SDRuno Benutzerhandbuch
Deutsch

Inhalt

1. Installation ... 6
2. Erste Schritte ... 11
   2.1 Workspace (Arbeitsbereich) ... 11
   2.2 Workspace speichern und verwalten ... 11
   2.3 SDRuno Fensterübersicht (Workspace) ... 12
   2.4 RSP starten ... 20
   2.5 SDRplay RSP Geräte-Übersicht ... 20
   2.6 SDRuno auf Werkseinstellungen zurücksetzen (reset) ... 21
   2.7 Mehrere Instanzen ... 22
   2.8 VRX – virtueller Empfänger ... 22
   2.9 Hinzufügen und entfernen eines virtuellen Empfängers (VRX) ... 23
   2.10 Zoom ... 26
   2.11 VFO ... 26
   2.12 Auflösungs-Bandbreite (Resolution bandwidth) ... 26
   2.13 PWR & SNR TO CSV ... 26
   2.14 AUX-SP “quick browser” ... 27
   2.15 Filter Einstellungen SP-2 Fenster ... 27
      2.15.1 Asymmetrische Einstellung ... 27
      2.15.2 Pass band Tuning ... 27
   2.16 CW pitch (CW shift/Tonhöhe) ... 28
   2.17 Anpassen der Spektrum- und Wasserfallanzeige ... 28
   2.18 Ausgabegerät auswählen ... 29
   2.19 Empfangsfrequenz einstellen ... 29
   2.20 Step Size / Abstimmschritte ... 30
   2.21 Frequenz Direkteingabe ... 30
   2.22 Vordefinierte Band-Pläne ... 31
3. AM Synchrondemodulator ... 32
4. RDS ... 33
   4.1 RDS “DX-Modus” ... 34
5. S-Meter Funktion ... 34
6. Schnelle Notch-Frequenzeinstellung und die Notch-Lock-Funktion ... 35
7. Speicherbänke ... 36
   7.1 Grundlagen ... 36
   7.2 Das Speicherbank-Dateiformat ... 36
   7.3 Elemente für die Speicherbankverwaltung ... 37
   7.4 Das “Memory” Fenster ... 37
   7.5 Speicherdatenfelder ... 38

7.6 Das Datenfeld ... 38
7.7 Grundlegende Bedienung im Datenfeld ... 39
7.7.1 Anpassen der Spaltenreihenfolge ... 39
7.7.2 Manuelle Bearbeitung von Zellen ... 39
7.7.3 Einfügen einer neuen Zeile ... 40
7.7.4 Löschen einer Zeile ... 40
7.7.5 Eine Zeile verschieben ... 40
7.7.6 Zeile kopieren ... 41
7.7.7 Eine einzelne Zelle kopieren ... 41
7.8 Speicherbank-Datei-Optionen ... 41
7.8.1 Änderung des aktuellen Speicherots der Speicherbank-Dateien ... 41
7.8.2 Eine Speicherbank-Datei öffnen ... 42
7.8.3 Speicherbank speichern ... 43
7.8.4 Speicherbank mit einem bestimmten Namen speichern. ... 43
7.8.5 Eine neue Speicherbank erstellen. ... 43
7.9 Abrufen eines Speichers ... 44
7.10 Zum Speicher hinzufügen ... 44
7.11 Daten importieren ... 45
7.12 Erweiterte Bearbeitungsfunktionen ... 45
7.12.1 Speicherbank durchsuchen ... 46
7.12.2 Mehrere Zellen auswählen und kopieren ... 46
7.12.3 Erstellen einer zusammengesetzten Speicherbank aus mehreren Quellen ... 46
7.12.4 Speicherbanken löschen ... 46
7.13 Daten filtern ... 47
7.14 Option Fenster Minimieren / Alle wiederherstellen ... 47
7.15 VRX Hintergrund ... 47
7.16 Verwenden mehrerer VRX beim Abspielen von IQ-Dateien ... 48
8. Weitere Funktionen von SDRuno ... 49
8.1 IQ Aufnahme ... 49
8.2 Auswahl des Aufnahmeordners ... 49
8.3 Wiedergabe von IQ-Aufnahmen ... 49
8.4 Geplante IQ-Aufnahmen ... 50
8.5 Schnellaufnahme ... 50
8.6 Verwenden der Steuerelemente ... 50
8.6.1 Schieberegler ... 50
8.6.2 EX-Control Filtereinstellungen ... 51
8.7 Temporäre LO-Sperre ... 51
9. Tastaturkürzel ... 52
10. I/O Sample Rate Versatz-Problem ... 53

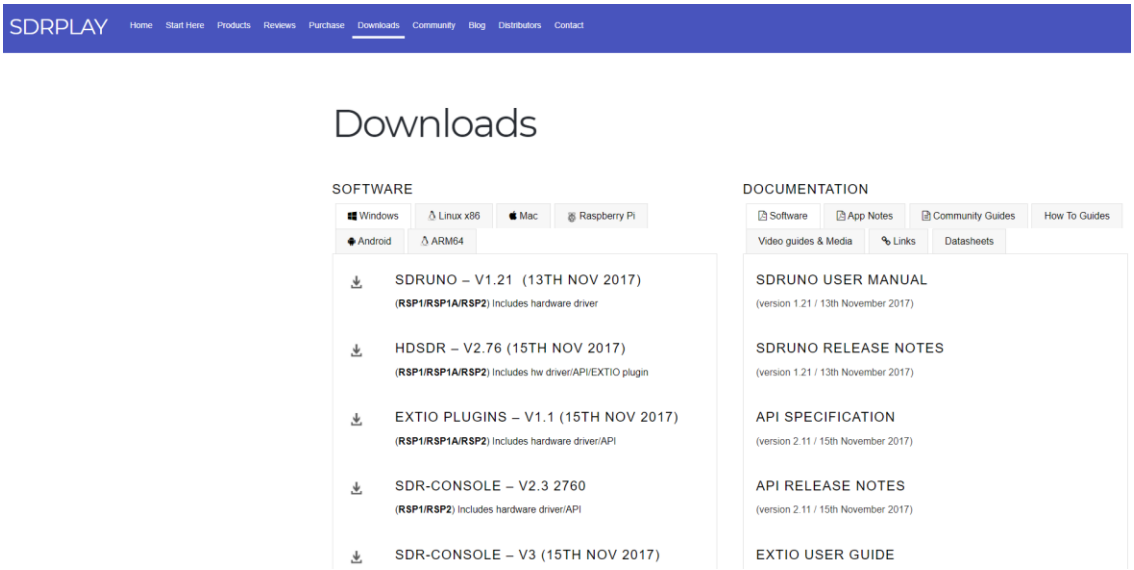
11. Frequenzkalibrierung ... 53
11.1 S-Meter anpassen ... 54
12. Arbeiten mit einem Konverter ... 54
12.1 Konverter-Offset ändern ... 54
12.2 Aktivieren eines Konverter-Offsets ... 54
12.3 Offset deaktivieren ... 55
12.4 Invertierter Spektrum-Modus ... 55
13. CAT Steuerung ... 55
13.1 Wie die CAT-Steuerung in SDRuno implementiert ist ... 56
13.2 VRX CAT-Parameter ... 56
13.2.1 COM DEVICE ... 56
13.2.2 BAUD RATE ... 56
13.2.3 RX MODE CTRL ... 56
13.2.4 ENABLE and CONNECT/Aktivieren und verbinden ... 57
13.3 Beispiel: Verbinden mit Ham Radio Deluxe ... 57
13.4 Anwendungen ... 57
13.5 SDRuno als steuerndes Gerät - Omnirig ... 58
13.6 Omnirig Installation und Einrichtung ... 58
13.7 Wie SDRuno mit Omnirig arbeitet ... 58
13.8 Überwachung des Omnirig-Status aus der SDRuno-Instanz #0 ... 59
13.9 Welche Parameter werden synchronisiert? ... 59
13.10 IF Output Mode ... 60
13.11 Omnirig/VRX Optionen ... 60
13.11.1 RIG SELECTION ... 60
13.11.2 SYNC VRX->RIG ... 60
13.11.3 SYNC RIG->VRX ... 61
13.11.4 SYNC CENTER FREQ. (LO) ... 61
13.11.5 SYNC RX MODE ... 61
13.12 Der RSYN Schalter ... 61
14. Tmate and Tmate 2 ... 61
14.1 Was wird für die Nutzung von Tmate/Tmate 2 in SDRuno benötigt? ... 62
14.2 Der Tmate Server ... 62
14.3 Tmate Server Optionen ... 62
14.3.1 Server aktivieren ... 62
14.3.2 AUTO ASSIGN ... 62
14.3.3 TMATE 2 ... 63
14.3.4 TMATE 2 USES VRX BACKG. ... 63
14.4 Tmate Steuerelemente ... 63
14.4.1 TUNING KNOB ... 63

14.4.2 F1 – Abstimmschritt verringern ... 63
14.4.3 F2 – Abstimmschritt erhöhen ... 63
14.4.4 F3 – LOCK ... 63
14.4.5 F4 – MUTE ... 63
14.5 Tmate 2 Steuerelemente ... 63
14.5.1 MAIN ENCODER (Abstimmknopf) ... 64
14.5.2 E1 ENCODER ... 64
14.5.3 E2 ENCODER ... 64
14.5.4 F1 – Abstimmschritt verringern ... 64
14.5.5 F2 – Abstimmschritt erhöhen ... 64
14.5.6 F3 – LOCK ... 64
14.5.7 F4 – Konfigurierbarer Knopf ... 64
14.5.8 F5 – Betriebsart ... 65
14.5.9 F6 – VRX Auswahl ... 65
15. Abkürzungen/Glossar ... 66
16. Anlage 1 - Verwendung des RSPduo mit SDRuno (nur Release 1.23) ... 67
17. Rechtliche Informationen ... 78

Es wird unter Umständen notwendig sein, Ihre Antivirus-Software vorübergehend zu deaktivieren, damit die Installation fehlerfrei durchgeführt werden kann. Denken Sie daran, Ihre Antiviren-Software nach der Installation wieder zu aktivieren.

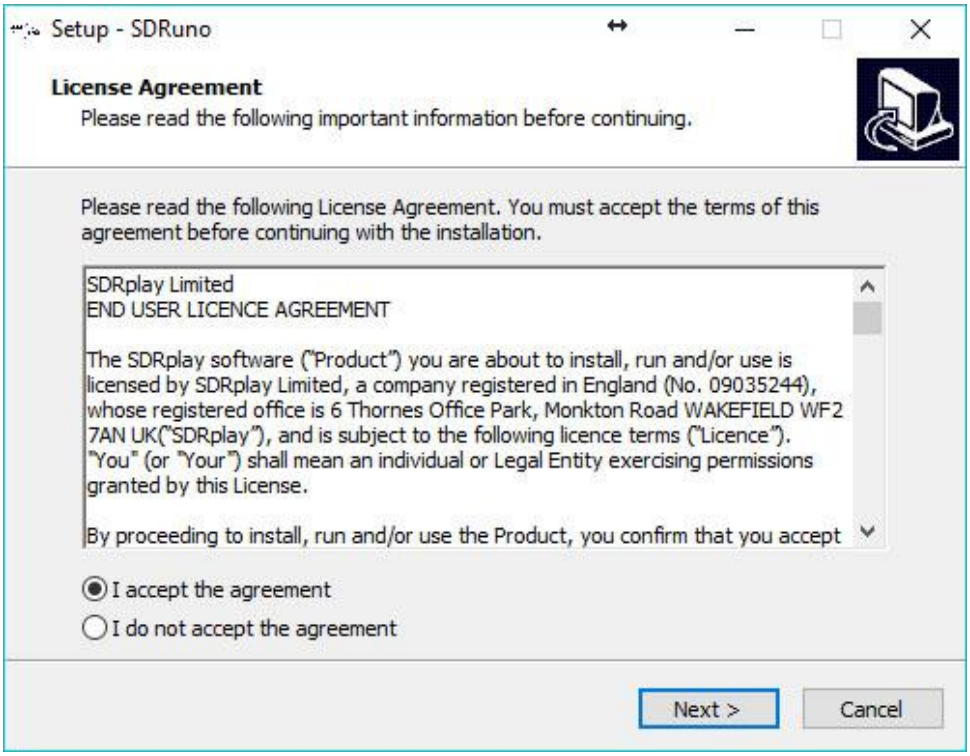
1. Installation

Laden Sie das SDRuno-Installationsprogramm von der SDRplay-Website (https://www.sdrplay.com/downloads) herunter.

