



# FM-Funknetz

Was ist das?  
Wie funktioniert das?



# Inhalt



- **FM-Funknetz: Was ist das?**
- **FM-Funknetz: Warum?**
- **Die Technik: Was steckt dahinter?**
- **Die Netzarchitektur**
- **Was benötige ich, um QRV zu gehen?**
- **Talkgroups, Dashboards, Demo**



# FM-Funknetz: Was ist das?



- FM-Funknetz ist der Name für einen Verbund von über das Internet vernetzten Amateurfunkstationen, ähnlich wie in anderen digitalen Betriebsarten wie z.B. DMR.
- Technisch gesehen ist es ein überregionales Relaisverbund, in dem Relais mit exponiertem Standort und Minirelais für die Hosentasche (Hotspots) statisch oder dynamisch miteinander vernetzt sind.
- Unter dem Namen Thüringen-Link wurde 2015 ein Verbund geschlossen, dessen Bekanntheit schnell zunahm und mit ihr die Anzahl an Teilnehmern. Bis 2018 stieg die Zahl auf bis zu 24 Zugänge an.

Die Verbindungen reichten schon in dieser Zeit von Aachen bis nach Leipzig und von Rostock bis ins Zillertal. Hier war auch der Ursprung des FM-Funknetzes, welches von ca. 190 Stationen (Relais, Hotspots) 2023, auf mittlerweile über 400 Stationen angewachsen ist.

# FM-Funknetz: Warum?



Das FM-Funknetz wurde als Antwort auf aktuelle Herausforderungen im Amateurfunk entwickelt:

- ✓ Sinkende Aktivität trotz umfangreicher Repeater-Infrastruktur
- ✓ Komplexität digitaler Betriebsarten für viele Funkamateure
- ✓ Gewöhnungsbedürftige Klangqualität digitaler Modulationen

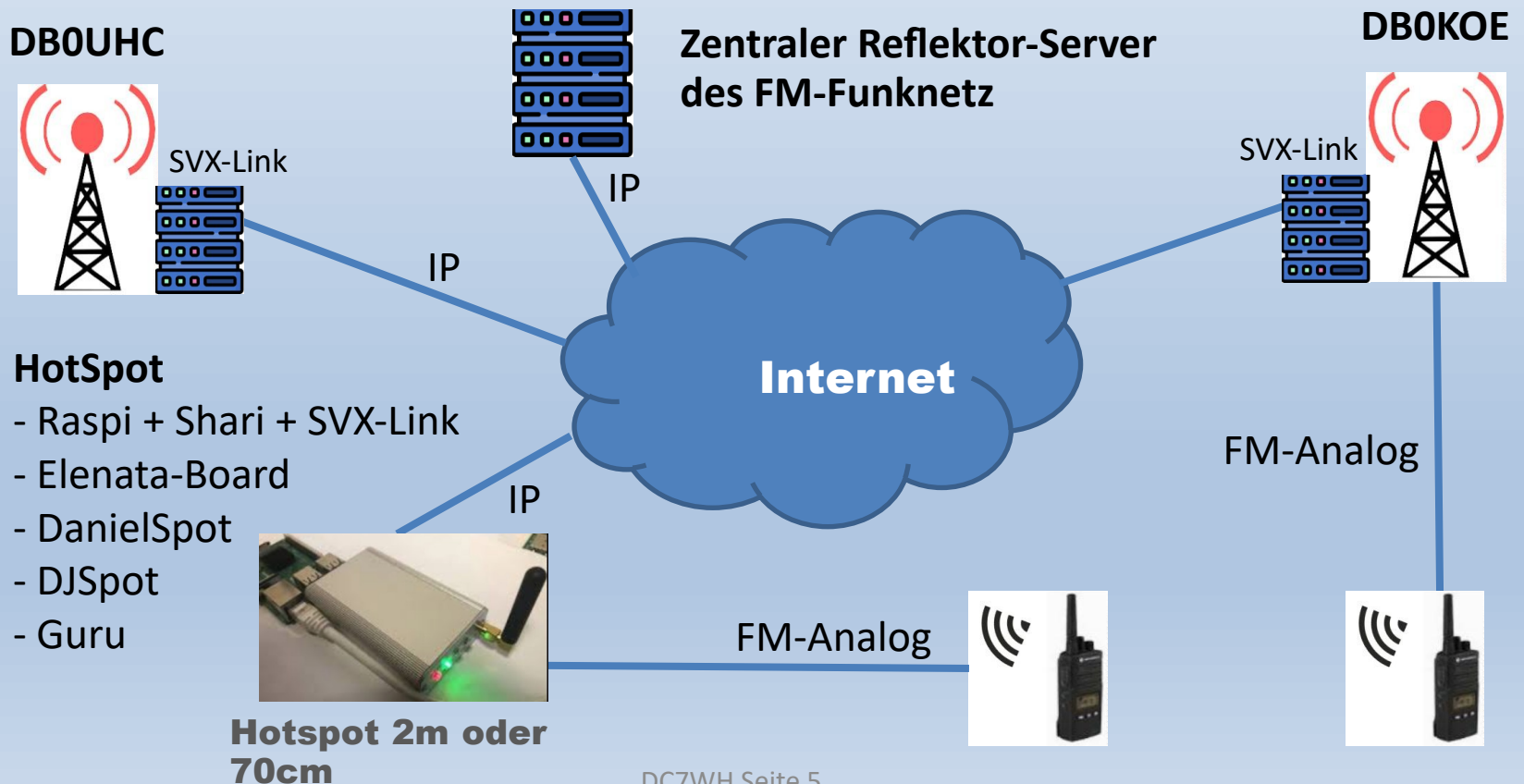
## Vorteile des FM-Funknetzes:

