

Amateurfunk Wires-X Repeater und Wires-X Node mit Vernetzung von C4FM und DMR

Ein Überblick über die moderne Kommunikationstechnologie im Amateurfunk

Einführung

Der Amateurfunk steht seit jeher an der Spitze technischer Innovationen und bietet Enthusiasten eine Plattform, ihre Kenntnisse in der Kommunikation zu vertiefen. Mit der Einführung von Wires-X Repeatern und Nodes sowie der Vernetzung von C4FM (Continuous 4-Level Frequency Modulation) und DMR (Digital Mobile Radio) hat sich die Landschaft des Amateurfunks erheblich weiterentwickelt. Dieser Artikel untersucht die technischen Aspekte und die Vorteile dieser modernen Technologien.

Was sind Wires-X Repeater und Wires-X Nodes?

Wires-X (Wide-coverage Internet Repeater Enhancement System) ist ein von Yaesu entwickeltes System, das es Amateurfunkbetreibern ermöglicht, ihre Repeater und Nodes über das Internet zu vernetzen. Dadurch können Funkamateure weltweit miteinander kommunizieren, unabhängig von ihrer geographischen Lage. Ein Wires-X Repeater ist ein stationäres Gerät, das Funksignale empfängt und verstärkt, um die Reichweite der Übertragung zu erhöhen. Ein Wires-X Node hingegen ist eine kleinere, flexiblere Einheit, die ähnliche Funktionen bietet, jedoch oft mobil eingesetzt wird.

Funktionalität und Einsatzbereiche

Wires-X Repeater und Nodes nutzen das Internet, um Funknetze zu erweitern. Sie ermöglichen es Benutzern, auf einfache Weise lokale Funknetze mit internationalen Netzen zu verbinden. Dies ist besonders nützlich in Gebieten mit begrenzter Funkabdeckung oder für Funkamateure, die regelmäßig unterwegs sind. Die Geräte können Sprach- und Datenkommunikation in hoher Qualität über große Entfernungen hinweg übertragen.

C4FM: Continuous 4-Level Frequency Modulation

C4FM ist eine digitale Modulationstechnik, die von Yaesu entwickelt wurde und in ihren modernen Funkgeräten verwendet wird. Diese Technik bietet eine verbesserte Sprachqualität und Zuverlässigkeit im Vergleich zu herkömmlicher analoger FM-Modulation. C4FM verwendet vier verschiedene Frequenzniveaus, um digitale Informationen zu übertragen, was eine bessere Klangqualität und eine stabilere Verbindung ermöglicht.

Vorteile von C4FM

- **Hohe Sprachqualität:** Dank der digitalen Übertragung bleibt die Sprachqualität auch bei schwachen Signalen erhalten.

- Zuverlässigkeit: C4FM bietet eine stabile Verbindung, die weniger anfällig für Störungen ist.
- Datenübertragung: Neben der Sprachkommunikation kann C4FM auch Daten wie GPS-Positionen und Nachrichten übertragen.

DMR: Digital Mobile Radio

DMR ist ein offener Standard für digitale Sprach- und Datenkommunikation, der von der Europäischen Telekommunikationsnormungsorganisation (ETSI) entwickelt wurde. Es wird weltweit in verschiedenen Kommunikationssystemen verwendet, einschließlich des Amateurfunks. DMR bietet eine effiziente Nutzung der verfügbaren Bandbreite und ermöglicht es mehreren Benutzern, gleichzeitig auf derselben Frequenz zu kommunizieren.

Vorteile von DMR

- Effiziente Bandbreitennutzung: DMR verwendet Time Division Multiple Access (TDMA), um zwei Sprachkanäle auf einer einzigen Frequenz zu ermöglichen.
- Skalierbarkeit: DMR-Systeme können leicht erweitert werden, um mehr Benutzer und größere Abdeckungsbereiche zu unterstützen.
- Interoperabilität: Als offener Standard ermöglicht DMR die Zusammenarbeit von Geräten verschiedener Hersteller.

Vernetzung von C4FM und DMR

Die Vernetzung von C4FM und DMR bietet Funkamateuren die Möglichkeit, die Vorteile beider Systeme zu nutzen. Durch die Integration von Wires-X Repeatern und Nodes können C4FM- und DMR-Netze miteinander verbunden werden, wodurch eine nahtlose Kommunikation zwischen den beiden Technologien ermöglicht wird.

Technische Umsetzung

Die Vernetzung von C4FM und DMR erfordert spezielle Gateways, die als Brücken zwischen den beiden Systemen fungieren. Diese Gateways konvertieren die digitalen Signale von C4FM in das DMR-Format und umgekehrt, sodass Benutzer beider Systeme miteinander kommunizieren können. Die Einrichtung solcher Gateways erfordert technisches Know-how und die entsprechende Hardware.

Anwendungsbeispiele

- Notfallkommunikation: In Katastrophensituationen können vernetzte C4FM- und DMR-Systeme eine robuste und zuverlässige Kommunikationsinfrastruktur bieten.
- Globale Netzwerke: Funkamateure können lokale Repeater und Nodes verwenden, um sich weltweit mit anderen Enthusiasten zu vernetzen.
- Experimentelle Kommunikation: Die Vernetzung ermöglicht es Technikbegeisterten, neue Kommunikationsmethoden und -technologien zu testen und zu entwickeln.

