RigPi Station Server MFJ-1234 im praktischen Einsatz

WERNER SCHNORRENBERG – DC4KU

Der Stationsserver MFJ-1234 basiert auf einem Raspberry Pi 3, der mit Peripherie zur Steuerung eines – auch älteren – Stationstransceivers versehen ist. Dank enthaltener Audio- und Keyer-Platine erlaubt er den Funkbetrieb in Fonie, Digimodes und CW sowohl direkt im Shack, im heimischen (W)LAN als auch entfernt über das Internet. Am fernsteuernden Computer ist lediglich ein Webbrowser nötig, sodass sich hierfür u. a. Windows- oder Linux-PCs, Macs, Tablets und Smartphones eignen.

RigPi Station Server (abgekürzt RSS und im Weiteren auch so bezeichnet) wurde auf der Hamvention 2019 von Enterprises Inc. als MFJ-1234 vorgestellt. Seine Linux-Software stammt von Howard Nurse, W6HN [1]. Es lassen sich damit alle Transceiver steuern, die über eine Möglichkeit zum CAT (*computer aided tuning*) verfügen, benötigen die zuvor genannten im RigPi-Server eingebauten Zusatzplatinen prinzipiell nicht.

Mittels RSS ist eine Amateurfunkstation über einen frei wählbaren Webbrowser auf einer beliebigen Betriebssystem-Plattform (iOS, Android, Windows, Linux, MacOS, Kindle usw.) fernsteuerbar. Man kann den

Bild 1: Der RigPi Station Server MFJ-1234 ist inklusive der Audio- und Keyer-Zusatzplatinen in einem stabilen Gehäuse untergebracht und mit zahlreichen Anschlussbuchsen versehen.

Werkfotos

gen. Möglich wird dies durch Einbeziehung der *Hamlib*-Softwarebibliothek, die 200 Transceivermodelle und 30 Antennenrotoren bedienen kann. Im Gegensatz zu Lösungen wie [2] und [3] wird daher, ähnlich wie bei [4], kein weiterer Computer am fernzusteuernden Transceiver benötigt, s. Bild 2.

■ Verwendungszweck

Der MFJ-1234 ist ein Stationsserver, dessen Hardware auf dem Kleincomputer *Raspberry Pi* basiert. Auf diesem wiederum ist das *RigPi*-Softwarepaket installiert. Diverse Schnittstellensteckverbinder bieten vielfältige Anschlussmöglichkeiten für Computerzubehör, Netzwerk, Transceiver, Paddle-Keyer und Antennenrotor. Diese und die im RigPi-Paket enthaltene Software ermöglichen es, auch ältere Transceiver netzwerk- und damit fernsteuerfähig zu machen sowie mit diesen Digimodes wie FT8 zu betreiben. Hierbei helfen die eingebauten Audio- und Keyer-Platinen mit ihren analogen Ein- und Ausgängen (Bilder 1 und 2). Dies ist ein wesentlicher Pluspunkt, der das Gerät auszeichnet.

Moderne Transceiver, die bereits über eine interne Soundkarte nebst USB-Anschluss zur Fernsteuerung, -modulation und -tastung verfügen, benötigen die zuvor genannten im RigPi-Server eingebauten Zusatzplatinen prinzipiell nicht.

Mittels RSS ist eine Amateurfunkstation über einen frei wählbaren Webbrowser auf einer beliebigen Betriebssystem-Plattform (iOS, Android, Windows, Linux, MacOS, Kindle usw.) fernsteuerbar. Man kann den Server auch als Stationscomputer verwenden, um digitale Modi wie FT8 zu arbeiten oder Funkverbindungen zu loggen, DX-Cluster-Meldungen zu beobachten und Daten von *qrz.com* abzurufen.

