



# **MeshCom 4.0**

# **Offgrid-Nachrichten**

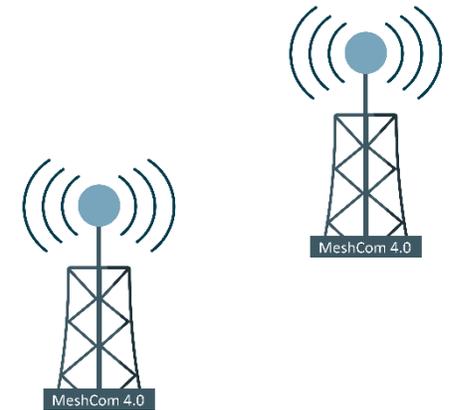
# **via LoRa-Funkmodule**

**Ing. Kurt Baumann, OE1KBC**



# Was ist MeshCom?

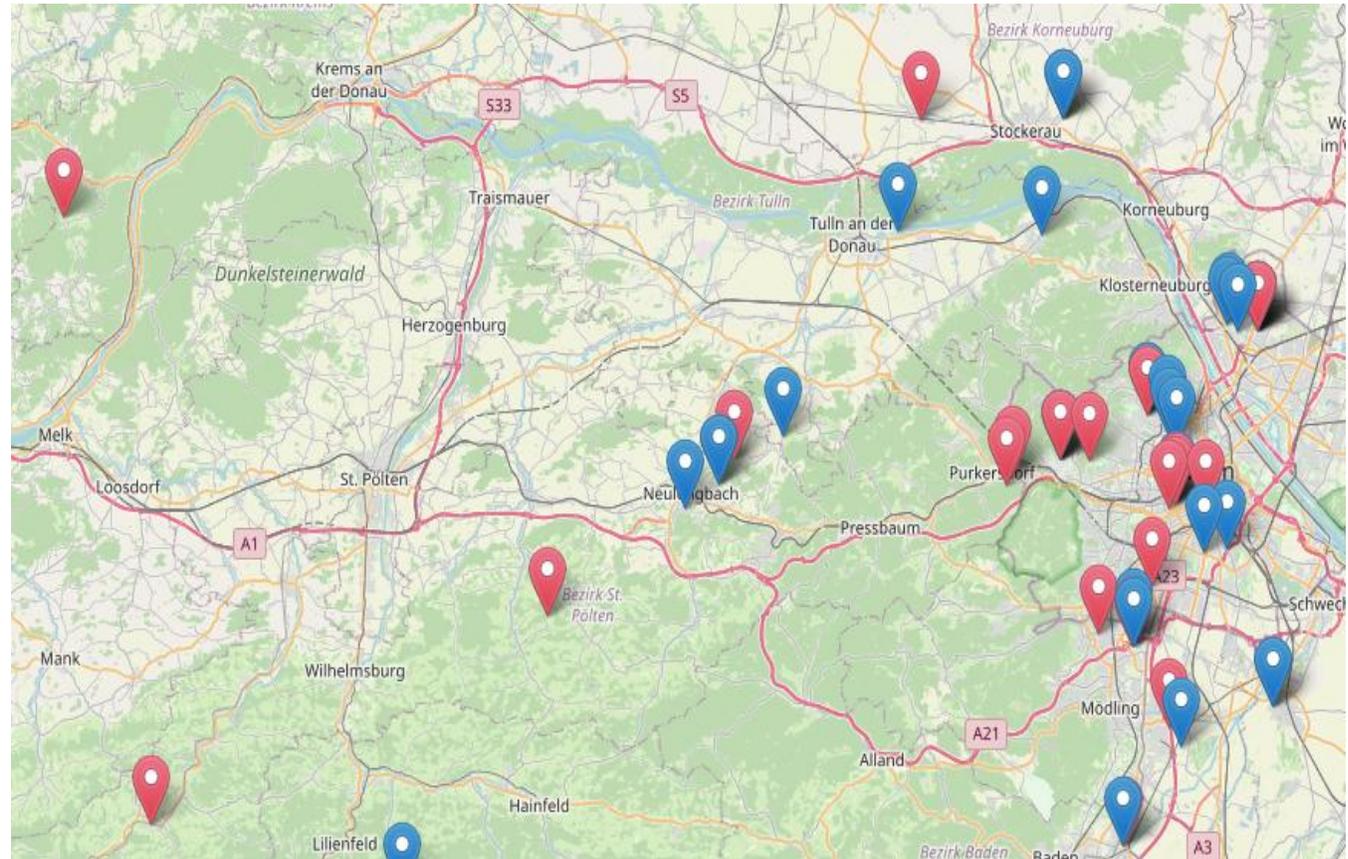
- **MeshCom** ist ein Projekt des **Institute of Citizen Science for Space & Wireless Communication (ICSSW)**.
- Ziel ist es, ein stromsparendes, kosteneffizientes **dezentrales Nachrichtensystem** für Amateurfunk zu realisieren. Das System basiert auf LoRa-Radio-Modulen, die Text, Positionen, Messdaten und sogar Fernsteuerung über weite Distanzen übertragen können.
- Das System ist darauf ausgelegt, sich automatisch selbst zu vernetzen (self-building) und Fehler im Netzwerk selbstständig zu umgehen (self-healing).





# Was ist MeshCom?

- MeshCom-Module können zu einem Mesh-Netzwerk zusammenfinden, aber auch über MeshCom-Gateways, welche idealerweise via HAMNET verbunden werden, zu einem Nachrichten-Netzwerk verbunden werden.
- Damit wird ermöglicht, das entfernte MeshCom-Funk Netzwerke, welche miteinander nicht über Funk verbunden sind, kommunizieren können.



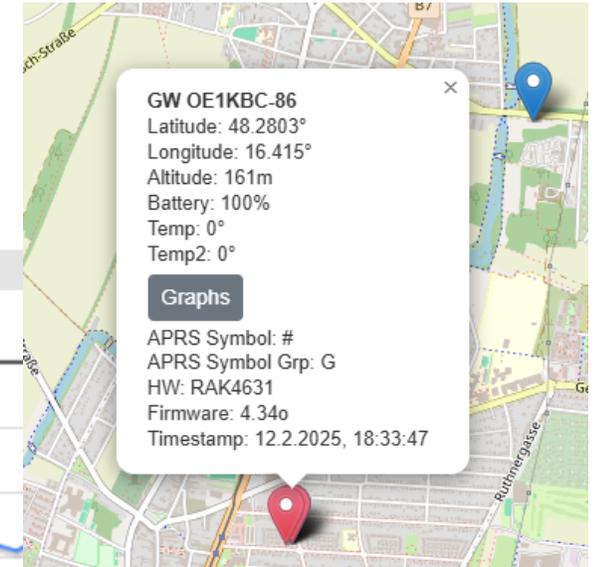
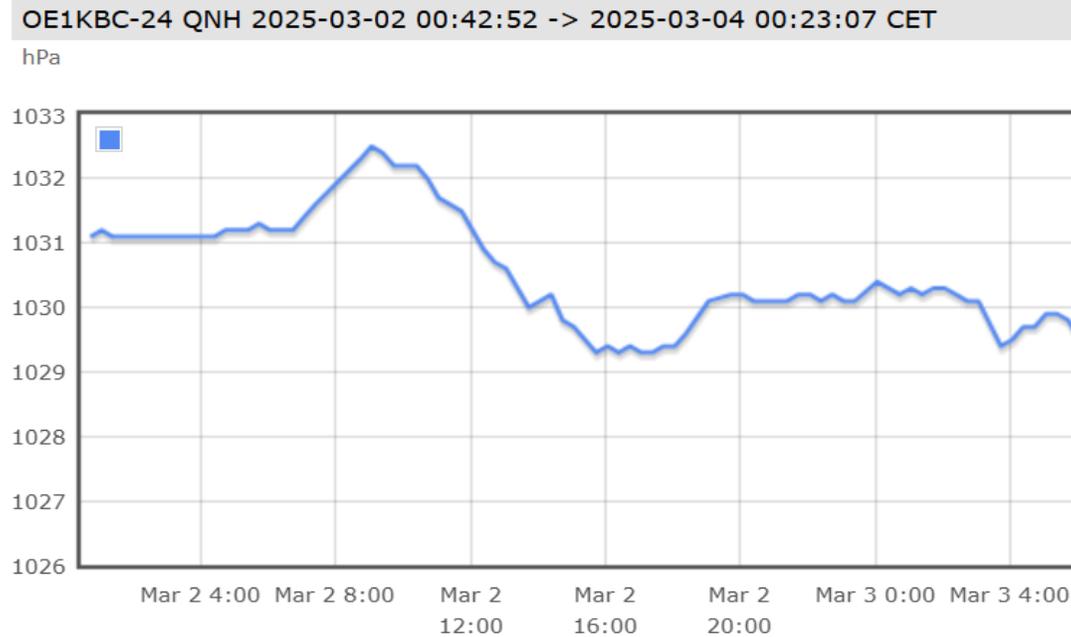


# LoRa - Long Range

- LoRa ist eine Funk-Übertragungstechnologie welche kleine Datenpakete bis zu 256 Zeichen wie :

- Textmeldungen
- Geopositionen
- Messwerte
- Steuerbefehle

- übertragen kann.