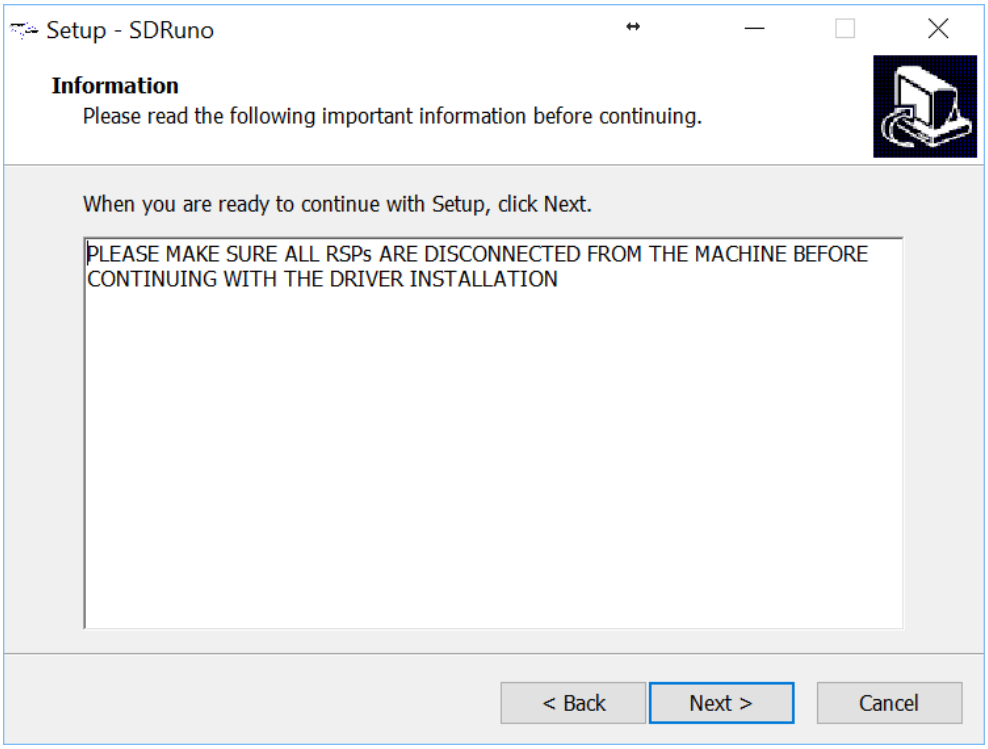


Führen Sie die heruntergeladene Installationsdatei aus. Es öffnet sich ein Fenster, welches Sie mit Ja bestätigen.

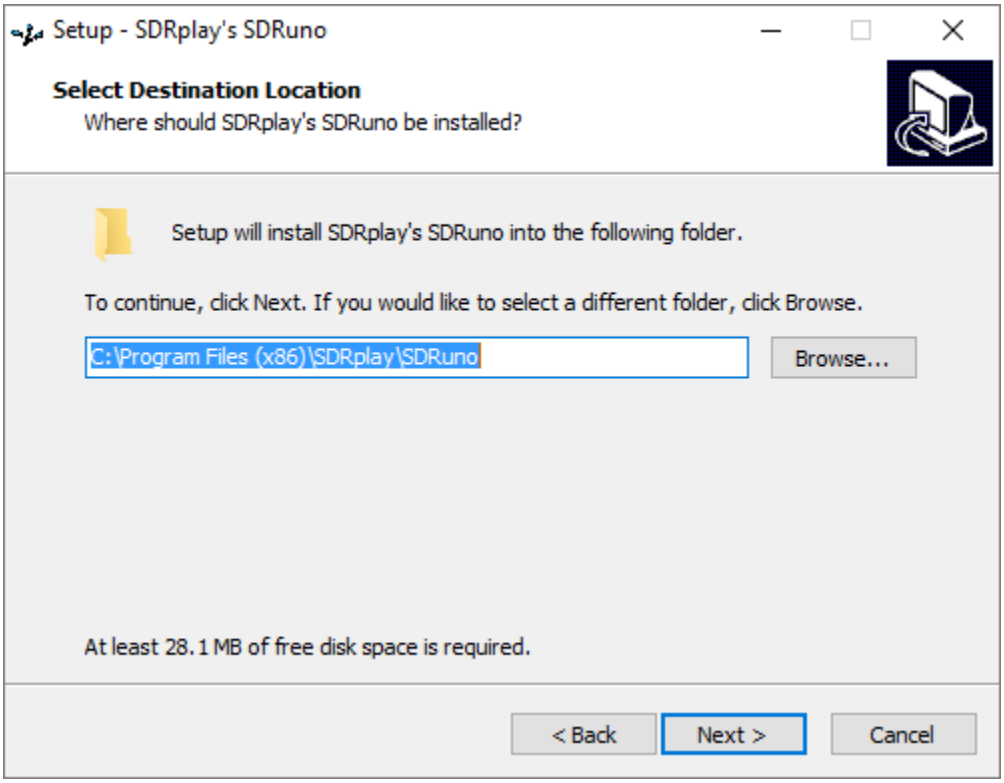
Bitte lesen und akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung (I accept the agreement) und klicken dann auf Next.



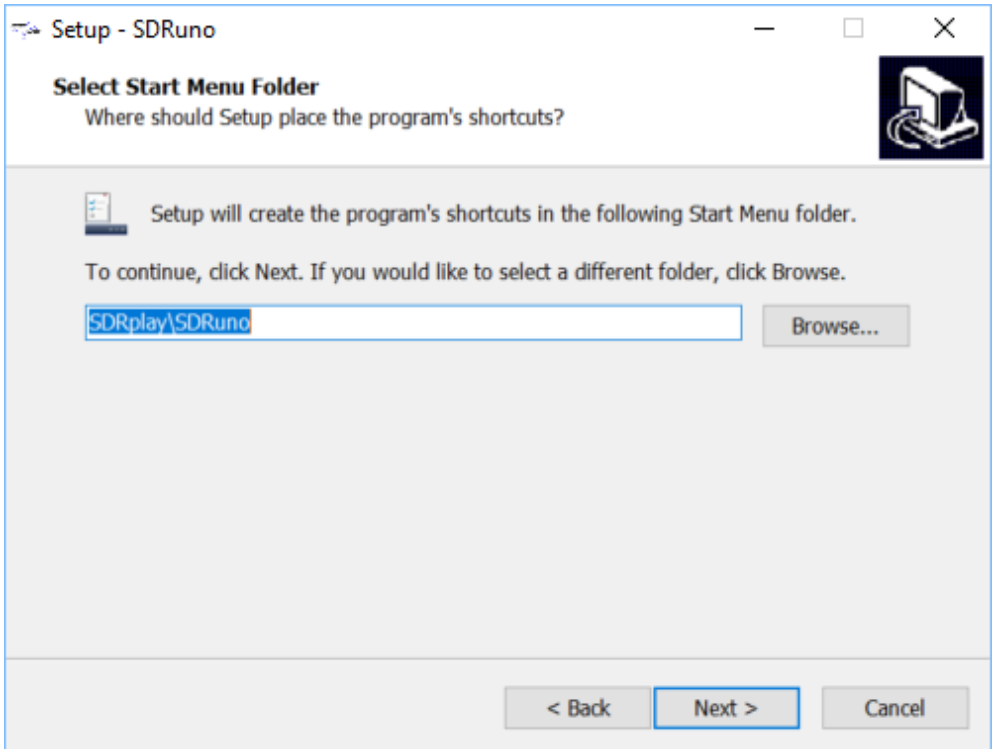
Das nächste Fenster weist Sie darauf hin, dass während der Installation kein SDRPlay-Empfänger angeschlossen werden darf. Erst nachdem die Treiber installiert wurden, schließen Sie Ihren Empfänger an den PC an.



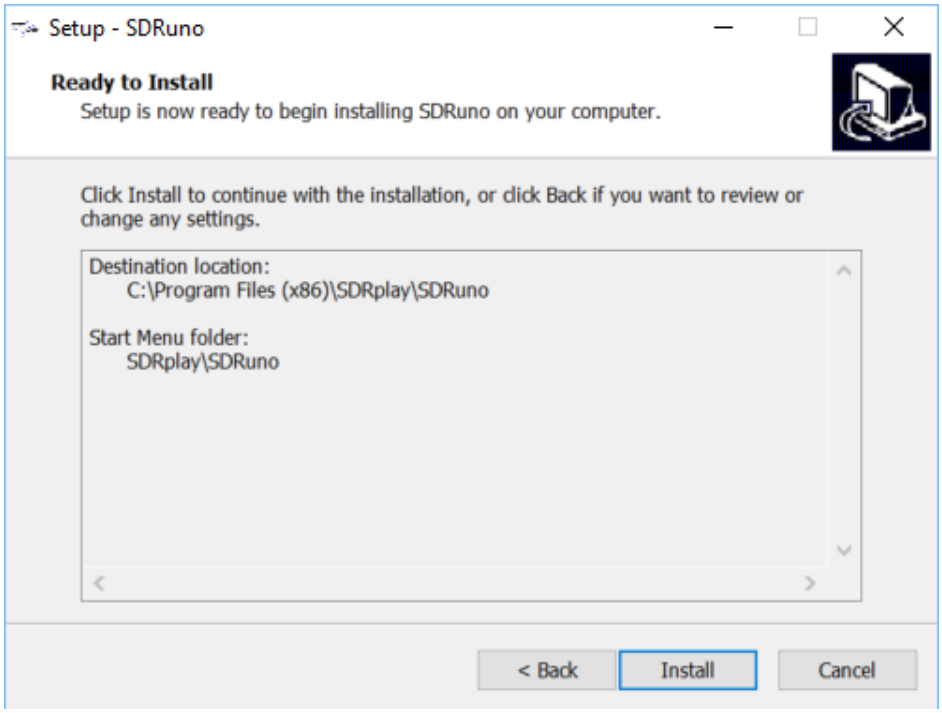
Im nächsten Fenster werden Sie gefragt, in welches Verzeichnis SDRuno installiert werden soll.



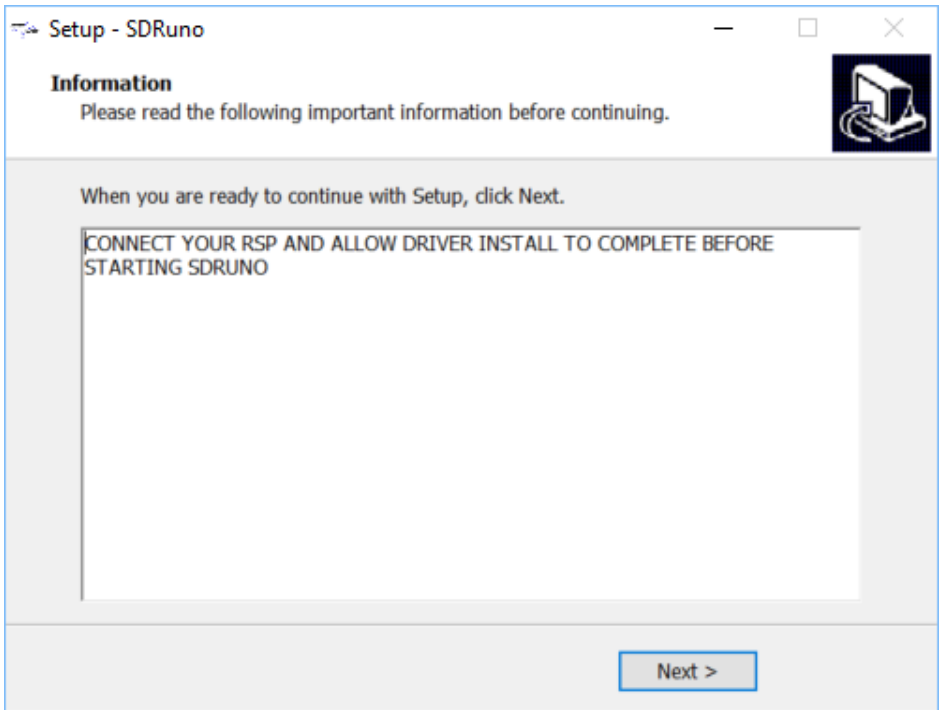
Als nächstes können Sie einstellen, an welcher Stelle SDRuno im Startmenü erscheinen soll. Eine Änderung ist in der Regel nicht nötig.



Das nächste Fenster zeigt eine Zusammenfassung der Installationspfade an. Mit einem Klick auf *Install* startet die Installation.



Während der Installation erscheint der folgende Dialog. Er weist Sie daraufhin, dass der SDRPlay Empfänger jetzt anschlossen werden soll. Falls Windows fragt, ob Treiber installiert werden sollen, dies bitte mit *JA* bestätigen.



Die Installation von SDRuno ist nun abgeschlossen. Wenn das Häkchen bei „Launch SDRplays SDRuno“ gesetzt und auf *Finish* klickt wird, startet die Software sofort. Voraussetzung ist, dass ein SDRPlay Empfänger angeschlossen ist und vom System erkannt wurde.

Videoanleitungen in englischer Sprache finden Sie auf

SDRuno Guides.
https://www.youtube.com/channel/UC4JDq3US2eb1N4dRCT45_Zw/videos

Guide for the RSP-1.
https://youtu.be/xBGHB0oMXHU

Guide for the RSP-2.
https://youtu.be/92Ijh_NAEfc

Guide for the RSP1A
https://youtu.be/qUZerxeHJvc

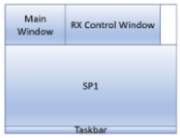
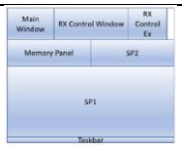
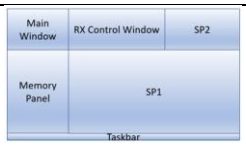
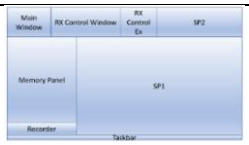
Guide for the RSPduo
https://youtu.be/LxUJ5NGuX8o

ACHTUNG! Schließen Sie Ihren SDRPlay-Empfänger niemals an dieselbe Antenne an, wie Ihren Sender oder an eine Antenne, in unmittelbarer Nähe zu einem Sender. Dies kann Ihren SDRPlay-Empfänger beschädigen. Bitte beachten Sie, dass das Abstecken des USB-Kabels nicht genügt, um sich vor solchen Schäden zu schützen.

