



„Off-Grid-Nachrichten mit LoRa-Funkmodulen“

Einblick in Herkunft, Technik und Anwendung

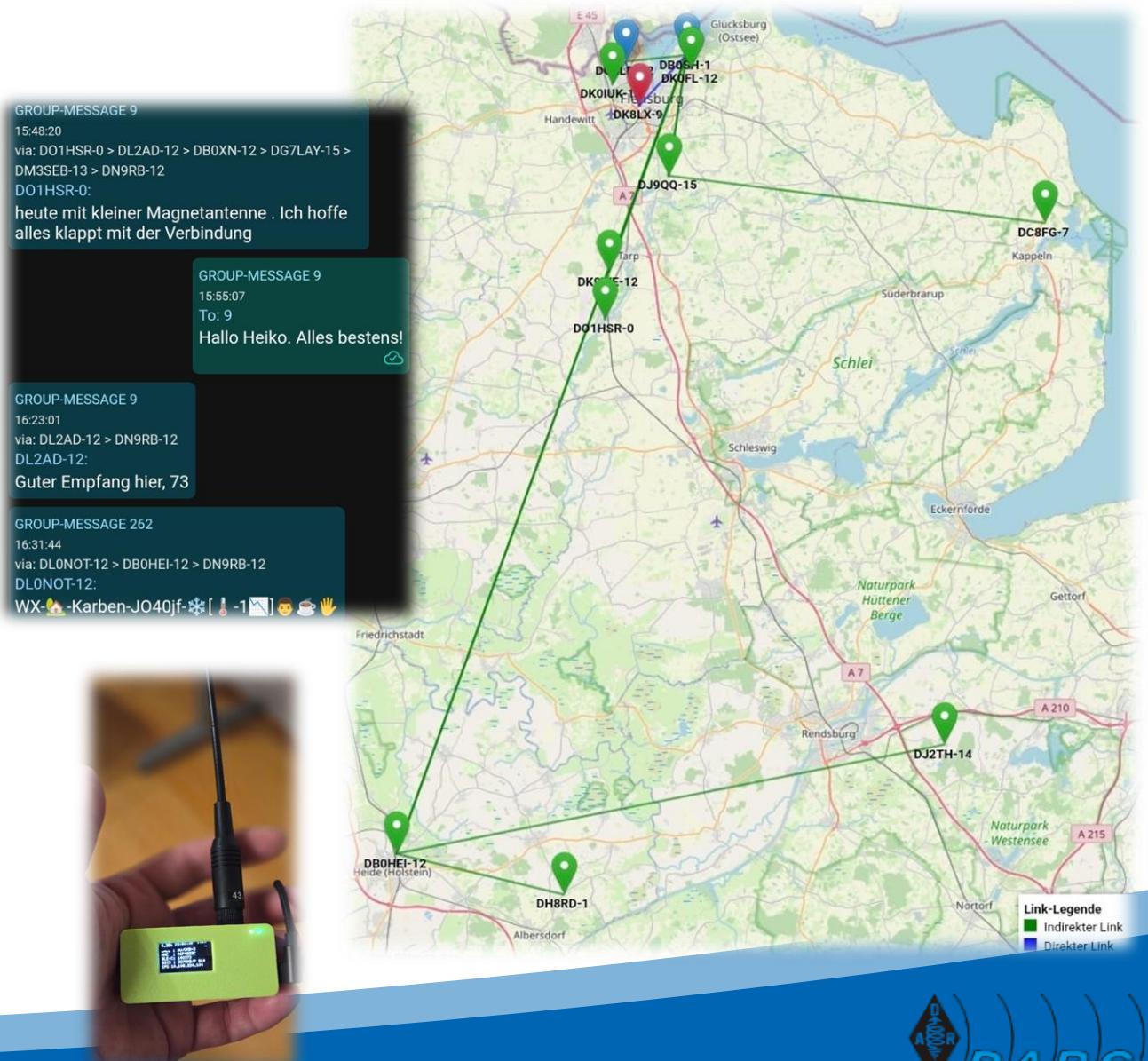
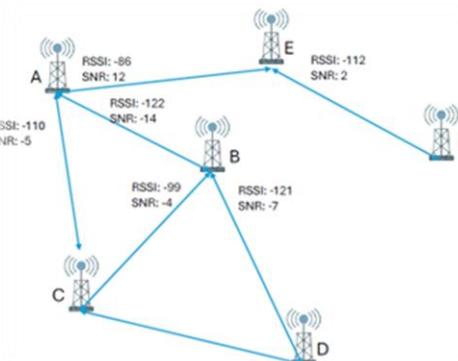
Unsere ersten Erfahrungen

Eine kurze Einordnung...

„Off-Grid“

„Nachrichten“

„LoRa-Funkmodule“



„Off-Grid“...

Hier...

- Deutsch: „**Abseits des Netzes**“.
- **Systeme, die vollständig unabhängig von öffentlicher Infrastruktur funktionieren.**
- **Kommunikation unabhängig von Mobilfunknetz, Internet & Co.**
- **Stromerzeugung durch Photovoltaik, Wind & Generatoren + Batteriespeicherung.**



Quelle: WIMO

„Nachrichten“...

Hier...

- **Textnachrichten mit bis zu 160 Zeichen.**
- **In einem eigenen „selbstaufbauenden Netzwerk“.**
- **Broadcast-Nachrichten - an alle Teilnehmer im Netzwerk.**
- **Direktnachrichten - an bestimmte Teilnehmer im Netzwerk.**
- **Gruppennachrichten – an bestimmte Gruppen, z.B. Gruppe 26225 „AFu-Nord“.**
- **Übertragung von Position, Telemetrie & APRS.**

GROUP-MESSAGE 9

15:48:20

via: DO1HSR-0 > DL2AD-12 > DB0XN-12 > DG7LAY-15 >
DM3SEB-13 > DN9RB-12

DO1HSR-0:

heute mit kleiner Magnetantenne . Ich hoffe
alles klappt mit der Verbindung

GROUP-MESSAGE 9

15:55:07

To: 9

Hallo Heiko. Alles bestens!



GROUP-MESSAGE 9

16:23:01

via: DL2AD-12 > DN9RB-12

DL2AD-12:

Guter Empfang hier, 73

GROUP-MESSAGE 262

16:31:44

via: DL0NOT-12 > DB0HEI-12 > DN9RB-12

DL0NOT-12:

WX-🏡-Karben-JO40jf-❄️[-1🌡️] 🤷‍♂️ ☕ 🙋‍♂️

LoRa-Funkmodule...

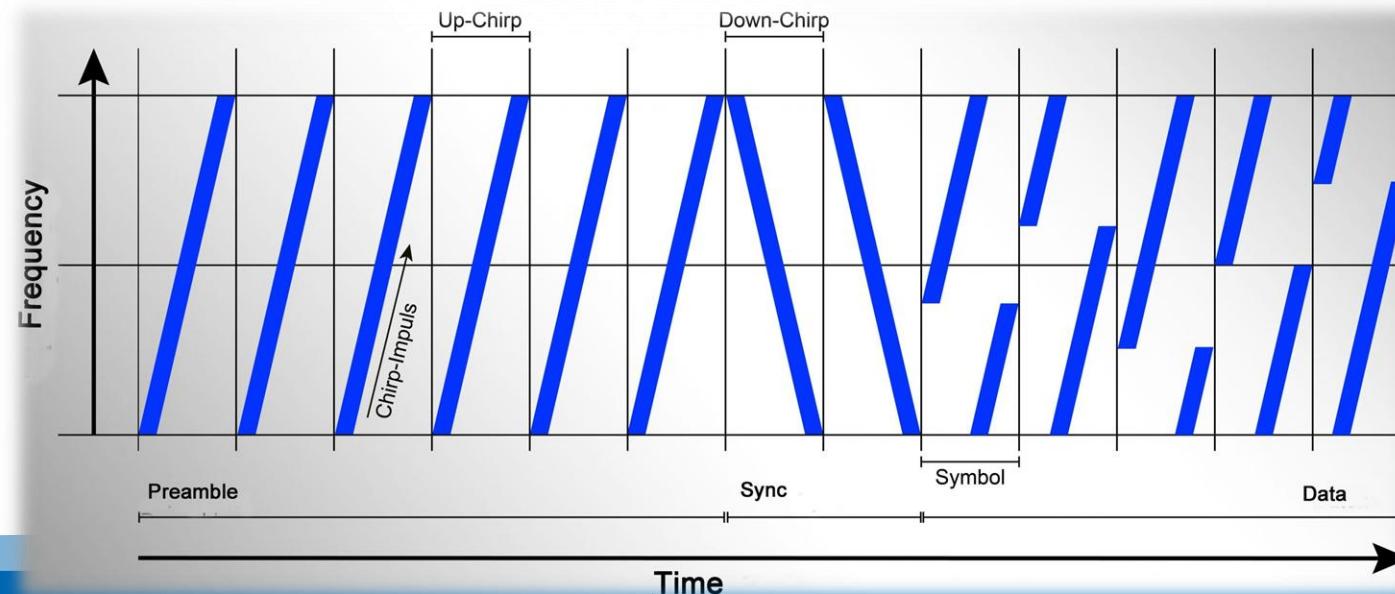
Hier...

- Nutzen „Chirp Spread Spectrum“ (CSS) Modulation mit "Zwitschersignalen" (Chirps).
- „Informationen in „Chirps“, die ihre Frequenz über die Zeit ändern.
- Robust & widerstandsfähig gegen Störungen und Empfang unter Rauschniveau.
- Hohe Reichweite und niedriger Energiebedarf.
- Jedoch geringe Datenrate (nur Textnachrichten & Zusatzdaten).



LoRa-Funkmodule...

- Daten nicht auf einer festen Frequenz gesendet, sondern in „Chirps“ verpackt.
- Ein Chirp ist ein Signal, dessen Frequenz über die Zeit kontinuierlich ansteigt oder abfällt und über eine größere Bandbreite verteilt „gespreizt“.
- Extrem robust gegen punktuelle Störsignale.



Quelle: www.mokosmart.com

Wer hat's erfunden ?



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

Mesh-Landschaft – „mit Node QRV“



Meshtastic
„DER Klassiker“

- Nutzung **ISM-Bänder** „Industrial, Scientific & Medical“.
- Entweder auf **433 oder 868 MHz**.



Meshcore
„Das neueste coole Spielzeug“

- **LoRa** als Übertragungstechnik.
- **Kostengünstige** Hardware.
- Off-Grid-Technik bzw. -Idee / **6-Volt-Betrieb**.
- Unabhängige, dezentrale **“ad hoc-Netzwerke”**.

Alles ist auf
„seine Weise“ cool !



MeshCom 4.0
„DIE Amateurfunkanwendung“

- Geräte agieren als **TRX und/oder Repeater**.
- Einfache **Nachrichten**, Position, Telemetrie.

Die Mesh-Landschaft



Meshtastic

„DER Klassiker“

Einstieg
Ca. 70 €

- 433 MHz (10 mW ERP) & 868 MHz (500 mW ERP) – **eingeschränktes Routing**.
- Client **UND** / ODER Mesh-Repeater – **hohe Flexibilität**.
- „Freier Modus“ & „AFu-Modus“.
- **AFu ist nur ein „Add-On“** – keine „echte Optimierung“ an unsere Bedürfnisse.
- Internetanbindung möglich.