## MeshCom 4.0 OE1KBC-21

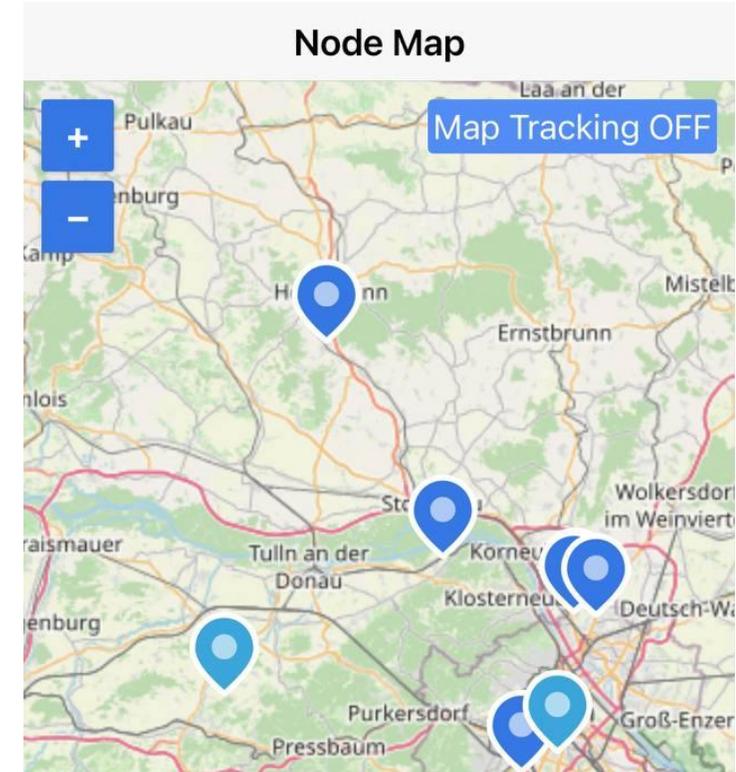
| PORT | MCP-23017 | active                                                  |
|------|-----------|---------------------------------------------------------|
| [A0] | IN        | Garagentor <input type="button" value="set"/>           |
| [A1] | IN        | Gartenhaus <input type="button" value="set"/>           |
| [A2] | IN        | <input type="text"/> <input type="button" value="set"/> |
| [A3] | IN        | Gesteckter Pegel <input type="button" value="set"/>     |



# LoRa - Long Range spread spectrum modulation

Die robuste LoRa Spread-Spectrum-Modulation ermöglicht:

- Große Reichweiten, welche bei geringer Leistung zu überbrücken.
- Einen geringen Energiebedarf und damit eine lange Autonomie im Akku- / Batterie-Betrieb.
- An festen Standorte eine Energie-Versorgung mittels Solarpanel in Kombination mit modernen LiFePO4-Akkus aufzubauen.





# LoRa - Long Range spread spectrum modulation

- Die Reichweite der LoRa-Funk-Module kann, je nach verwendeter Frequenz und Antenne, Entfernungen > 35km in ländlichen Gebieten und >10 km in der Stadt überbrücken.
- Ein weiterer Vorteil sind die geringen Kosten der Hardware, welche sich aus der großen Stückzahl der produzierten LoRa-Hardware und der Verwendung von Standardbauteilen ergibt.
- Also warum nicht auch für Anwendungen im Amateurfunk und im Citizen-Science-Umfeld diese Micro-Module dazu verwenden um Anwendungen wie:
  - Messwerte wie Temperatur, Luftdruck, Feuchte, Bodenstrahlung, Wasserstand ...
  - Textmeldungen bis zu 160 Zeichen (Netto) pro Datenpaket und das natürlich Off-Grid
  - GPS-Geodaten im APRS-Format
  - Übertragung von Meldungen auch für den NOT/KAT-Fall geeignet
- zu übertragen.



# LoRa und Amateurfunk

- **MeshCom** wird ja bereits seit längerer Zeit auf Amateurfunkfrequenzen ausgerollt und hat sehr gut zum Verständnis dieser Übertragungstechnologie beigetragen.
- Es werden dabei für **MeshCom** LoRa-Module mit einem 70cm LoRa-Chip verwendet.
- Der Kernpunkt in einem gemeinsamen Netzwerk ist jedoch die Verwendung eines gemeinsamen Protokolls, welches in diesem Projekt definiert wurde. Die gemeinsame Basis ist das sehr ausgereifte **APRS-Protokoll**.
- Ein eigenständige HAM-IOT Projekt (LoRa-APRS) läuft seit langem auf koordinierten Frequenzen von **433.775 MHz** für den Uplink zum LoRa-Access-Point und teilweise auch auf 433.900 MHz für den Downlink von Antworten.
- **MeshCom** bietet ebenfalls gemeinsame Frequenzen an, welche aber teilweise an Regulatorien einzelner Länder angepasst werden.
- In der D-A-CH Region wird die gemeinsame Frequenz **433.175 MHz** verwendet.



# MeshCom Protokoll

- **MeshCom** 4.0 verwendet für die Payload-Daten das definierte APRS-AX.25-Protokoll. (aprs101.pdf APRS PROTOCOL REFERENCE Version 1.0 2000, Seite 12). Der Frame-Rahmen wurde an die Notwendigkeiten eines Mesh-Netzwerkes angepasst.
- Die Art von Protokoll wurde gewählt, weil es folgende Vorteile gibt:
  - Das APRS-Protokoll ist sehr gut standardisiert und dokumentiert.
  - Die zahlreichen Typen von Payload-Definitionen, und darin stecken die Möglichkeiten sehr flexibel und auch erweiterbaren Meldungsinhalt zu generieren und diesen zu übertragen, macht diesen Standard sehr einsatzfähig.
  - Selbst projektspezifische Payload-Definitionen lassen sich in der APRS-Protokollstruktur abbilden.
  - Die Definitionen des Empfängers sowie des Absenders werden im APRS-Protokoll dem Amateurfunk entsprechend über das Rufzeichen gebildet. Keine weitere Tabelle zum umschlüsseln von Source und Destination ist daher notwendig.
  - Und nicht zuletzt steht für Meldungen in diesem Protokoll eine große Server-Struktur zur Verfügung, welche man als Erweiterung zur MeshCom-Struktur mitbenutzen kann. Bis hin zur grafischen Darstellung von Telemetrie-Werten in Kurvenform und Positions-Meldungen auf einer GEO-Karten.



# Milestones im Projekt MeshCom

- **Das Projekt wurde 2021 als Idee von Mike, OE3MZC und Kurt, OE1KBC gestartet.**
- **2022** Version MeshCom 2.0 versuchsweise als Fork von Meshtastic.
- **2023** Version MeshCom 4.0 mit
  - **komplett neuer Source** und
  - Umstieg auf das **APRS-Protokoll**.
- **2023** DashBoard 1.0 – ein zentrales Projekt-Tool zur
  - **Darstellung der angekoppelten Gateways** und Nodes. Anzeige der Meldungen und
  - zu testzwecken **LOG-Informationen**.
- **2024** Version MeshCom 4.0 wird im **Github** unter **MIT-Lizenz OpenSource** gestellt





# Milestones im Projekt MeshCom

- **2024** Erweiterung der Meldungsstruktur um
  - **Direkt-Messages (DM)** und später
  - **Gruppen-Meldungen (GC).**
- **2024** Einfügen der Firmware für **neue Hardware-Module** wie **HELTEC-E-Paper-Modul (E290)** und MeshCom 4.0-Firmware für **Lilygo-T-DECK** ein taschengroßes Gerät mit einem 2,8-Zoll-IPS-LCD-Display mit 320 x 240 Pixeln, einer Minitastatur und einem ESP32-Dual-Core-Prozessor.
- **2024** Erstellung einer Multiplattform **Smartphone-APP** zur direkten Kommunikation mit einem MeshCom-Node via Bluetooth. Für Android und iPhone.
- **2024** Erstellung eines **WEBFlashers** von Rainer OE1KFR – Damit der Firmware-Flash-Vorgang via WEB-Seite einfach direkt vom Browser aus erfolgen kann.
- **2024** Erstellung der **MeshCom-Map** von Rainer OE1KFR – Übersichtliche Darstellung der gemeldeten Positionen und Telemetrie-Werte.



