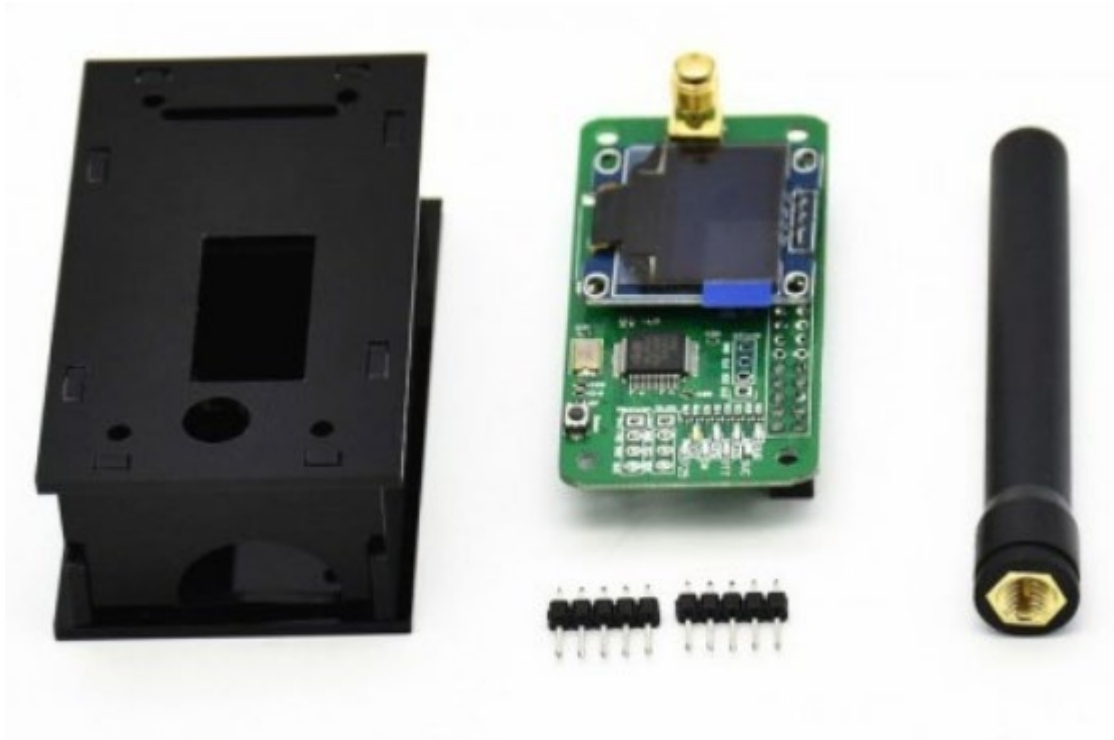




DMR-Betrieb mit einem eigenem Hotspot / Repeater und wie man dorthin kommt



- **Erste Überlegungen**
- **Was ist alles nötig?**
 - **Grundsätzlicher Aufbau – welche Komponenten?**
 - **DMR Registrierung (ohne geht's nicht)**
 - **Hard- und Software (RasPi und Linux)**
 - **Konfiguration von Pi-Star auf einem Raspberry Pi**
- **Das passende DMR-Funkgerät**
- **Ein Wort zum Codeplug**
- **Der digitale Dual-Mode Ulm-Cluster**
- **Fazit**