2. Erste Schritte

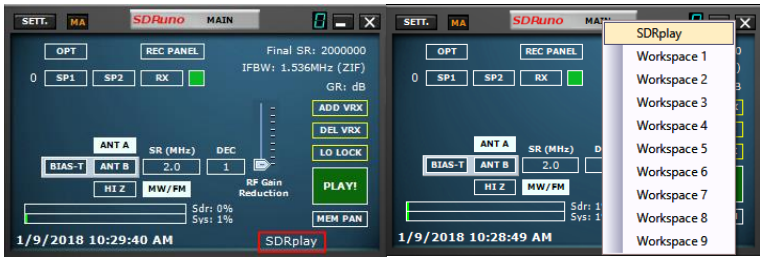
2.1 Workspace (Arbeitsbereich)

Nachdem Sie SDRuno gestartet haben, sehen Sie einen vorgegebenen Arbeitsbereich basierend auf der verwendeten Monitorauflösung. Sie können die einzelnen Fenster aber nach Ihren Wünschen anpassen. Eine Erklärung der einzelnen Fenster finden Sie in Kapitel 2.3.

			
Default Workspace 1024x768	Default Workspace 1280x1024	Default Workspace 1366x768	Default Workspace 1920x1080

Der Arbeitsbereich in SDRuno beinhaltet die Position, Größe und den Status der Fenster eines jeden VRX (virtueller Empfänger). Die Parameter der einzelnen VRX werden ebenfalls gespeichert. Es können bis zu 10 verschiedene Arbeitsbereiche bzw. Workspace-Oberflächen definiert und gespeichert werden (0 - 9). Die Namen der Arbeitsbereiche können zudem angepasst werden. Wenn Sie SDRuno zum ersten Mal ausführen, wird Ihnen Workspace #0 angezeigt. Der Standardname für diesen Workspace lautet "Default Workspace". Der jeweils zuletzt verwendete Workspace wird beim Beenden des Programms gespeichert und beim nächsten Start wieder aufgerufen. Sobald Sie mit der Aufteilung Ihres Workspaces fertig sind, können Sie diesen abspeichern (siehe Kapitel 2.2).

2.2 Workspace speichern und verwalten



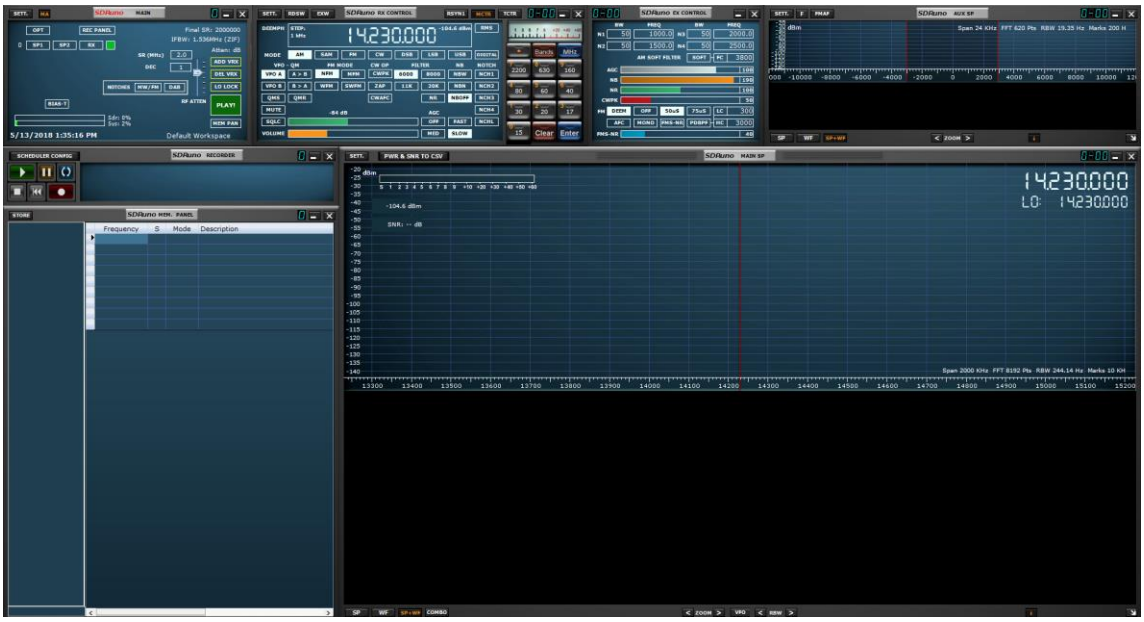
Um Ihre Arbeitsbereiche zu verwalten, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Speichern der aktuellen Fensteranordnung:
1. Drücken Sie STRG + W, das Fenster zur Auswahl des Workspace wird geöffnet.
2. Klicken Sie auf den Workspace, den Sie verwenden möchten.
3. Eine Nachricht wird angezeigt, dass der Workspace gespeichert wurde. Klicken Sie auf OK.
4. Der Workspace, den Sie gerade gespeichert haben, hat denselben Namen wie der Workspace, der beim Einrichten der neuen Fensteranordnung aktiv war. Um den neuen Workspace umzubenennen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen des Workspaces und geben Sie Ihren neuen Namen ein und drücken dann Enter.

Aufrufen eines Workspaces:
Klicken Sie auf Workspace, um die Arbeitsbereichsliste zu öffnen, nun wählen Sie den Workspace aus, den Sie nutzen möchten.

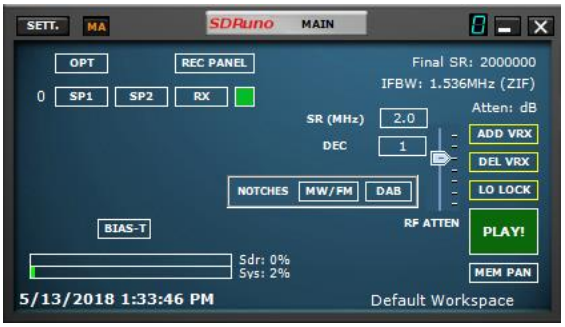
Aktuellen Workspace **umbenennen**:
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Arbeitsbereich, den Sie umbenennen möchten. Geben Sie nun den neuen Namen ein und drücken Sie die Eingabetaste, um den neuen Namen zu übernehmen oder ESC, um den Vorgang abzubrechen.

2.3 SDRuno Fensterübersicht (Workspace)



Die Software SDRUno besteht aus vielen einzelnen Fenstern, die vom Nutzer beliebig ausgewählt und angeordnet werden können. Einzig das MAIN-Fenster muss immer geöffnet und vorhanden sein. Schließt man das MAIN-Fenster, beendet man das Programm.

MAIN-Fenster



SETT	Zeigt die Einstellungen im MAIN-Fenster an.
MA	Aktiviert das verkleinern und vergrößern aller Fenster gleichzeitig.
OPT	Zeigt weitere SDRuno Funktionen an.
REC	Blendet das Aufnahme Fenster ein.
SP1	Blendet das MAIN SP Fenster ein.
SP2	Blendet das AUX SP Fenster ein.
RX	Blendet das RX CONTROL Fenster ein
ADD VRX	Fügt einen VRX hinzu
DEL VRX	Löscht den letzten VRX in der Liste
LO LOCK	Lockt den LO (local oscillator)
PLAY/STOP	Startet und beendet den SDR Stream
MEM PAN	Blendet die Speicherbank ein
WORKSPACES	Zeigt die Verfügbaren Workspaces (Arbeitsplätze) an
ADC OVERLOAD	Die ADC-Überlastwarnung ist lediglich ein Hinweis, dass die Verstärkung zu hoch ist und diese am ADC-Eingang Übersteuern kann. Es wird lediglich eine Warnung angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass die HF- oder ZF-Verstärkung reduziert werden muss.

RX CONTROL-Fenster

SETT	Blendet die Einstellungen für RX Control ein.
RDSW	Blendet das RDS Fenster ein.
EXW	Blendet das EX CONTOL Fenster ein
RSYN1	Aktiviert die Anwendung OMNIRIG für die Steuerung eines TRX über CAT
MCTR	Aktiviert die Speicherbank für die aktuelle Instanz.
TCTR	Aktiviert die Unterstützung für einen T-Mate Controller
0-00	Aktuelle VRX Nummer im aktuellen MAIN-Fenster
RMS	S-Meter Modus einstellen
AM	Amplitudenmodulation
SAM	Synchronous AM
FM	Frequenzmodulation
CW	Continuous wave (Morsetelegrafie)
DSB	Double sideband (Zweiseitenbandmodulation)
LSB	Lower sideband
USB	Upper sideband
DIGITAL	Deaktiviert die interne AF-Filterung
FRQUENCY DISPLAY	Zeigt die aktuelle eingestellte Frequenz, Abstimmschritt und die Empfangs-feldstärke an. Rechtsklick auf das Display zum Ändern der Abstimmschritte
VFO A	VFO A auswählen
VFO B	VFO B auswählen
A>B	Kopiert die VFO A Frequenz in den VFO B

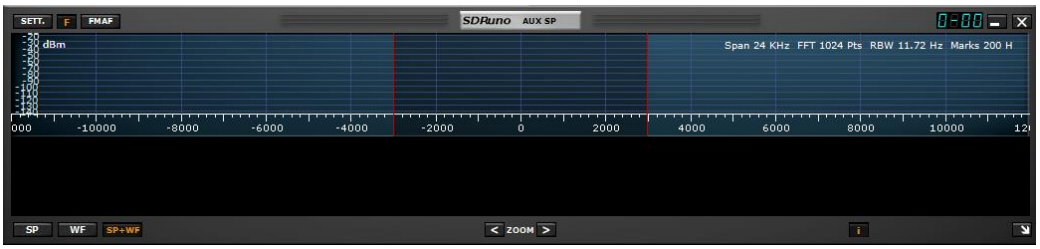
B>A	Kopiert die VFO B Frequenz in den VFO A
QMS	Quick memory save/Schnellspeicher
QMR	Quick memory recall/Schnellspeicher abrufens
MUTE	Schaltet das Audiosignal stumm
SQLC	Aktiviert die Rauschsperre. Kann über den grünen Balken abgestimmt werden.
Volume	Die Lautstärke kann über den oragnenen Balken geregelt werden.
NFM	Narrow FM
MFM	Medium FM
WFM	Wide FM
SWFM	Stereo wide FM
CWPK	Aktiviert den CW PEAK Filter. Dieser kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
ZAP	Wählt das stärkste CW-Signal in der AUX SP-Filterbandbreite.
CWAFC	automatische Frequenzabstimmung.
NR	Aktiviert Noise Reduction (Rauschunterdrückungsfunktion). Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NBW	Noise blanker wide. Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NBN	Noise blanker narrow. Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NBOFF	Deaktiviert den Noise Blanker.
AGC OFF	Deaktiviert automatic gain control (Automatische Empfindlischkeitseinstellung)
AGC MED	Aktiviert die mittlere Ansprechzeit der automatischen Empfindlichkeitssteuerung
AGC FAST	Aktiviert die schnelle Ansprechzeit der automatischen Empfindlichkeitssteuerung
AGC SLOW	Aktiviert die langsame Ansprechzeit der automatischen Empfindlichkeitssteuerung.
NCH1	Aktiviert Notch Filter 1. Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NCH2	Aktiviert Notch Filter 2. Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NCH3	Aktiviert Notch Filter 3. Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NCH4	Aktiviert Notch Filter 4. Kann im EX CONTROL-Fenster abgestimmt werden.
NCHL	Sperrt den Notch Filter.

EX CONTROL-Fenster

BW	Konfiguration der Bandbreite der Notch-Filter 1-4. Passen Sie diese Werte mit dem Mausrad an.
FREQ	Mittenfrequenz der Notch-Filter 1-4 in Hz. Passen Sie diese Werte mit dem Mausrad an
N1-N4	Dies entspricht den Notch Filtern 1-4.
AM SOFT FILTER	Klicken Sie auf die Schaltfläche "SOFT", um den Filter für die Betriebsart AM zu aktivieren.
FC	Geben Sie die Grenzfrequenz des AM-Softfilters an. Passen Sie diesen Wert mit dem Mausrad an.
AGC	Stellen Sie den AGC-Schwellenwert durch Verschieben nach links oder rechts ein.
NB	Stellen Sie den Schwellenwert für die Rauschunterdrückung ein, indem Sie ihn nach links oder rechts verschieben.
NR	Stellen Sie den Schwellenwert für die Rauschreduzierung durch Verschieben nach links oder rechts ein.
CWPK	Stellen Sie den Schwellenwert für CWPK durch Verschieben nach links und rechts ein.
FM DEEM	Klicken Sie auf die Schaltfläche "DEEM", um die De-Emphasis-Funktion zu aktivieren. 50 µS für Regionen außerhalb der USA und 75µS für US-Regionen). **AFC** - Klicken Sie auf die Schaltfläche "AFC" um die automatische Frequenzabstimmung zu aktivieren.
MONO	Klicken Sie auf die Schaltfläche "MONO", um in den Mono- Empfangsmodus zu wechseln.
FMS-NR	Klicken Sie auf die Schaltfläche "FMS-NR", um die Rauschreduzierung für FM-Stereo zu aktivieren.
FMS-NR	Passen Sie den FMS-NR-Schwellenwert an, indem Sie den Regler nach links oder rechts verschieben.

PDBPF	Aktiviert den Pure Data Band Pass-Filter.
LC & HC	Sie können den Wert für die untere Grenzfrequenz (LC) und die die obere Grenzfrequenz (HC) einstellen. Passen Sie diese Werte mit dem Mausrad an.