# Milestones im Projekt MeshCom

- **2025** Erweiterung der **Netzstruktur** und Beginn der technischen Erforschung eines HF-MESH-Netzes. Meldungs-Pfad-Strukturen, **Optimierung der Meldungsdurchläufe** u.v.m.
- **2025** wurde die Firmware erweitert, um den Firmware-Update-Vorgang auch via IP-Verbindung zu ermöglichen. **Over The Air (OTA)**
- **2025** Erweiterung der Benutzer-Schnittstellen
  - WEBClient via WiFi
  - UDP-Schnittstelle im JSON-Format
- **2025** Aufbau weiterer MeshCom-Server wie:
  - Deutschland-Server in der HAMNET-Cloud
  - Italien-Server



# Milestones im Projekt MeshCom

- **2025** neue OpenSource-MeshCom-Clients:
  - **MeshAll42\_MIT\_AI2**, OE3WAS
  - **MeshCom-BLE**, DK5SEN
  - **Python-Client von Kim**, DG9VH
  - **MeshDash-SQL**, DH5DAN
  - **Wettermeldungen**, IK5XMK



# Projektübersicht - MeshCom 4.0

Das MeshCom-Projekt wurde so aufgesetzt dass es einen einfachen Zugang zur Anwendung dieser Mesh-Technik gibt. Bei der Source-Entwicklung wurde darauf bedacht genommen das eine einfache Gliederung den Einstieg erleichtert und die Verwendung des sehr bekannten APRS-Protokolls bringt zusätzliche Information zur Projekt-Dokumentation.

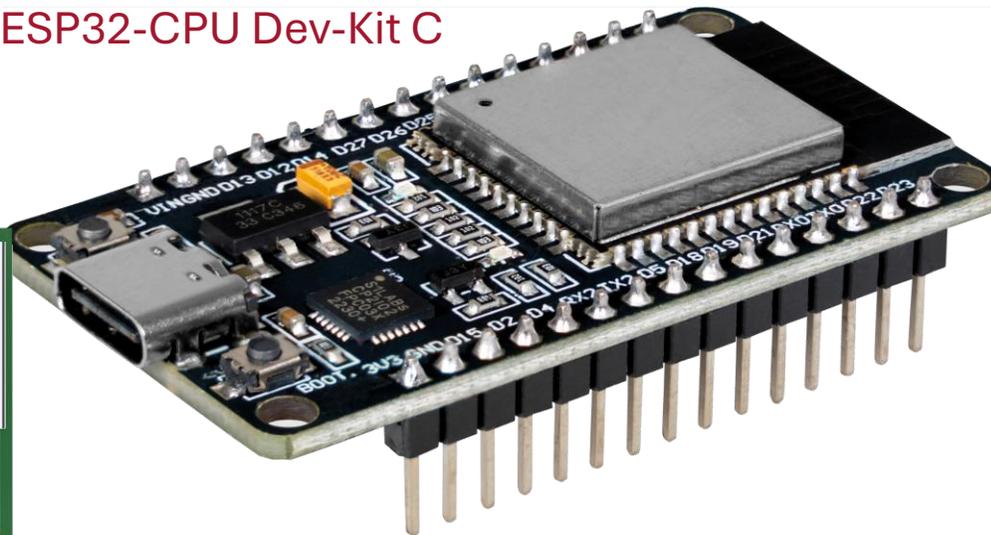
- Link zu den Projekt-Seiten
  - Allgemein <https://icssw.org/meshcom/>
  - Anleitungen <https://icssw.org/meshcom-4-0-installation/>
  - Hardware <https://icssw.org/meshcom-module-hardware/>
  - Hardware-Erweiterungen <https://icssw.org/externe-hardware/>
- Link zum GITHUB
  - <https://github.com/icssw-org/MeshCom-Firmware>
- Link zum WEBFlasher
  - <https://oe1kfr.com/esptool/>



# LoRa-Hardware - MeshCom 4.0

Es steht eine große Anzahl an Hardware, welche für das Projekt MeshCom 4.0 kompatibel ist zur Verfügung. Im Projektziel ist es nicht definiert das wir jede auf dem Markt verfügbare Hardware in die Firmware einpflegen, denn es soll das gemeinsame Experimentieren und das Sammeln von Erfahrung im Vordergrund stehen.

- EByte
  - DIY - E22 mit ESP32-CPU Dev-Kit C





# LoRa-Hardware - MeshCom 4.0

Es steht eine große Anzahl an Hardware, welche für das Projekt MeshCom 4.0 kompatibel ist zur Verfügung. Im Projektziel ist es nicht definiert das wir jede auf dem Markt verfügbare Hardware in die Firmware einpflegen, denn es soll das gemeinsame Experimentieren und das Sammeln von Erfahrung im Vordergrund stehen.

- Lilygo
  - TTGO-lora32-v21
  - TBEAM mit Semtech SX127x und AXP-Chipset
  - TBEAM mit Semtech SX1268
  - TBEAM mit Semtech SX1262
- HELTEC
  - WiFi LoRa 32(V2)
  - WiFi LoRa 32(V3)
  - WiFi LoRa 32(V3.2)
  - Vision Master E290 (E-Paper)





# LoRa-Hardware - MeshCom 4.0

Weitere Hardware:

- RAKWireless – Wisblock
  - Bestehend aus:
    - WisBlock Base Board 2nd Gen
      - RAK19007 oder RAK19003
      - RAK4631
- Lilygo T-DECK
  - ESP32-S3FN16R8 Dual-core LX7 microprocessor
- Lilygo T-DECK Plus
  - ESP32-S3FN16R8 Dual-core LX7 microprocessor



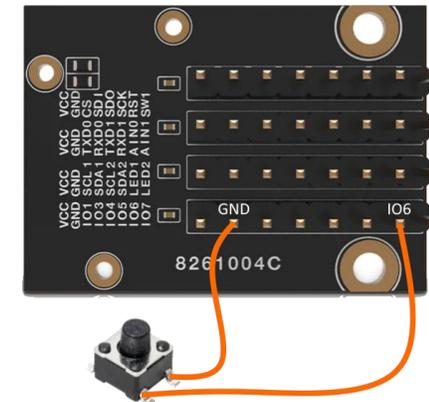


# Externe Hardware - MeshCom 4.0

Die Firmware unterstützt eine größere Zahl an Zusatzmodulen, welche durch die Verwendung des I2C-Anschlusses sehr kompatibel verwendet, werden können.

GPS-Module, welche mit dem Markt-Leader UBLOX kompatibel sind, werden via Serielle-Schnittstelle unterstützt. Hier einige Beispiele:

- GPS-Module
  - GPS6MV2 HW-248 – UBLOX NEO-6M-0-001
- User-Button
  - Bereits fix vorhanden am TBEAM, HELTEC V2,3,3.2
  - Für andere Hardware ist ein Button an einem GPIO-Pin anzulöten
  - RAKWireless nur mit Zusatzplatine 13002
- BMP/BME280-Sensor (Temperatur, Luftfeuchtigkeit Luftdruck)
  - handelsüblich erhältlich Module



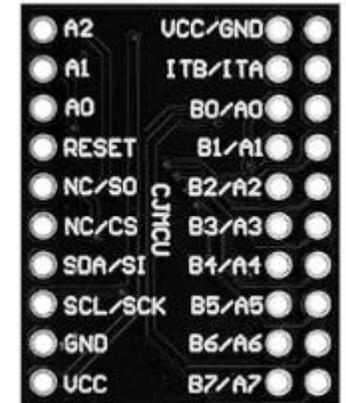


# Externe Hardware - MeshCom 4.0

Die Firmware unterstützt eine größere Zahl an Zusatzmodulen, welche durch die Verwendung des I2C-Anschlusses sehr kompatibel verwendet, werden können.

GPS-Module, welche mit dem Markt-Leader UBLOX kompatibel sind, werden via Serielle-Schnittstelle unterstützt. Hier einige Beispiele:

- Onewire Temperatur Sensor (auch Outdoor geeignet)
  - Basis DS18B20
- INA226 Strom-/Spannungs-Sensor (36V/20A)
  - handelsüblich
- RTC DS3231 Real-Time-Clock mit Akku
  - handelsüblich
- MCP23017 (16 I/O Extra-Pins)





# Tools zu MeshCom 4.0

Einige Tools wurden entwickelt damit die Übersicht der vorhandenen Vernetzung gleich vom Einstieg an übersichtlich dargestellt ist.