DMR – erste Überlegungen



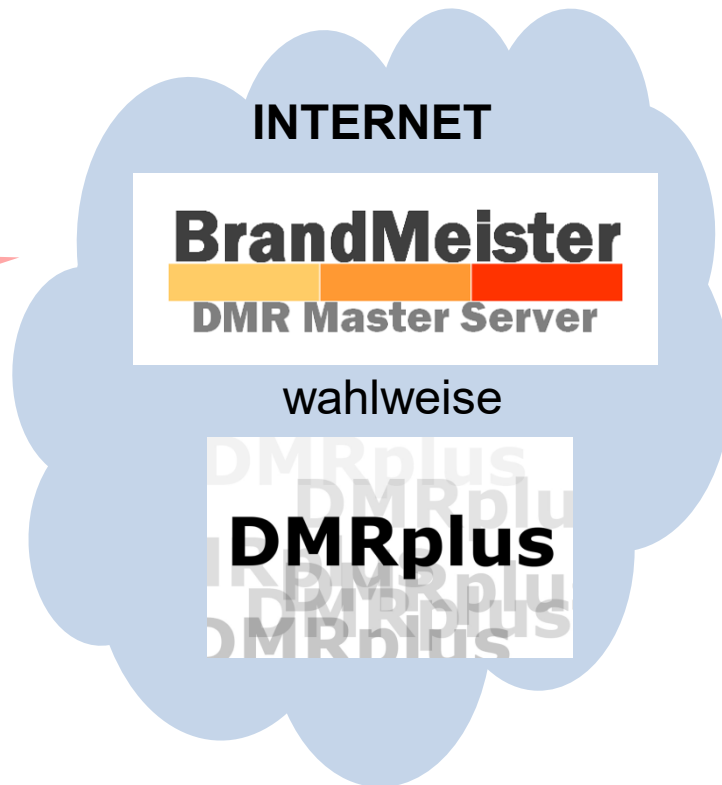
- **DMR** ist wohl aktuell die **meistbenutzte digitale Betriebsart** im Amateurfunk
- Durch das verwendete **Zeitmultiplexverfahren**, können **zwei QSOs auf einer Frequenz gleichzeitig** laufen
- **DMR** macht nur Sinn mit einer **Internetverbindung** und aufwändigen **Netzwerk- und Serverstrukturen**
- Hat man sich die Systematik einmal erschlossen, bietet **DMR** einen **hohen Leistungsumfang** (Verfügbarkeitsprüfung, SMS, DPRS, weltweiter Funkverkehr, u.v.m.)
- **Ein eigener Hotspot** macht zudem **unabhängig** von fix installierten DMR-Repeatern und **kann** ortsunabhängig und mit individueller Konfiguration **überall betrieben werden**



Was ist alles nötig? (1)



Repeater



INTERNET

BrandMeister
DMR Master Server

wahlweise

DMRplus
DMRplus
DMRplus
DMRplus
DMRplus

Der Standard beim Funken
über
einen DMR Repeater
z. Bsp. DB0ULM / DB0ARD
oder DM0ULM



DMR
Handfunkgerät



Was ist alles nötig? (2)



WLAN



Hotspot



Router

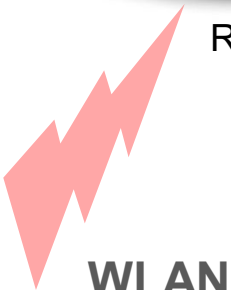


INTERNET

BrandMeister
DMR Master Server

wahlweise

DMRplus
DMRplus
DMRplus
DMRplus
DMRplus



WLAN



Rechner zum Parametrieren



DMR Handfunkgerät



Was ist alles nötig? (3)



DMR-Hotspot bestehend aus:



2020 Jumbospot UHF VHF
UV MMDVM Hotspot Für P25
DMR YSF DSTAR NXDN
Raspberry
HamRadioshop
20,66 EUR bis 28,44 EUR

Pi-Star Digital Voice Dashboard for MWOMWZ

Dashboard | Admin | Config

Modes Enabled		Active Starnet Groups				
Mode	Info	CollSign	LogOff	Info	UOT	GOT
D-Star	DMR	PISTAR B	PISTAR U	Pi-Star User Group on D-Star	30	30
YSF	P25	DMR B	DMR U	Blackwood Club Members Group	30	30