- ✓ Benutzerfreundlichkeit: Keine komplizierte Konfiguration (Codeplug) der Funkgeräte wie bei DMR erforderlich
- ✓ Vernetzung: Großflächige Verbindung von Repeatern und Hotspots (aktuell > 400) für vielfältige Kontaktmöglichkeiten in Deutschland und über die Grenzen
- ✓ Kompatibilität: Nutzung der vertrauten FM-Modulation, auch mit älteren Geräten möglich
- ✓ Keine verschiedenen Codecs (C4FM, D-Star, DMR, DMR+...)

# Die Technik: Was steckt dahinter?

Jede am FM-Funknetz beteiligte Funkstation, sei es ein Repeater oder ein Hotspot, verfügt über einen Computer, auf dem die Software SvXLink läuft, welche die digitale Kommunikation steuert.

Diese Software wurde von dem Funkamateurl Tobias Blomberg mit dem Rufzeichen SM0SVX entwickelt. 2017 wurde der SVX-Reflector entwickelt, der die recht einfache Einbindung vieler SVXLINK-Clients (Hotspots) ermöglichte.



# Kernkomponenten der FM-Funknetz-Kommunikation



- Funkgeräte (TRX): FM-Funkgeräte mit 12,5 kHz Kanalraster, idealerweise mit DTMF-Funktion.
- Repeater und Hotspots: Diese dienen als Zugangspunkte zum Netzwerk.
- Computer mit SvxLink-Software: Jede teilnehmende Station (Repeater oder Hotspot) ist mit einem Rechner ausgestattet, auf dem die SvxLink-Software läuft.
- Zentraler Reflektor-Server: Ein Reflektor-Server fungiert als Herzstück des Systems. Dieser Server verwaltet den Sprechverkehr und die Sprechgruppen im Netzwerk.
- Internet-Verbindung: Ermöglicht die Vernetzung der Stationen über IP-Protokolle.
- Sprechgruppen (Talkgroups): Virtuelle Kanäle, in denen sich Teilnehmer zusammenschließen können.
- Steuerungsmöglichkeiten: Entweder über DTMF am Funkgerät oder über eine Webapplikation (Dashboard).
- Diese Komponenten ermöglichen eine flexible, überregionale Kommunikation zwischen Amateurfunkstationen, wobei die analoge FM-Modulation mit digitaler Netzwerktechnologie kombiniert wird.

