

Handout zum Vortrag Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen



Inhaltsverzeichnis

Haftungsausschluss.....	3
HotSpot vs. Relaisstation – wichtige Unterschiede.....	3
Die HamClock als erweiterte Uhr für den eigenen Shack.....	4
Quelle	4
Einleitung.....	4
HamClock installieren	4
HamClock einrichten	6
Eigenen DMR-HotSpot mit WPSD einrichten.....	9
Quelle	9
Einleitung.....	9
Vorbereitungen	9
Die Wahl des MMDVM-Boards	9
Installation von WPSD.....	11
Initiale Konfiguration des WPSD-HotSpots	13
Alles richtig gemacht?.....	17
Kalibrierung der Frequenz	17
Ein erster Test mit dem Papagei	18
Eigenen FM-Funknetz HotSpot einrichten.....	19
Ein Wort vorab	19
Start und Registrierung.....	19
Das richtige Funkmodem wählen	19
Das richtige Image finden.....	19
Image-Installation.....	19
Wenn der HotSpot brummt und kracht	20
Anhang – Frequenzlisten.....	21
Wichtige Präambel für diese Liste.....	21
FM-Frequenzen für HotSpots im Kanalraster	22
Simplex.....	22
Duplex (Vorsicht! Kollisionen mit Relaisstationen achten!).....	22
Digimode-Frequenzen für HotSpots im Kanalraster	24
Simplex.....	24
Duplex (Vorsicht! Kollisionen mit Relaisstationen achten!).....	24

Haftungsausschluss

Die in diesem Handout beschriebenen Informationen, Anleitungen und Projekte rund um den Einsatz von Raspberry Pi Computern im Amateurfunk dienen ausschließlich zu Bildungs- und Demonstrationszwecken.

Obwohl alle Inhalte nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurden, übernimmt der Autor keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen.

Die Nutzung der Inhalte erfolgt auf eigene Gefahr.

Insbesondere wird keine Haftung übernommen für:

- **Schäden an Geräten oder Systemen,**
- **Verstöße gegen geltende Gesetze und Vorschriften, insbesondere das Amateurfunkgesetz (AFuG) und die Amateurfunkverordnung (AFuV),**
- **mögliche Beeinträchtigungen anderer Funkdienste,**
- **rechtliche Konsequenzen aus unsachgemäßem Betrieb oder Änderungen an Geräten,**
- **sowie für körperliche Schäden, Beeinträchtigungen der Gesundheit oder Gefährdung von Leib und Leben, die direkt oder indirekt im Zusammenhang mit der Nutzung der beschriebenen Inhalte stehen.**

Alle Nutzerinnen und Nutzer sind selbst verantwortlich dafür, die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu beachten, insbesondere ihre Zulassung zum Amateurfunk und die Einhaltung der für ihre Lizenzklasse geltenden Einschränkungen.

Die genannten Markennamen, Produktbezeichnungen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber und dienen lediglich zur Beschreibung.

HotSpot vs. Relaisstation – wichtige Unterschiede

Ein digitaler **HotSpot** ist für den **persönlichen Zugang** zu Netzen wie DMR, D-Star oder C4FM gedacht – meist im eigenen Shack, mit geringer Leistung und begrenzter Reichweite. Im Gegensatz dazu ist eine **Relaisstation** öffentlich zugänglich, höher koordiniert und dient dem allgemeinen Funkbetrieb.

Wichtig: Zweckentfremdet den HotSpot nicht als Relais-Ersatz. Also **nicht mit hoher Antenne oder an entfernten Standorten**, um größere Reichweiten zu erzielen. Solche Nutzung kann als **nicht genehmigter Relaisbetrieb** gewertet werden und stört ggf. andere Dienste. HotSpots sind rein **persönliche Zugangspunkte** im eigenen Shack!

Die HamClock als erweiterte Uhr für den eigenen Shack

Quelle

Quelle und ausführliche Anleitung auf Englisch:

<https://www.clearskyinstitute.com/ham/HamClock/>

Einleitung

HamClock ist eine vielseitige Uhr-Anwendung im Kiosk-Modus, maßgeschneidert für den Einsatz im Shack.

Auf einem einzigen Bildschirm liefert sie eine breite Palette an Echtzeitdaten – von aktuellem Weltraumwetter (Sonnenaktivität, geomagnetische Indizes etc.) über HF-Ausbreitungsprognosen (VOACAP) bis hin zu DX-Infos.

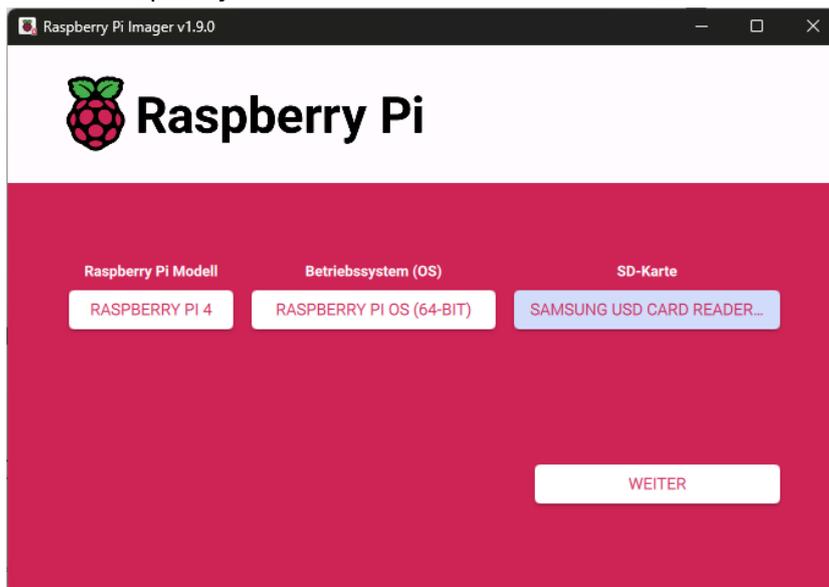
Im Mittelpunkt steht eine Weltkarte mit Greyline-Anzeige, die Tag- und Nachtzonen samt Sonnen- und Mondposition visualisiert. Der eigene Standort (DE) sowie eine frei wählbare Gegenstation (DX) werden farblich hervorgehoben und mit Details wie Uhrzeit, Koordinaten, Sonnenauf-/untergang und der Kurzweg-Peilung samt Distanz angezeigt.

HamClock unterstützt außerdem die Anzeige der NCDXF-Kurzwellenbaken und bindet DX-Cluster ein, um aktuelle Spots – etwa aus FT8 – in Echtzeit darzustellen.

Wer mag, kann auch Satelliten verfolgen: Die DX-Ansicht lässt sich auf den nächsten Überflug eines gewählten Satelliten (z. B. ISS) umschalten. Alle Daten werden regelmäßig via Internet aktualisiert, und die Uhrzeit bleibt dank NTP stets exakt.

HamClock installieren

1. Erstelle zuerst (z.B. mit dem Raspberry Pi Imager) ein normales Desktop-Image passend für den Raspberry-Pi-Board



Vergiss dabei nicht die Einstellungen für dein WLAN und ggf. Benutzernamen und Passwort

Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

mit zu setzen.



2. Starte nun deinen Raspberry Pi und richte ihn wie gewohnt ein. Denke daran deinen Raspberry-Pi auch zu aktualisieren. Z.B. mit

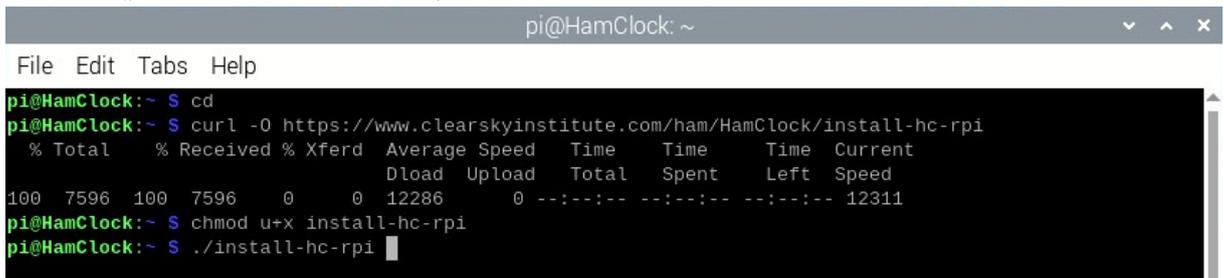
```
1 sudo apt clean && sudo apt update && sudo apt full-upgrade -y
```

(Und danach natürlich einmal neu starten)

3. Öffne anschließend ein Terminal und gebe nun Zeile für Zeile ein. Achte auf eine exakte Schreibweise! (Die Zeilennummer bitte ignorieren.)

```
1 cd
2 curl -O https://www.clearskyinstitute.com/ham/HamClock/install-hc-rpi
3 chmod u+x install-hc-rpi
4 ./install-hc-rpi
```

Hinweis: „-O“ ist der Buchstabe O, nicht die Zahl 0.