Meshcore

„Das neueste coole Spielzeug“

Einstieg
Ca. 100 €

- 868 MHz (500 mW ERP) – **verbessertes Routing**.
- Client **ODER** Mesh-Repeater **ODER Room-Server** – **eingeschränkte Flexibilität**.
- **Kein AFu-Modus**.
- Reine HF-Anbindung / kein Internet (Philosophie).



MeshCom 4.0

„DIE Amateurfunkanwendung“

Einstieg
Ca. 30 €

- 433 MHz (PWR offen) - **verbessertes Routing**.
- Client **UND** / ODER Mesh-Repeater – **hohe Flexibilität**.
- Nur **AFu-Kommunikation** – für AFu entwickelt, abgespeckt & einfach bedienbar.
- Schnittstellen APRS & HAMNET.
- Internetanbindung möglich.

Die Mesh-Landschaft



Meshtastic

„DER Klassiker“

Einstieg
Ca. 70 €

- 433 MHz (10 mW ERP) & 868 MHz (500 mW ERP) – **eingeschränktes Routing**.
- Client **UND** / ODER Mesh-Repeater – **hohe Flexibilität**.
- „Freier Modus“ & „AFu-Modus“.
- **AFu ist nur ein „Add-On“** – keine „echte Optimierung“ an unsere Bedürfnisse.
- Internetanbindung möglich.



Meshcore

„Das neueste coole Spielzeug“

Einstieg
Ca. 100 €

- 868 MHz (500 mW ERP) – **verbessertes Routing**.
- Client **ODER** Mesh-Repeater **ODER Room-Server** – **eine**
- **Kein AFu-Modus**.
- Reine HF-Anbindung / kein Internet (Philosophie).

**Selbstbau
eingeschränkt.**



MeshCom 4.0

„DIE Amateurfunkanwendung“

Einstieg
Ca. 30 €

- 433 MHz (PWR offen) - **verbessertes Routing**.
- Client **UND** / ODER Mesh-Repeater – **hohe Flexibilität**.
- Nur **AFu-Kommunikation** – für AFu entwickelt, abgespeckt & einfach bedienbar.
- Schnittstellen APRS & HAMNET.
- Internetanbindung möglich.

Die Mesh-Landschaft

Meshtastic – DER Klassiker



- 433 MHz (PWR offen) - Vorteil: **Größere Hardwareauswahl**.
- AFu-Modus ist nur ein „Add-On“ – **keine Optimierung** an unsere Bedürfnisse.
- Durchgehend Position & Telemetrie (deaktivierbar) - Nachrichten teilen sich Traffic mit Position & Telemetrie.
- **Kennungen werden „umgeschlüsselt“** und dadurch, zur Identifikation, mehrfach übertragen.
- **Tracking schränkt Bandbreite ein**.
- **Routing der Nachrichten stößt an Grenzen**.

MeshCom 4.0 – DIE AFu-Anwendung

- 
- 433 MHz (PWR offen) – Nachteil: **Geringere Hardwareauswahl**.
 - **Für AFu entwickelt**, auf das Wesentliche abgespeckt & einfach bedienbar.
 - Ableitung APRS-AX.25-Protokoll (keine Umschlüsselung) sowie **Schnittstellen APRS & HAMNET**.
 - **Optimiertes Routing / Priorität sind Nachrichten auf 433.175 MHz**.
 - **Trennung Nachrichten von Position - Tracking über APRS auf eigener QRG 433.775 MHz**.
 - **Deutlich verbessertes Routing der Nachrichten**.

Darum MeshCom 4.0



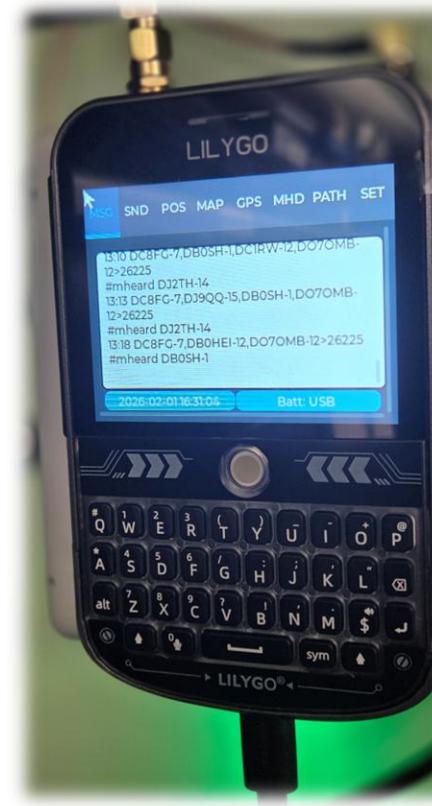
- Für **Amateurfunk optimiert**.
- Verbindet „das Gute aus allen Welten“.
- **Verbessertes Nachrichtenrouting & Austausch der Nutzerdaten** / Netz weniger belastet.
- Klare Trennung zwischen Nachrichten und Positionstracking / Netz weniger belastet.
- Niedrige Einstiegshürde (Fähigkeiten & Material) mit „**hohem HAM-Wohlfühlfaktor**“.
- Bedienung sehr an den Amateurfunk angelehnt (Rufzeichen & Sprechgruppen vgl. DMR).
- Nutzung von „**Bestandsantennen**“ für das 70cm-Band.
- **Geringe Anschaffungskosten** (mit unter 30€ QRV).
- Ausnutzung aller **Vorteile des Selbstbaus** (anschauen, anpassen, verbessern, funken).

MeshCom – wesentliche Features

- Übermittlung von **Nachrichten, Positionsdaten & Telemetrie**.
- Überbrückung **großer Reichweiten mit geringer Leistung**.
- **Selbst aufbauende und selbst heilende** Netzwerkstruktur im 70cm-Band.
- Spannungsversorgung mit „vorhandenen **5 Volt-Bordmitteln**“.
- **Lange „QRV-Standzeit“ & „Off-Grid-Betrieb“** über Photozellen & Akku möglich.
- **Einfache Bedienung per Mobiltelefon** als Zugriffsgerät über Bluetooth.
- **Einfache Bedienung über WebClient per Computer, Tablet, Mobiltelefon**.

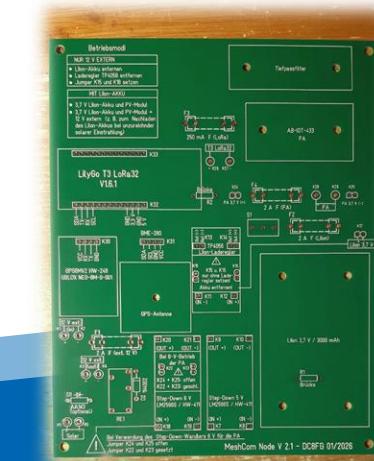
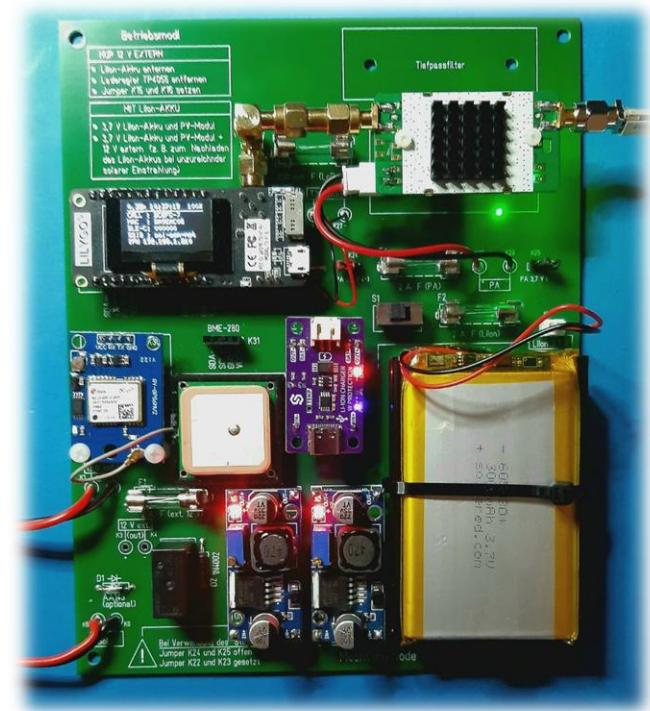
TRX-Hardware - vielfältig

- LoRa-Modul 433 MHz
- Bluetooth & WLAN onboard
- 5 Volt / oft USB-Anschluss
- Ausgangsleistung ca. 100 mW
- oft ohne Gehäuse
- mit/ ohne GPS
- Preisspanne 20 bis ca. 100€



Zubehör - Akku bis Endstufe...

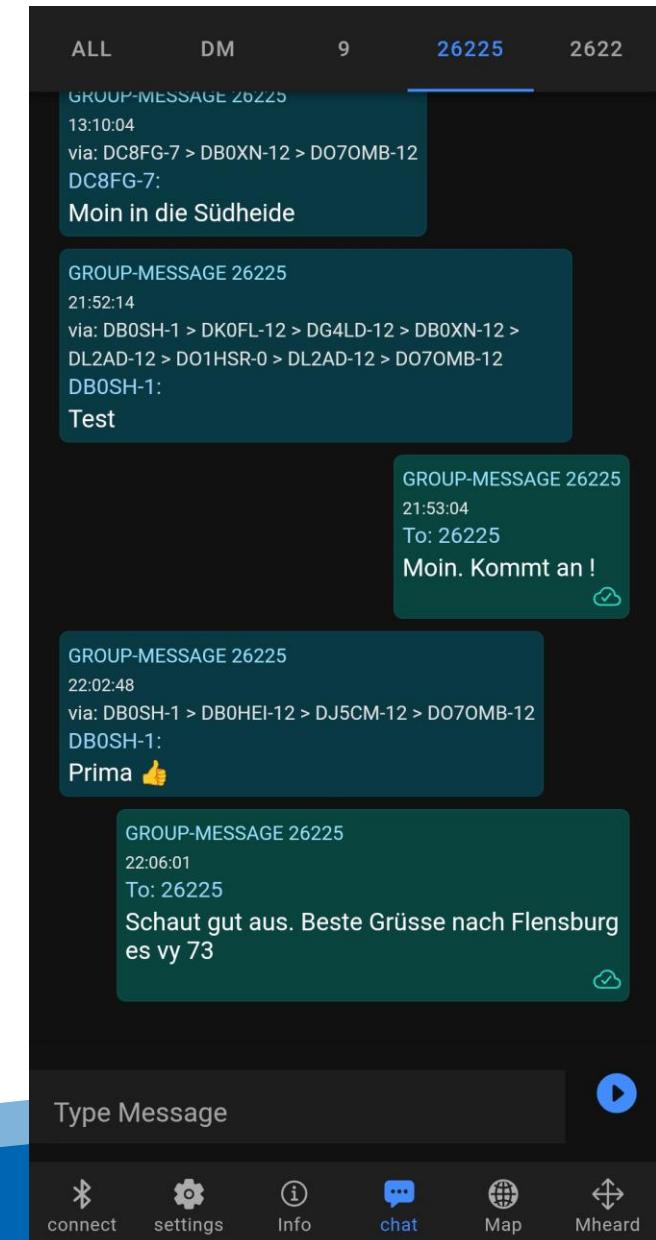
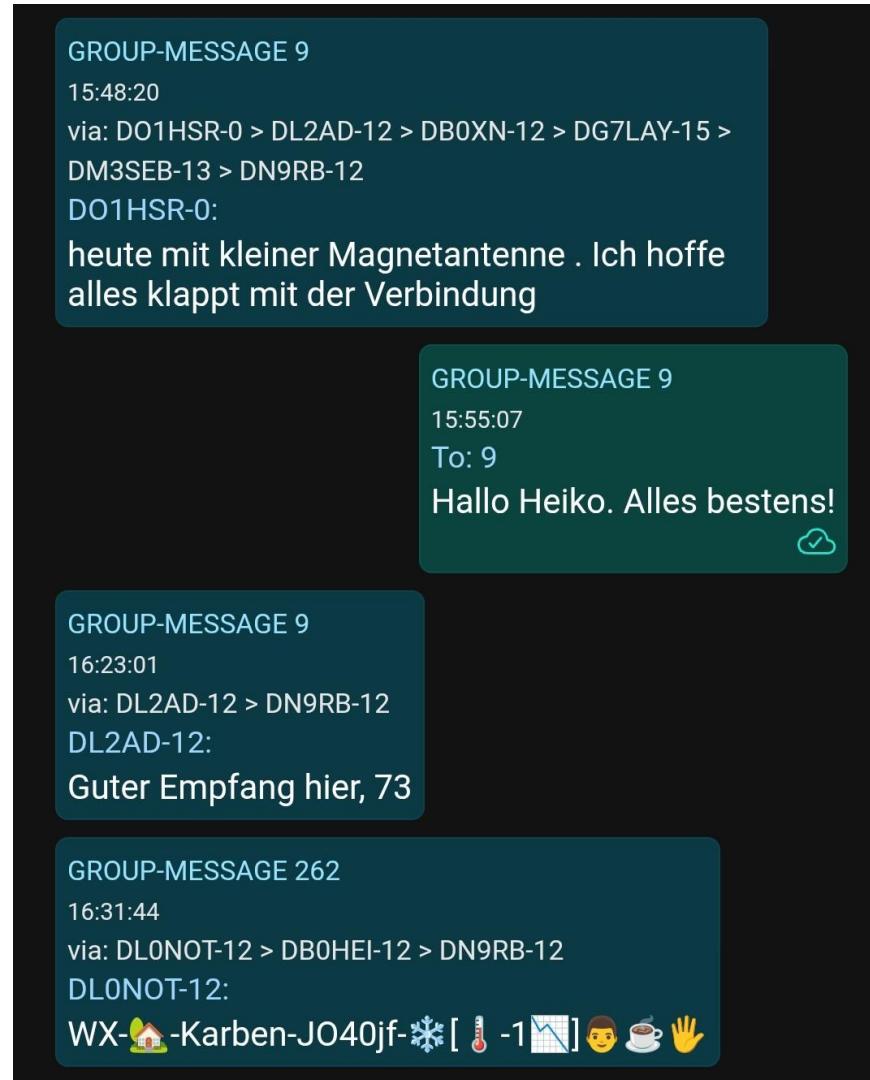
- GPS-Module als Zusatz
- Kleinstendstufen mit ca. 2W / 6V
- Montageboard DC8FG (vgl. FA 03/26)
- 5 Volt Powerbank (min. 20.000mAh)



