit dem roten Kreuz hebt man die Sperre auf. **Delete All Callsign Blocks** löscht die ganze Liste.
- **Text Filters**: Nachrichten, deren Text zum Filter passt, werden ausgeblendet. Pro Filter wählt man den **Geltungsbereich** („Globally“ oder dieser Chat) und die **Art**: **Exact Match** (der ganze Text stimmt überein) oder **Consists Of** (der Text kommt in der Nachricht vor). Filter lassen sich bearbeiten (Stift) und löschen. **Delete All Textfilters** löscht alle.

Beim Sperren über das Nachrichtenmenü fragt die App, ob **Globally** oder nur **This Chat Only**. Gefilterte Nachrichten bleiben gespeichert, sie werden nur nicht angezeigt.

6.6 Favoriten für Direktnachrichten

Der **Stern** neben „To Callsign“ öffnet das Fenster **Favourites**. Mit **Add** trägt man ein Rufzeichen ein, ein Tipp auf einen Eintrag übernimmt ihn als Empfänger, das rote Kreuz löscht ihn. Rufzeichen kann man auch aus dem Nachrichtenmenü (**Add Favourite**) übernehmen. Die Liste bleibt gespeichert.

6.7 Hinweis auf Firmware-Update

Läuft der Node mit einer Firmware **älter als 4.40 a**, zeigt der Chat-Tab nach dem Verbinden einmal den Hinweis „Firmware update recommended“. Mit älterer Firmware können einzelne Funktionen eingeschränkt sein (Kapitel 11).

7. Map-Tab

Die Karte (OpenStreetMap) zeigt alle Nodes, deren Position die App empfangen hat. Die Kartenkacheln werden aus dem Internet geladen; ohne Internet bleibt der Hintergrund leer, die Markierungen sind aber da. Ältere Positionen werden nach drei Tagen gelöscht.

7.1 Markierungen

Farbe	Bedeutung
Violett	Der eigene (verbundene) Node.
Grün	Nodes, die der eigene Node **direkt per Funk** gehört hat (siehe Heard Nodes).
Hellblau	Österreichische Vereinsstationen und Relaisstandorte (Rufzeichen der Form OE1XAB-1), die nicht direkt gehört wurden.
Blau	Alle übrigen Nodes, die nur über andere Nodes (Mesh) oder Gateways gehört wurden.

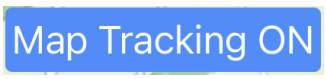
Ein Tipp auf eine Markierung öffnet eine Karte mit den Einzelheiten: Rufzeichen und APRS-Symbol, Koordinaten, Höhe, Akku, Hardware, Anzahl Nachbarn, abonnierte Gruppen, Kommentar und Name. Mit **More** erscheinen die Sensorwerte, soweit der Node sie sendet (Druck, Temperatur, Feuchte, QNH, eCO2, Gaswiderstand, VBus und Strom des INA226, die Eingänge eines MCP23017). **DM** wechselt in den Chat und trägt das Rufzeichen als Empfänger ein, **Close** schließt die Karte.

7.2 Die Schaltflächen

Mit dem Button rechts unten klappt ein Menü mit vier Funktionen auf:

	**Menü öffnen/schließen** (Pfeil nach oben).
	**Linien**: zeigt rote Linien vom eigenen Node zu den direkt gehörten Nodes.
	**Suchen**: Suchleiste und Liste aller bekannten Nodes. Beim Tippen filtert die Liste nach dem Anfang des Rufzeichens. Ein Tipp auf einen Eintrag zentriert die Karte auf diesen Node und öffnet seine Karte.
	**Zentrieren**: verschiebt die Karte auf den eigenen Node.
	**Map Tracking** ein/aus. Die Karte folgt dann der Position des Nodes. Dazu muss der Node ein eingeschaltetes GPS haben. Die App fragt die Position alle 10 Sekunden ab.

Oben rechts steht der Zustand:



Mit **+** und **-** zoomt man, mit zwei Fingern ebenfalls. Map Tracking schaltet sich beim Öffnen der Karte selbst ein, wenn der Node ein GPS hat, TRACK ausgeschaltet ist und eine Verbindung besteht.