4. Beantworte nun die Installationsfragen
 - a. Proceed? → Y(es)
 - b. Build for web access only? → N(o)
 - c. Display size → 2 (1600x960)
 - d. Install HamClock desktop icon? → Y(es)
 - e. Install User Guide on desktop? → Y(es)
 - f. Start HamClock automatically each time pi is booted? → Y(es)
5. Starte nun die HamClock um die Initialen Einstellungen vorzunehmen

```
1 HamClock
```

HamClock einrichten

Nach der Installation muss die HamClock initial eingerichtet werden.

Auf der Ersten Seite geht es um ein Rufzeichen und deine Geo-Position.

```
Call:
Enter DE Lat: 40.000N      Lng: 99.000W      Grid: EN00ma
or use gpsd? No
or use NMEA? No
or IP Geolocate? No
NTP? Built-in
```

< Page 1 >

Es müssen nur die Felder „Call“, „Lat“ und „Lng“ eingetragen werden. Das „Grid“ wird automatisch berechnet. Wichtig ist für unsere Breiten bei Lat Norden und bei Lng Osten zu wählen.

```
Call: DH1NOC
Enter DE Lat: 49.392N      Lng: 11.260E      Grid: JN59pj
or use gpsd? No
or use NMEA? No
or IP Geolocate? No
NTP? Built-in
```

< Page 1 >

Auf der zweiten Seite geht es um die Cluster-Konfiguration (z.B. um seine FT-8 Kommunikationen anzeigen zu lassen) dies überspringen wir hier.

Auf der dritten Seite geht es um die Rotor-Steuerung und Einbindung von QSO-Bestätigungs-Daten. Auch diese Elemente überspringen wir fürs Erste.

Auf Seite 4 geht es um die zentrale Position der Kartendarstellung. Für unsere Position ist 0E oder 11E perfekt. GPIO (z.B. für Temperatur-Sensoren usw.) lassen wir aus.

```
Map center longitude: 0E
GPIO? Off      I2C file? No
```

< Page 4 >

Seite 5 ist die Seite für allgemeine Darstellungsoptionen. Hier sind die markierten Felder wichtig umzustellen.

< Page 5 >

Date order?	Day Mon Year	Log usage?	Opt-Out
Week starts?	Monday	Demo mode?	No
Units?	Metric	Bearings?	True N
Show public IP?	No	New DE/DX Wx?	Yes
Spot labels?	Prefix	Gray display?	No
Scroll direction?	Bottom-Up	Map rotation?	90 seconds
Pane rotation?	30 seconds	Look up bio?	No
Show UDP spots?	By me	UDP sets DX?	No
Auto SpcWx map?	No	Auto upgrade?	Off
Full scrn web?	Yes	Full scrn direct?	Yes

Done

Alle weiteren Einstellungen können überspringen werden.

Nun auf „Done“ klicken. Jetzt werden ein paar Status-Informationen angezeigt und der beste Zeitserver (NTP) gesucht. Anschließend zeigt sich die HamClock Oberfläche zum ersten Mal.

The screenshot shows the HamClock interface with the following components:

- Top Left:** DH1NOC logo, system status (Up 21s, Disk 8% full, V4.17), and a large digital clock showing 13:19:50 on Sun, 25 May 2025. A UTC+2 button is visible.
- Top Middle:** A list of checkboxes for various features like Aurora, Bz Bt, Contests, DE Wx, DRAP, DXpeditions, DX Wx, DistStormTm, Live Spots, Moon, NOAA SpcWx, On The Air, Planetary K, Solar Flux, Solar Wind, Sunspot N, and X-Ray.
- Top Right:** A sun icon with Az:233, E1:52, and S@21:03, 312m/s. Next to it is the VOACAP DE-DX module showing a grid of colored squares representing signal strength across different frequencies and regions.
- Bottom Left:** A list of active stations: DE: 15:19 25 May 49N 11E JN59 (S in 5:43, R 9:58 ago), DX: 13:19 25 May 0N 0E JJ00 (S in 4:40, R 7:24 ago), and 5597k@195P.
- Bottom Center/Right:** A world map with various countries highlighted in different colors. Specific call signs are marked on the map: RR90, JA2IGY, VR2B, 457B, and VK6RBP.

Die Module lassen sich durch einen Klick oben links ins jeweilige Modul-Eck konfigurieren und auswählen. Probiert diese gerne umfangreich aus.

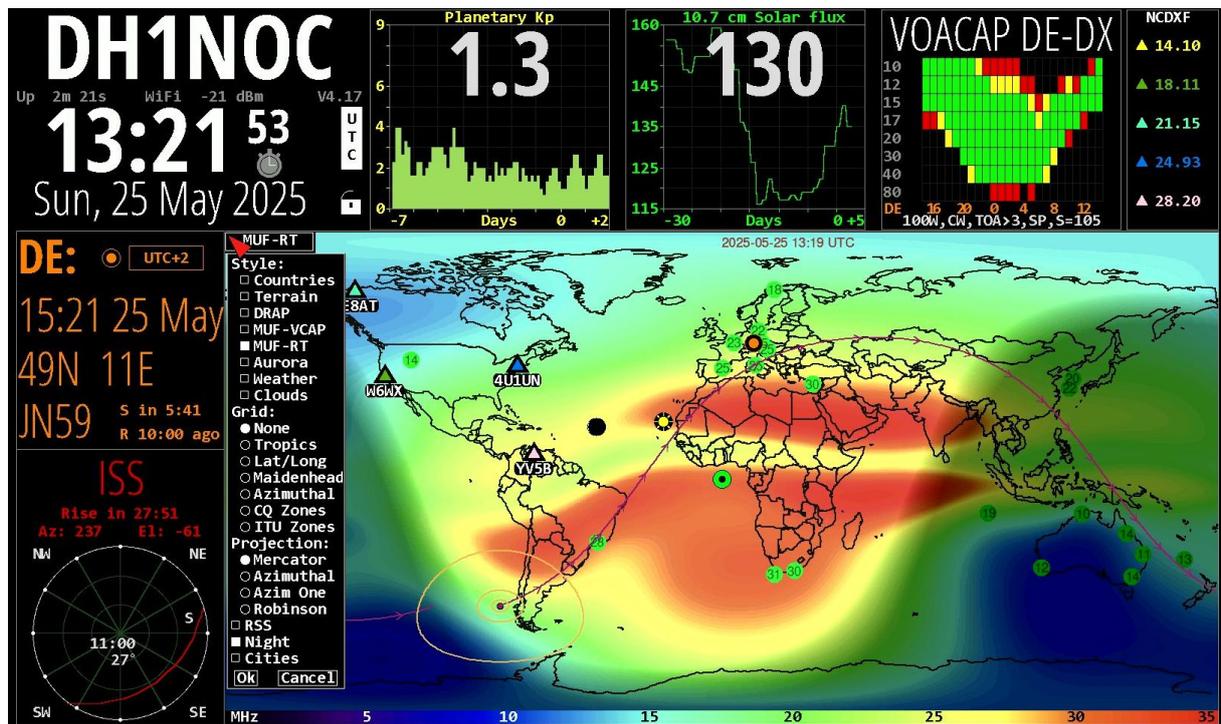
Wählt man mehrere Elemente aus, so wechselt die Anzeige alle paar Sekunden durch.

Im Modul „DX“ lässt sich alternativ auch ein Satellit auswählen. Hier hat man umfangreiche Wahl-Möglichkeiten.