- Link zum MeshCom-Server Dashboard
- <https://meshcom.oevsv.at>

| MeshCom 4.0 Server                           |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
|----------------------------------------------|-----|---------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------|-----|-----|------|--------------------|---------|-----|-------|--------------|---------------|------|---------------------------|------------------------|----------|-----------|--------|-----------|------------|---------|--|
| NOT REGISTERED (F.02.28) 2025-03-05 20:34:17 |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| MeshCom NODES 547                            |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| GATEWAYS                                     | NR. | LASTTIME            | VIA GW    | CALL      | GRC                                     | HOP | SNR | RSSI | HW                 | CTRY    | FW  | LAT   | LON          | ALT           | TXT  | NAME                      | BAT                    | LAST GPS | PRESS hPa | HUM %  | TEMP in.C | TEMP out.C | QNH hPa |  |
| PATH                                         | 1   | 2025-03-05 20:34:02 | BOT GATE  | BOT GATE  | 995                                     |     |     |      | 00                 | EU      |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| ACTIVITY                                     |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| TEST                                         | 2   | 2025-03-05 20:34:14 | DA6MW-3   | DA6MW-3   | 262<br>995<br>888<br>999<br>26218       |     |     |      |                    | E22     | EU  | 4.34o | 51.6613<br>N | 007.5398<br>E | 110m |                           |                        | 0:08:27  | 1010.0    | 25.6   | 23.2      | 19.6       | 1020.   |  |
| INTERLINK                                    |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| UDP-GW                                       | 3   | 2025-03-05 20:33:59 | DB0AIS-12 | DB0AIS-12 | 262                                     |     |     |      |                    | RAK4631 | EU  | 4.34o | 49.9875<br>N | 008.5922<br>E | 145m | Moerfelden<br>JN49HX      | Gateway und<br>Mesh ON | 100%     | 0:06:24   |        |           |            |         |  |
| EXTERN                                       |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| LOG                                          | 4   | 2025-03-05 20:28:38 |           | DH1SP-20  |                                         | 4   | -20 | -103 | E22                |         | EU  | 4.34p | 49.9867<br>N | 008.2402<br>E | 134m |                           |                        | 100%     | 0:20:36   | 1008.0 | 40.1      | 26.3       | 1022.   |  |
| MESHLOG                                      |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| DENY                                         | 5   | 2025-03-05 20:19:18 |           | DM9PT-20  | 262<br>7007<br>3333<br>20<br>26269<br>9 | 4   | 1   | -98  | E22                |         | EU8 | 4.34p | 49.8008<br>N | 008.3477<br>E | 98m  | JN49ET<br>Guntersblum     | Torsten                | 100%     | 1:13:42   | 1012.9 | 29.3      | 20.9       | 1024.   |  |
| SITE-INFO                                    |     |                     |           |           |                                         |     |     |      |                    |         |     |       |              |               |      |                           |                        |          |           |        |           |            |         |  |
| WIKI                                         | 6   | 2025-03-05 20:06:50 | DB0KK-12  | DA0TV-12  |                                         | 2   | 11  | -54  | TBEAM<br>T22_V1.1  |         | EU  | 4.34o | 52.3417<br>N | 013.4045<br>E | 2m   | GW Blankenfelde           | JO62qi                 | 100%     | 0:27:27   |        |           |            |         |  |
| MeshCom                                      | 7   | 2025-03-05 20:33:50 |           | DB0KK-12  | 112<br>2621<br>2321                     |     |     |      | TLORA<br>T3_V1.6.1 |         | EU  | 4.34p | 52.5275<br>N | 013.4802<br>E | 124m | GW Berlin-<br>Lichtenberg | JO62rm                 | 97%      | 0:09:09   |        |           |            |         |  |
| OE1KBC<br>OE1KFR                             | 8   | 2025-03-05 20:34:14 | DB0MGH-12 | DB0MGH-12 | 262                                     |     |     |      | HELTEC V2          |         | EU8 | 4.34p | 49.4977<br>N | 009.7670<br>E | 221m |                           |                        | 0:09:03  |           |        |           |            |         |  |
|                                              | 9   | 2025-03-05 19:23:08 |           | DL4SDR-99 | 262                                     | 4   | 11  | -38  | E22                |         | EU8 | 4.34p | 49.4978<br>N | 009.7673<br>E | 221m |                           |                        | 100%     | 1:24:51   |        |           |            |         |  |



# Smartphone-APP MeshCom 4.0

Die meisten MeshCom-Nodes sind ohne Tastatur und nur mit einem kleinen Display für aktuelle Informationen ausgestattet. Die Verwendung einer Smartphone-APP ist das Tool damit das schreiben von Meldungen, das setzen der Einstellungen und eine übersichtliche Anzeige möglich sind.

Die MeshCom-APP für

- iPhone IOS
- Android Betriebssystem

## Node Settings

**OE1KBC-29**  
QRG: 433.175 MHz  
TX Pwr: 9 dBm  
APRS Symbol: Star  
APRS Comment:  
Wifi SSID: TimeWLAN  
Wifi IP: 192.168.100.29  
Wifi GW: 192.168.100.1

**Messages**

Ich bin derzeit auf HF. Jetzt gehe ich in den Laden.

17:58:40  
via: DL9CL-1 > OE1KBC-12  
DL9CL-1:  
schönen guten abend

17:59:13  
via: DG9VH-70 > OE1KBC-12  
DG9VH-70:  
ga nach Slowenien

18:01:30  
via: OE3RNA-1 > OE1KBC-12  
OE3RNA-1:  
cool funktioniert hab eine verbindung

18:01:57  
OE1KBC-29:  
Guten Abend in den Süden ✓

DM Type Message

connect settings info chat Map Mheard

**Node Map**

Map Tracking OFF

connect settings info chat Map Mheard

## Heard Nodes

**OE1SCS-20**  
Date: 2025-03-05  
RSSI: -104dBm  
Hw: HELTEC V3  
Time: 20:46:47  
SNR: -6dB  
Dist: 1.34 km

**OE1NHU-12**  
Date: 2025-03-05  
RSSI: -103dBm  
Hw: RAK4631  
Time: 20:46:38  
SNR: -5dB  
Dist: 0 km

connect settings info chat Map Mheard



# WEB-Client - MeshCom 4.0

Ein in der Firmware integrierter WEB-Client ist zur Fernsteuerung und Bedienung vorhanden.

- Integration in lokale WiFi-Struktur.
- AP (Access-Point) verfügbar
- HAMNET Einbindung
- SETUP-, Last-Heard-Screen
- Meldungen senden und empfangen
- Telemetrie-Anzeige

The screenshot displays the MeshCom 4.0 web client interface. The top header shows 'Meshcom 4.0 4.35d OE1KBC-29' and the current time '2025-08-30 07:09:37 LT [NTP]'. The main section is titled 'Node Setup' and contains two panels: 'Manual Command' and 'Common Settings'. The 'Manual Command' panel has a text input field and a 'send command' button. The 'Common Settings' panel includes fields for Call-Sign (OE1KBC-29), Country (EU8), TX Power (22), UTC Offset (2.0), and max. Voltage (4.125), each with a checkmark icon. There are also toggle switches for 'Display', 'small Display', 'Voltage', and 'Mesh', and a 'Reboot into OTA Updater' button with a checkmark.

Below the settings, there is a section for 'MHeard Information' with the timestamp '2025-08-30 07:12:05 LT [NTP]'. It lists two nodes:

- OE1KBC-3** (2025-08-30 07:12:00): Type: POS, Hardware: TDECK+, Mod: 8/8, RSSI: -55dBm, SNR: 6dB, Dist: 584.2
- OE1KBC-55** (2025-08-30 06:59:09): Type: HEY, Hardware: TB\_SL76K, Mod: 8/8, RSSI: -40dBm, SNR: 7dB, Dist: 524.5

The bottom part of the interface shows a chat area with two messages:

- DO1EJK-11,OE1KBC-29>20** (2025-08-30 06:58:27): Hallo MeshCom Community einen guten Start ins Wochenende MOIN \_ SERVUS \_ GRÜEZI und HELLO !
- OE1KBC-29>232** (2025-08-30 07:10:47): GM nach OE aus dem DARC HQ Baunatal bei 13C

At the bottom, there is a 'DM Call (or empty):' field, a 'Message:' input field with '149 chars left', and 'Update' and 'Send' buttons.