# Talkgroups



Talkgroups dienen als virtuelle Kommunikationskanäle ähnlich wie bei DMR:

- Nutzer können mehrere Talkgroups abonnieren (Monitoring) oder gezielt auswählen
- Alle Stationen innerhalb einer Talkgroup sind miteinander verbunden
- Einzelnen Talkgroups können auch Priorisierungen gegeben werden

<https://fm-funknetz.de/unsere-talkgroups-sprechgruppen/>

**Beispiel:** Relais DB0KOE schaltet folgende Talkgroups bei Ansteuerung in den Sende- und Empfangsbetrieb

**DB0KOE**



| Talkgroup | Name                   |
|-----------|------------------------|
| 2624      | NRW                    |
| 26241     | NRW-Talk               |
| 262       | Deutschland            |
| 1084      | Köln-Aachen Rundspruch |

# Hotspot-Relaisübersicht

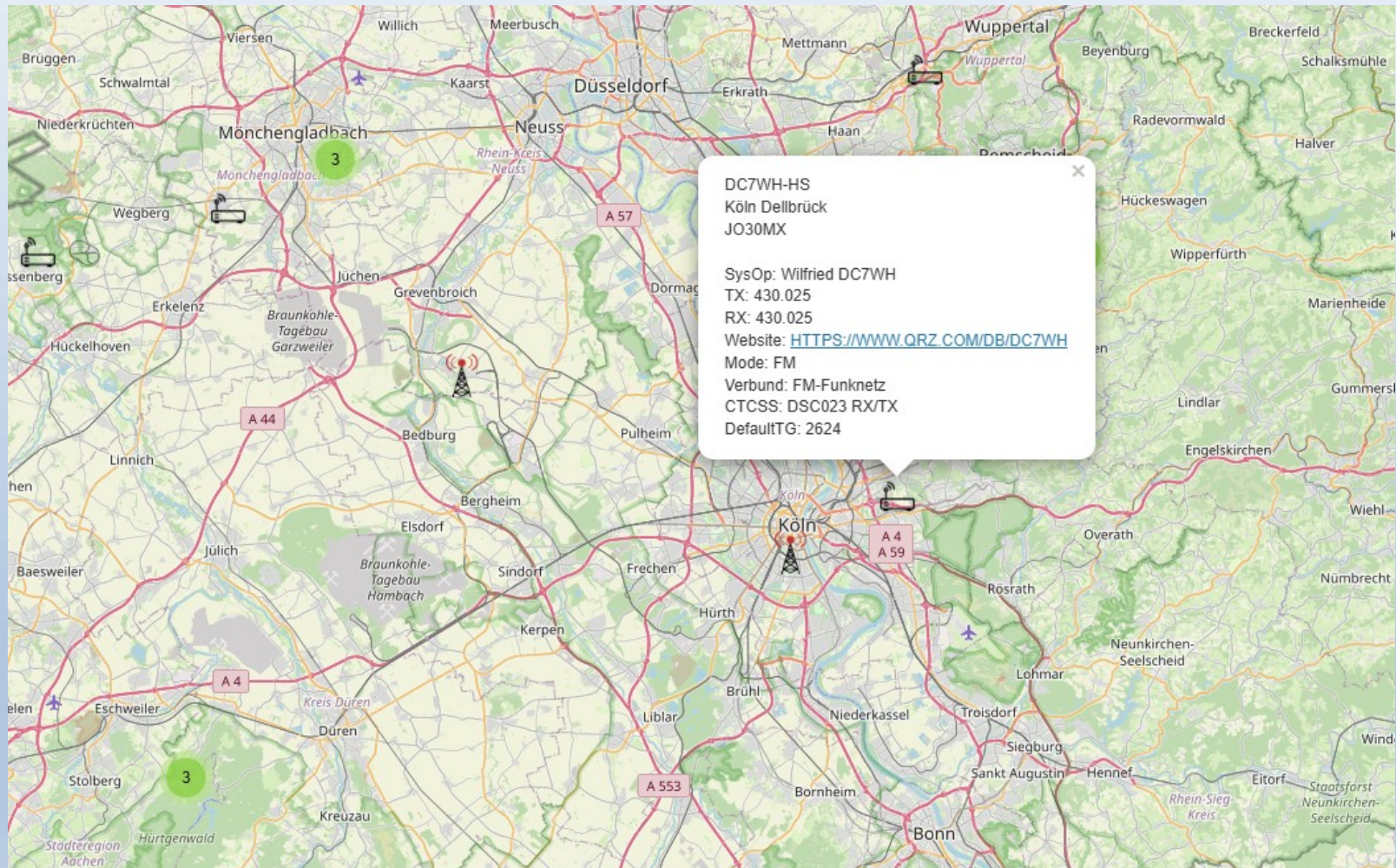
<https://livemap.fm-funknetz.de>





# Die Netzarchitektur

<https://livemap.fm-funknetz.de>



# FM-Funknetz Server Dashboard



<https://dashboard.fm-funknetz.de>

**Aktuell verbunden**  
 Min seit 3.00 Uhr: 1  **388** Max so far: 457

**Aktiv**    <----- Reflektor Aktivität ----->    LastHeard (orange)

DJ1DD-BS  
TG 404
SMSGXQ  
TG 240216
DO6LR-DJ  
TG 404
DB0MVP  
TG 2620
DF8DT-HS  
TG 262038
TG260  
TG 260
DH9YAP  
TG 45699