Nachrichten - App Menü „CHAT“

Hier...

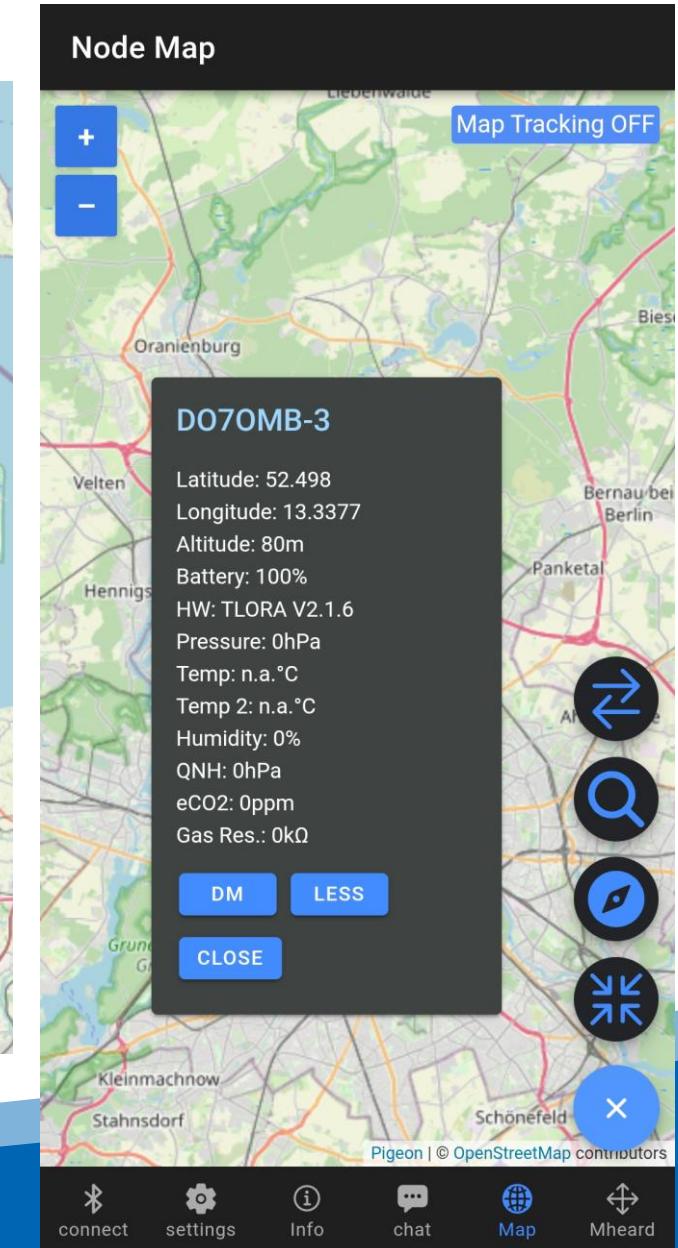
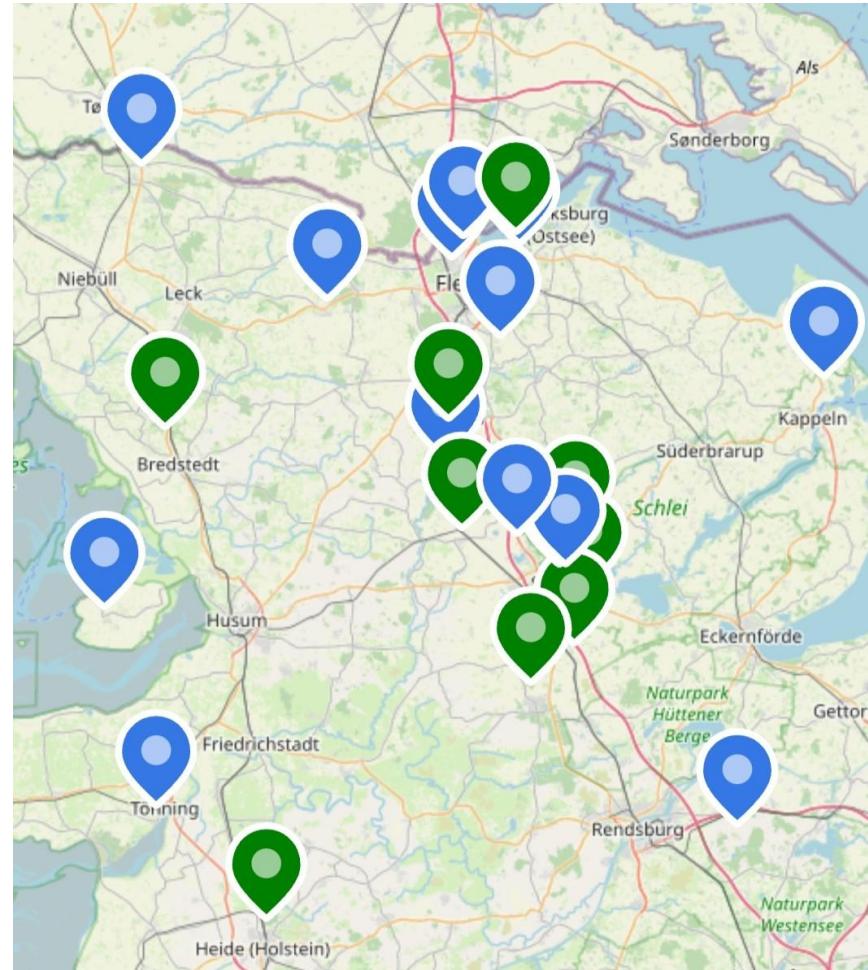
- Nachrichten an alle.
 - Direktnachricht an Call.
 - Gruppennachricht.
 - EMCOM-Nachrichten.
 - Inklusive Pfadanzeige.



Kartenanzeige – App Menü „Map“

Hier...

- Darstellung des HF-Netzes.
- Einfache Visualisierung.
- Direkte / indirekte Stationen.
- Zusätzliche Infos abrufbar.



Stationsanzeige – App Menü „Mheard“

Hier...

- **Direkt empfangene Stationen.**
- **Basis 30-Minuten Bake / Nachricht.**
- **Zeitstempel & Entfernung.**
- **RSSI – Signalstärke.**
- **SNR – Signal-Rausch-Verhältnis.**

Heard Nodes

- DB0XN-12**
Date: 2026-02-01 Time: 23:06:59
RSSI: -132dBm SNR: -14dB
Hw: RAK4631 Dist: 43.89 km
- DB0HEI-12**
Date: 2026-02-01 Time: 23:06:47
RSSI: -126dBm SNR: -8dB
Hw: RAK4631 Dist: 35.05 km
- DM3SEB-13**
Date: 2026-02-01 Time: 23:06:31
RSSI: -130dBm SNR: -12dB
Hw: TBEAM V1.1 Dist: 11.97 km
- DL2AD-12**
Date: 2026-02-01 Time: 23:06:14
RSSI: -132dBm SNR: -15dB
Hw: TLORA V2.1.6 Dist: 16.66 km

Heard Nodes

- DB0HEI-11**
Date: 2026-01-17 Time: 19:50:54
RSSI: -131dBm SNR: -13dB
Hw: RAK4631 Dist: 35.05 km
- DJ5CM-12**
Date: 2026-01-17 Time: 19:50:45
RSSI: -109dBm SNR: 7dB
Hw: TLORA V2.1.6 Dist: 5.8 km
- DN9RB-12**
Date: 2026-01-17 Time: 19:50:34
RSSI: -58dBm SNR: 13dB
Hw: TLORA V2.1.6 Dist: 0.01 km
- DL2AD-12**
Date: 2026-01-17 Time: 19:48:59
RSSI: -140dBm SNR: -21dB
Hw: TLORA V2.1.6 Dist: 16.66 km
- DM3SEB-13**
Date: 2026-01-17 Time: 19:48:03

Bluetooth connect Settings Info Chat Map Mheard

Menü „Mheard“ – Einordnung „RST“

Einordnung von **RSSI-Werten** (Erfahrungswerte):

bis -70 dBm	Sehr guter Empfang - vermutlich ungestörte Sichtverbindung.
-70 bis -115 dBm	Guter bis mittelmäßiger Empfang - urbane Umgebung & Distanz.
-115 bis -125 dBm	Schwacher Empfang - starke Dämpfung durch Gelände, Infra etc.
-125 und schlechter	Grenzwertiger Empfang - LoRa-Kommunikation im Grenzbereich.