Select satellite, or none Rise in HH:MM <10 Mins Up Now

<input type="checkbox"/> 01:16 ACS3	<input type="checkbox"/> 00:52 GO-32	<input type="checkbox"/> 01:12 NOAA 15	<input type="checkbox"/> 01:11 TECHNOSA
<input type="checkbox"/> 00:02 AO-7	<input type="checkbox"/> 06:24 HADES-R	<input type="checkbox"/> 00:12 NOAA 18	<input type="checkbox"/> 06:47 TIANHE
<input type="checkbox"/> 03:06 AO-27	<input type="checkbox"/> 00:25 HOPE-1	<input type="checkbox"/> 00:19 NOAA 19	<input type="checkbox"/> Up UKUBE-1
<input type="checkbox"/> 00:12 AO-73	<input type="checkbox"/> 08:54 ISAT	<input type="checkbox"/> 02:14 PO-101	<input type="checkbox"/> 01:18 UNISAT-6
<input type="checkbox"/> 04:39 AO-95	<input checked="" type="checkbox"/> 00:28 ISS	<input type="checkbox"/> NoS QO-100	<input type="checkbox"/> 00:01 UO-11
<input type="checkbox"/> 05:55 AO-123	<input type="checkbox"/> 04:01 JO-97	<input type="checkbox"/> 03:17 ROBUSTA-	
<input type="checkbox"/> 00:08 CAS-4A	<input type="checkbox"/> Up JPSS-1	<input type="checkbox"/> 06:51 RS-30	
<input type="checkbox"/> 00:36 CAS-4B	<input type="checkbox"/> 06:13 LEDSAT	<input type="checkbox"/> 00:14 RS-44	
<input type="checkbox"/> 00:22 CAS-9	<input type="checkbox"/> 02:28 LILACSAT	<input type="checkbox"/> 10:08 SO-50	
<input type="checkbox"/> 00:36 CO-55	<input type="checkbox"/> 01:04 LO-19	<input type="checkbox"/> 00:50 SONATE-2	
<input type="checkbox"/> 00:31 CO-65	<input type="checkbox"/> 00:21 LO-74	<input type="checkbox"/> 08:45 SPARROW	
<input type="checkbox"/> 06:46 FO-29	<input type="checkbox"/> Up Moon	<input type="checkbox"/> 02:21 STRAND-1	
<input type="checkbox"/> 05:27 FOX-1B	<input type="checkbox"/> 05:09 NO-44	<input type="checkbox"/> 07:19 SWISSCUB	

Und so sieht meine persönliche Konfiguration der HamClock aus:



Obere Zeile: Planetary KP, Solar Flux, VOACAP und NCDXF (Baken)

Linke Seite: ISS-Satellit

Karte: MUF RT (Echtzeit MUF), kein Grid, Tag/Nacht-Gleichen-Anzeige.

Eigenen DMR-HotSpot mit WPSD einrichten

Quelle

Quelle und ausführliche Anleitungen auf Englisch:

<https://w0chp.radio/>

Einleitung

Durch eine effiziente Sprachkodierung und die Möglichkeit, zwei parallele Sprachkanäle (Zeitschlitz) auf einer Frequenz zu nutzen, bietet DMR eine moderne, ressourcenschonende Alternative zum klassischen FM-Betrieb. Besonders attraktiv ist der Zugang zu global vernetzten Systemen wie dem BrandMeister-Netz, das Funkamateuren die Möglichkeit eröffnet, weltweit unkompliziert über sogenannte Talkgroups miteinander zu kommunizieren. In dieser Anleitung zeige ich dir Schritt für Schritt, wie du ein eigenen MMDVM-HotSpot einrichtest – die ideale Lösung, um mit einem DMR-fähigen Handfunkgerät unabhängig vom nächsten Repeater digital auf DEINEN Lieblings-TGs QRV zu werden.

Vorbereitungen

1. Bedingung für die Nutzung von DMR ist eine Digitale ID von <https://radioid.net/>
2. Bedingung für die Nutzung des HotSpots ist ein Benutzer-Account <https://BrandMeister.network/> mit derselben Radio-ID
3. Win32-Disk-Imager geladen und installiert z.B. von <https://www.heise.de/download/product/win32-disk-imager-92033>

Die Wahl des MMDVM-Boards

Es gibt eine große Auswahl an MMDVM-Boards. Eine kurze Suche auf Amazon oder Aliexpress liefert eine große Menge an Möglichkeiten:

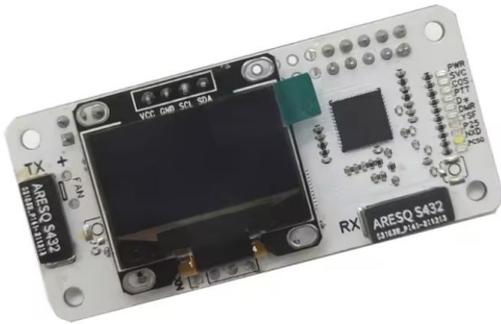
Als Simplex-Boards, die lediglich einen Zeitschlitz gleichzeitig unterstützen – ideal für den privaten oder portablen Betrieb – sowie als Duplex-Boards, die echten Zwei-Zeitschlitz-Betrieb (Zeitschlitz 1 und 2 gleichzeitig) ermöglichen, wie bei einem vollwertigen DMR-Repeater.

Viele dieser Boards sind zusätzlich mit einem kleinen OLED-Display ausgestattet, das Statusinformationen wie Betriebsart, Rufzeichen, Talkgroup und Aktivität in Echtzeit anzeigen kann – ein praktisches Feature zur schnellen Übersicht direkt am Gerät.

Je nach Einsatzzweck und persönlicher Präferenz kann somit zwischen einfachen, kompakten oder funktionsreicheren Varianten gewählt werden.

Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

Im Folgenden nutze ich folgendes Board welches ein (noch aufzulötendes) OLED-Display hat und dessen Antennen sich auch bereits auf dem Board fest aufgelötet befinden. Es kostet ca. 30€ im Versand aus China.

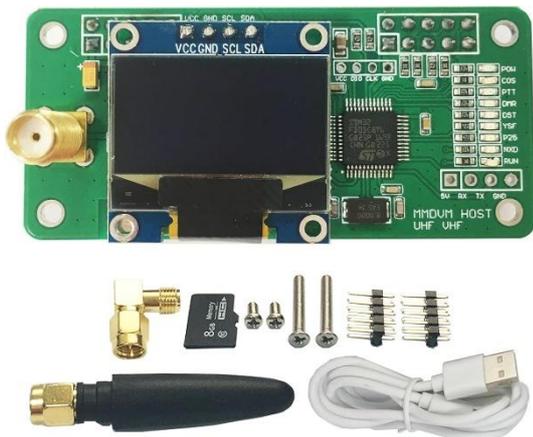


Zu finden z.B. auf Ali-Express mit dem Suchbegriff „Duplex MMDVM HotSpot Board“.

Unter diesem Suchbegriff findet man auch andere Boards. Gute Erfahrungen habe ich auch mit einem solchen Duplex-Board-Typ gemacht:



Oder diesem Simplex-HotSpot-Board-Typ:



Wichtiger Hinweis:

Achte immer **GENAU** darauf, dass das Board für den Raspberry Pi geeignet ist. Manchmal wird dieser oder bestimmte Modelle davon explizit ausgeschlossen.

Ein falsches Board auf dem Raspberry Pi angeschlossen kann sowohl das Board selbst als auch den Raspberry Pi zerstören!

(Ich spreche hier aus Erfahrung!)

Installation von WPSD

1. Lade das passende Image zu deinem Raspberry Pi von <https://w0chp.radio/wpsd/#download-wpsd> herunter.
2. Nutze den WLAN-Konfigurator von <https://w0chp.radio/wifi-config-generator/> um vorbereitend die Zugangsdaten zu deinem WLAN-Netz vorzubereiten und Lade die Konfiguration herunter.

W0CHP.radio

WPSD WiFi Configuration Generator

This application is used to generate a WiFi configuration file for WPSD. After you've generated yo Then once it boots, it will connect to the WiFi network you've configured.

See the [WPSD User Manual](#) for full instructions.