Support
FM-Funknetz Dashboard
Hilfe

Communicate beyond the Region - Nicht nur lokal gefunkt...

| TG 0               | TG 0                | TG 0                  | TG 0                | TG 0              | TG 2620              | TG 0                 | TG 0              | TG 0                | TG 0                | TG 0              |
|--------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| DB0CJ<br>TG 0      | DB0DOL<br>TG 0      | DB0EFT<br>TG 0        | DB0EIN<br>TG 0      | DB0EIN-DV<br>TG 0 | DB0FHS<br>TG 2620    | DB0FTS<br>TG 2620    | DB0FW<br>TG 0     | DB0GMN<br>TG 2620   | DB0GSW<br>TG 0      | DB0GU<br>TG 0     |
| DB0GWD<br>TG 2620  | DB0GZ<br>TG 0       | DB0HAS<br>TG 0        | DB0HEW<br>TG 0      | DB0HHA<br>TG 0    | DB0HRO<br>TG 2620    | DB0HRU-2<br>TG 0     | DB0HRU-3<br>TG 0  | DB0HTV<br>TG 0      | DB0HTV-XLX<br>TG 0  | DB0HZL<br>TG 0    |
| DB0ID<br>TG 0      | DB0IO<br>TG 0       | DB0JR<br>TG 0         | DB0KOE<br>TG 0      | DB0KR<br>TG 0     | DB0KR-2<br>TG 0      | DB0KUE<br>TG 2620    | DB0LAU<br>TG 0    | DB0LUP<br>TG 0      | DB0MGN<br>TG 2620   | DB0MRL<br>TG 0    |
| DB0MVP<br>TG 2620  | DB0NAS<br>TG 0      | DB0NBB<br>TG 2620     | DB0NMB<br>TG 0      | DB0NPR<br>TG 0    | DB0NU<br>TG 0        | DB0OTV<br>TG 0       | DB0PSW<br>TG 2620 | DB0QH<br>TG 0       | DB0RDG<br>TG 2620   | DB0RM<br>TG 0     |
| DB0RUG<br>TG 2620  | DB0RVH<br>TG 2620   | DB0RWH<br>TG 0        | DB0SHG<br>TG 0      | DB0TGO<br>TG 0    | DB0THM<br>TG 0       | DB0TIT<br>TG 0       | DB0TMH<br>TG 0    | DB0TT<br>TG 0       | DB0UEM<br>TG 2620   | DB0UHC<br>TG 0    |
| DB0VB<br>TG 0      | DB0VEL<br>TG 0      | DB0VS<br>TG 0         | DB0WAG<br>TG 0      | DB0WIZ-R<br>TG 0  | DB0WT<br>TG 0        | DB0WZH<br>TG 0       | DB0XY<br>TG 0     | DB0ZOD<br>TG 404    | DB0ZT<br>TG 0       | DB1W-L<br>TG 2620 |
| DB3AI-BS<br>TG 0   | DB3GF-BS<br>TG 0    | DB3MAX-DJR<br>TG 2620 | DB3WR-DJ<br>TG 0    | DB5TL-BS<br>TG 0  | DB7GV<br>TG 0        | DB7WR-L<br>TG 0      | DB9CR-DJ<br>TG 0  | DB9XQ-HS<br>TG 2620 | DC0PC<br>TG 0       | DC0ZJ-DJ<br>TG 0  |
| DC1KMW-HS<br>TG 0  | DC1XU-HS<br>TG 0    | DC2RS-HS<br>TG 0      | DC3AAL-DJ<br>TG 0   | DC6PA-HS<br>TG 0  | DC7HM-DJ2<br>TG 2620 | DC7JZB-DJ<br>TG 2620 | DC7WH-HS<br>TG 0  | DC7XJ-L<br>TG 0     | DD1JP-HS<br>TG 2620 | DD4FL-HS<br>TG 0  |
| DD5RW-R<br>TG 2620 | DD6FV-BS<br>TG 2620 | DD6LK-L<br>TG 0       | DD7DO-HS<br>TG 2620 | DD7ZY-BS<br>TG 0  | DD8XX-L<br>TG 0      | DD9MI-HS<br>TG 0     | DD9MJ-BS<br>TG 0  | DF1GG-HS<br>TG 404  | DF1GG-HS2<br>TG 404 | DF1KBN-HS<br>TG 0 |

