

Vollduplex-Betrieb in FT8 und FT4 über QO-100

Matthias, DD1US, 20. Februar 2023

FT4 und FT8 sind sehr beliebte digitale Betriebsarten auf QO-100. Die meisten Funkamateure scheinen die Software WSJT-X in Kombination mit SDR-Console zu verwenden.

Obwohl diese digitalen Betriebsarten sehr wenig Uplink-Leistung (ERP) benötigen, können wir oft beobachten, dass viele Nutzer mit überschüssiger Uplink-Leistung senden.

Leider unterstützt WSJT-X keinen Vollduplex-Betrieb, der hilft, das eigene Signal zu überwachen, die Uplink-Leistung anzupassen und zusätzlich die Signalqualität zu überprüfen. Außerdem können im Vollduplexbetrieb mögliche Kollisionen der Übertragung mit anderen Nutzern erkannt und die Uplink-Frequenz entsprechend angepasst werden, anstatt die Uplink-Leistung zu erhöhen.

Auf der Suche nach einer Lösung wandte ich mich an Uwe DG2YCB, der zum Entwicklungsteam von WSJT-X gehört. Uwe war sehr entgegenkommend und hilfreich und empfahl mir, 2 Instanzen von WSJT-X zu verwenden. Es stellte sich heraus, dass dies eine sehr gute Lösung ist, die nicht nur bei der Überwachung des eigenen Signals hilft, sondern es auch ermöglicht, dieselbe Frequenz gleichzeitig für FT4- und FT8-Aussendungen zu überwachen.

Nachfolgend erkläre ich, wie man die Software einrichtet. Vielen Dank an Uwe DG2YCB für seine hilfreichen Ratschläge. Uwe ist übrigens die Quelle für die Versionen "WSJT-X_improved" und "JTDX_improved".

Sie können immer mehrere Instanzen von WSJT-X (oder "WSJT-X_improved") oder JTDX (oder "JTDX_improved") gleichzeitig laufen lassen. Sie arbeiten dann unabhängig voneinander.

Um Ihr Signal auf dem QO-100 zu verfolgen, müssen Sie nur eine zweite Instanz laufen lassen, die Ihr Downlink-Signal vom Satelliten als Audioquelle verwendet. Tatsächlich können sich die beiden Instanzen von WSJT-X denselben Port eines virtuellen Audiokabels teilen. Ich verwende VAC von Eugene V. Muzychenko.

Ich gehe davon aus, dass Sie WSJT-X über einen Hyperlink auf dem Bildschirm starten und mit Windows arbeiten, aber unter Linux oder macOS funktioniert es im Prinzip analog.

Die Instanzen funktionieren wie folgt:

- Kopieren Sie den Bildschirm-Hyperlink "WSJT-X" und fügen Sie ihn zweimal irgendwo auf Ihrem Desktop ein, so dass Sie nun auch dort einen Hyperlink "WSJT-X - Copy" und "WSJT-X - Copy(2)" haben.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Link "WSJT-X - Copy" und öffnen Sie "Eigenschaften". Dort finden Sie den Pfad, unter dem Sie das Programm installiert haben, z.B. C:\WSJT\wsjtx\bin\wsjtx.exe. Fügen Sie nun mit --rig-name= ... einen Instanznamen hinzu, z.B. C:\WSJT\wsjtx\bin\wsjtx.exe --rig-name=TX.
- Machen Sie dasselbe mit "WSJT-X - Copy(2)", nur dass Sie für Destination z.B. folgendes eingeben: C:\WSJT\wsjtx\bin\wsjtx.exe --rig-name=RX.
- Benennen Sie die beiden neuen Bildschirm-Hyperlinks um, z. B. WSJT-X - TX und WSJT-X - RX.
- Jetzt können Sie beide Instanzen völlig unabhängig voneinander starten und ausführen.