AUX SP-Fenster



SETT	Blendet die Einstellungen für das AUX SP-Fenster ein.
F	Wechselt zwischen der gefilterten und ungefilterten Ansicht.
FMAF	Zeigt bei FM das DirectBand an.
SP	Zeigt nur das Spektrum an.
WF	Zeigt nur die Wasserfallanzeige an.
SP+WF	Zeigt das Spektrum und die Wasserfallanzeige an.
< ZOOM **> ZOOM**	Verkleinert die Spektrumanzeige. Vergrößert die Sepktrumanzeige.
I	Schaltet die zusätzlichen Informationen Span, FFT, RBW und Marks im Spektrum ein und aus.
->	Ändert die Größe des AUX SP-Fensters.

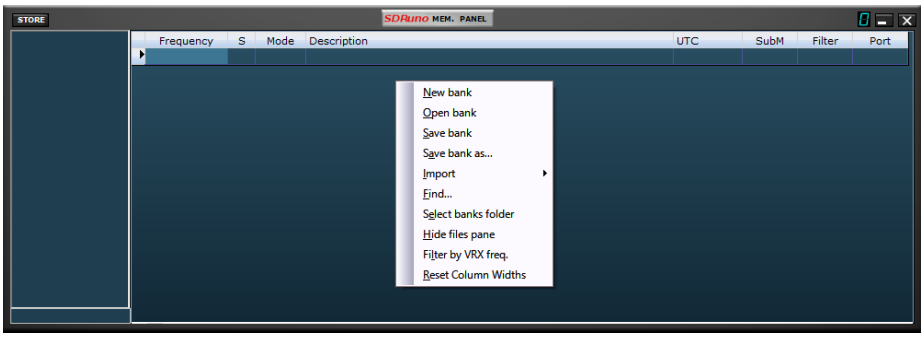
RECORDER-Fenster

Scheduler Config	Legt das geplante Datum und die Uhrzeit einer IQ-Aufzeichnung fest
Play	Gibt den zuvor aufgezeichneten IQ-Stream wieder
Pause	Hält die Wiedergabe des zuvor aufgenommenen IQ-Streams an
Loop	Gibt den zuvor aufgenommenen IQ-Stream in einer Endlosschleife wieder

Stop	Stoppt die Aufnahme oder die Wiedergabe des zuvor aufgenommen IQ-Streams
Back	Spielt den vorab aufgenommenen IQ-Stream von Beginn an ab
Record	Startet die Aufzeichnung eines IQ-Streams

Zusätzliche Einstellungen sind verfügbar, wenn Sie mit der rechten Maustaste in das Fenster "RECORDER" klicken.

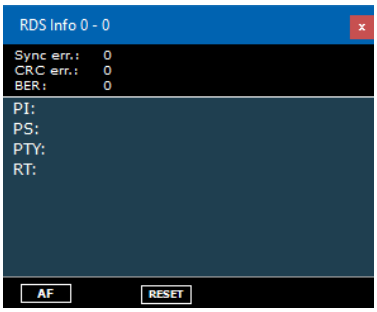
MEM. Fenster



STORE	Fügt die aktuell eingestellte Frequenz der Speicherbank hinzu

Zusätzliche Einstellungen sind verfügbar, wenn Sie mit der rechten Maustaste in das Fenster "MEM" klicken.

RDS INFO-Fenster



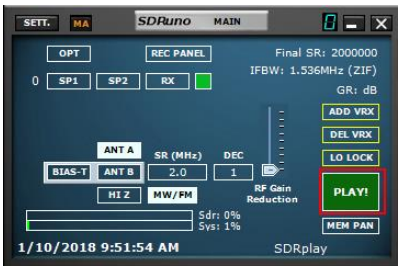
AF	Zeigt zusätzliche Frequenzen des Senders an, falls diese im RDS-Stream verfügbar sind
RESET	Setzt den RDS-Decoder zurück

MAIN SP-Fenster

SETT	Zeigt die Einstellungen des MAIN SP-Fensters an
PWR & SNR to CSV	Aktiviert die Aufzeichnung von Leistung und dem Signal-Rausch-Verhältnis in einer CSV Datei
SP	Zeigt nur das Spektrum an
WF	Zeigt nur die Wasserfallanzeige an
SP+WF	Zeigt das Spektrum und die Wasserfallanzeige an
COMBO	Zeigt die Spektrum- und Wasserfallanzeige ohne Trennung kombiniert an
< ZOOM	Verkleinert die Spektrumanzeige und den Wasserfall
> ZOOM	Vergrößert die Sepktrumanzeige und den Wasserfall
I	Schaltet die zusätzlichen Informationen Span, FFT, RBW und Marks im Spektrum ein und aus
->	Ändert die Größe des AUX SP-Fensters
VFO	Zentriert die abgestimmte Frequenz beim Zoomen in die Spektrum- und Wasserfallanzeige
< - RBW	Verringert die Auflösungsbandbreite und die FFT-Größe, die auf der Spektrum- und Wasserfallanzeige angezeigt werden

> - RBW	Erhöht die Auflösungsbandbreite und die FFT-Größe, die auf der Spektrum- und Wasserfallanzeige angezeigt werden
I	Schaltet die zusätzlichen Informationen Span, FFT, RBW und Marks im Spektrum ein und aus
->	Ändert die Größe des MAIN SP-Fensters. Mit einem Rechtsklick, werden vordefinierte Fenstergrößen angezeigt

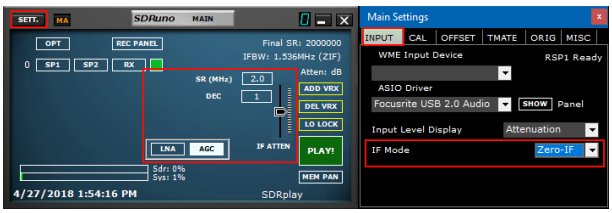
2.4 RSP starten



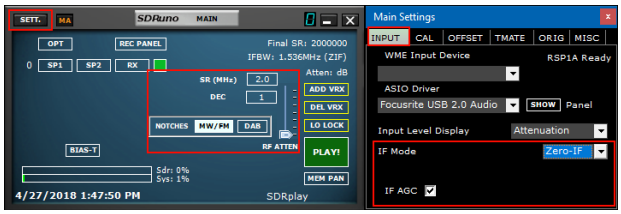
Das Starten des RSP-Empfängers in SDRuno erfolgt durch einen Klick auf den grünen PLAY-Button im MAIN-Panel. Die PLAY-Taste wird rot und mit dem Label STOP versehen. Durch einen Klick auf STOP wird der Stream gestoppt.

2.5 SDRplay RSP Geräte-Übersicht

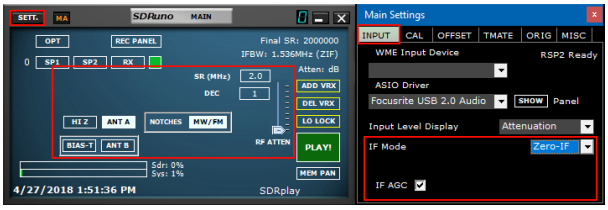
Abhängig davon, was für einen Empfänger Sie verwenden (RSP1 / RSP1A, RSP2 / RSP2pro oder RSPduo), hat jeder Empfänger spezifische Eigenschaften. Diese Funktionen können über das Hauptfenster *MAIN* (linkes Fenster) ausgewählt werden. Weitere Steuerelemente für bestimmte Modelle erhalten Sie durch einen Klick auf **SETT** im MAIN-Fenster.



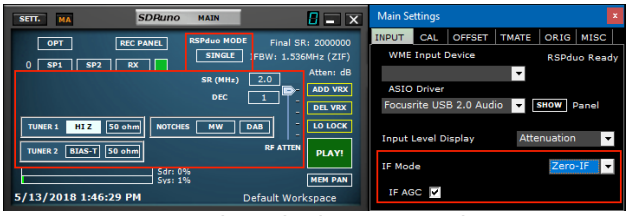
RSP1



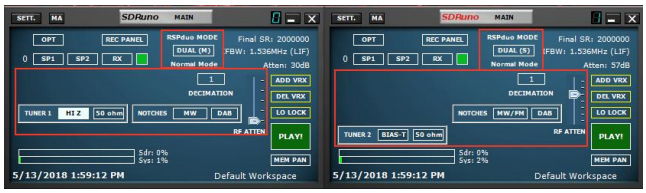
RSP1A



RSP2 / 2PRO

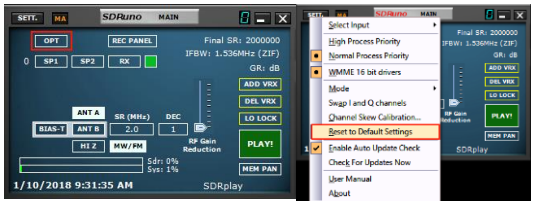


RSPduo-Single tuner mode



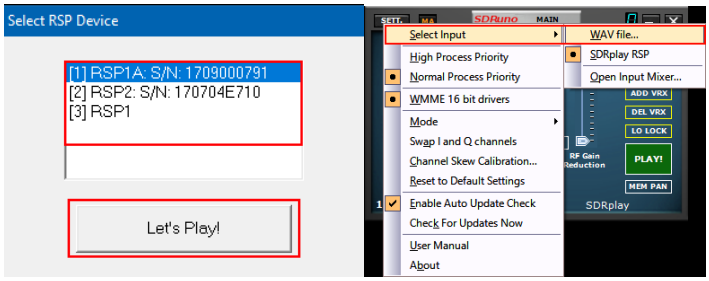
RSPduo-Dual tuner mode

2.6 SDRuno auf Werkseinstellungen zurücksetzen (reset)



SDRuno kann auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Klicken Sie im MAIN-Fenster auf die Schaltfläche **OPT** und wählen im Dropdown-Menü die Option *Reset to Default Settings* aus. Das Zurücksetzen von SDRuno kann nicht rückgängig gemacht werden. Alle Einstellungen werden gelöscht und alle Instanzen von SDRuno werden beendet.

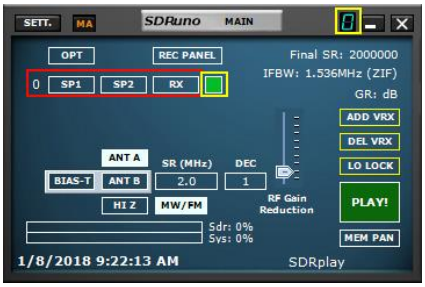
2.7 Mehrere Instanzen



SDRuno kann in mehreren Instanzen gestartet werden und damit mehrere RSP-Empfänger gleichzeitig verwalten. Das Standardgerät ist immer ein RSP-Empfänger, es kann aber auch eine aufgezeichnete IQ-Datei (Wave-Datei) zur Auswertung verwendet werden. Jede SDRuno-Instanz speichert Ihre eigenen Einstellungen als Workspace.

2.8 VRX – virtueller Empfänger

Ein VRX ist ein in virtueller Empfänger. Jeder VRX kann nur die Signale des aktuellen Spektrums verarbeiten und diese an einem Ausgabegerät demodulieren (derzeit werden nur WME-Geräte unterstützt).

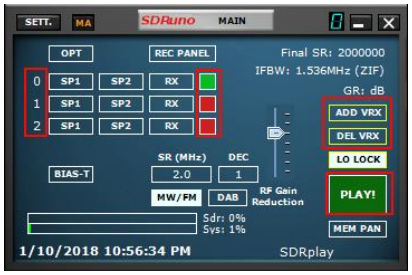


Sie können mit SDRuno mehrere virtuelle Empfänger innerhalb derselben Anwendungsinstanz erstellen und ausführen. Wenn Sie eine Instanz von SDRuno starten, wird immer ein einzelner VRX erstellt (rot markiert): es ist der "Master" VRX oder VRX #0. Der VRX #0 hat einige Besonderheiten:

- Kann nicht deaktiviert bzw. gelöscht werden
- Es ist der einzige VRX, der den LO des RSP ändern kann
- Es ist (aktuell) der einzige nutzbare VRX, wenn der ASIO Treiber genutzt wird.

2.9 Hinzufügen und entfernen eines virtuellen Empfängers (VRX)

SDRuno muss gestoppt werden, um einen virtuellen Empfänger hinzufügen oder löschen zu können.