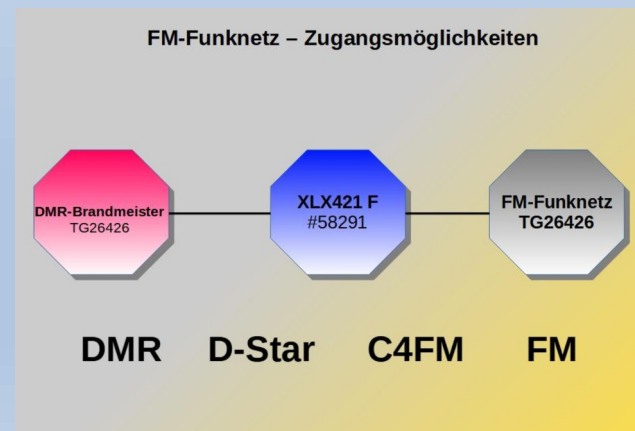
# Brücken in andere digitale Netze



D-Star-Brücke: Es gibt eine Brücke zwischen dem FM-Funknetz Talkgroup DL-Nordwest 26426 und D-STAR über das XLX421 Modul F.

DMR-Brücke: Es existiert eine Brücke zur Talkgroup Multimode Hessen 26269 im DMR-Netz (Brandmeister).

Außerdem Brücken zu Tetra, Teamspeak, FRN, Echolink, Zello....

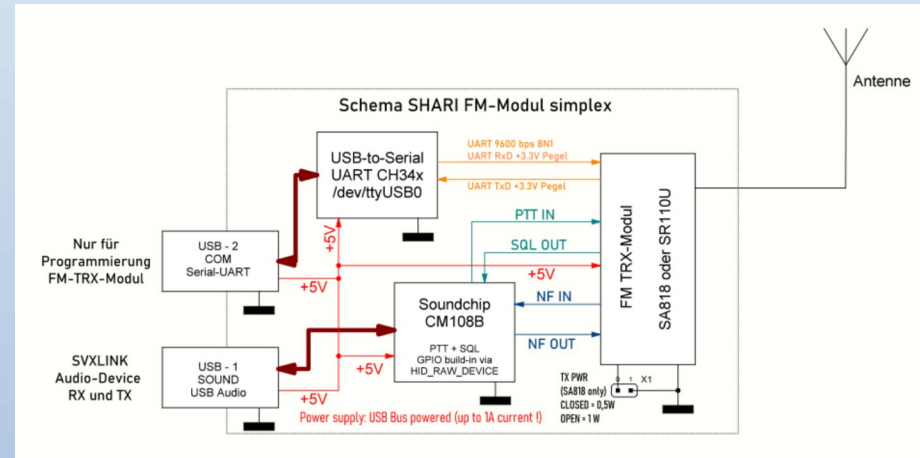


# Was benötige ich, um QRV zu gehen?

- ✓ FM-Funkgerät und einen Repeater, der am FM-Funknetz angeschlossen ist
- ✓ FM-Funkgerät und einen eigenen Hotspot, angeschlossen am FM-Funknetz

## HotSpots

- Shari
- Elenata-Board
- DanielSpot
- DJSpot
- RF Guru



## Beispiel:

Shari + Raspberry

Speicherkarte 32 GB mit Image (DL1ESZ) für den Shari FM-Funkgerät



# FM-Funknetz Server Dashboard



no active Reflector

[Dashboard](#) | [Talk Groups](#) | [NodelInfo](#) | [DTMF](#) | [Log](#) | [System](#)