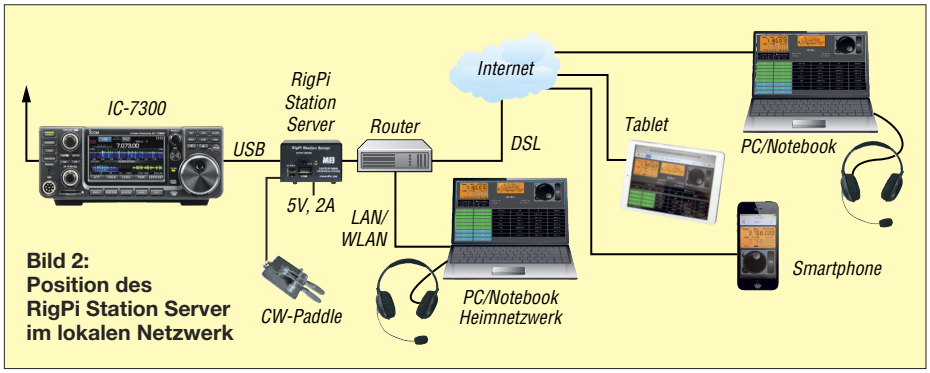

Bild 2: Position des RigPi Station Server im lokalen Netzwerk

Fernbedienung und -modulation erfolgen über zwei getrennte Wege: Die Steuerung des Transceivers läuft über einen Web-Browser und die Übertragung der Mikrofon- und Lautsprechersignale erfolgt über einen VoIP-Server (engl. *Voice over IP*, Internet-Telefonie).

Bild 4: Auf der linken Gehäuseseite befinden sich Buchsen für NF-Signalleitungen, Morsetaste und Sende-Empfangs-Umschaltung.

Es sei hier bereits vorweggenommen, dass zur Inbetriebnahme des RSS Geduld und Zeit nötig sind. Wenn sich z. B. das Audiosignal partout nicht übertragen lassen will, lohnt es sich, im Internet oder bei *https://groups.io/g/RigPi* nach Lösungen Ausschau zu halten. Das Gerät ist daher vorrangig etwas für technisch ambitionierte Funkamateure, die gerne experimentieren und vieles ausprobieren möchten.

Auf jeden Fall sollte man sich mit PC- und Netzwerkthemen gut auskennen. Mit der Software *RemoteTX* [4], die in wenigen Minuten installiert und eingerichtet ist, lässt sich *RigPi* nicht vergleichen. Linux- oder gar Programmierkenntnisse sind jedoch nicht erforderlich, obgleich sich der RSS im Desktop-Modus auch wie ein normaler Linux-Rechner bedienen ließe.

Der Anschluss des Transceivers an den Stationsserver dürfte normalerweise kein

Bild 3: Hier vergibt der Router an *rigpi.local* z. B. die interne Netzwerkadresse 192.168.178.26.

 © Box 73 Amateurfunkservice GmbH 2020

Bild 5: Startfenster des RigPi Station Server

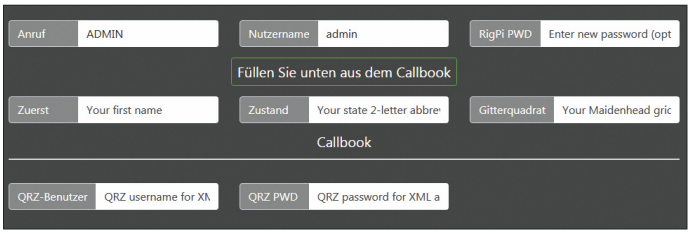

Bild 6: Einstellungen am RigPi Station Server

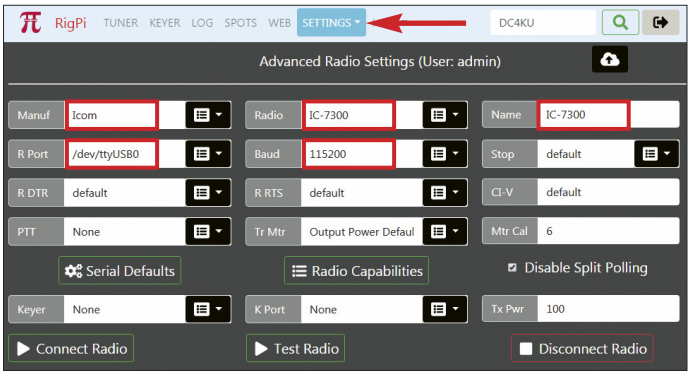

Bild 7: Die erforderlichen Einstellungen im Menü *Advanced Radio Settings* sind rot eingerahmt.