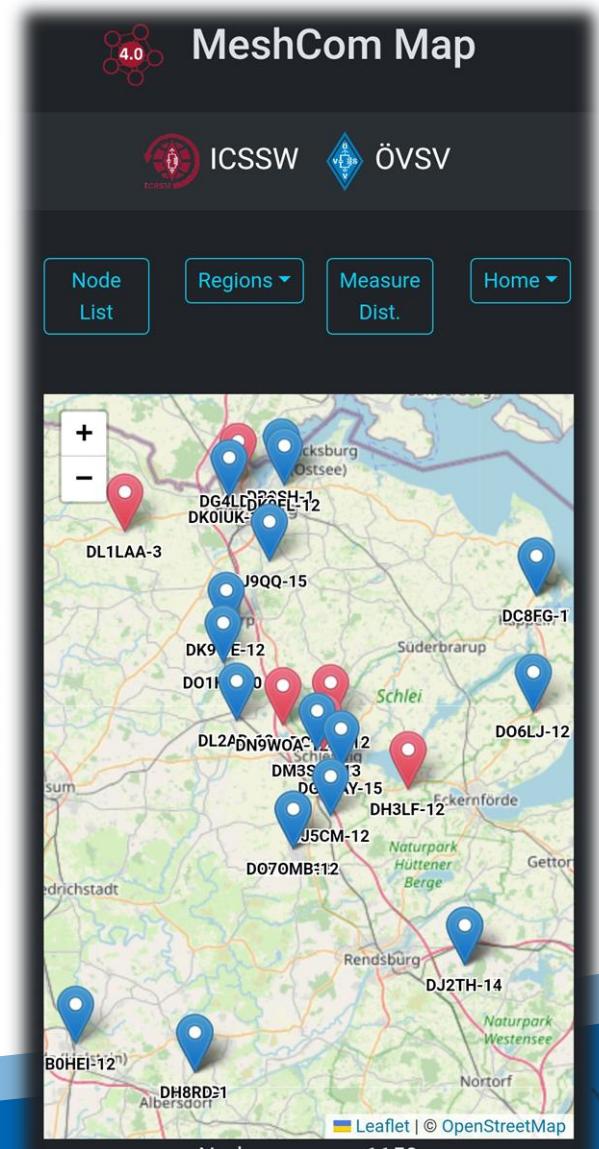
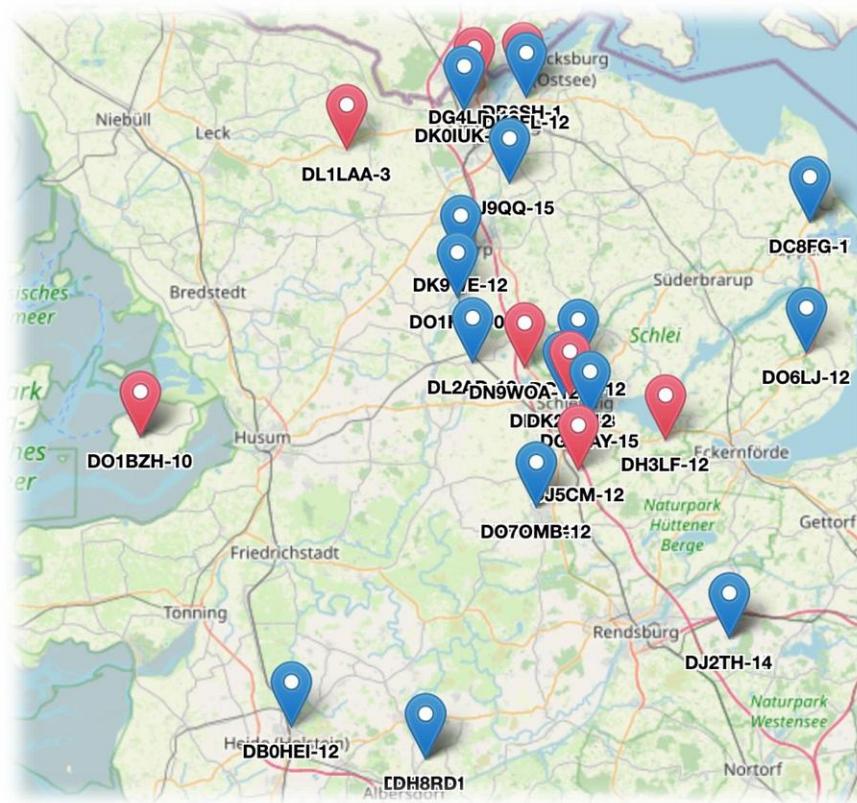
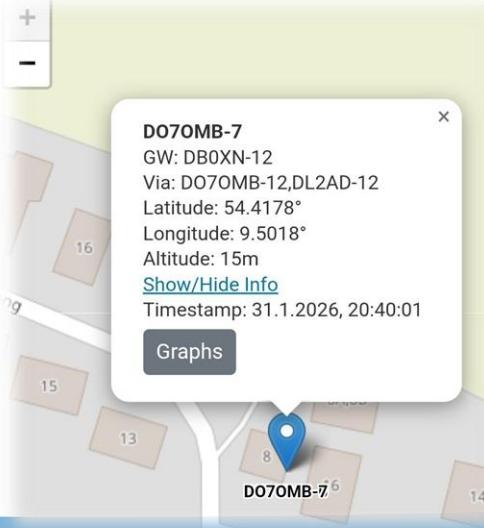
Einordnung von **SNR-Werten** (Erfahrungswerte):

+5 dB und besser	Exzellente und stabile Verbindung - problemlose Verständigung.
0 bis -10 dB	Gute Verbindung - problemlose Verständigung.
-10 bis -20 dB	Grenzwertige Verbindung - LoRa-Fehlerkorrektur greift ein.
-20dB und schlechter	Verbindungsabbrüche oder deutliche Paketverluste.

MeshCom im WWW - Kartenfunktion

Hier...

- Nodes in ihrer Funktion & Call.
- Anzeige aktiver Gateways.
- GeolInfo & ZusatzInfo.
- Nachrichtendarstellung.



MeshCom im WWW - Dashboard

MeshCom4.0 EU/WW																																
GATEWAYS		REGISTERED (G.01.11) 2026-02-03 00:19:37																														
		MeshCom NODES 1127																														
NODES	LASTTIME	VIA GW	CALL	GRC	HOP	SNR	RSSI	HW	CTRY	FW	LAT	LON	ALT	TXT	NAME	BAT	LAST	PRESS	HUM	TEMP	TEMP	QNH	GAS	eCO2	T#	LINK						
NODES	LASTTIME	VIA GW	CALL	GRC	HOP	SNR	RSSI	HW	CTRY	FW	LAT	LON	ALT	TXT	NAME	BAT	LAST	PRESS	HUM	TEMP	TEMP	QNH	GAS	eCO2	T#	LINK						
NODES OE	1	2026-02-03 00:19:28	BOT GATE	BOT GATE				00	EU						(null)																	
PATH	2	2026-02-03 00:19:19	CT7ABA-2	CT7ABA-2				TBEAM AXP2101	EU8	4.35k	40.1315 N	007.4347 W	593m			CT7ABA-1	100%	0:04:02														
PATH OE	3	2026-02-02 23:11:11	CT7AFY-12	CQ0ELX-1	4	-19	-90	RAK4631	EU8	4.35k	38.7327 N	009.1893 W	227m			CQ0ELX-1	85%	outdated														
ACTIVITY	4	2026-02-02 23:13:08	CT7AFY-12	RAK4631	4	-19	-130	TBEAM AXP2101	EU8	4.35e	38.7638 N	009.1543 W	99m				100%	outdated														
TEST	5	2026-02-03 00:19:23	DA1UR-12	DA1UR-12				TBEAM AXP2101	EU8	4.35k	51.4538 N	006.8863 E	10m				64%	0:18:44														
INTERLINK	6	2026-02-03 00:15:21	DA1UR-3	DA1UR-3	2	12	-37	HELTEC V3	EU8	4.35k	51.4545 N	006.8868 E	63m				100%	0:04:16	995.8	57.1	18.5	3.1	435	785	aprs.fi	054	aprs.fi					
INTERLINK	7	2026-02-03 22:22:25	DH1SAI-9	DH1SAI-9	4	-19	-130	TBEAM AXP2101	EU8	4.35k	51.4600 N	006.8900 E	36m	Dietmar L11		DH1SAI-9	100%	1:23:52														
UDP-GW	8	2026-02-03 00:19:12	DA1UR-12	DA1UR-12				TBEAM AXP2101	EU8	4.35e	51.2677 N	009.5022 E	171m	Meshcom Gateway	Z25		100%	0:16:35	985.8	22.5	19.9	-4.6	1005.7	841	aprs.fi							
UDP-GW OE	9	2026-02-03 00:19:12	TLORA T3_V1.6.1	TLORA T3_V1.6.1	4	-2	-114	TLORA T3_V1.6.1	EU8	4.35c	51.3053 N	009.4767 E	180m	Kassel		Klaus	100%	0:24:23														
NETWORK	10	2026-02-03 00:19:12	DG2EBN-4u	DG2EBN-4u						4.35d	51.2923 N	006.5157 E	39m	iGate Holterhoefe			100%	0:08:49														
LOG	11	2026-02-02 23:57:27	DL4DP-20	DL4DP-20	3	-4	-104	DL4DP-20	EU8	4.35d	51.2923 N	006.5157 E	32m	Meshcom 4.0 GW Willic	Marcus Home		100%	0:22:10														
MESHLOG	12	2026-02-03 00:19:12	DL9EBF-5	DL9EBF-5	4	-8	-124	RAK4631																								
DENY	13	2026-02-03 00:19:16	DA6WT-21	DA6WT-21	7007 262 26269			E22	EU8	4.35k	50.0750 N	006.8863 E	66m													25.6	1005.9	211	aprs.fi			
WEB-MAP	14	2026-02-03 00:17:42	DL7FBT-20	DL7FBT-20	262	4	-14	-109	E22	EU8	4.35h	50.0012 N	008.2500 E	117m													1021.9	734	aprs.fi			
WEB-Flasher	15	2026-02-03 00:19:27	DB0AGI-15	DB0AGI-15	2 262 20			TBEAM T22_V1.1	EU8	4.35d	53.2187 N	010.4673 E	70m	J053FF		DB0AGI-15																
SITE-INFO	16	2026-02-03 00:10:30	DC2HC-9	DC2HC-9	262 20	4	2	-104	TBEAM T22_V1.1	EU8	4.35d	53.2187 N	010.4677 E	49m	DC2HC mobil	DC2HC-10		100%	0:22:50													
WIKI	17	2026-02-03 00:19:26	DB0BBB-12	DB0BBB-12				TBEAM T22_V1.1	EU8	4.35k	52.6767 N	013.5825 E	77m	MechCom-Gate Bernau	433.1750 MHz		100%	0:05:03														
	18	2026-02-03 00:16:17	DF1RF-00	DF1RF-00		4	-9	-106	TBEAM AXP2101	EU8	4.35i	52.5562 N	013.3598 E	102m	DF1RF/p		Remi Funk 🎨	56%	0:05:51													
	19	2026-02-03 00:11:09	DL0BAS-13	DL0BAS-13	9112	2	4	-90	TLORA T3_V1.6.1	EU8	4.35k	52.6825 N	013.6152 E	73m	Clubheim Y14	Clubheim Y14		100%	0:08:28	1006.0	100.0	-5.0	1015.3	704	aprs.fi							
MeshCom	20	2026-02-03 00:19:21	DB0BIW-99	DB0BIW-99				TBEAM AXP2101	EU8	4.35h	51.1288 N	014.1783 E	280m	Meshcom GW Bischofswe			100%	0:09:11														
OE1KBC	21	2026-02-03 00:18:20	DD5RW-1	DD5RW-1	2	11	-58	TDECK_PLUS	EU8	4.36h	51.1288 N	014.1785 E	273m				100%	0:01:18														
OE1KFR	22	2026-02-03 00:19:32	DB0BT-20	DB0BT-20	232 2328 26238 999			HELTEC V3	EU8	4.35k	49.8880 N	011.5578 E	591m	DARC.de/b06				97%	0:10:18													