# MAP - MeshCom 4.0

Eine GEO-Übersicht der zu einem aktuellen Zeitpunkt erreichbaren MeshCom-Nodes wird auf einer Karte angezeigt.

- GEO-Daten je Node
- Detailinformation zum Node
- Aktuelle Textmeldungen im Netz
- Selektion einzelner Nodes
- Individuelle Regionen
- Telemetrie-Anzeige

MeshCom Map

ICSSW ÖVSV

Node List Regions Home

Nodes on map: 397

Text Messages

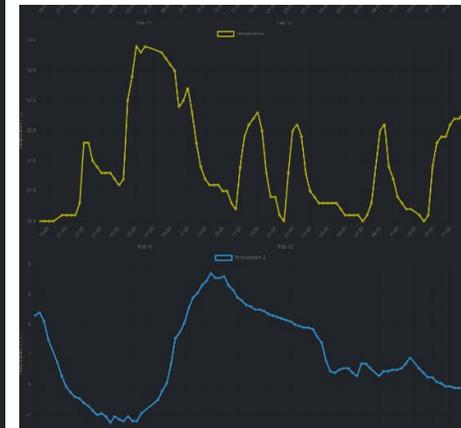
|           |     |                                                                                       |           |                     |
|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| OESHWN-12 | ALL | eigenes GW zur Zeit außer Betrieb                                                     | OE3XR8-12 | 12.2.2025, 16:27:02 |
| DL4QB-3   | ALL | über HF, wenn möglich, macht einfach viel mehr Laune                                  | DL4QB-3   | 12.2.2025, 16:18:09 |
| DH9JH-99  | ALL | ja, ich bin nur noch immer HF und dann über das GW bei Bernd drin                     | DG6VC-99  | 12.2.2025, 16:16:09 |
| DH9JH-99  | ALL | Ja, das GW schalte ich jetzt mal nicht mehr ein... Das nächste im OV ist 5km entfernt | DG6VC-99  | 12.2.2025, 16:14:03 |
| OESHWN-2  | ALL | mheard oeShwn                                                                         | OESHWN-   | 12.2.2025,          |

GW OE1KBC-86

Latitude: 48.2803°  
Longitude: 16.415°  
Altitude: 161m  
Battery: 100%  
Temp: 0°  
Temp2: 0°

Graphs

APRS Symbol: #  
APRS Symbol Grp: G  
HW: RAK4631  
Firmware: 4.34a  
Timestamp: 12.2.2025, 18:33:47





# WEB-Flasher - MeshCom 4.0

- Das MeshCom-WEB-Flasher-Tool wird in einem WEB-Browser gestartet und ein über die USB-Schnittstelle angeschlossenes MeshCom-Modul wird die aktuelle Firmware aufgespielt.
- In diesem WEB-Tool steht auch eine Konsole zur Bedienung der Seriellen Schnittstelle des MeshCom-Moduls zur Verfügung.
- Damit lassen sich die grundsätzlichen SETUP-Einstellungen gleich mit erledigen.

oe1kfr.com/esptool/

## MeshCom Installer 4.0

ICSSW ÖVSV

Please Choose:

Category Release

FW - Version 4.34j

Board Ebyte E22

CONNECT

Installer powered by [ESP Web Tools](#)  
73s OE1KFR

Last FW Server Sync: Fri 7 Feb 20:50:01 CET 2025

## Konsolen-Kommandos

`--setcall OE1KBC-30`  
setzt das Rufzeichen

`--setctry EU`

Setzt die Länder-Einstellung wie LoRa-Parameter:

- Frequenz 433.175 MHz
- Bandbreite 250 kHz
- Spreadingfaktor 11
- Coderate 4/6

Eine fixe Position wird mit:

- `--setlat 48.3751`
- `--setlon 14.4350`
- `--setalt 490`

gesetzt.



# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- Die Mesh-Technik bringt besondere Herausforderungen besonders dann, wenn sich Mesh-Partner-Geräte auch mehrfach gegenseitig hören.
- Faktor ist auch die benötigte Air-Time.
- In der Entwicklung erarbeiten wir Informationen, um jedem MeshCom-Node zu steuern ob Mesh notwendig ist.

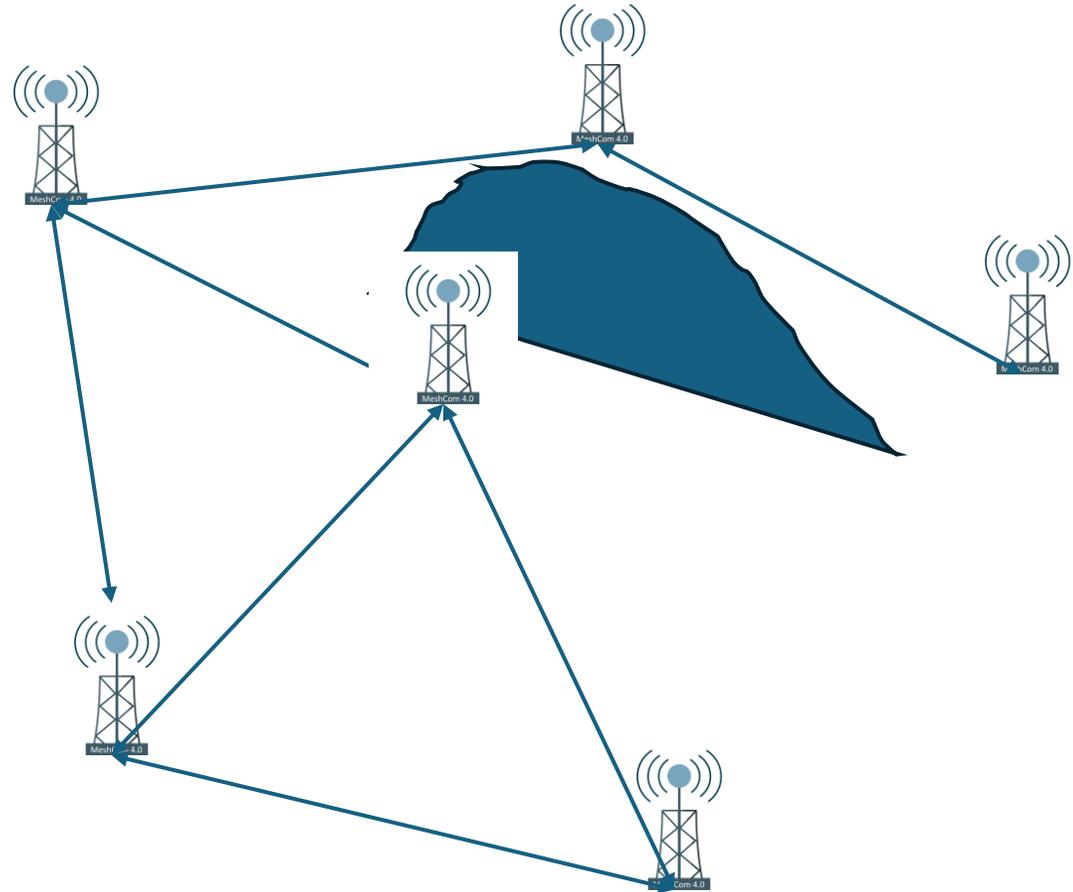




# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- FULL-MESH Netze
  - Alle Knoten haben MESH-on