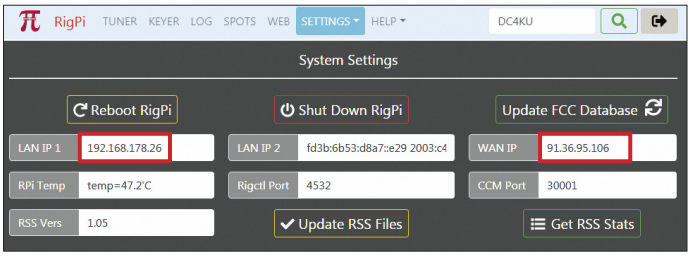

Bild 8: Menüpunkt *System Settings* mit gültiger LAN-IP und WAN-IP (öffentliche Adresse des Routers)

Problem darstellen. Das englischsprachige Handbuch des MFJ-1234 liefert dazu entsprechende Informationen [5]. Ältere Transceiver wie z. B. Yaesu FT-847 bedürfen eines RS232/USB-Adapters.

Im Folgenden gehe ich detailliert auf die Konfiguration der Software ein und beschreibe das Ganze am Beispiel des Zusammenwirkens mit einem IC-7300. Dies ist sinngemäß auch auf Anwendungsfälle mit anderen Transceivern übertragbar. Bevor man jedoch Einstellungen an der RigPi-Software vornimmt, empfiehlt sich ein Backup, siehe am Ende dieses Beitrags.

■ Inbetriebnahme

Zunächst ist der RSS über USB mit dem IC-7300 und mittels Netzwerkkabel mit dem Router des heimischen Netzwerks zu verbinden (Bild 2). Dann wird die an den Stationsserver angeschlossene Stromversorgung (5 V/2,5 A) eingeschaltet. Nach etwa einer Minute öffnet man die Steuersoftware des Routers am angeschlossenen PC und prüft unter *Heimnetz → Netzwerk*, ob der Router den RSS als Netzwerkgerät erkannt hat sowie den zugewiesenen Namen und die IP-Adresse (siehe Bild 3).

Bild 9: Hier ist die Fernsteuersoftware schon gestartet, es besteht aber noch keine Verbindung zum Funkgerät.

Screenshots: DC4KU

Nach Doppelklick auf *rigpi.local* oder Eingabe von *192.168.178.26* in einen Web-Browser öffnet sich am PC die Oberfläche des RSS (Bild 5). Dort sind als Benutzername zunächst *admin* einzugeben und das Passwort frei zu lassen. Dann öffnet sich ein Menü zur Eingabe und Abspeicherung des Benutzernamens, Passworts, Namens, Rufzeichens, usw. Anschließend sind *Settings → Advanced Radio* und dort *Icom*, *IC-7300* zu wählen, bei *R-Port* ist */dev/ttyUSB0* einzutragen und die Übertragungsrate ist auf 115 200 Baud einzustellen (Bild 7).

Unter *Settings → System* finden sich einige wichtige Informationen. Hier werden die benutzte LAN-IP des RSS angezeigt, im Beispiel *192.168.178.26*, und die öffentliche Netzwerkadresse des Routers, hier *91.36.95.106* (Bild 8). Es empfiehlt sich, beide Adressen zu notieren.

Nach dem Mausklick auf den Button *Tuner* öffnet sich das entsprechende Fenster (Bild 9). Klickt man anschließend auf *Connect Radio*, startet die RigPi-Anwendung aber noch nicht, weil die entsprechende Software noch nicht konfiguriert ist und noch einige Grundeinstellungen im IC-7300 erforderlich sind.

■ VNC Viewer und Voice over IP

Zur Konfiguration der Software auf dem RSS müssen dort normalerweise ein Keyboard, eine Maus und ein Bildschirm angeschlossen sein. Einfacher und schneller geht es jedoch mit dem Programm *VNC*

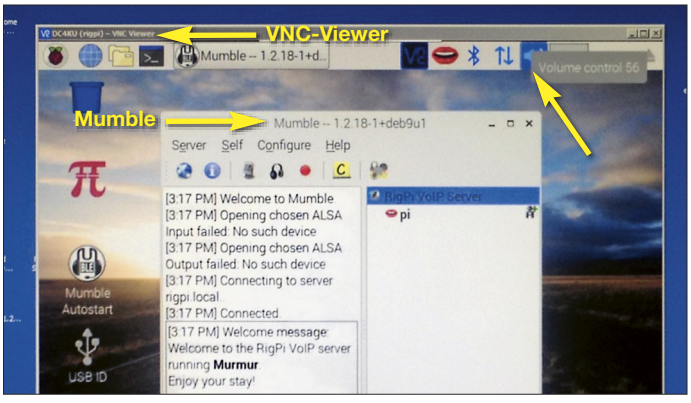

Bild 10: Oberfläche des RigPi Station Server auf dem PC-Bildschirm; hier ist das Menü der Software *Mumble* aufgeklappt.