Last 20 calls heard via this Gateway									
Time (BST)	Mode	CollSign	Target	Src	Dur(s)	Loss	BER		
2017-05-30 16:30:19	D-Star	4M0W/DAVE	CQCCQ via REF001 C	Net	0.8	0%	0.2%		
2017-05-30 16:27:55	DMR Slot 2	4M0W	TG 91	Net	0.9	0%	0.1%		
2017-05-30 16:25:15	DMR Slot 2	4M0W	TG 91	Net	10.5	0%	0.0%		
2017-05-30 16:24:52	DMR Slot 2	4M0W	TG 91	Net	18.1	0%	0.0%		
2017-05-30 16:19:35	DMR Slot 2	4M0W	TG 91	Net	1.6	0%	0.0%		
2017-05-30 16:17:56	D-Star	4M0W/S100	CQCCQ via REF001 C	Net	11.8	0%	0.0%		
2017-05-30 16:17:23	D-Star	4M0W/DNGL	CQCCQ via REF001 C	Net	1.4	0%	0.0%		
2017-05-30 16:16:36	D-Star	4M0W	CQCCQ via REF001 C	Net	0.7	0%	0.0%		
2017-05-30 16:11:39	D-Star	4M0W/274	CQCCQ via REF001 C	Net	1.9	0%	0.5%		
2017-05-30 16:10:44	D-Star	4M0W/INFO	CQCCQ via REF001 C	Net	7.1	0%	0.0%		
2017-05-30 16:10:42	D-Star	4M0W/M	I	RF	0.7	0%	0.0%		
2017-05-30 16:09:28	D-Star	4M0W/WIN	CQCCQ via REF001 C	Net	1.2	0%	0.0%		
2017-05-30 16:05:55	D-Star	4M0W/NET1	CQCCQ	Net	7.9	0%	0.0%		
2017-05-30 15:56:09	D-Star	4M0W/DWAP	CQCCQ	Net	0.1	0%	100.0%		
2017-05-30 15:54:49	D-Star	4M0W/1D51	CQCCQ	Net	1.2	0%	0.0%		
2017-05-30 15:49:35	D-Star	4M0W	CQCCQ	Net	0.0	0%	0.0%		
2017-05-30 15:48:20	D-Star	4M0W/RSNC	CQCCQ	Net	0.4	0%	0.0%		
2017-05-30 15:47:01	D-Star	4M0W/1031	CQCCQ	Net	0.2	0%	0.0%		
2017-05-30 15:40:50	D-Star	4M0W/SUN	CQCCQ	Net	0.4	0%	0.0%		
2017-05-30 15:36:33	D-Star	4M0W/DNGL	CQCCQ	Net	6.8	0%	0.0%		

Last 20 calls that accessed this Gateway									
Time (BST)	Mode	CollSign	Target	Src	Dur(s)	Loss	BER		
2017-05-30 16:10:42	D-Star	4M0W/M	I	RF	0.7	0%	0.0%		

Pi-Star Software kostenlos

Mini SD-Card
8 GByte – ca. 6,- EUR
RasPi Zero W
Reichelt 15,30 EUR

RasPi Netzteil
Reichelt 8,99 EUR



Was ist alles nötig? (4)

Jetzt muss die Software auf den RasPi:

<https://www.pistar.uk/downloads/>

Hier gibt es die nötigen Distributionen zum Download

Wenn das sog. Image auf dem Rechner ist, wird eine bootfähige Mini-SDCard für den RasPi erzeugt.

Dazu ist das Programm Win32DiskImager hilfreich.
Das gibt es hier:

<https://win32diskimager.download/>

Wenn ein bootfähiges Image erzeugt wurde, entscheidet man sich, ob man per WLAN oder per LAN auf den RasPi zugreifen möchte.

Für den RasPi Zero braucht es für den LAN-Zugang noch einen USB-Ethernet Adapter.





Was ist alles nötig? (5)



Dann geht es an die Konfiguration:

WLAN-Parameter auf dem RasPi einstellen:

<https://www.elektronik-kompodium.de/sites/raspberry-pi/1912221.htm>

Dann den Hotspot über den Browser einrichten, wenn der Hotspot im Netz erreichbar ist.