Links zu allen wesentlichen Unterseiten & Funktionen

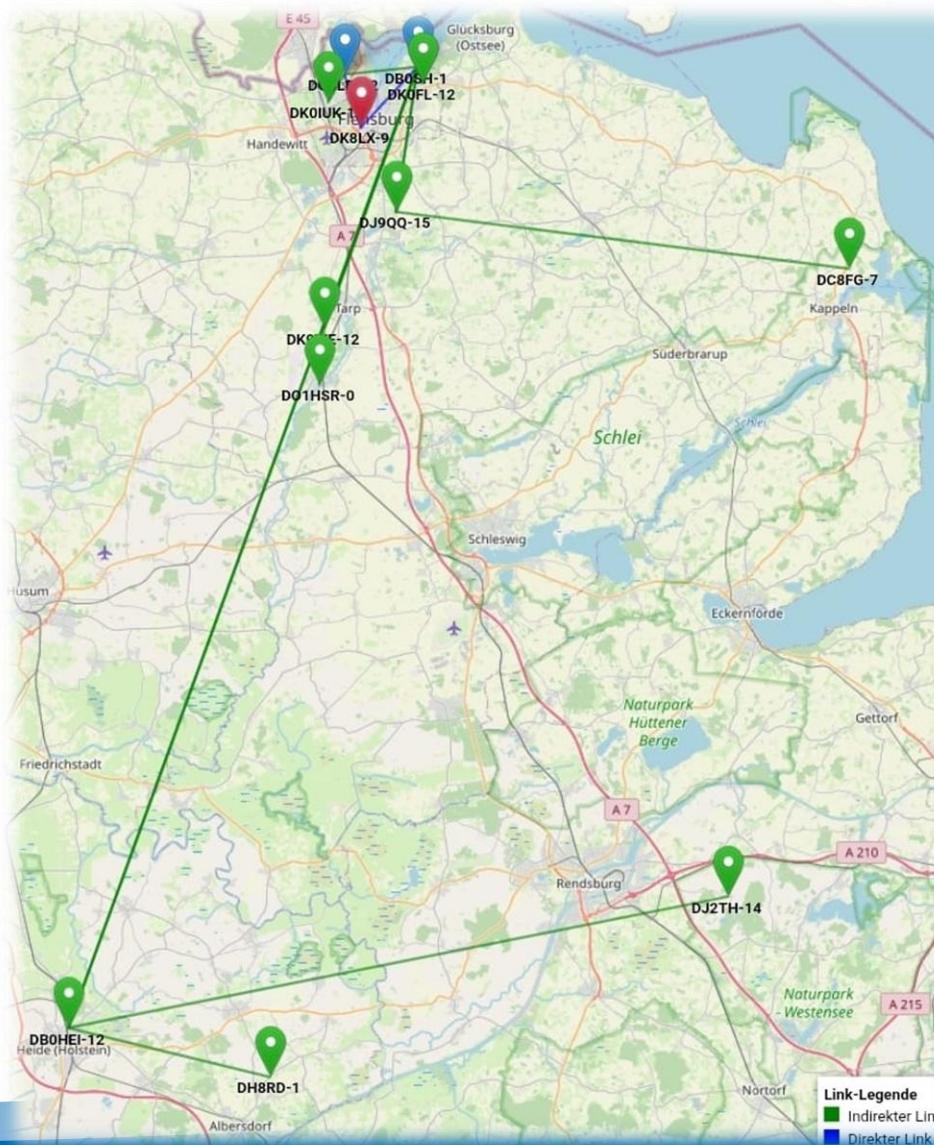
MeshCom im WWW - Dashboard

MeshCom4.0 EU/WW																									
GATEWAYS	REGISTERED (G.01.11) 2026-02-03 00:19:37																								
	MeshCom NODES 1127																								
NODES	NR.	LASTTIME	VIA GW	CALL	GRC	HOP	SNR	RSSI	HW	CTRY	FW	LAT	LON	ALT	TXT	NAME	BAT	LAST							
NODES OE	1	2026-02-03 00:19:28	BOT GATE	BOT GATE				00		EU															
PATH	2	2026-02-03 00:19:19	CT7ABA-2	CT7ABA-2					TBEAM AXP2101	EU8	4.35k	40.1315 N	007.4347 W	593m											
PATH OE	3	2026-02-02 23:11:11	CT7AFY-12	CQ0ELX-1		4	-19	-90	RAK4631	EU8	4.35k	38.7327 N	007.4347 W	593m		95%	outdated								
	4	2026-02-02 23:13:08		CT7AFY-12					RAK4631	EU8	4.35k	38.7327 N	007.4347 W	593m		100%	outdated								
ACTIVITY	5	2026-02-03 00:19:23	DA1UR-12	DA1UR-12					TBEAM																
TEST	6	2026-02-03 00:15:21		DA1UR-3		2	12									100%	0:04:16	995.8	57.1	18.5	3.1	435	785	aprs.fi	
INTERLINK	7	2026-02-02 23:22:25		DH1SAI-9												100%	1:23:52					054	aprs.fi		
UDP-GW	8	2026-02-03 00:19:10	DA6DA-12	DA6DA-12												64%	0:18:44								
	9	2026-02-03 00:05:06														100%	0:24:23								
UDP-GW OE																									
NETWORK																									
LOG																									
MESHLOG																									
DENY	14	2026-02-03 00:19:16	DA6WT-21	DA6WT-21	7007 262 26269				E22	EU8	4.35k	50.0750 N	008.1950 E	213m	Wiesbaden	DA6WT-21	100%	0:04:54	981.6	32.4	25.6	1005.9	211	aprs.fi	
WEB-MAP	15	2026-02-03 00:17:42		DL7FBT-20		262	4	-14	-109	E22	EU8	4.35h	50.0012 N	008.2500 E	117m			100%	0:24:31	1008.1	48.8	20.6	1021.9	734	aprs.fi
WEB-Flasher	16	2026-02-03 00:19:27	DB0AGI-15	DB0AGI-15	2 262 20				TBEAM							100%	0:04:16								
SITE-INFO	17	2026-02-03 00:10:30		DC2HC-9		262 20	4	2	-104	T22_V1.1	EU8	4.35d	53.2187 N	010.4673 E	70m	JO53FF	DB0AGI-15	100%	0:04:16						
WIKI	18	2026-02-03 00:19:26	DB0BBB-12	DB0BBB-12					TBEAM							100%	0:05:03								
	19	2026-02-03 00:16:17		DF1RF-00			4	-9	-106	TBEAM AXP2101	EU8	4.35i	52.5562 N	013.3598 E	102m	DF1RF/p	Remi Funk 🎨	56%	0:05:51						
	20	2026-02-03 00:11:09		DL0BAS-13	9112	2	4	-90	TLORA							100%	0:08:28	1006.0	100.0	-5.0	1015.3	704	aprs.fi		
MeshCom	21	2026-02-03 00:19:21	DB0BIW-99	DB0BIW-99					TBEAM AXP2101	EU8	4.35h	51.1288 N	014.1783 E	280m	Meshcom GW Bischofswe		100%	0:09:11							
OE1KBC	22	2026-02-03 00:18:20		DD5RW-1		2	11	-58	TDECK_PLUS	EU8	4.36h	51.1288 N	014.1785 E	273m			100%	0:01:18							
OE1KFR	23	2026-02-03 00:19:32	DB0BT-20	DB0BT-20	232 2328 26238	999			HELTEC V3	EU8	4.35k	49.8880 N	011.5578 E	591m	DARC.de/b06		97%	0:10:18							

MeshCom in Funktion

Hier...

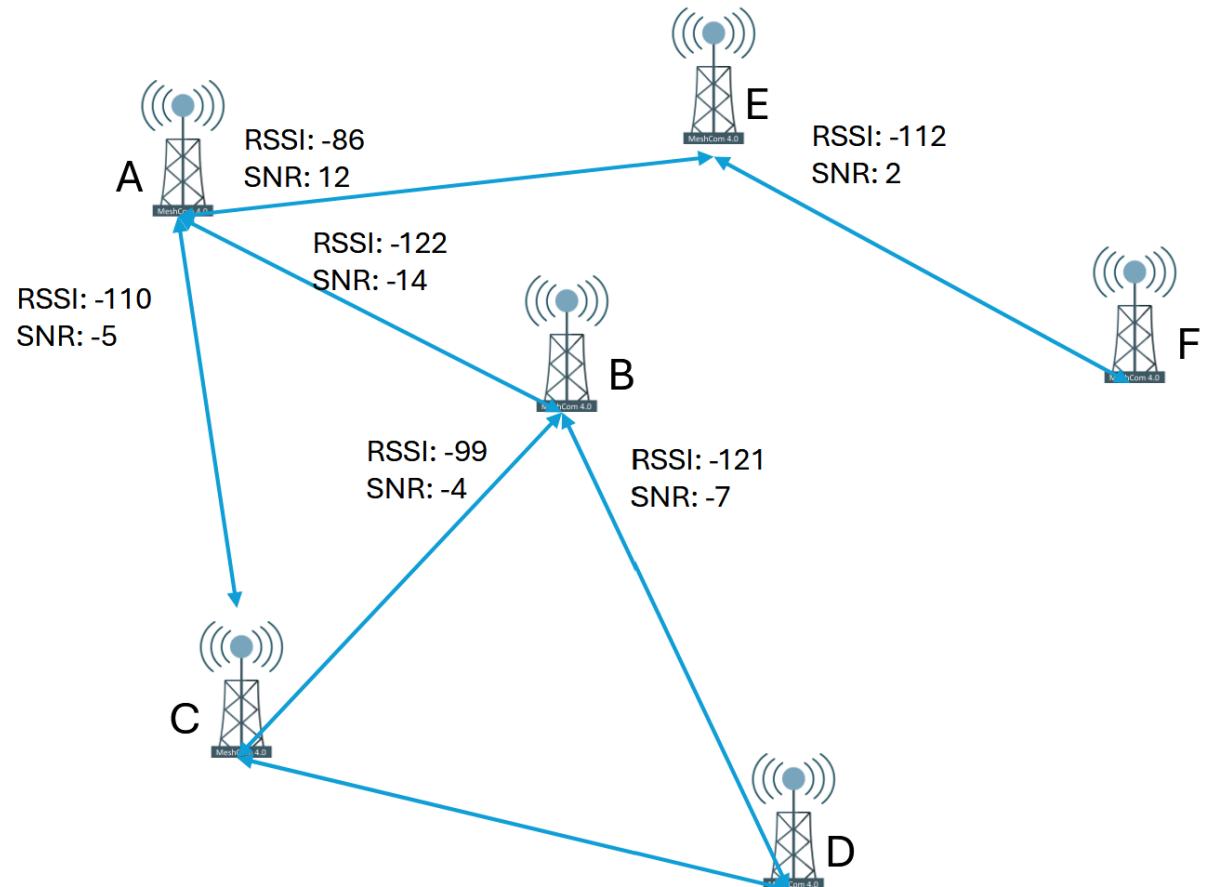
- Eigenständiger Aufbau.
- Smarte Weiterleitung.
- Übernahme bei Ausfall.
- Optimierung „Airtime“.