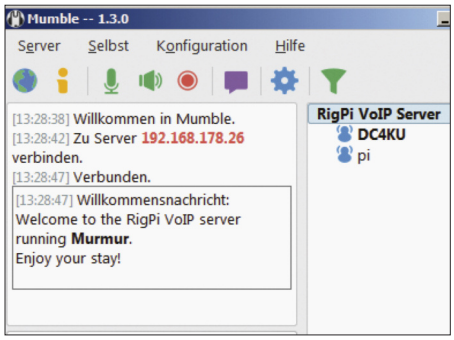

Bild 11: Gestarteter Mumble-Client auf dem PC in Verbindung mit dem RigPi-VoIP-Server …

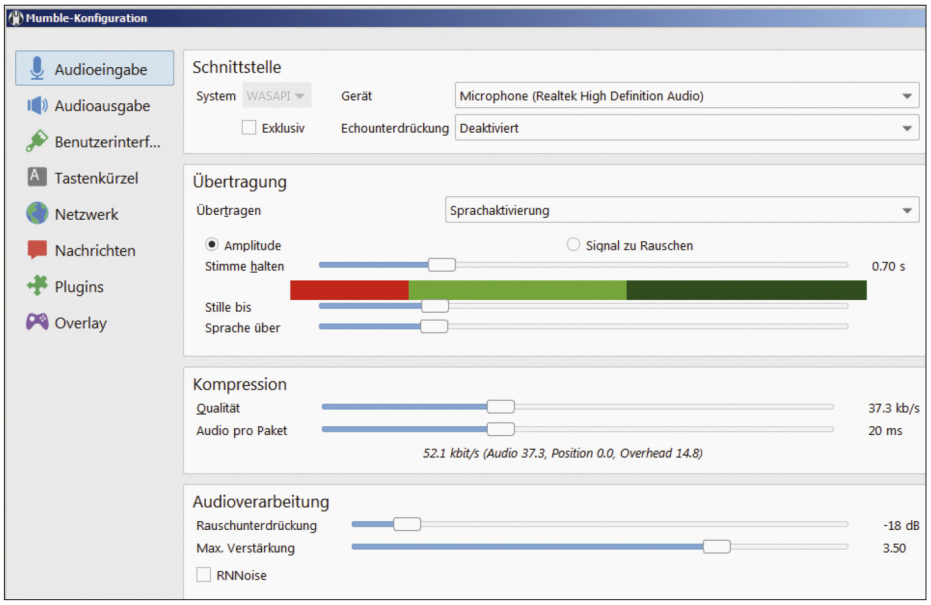

Bild 12: … und die erforderlichen bzw. empfohlenen Einstellungen

Viewer, mit dem das Display des Raspberry Pi auf dem Bildschirm des PC dargestellt und von dort aus bedient werden kann. Praktischerweise ist dazu im RSS schon ein VNC-Server integriert und aktiviert.

Nun also *VNC Viewer* von *www.realvnc.com/de/connect/download/viewer* herunterladen, auf dem PC installieren und starten. Dann ist im Viewer-Client die Adresse des VNC-Servers im RSS einzugeben, z. B. 192.168.178.38. Der Benutzername lautet *pi* und das werksseitig eingestellte Kennwort *7388*. Anschließend öffnet sich die Oberfläche des Raspberry Pi auf dem Monitor des PC und ist von dort aus bedienbar (Bild 10).

Mit der rechten Maustaste klickt man auf das Lautsprechersymbol oben rechts und wählt im Kontextmenü *USB-Audio Codec* aus, weil die Steuerung des Transceivers über ein USB-Kabel läuft. In der Mitte des Bildschirms ist das bereits gestartete Programm des *Mumble*-Servers gut zu erkennen. *Mumble* ist eine Sprachkonferenzsoftware mit geringer Latenzzeit und guter Tonqualität, die u. a. gern in Onlinespielen Verwendung findet und *Voice over IP* als Übertragungstechnologie nutzt.