Pi-Star: 3.4.17 / Tableau: 20200623

Pi-Star Digital Voice - Konfiguration

Tableau | Admin | Expert | Strom | Aktualisieren | Datensicherung/Wiederherstellung | Werkseinstellung

Gateway Hardware Information				
Rechnername	Kernel	Plattform	CPU Last	CPU Temp
pi-star-dmr	4.9.35+	Pi Zero Rev 1.3 (512MB)	0.92 / 0.58 / 0.26	40.6°C / 105.1°F

Kontrollsoftware	
Einstellung	Wert
Kontroller Software:	<input type="radio"/> DStarRepeater <input checked="" type="radio"/> MMDVMHost (DV-Mega Minimum Firmware 3.07 Required)
Kontroller Mode:	<input type="radio"/> Simplex Node <input checked="" type="radio"/> Duplex Repeater (or Half-Duplex on Hotspots)



Was ist alles nötig? (6)



Erste Grundeinstellungen:

Pi-Star: 3.4.17 / Tableau: 20200623

Pi-Star Digital Voice - Konfiguration

Tableau | Admin | Expert | Strom | Aktualisieren | Datensicherung/Wiederherstellung | Werkseinstellung

Gateway Hardware Information

Rechnername	Kernel	Plattform	CPU Last	CPU Temp
pi-star-dmr	4.9.35+	Pi Zero Rev 1.3 (512MB)	0.92 / 0.58 / 0.26	40.6°C / 105.1°F

Kontrollsoftware

Einstellung	Wert
Kontroller Software:	<input type="radio"/> DStarRepeater <input checked="" type="radio"/> MMDVMHost (DV-Mega Minimum Firmware 3.07 Required)
Kontroller Mode:	<input type="radio"/> Simplex Node <input checked="" type="radio"/> Duplex Repeater (or Half-Duplex on Hotspots)



Was ist alles nötig? (7)



Welche Betriebsarten möchte ich machen?

MMDVMHost Konfiguration

Einstellung	Wert	
DMR Modus:	<input checked="" type="checkbox"/>	RF Hangtime: <input type="text" value="20"/> Net Hangtime: <input type="text" value="20"/>
D-Star Modus:	<input type="checkbox"/>	RF Hangtime: <input type="text" value="20"/> Net Hangtime: <input type="text" value="20"/>
YSF Modus:	<input type="checkbox"/>	RF Hangtime: <input type="text" value="20"/> Net Hangtime: <input type="text" value="20"/>
P25 Modus:	<input type="checkbox"/>	RF Hangtime: <input type="text" value="20"/> Net Hangtime: <input type="text" value="20"/>
NXDN Modus:	<input type="checkbox"/>	RF Hangtime: <input type="text" value="20"/> Net Hangtime: <input type="text" value="20"/>
YSF2DMR:	<input type="checkbox"/>	
YSF2NXDN:	<input type="checkbox"/>	
YSF2P25:	<input type="checkbox"/>	
DMR2YSF:	<input type="checkbox"/>	Uses 7 prefix on DMRGateway
DMR2NXDN:	<input type="checkbox"/>	Uses 7 prefix on DMRGateway
POCSAG:	<input type="checkbox"/>	POCSAG Paging Features
MMDVM Display Typ:	OLED Type 3 <input type="button" value="v"/>	Port: <input type="text" value="/dev/ttyAMA0"/> <input type="button" value="v"/> Nextion Layout: <input type="text" value="ON7LDS L2"/> <input type="button" value="v"/>



Was ist alles nötig? (8)

Registrierung und Zuteilung einer DMR-ID

Ist über unterschiedliche Instanzen möglich.
Hier ein Beispiel:

<https://register.ham-digital.org/>

Registrierungsseite für Digital-Voice-Dienste.

Dieses System dient der zentralen Registrierung von Rufzeichen für verschiedene Digitale Sprechfunknetze im Amateurfunk in Europa und Afrika.

Willkommen!