MeshCom in Funktion

Hier...

- Alle Nodes funken im HF-Netzwerk.
- Nodes bei Bedarf im Modus „MESH ON“.
- Ggf. Nodes mit „MESH OFF“.
- Ausgewählte Nodes als **Gateway (GW)**.
- Gateways „managen das Netzwerk“ und leiten nach außen.

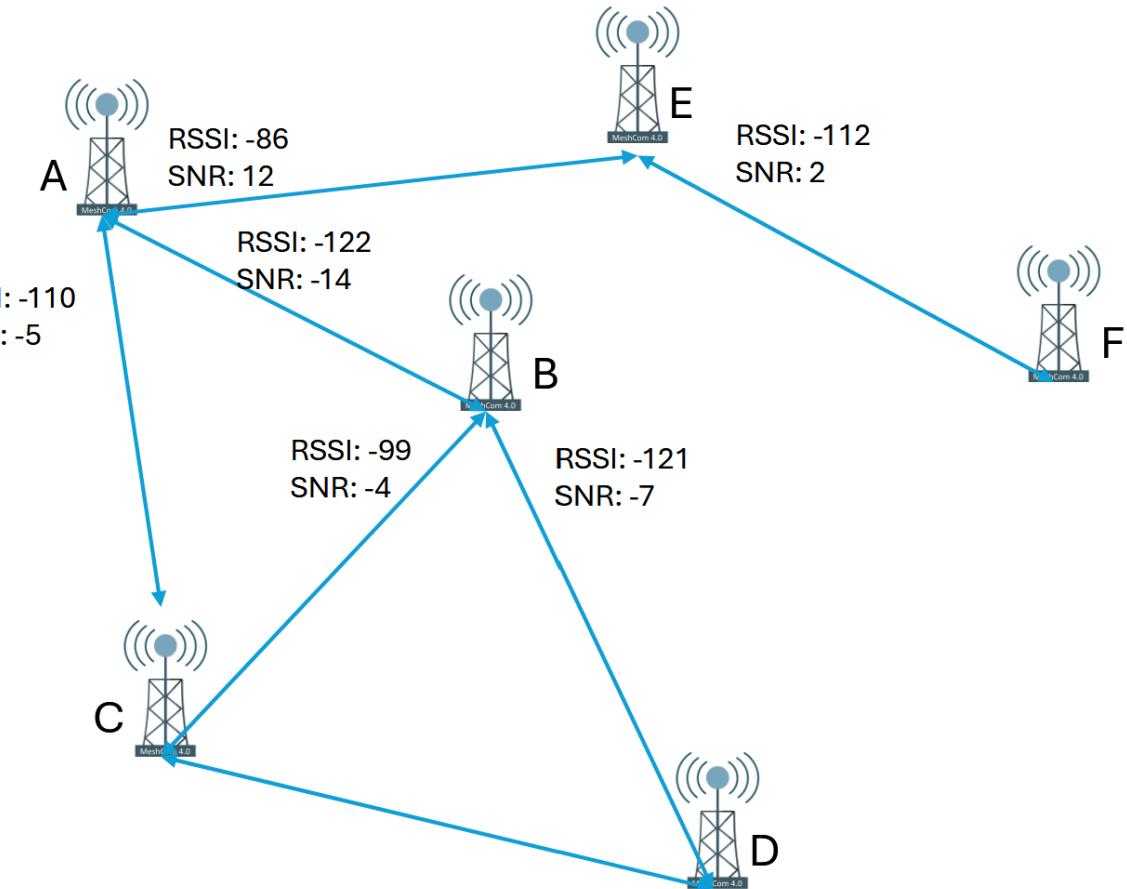


[Quelle: ICSSW.org](http://ICSSW.org)

MeshCom in Funktion

Die Nodes...

- **Senden alle 30 Minuten „HEY-Message“.**
- „HEY“ enthält folgende Infos:
 - Eigenes Rufzeichen
 - Pfad
 - RSSI
 - SNR
- „Füttern“ die Routing-Tabelle am Gateway.

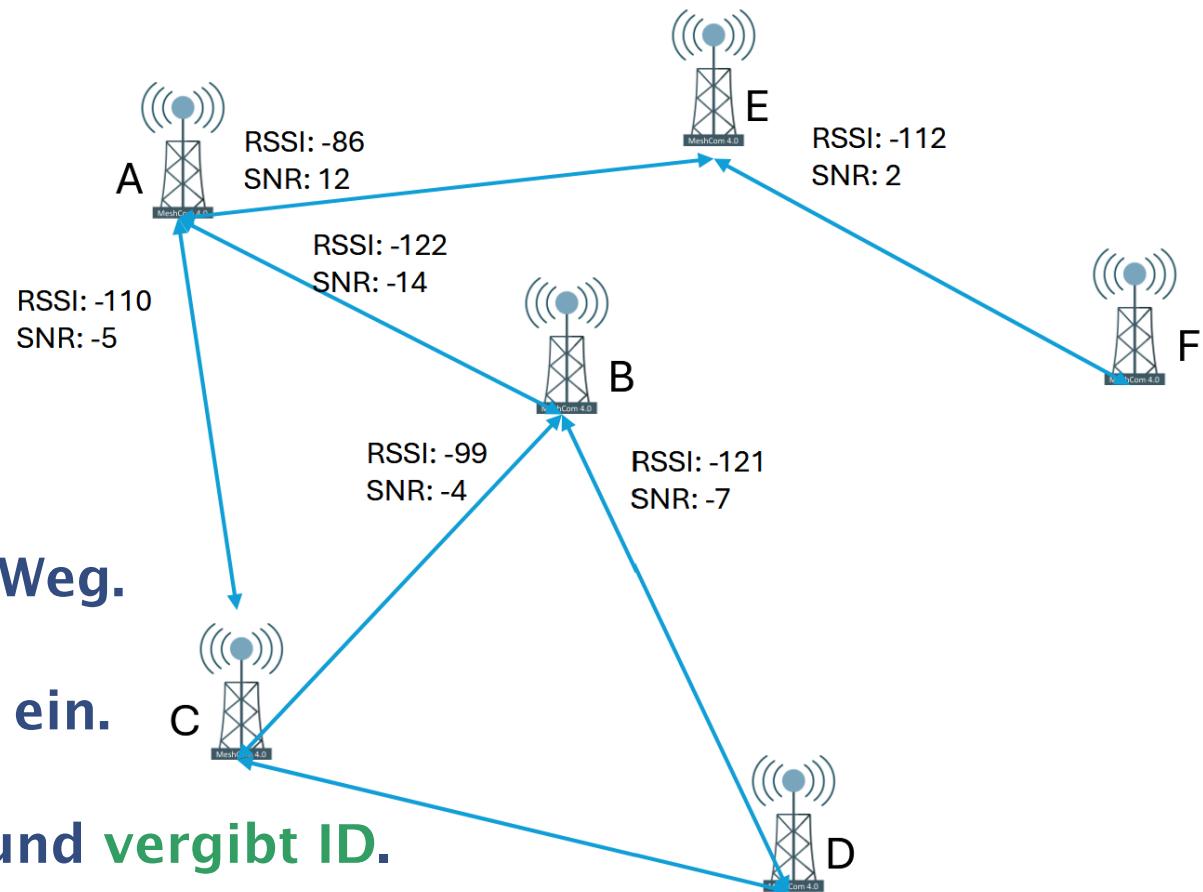


Quelle: ICSSW.org

MeshCom in Funktion

Rolle des Gateways...

- **Zentrale Steuerrolle im Netz.**
- **Verantwortlich für Zeitsynchronisation.**
- **Führt „Routingtabelle“ & bestimmt den Weg.**
- **Steuert die Pfadangaben beim Empfang ein.**
- **Steuert das „Meschen“ von Nachrichten und vergibt ID.**
- **Anbindung an HAMNET oder Internet - verbindet „regionale Netzwerke“.**

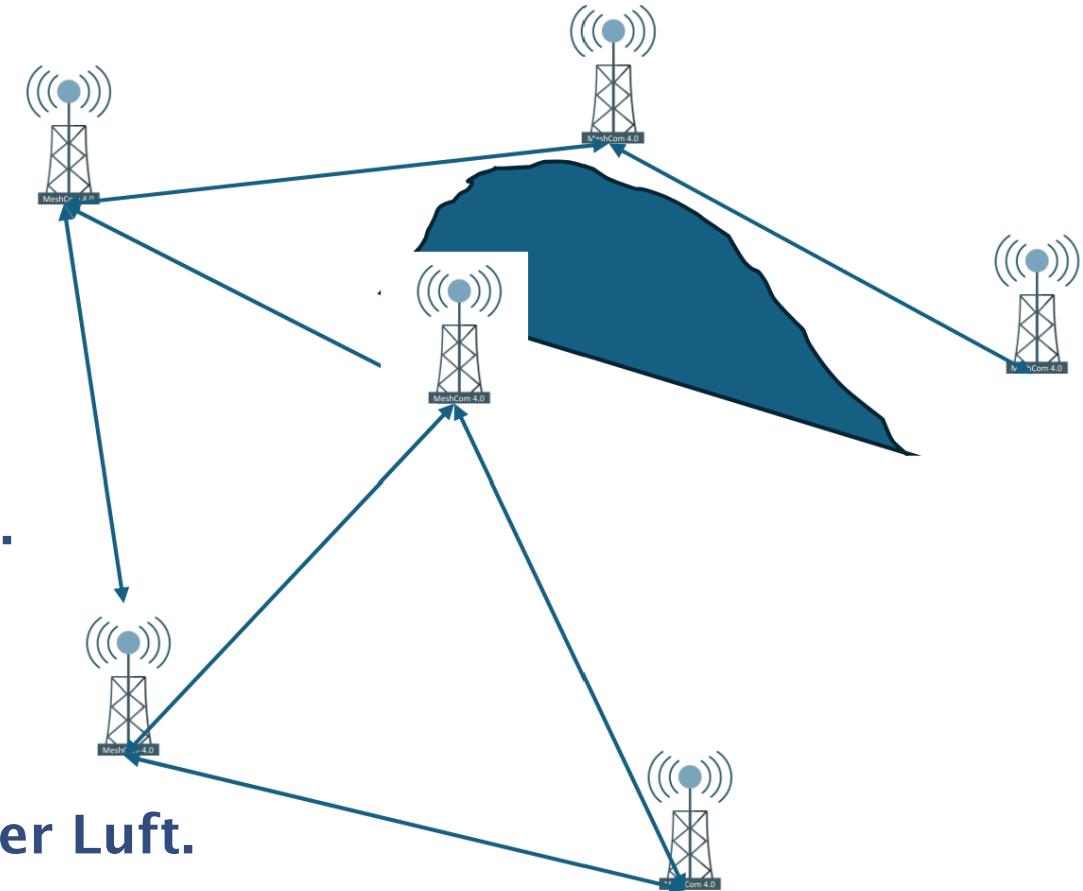


Quelle: ICSSW.org

MeshCom in Funktion

Alle Nodes meshen ...

- Alle Nodes haben „MESH ON“.
- Nachrichten werden ggf. mehrfach geroutet.
- Jede Nachricht mit eigener ID.
- Viel „Airtime“ da Nachrichten mehrfach in der Luft.
- „Abstimmungsbedarf“ über Weiterleitung durch Gateway.