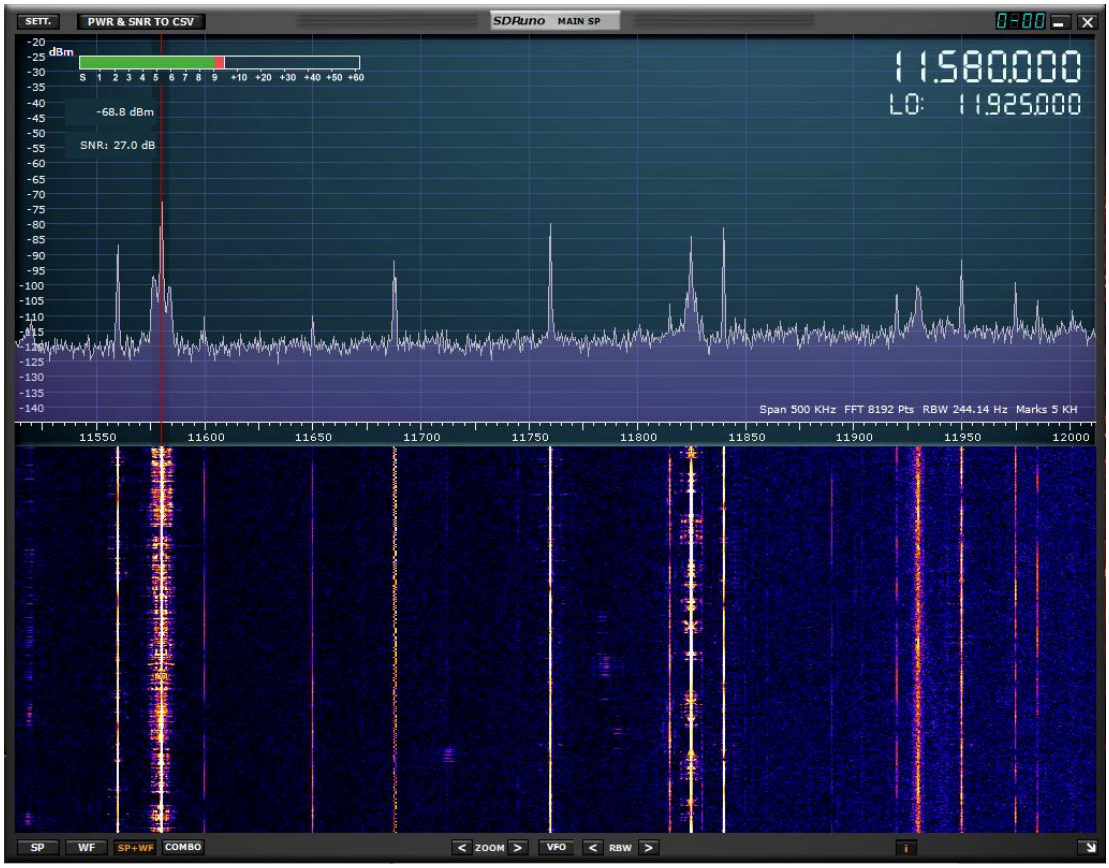


ADD VRX – Damit können Sie einen zusätzlichen VRX hinzufügen, dies geht nur, wenn SDRuno gestoppt ist. Der zusätzliche VRX funktioniert nur im selben Frequenzbereich, wie der Hauptempfänger.

DEL VRX – Damit löschen Sie den letzten VRX in der Liste.

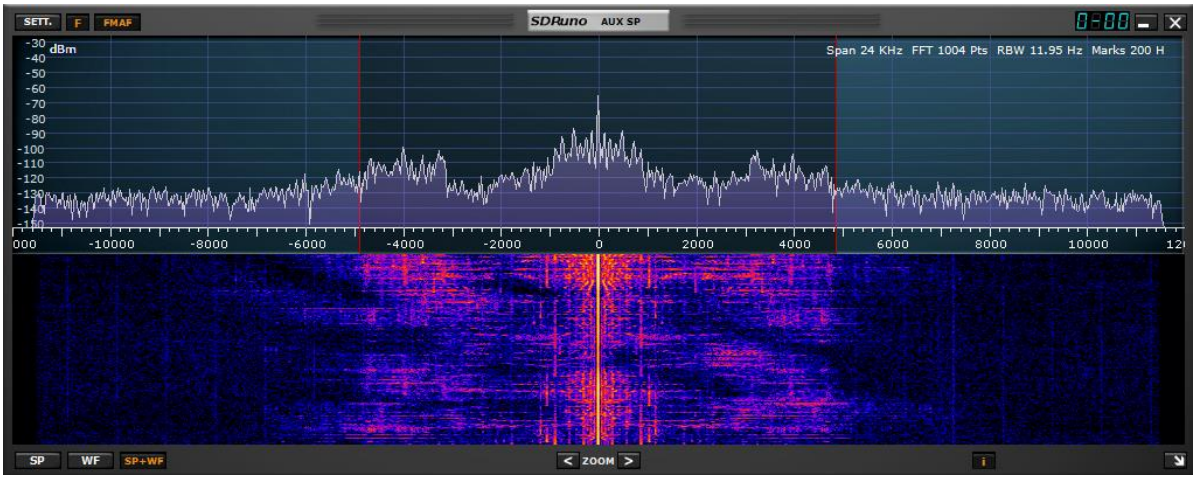
Jeder VRX enthält vier Bedien-Fenster: **SP1**, **SP2**, **RX Control** und **RX EX Control**.

SP1 oder "MAIN SP": Zeigt das Spektrum des Empfängers an. Dieses Fenster ist in der Größe veränderbar und seine Einstellungen werden zusammen mit dem VRX gespeichert. Außerdem kann es geschlossen oder minimiert werden.



Das MAIN-SP Fenster kann frei skaliert werden oder es kann eine voreingestellte Auflösungsbreite durch einen Klick mit der linken Maustaste auf den Pfeil in der unteren rechten Ecke des Haupt-SP ausgewählt werden.

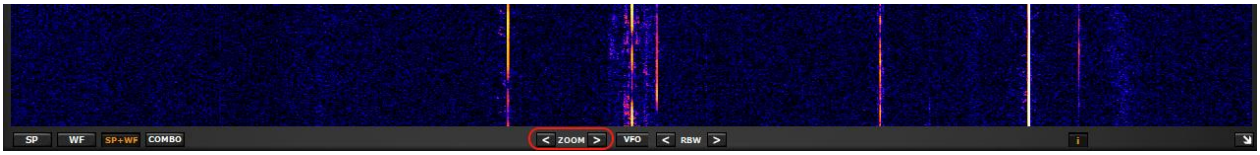
SP2- oder "Aux-Spektrum" zeigt das Spektrum des ausgewählten Signals an.
Hier können Sie auch den Selektivitätsfilter ändern. Die Größe des Fensters kann verändert werden, die Einstellungen werden zusammen mit dem VRX gespeichert. Außerdem kann das Fenster geschlossen oder minimiert werden.



RX Control ist das VRX-Steuerungs-Fenster. Hier können Sie die Frequenz, den Empfangsmodus und viele weitere Parameter einstellen. Die Einstellungen werden zusammen mit dem passenden VRX abgespeichert, das Fenster kann verkleinert oder geschlossen werden.

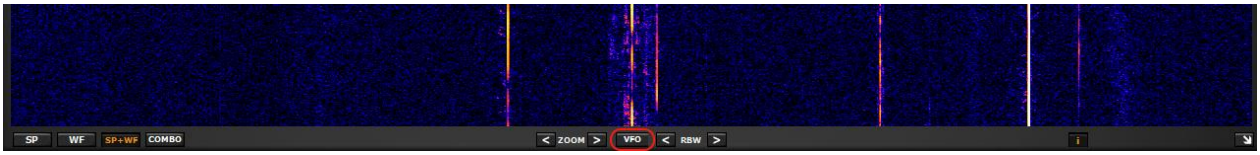
RX EX Control hat zusätzliche Steuerelemente für den VRX, die (in der Regel) weniger häufig verwendet werden. Der Zweck dieser Trennung ist es, Bildschirmplatz zu sparen. Hier haben Sie Zugriff auf alle Parameter in Bezug auf Notches, Rauschunterdrückung, Soft-Filter, SNR und mehr. Diese Einstellungen werden zusammen mit dem VRX gespeichert, auch die Fenstereinstellungen.
Hinweis: Jeder VRX speichert seine eigenen Einstellungen.

2.10 Zoom



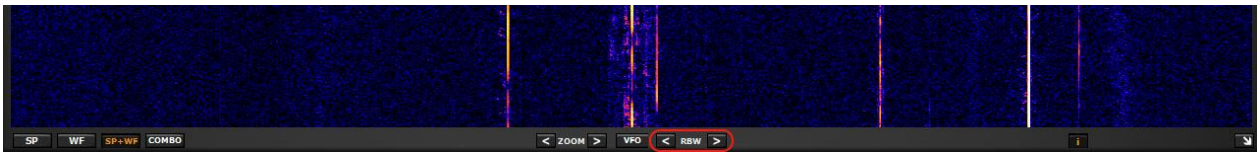
< Zoom > Das Vergrößern und Verkleinern des MAIN SP erfolgt durch Klicken auf die <> Symbole. SDRuno hat 5 Zoomstufen und zentriert automatisch auf das abgestimmte Signal.

2.11 VFO



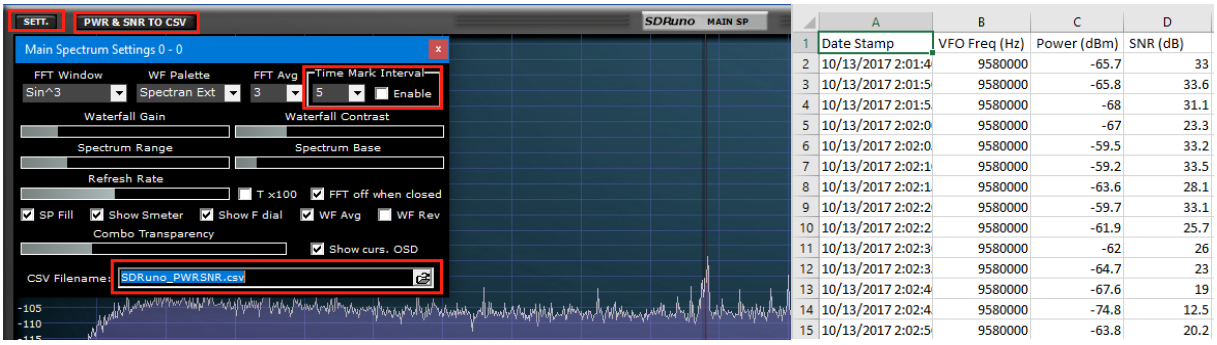
Wenn Sie im MAIN SP zoomen, können Sie den VFO-Bereich innerhalb des MAIN SP durch Drücken der VFO-Taste zentrieren.

2.12 Auflösungs-Bandbreite (Resolution bandwidth)



Die RBW bestimmt, wie viel "Auflösung" angezeigt wird. Bei kleineren Werten kann eine sehr feine Frequenzauflösung erreicht werden. Es gibt keinen optimalen Wert. Es hängt immer davon ab, welche Modulation genutzt wird und wie viele Details der Benutzer sehen möchte.

2.13 PWR & SNR TO CSV

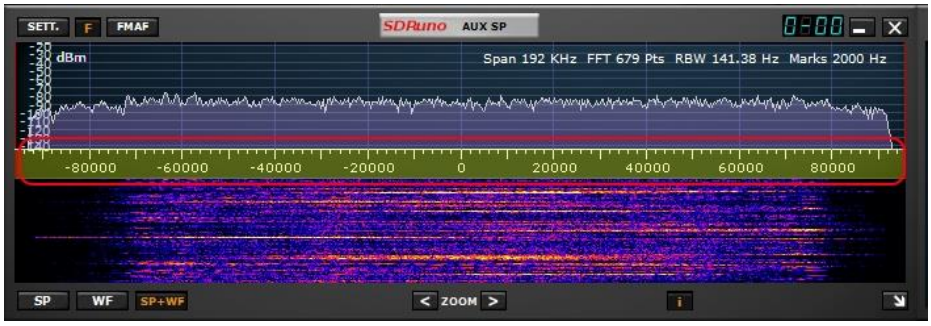


	A	B	C	D
1	Date Stamp	VFO Freq (Hz)	Power (dBm)	SNR (dB)
2	10/13/2017 2:01:4	9580000	-65.7	33
3	10/13/2017 2:01:5	9580000	-65.8	33.6
4	10/13/2017 2:01:5	9580000	-68	31.1
5	10/13/2017 2:02:0	9580000	-67	23.3
6	10/13/2017 2:02:0	9580000	-59.5	33.2
7	10/13/2017 2:02:1	9580000	-59.2	33.5
8	10/13/2017 2:02:1	9580000	-63.6	28.1
9	10/13/2017 2:02:2	9580000	-59.7	33.1
10	10/13/2017 2:02:2	9580000	-61.9	25.7
11	10/13/2017 2:02:3	9580000	-62	26
12	10/13/2017 2:02:3	9580000	-64.7	23
13	10/13/2017 2:02:4	9580000	-67.6	19
14	10/13/2017 2:02:4	9580000	-74.8	12.5
15	10/13/2017 2:02:5	9580000	-63.8	20.2

Leistungs- und Signal-Rausch-Verhältnis-Messungen eines Signals können in einer Standard-CSV-Datei gespeichert werden. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **PWR & SNR TO CSV**. Der Zeitpunkt, wann ein Signal abgespeichert werden soll, kann anhand des *Time Mark Interval* (in Sekunden) definiert werden.

Der Speicherort der Aufzeichnung kann im Feld CSV-Filename festgelegt werden. Beide Variablen können über die Schaltfläche im Fenster MAIN > Settings geändert werden.

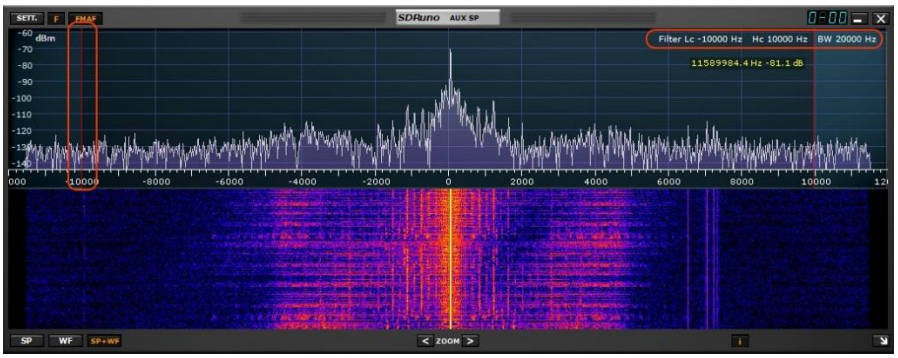
2.14 AUX-SP "quick browser"



Der Quick Browser dient dem schnellen Verschieben des Spektrums im gezoomten Zustand.