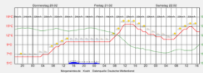


:: FM-Funknetz.de :: SVXReflector Activity ::

| Time (Europe/Berlin) | via Node   | TG # | TG Name             |
|----------------------|------------|------|---------------------|
| 04.11.2023 20:57:51  | DO18WB-HS  | 777  | MultiRegioLink      |
| 04.11.2023 20:54:06  | TG7        | 7    | Lausitzlink         |
| 04.11.2023 20:49:02  | Nordlink24 | 24   | Nordlink24          |
| 04.11.2023 20:44:54  | DB0KOE     | 2624 | Nordrhein-Westfalen |
| 04.11.2023 20:44:35  | DB0RUG     | 777  | MultiRegioLink      |
| 04.11.2023 20:37:24  | DB0EFT     | 98   | Erfurt City         |
| 04.11.2023 20:28:33  | DG7BST     | 24   | Nordlink24          |
| 04.11.2023 20:28:05  | DL1BZB-L   | 24   | Nordlink24          |

**SVXLink Site Info**

|                     |  |
|---------------------|--|
| Active Logics       |  |
| SimplexLogic        |  |
| ReflectorLogic      |  |
| Modules Loaded      |  |
| Parrot              |  |
| TG Default          |  |
| 2624                |  |
| TG Monitor          |  |
| 2 777 262           |  |
| 263 2624 7          |  |
| 24 28 89 98         |  |
| 99 888 985          |  |
| 2590 2620           |  |
| 2621 2622           |  |
| 2623 25241          |  |
| 2629 2628           |  |
| 2627 2626           |  |
| 2625 26232          |  |
| 26234 26384         |  |
| 26426 31868         |  |
| 37574 37671         |  |
| 262907 45699        |  |
| TG Active           |  |
|                     |  |
| Repeater Status     |  |
| TX OFF              |  |
| SVXReflector:       |  |
| no active Reflector |  |
| Not connected       |  |
| Systeminfo          |  |
| Last Reboot         |  |
| 2023-11-04 18:12:49 |  |
| Mode: simplex       |  |
| DB Access Level:    |  |
| Full/Intranet/VPN   |  |

**DC7WH-HS FM-Hotspot und Echolink JO30MX**  
**430.025 MHz DCS 023N Sysop: Wilfried**  
**FM-Funknetz.de**

**RX Monitor** | Dashboard | Talk Groups | Nodes | NodeInfo | Log | System | Handy | Search | Monitor | FM-Dash | LHMon

**SVXlink Site Info**

- Active Logics
  - SimplexLogic
  - ReflectorLogic
- Modules Loaded
  - Relp
  - Parrot
  - MetaInfo
  - FM
- Tg Default: 2624
- Tg Monitor: 777 986 1084, 1262 26223, 2624+ 2625, 4731+ 41515, 2624!+, 26426 9111, 59368+
- Tg Active: 41515
- Repeater Status: TX OFF
- SVXReflector: FM-Funknetz.de, Connected
- Systeminfo: Last Reboot 2025-02-17 20:45:45, Mode: Simplex, DB Access Level: Full/Intranet/VM

**Active QSOs**

DB0HTV 26269, @ROCCO,DL130I, Frankfurt TV-Tower HE  
 DB0NAS 39, @André,DG3AZ, Nienendorf a.d.St., SH  
 DM0WA 880, @, DG1MIA DL1KCG, Bad Kohlgrub/Hörmle 1390m (BY)