Natürlich starten die beiden neuen Instanzen mit neuen Einstellungen, so dass Sie alle Daten neu eingeben müssen. Sie können aber auch einfach die vorhandenen Daten kopieren. Und so funktioniert es:

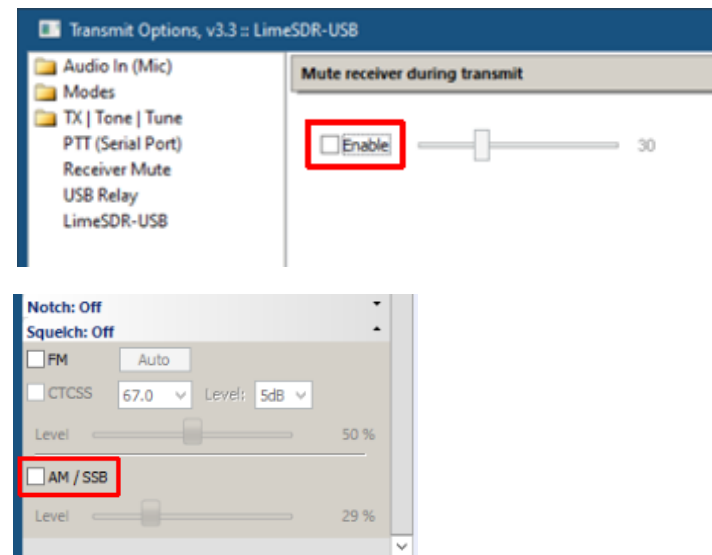
1. Öffnen Sie Ihre allererste Instanz (sozusagen die "Nullte", also die, die Sie über den normalen "WSJT-X"-Hyperlink öffnen). Klicken Sie dort auf "Log-Verzeichnis öffnen". Technisch gesehen öffnet sich nun der (normalerweise versteckte) Systemordner "C:\Users\USERNAME\AppData\Local\WSJT-X" im Explorer. Ihre Einstellungen befinden sich jeweils in der Datei WSJT-X.ini und Ihr Logbuch in wsjtx_log adi.
2. Kopieren Sie diese beiden Dateien (oder alle). Klicken Sie nun im Explorer auf den Pfeil nach oben, so dass Sie zu C:\Users\USERNAME\AppData\Local\ gelangen. Sie sehen nun zwei Ordner "WSJT-X - TX" und "WSJT-X - RX" neben dem Ordner "WSJT-X". Öffnen Sie den Ordner "TX" und kopieren Sie die kopierten Dateien in diesen Ordner. Benennen Sie die Datei "WSJT-X.ini" in "WSJT-X - TX.ini" um (überschreiben Sie die bestehende Datei).
3. Schließen Sie Ihre allererste WSJT-X-Instanz (sozusagen die "Nullte").
4. Wenn Sie nun auf Ihren neuen Bildschirm-Hyperlink "WSJT-X - TX" klicken, öffnet sich die neue "erste" Instanz von WSJT-X, die nun aber genauso aussieht wie Ihre vorherige ("nullte"). Arbeiten Sie von nun an nur noch mit dieser und passen Sie die Einstellungen unter Einstellungen -> Audio bezüglich der Pfade für Save Directory und AzEl Directory entsprechend an.
5. Wiederholen Sie die Schritte 1-5 für Ihre zweite Instanz, diejenige, die sich öffnet, wenn Sie per Hyperlink auf den Bildschirm "WSJT-X - RX" gehen.
6. Jetzt fehlen nur noch ein paar Kleinigkeiten.

7. Schließen Sie Ihre nullte und Ihre erste Instanz.
8. Öffnen Sie Ihre zweite ("RX") Instanz erneut, die nun genauso aussieht wie Ihre erste ("TX") Instanz. Gehen Sie in das Menü "Einstellungen" und ändern Sie die Audioquelle, falls nötig, so dass sie das Downlink-Signal Ihres Sat-RX übernimmt.
9. Verschieben Sie die beiden Fenster für WideGraph und das Hauptmenü ein Stück nach rechts.
10. Starten Sie Ihre neue erste ("TX") Instanz erneut, die nun völlig unabhängig von der zweiten Instanz geöffnet und geschlossen werden kann.
11. Verschieben Sie die Fenster der beiden Instanzen so, dass sie sinnvoll nebeneinander angeordnet sind.
12. Fertig.