Der *Mumble*-Server dient in unserem Fall zur Übertragung der Audiodaten vom und zum IC-7300. Im Fernsteuerbetrieb verbindet sich der Server automatisch mit dem Mumble-Client im fernsteuernden Gerät und überträgt auf diese Weise die Audiosignale per *Voice over IP* (VoIP), mehr s. hinten. Der Browser ist lediglich für die Verbindung zum RSS erforderlich.

Zur Sicherstellung der richtigen Einstellungen geht man auf *Configure* → *Settings* und wählt bei *Audio Input* und *Audio Output* unter *Device* jeweils *USB Audio CODEC*. Je ein Mausklick auf *Apply* und *OK* speichert die Einstellungen ab. Nach dem anschließenden Neustart des RSS ist zu kontrollieren, ob diese übernommen wurden.

Einstellungen am PC sowie für Mumble und VoIP

In den fernsteuernden Endgeräten (PC, Smartphone usw.) ist der dazugehörige Mumble-Client noch zu installieren. Wer einen Windows-PC nutzt, lädt sich von *www.mumble.com* → *Mumble Client 1.3.0* die entsprechende Software herunter und installiert diese. Falls bei der Einrichtung ein Kennwort erforderlich ist: Es lautet *7388*. Anschließend erkennt der Mumble-Client den Mumble-Server im RSS und verbindet sich damit (Bild 11).

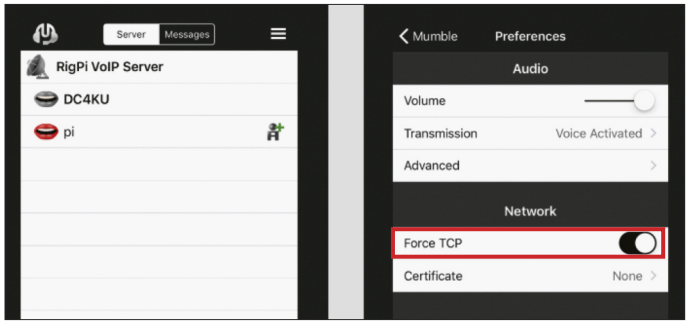

Bild 13: Gestartete Mumble-Client-App auf dem *iPad Air* (links) und dort vorzunehmende Einstellungen (rechts)

Bild 14: Einstieg in das Konfigurationsmenü des IC-7300

Zur Audioübertragung auf ein Apple- oder Android-Smartphone bzw. -Tablet ist eine entsprechende Mumble-App zu installieren (Bild 13). Der Mumble-Client für Android-Geräte heißt *Plumble*.

Einstellungen am IC-7300

Auch am IC-7300 ist noch einiges zu konfigurieren, damit sich der Transceiver vom RSS steuern lässt. Dazu geht man am IC-7300 auf *Menü* → *SET* und nimmt folgende Einstellungen vor:

– *Menu* → *SET* → *Connectors*:
– *DATA OFF MOD* → *MIC/USB* oder *USB*
– *DATA MOD* → *USB* (für digitale Modi mit Fldigi, WSJT-X usw.)
– *Menu* → *SET* → *Connectors* → *CI-V*:
– *CI-V Transceive* → *OFF* (um das Senden nicht angeforderter CAT-Daten zu verhindern)
– *CI-V USB Port* → *Unlink* von *[REMOTE]* (für höhere Baud-Raten)
– *CI-V USB Baudrate* → *115 200* (schnellstmöglich)
– *CI-V USB Echo Back* → *ON* (für RigPi-CAT-Steuerung erforderlich)

Alle anderen Einstellungen behalten ihre Standardwerte.

Fernsteuerung im Heimnetz

Nach erneutem Start des RSS am PC oder Smartphone unter der Adresse *https://rigpi.local* oder *https://192.168.178.26* öffnet sich die Bedienoberfläche und der IC-7300 wird jetzt mit dem Endgerät verbunden. Ob das Ganze funktioniert, erkennt man an der übertragenen Frequenz des IC-7300, die sich jetzt auch ferngesteuert einstellen lässt, sowie am zappelnden S-Meter-Zeiger. Nach der Einschaltung von *Mumble* sollte der über VoIP übertragene Ton am PC oder Smartphone deutlich hörbar sein.