- Setzen Sie den Cursor in die Frequenzskala (rot eingerahmt).
- Drücken Sie die UMSCHALTTASTE, die Skala färbt sich nun gelb.
- Verschieben Sie nun das Spektrum nach links oder rechts.

2.15 Filter Einstellungen SP-2 Fenster



Neben der Möglichkeit, im SP2 die Flanken (rote Linien) des Selektivitätsfilters durch Verschieben zu verändern, gibt es auch noch weitere Möglichkeiten.

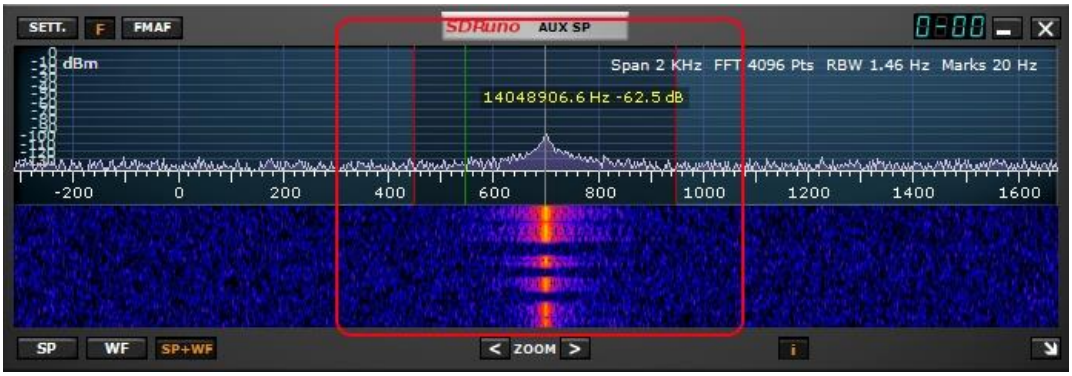
2.15.1 Asymmetrische Einstellung

Im AM-, SAM- (DSB) - und FM bewirkt das Ziehen der roten Filter-Marker das gleichzeitige Nachziehen der anderen Seite, somit haben wir einen symmetrischen Filter. In SDRuno haben Sie die Möglichkeit, einzelne Flanken zu verschieben. Wenn Sie einen asymmetrischen Filter konfigurieren möchten, verschieben Sie mit gedrückter STRG-Taste einen Filter-Marker, somit verschiebt sich nur eine Flanke.

2.15.2 Pass band Tuning

Setzen Sie den Cursor zwischen die roten Filter-Marker. Mit einem Rechtsklick können Sie den Filter nun verschieben.

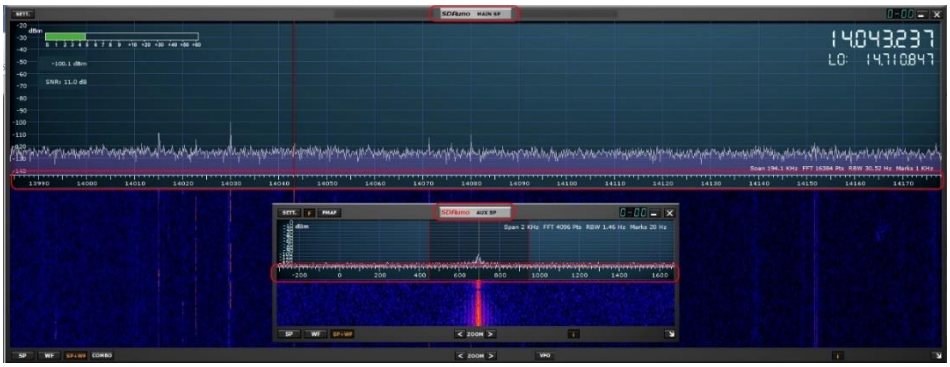
2.16 CW pitch (CW shift/Tonhöhe)



In der Betriebsart CW verwendet der VRX einen Frequenzoffset, um einen CW-Ton zu demodulieren. Dieser Offset kann wie folgt eingestellt werden:

- Stellen Sie sicher, dass die DSP engine läuft (das Spektrum-Fenster wird laufend aktualisiert).
- Wählen Sie die Betriebsart CW.
- Setzen Sie den Cursor in das Spektrum des Aux Spectrum-Fensters (SP2). Eine grüne vertikale Linie wird an der Cursorposition angezeigt.
- Wählen Sie Ihre neue CW-Tonhöhe aus, indem Sie den Marker an die entsprechende Stelle auf der Frequenzskala verschieben. Ein positiver Wert stellt ein Offset "niedriger als der Träger" (USB-CW), während ein negativer Wert einen Offset "höher als der Träger" (LSB-CW) einstellt.
- Weisen Sie den neuen Offset mit der linken Maustaste zu, während Sie die STRG-Taste drücken.

2.17 Anpassen der Spektrum- und Wasserfallanzeige



In den Fenstern SP1 und SP2 können Sie das Verhältnis der SP + WF-Anzeige verändern, indem Sie mit der rechten Maustaste in die Frequenzskala klicken und diese dann vertikal verschieben.

2.18 Ausgabegerät auswählen

Wie bereits zuvor erwähnt, kann für jeden VRX (virtuellen Empfänger) ein eigenes WME-Ausgabegerät gewählt werden. Es können auch mehrere VRXe dasselbe WME-Ausgabegerät verwenden. Das Ausgabegerät kann in RX Control → Settings → Out Tab ausgewählt werden. Wenn kein Gerät ausgewählt ist (Standardeinstellung), verwendet der VRX den Systemstandard (Sound Mapper). SDRuno muss ein Ausgabegerät haben. Wenn Sie das Ausgabegerät wechseln, muss der Stream über das Hauptfenster angehalten und neu gestartet werden.

2.19 Empfangsfrequenz einstellen

Sie haben mehrere Möglichkeiten, die Frequenz einzustellen:

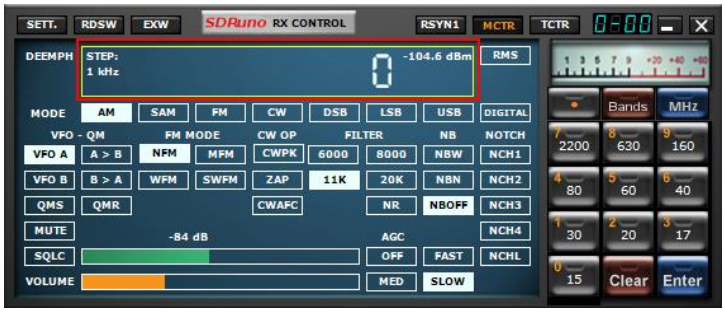
- Klicken Sie auf eine der Band-Tasten (unter dem S-Meter im RX Control-Fenster)
- Bewegen Sie den Cursor an eine Stelle in der Frequenzanzeige (innerhalb des RX Control-Fenster oder innerhalb von SP1, wenn das Einstellrad aktiviert ist) und drehen Sie das Mausrad.
- Verändern Sie die Frequenz mit dem aktuellen Abstimmschritt, indem Sie das Mausrad drehen (dazu darf sich der Cursor nicht innerhalb eines Steuerelements befinden und das Fenster **SP1** oder **SP2** muss ausgewählt sein).
- Eingabe der Frequenz direkt mit der Maus und / oder der Tastatur.
- Klicken Sie auf das SP1-Fenster (Spektrum oder Wasserfall); Die ausgewählte Frequenz springt automatisch zum nächsten Vielfachen des ausgewählten Abstimmschrittes.
- Verwendung der Speicherbank.
- Verwendung spezieller Hardware (Tmate oder Tmate 2).
- Die Benutzung einer CAT Steuerung oder von Omnirig.

Beachten Sie, dass SDRuno die Frequenz im Format **GHz, MHz, kHz & Hz** anzeigt.

2.20 Step Size / Abstimmschritte

Wenn Sie die Abstimmschritte ändern möchten, wählen Sie als erstes die Betriebsart aus, danach klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Frequenz und wählen den gewünschten Abstimmschritt aus.

2.21 Frequenz Direkteingabe



Wenn Sie zur Frequenzeingabe die Tastatur oder die Maus nutzen möchten, muss ein VRX-Fenster ausgewählt sein:

- Drücken Sie die LEERTASTE oder klicken Sie auf die Frequenzeingabe im RX-Control Fenster, die Eingabemaske zeigt nun 0 an und der weiße Rahmen wird gelb. Um die Eingabe abzubrechen, drücken Sie die Taste ESC oder klicken im Fenster RX-Control auf die Schaltfläche CLEAR.
- Geben Sie die Frequenz in kHz über die Tastatur und / oder mit den Bandtasten ein. Wenn Sie Hertz-Werte eingeben möchten, verwenden Sie das Dezimaltrennzeichen Ihres Systems. Wenn Sie z.B. 1455202 Hz eingeben möchten, geben Sie 1455.202 oder 1455,202.
- Geben Sie die Frequenz in MHz über die Tastatur und / oder mit den Bandtasten ein. Wenn Sie Megahertz-Werte eingeben möchten, verwenden Sie den in der RX-Steuerung angezeigten MHz Knopf. Wenn Sie zum Beispiel 146,520 MHz eingeben möchten, tippen Sie 146,520 ein und drücken Sie die MHz-Taste.
- Drücken Sie die Eingabetaste oder klicken Sie im Fenster "RX Control" auf die Schaltfläche "Enter". Geben Sie die Frequenz in MHz ein und drücken Sie M auf Ihrer Tastatur.

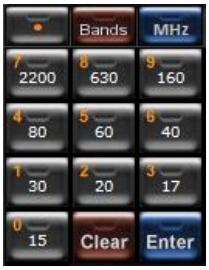
2.22 Vordefinierte Band-Pläne

Wenn Sie auf eine der Ham-Band- oder Broadcast-Band-Tasten in der RX-STEUERUNG drücken, leuchtet die ausgewählte Band-Taste orange, dabei wird der LO gesperrt, die Abtastrate wird eingestellt und die passende Betriebsart wird ausgewählt. Das MAIN SP-Fenster zeigt nun den Frequenzbereich des ausgewählten Bandes an.

Um vom Ham-Band zum Broadcast-Band zu wechseln, drücken Sie auf den **Bands** Knopf, hier gibt es die Möglichkeit, ein anderes Band-Schema auszuwählen. Wenn kein Band ausgewählt ist, wird auch der LO wieder freigegeben.

Die Decimation kann nicht verändert werden, wenn ein Band ausgewählt ist.

Mit einem Links-Klick auf den **Bands**-Knopf, öffnet sich ein Auswahlfenster für die verfügbaren Band-Segmente.



Ham Lower beinhaltet folgende Bänder: 2200m, 630m, 160m, 80m, 60m, 40m, 30m, 20m, 17m & 15m.

Ham Upper beinhaltet folgende Bänder: 12m, 10m, 6m, 4m, 2m, 1.25m, 70cm, 33cm, & 23cm.

Broadcast beinhaltet folgende Bänder: 75m, 60m, 41m, 31m, 25m, 22m, 19m, 16m, LW & MW

3. AM Synchrondemodulator

SDRuno besitzt einen Hochleistungs-SAM-Modus. Sobald SAM aktiviert ist, können Sie in den gewünschten Untermodus (LSB, USB oder DSB) wechseln, indem Sie auf die entsprechenden Schaltflächen klicken:

- LSB: lower sideband SAM
- USB: higher sideband SAM
- DSB: double sideband SAM

LSB- und USB im SAM-Modus haben dieselben Selektivitätsfiltereinstellungen, wohingegen DSB über eigene Einstellungen verfügt. Einige allgemeine Filtereinstellungen sind als Voreinstellung im Fenster „RX-Controll“ verfügbar, natürlich können Sie wie im Kapitel 4.4 angegeben, den Filter auch manuell einstellen.

Beim Umschalten von LSB/USB auf DSB wird eine automatische Lautstärkekompensation durchgeführt. Um den SAM-Modus zu verlassen, können Sie entweder erneut auf die SAM-Taste drücken (um zu dem zuletzt verwendeten SSB-Modus zu gelangen) oder eine andere Betriebsart auswählen.

In SDRuno verfügt die SAM PLL über einen eigenen AGC und Selektivitätsfilter.

Dies bietet einige Vorteile:

- Das AGC-Timing kann zum Hören angepasst werden, da eine schnellere AGC besser mit schnellen Fading umgehen kann.
- Der PLL-Selektivitätsfilter kann sehr schmal eingestellt werden, um nur den gewünschten Träger durchzulassen, auf diese Weise erreicht weniger Rauschen die PLL wodurch das Signal besser verständlicher wird.

Die PLL Step Response kann wie folgt umgestellt werden:

- FAST: Dies ist der Standardmodus. Im "FAST" Modus kann die PLL phasenmodulierte Träger filtern, die eingebettete Datenströme enthalten (zum Beispiel BBC bei 198 kHz), wodurch die Demodulation dieser verrauschten unerwünschten Signale vermieden wird. Die Sperrzeit ist schnell, aber die PLL ist empfindlicher gegenüber Rauschen, wenn eine höhere Bandbreite verwendet wird.

- SLOW: ist die beste Wahl für DX. Die Lock-Zeit ist langsamer und die PLL ist unempfindlicher gegen Störungen. Dieser Modus bietet in Verbindung mit einem schmalen PLL-BW-Filter das beste Ergebnis bei sehr lauten Signalen.