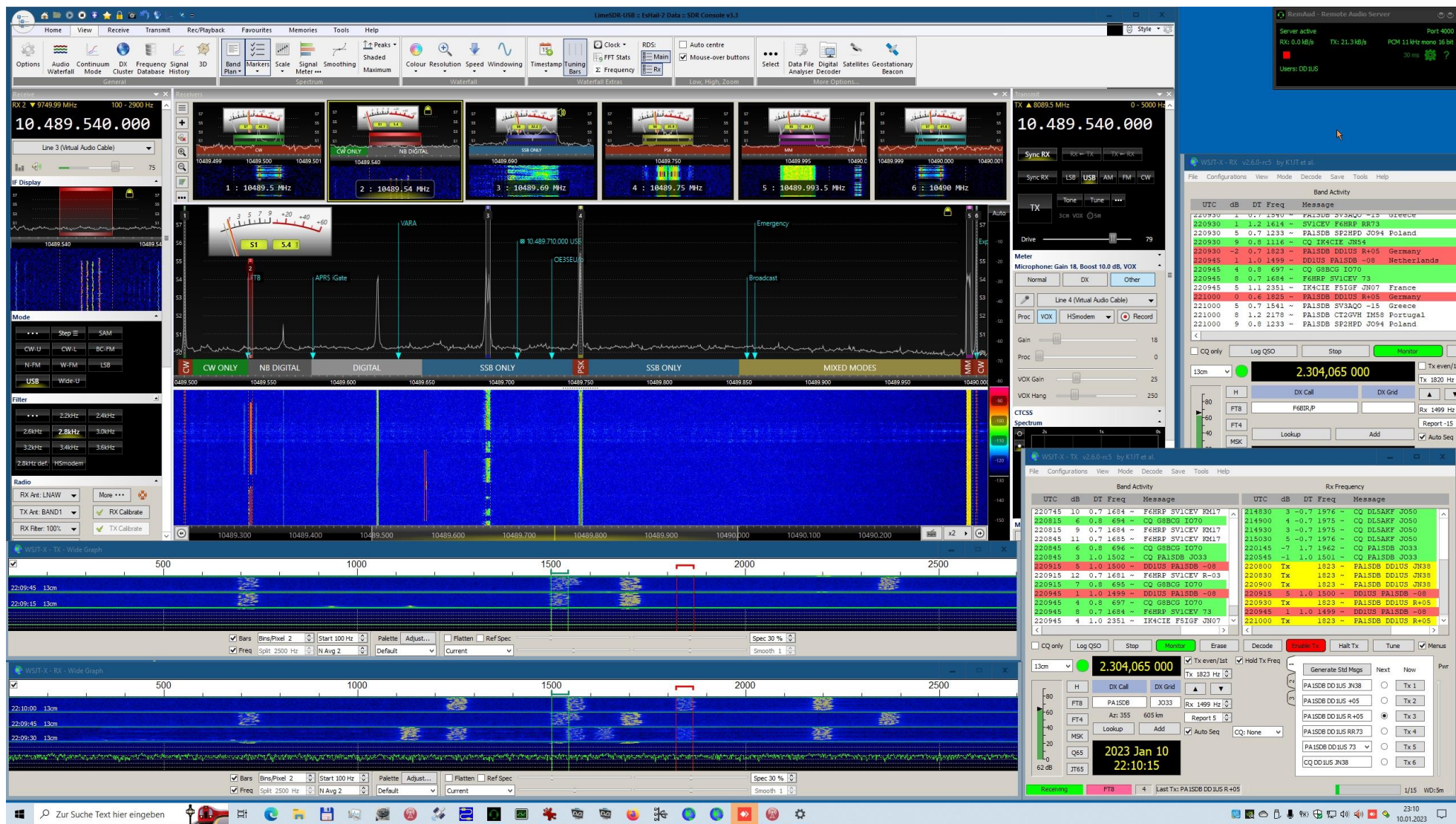
Arbeiten Sie von nun an nur noch mit Ihren beiden neuen Instanzen, denn das gleichzeitige Starten der "nullten" Instanz würde die beiden anderen "abschießen". Natürlich wird die "nullte" Instanz wie gewohnt weiterarbeiten, solange die beiden neuen nicht geöffnet sind. Sie können nur zwei Instanzen unabhängig voneinander laufen lassen, wenn sie mit der Erweiterung --rig-name=XYZ) gestartet werden.