 © Box 73 Amateurfunkservice GmbH 2020

Beim Betätigen der virtuellen PTT-Taste in der Sendeart SSB schaltet der IC-7300 auf Senden und die Verbindung vom Mikrofon des PC oder Smartphones zum IC-7300 sollte ebenfalls funktionieren.
Mittels Mausklick auf den Button *Connect Radio* oder *Disconnect Radio* wird die Verbindung zum IC-7300 zu- bzw. abgeschaltet. Mithilfe der Buttons *PWR ON* und *PWR OFF* kann man den Transceiver komplett ein- bzw. ausschalten.
Der IC-7300 lässt sich jetzt von jedem PC oder Smartphone im Heimnetzwerk fernsteuern und -modulieren.

Fernsteuerung übers Internet

Wenn über das Internet auf den RSS zugegriffen werden soll, sind im Router zwei Ports weiterzuleiten: Port 80 für die CAT-Steuerung des IC-7300 und Port 64738 für die Audioverbindung. Hierzu öffnet man am PC die Bedienoberfläche des Routers (im Beispiel eine Fritzbox 7490) und sucht den Menüpunkt *Internet → Freigaben*. Dann sind *Gerät für Freigabe hinzufügen* und dort *rigpi.local* zu wählen und *Neue Freigabe* zu aktivieren. In Bild 16 sind die Beispieleinstellungen für Port 80 zu sehen, die mit *OK* im Router abzuspeichern sind.
Die Einstellung von Port 64738 ist auf die gleiche Weise durchzuführen, sodass anschließend zwei Ports vom Router ins Internet weitergeleitet sind, einer für die Steuerung des IC-7300 und ein zweiter für die VoIP-Audioübertragung zum Transceiver (Bild 15).
Anmerkung: Obwohl ich zur Weiterleitung die Ports 80 und 64738 gewählt hatte, erschienen unter *Freigaben* anschließend die Ports 61649 und 61650, was bedeutet, dass 80 und 64738 im Router schon belegt waren. Der Router hat automatisch andere Ports gewählt, diese intern aber auf 80 und

Vergleich zwischen RigPi Station Server und Software RemoteTx

	MJF 1234 (RSS)	RemoteTx
Mumble-Client	erforderlich	nicht erforderlich
Port-Weiterleitungen	sind einzustellen	nicht erforderlich
Öffentliche IP-Adresse des Routers	muss bekannt sein	nicht erforderlich
Fernsteuerung, -modulation und -tastung	beliebige TRX	nur für einige TRX

des RSS ein, also in meinem Fall *https://91.36.95.106:61649* (siehe Hinweis in Bild 8). Im Mumble-Client des PC oder Smartphones sind wiederum die Adresse 91.36.95.106 und hier Port 64738 einzutragen, damit die Tonübertragung funktioniert.

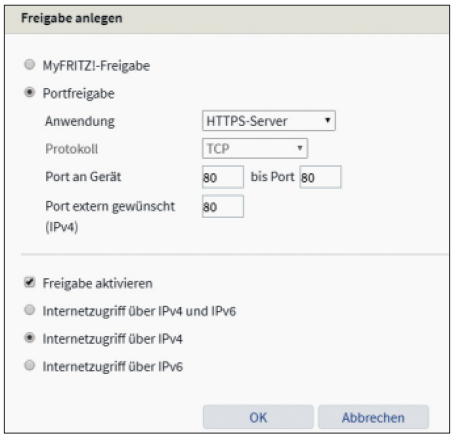

Bild 16: Beispieleinstellungen für Port 80

Anschließend öffnet sich die Bedienoberfläche der RigPi-Software genauso wie zuvor im Heimnetz und erlaubt den fernbedienten Funkbetrieb.

Backup der RigPi-Software

Es empfiehlt sich ein vorangestelltes Backup der RigPi-Software, denn sie ist Teil des Lieferumfangs des MFJ-1234 und als kostenloser Download nicht verfügbar.
Zu diesem Zweck wird die RigPi-SD-Speicherkarte in den Kartenleser des PC gesteckt. Im Datei-Explorer erscheint daraufhin ein neues Laufwerk, das auf diese Karte etwa 15 min. Danach befindet sich eine komplette Datenkopie der SD-Karte mit der Bezeichnung *RigPi Image File.img* (14,8 GB) im betreffenden Verzeichnis. Deren anschließendes Kopieren auf eine leere Micro-SD-Speicherkarte (≥16 GB) verläuft genau umgekehrt.