Bei Fragen und Problemen wende Dich bitte an den [lokal zuständigen Administrator](#)

- Liste der DMR-ID Freischaltungen der letzten 30 Tage: [click hier](#)
- Liste der registrierten DMR-Benutzer: [click hier](#)
- Liste der registrierten DMR-Repeater: [click hier](#)
- Liste der offenen Registrierungen: [click hier](#)
- Liste der lokalen Administratoren: [click hier](#)
- Liste der Prefix-/ITU-MCC-Zuordnung: [click hier](#)
- Downloads: [click hier](#)
- Datenschutz und Datennutzung [click hier](#)

Schritt 1

- Ein persönliches Rufzeichen registrieren (auch Hotspots/Repeater ohne spezielle Lizenz für den Betrieb als automatische Stationen)
- Ein für automatischen Betrieb lizenziertes Rufzeichen registrieren.

Callsign:

Im nächsten Schritt werden verschiedene Dienste zur Auswahl angeboten für die das Call registriert werden kann.

Bei Fragen und Problemen hilft der lokal zuständige Admin: [Contacts](#)

[Impressum/site notice](#) - [Data Privacy Policy](#)

© 2013-2020 Hans-J. Barthen, Version 20200430



Was ist alles nötig? (9)



Grundeinstellungen zum Hotspot / Repeater

Basis Konfiguration

Einstellung	Wert	
Hostname:	pi-star-dmr	Do not add suffixes such as .local
Node Rufzeichen:	DG8SF	
CCS7/DMR ID:	2627088	
Radio Frequenz RX:	431.200.000	MHz
Radio Frequenz TX:	438.800.000	MHz
Breitengrad:	48.41111	degrees (positive value for North, negative for South)
Längengrad:	9.93333	degrees (positive value for East, negative for West)
Stadt:	Ulm	
Land:	Germany	
URL:	https://www.grz.com/db/dg8sf	<input type="radio"/> Auto <input checked="" type="radio"/> Manual
Radio/Modem Typ:	MMDVM_HS_Dual_Hat (DB9MAT, DF2ET & DO7EN) for Pi (GPIO) ▼	
Node Typ:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public	
APRS Host:	euro.aprs2.net	▼
Systemzeit Zone:	Europe/Berlin	▼
Tableau Sprache:	german_de	▼

Speichern

Die Einstellung ist abhängig vom verwendeten MMDVM-Modul!



Was ist alles nötig? (10)



DMR-Konfiguration, Firewall und Fernzugriff

DMR Konfiguration

Einstellung	Wert
DMR Master:	BM_Germany_2622
Hotspot Security:	
BrandMeister Netzwerk:	Repeater Information Edit Repeater (BrandMeister Selfcare)
DMR ESSID:	2627088 None
DMR Color Code:	1
DMR EmbeddedLCOOnly:	<input type="checkbox"/>
DMR DumpTADData:	<input checked="" type="checkbox"/>

Speichern

Firewall Konfiguration

Einstellung	Wert
Tableau Zugriff:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public
ircDDBGateway Remote:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public
SSH Zugriff:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public
Auto AP:	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off Note: Reboot Required if changed
uPNP:	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off

Speichern

Fernzugriff

Benutzername	Passwort
pi-star	Password: <input type="text"/> Confirm Password: <input type="text"/> <input type="button" value="Passwort setzen"/>

WARNING: This changes the password for this admin page
AND the "pi-star" SSH account



Was ist alles nötig? (11)



Pi-Star Dashboard / Tableau

Hostname: pi-star-dmr Pi-Star: 3.4.17 / Tableau: 20200623

Pi-Star Digital Voice Tableau für DG8SF

Tableau | Admin | Konfiguration

Aktive Modi	
D-Star	DMR
YSF	P25
YSF XMode	NXDN
DMR XMode	POCSAG

Netzwerk Status	
D-Star Net	DMR Net
YSF Net	P25 Net
YSF2DMR	NXDN Net
YSF2NXDN	YSF2P25
DMR2NXDN	DMR2YSF

Radio Info	
Trx	Listening
Tx	438.800000 MHz
Rx	431.200000 MHz
FW	HS_Hat:v1.4.16
TCXO	14.7456 MHz