| Time (Berlin)       | via Node   | call   | Name    | TG #  | M | A | TG Name                  |
|---------------------|------------|--------|---------|-------|---|---|--------------------------|
| 19.02.2025 19:34:34 | DB0UHC     | DB0UHC | 📡       | 41515 | 👉 | 📡 | Region Grevenbroich, NRW |
| 19.02.2025 19:13:08 | DC6PA-HS   | DC6PA  | Rainer  | 59368 | 👉 | 📡 | Region Werne NRW         |
| 19.02.2025 19:13:06 | DL50BG-HS2 | DL50BG | Lutz    | 59368 | 👉 | 📡 | Region Werne NRW         |
| 19.02.2025 18:45:12 | HS02N1-D3  | HS02N1 | Andreas | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 17:33:01 | DB0Z00     | DB0Z00 | 📡       | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 17:30:18 | DL1ES2     | DL1ES2 | Stefan  | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 17:30:12 | DB0KOE     | DB0KOE | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 17:26:52 | D31VK-BS   | D31VK  | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 17:22:19 | DB0KUE     | DB0KUE | 📡       | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 17:21:33 | DF2RE-BS   | DF2RE  | Peter   | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 16:35:51 | DB0RUG     | DB0RUG | 📡       | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 15:18:18 | DG3RCO-HS  | DG3RCO | Wolfi   | 59368 | 👉 | 📡 | Region Werne NRW         |
| 19.02.2025 15:18:08 | DC0PC      | DC0PC  | Peter   | 59368 | 👉 | 📡 | Region Werne NRW         |
| 19.02.2025 15:16:34 | D05DS-DS   | D05DS  | Dieter  | 59368 | 👉 | 📡 | Region Werne NRW         |
| 19.02.2025 14:55:28 | DB0RH      | DB0RH  | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:37:58 | DM0ZFG     | DM0ZFG | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:35:24 | DB0TT      | DB0TT  | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:35:20 | DB0UHC     | DB0UHC | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:34:05 | D01IP-BS   | D01IP  | Udo     | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:33:37 | D31DD-HS   | D31DD  | Marcus  | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:24:28 | DG80AU-BS  | DG80AU | Thomas  | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 14:19:39 | DB0IO      | DB0IO  | 📡       | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 14:01:55 | DB0Z00     | DB0Z00 | 📡       | 2624  | 👉 | 📡 | Nordrhein-westfalen      |
| 19.02.2025 13:46:27 | DL1RZB-L   | DL1RZB | Frank   | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |
| 19.02.2025 13:46:22 | DB9HE-D3   | DB9HE  | Michael | 777   | 👉 | 📡 | MultiRegioLink           |

**Hardware Info**

| Hostname   | Kernel release | Platform                       | Disk used | Memory used | CPU Usage | CPU Temp |
|------------|----------------|--------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------|
| svxlink-hs | 6.1.21-v7+     | Pi 3 Model B+ (1GB) - Sony, UK | 11%       | 12%         | 12 %      | 33°C     |

FRN ON
TG777
TG2624
TG59368
TG20
Wetter
ECHO Test
REFL. OFF

ECHOLINK ON
MODULE OFF
ECO DB0KOE
ECO DB0SG
ECO DB0BDW

PARROT ON
FUNKNETZ OFF
FUNKNETZ ON
TG\_Move
Profile\_Big
Profile\_Small

DTMF command (must end with #):  Change active TG:  Add time-limited Monitor TG:

Send DTMF code
Select TG
Add Monitor TG

based at SvxLink Dashboard by SP0NG & SP00Z | rewrite by DL1BZ, extended by DC7WH for SVXLINK Hotspot © 2025 | served by lighttpd/1.4.59 & PHP 7.4.33

# DEMO

<http://svxlink-hs.fritz.box/>

# FAZIT



## Pro

- ✓ Gute Sprachqualität
- ✓ Als Hotspot und über Relais gut mobil einsetzbar (Urlaub)
- ✓ Keine Unterscheidung der Codecs (DMR, C4FM...) bei den Relaiszugangspunkten
- ✓ Keine teuren neuen Transceiver nötig, alte FM-Funkgeräte können verwendet werden
- ✓ Regionale wie überregionale Gespräche möglich
- ✓ Relativ günstige Hardware für den Einstieg
- ✓ Ständig wachsende Anzahl von Repeatern und Hotspots

## Contra

- Hard – und Softwareaufwand für den Hotspot
- Keine triviale Installation, Linux-Kenntnisse von Vorteil

# Links



<https://www.fm-funknetz.de>

<https://dashboard.fm-funknetz.de/>

<https://livemap.fm-funknetz.de>

<https://wiki.fm-funknetz.de>

<https://shop.rf.guru/products/2023-k-041-u-pa>

<https://hamcloud.center/elenata/>

<https://wiki.fm-funknetz.de/doku.php?id=fm-funknetz:technik:shari-sa818>

<https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/c/ortsverbaende/09/FM-Funknetz>

[-Win.pdf](#)

[Telegram Group „Shari Hotspot“](#)

[Telegram Group „FM-Funknetz“](#)



# Fragen?

**Angebot:**



**Workshop zur Installation meines Dashboards  
mit Erklärung der einzelnen Funktionen, die  
ich erweitert habe.**



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Quellen: <https://wiki.fm-funknetz.de>  
DB0ULM, DG9SF, DG1MKK