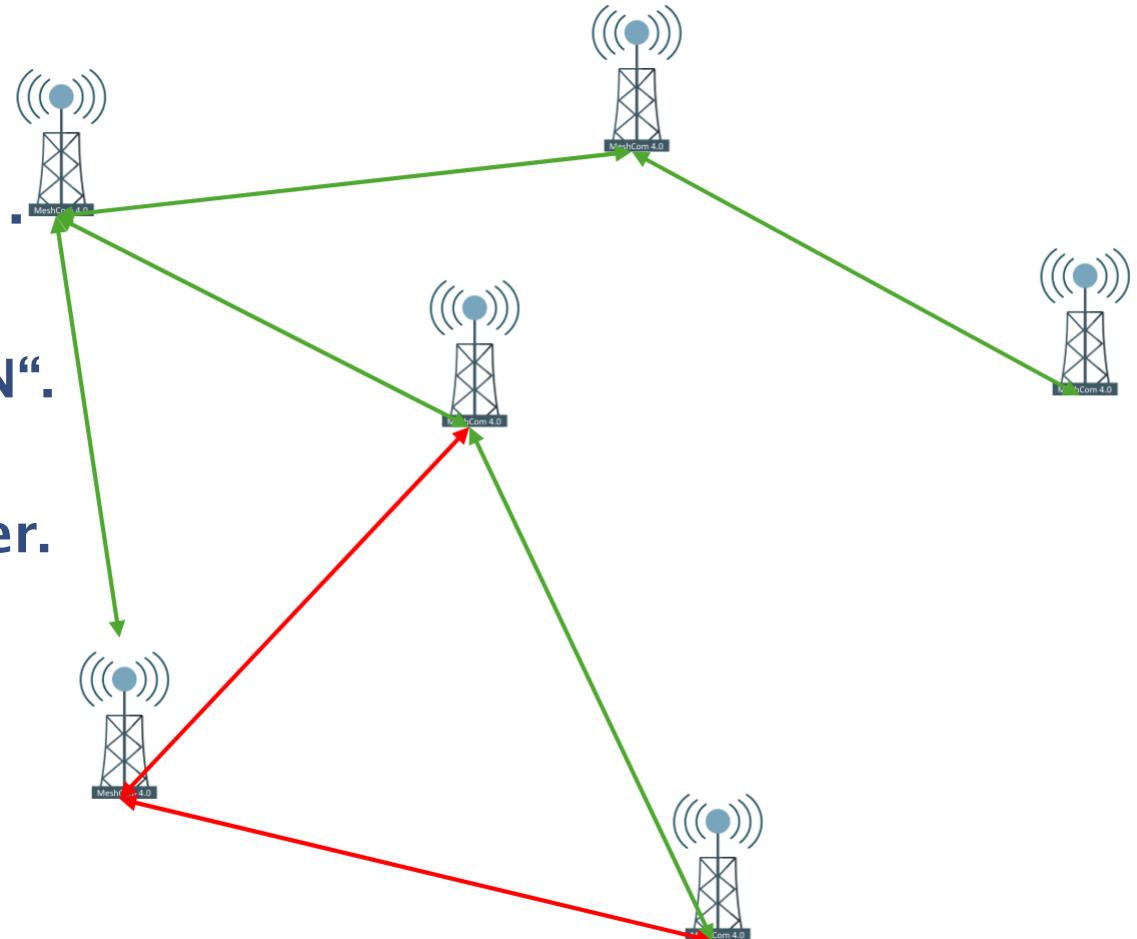


[Quelle: ICSSW.org](http://ICSSW.org)

MeshCom in Funktion

Bestimmte Nodes meshen...

- Nur Nodes mit Knotenfunktion „MESH ON“.
- Nodes ohne „MESH ON“ leiten nicht weiter.
- Reduzierung der Wiederholungen.
- Reduzierung der „Airtime“.



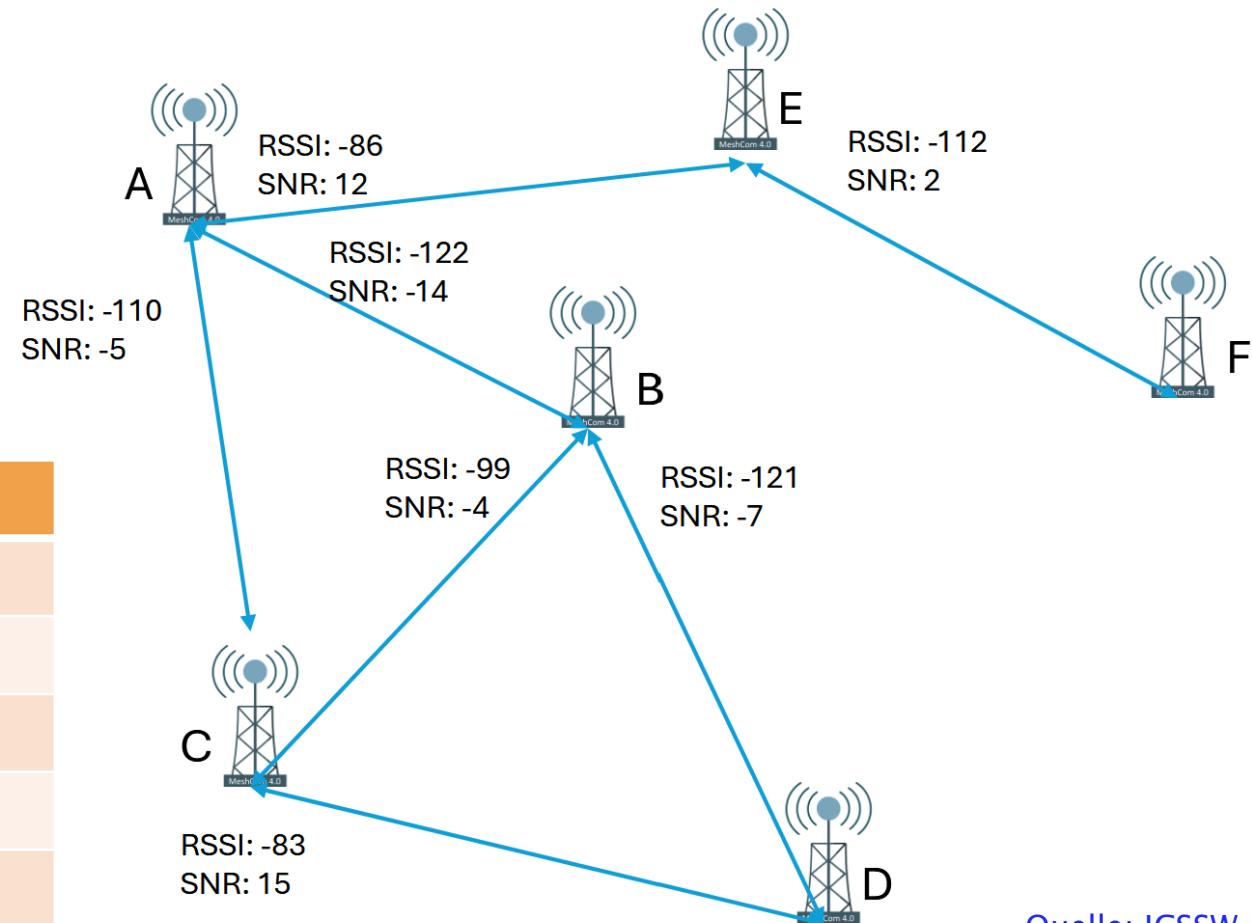
[Quelle: ICSSW.org](http://ICSSW.org)

MeshCom in Funktion

Hier...

- „HEY-Message“ speist Routingtabelle.

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



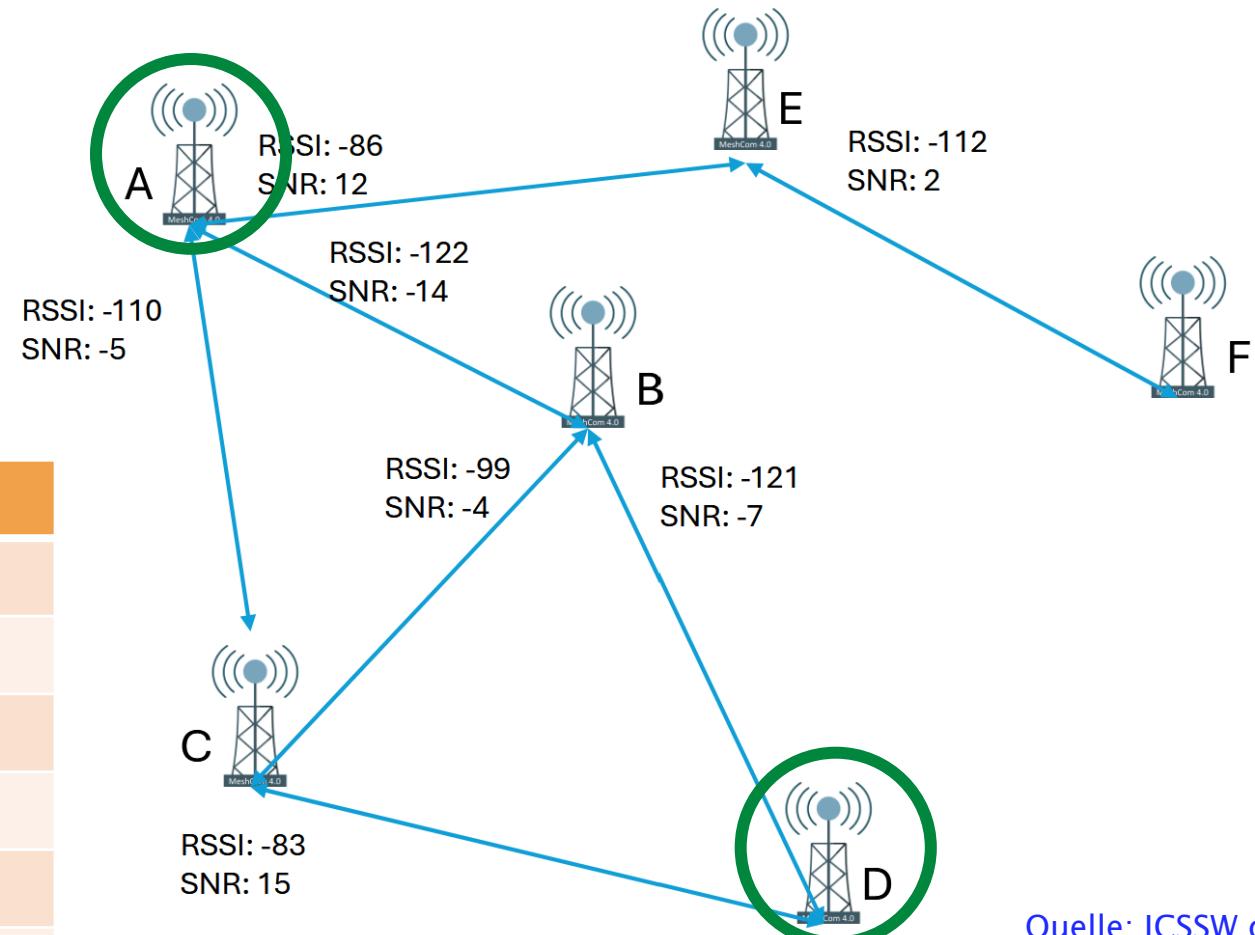
Quelle: ICSSW.org

MeshCom in Funktion

Wir haben ein QUIZ !