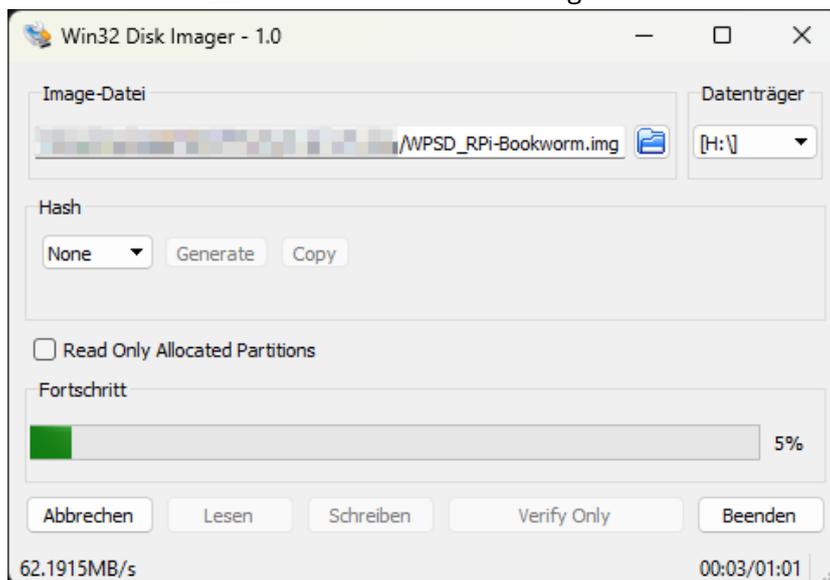
SSID:

PSK Passphrase:

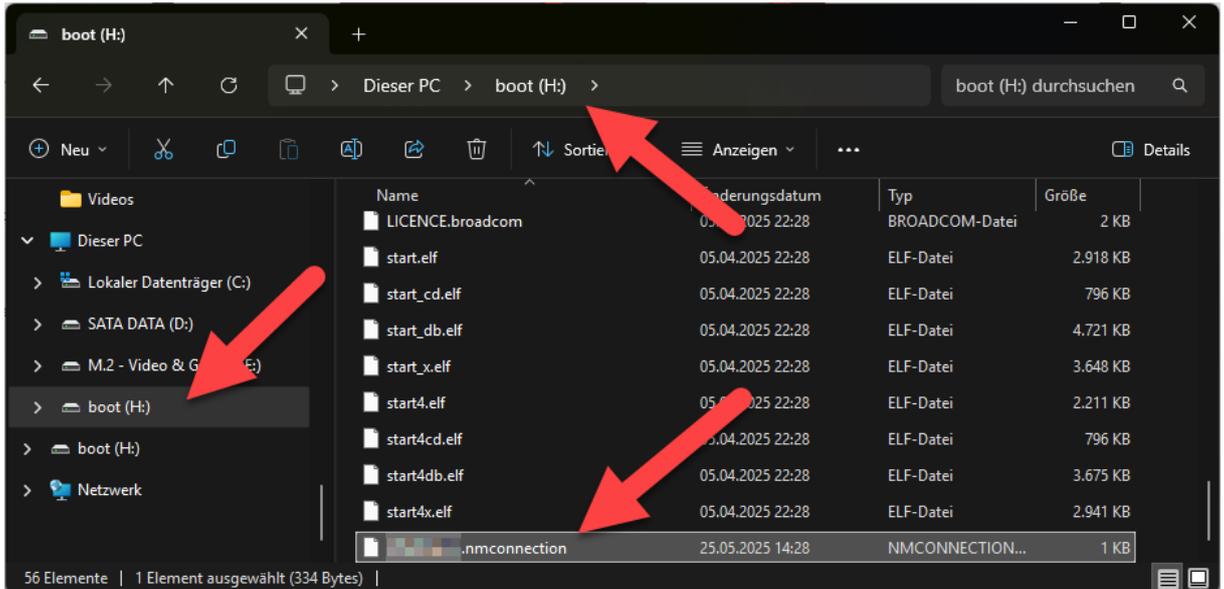
Country:

Operating System:

3. Entpacke das Image (z.B. mit 7zip)
4. Beschreibe die SD-Karte mit Win32 Disk Imager



5. Kopiere die WLAN-Konfigurationsdatei in das Root-Verzeichnis der SD-Karte

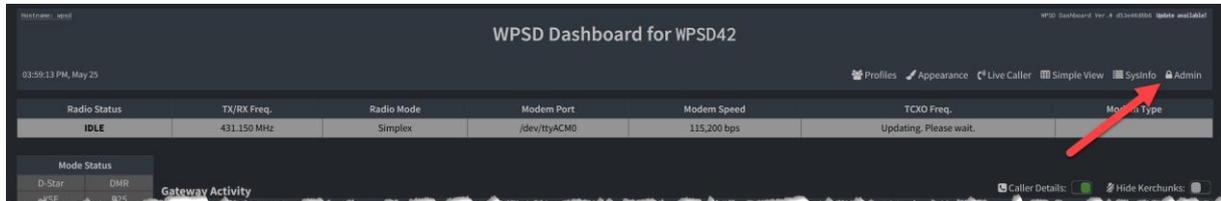


6. Stecke das MMDVM-Board auf die GPIO-Leiste deines Raspberry Pis
7. Gib die Karte in den Raspberry Pi und starte ihn
Das System wird mehrfach neu gestartet. Der Einrichtungsprozess dauert ca. 5-10 Minuten. Erst dann kann auf die Weboberfläche zugegriffen werden.

Initiale Konfiguration des WPSD-HotSpots

Hat alles funktioniert, dann kann der HotSpot über die IP-Adresse oder über meist auch über `wpsd.local / wpsd.fritz.box` aufgerufen werden.

Nach einem Kurzen Moment werden wir auf die Konfigurationsseite geleitet. Falls nicht, einfach auf „Admin“ oben rechts klicken.



Anmelden

`http://192.168.178.83`
Die Verbindung zu dieser Website ist nicht sicher

Nutzername

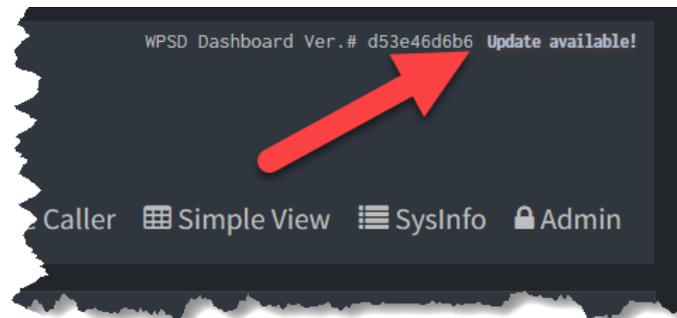
Passwort

Die Login-Daten lauten:

Benutzer: pi-star

Passwort: raspberry

Bevor(!) wir mit der Konfiguration beginnen machen wir zuerst ein Update, indem wir ganz oben rechts im Eck auf „Update available!“ klicken.



Wir werden auf die Update-Seite geleitet und warten den Vorgang ab (dauert 2-3 Minuten). Wenn dieser abgeschlossen ist, erscheint die Meldung „Back to Dashboard ←“ welche wir anklicken.

Nun geht es Abermals in den Admin-Bereich und dann auf den Menüpunkt „Configuration“.

Nun können wir mit den wichtigen Einstellungen beginnen:

- Hostname: Kann so bleiben, wenn man möchte aber gerne etwas anderes wählen. Bei einem anderen Namen ändert sich auch entsprechend die URL zum Aufruf der HotSpot-Oberfläche.
- Node-Callsign: Dein eigenes Rufzeichen ohne Zusätze!
- DMR/CCS7 ID: Deine Radio-ID ohne Zusätze!
- NXSN ID: Bleibt frei
- Radio Mode: Der Modus in dem der HotSpot betrieben wird. Bei einem Simplex-HotSpot bleiben wir bei dieser Einstellung, bei einem Duplex-HotSpot können wir in den Duplex-Modus wechseln (Müssen wir aber nicht).
- Unter Radio Frequency ändern wir erstmal noch nichts.
- Wichtig ist nun der Radio/Modem Type: Hier unbedingt das Modem auswählen, was ihr euch gekauft habt. **Ich möchte nicht ausschließen, dass bei einer falschen Modem-Auswahl dies kaputt geht!**
- Modem-Port: So belassen
- Modem Baud Rate: Bei 115200 Baud lassen
- System Time-Zone: Hier nach „Berlin“ suchen und auswählen.
- Dashboard Language: Kann hier auf Deutsch umgestellt werden. Für die Anleitung belassen wir sie aber noch auf Englisch.
- Latitude & Longitude: Nach den eigenen Koordinaten einstellen.
- Show This Node on the WPSD User-Map: Belassen wir auf „Hide“
- Town: Eigene Stadt / Dorf / Gemeinde eintragen mit Locator.
- Country: Germany
- URL: Stellen wir auf Auto
- APRS-Gateway, belassen wir auf Aus.
- GPSd: Belassen wir auch auf Aus.
- Unter Radio/MMDVMHost Modem Configuration schalten wir den DMR-Mode ein
- MMDVMHost/Modem Display Configuration: Hat man ein Display dabei und angelötet, kann man das entsprechende Display wählen. Meist ist es ein OLED Type 3 (0.96“ screen) auf dem Port „modem“. **Ich möchte nicht ausschließen, dass bei einer falschen Display-Auswahl dies kaputt geht!**
- Alle weiteren Einstellungen lassen wir unangetastet und klicken oben auf „Apply Changes“

Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

Changes pending: Click "Apply Changes" to save and activate after making all necessary changes. Apply Changes Revert Changes

General Configuration

Hostname:	wpsd	⚠ Do not add suffixes such as "local", etc. Note: A reboot is required for this change to take effect.
Node Callsign:	DH1NOC	⚠ Do not add suffixes such as "-G"
DMR/CCS7 ID:	2631154	ⓘ Required for DMR Mode & DMR Cross-Modes (If you don't have one, get a DMR ID from RadiodID.Net)
NXDN ID:		ⓘ Required for NXDN Mode & NXDN Cross-Modes (If you don't have one, get an NXDN ID from RadiodID.Net)
Radio Mode:	<input type="radio"/> Simplex <input checked="" type="radio"/> Duplex	ⓘ Duplex mode requires Dual-Hat/Duplex Modems
Radio Frequency:	431.158.000 MHz	
Radio/Modem Type:	Generic MMDVM Hotspot Board (GP10)	
Modem Port:	/dev/ttyAMA0	ⓘ Typically there is no need to manually change/set this; for advanced settings/usage.
Modem Baud Rate:	115200	
System Time Zone:	Europe/Berlin	Dashboard Time Format: <input type="radio"/> 24 Hour <input checked="" type="radio"/> 12 Hour
Dashboard Language:	eng1ish_us	

Node Location & Info Settings

Latitude:	49.392 degrees (positive value for North, negative for South)	
Longitude:	11.260 degrees (positive value for East, negative for West)	
ⓘ Hint: You can use this tool to try and calculate your location coordinates.		
Show This Node on the WPSD User Map:	<input type="radio"/> Hide <input checked="" type="radio"/> Display	Display Your WPSD Node on the WPSD User Map. ⓘ Notes: You must input your latitude and longitude coordinates above to ensure map accuracy. The WPSD User Map is not APRS - it's just a fun map for users to share that they use WPSD and what their location is.
Town:	Feucht, JN59j	
Country:	Germany	
URL:	https://wpsd.radio	<input checked="" type="radio"/> Auto vs. <input type="radio"/> Manual ⓘ Auto vs. Manual: Auto simply creates a URL to your QRZ.com callsign page. Manual allows you to specify your own custom URL/site.
APRS Gateway:	<input type="checkbox"/> APRS Host Pool: euro.aprs2.net	Publish APRS Data for Mode(s): <input type="checkbox"/> DMR <input type="checkbox"/> YSF <input type="checkbox"/> Dgid <input type="checkbox"/> NXDN <input type="checkbox"/> M17 <input type="checkbox"/> ircDDB (D-Star) (Note: Radio MMDVM Mode must be enabled to select APRS mode publishing.)
		Select APRS Symbol: WPSD Default Preview:

Radio/MMDVMHost Modem Configuration

Main Radio Modes	
D-Star Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
YSF Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
M17 Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
DMR Mode:	<input checked="" type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20 Primary DMR Network: Brandmeister
P25 Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
NXDN Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
POCSAG Mode:	<input type="checkbox"/> POCSAG Mode Hangtime: 5

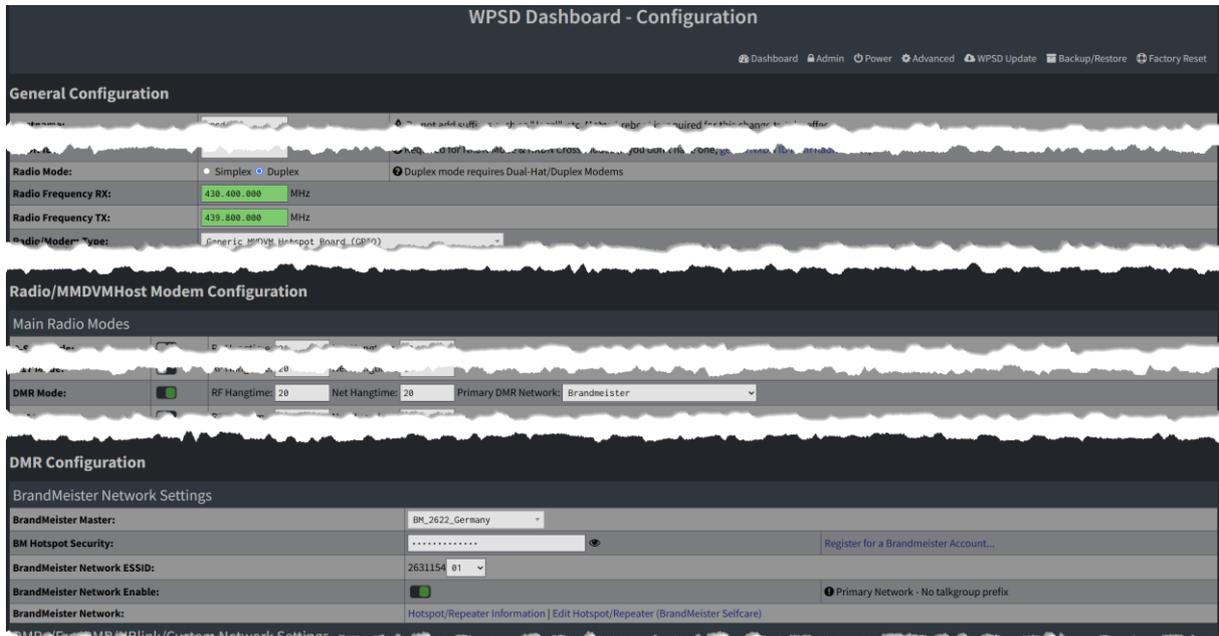
MMDVMHost/Modem Display Configuration

MMDVM Display Type:	None	Port: /dev/ttyAMA0
Nextion Display Settings:	Layout Type: G4K LX	
	Display Always Active: (Displays data even while modem is idle)	<input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled
	Scroll Display: (Note: OLED Type-3 [0.96"] displays only)	<input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled
OLED Display Options:	Rotate Display: (Rotates display orientation 180 deg.)	<input type="radio"/> Enabled <input checked="" type="radio"/> Disabled
	Invert Display: (Inverts display background/foreground)	<input type="radio"/> Enabled <input checked="" type="radio"/> Disabled

- Die Einstellungen werden übernommen, dies kann u.U. ein paar Minuten dauern.
- Nun können wir die Frequenzen setzen und die DMR-Einstellungen vornehmen. Hierzu die Zeile „Radio Frequency“ bzw. bei Duplex „Radio Frequency RX:“ und „Radio Frequency TX:“ eingeben. In unserem Beispiel wählen wir die Duplex-Einstellung mit RX 430.4000 MHz und TX 439.8000 MHz bei einem Offset von +9.4 MHz.
- Weiter geht es mit der DMR Configuration. Hier interessiert uns nur der Block „BrandMeister Network Settings“.
- BrandMeister Master: Hier geben wir in der Suche „262“ ein und wählen einen der beiden deutschen Server, hier 2622.
- BM HotSpot Security: Das Passwort für den BrandMeister.-HotSpot-Zugang. Dies lässt sich unter folgender Adresse auf der BrandMeister-Homepage setzen: <https://BrandMeister.network/?page=selfcare> (Unterpunkt „HotSpot Security“)
- BrandMeister Network ESSID: Hier kann man eine Beliebige Zusatz-ID wählen z.B. die „01“

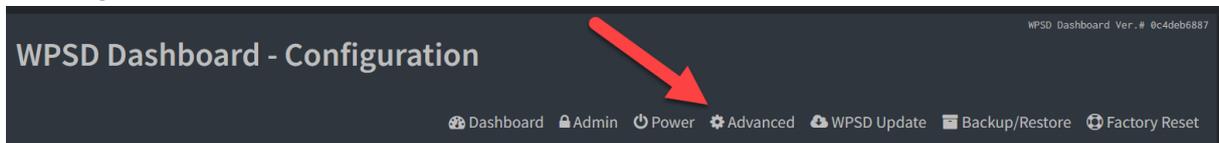
Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

- BrandMeister Network Enable: Hier diesen Punkt einschalten, sonst wirken die Einstellungen nicht.
- Wir bestätigen erneut die Änderungen.