Wenn Sie die SDR-Console verwenden und unter "Sendeoptionen" die Option "Empfänger während des Sendens stummschalten" aktiviert haben, dann werden Spektrum und Wasserfallanzeige entsprechend der eingestellten Lautstärkereduzierung stummgeschaltet oder gedimmt. Es ist besser, die Option "Empfänger beim Senden stummschalten" zu deaktivieren, wenn Sie FT4 oder FT8 im Vollduplex-Modus betreiben.

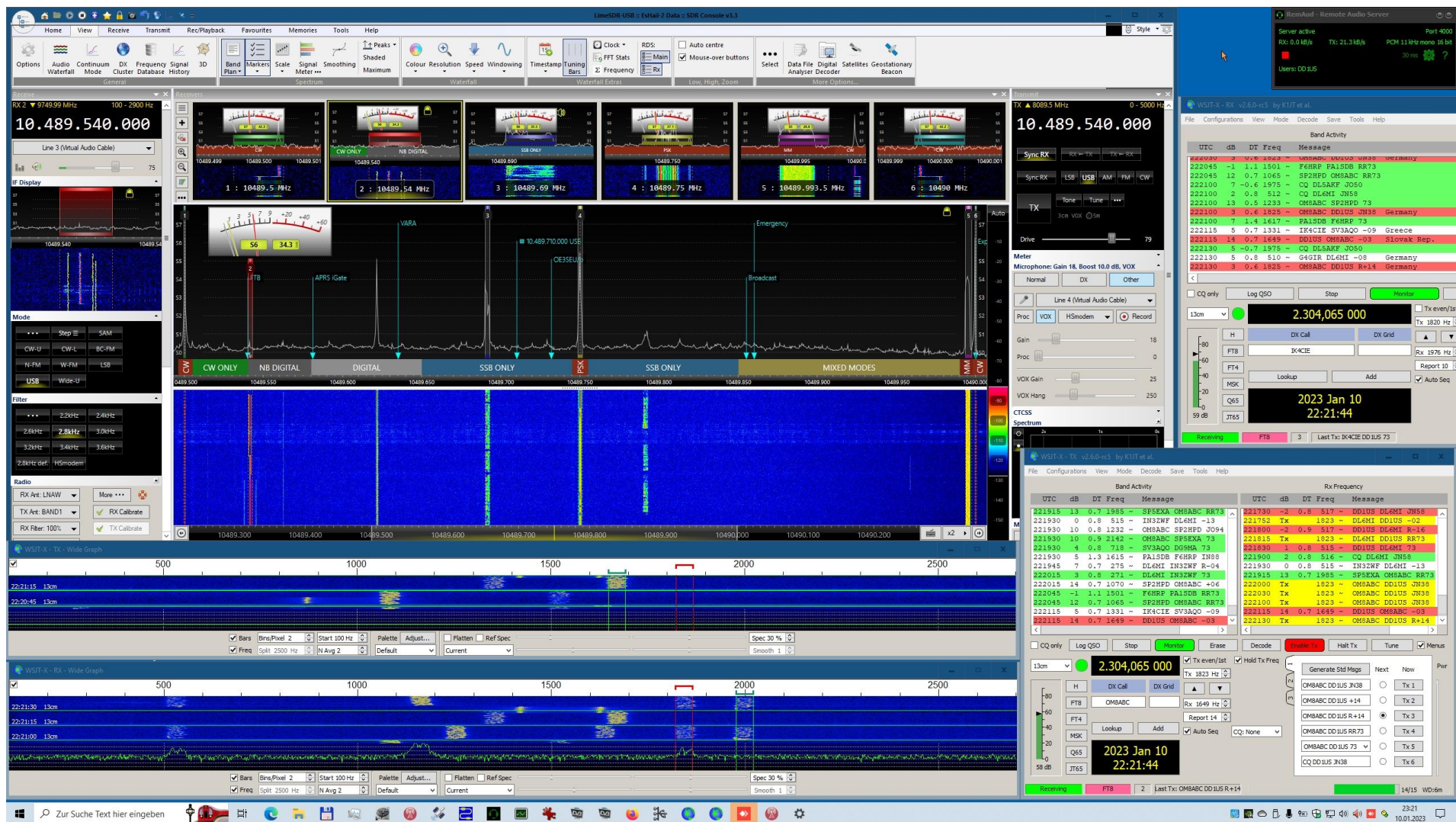
Vergewissern Sie sich auch, dass bei dem von Ihnen verwendeten Empfänger die Rauschsperr (Squelch) deaktiviert ist.