Schlussfolgerung

Die Integration von Wires-X Repeatern¹ und Nodes² mit C4FM- und DMR-Netzwerken³ stellt einen bedeutenden Fortschritt im Bereich des Amateurfunks dar. Diese Technologien bieten eine erweiterte Reichweite, verbesserte Sprachqualität und vielseitige Kommunikationsmöglichkeiten. Für Funkamateure eröffnen sich damit neue Horizonte der globalen Vernetzung und des technischen Austauschs. In einer Welt, die zunehmend digital und vernetzt ist, bleibt der Amateurfunk ein spannendes und dynamisches Feld, das Tradition und Innovation vereint.

Beispiel: HB9FU C4FM / HB9SH C4FM / BM TG 22827 (TS1)

¹HB9SH Repeater Neuhausen/SH: C4FM 439.025 MHz (-7.6 MHz) HB9SH-RPT #96840

fest verknüpft mit #07180, Wires-X Raum UNTERSEE/RHEIN

²HB9FU Node Hemishofen/SH: C4FM 144.8375 MHz (simplex) HB9FU-ND #97180

fest verknüpft mit #07180, Wires-X Raum UNTERSEE/RHEIN

³Brandmeister DMR weltweit: TG 22827 (TS1) via BM DMR-Repeater, Hotspots, etc.

fest verknüpft mit #07180, Wires-X Raum UNTERSEE/RHEIN

Anmerkung:

Bei der TG 22827 (genannt UA27) handelt es sich wie bei den TG's 22801-22804 um eine «user-activated talkgroup», d.h. sie muss zuerst aufgetastet werden, bevor man das QSO darauf überhaupt hört.

Eine **User-Activated (UA) Talkgroup** auf **BrandMeister DMR** bleibt in der Regel für **15 Minuten** aktiv, nachdem die letzte Übertragung erfolgt ist. Wenn in dieser Zeit kein weiterer Funkverkehr stattfindet, wird die Talkgroup automatisch geschlossen, und dein Repeater oder Hotspot hört nicht mehr auf diese Talkgroup, bis sie erneut manuell aktiviert wird.

Falls du eine **Static Talkgroup** eingestellt hast, bleibt diese dauerhaft aktiv, unabhängig von der Aktivität.

Um das Verhalten deiner **User-Activated (UA) Talkgroups** auf BrandMeister DMR zu optimieren, kannst du einige Einstellungen in deinem Codeplug oder Hotspot anpassen. Hier sind einige Tipps:

1. Haltezeit der Talkgroup verlängern (falls über Hotspot)

Wenn du **einen Hotspot nutzt**, kannst du oft die Haltezeit der letzten aktiven Talkgroup einstellen.

- **Pi-Star:**
 - Gehe zu **Configuration** → **DMR Configuration**
 - Setze den Wert für "**DMR Holdoff Time**" auf einen längeren Zeitraum (z. B. 30 Minuten).
 - Speichern und neu starten.
- **OpenSpot:**
 - Ähnlich, dort nennt sich die Einstellung "**Last Heard Hold Time**".

2. Repeater-Einstellungen nutzen (falls über Repeater)

- Falls du über einen Repeater arbeitest, kannst du die **aktive Zeit nicht direkt beeinflussen**, da BrandMeister die 15-Minuten-Regel vorgibt.
- Falls dein Repeater **einen lokalen Timer** hat, könnte der Sysop eventuell eine längere Haltezeit einstellen.

3. Manuelles Reaktivieren einer Talkgroup

Falls eine UA-Talkgroup verstummt, kannst du sie einfach neu aktivieren:

- **Kurz auf die Talkgroup senden (PTT drücken und loslassen).**
- Dadurch wird die 15-Minuten-Frist erneut gestartet.

Falls du eine Talkgroup öfter nutzt, lohnt sich die nächste Option:

4. Talkgroup als „Static“ setzen

Falls du eine Talkgroup dauerhaft aktiv halten möchtest:

- Logge dich ins **BrandMeister Selfcare Portal** ein: <https://brandmeister.network/>
 - Gehe zu deinem **Hotspot oder Repeater**
 - Füge die gewünschte Talkgroup unter **Static Talkgroups** hinzu
 - Diese bleibt dann immer aktiv, unabhängig von Funkverkehr
-

Fazit:

- **Hotspot-Nutzer** können mit den Haltezeiten spielen.
- **Repeater-Nutzer** müssen sich an die 15-Minuten-Regel halten.
- Eine **Static Talkgroup** ist eine dauerhafte Lösung.

Repeater mit statisch gesetzter TG 22827 auf TS1 (Static Talkgroup - immer offen)!

DM0KB-U (70cm) in Konstanz/D, 439.300 MHz (-7.6) CC1

DM0KB-V (2m) in Konstanz/D, 145.600 MHz (-0.6) CC1

HB9LU Sonnenberg in Kriens/LU, 438.625 MHz (-7.6) CC1

HB9SG Hoher Kasten in Brülisau/AI, 438.3625 MHz (-7.6), CC1

Aktive C4FM Wires-X Repeater/Nodes, mit Verknüpfung zu DMR TG 22827 auf TS1!

Node HB9FU-ND #97180 Hemishofen, via C4FM fest verknüpft mit dem Wires-X Raum UNTERSEE/RHEIN #07180, 144.8375 MHz (simplex) → Brandmeister DMR TG 22827 TS1

Repeater HB9SH-RPT #96840 Neuhausen/Rhf via C4FM fest verknüpft mit dem Wires-X Raum UNTERSEE/RHEIN #07180, 439.025 MHz (-7.6) → Brandmeister DMR TG 22827 TS1