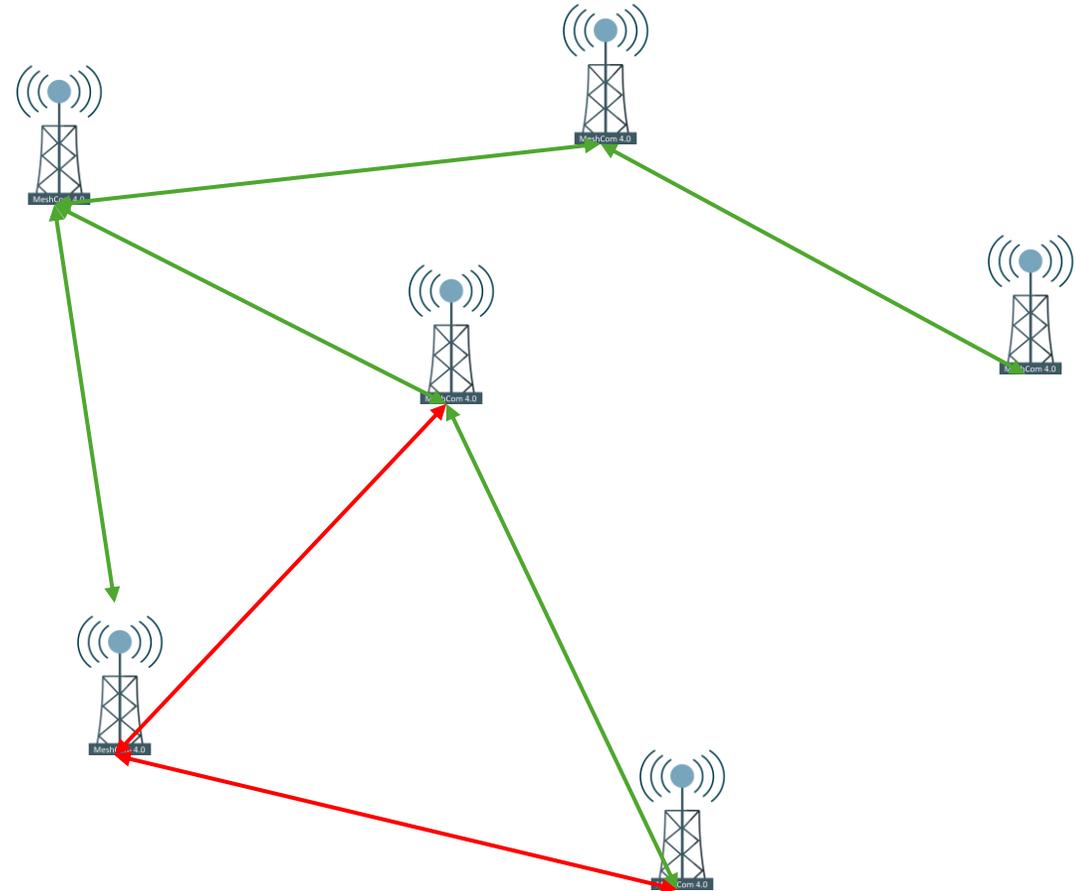




# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- MESH-Netze mit Nachbar-Informationen
  - Nur für die Aufrechterhaltung der Verbindungen notwendige Knoten haben MESH-on
  - In diesem Szenario werden 2 Wiederholungen erspart und damit belegte Airtime reduziert





# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

Spezielle Protokolle:

- **HEY**

Das Hauptprinzip ist das automatische „erlernen“ welche Nachbarn an jedem MeshCom-Netzknoten hängen. Dazu ist der Nachrichtentyp HEY in der FW aktiviert.

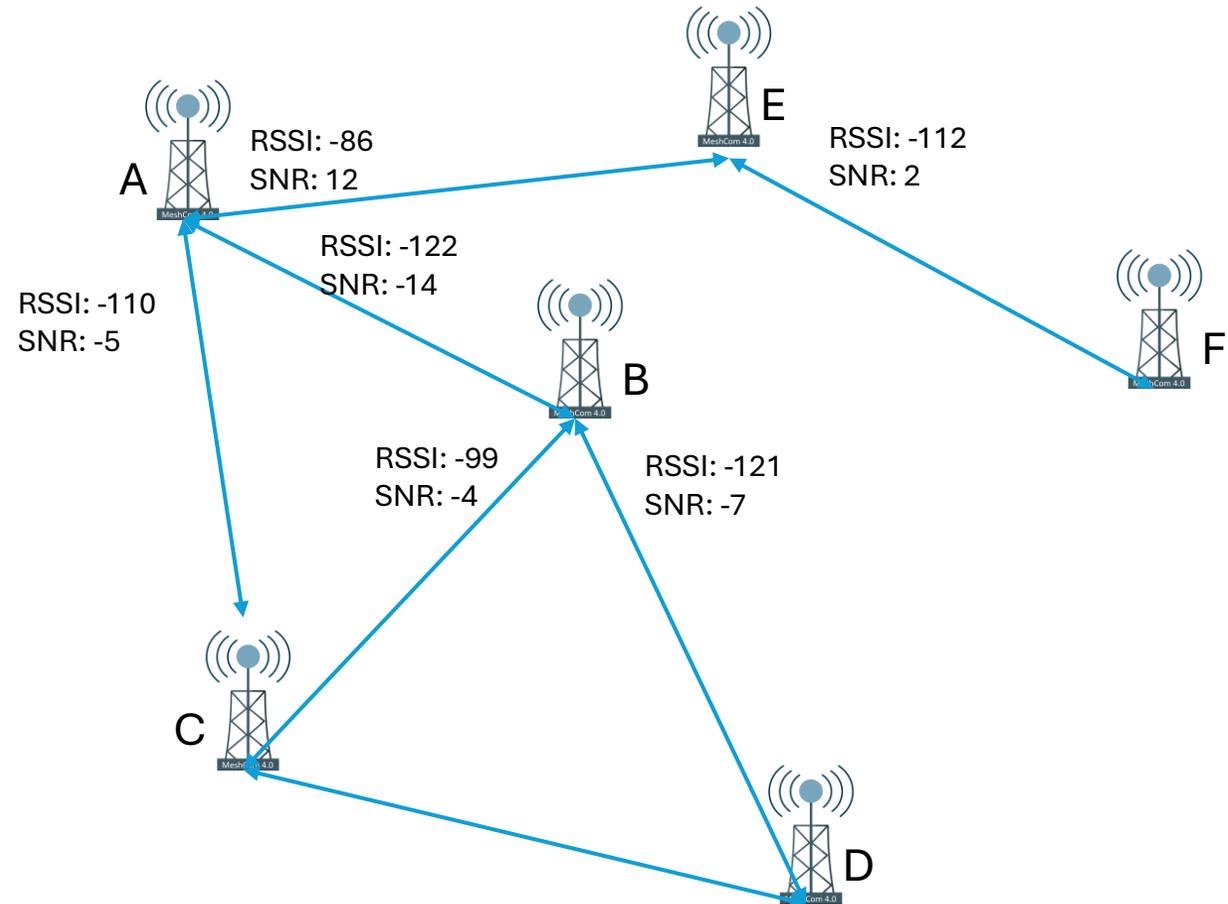
**HEY** kann das MeshCom-Netzwerk für dynamisch hinzukommende und wegfallende Nodes fit zu machen. Das ist in einem Amateurfunk besonders zu beachten und auch bei der Verwendung im Krisenfall besonders vorteilhaft, weil keine Netzstrukturen **vorbereitet** werden müssen.



# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- Die **HEY**-Message bringt folgende Information bis zum Gateway
  - **Eigenes Rufzeichen**
  - **Pfad**
  - **RSSI**
  - **SNR**