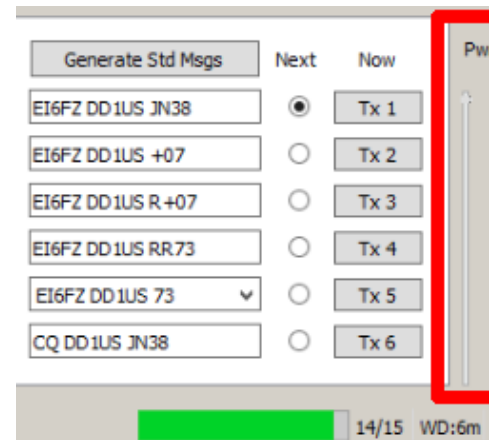
Hier sind einige Bildschirmkopien, wie mein Setup aussieht. Ich nutze 6 Empfängerfenster, um die beiden CW-Baken (10489.5 und 10490.0MHz), die PSK-Bake (10489.750MHz), die Multimedia-Bake (10489.9935MHz), ein SSB-QSO (10489.690MHz) und den Betrieb in FT4/FT8 (10489.540MHz) zu überwachen:



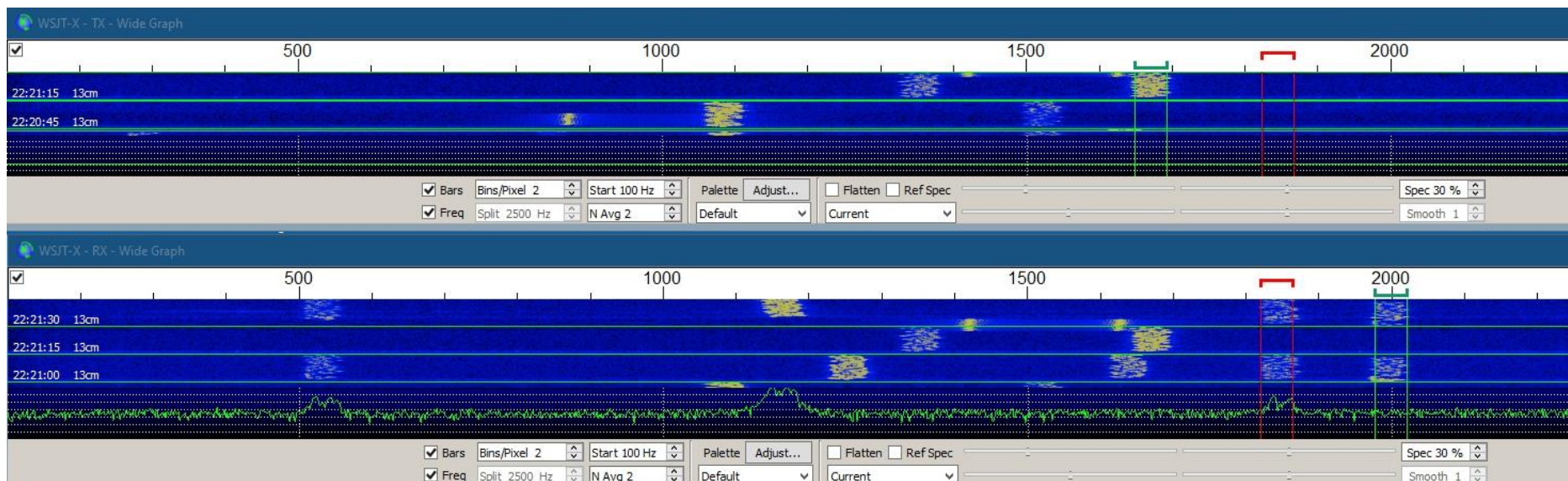
Im SSB-Betrieb verwende ich die Sendeeinstellung "Normal", im FT4/FT8-Betrieb die Einstellung "Other". So kann ich meine Ausgangsleistung (durch Drive- und Gain-Einstellungen) für jede Betriebsart anpassen und einfach zwischen ihnen umschalten. Gleichzeitig schalte ich damit die Ports der virtuellen Soundkarte passend um.