8. Heard-Nodes-Tab

Der Tab zeigt alle Stationen, die der **verbundene Node direkt per Funk** gehört hat. Pro Station gibt es eine Karte mit dem Rufzeichen, Datum und Uhrzeit des Empfangs und folgenden Werten. **Werte, die der Node nicht sendet, werden ausgeblendet.**

Wert	Bedeutung
RSSI (dBm)	Empfangsstärke. Gut bis -90, ok bis -100, schwach bis -115, darunter schlecht.
SNR (dB)	Signal-Rausch-Abstand. Sehr gut ab -5, gut ab -10, ok ab -15, darunter schlecht.
Dist (km)	Entfernung zur Station, wenn deren Position bekannt ist.
Hardware	Hardware der gehörten Station.
Neighbours	Anzahl der Nachbarn, die diese Station meldet.
Hears me (dB)	Wie die Station **den eigenen Node** hört (nur mit neuer Firmware). So erkennt man, ob die Funkverbindung in beide Richtungen trägt.
Gateway	Erscheint mit „Yes“, wenn die Station ein Gateway ist.

Die Werte sind eingefärbt: grün gut, gelb/orange mittel, rot schlecht. Die Schwellen sind die für LoRa üblichen. Die Signalbalken im Devices-Tab messen dagegen das Bluetooth-Signal zum Telefon und haben eigene Schwellen (3.2). Die Liste wird beim Verbinden vom Node geladen und im Betrieb fortgeschrieben. Löschen: Settings → Advanced Settings → **Clear Mheards**.

9. Praxis: Typische Abläufe

9.1 Neuen Node in Betrieb nehmen

1. Node einschalten, in der App den Devices-Tab öffnen und auf die Karte des Nodes tippen.
2. Meldung „Unconfigured Node!“ bestätigen. Die App wechselt in die Settings.
3. **Callsign** eingeben und mit dem Haken speichern. Der Node bootet neu, danach neu verbinden.
4. **Country Setting** wählen, speichern.
5. **Node Time Zone** (Preset) wählen, speichern.
6. Position setzen: **Set Location - Phone GPS** oder **Manual Location**; bei Nodes mit GPS das GPS (User Buttons) einschalten.
7. Optional: APRS-Symbol und Kommentar, Gruppen, BLE-PIN. Beim ersten Mal **TX-Power** auf einen sinnvollen Wert stellen.
8. Im Devices-Tab **Auto reconnect** einschalten.

9.2 Node als Gateway betreiben

1. WLAN eintragen (WiFi Settings) beziehungsweise bei RAK4631 Ethernet anschließen; bei Bedarf feste IP.
2. **Gateway Server** passend zum Land wählen (bei HAMNET „Germany Hamnet-HC“).
3. Button **GATEWAY** einschalten. Der Node verbindet sich mit dem Server und leitet Nachrichten weiter.

> **Achtung:** Mit eingeschaltetem GATEWAY lässt sich **Wifi AP** nicht einschalten.

9.3 Firmware-Update per OTA

1. Settings → User Buttons → **OTA Update** → „YES“. Der Node startet neu im Update-Modus, die Bluetooth-Verbindung endet (kein Auto Reconnect).
2. Mit dem Browser die Adresse aufrufen, die die App einblendet (`RUFZEICHEN.local`, die IP-Adresse oder im AP-Modus `192.168.4.1`).
3. Firmware-Datei (.bin) hochladen. Nach dem Update startet der Node neu; in der App im Devices-Tab neu verbinden.

9.4 Verbindung zu einem Node abgesichert nutzen

1. In Settings → **Custom BLE PIN 6 Digits** eine PIN setzen und den Haken tippen (die PIN wird zugleich auf dem Telefon gespeichert).
2. Auf einem **weiteren Telefon**: Devices → Schlüsselsymbol der Node-Karte → PIN eingeben → **Save PIN**, danach verbinden.
3. PIN vergessen: Mit der seriellen Konsole oder dem Web-Interface des Nodes zurücksetzen; die App kann das erst nach dem Verbinden.

10. Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursache und Abhilfe
Node erscheint nicht im Devices-Tab	Node an? Bluetooth und Bluetooth-/Standort-Berechtigung der App erteilt? Näher heran. Schalter „MeshCom only“ aus und wieder an. Der Node sendet nichts, solange ein anderes Gerät verbunden ist.
Verbinden bricht sofort ab	PIN falsch (3.4). Alten Kopplungseintrag in den Bluetooth-Einstellungen des Telefons entfernen. Unter Android Bluetooth aus und an.
Unter Android ist der Node schwer zu finden oder zu verbinden	Das hängt vom Telefon ab. Näher am Node scannen (RSSI -80 dBm oder besser), App neu starten. Unter iOS tritt das selten auf. Das **Log** (Kapitel 5.1) zeigt die Scan-Zählung des Nodes.
„Loading Config“ bleibt lange stehen	Das ist bei vielen gehörten Stationen normal (bis zu einer Minute). Die App fordert fehlende Daten selbst nach (3.6). Hilft das nicht, Cancel, trennen, neu verbinden.
Nach dem Speichern der Einstellungen ist die Verbindung weg	Der Node bootet neu (Callsign, WiFi, feste IP, Gateway Server). Neu verbinden.
Button ändert den Zustand nicht	Die App wartet auf die Rückmeldung des Nodes (einige Sekunden). Kommt sie nicht, Verbindung prüfen. Mit älterer Firmware gibt es Befehle nicht.
Sensor-Button ist rot	Der Sensor ist eingeschaltet, wurde aber am I2C-Bus nicht gefunden. Verdrahtung prüfen, danach Scan I2C am Node.
Nachrichten fehlen im Chat	Filter aktiv (Trichter orange)? Rufzeichen gesperrt? Schalter „No ALL Msgs“ aktiv? Die Nachrichten älter als drei Tage sind gelöscht.
Direktnachricht zeigt „Unconfirmed“	Keine Bestätigung des Empfängers innerhalb von 6 Minuten. Empfänger nicht erreichbar oder Strecke zu schlecht. Mit **Resend** erneut senden. Das Rufzeichen immer mit SSID eingeben.
Karte bleibt leer	Kein Internet für die Kartenkacheln. Markierungen werden trotzdem angezeigt.
Keine Benachrichtigung bei neuen Nachrichten	Berechtigung für Benachrichtigungen im Telefon erteilt? Lautsprecher-Symbol des Chats auf „an“? Auf Android die Akkuoptimierung für die App prüfen.

11. Firmware-Versionen

Die App erwartet **Firmware 4.40 a oder neuer**. Bei älterer Firmware gilt:

- Nach dem Verbinden erscheint im Chat-Tab der Hinweis „Firmware update recommended“.
- Mit Firmware älter als 4.35 v fehlt die vollständige Behandlung der Wiederholung von Direktnachrichten (ein Node sendet jede Kopie getrennt, die App filtert das dann nur teilweise).
- Folgende Einstellungen erscheinen **nur, wenn der Node sie meldet**: Max Hop, IP MTU, Battery Display, Max. Battery Voltage (nur bei einzelliger Batterie), Remote Netconsole, KISS Interface, INA226, die Zeitzonenregel (Node Time Zone: Preset und Regel), Manual Routing (VIA) und die Anzeige des Web-Passworts.
- Das Build-Datum der Firmware im Info-Tab („Build“) fehlt bei älteren Nodes.

> **Tipp:** Die Firmware-Version steht im Info-Tab unter „Firmware → Version“. Firmware-Dateien und Anleitungen zum Aktualisieren gibt es auf den MeshCom-Projektseiten.

Anhang A: Alle Settings und ihre Funktion auf einen Blick

Abschnitt in den Settings	Funktion	Firmware-Befehl
Callsign	Rufzeichen des Nodes (Neustart)	`--setcall`
WiFi Settings	WLAN-SSID und -Passwort (Neustart)	`--setssid`, `--setpwd`
APRS Settings	Symbol, Kommentar, Name	`--symid`, `--symcd`, `--aprscomment`, `--setname`
Custom BLE PIN	Bluetooth-PIN des Nodes	`--btcode`
Set Location - Phone GPS / Manual Location	Feste Position	`--setlat`, `--setlon`, `--setalt`
Node Time Zone	Zeitzone, automatische Sommerzeit	`--settz`, `--utcoff`
Country Setting	LoRa-Frequenz und Parameter	`--setctry`
Group Subscription	Bis zu 6 Gruppen abonnieren	`--setgrc`
User Buttons: GATEWAY	Gateway-Betrieb	`--gateway`
User Buttons: DISPLAY	Display ein/aus	`--display`
User Buttons: RX Gain Boost	Verstärkter Empfang (ESP32 mit SX1262)	`--setboostedgain`
User Buttons: Webserver	Web-Oberfläche	`--webserver`
User Buttons: MESH	Weiterleiten fremder Nachrichten	`--mesh`
User Buttons: No ALL Msgs	Rundsprüche „*“ ausblenden	`--nomsgall`
User Buttons: BUTTON	Benutzertaste auswerten	`--button`
User Buttons: Wifi AP	Eigener Access Point	`--wifiap`
User Buttons: GPS	GPS-Modul ein/aus	`--gps`
User Buttons: TRACK	SmartBeaconing LoRa-APRS	`--track`
User Buttons: Send POS	Position einmal senden	`--sendpos`, `--sendtrack`
User Buttons: POS-Info	Positionsdaten abfragen	`--pos`
User Buttons: Scan I2C	I2C-Geräte suchen	`--showi2c`
User Buttons: OTA Update	Update-Modus (nur ESP32)	`--ota-update`
User Buttons: REBOOT / Deep Sleep	Neustart / Tiefschlaf	`--reboot now`, `--deepsleep`
KISS Interface	KISS/TCP-Port, TX, Metadaten, Anmeldung	`--kiss ...`
TX-Power	Sendeleistung	`--txpower`
Gateway Server	Server des Gateways (Neustart)	`--gateway srv`
Max Hop	Hop-Limit für Textnachrichten	`--maxhop`
Hardware Pins	Pin der Benutzertaste und von OneWire	`--button gpio`, `--onewire gpio`