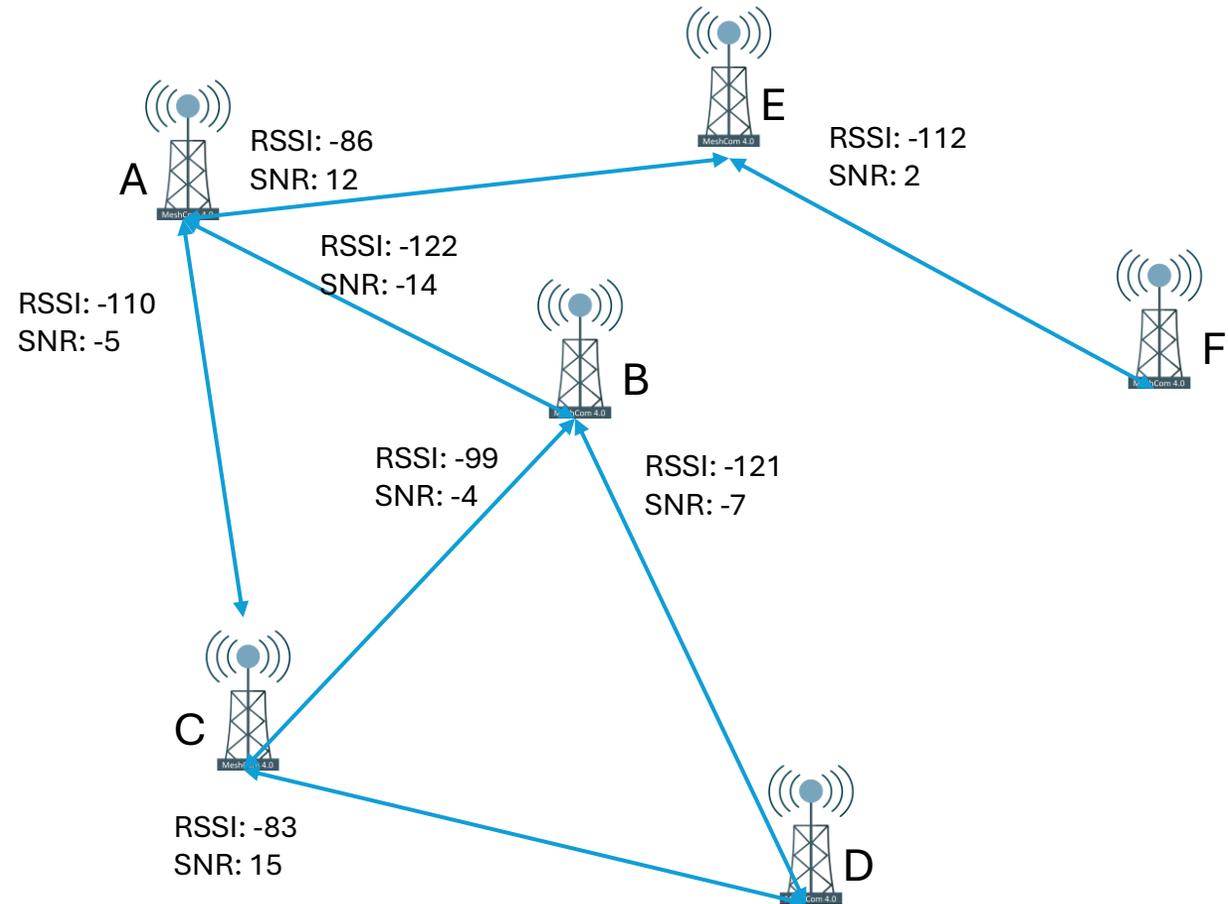


# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- Die **HEY**-Message  
Routing-Tabelle beim Gateway

| Pfad    | RSSI    | SNR    |
|---------|---------|--------|
| F->E->A | 112;86  | 2;12   |
| E->A    | 86      | 12     |
| D->B->A | 121;122 | -7;-14 |
| C->B->A | 99;122  | -4;-14 |
| B->A    | 122     | -14    |
| D->C->A | 83;110  | 15;-5  |
| C->A    | 110     | -5     |



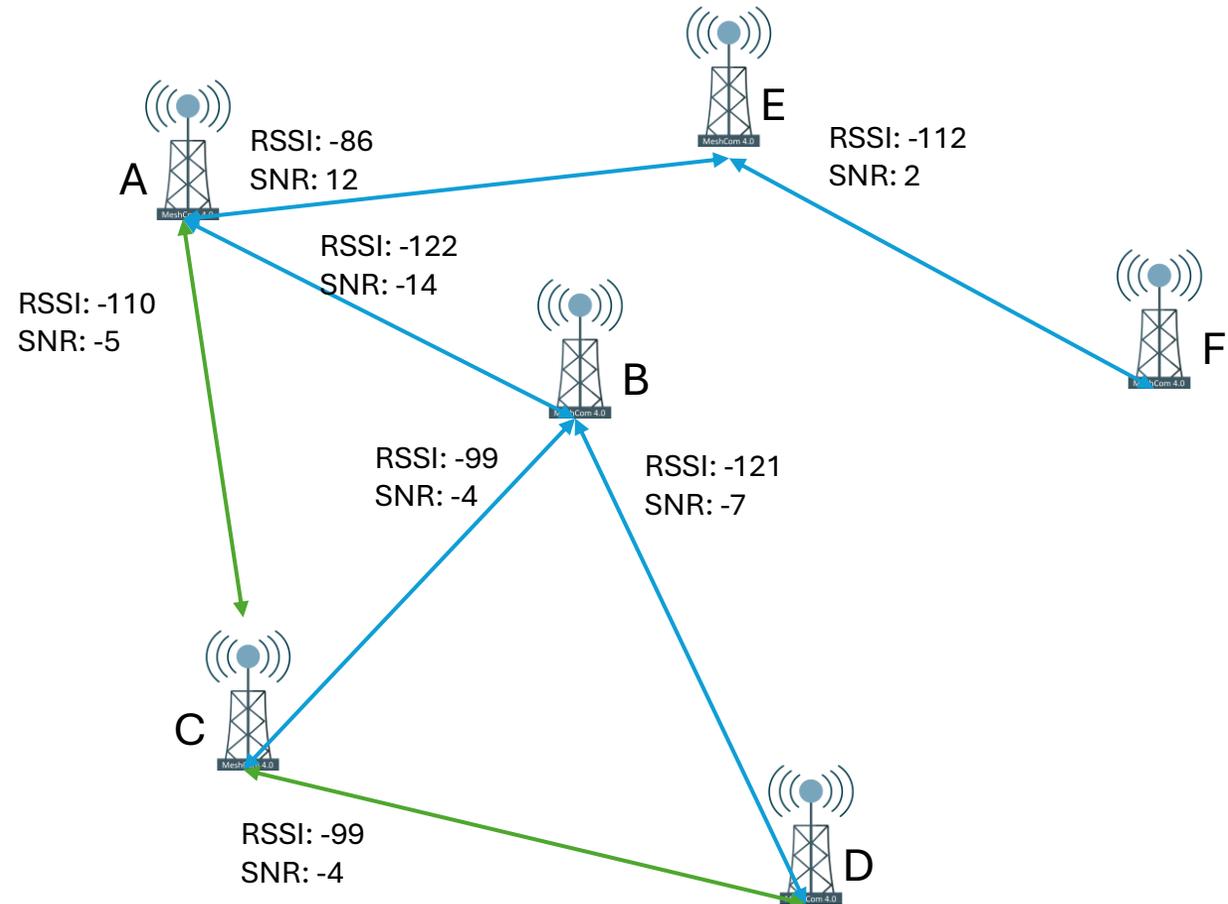


# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- Die **DM-Message** A schreibt D
- Minimale Belastung der Airtime

| Pfad    | RSSI   | SNR   |
|---------|--------|-------|
| A->C->D | 110;99 | -5;-4 |





# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

Spezielle Protokolle:

- **ACK**
- Die Notwendigkeit das man auch Nachrichten mit einer Rückmeldung als „**sicher zugestellt**“ erkennen kann. Der Nachrichtentyp „*Direct-Message (DM)*“ ist dafür vorgesehen.
- Jeder Nachrichtentyp wird vor dem Absenden einer Nachricht mit einer Meldungs-ID (MSG-ID) versehen welche eindeutig im gesamten Netzwerk vergeben wird.
- Der Absender bekommt vom Empfänger eine „*ACK-Meldung*“ .