Eigentlich sind wir nun fertig und können loslegen. Ich empfehle aber noch einen API-Key für die komfortable Bedienung von BrandMeister aus WPSD heraus, zu hinterlegen.

Hierzu gehen wir im Menü nun auf „Advanced“



Und dort auf „Full Editors“ / „DMR“ / „BrandMeister API-Key“

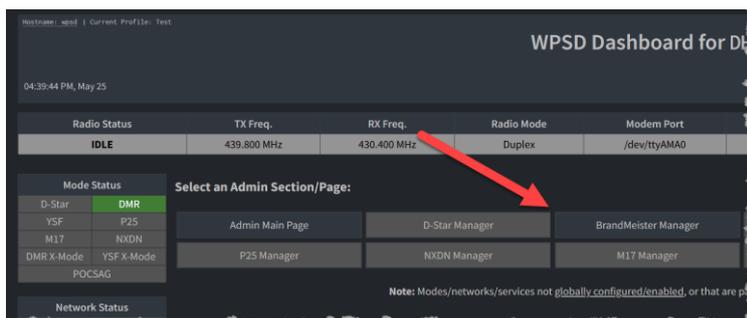
Einen API-Key kann man sich auf folgender BrandMeister-Seite erstellen:

<https://BrandMeister.network/?page=profile&action=edit>

Und geht dort auf „API-Keys“. Dort auf „Add“ und gibt einen beschreibenden Namen an. Der API-Key wird nun EINMALIG angezeigt. Dies kann nicht nochmal erfolgen. Speichere dir diesen z.B. in einem Passwort-Manager sicher(!) ab.

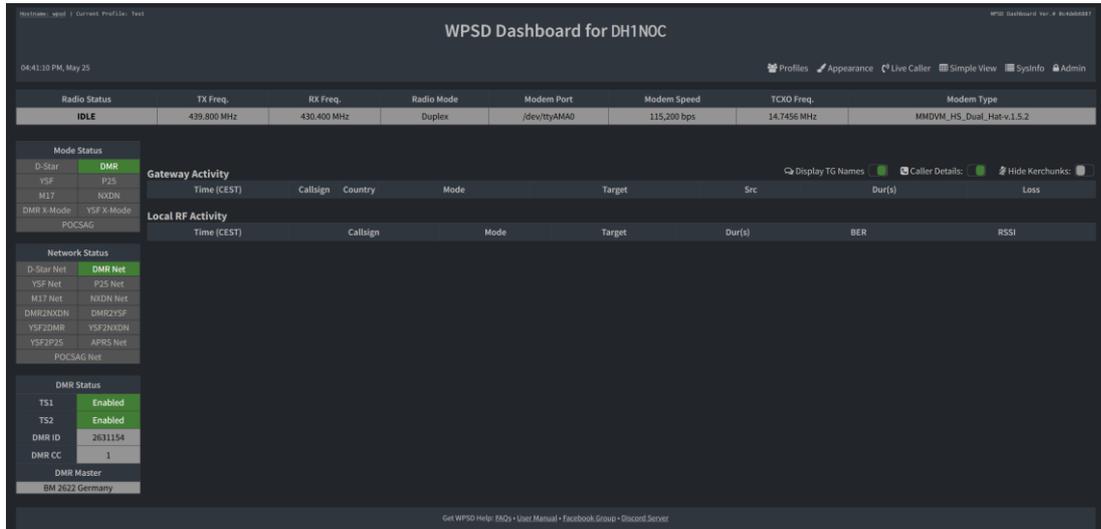
Diesen Key kannst du nun in der Textbox eingeben und mit „Apply Changes bestätigen“

Danach hast du nun unter „Admin“ die „BrandMeister Manager“ Schaltfläche freigeschaltet und kannst deine Talkgroups verwalten



Alles richtig gemacht?

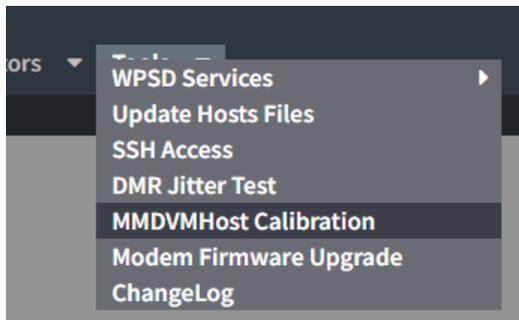
Dein Dashboard sollte nun in etwa so aussehen:



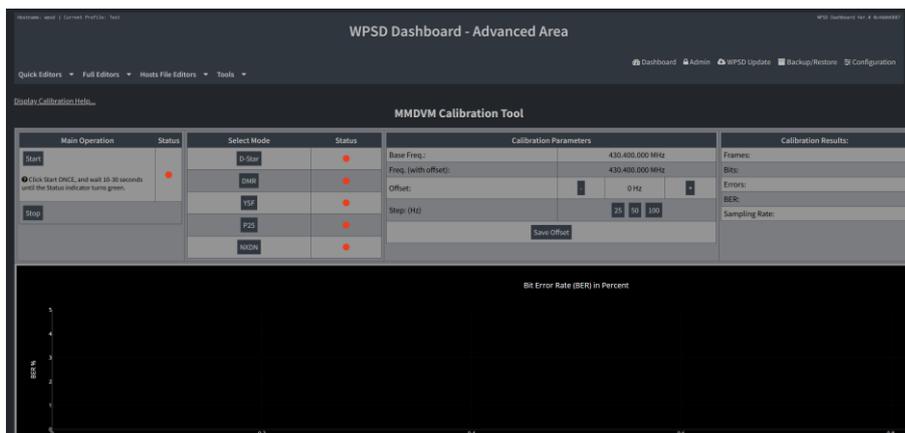
Kalibrierung der Frequenz

Vor dem ersten Funkkontakt empfiehlt es sich den MMDVM-HotSpot zu kalibrieren. Manchmal hat der Quarz auf dem Board ein Offset, was erst eingestellt werden muss. Bei meinem DVMEGA Euronode waren das sogar über 2600 MHz!

Um die Kalibrierung zu starten, gehe wieder unter „Admin“ und dann „Advanced“ nun unter „Tools“ die „MMDVMHost Calibration“ auswählen.



Konfiguriere nun an deinem DMR-Funkgerät einen digitalen(!) Simplex-Kanal mit der angezeigten Frequenz und dem Zeitschlitz 1. Die Talkgroup ist hier unerheblich. **(Achte auf eine möglichst niedrige Sendeleistung!)**



Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

Wenn dein Funkgerät so weit ist, klicke auf der Oberfläche auf die Schaltfläche „Start“ und warte 10-30 Sekunden, bis die Status-Leuchte daneben grün wird. Nun aktiviere den Modus „DMR“, auch hier muss die Status-Leuchte Grün anzeigen.

Nun drücke und halte die PTT-Taste. Wenn dein MMDVM-Board halbwegs korrekt eingestellt ist, sollten nun bei „Calibration Results“ Zahlen auftauchen. Ist dem nicht der Fall, so ändere das Offset in 100-er Schritten, bis etwas angezeigt wird. Das könnte u.U. mehrere Kilohertz sein. Ist aber eher selten der Fall.

Ändere nun in 25-er Schritten die Frequenz nach oben oder unten und prüfe ob sich die „BER“ (Die Bitfehlerrate). Ich persönlich strebe einen Vert von ca. 0.5% an.

Wenn du zufrieden bist. Speichere den Offset und klicke ganz links auf „Stop“.

Nun kannst du zurück zum Dashboard.

Ein erster Test mit dem Papagei

Glückwunsch. Dein HotSpot sollte nun eingerichtet werden. Nun empfiehlt sich ein erster Modulationstest mit dem BrandMeister-Papagei (Private Call 262997).