DMR Relais	
DMR ID	2627088
DMR CC	1
TS1	enabled
TS2	enabled

DMR Master	
BM Germany 2622	

Letzten 20 Rufzeichen, die gehört wurden								
Zeit (CEST)	Mode	Rufzeichen	Ziel	Quelle	Dauer(s)	Verlust	BER	
13:47:52 Jun 30th	DMR Slot 1	MI0WJC	TG 91	Net	0.8	0%	0.0%	
13:47:37 Jun 30th	DMR Slot 1	VK3MET	TG 91	Net	1.9	37%	0.1%	
13:47:17 Jun 30th	DMR Slot 1	ZL1LDP	TG 91	Net	17.0	0%	0.0%	
13:46:48 Jun 30th	DMR Slot 1	N2XRV	TG 91	Net	18.1	0%	0.0%	
13:40:10 Jun 30th	DMR Slot 1	W5NED	TG 91	Net	0.8	0%	0.0%	
13:39:48 Jun 30th	DMR Slot 1	G0LNI	TG 91	Net	13.4	0%	0.0%	
13:39:46 Jun 30th	DMR Slot 1	DG8SF	TG 91	RF	1.8	0%	0.4%	

Letzten 20 Rufzeichen, die dieses Gateway nutzten								
Zeit (CEST)	Mode	Rufzeichen	Ziel	Quelle	Dauer(s)	BER	RSST	
13:39:46 Jun 30th	DMR Slot 1	DG8SF	TG 91	RF	1.8	0.4%	S9+46dB (-47 dBm)	



Das passende DMR Funkgerät

Die Auswahl ist mittlerweile groß – chinesische Produktreihe:



Baofeng DM-5R
ca. 60,-
EUR



TYT MD380
ca. 100,- EUR



Anytone AT-878UV Plus
ca. 200,- EUR

- GPS
- ARPS
- Bluetooth



AnyTone



AT-578UV
ANALOG & DMR RADIO

100%ORIGINAL

Dual band 136-174&400-480MHz

Anytone AT-578UV Pro
ca. 400,- EUR



Das passende DMR Funkgerät



... und professionelle DMR-Geräte von Hytera und MOTOROLA

Hytera

Motorola ...

PD785(G)



PD365



MD785GH



DM4600



x01=GPS



DP4800

AR685



"G"=GPS
+AR685

MD655



SL4000



Preisspanne hier ab ca. 300,- EUR bis ca. 600,- EUR



Ein Wort zum Codeplug



DMR-Geräte kommen i.d.R. aus dem professionellen Betriebsfunk. Das bedeutet, dass einfache und fehlerresistente Bedienkonzepte auf den eingesetzten Funkgeräten gefordert sind.

Die Geräte sind also zumeist nicht über die Bedienelemente einzustellen, sondern werden mittels einer Codeplug-Software so konfiguriert, dass sie danach einfach und „idiotensicher“ zu bedienen sind.



D868UVE[D868UVE:UHF(400 - 480 MHz) VHF(136 - 174 MHz)] [C:\tools\Anytone\Codeplugs\180507 Codep

File Model Set Program Tool View Help **WRONG (for devices from german distributors)**

No.	Receive Frequency	Transmit Frequency	Channel Type	Power	Band Width	TCSS/DC Decode	TCSS/DC Encode
1	438.97500	431.37500	D-Digital	Turbo	12.5K	Off	Off
2	439.55000	431.95000	D-Digital	Turbo			Off
3	439.82500	430.42500	D-Digital	Turbo			Off