Abschnitt in den Settings	Funktion	Firmware-Befehl
Sensor Settings	Sensoren ein/aus, Sensor Info, Scan I2C	`--bme`, `--bmp`, `--390`, `--680`, `--811`, `--aht20`, `--sht21`, `--lps33`, `--onewire`, `--wx`
Temperature Offset	Temperaturkorrektur	`--tempoff`
INA226	Shunt, Maximalstrom, Mittelung	`--shunt`, `--imax`, `--isamp`
Max. Battery Voltage	Spannung für 100 % Akku	`--maxv`
Fixed IP Settings	Feste IP, Gateway, DNS, NTP (Neustart)	`--setownip`, `--setowngw`, `--setownms`, `--setowndns`, `--setownntp`
IP MTU	Paketgröße der IP-Schnittstelle	`--mtu`
Ext. UDP Interface	MeshCom-Daten per UDP weiterreichen	`--extudp`, `--extudpip`
Remote Netconsole	Konsole im Netzwerk (Port 2323), Passwort	`--netconsole`, `--passwd`
Manual Routing (VIA)	Nachrichten über einen bestimmten Node	`--via`
Web UI Password	Passwort der Web-Oberfläche	`--webpwd`
Manual Command	Beliebiger Befehl (beginnt mit „--“)	beliebig
Battery Display	Display zeigt Spannung oder Prozent	`--volt`, `--proz`
Advanced Settings	Daten auf dem Telefon löschen	(nur App)

Anhang B: Wichtige Grenzwerte

Wert	Grenze
Nachrichtentext im Chat	höchstens 150 Zeichen
Rufzeichen des Empfängers (To Callsign)	höchstens 11 Zeichen, mit SSID
Node-Callsign	höchstens 11 Zeichen, Form `OE1KFR-1`
WLAN-SSID / WLAN-Passwort	33 / 64 Zeichen
APRS Comment / APRS Name	15 / 15 Zeichen
Web-Passwort / Netconsole-Passwort	19 / 14 Zeichen
BLE-PIN	6 Ziffern, 100000–999999
Zeitzonenregel	höchstens 39 Zeichen, ohne Leerzeichen
Gruppen	6 Plätze, je 1 bis 5 Ziffern
Max. Battery Voltage	3,7 bis 4,5 V
INA226 Shunt / Maximalstrom	0,001–0,5 Ω / 0–20 A
Manual Command	höchstens 250 Byte
Aufbewahrung von Nachrichten und Positionen	3 Tage
Send POS: Mindestabstand	10 Sekunden

Anhang C: Zeitzonen-Presets

Preset	POSIX-Regel
Europe - Vienna (CET; auch Berlin, Zürich, Rom ...)	`CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3`
Europe - London	`GMT0BST,M3.5.0/1,M10.5.0`
Europe - Dublin	`GMT0IST,M3.5.0/1,M10.5.0`
Europe - Lisbon	`WET0WEST,M3.5.0/1,M10.5.0`
Europe - Athens (EET; auch Helsinki, Kyiv ...)	`EET-2EEST,M3.5.0/3,M10.5.0/4`
Europe - Moscow	`MSK-3`
Europe - Istanbul	`<+03>-3`
Europe - Reykjavik	`GMT0`
America - New York / Chicago / Denver / Los Angeles	`EST5EDT,...` / `CST6CDT,...` / `MST7MDT,...` / `PST8PDT,M3.2.0,M11.1.0`
America - Phoenix (keine Sommerzeit)	`MST7`
America - Sao Paulo	`<-03>3`
Africa - Johannesburg	`SAST-2`
Asia - Dubai / Kolkata / Shanghai / Tokyo	`<+04>-4` / `<+0530>-5:30` / `CST-8` / `JST-9`
Australia - Sydney (auch Melbourne) / Perth	`AEST-10AEDT,M10.1.0,M4.1.0/3` / `AWST-8`
New Zealand - Auckland	`NZST-12NZDT,M9.5.0,M4.1.0/3`
UTC	`UTC0`

In einer POSIX-Regel steht das Vorzeichen **umgekehrt** wie gewohnt: `CET-1` bedeutet UTC+1.

Weiterführende Informationen: https://icssw.org/meshcom-4-0-faq/ und https://icssw.org/meshcom-app/ .