Eine weitere Möglichkeit Ihre Sendeleistung einzustellen bietet der Schieberegler „Pwr“ unten rechts im Programm „WSJT-X“.



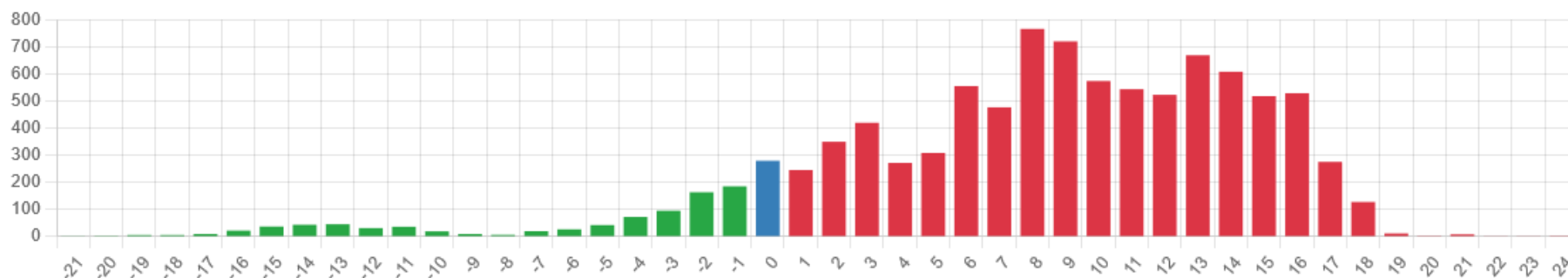
Sie haben nun zwei Wasserfallfenster, das obere heißt "WSJT-X - TX" und das untere "WSJT-X - RX". Im unteren Fenster sehen Sie Ihr eigenes Sendesignal (markiert mit dem roten Balken) und auch Signale von anderen Nutzern, die gesendet werden, während Sie senden. Sie können so vermeiden, auf einer Frequenz zu senden, die bereits genutzt wird oder gestört ist.



Wenn Sie sich nicht in einem QSO befinden, können Sie die Instanz "WSJT-X - RX" auch verwenden, um einen zweiten digitalen Modus zu überwachen. Zum Beispiel können Sie die Instanz, die zum Senden verwendet wird ("WSJT-X - TX"), zum Überwachen von FT-8-Signalen verwenden, während die andere Instanz ("WSJT-X - RX") für den Empfang von Signalen in FT-4 verwendet wird. Wenn man dann eine interessante Station findet, mit der man ein QSO führen möchte, schaltet man einfach beide Fenster in den gleichen Modus und benutzt die "WSJT-X - TX"-Instanz, um das QSO zu führen.

Auf der Website des QO-100 Dx Club <https://qo100dx.club> finden Sie einen schönen Abschnitt über FT4/FT8 mit dem Namen "Skimmer". Neben den letzten dekodierten Nachrichten findet man dort auch ein 24h-Histogramm der aufgezeichneten Signalstärken. Vielen Dank an Francisco Costa CT1EAT/M0HOJ und Hugo Silva CT7AOV für die Organisation des QO-100 Dx Clubs und der Pflege der Webseite. Die Richtlinie ist, Leistungspegel unter 0dB zu verwenden. Ein Pegel von -10dB sollte noch ausreichen, um von jeder mittelmäßigen Station auf QO-100 kopiert zu werden. Pegel bis zu -21dB sind möglich. Sie sehen, es besteht ein großer Bedarf an Verbesserungen.

Signal Strength Histogram



Ich hoffe, dass diese Beschreibung anderen helfen wird, ihre Operationen in FT4/FT8 über QO-100 zu optimieren.

Vielen Dank an Uwe DG2YCB sowie an Francisco Costa CT1EAT/M0HOJ und Hugo Silva CT7AOV für ihre freundliche Unterstützung.

Fragen sind immer willkommen. Bitte senden Sie diese an meine unten angegebene E-Mail-Adresse.

Mit freundlichen Grüßen

Matthias

www.dd1us.de

dd1us@amsat.org