- D schreibt A eine „Direct-Message“

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



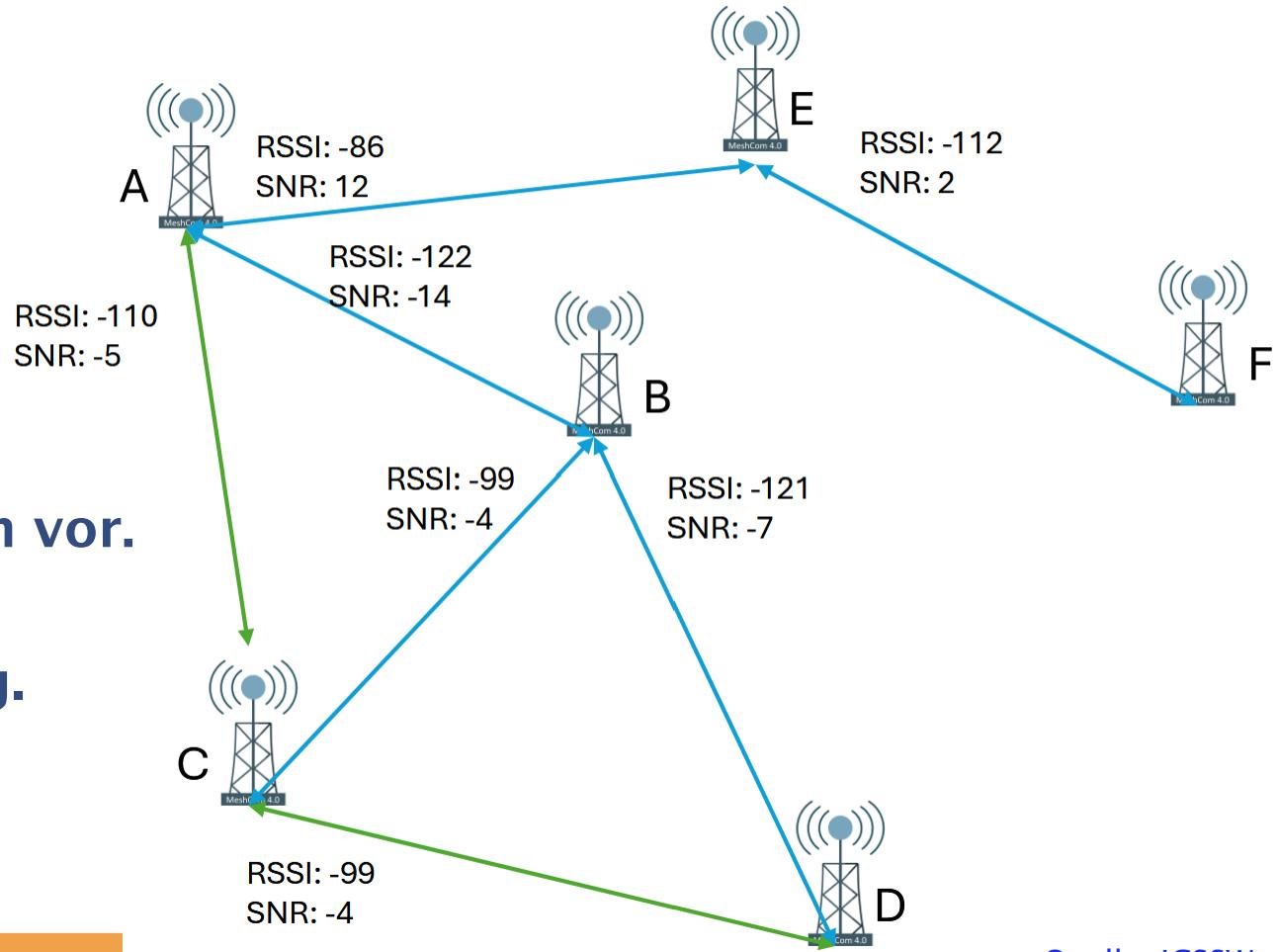
Quelle: ICSSW.org

MeshCom in Funktion

Hier...

- Funktion Routingtabelle.
- Gateway gibt den Weg über die Knoten vor.
- DM-Message D nach A auf Optimalweg.
- Minimale Belastung der „Airtime“.

Pfad	RSSI	SNR
D - C - A	-83 , -110	15 , -5

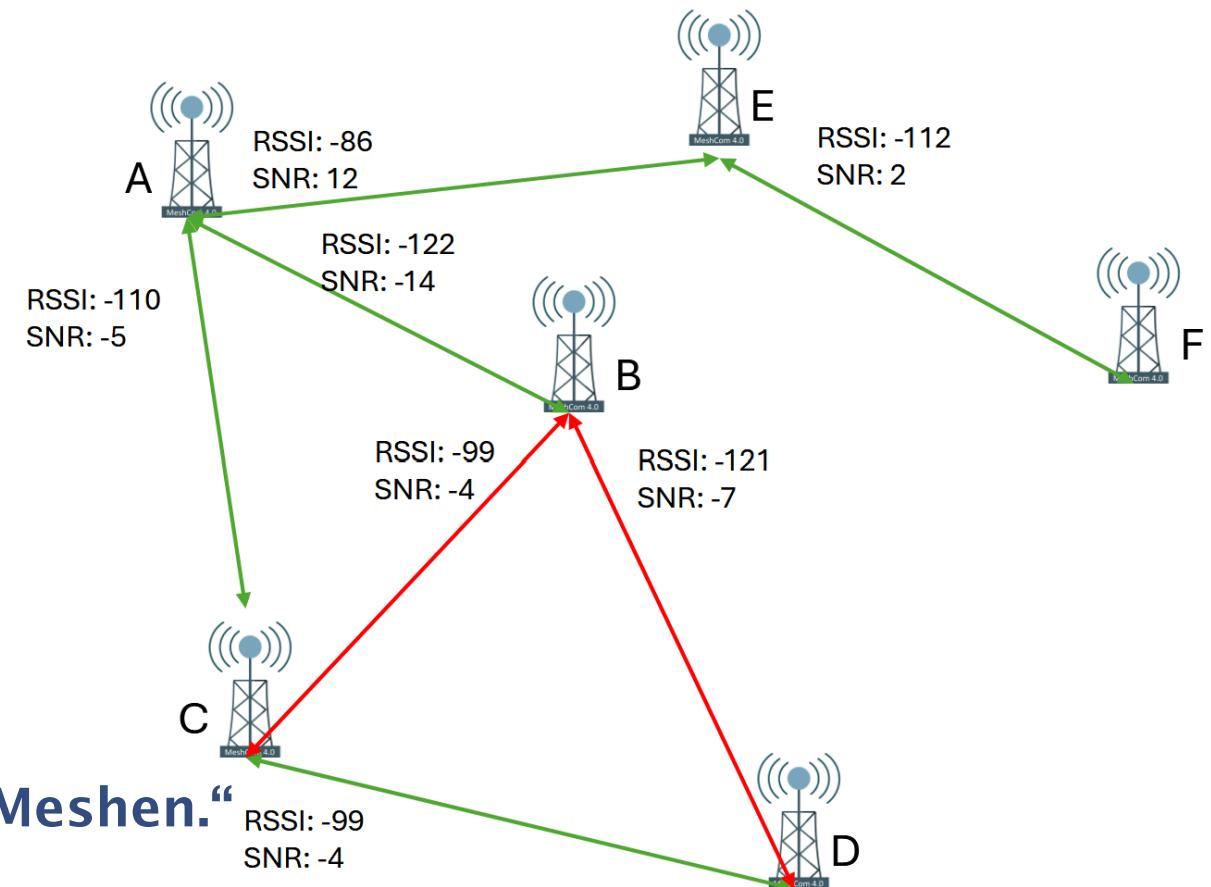


Quelle: ICSSW.org

MeshCom in Funktion

Hier...

- **Gruppennachricht soll ALLE erreichen.**
- **Routing-Tabelle am Gateway greift.**
- **HEY-Meldungen halten diese aktuell.**
- **GW-Info an bestimmte Knoten nicht zu „Meshen.“**
- **Signifikante Einsparung der „Airtime“.**



[Quelle: ICSSW.org](http://ICSSW.org)

Erste Ergebnisse

- **Interessante & vielseitige „Spielwiese“ mit viel Potenzial.**
- **Einfach in der grundsätzlichen Handhabung.**
- **Nachrichten gehen nicht verloren – im Node gespeichert.**
- **Betrieb benötigt Erfahrung – gerade beim Gateway-Einsatz.**
- **Antenne und Zuleitung im Schwerpunkt.**
- **Node gerne in Antennennähe.**

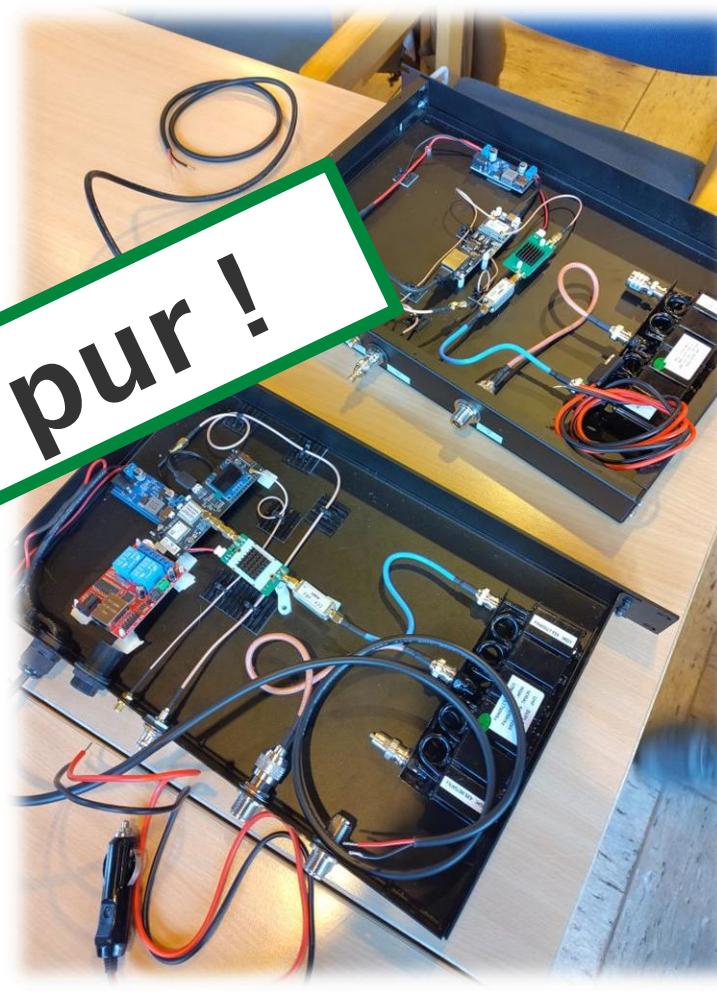
Kleiner Ausblick

- **Gute Redundanz für klassische „Sprechfunkverbindungen“.**
- **Mit weiterem Netzausbau steigt die Erreichbarkeit.**
- **Reduzierung der Gateways auf ein Minimum möglich.**
- **Nächste Schritte:**
 - **Gemeinsame Beschaffung weiterer Hardware.**
 - **Workshop #2 mit Tests Nachrichtenrouting Nahbereich.**
 - **Workshop #3 mit Test Nachrichtenrouting Weitverkehr / Gatewaywechsel.**
- **Hoffnung auf weitere Beteiligung !**

MeshCom – AFu-Bastelspaß



Amateurfunk pur !



[Internet: MeshCom 4.0 – DL0SX](#)