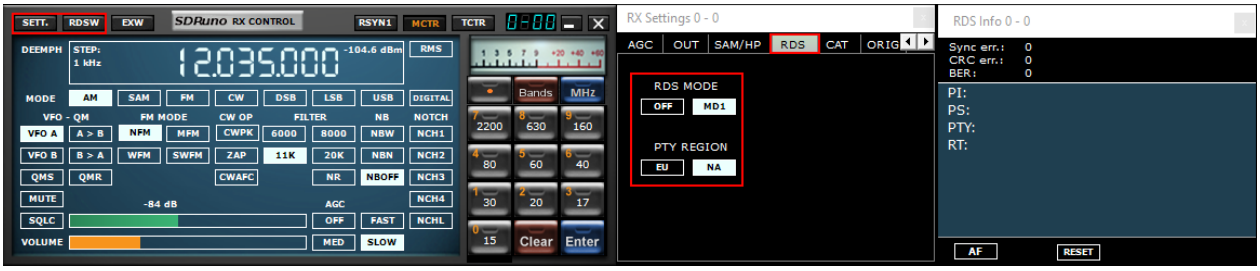
Der Sperrbereich ist bei dieser Einstellung begrenzt: Wenn dies ein Problem ist, wählen Sie zuerst den FAST Modus und wechseln bei Bedarf auf SLOW.

Der Pre-PLL-Pass-Band-Filter kann von +/- 50 Hz auf die volle verfügbare Bandbreite eingestellt werden. Bitte beachten Sie, dass diese Einstellung auch den Bereich begrenzt, in dem die PLL sperren kann: Wenn Sie beispielsweise 500-Hz eingestellt haben (Standardeinstellung) und +/- 500 Hz außerhalb des Trägers abstimmen, wird die PLL niemals einrasten, wenn der Träger herausgefiltert wird.

Die PLL-AGC-Parameter sind bereits auf ein optimales Ergebnis voreingestellt. Sie können die Parameter selber verändern, die Standardwerte liefern hier aber bereits gute Ergebnisse.

Alle SAM Einstellungen finden Sie unter RX Control→Settings→SAM/HP Tab.

4. RDS



Es gibt einen "DX-Modus" im RDS-Decoder. Tests haben gezeigt, dass es immer noch möglich war, ein gültiges RDS-PI aus einem Signal mit nur 10 dB S/N-Verhältnis zu decodieren. Im Einstellungsfenster können Sie das RDS-System aktivieren und die PTY-Region zwischen Nordamerika (NA) und Europa (EU) ändern.

4.1 RDS “DX-Modus”

RDS-Daten werden in einzelnen Stücken übertragen, die als "RDS-Gruppen" bezeichnet werden, und jede Gruppe besteht aus vier "RDS-Blöcken". Um gültige Daten zu erhalten, muss der RDS-Decoder zuerst "Synchron" sein, das bedeutet, dass eine korrekte Sequenz der Blöcke "A" bis "D" durch das integrierte Fehlerkorrektursystem validiert werden muss. Bei einem sehr schlechten S/N-Verhältnis (ungefähr unter 11-12 dB) ist dies nicht mehr möglich. Unter Normalbedienungen ist dies normalerweise kein großes Problem, aber für DX-Enthusiasten ist es das Ziel, den aktuellen Sender anhand der RDS-PI (Sender-ID) Daten zu identifizieren. Die PI-Daten werden dabei immer im "Block A" übertragen. Im RDS "DX-Modus" versucht SDRuno den PI-Teil durch partielle Synchronisation zu extrahieren, diese Daten werden rot dargestellt. Das funktioniert sehr zuverlässig (> 99,5%). Der RDS-Decoder beendet den "DX-Modus", sobald die vollständige Synchronisation erreicht ist. Um in den DX-Modus zurückzukehren, müssen Sie den Decoder mit der RESET-Taste im RDS-Info-Fenster zurücksetzen. Für sehr schwache Signale kann der DX-Modus ein sehr nützliches Werkzeug sein.

5. S-Meter Funktion

Bei Verwendung eines RSP-Empfängers ist das S-Meter bereits kalibriert. Um das S-Meter zum tunen eines FM Signals zu nutzen, klicken Sie einfach darauf.

6. Schnelle Notch-Frequenzeinstellung und die Notch-Lock-Funktion

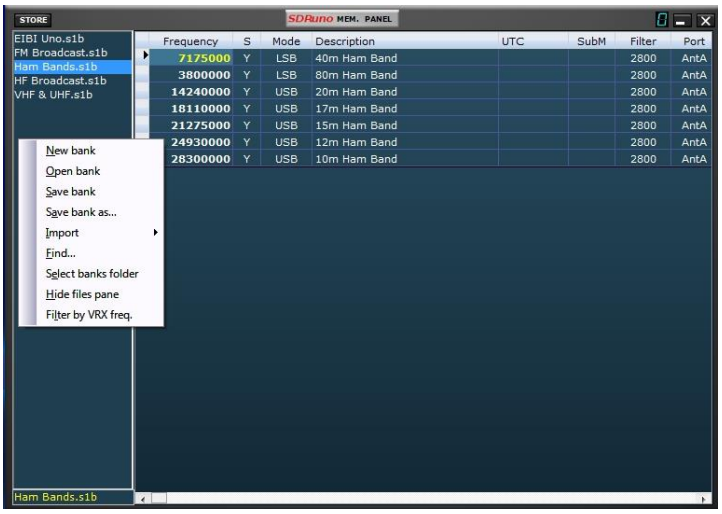
Jeder VRX bietet vier Notch-Filter zur Unterdrückung unerwünschter Signale vor der AGC. Jeder Notch-Filter kann über die entsprechende Schaltfläche im RX-Control-Fenster aktiviert & deaktiviert werden. Die Notch Filter BW (Bandbreite) & Frequenz-Einstellungen sind im RX EX Control Fenster zu finden. Für die Notch-Filter 1 und 2 können die Frequenzen wie folgt eingestellt werden:

- Setzen Sie den Cursor in das Spektrum des Aux Spectrum-Fensters (SP2). Halten Sie die UMSCHALTTASTE gedrückt: Eine gelbe vertikale Linie wird an der Cursorposition angezeigt.
- Bewegen Sie die obige Zeile neben das Signal, das Sie unterdrücken möchten.
- Weisen Sie die Frequenz Notch 1 oder Notch 2 durch einen Rechtsklick zu.
- Lassen Sie die UMSCHALTTASTE los.
- Für jeden aktivierten Notch ist die betroffene Frequenz im Spektrum durch eine gestrichelte vertikale Linie markiert, hellblau für Notch 1 und hellrosa für Notch 2.

Die Schaltfläche **NCHL** im RX Control-Fenster aktiviert/deaktiviert die Notch-Lock-Funktion. Wenn der NOTCH aktiv ist, werden die NOTCH-Frequenzen aktualisiert, wenn die Empfangsfrequenz verstellt wird.

Sehen wir uns den Zweck der Notch-Lock-Funktion in einem typischen Anwendungsszenario an: Sie folgen einem SSB-QSO, bei dem sich einige Operatoren geringfügig außerhalb der Frequenz befinden und für eine gute Lesbarkeit eine erneute Abstimmung benötigen. Gleichzeitig verwenden Sie einen Notch-Filter, um einen überlagerten Ton zu unterdrücken, der durch eine nahegelegene Störung verursacht wird. Ohne Notch-Lock, müssten Sie Frequenz des Notch-Filters bei jeder Neuabstimmung erneut einstellen. Notch-Lock erledigt das automatisch für Sie.

7. Speicherbänke

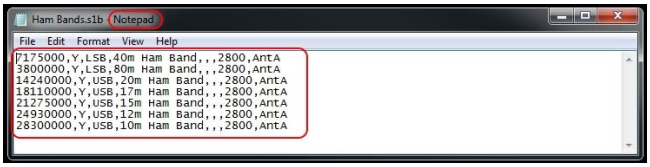


Zur Verwaltung von Frequenzen bietet SDRuno Speicherbänke an.

7.1 Grundlagen

In SDRuno besteht jede Speicherbank aus einer Anzahl von "Speicherplätzen". Jeder Speicherplatz besteht aus der Angabe von Frequenz, Beschreibung, Betriebsart und so weiter. Alle Frequenzen werden als Textdatei auf dem PC abgespeichert.

7.2 Das Speicherbank-Dateiformat



SDRuno verwendet eine eigene Dateiendung (.s1b) für die Speicherbank-Dateien, aber das Dateiformat selbst ist nicht proprietär: es handelt sich um eine gebräuchliche CSV-Textdatei, ein Format, das von vielen Softwaretools verarbeitet werden kann.

7.3 Elemente für die Speicherbankverwaltung

Um die Speicherplätze zu verwalten, wurde einige Bedienelemente hinzugefügt.

- Das "Memory" -Fenster ist das Kontrollzentrum aller speicherbezogenen Einstellungen.
- Ein neuer Knopf im “Main” Fenster - “**MEM PAN**”.
- Ein neuer Knopf im “RX Control” Fenster - “**MCTR**”.
- Einige neue Tastenkombinationen.

Diese Steuerelemente werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

7.4 Das “Memory” Fenster

Das **MEMORY**-Fenster können Sie für jede SDRuno-Instanz öffnen (für einige fortgeschrittene Optionen benötigen Sie dies auch, dazu später mehr.) Das Fenster kann in der Größe verändert werden. Um das MEMORY-Fenster zu öffnen, klicken Sie auf die Schaltfläche **MEM PAN** im MAIN-Fenster oder drücken die Taste B in einem beliebigen Fenster des Programms.

Das MEMORY-Fenster ist in zwei Teile aufgeteilt: der linke Teil, der auch als **Dateibereich** bezeichnet wird, und der rechte Teil, der auch als **Datenbereich** bezeichnet wird. Im **Dateibereich** werden alle Bankdateien im aktuellen Bankordner angezeigt. Sie können eine der aufgelisteten Bänke schnell öffnen, indem Sie auf den Namen doppelklicken. Am Ende der Liste zeigt eine Bezeichnung den Namen der aktuell geladenen Bank an. Der **Dateibereich** kann mit der Tastenkombination STRG + F oder im Kontextmenü des Fensters (rechte Maustaste) ausgeblendet werden.

Im **Datenbereich** werden die hinterlegten Frequenzen mit allen Einstellungen angezeigt.

7.5 Speicherdatenfelder

Derzeit enthält jeder Speicherplatz 5 Datenfelder:

Frequency/Frequenz
Dies ist das wichtigste Feld. Die Frequenz wird in Hertz mit 10 Stellen eingetragen.

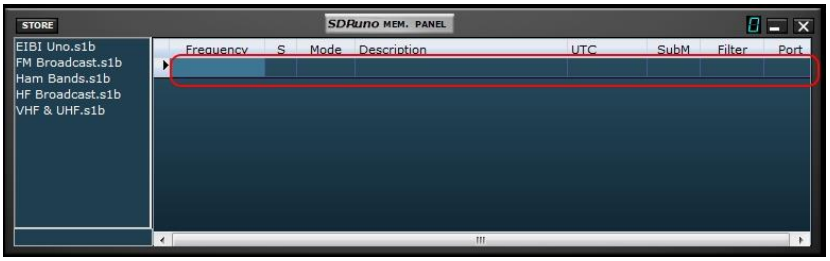
S (scan mode)
In späteren Versionen von SDRuno kann hier angegeben werden, ob im Scan Modus dieser Kanal berücksichtigt werden soll.

Betriebsart
Dieses Feld zeigt die Betriebsart für den Speicherplatz an. Zulässige Werte sind: leer, AM, SAM, FM, CW, DSB, LSB, USB und USER.

Beschreibung
Dieses Feld enthält eine optionale alphanumerische Beschreibung des Speicherplatzes. Die maximale Länge ist nicht definiert. Der Editor für dieses Feld begrenzt die Eingabe jedoch auf maximal 255 Zeichen.

UTC
Dieses Feld kann eine optionale Beschreibung enthalten, z. B. wann die Radiostation auf Sendung ist, diese Info finden Sie in vielen Frequenzdatenbanken. Das Format ist XXXX-YYYY, wobei XXXX die Startzeit und YYYY die Endzeit (UTC-Zeit) ist. Zum Beispiel bedeutet 0000-2400, dass die Station 24 Stunden am Tag in Betrieb ist.

7.6 Das Datenfeld



Das Datenfeld dient hauptsächlich dazu, Daten anzuzeigen, bietet aber auch viele Möglichkeiten zur Bearbeitung, unter anderem:

- Scrollen Sie durch die Speicherplätze Bankdaten mit dem Mausrad, Scrollbalken oder den Pfeiltasten.
- Passen Sie die Reihenfolge der Spalten an.

- Einfügen (Hinzufügen), Löschen, Verschieben und Kopieren / Einfügen von Zeilen.
- Bearbeiten Sie einzelne Zellen.
- Kopieren Sie einzelne Zellen oder eine Zellenauswahl.
- Führen Sie die Sortierung der Zeilen (aufsteigend / absteigend) mit einem einzigen Klick durch.
- Nach bestimmten Daten suchen
- Daten filtern.

Ausgewählte Datenfelder werden gelb dargestellt.
Die aktuelle aktive Zelle wird mit einem helleren Hintergrund hervorgehoben.
Die aktuelle aktive Zeile wird durch eine kleine Pfeilmarkierung im Zeilenkopf angezeigt.