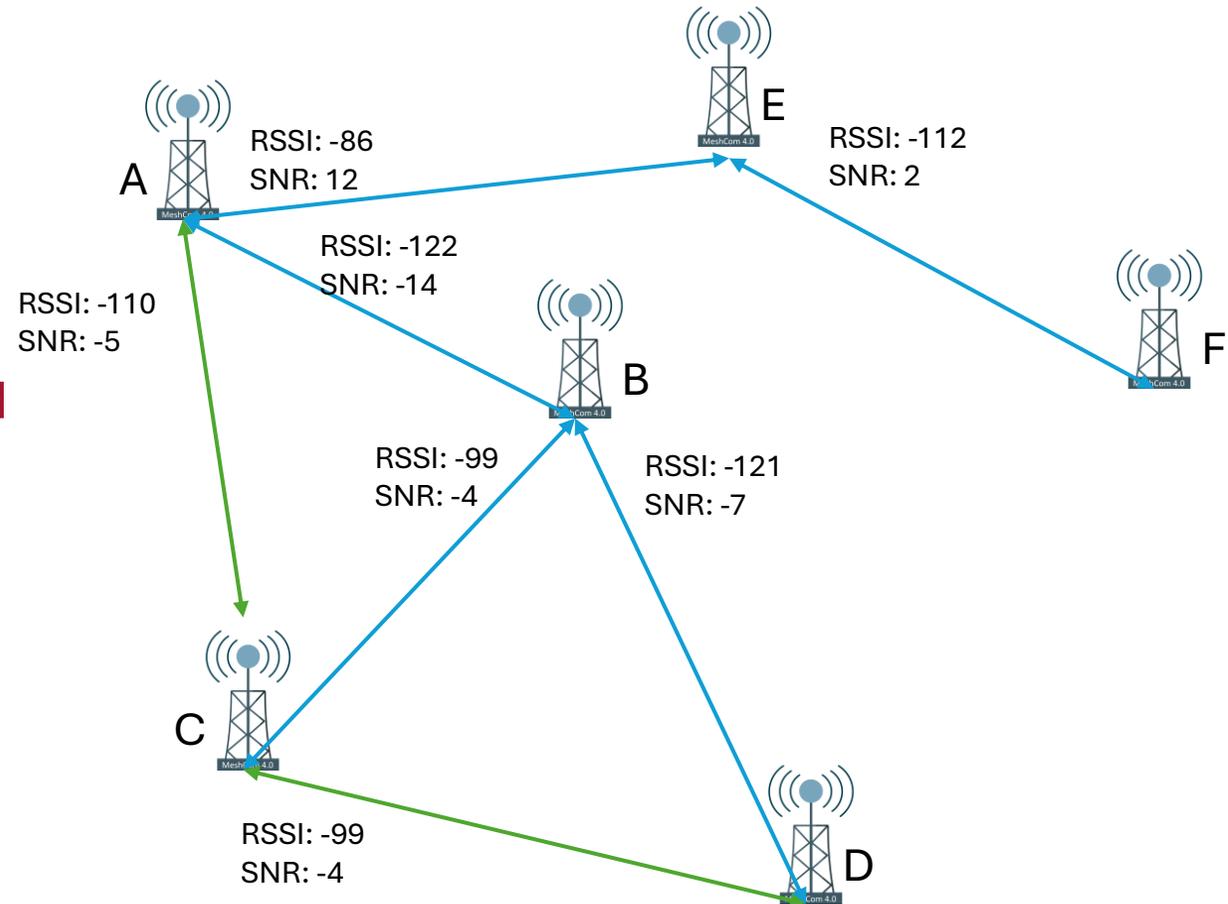


# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- Die **ACK**-Message D an A
- Der Pfad der eingehenden Meldung wird nur gestürzt
- Minimale Belastung der Airtime

| Pfad    | RSSI   | SNR  |
|---------|--------|------|
| D->C->A | 99;110 | 4;-5 |





# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

Spezielle Protokolle:

- **GRUPPEN-Meldungen (GRC)**

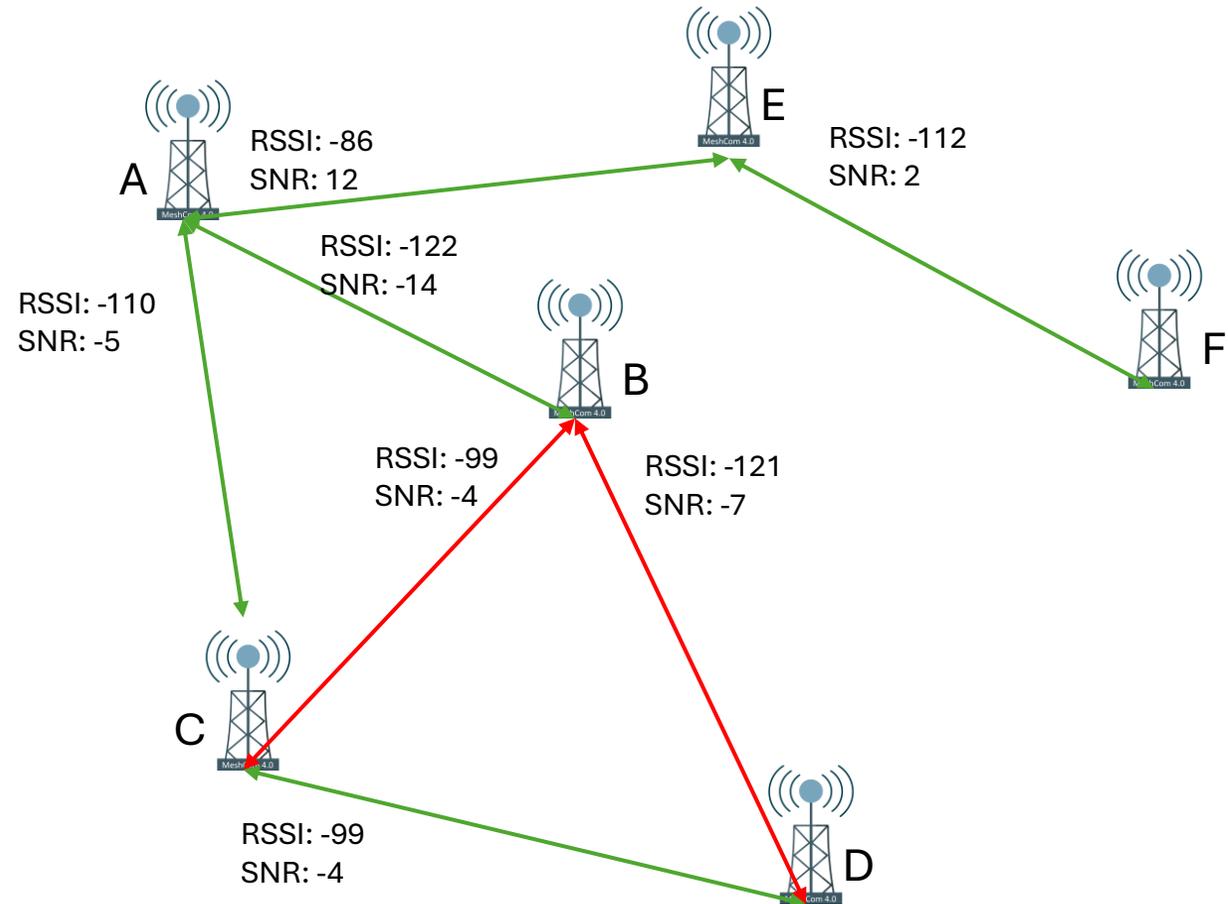
- Es werden damit regionale oder thematische Benutzergruppen definiert und als Meldungs-Arten abgebildet.
- Meldungen, welche zusätzlich zu Broadcast-Meldungen (an Alle) eine eingeschränkte Anzahl an MeshCom-User erreichen.
- Die Gruppeneinteilung kann für Alarm-, Prioritäts-, Wettermeldungs-Gruppen u.v.m strukturiert werden.



# MeshCom 4.0 - Konzepte

## Mesh-Technik

- Die **GRC**-Message Soll ja alle erreichen
- Aus der ständig am Gateway gepflegten Routing-Tabelle aus den HEY-Meldungen werden die MESH-Knoten informiert nicht zu Meshen.
- Es kann wieder eine Meldung in der Airtime eingespart werden.





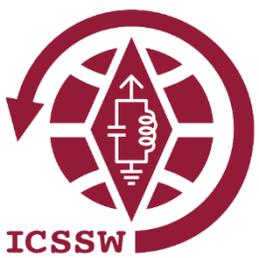
# MeshCom 4.0 - Server

## MeshCom-Server

Das Konzept des MeshCom-Servers besteht nicht aus der alleinigen Reflexion von Nachrichten wie das ein MQTT-Server machen würde sondern der MeshCom-Server übernimmt auch diverse Service-Aufgaben, welche die über HF-Wolken organisierten Nodes nutzen können.

### • **Services**

- Positionen an aprs.fi übergeben
- Meldungen an aprs.fi übergeben und übernehmen um den Austausch von Nachrichten mit Teilnehmer\*innen im aprs.fi Netz zu ermöglichen
- Sonderfälle der aprs.fi Verknüpfung sind
  - SOTA-Spot-Meldungen
  - WLNK-E-Mail-Transfer
- Telemetrie zu aprs.fi übertragen

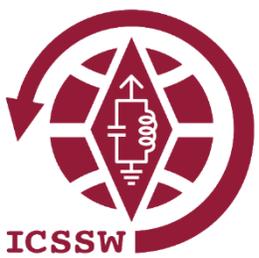


# MeshCom 4.0

Wo finde ich aktuelle Informationen?

- **Projekt-Seiten**
  - <https://icssw.org/meshcom/>
- **GITHUB**
  - <https://github.com/icssw-org/MeshCom-Firmware>
- **TELEGRAM Gruppe**
  - MeshCom Chat
  - MeshCom TELEGRAM BOT:
- **E-Mail**
  - An Kurt [oe1kbc@icssw.at](mailto:oe1kbc@icssw.at)





# Citizen Science

## Wir wollen es wissen! Wir alle sind Forschung!

- Institute of Citizen Science for Space Wireless Communication
- ICSSW-AMSAT-OE
- Mitmachen und selbst neue Projekte verwirklichen!
- <https://icssw.org>



Ing. Mike Zwingl  
oe3mzc@icssw.org  
+43 664 3408388



Ing. Kurt Baumann  
oe1kbc@icssw.org  
+43 699 12003520



30.08.2025