Stelle diesen ein, Betätige die PTT an deinem Funkgerät und spreche einen kurzen Test ein. Kurze Zeit, nachdem du sie losgelassen hast, wird dieser Test wieder an dich zurückgesendet.

Dies zeigt sich am Dashboard wie folgt:

The screenshot shows the WPSD Dashboard for DH1NOC. The top section displays radio status: Standby: DMR, TX Freq: 439.800 MHz, RX Freq: 430.400 MHz, Radio Mode: Duplex, Modem Port: /dev/ttyAMA0, Modem Speed: 115,200 bps, TCXO Freq: 14.7456 MHz, Modem Type: MMDVM_HS_Dual_Hat-v.1.5.2. The 'Current / Last Caller Details' table shows a call to 262997 from a DMR TS1 source, identified as 'Private Call to DH1NOC', with a duration of 7.0s (18 secs ago). The 'Gateway Activity' table shows two entries for 'Private Call to DH1NOC' at 04:55:51 PM and 04:55:42 PM May 25, both with a loss of 0%. The 'Local RF Activity' table shows a call to 262997 at 04:55:42 PM May 25, with a duration of 6.8s (27 secs ago) and an RSSI of -59+31dB (-62 dBm). The DMR Status section shows TS1 and TS2 are enabled, DMR ID is 2631154, and DMR CC is 1. The DMR Master is identified as DM F1622 Germany.

Wenn alles funktioniert hat, siehst du nun den Eintrag wie du gesendet hast mit einem „Loss“ von möglichst 0%.

Glückwunsch! Du hast deinen DMR-HotSpot erfolgreich eingerichtet!

Eigenen FM-Funknetz HotSpot einrichten

Ein Wort vorab

Die Einrichtung ist im Gegensatz zu DMR nicht so einfach und so komfortabel. Schnell hat man sich verkonfiguriert und nichts geht mehr. Oder man bekommt das System erst gar nicht zum Laufen. Im Folgenden beschreibe ich die Nutzung mit einem HotSpot und Image was bei mir sehr zuverlässig funktioniert.

Start und Registrierung

Lies dir in Ruhe auf fm-funknetz.de die wichtigsten Informationen durch:

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

Registrierte dich nun auf <https://ticket.fm-funknetz.de/> und wähle den Punkt „Zugang FRN“.

Gib dort alle gewünschten Daten an und lade einen Scan deiner Lizenzurkunde hoch.

Nach ein paar Tagen(!) kommt eine Mail mit den Zugangsdaten. Hebe dir diese gut auf!

Das richtige Funkmodem wählen

Ich empfehle einen Jumbo spot / SHARISpot SA818, aber es gibt diverse andere. Die größte Herausforderung ist es aber ein halbwegs gutes Image dazu zu finden.

Wichtiger Hinweis: Der SA818 hat sehr hohe Nebenaussendungen. Ich empfehle dringend einen Bandpass-Filter!

Das richtige Image finden

Hier gibt es sehr viele. In dieser Anleitung beschreibe ich das Image von

<https://forum.fm-funknetz.de/viewtopic.php?t=32&sid=823fc9bd7c368053d880940192ea23cb>

Image-Installation

Unter <https://forum.fm-funknetz.de/viewtopic.php?t=32&sid=823fc9bd7c368053d880940192ea23cb>

befindet sich auch eine sehr gute Installationsanleitung auf Deutsch. Statt diese hier nur nachzuahmen, verweise ich lieber direkt darauf und bedanke mich an dieser Stelle vielmals bei **DG7AA!**

The screenshot shows the SVXLink Dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with links: Home, Log, Dash Conf, SVX Conf, Edit WPr, B Conf, Edit Wetter, Small Dash, System Monitor, Adv Conf, Logout. Below this is a 'CONTROL BOARD' section with several status indicators: TG26284, TG262842, TG4545, TG9111, TG9112, TG1000, ECHO, Wetter, Unwetter, CPU-Temp. Below these are buttons for SVX STOP, SVX START, REBOOT, and SHUTDOWN. A text input field for 'Send DTMF command (must end with #)' is present with a 'Senden' button. The main area contains several status boxes: 'RX State' (ON), 'RX State' (Squelch CLOSED), 'Talk Group Status' (Current TG: 0, TG Name: Standby, Monitor TG: 26284,262842,1000,1262,56566,4545), 'Lastheard' (Keine Daten verfügbar), 'Now Talking' (with a microphone icon), 'Help Module' (OFF), and 'Parrot Module' (On). The footer contains version information: 'SVXLink Dashboard Version: 04122024' and 'SVXLink Dashboard by DG7AA based on the work of EC10WV & EC10ZD'.

Wenn der HotSpot brummt und kracht

Die schon erwähnt sind die Aussendungen der HotSpots oft nicht „sauber“ und die harmonischen Aussendungen überschreiten deutlich die gesetzlichen Grenzen. Dem kann man mit einem Bandpass-Filter in ausreichender Dimensionierung vorbeugen. Diese sind oft für ein paar Euro erhältlich.

Die Shari-HotSpots senden mit mindestens(!) 500mW. Deutlich höher als man es von einem HotSpot erwarten würde. Deswegen muss auch der Bandpass-Filter entsprechend großzügig dimensioniert sein.

Zusätzlich empfehle ich aus eigener Erfahrung einen 10Watt Dummy-Load statt der Antenne. Dadurch wird die Sendeleistung deutlich abgedämpft und liegt wieder in einem für einen HotSpot typischen Bereich.

Anhang – Frequenzlisten

Wichtige Präambel für diese Liste

Diese Liste enthält Vorschläge für Simplex- und Duplexfrequenzen, welche sich potenziell für den Betrieb von analogen und digitalen HotSpots im Amateurfunk eignen.

Sie wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt, erhebt jedoch **keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Richtigkeit oder Aktualität**.

Ich übernehme **keine Haftung** für direkte oder indirekte Schäden, die aus der Nutzung dieser Liste entstehen könnten. Alle Funkamateure sind ausdrücklich dazu aufgefordert, **eigenverantwortlich zu prüfen**, ob die genannten Frequenzen in ihrer Region und zum geplanten Einsatzzweck **regelkonform und störungsfrei** verwendet werden dürfen.

Bitte beachte stets die **gesetzlichen Vorgaben**, insbesondere die Bestimmungen der **Amateurfunkverordnung**, sowie die **betrieblichen Gepflogenheiten und Rücksichtnahmen**, wie sie im Amateurfunk üblich und geboten sind.

Die Einhaltung der **Bandpläne und die Vermeidung von Störungen** anderer Funkdienste und Nutzer sind grundlegende Pflichten jedes lizenzierten Funkamateurs.

Als Grundlage für die Zusammenstellung dieser Liste dienen:

- die **offiziellen Bandpläne des DARC** (Stand: 20.05.2025) – abrufbar unter: <https://www.darc.de/der-club/referate/vus/bandplaene/>
- Relaisliste des DARC – abrufbar unter: <https://relaislisten.darc.de/>
- Informationen von **repeatermap.de**

Diese Liste versteht sich als **unverbindliche Orientierungshilfe** für den analogen und digitalen Amateurfunkbetrieb mit HotSpots.

FM-Frequenzen für HotSpots im Kanalaraster

Simplex

- 430.0125
- 430.0250
- 430.0375
- 430.0500
- 433.0500
- 433.0625
- 433.0750
- 433.7750
- 433.7875
- 433.8000
- 433.8125
- 433.8250
- 433.8375
- 433.8500
- 433.8625
- 433.8750
- 433.8875
- 433.9000
- 433.9125
- 433.9250
- 433.9375
- 433.9500
- 433.9625
- 433.9750
- 433.9875

Duplex (Vorsicht! Kollisionen mit Relaisstationen achten!)