Abschließende Bemerkungen

Insgesamt sind somit folgende Schritte erforderlich, damit die Fernsteuerung über den RSS funktioniert:
– Anmeldung mit Benutzername, Passwort, Rufzeichen, Name usw.,
– Konfiguration der RigPi-Software,
– Vornahme von entsprechender Grundeinstellungen am Transceiver,
– Installation der Mumble-Client-Software auf den Endgeräten (PC, Smartphone oder Tablet).

Ausgehend von [4], lag es nahe, die Fernsteuersoftware *RemoteTx* mit dem RigPi Station Server zu vergleichen. Beide Systeme arbeiten auf ähnliche Weise, jedes verwendet einen Web-Browser sowie einen Raspberry Pi als Steuerrechner. *RemoteTx* nutzt einen Cloud-Dienst ähnlich DynDNS, über den die gesamte Steuerung und Audio-Übertragung abgewickelt wird. RigPi bedient sich eines Servers im Raspberry Pi und VoIP zur Übertragung des NF-Signals. Weitere Unterschiede s. Tabelle.
CW-Betrieb ist am fernsteuernden Gerät per Tastatur oder mittel Makros möglich. W6HN hat jedoch eine V 2.0 der RSS-Software in Arbeit, die über Zusatzhardware den Anschluss eines Paddles oder einer Hubtaste ermöglichen soll [6].
Ich danke der Difona Communication GmbH [7] für die Bereitstellung des Testgeräts. *dc4ku@darc.de*

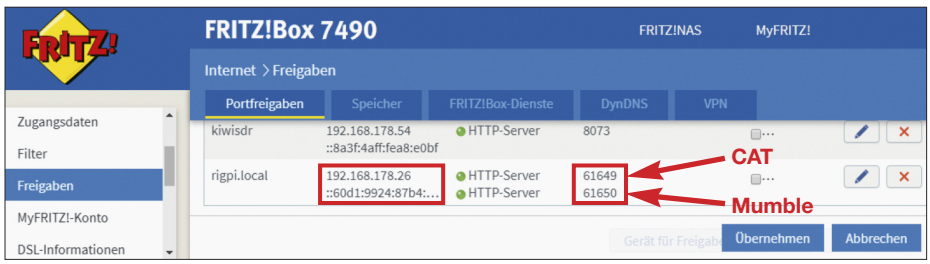

Bild 15: Portfreigaben für die CAT-Steuerung und Mumble VoIP

64738 weitergeleitet. Dies erhöht gleichzeitig die Sicherheit des Systems, weil Port 80 (ein PC-Standard-Port) jetzt von außen nicht mehr auffindbar ist.
Nach erfolgter Portfreigabe ist der IC-7300 übers Internet weltweit erreichbar. Zum Test schaltet man z. B. sein Smartphone oder Tablet auf 3G oder 4G und tippt im Browser die öffentliche Adresse des Routers, gefolgt von der Port-Weiterleitung verweist. Anschließend lädt man die Software *Win32 Disk Imager* von *https://sourceforge.net/projects/win32diskimager* herunter, installiert sie am PC und startet.
Unter *Image-Datei* ist anzugeben, wo sich der zu kopierende Datenträger befindet und wohin die darauf befindlichen Daten zu kopieren sind. Nach dem Mausklick auf den Button *Lesen* werden die Daten dorthin kopiert, das dauerte bei meinem PC

Literatur und Bezugsquellen

[1] RigPi-Homepage: *https://rigpi.net*
[2] Schnorrenberg, W.; DC4KU: Installation der Icom-Fernsteuersoftware RS-BA1. FUNKAMATEUR 69 (2020) H. 2, S. 160–163; *www.dc4ku.darc.de/RS-BA1.pdf*
[3] Schnorrenberg, W.; DC4KU: Fernbedienung des IC-7300 mit Win4Icom übers Internet. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 12, S. 1164–1167; *www.dc4ku.darc.de/IC-7300_Win4Icom.pdf*
[4] Schnorrenberg, W.; DC4KU: Icom IC-7300 übers Internet fernsteuern mit RemoteTx. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 10, S. 924–925; *www.dc4ku.darc.de/IC-7300_RemoteTX.pdf*
[5] RigPi Station Server, User Manual: *https://rigpi.net/downloads/RigPi.pdf*
[6] *https://groups.io/g/RigPi/topic/71983516*
[7] Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (0 69) 84 65 84; *www.difona.de*

© Box 73 Amateurfunkservice GmbH 2020