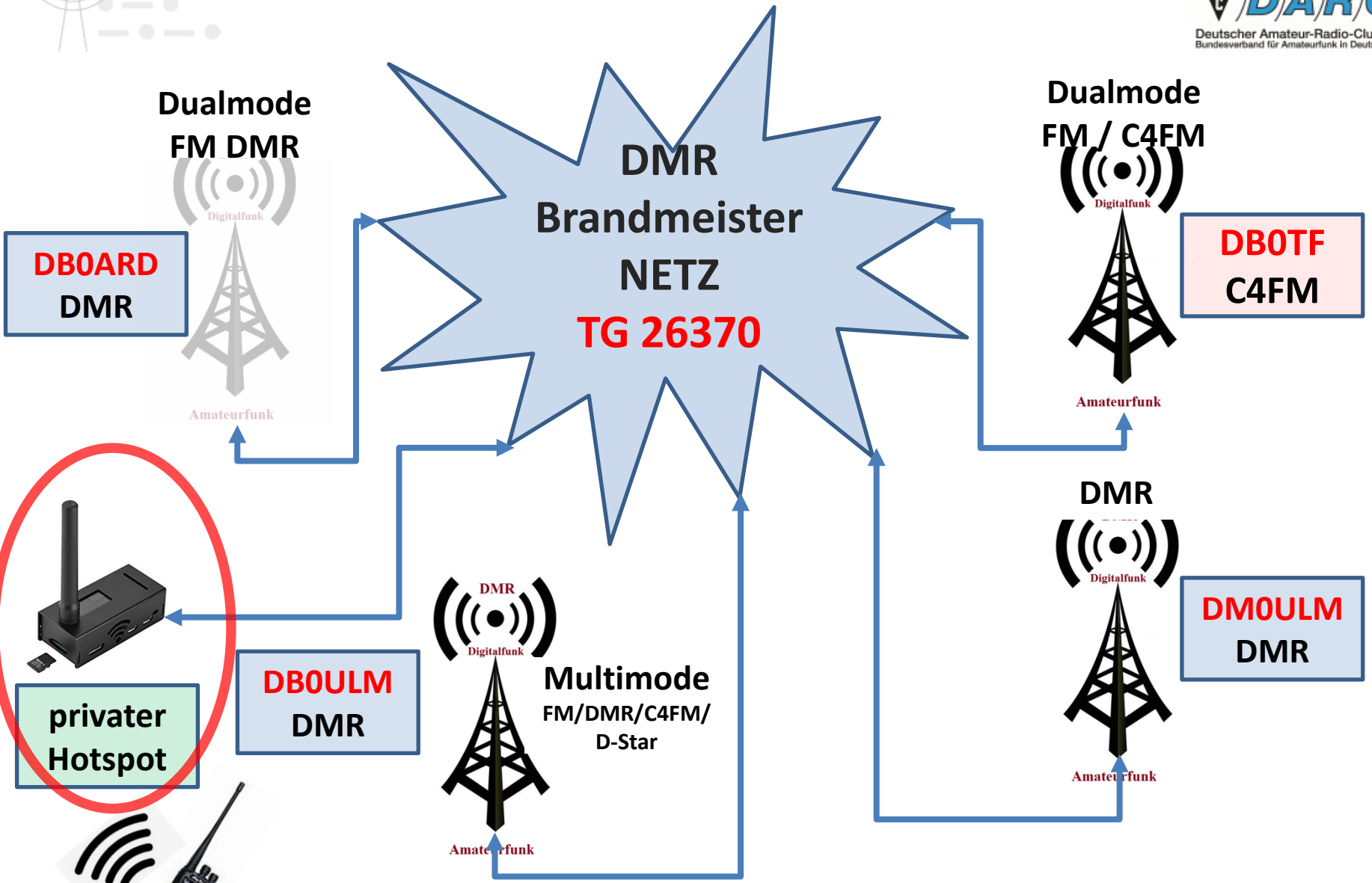
Completion percentage: 0%

Band Error!

OK



Der Dual-Mode Ulm Cluster



Eigener DMR-Hotspot / Repeater



- ist Experimentalfunk
- ist zeitgemäß
- ist relativ preisgünstig
- ist international
- bietet viele Möglichkeiten
- schafft neue Kontakte
- wird ständig weiter entwickelt



- braucht Internetanbindung
- hat eine Digital-Modulation
- benötigt „Einarbeitung“
- benötigt i.d.R. einen Codeplug auf dem Funkgerät
- benötigt einen PC zum Parametrieren