Eingabe	Ausgabe	Offset	Bemerkung
430.9500	438.5500	+7.6 MHz	Ehem. Multimode
430.9625	438.5625	+7.6 MHz	Ehem. Multimode
430.9750	438.5750	+7.6 MHz	Ehem. Multimode (DB0BGK)
430.9875	438.5875	+7.6 MHz	Ehem. Multimode (DB0TMH)
431.0000	438.6000	+7.6 MHz	Ehem. Multimode
431.0125	438.6125	+7.6 MHz	Ehem. Multimode
431.0250	438.6250	+7.6 MHz	Ehem. Multimode (DB0FUE)
431.0375	438.6375	+7.6 MHz	Ehem. Multimode
431.0500	438.6500	+7.6 MHz	
431.0625	438.6625	+7.6 MHz	
431.0750	438.6750	+7.6 MHz	DB0NU
431.0875	438.6875	+7.6 MHz	
431.1000	438.7000	+7.6 MHz	DB0MIO & DB0FEU
431.1125	438.7125	+7.6 MHz	DB0TMH
431.1250	438.7250	+7.6 MHz	DB0TMH
431.1375	438.7375	+7.6 MHz	DB0TAN (Bei gutem Wetter erreichbar)
431.1500	438.7500	+7.6 MHz	DB0ANN
431.1625	438.7625	+7.6 MHz	
431.1750	438.7750	+7.6 MHz	DB0EBA
431.1875	438.7875	+7.6 MHz	
431.2000	438.8000	+7.6 MHz	DB0TD
431.2125	438.8125	+7.6 MHz	
431.2250	438.8250	+7.6 MHz	
431.2375	438.8375	+7.6 MHz	
431.2500	438.8500	+7.6 MHz	DB0ZU (Bei gutem Wetter erreichbar)
431.2625	438.8625	+7.6 MHz	
431.2750	438.8750	+7.6 MHz	DB0CJ
431.2875	438.8875	+7.6 MHz	DM0DB
431.3000	438.9000	+7.6 MHz	DB0VT & DB0RP
431.3125	438.9125	+7.6 MHz	

Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

Eingabe	Ausgabe	Offset	Bemerkung
431.3250	438.9250	+7.6 MHz	DB0HEG
431.3375	438.9375	+7.6 MHz	
431.3500	438.9500	+7.6 MHz	DB0WAS
431.3625	438.9625	+7.6 MHz	DM0SC
431.3750	438.9750	+7.6 MHz	
431.3875	438.9875	+7.6 MHz	DM0SC
431.4000	439.0000	+7.6 MHz	
431.4125	439.0125	+7.6 MHz	
431.4250	439.0250	+7.6 MHz	
431.4375	439.0375	+7.6 MHz	
431.4500	439.0500	+7.6 MHz	DB0XG
431.4625	439.0625	+7.6 MHz	
431.4750	439.0750	+7.6 MHz	
431.4875	439.0875	+7.6 MHz	DB0HBG
431.5000	439.1000	+7.6 MHz	
431.5125	439.1125	+7.6 MHz	
431.5250	439.1250	+7.6 MHz	DB0GJ
431.5375	439.1375	+7.6 MHz	
431.5500	439.1500	+7.6 MHz	DB0RDT
431.5625	439.1625	+7.6 MHz	DB0TS
431.5750	439.1750	+7.6 MHz	DB0EIC
431.5875	439.1875	+7.6 MHz	DM0RH
431.6000	439.2000	+7.6 MHz	
431.6125	439.2125	+7.6 MHz	DB0EH
431.6250	439.2250	+7.6 MHz	DB0BGK
431.6375	439.2375	+7.6 MHz	
431.6500	439.2500	+7.6 MHz	DB0VOX
431.6625	439.2625	+7.6 MHz	
431.6750	439.2750	+7.6 MHz	DB0FHN
431.6875	439.2875	+7.6 MHz	DB0AM (431.6870 MHz)
431.7000	439.3000	+7.6 MHz	DB0ADB
431.7125	439.3125	+7.6 MHz	
431.7250	439.3250	+7.6 MHz	DB0LP
431.7375	439.3375	+7.6 MHz	
431.7500	439.3500	+7.6 MHz	DB0NRB
431.7625	439.3625	+7.6 MHz	DB0FOX
431.7750	439.3750	+7.6 MHz	DB0ABA
431.7875	439.3875	+7.6 MHz	
431.8000	439.4000	+7.6 MHz	DB0ANU
431.8125	439.4125	+7.6 MHz	DM0ET
431.8250	439.4250	+7.6 MHz	DB0AMB
431.8375	439.4375	+7.6 MHz	DB0CJ

Wichtiger Hinweis: Die Liste der Relaisstationen ist nicht vollständig!

Digimode-Frequenzen für HotSpots im Kanalraster

Simplex

- 430.0750 (Nur Tetra!)
- 430.3500 (Nur Tetra!)
- 430.3625
- ~~430.3750~~ (DB0FEU)
- 433.6125
- 433.6250
- 433.6375
- 433.6500
- 433.6625
- 433.6750
- 433.6875
- 438.0125
- 438.0250
- 438.0375
- 438.0500
- 438.0625
- 438.0750
- 438.0875
- 438.1000
- 438.1125
- 438.1250
- 438.1375
- 438.1500
- 438.1625
- 438.1750
- 438.1875

Duplex (Vorsicht! Kollisionen mit Relaisstationen achten!)

Eingabe	Ausgabe	Offset	Bemerkung
430.4000	439.8000	+9.4 MHz	
430.4125	439.8125	+9.4 MHz	
430.4250	439.8250	+9.4 MHz	
430.4375	439.8375	+9.4 MHz	
430.4500	439.8500	+9.4 MHz	DB0FUE
430.4625	439.8625	+9.4 MHz	
430.4750	439.8750	+9.4 MHz	DM0BT
430.4875	439.8875	+9.4 MHz	
430.5000	439.9000	+9.4 MHz	DB0BT & DB0FEU
430.5125	439.9125	+9.4 MHz	
430.5250	439.9250	+9.4 MHz	
430.5375	439.9375	+9.4 MHz	
430.5500	439.9500	+9.4 MHz	
430.5625	439.9625	+9.4 MHz	DB0WZ-B
430.5750	439.9750	+9.4 MHz	DO0KD
430.6000	438.2000	+7.6 MHz	Ehem. Simplex
430.6125	438.2125	+7.6 MHz	Ehem. Simplex
430.6250	438.2250	+7.6 MHz	Ehem. Simplex (DB0TMH)
430.6375	438.2375	+7.6 MHz	Ehem. Simplex
430.6500	438.2500	+7.6 MHz	Ehem. Simplex (DB0BAY)
430.6625	438.2625	+7.6 MHz	Ehem. Simplex (DB0OCH)
430.6750	438.2750	+7.6 MHz	Ehem. Simplex
430.6875	438.2875	+7.6 MHz	
430.7000	438.3000	+7.6 MHz	DB0TMH
430.7125	438.3125	+7.6 MHz	
430.7250	438.3250	+7.6 MHz	
430.7375	438.3375	+7.6 MHz	
430.7500	438.3500	+7.6 MHz	
430.7625	438.3625	+7.6 MHz	

Einstieg in die Welt der Raspberry Pis Teil 2- AFU-Anwendungen

Eingabe	Ausgabe	Offset	Bemerkung
430.7750	438.3750	+7.6 MHz	DB0FEU
430.7875	438.3875	+7.6 MHz	
430.8000	438.4000	+7.6 MHz	DB0ZKA
430.8125	438.4125	+7.6 MHz	
430.8250	438.4250	+7.6 MHz	
430.8375	438.4375	+7.6 MHz	
430.8500	438.4500	+7.6 MHz	
430.8625	438.4625	+7.6 MHz	
430.8750	438.4750	+7.6 MHz	
430.8875	438.4875	+7.6 MHz	
430.9000	438.5000	+7.6 MHz	
430.9125	438.5125	+7.6 MHz	DB0THM
430.9250	438.5250	+7.6 MHz	DM0NBG
430.9375	438.5375	+7.6 MHz	
431.8500	439.4500	+7.6 MHz	
431.8625	439.4625	+7.6 MHz	
431.8750	439.4750	+7.6 MHz	DB0DMR
431.8875	439.4875	+7.6 MHz	DB0HAS (431.8813 MHz)
431.9000	439.5000	+7.6 MHz	DB0NU
431.9125	439.5125	+7.6 MHz	DB0WBZ
431.9250	439.5250	+7.6 MHz	DB0VOX
431.9375	439.5375	+7.6 MHz	
431.9500	439.5500	+7.6 MHz	DB0ADB
431.9625	439.5625	+7.6 MHz	DB0ZKA
431.9750	439.5750	+7.6 MHz	DB0FEU
431.9875	439.5875	+7.6 MHz	

Wichtiger Hinweis: Die Liste der Relaisstationen ist nicht vollständig!