7.7 Grundlegende Bedienung im Datenfeld

7.7.1 Anpassen der Spaltenreihenfolge

Standardmäßig werden die Frequenzen in der Reihenfolge angezeigt, wie Sie in der Datei hinterlegt sind. Es ist jedoch möglich, die Anzeigereihenfolge der Spalten zu ändern. Um eine Spalte an eine neue Position zu verschieben, klicken Sie auf die entsprechende Spaltenüberschrift und ziehen Sie diese an die neue Position (ein grüner Pfeil zeigt den Einfügepunkt an). Lassen Sie dann die Maustaste los. Die Reihenfolge wird in der Datei automatisch geändert.

Sie können die Spaltenbreite nicht ändern.

7.7.2 Manuelle Bearbeitung von Zellen

Um den Inhalt einer Zelle zu bearbeiten, haben Sie zwei Möglichkeiten:

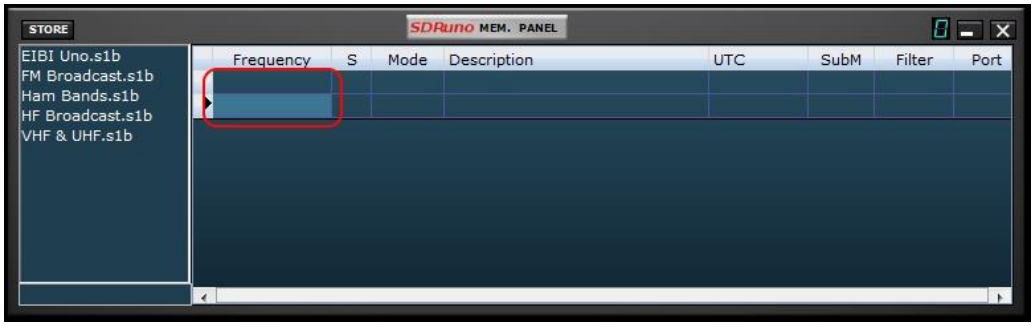
- Klicken Sie in die Zelle, die Sie bearbeiten möchten und drücken Sie **F2**.
- Doppel-Klicken Sie in die Zelle.

Folgende Daten können in den Zellen hinterlegt werden.

- Das Frequenzfeld erlaubt eine Eingabe von 10 numerischen Zeichen.
- Im Feld Description/Beschreibung können Sie 255 alphanumerische Zeichen eintragen.
- Im Datenfeld „Mode“ und „S“ können Sie über ein Drop-Down Menü die Einträge ändern.
- Das UTC-Feld erlaubt bis zu 9 alphanumerische Zeichen.

Um den Editor zu schließen, drücken Sie die Eingabetaste. Wenn eine Eingabe ungültig ist, wird der vorherige Inhalt im Feld angezeigt.

7.7.3 Einfügen einer neuen Zeile

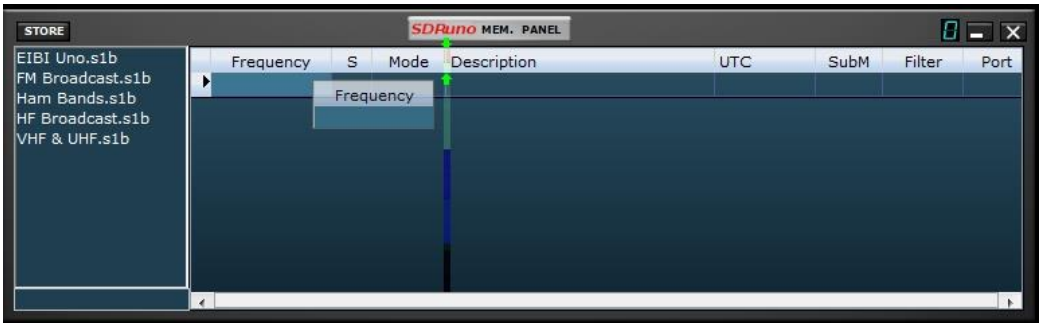


Neue Zeilen werden immer unterhalb der aktuell ausgewählten Zeile eingefügt. Um eine neue Zeile hinzuzufügen, drücken Sie auf Ihrer Tastatur die Taste Einfg.

7.7.4 Löschen einer Zeile

Um die aktuelle Zeile zu löschen, drücken Sie die **Entf**-Taste.

7.7.5 Eine Zeile verschieben



Um eine Spalte an eine neue Position zu verschieben, klicken Sie auf die Überschrift und ziehen Sie diese an die neue Position (ein grüner Pfeil zeigt den Einfügepunkt an).

7.7.6 Zeile kopieren

Wenn Sie eine vorherige Zeile nicht überschreiben möchten, fügen Sie zuerst eine neue leere Zeile ein.

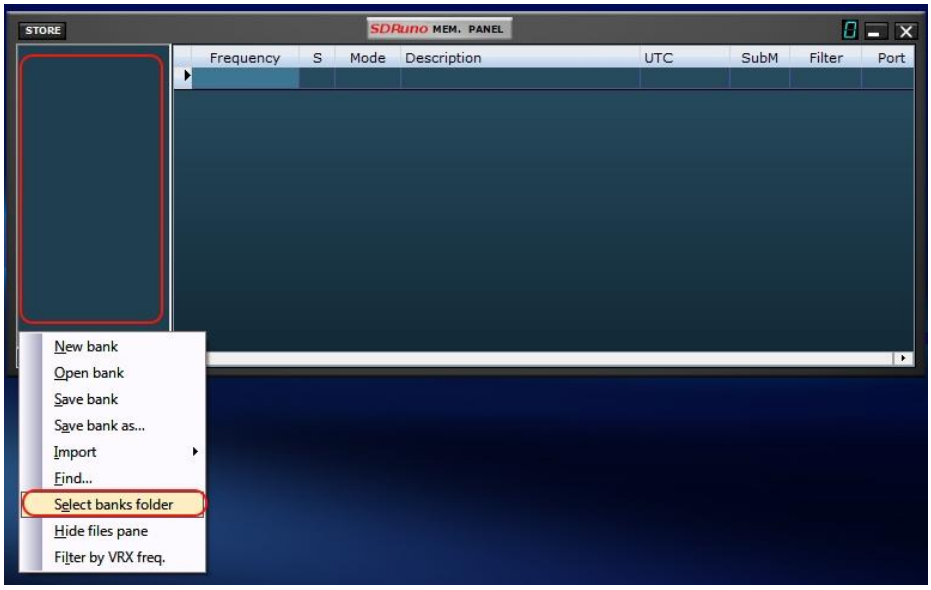
- Wählen Sie als erstes die Zeile aus, die Sie kopieren möchte
- Kopieren Sie den Eintrag in die Zwischenablage mit **STRG+C**
- Gehen Sie nun in die Zeile, in die Sie die Daten kopieren möchten
- Drücken Sie dort die Tastenkombination **STRG+V**

7.7.7 Eine einzelne Zelle kopieren

- Klicken Sie in die Zelle, mit dem Inhalt den Sie kopieren möchten und drücken Sie **STRG+C**
- Gehen Sie nun in die Zelle, in die Sie die Daten kopieren möchten und drücken Sie **STRG+V**

7.8 Speicherbank-Datei-Optionen

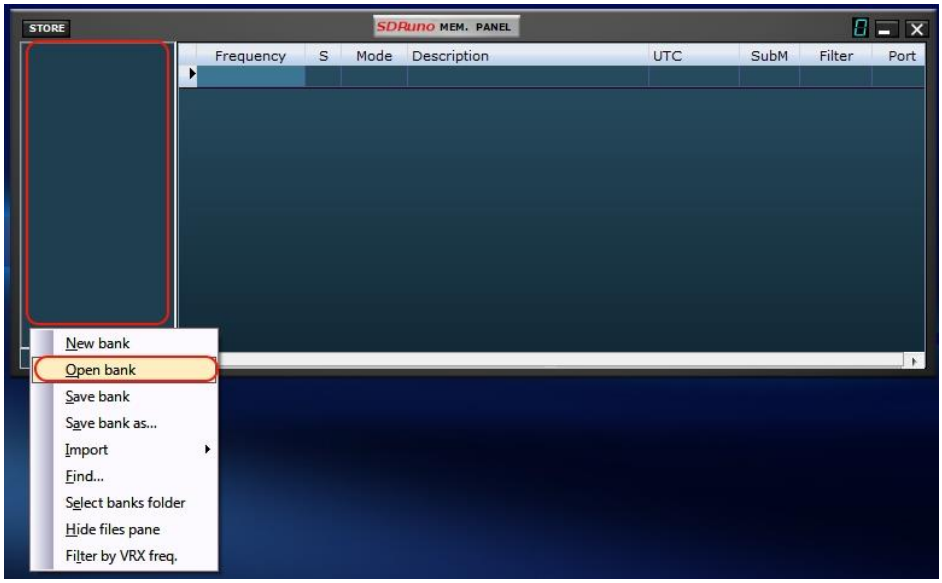
7.8.1 Änderung des aktuellen Speicherots der Speicherbank-Dateien



Der Standard Speicherbank Ordner ist „Dokumente\Mem_banks\“

Um den Speicherbank-Ordner zu ändern, rufen Sie das Kontextmenü auf (klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Dateibereich) und wählen Sie dann „Select banks folder“ aus; navigieren Sie nun zum neuen Ordner und klicken dann auf OK.

7.8.2 Eine Speicherbank-Datei öffnen

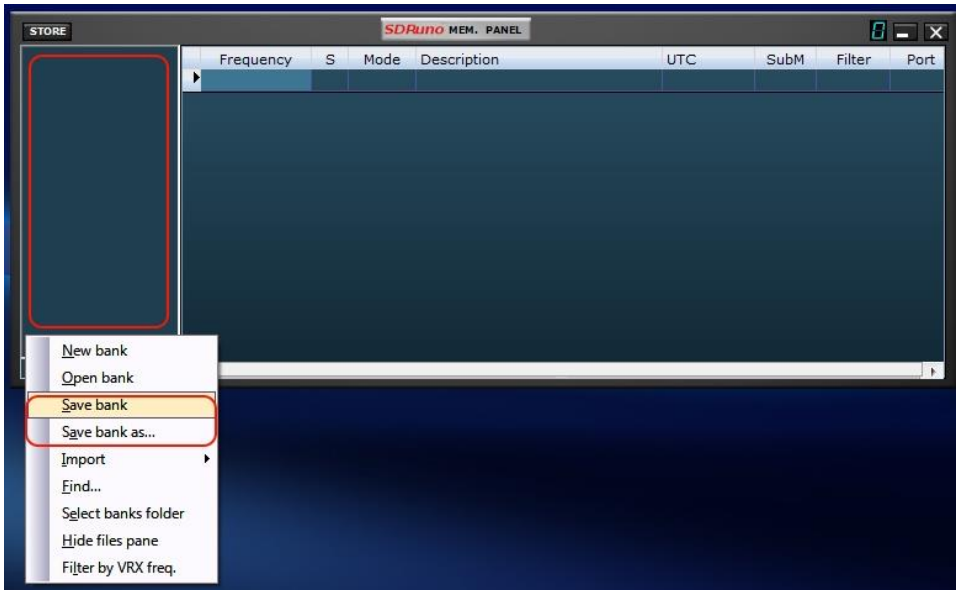


Sie können eine Speicherbank-Datei öffnen, indem Sie im Dateibereich auf den Namen doppelklicken. Eine weitere Option ist das Kontextmenü „Open bank“.

Achtung: Um den Arbeitsablauf zu beschleunigen, gibt es in SDRuno keine Nachfrage, ob Sie Ihre Daten gespeichert haben. Wenn Sie Änderungen an der aktuellen Bank vorgenommen haben, müssen Sie diese vor dem Laden einer neuen Bank speichern.

Die zuletzt verwendete Bank wird beim nächsten Programmstart automatisch neu geladen.

7.8.3 Speicherbank speichern

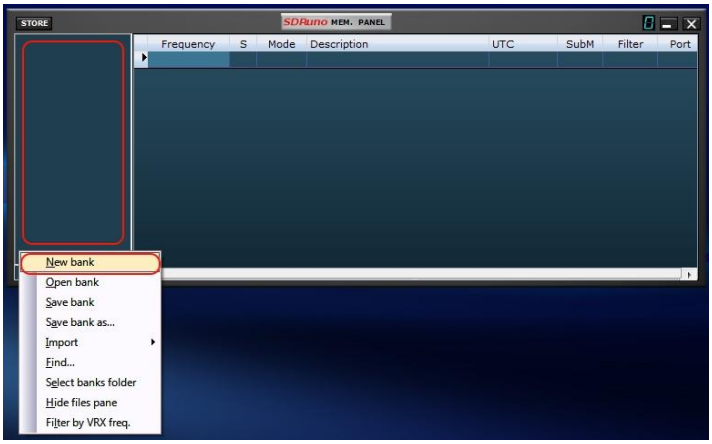


Um eine bereits erstelte Speicherbank zu speichern, wählen Sie „Save bank“ aus dem Kontextmenü.

7.8.4 Speicherbank mit einem bestimmten Namen speichern.

Wählen Sie im Kontextmenü „Save bank as…“ und geben dort den entsprechenden Namen ein. Sollte eine Datei mit demselben Namen bereits vorhanden sein, erhalten sie einen Hinweis, dass diese Datei bereits vorhanden ist.

7.8.5 Eine neue Speicherbank erstellen.



Um eine neue, leere Speicherbank zu erstellen, wählen Sie im Kontextmenü „New bank“ aus.

Achtung: Um den Arbeitsablauf zu beschleunigen, gibt es in SDRuno keine Nachfrage, ob Sie Ihre Daten gespeichert haben. Wenn Sie Änderungen an der aktuellen Bank vorgenommen haben, müssen Sie diese vor dem Laden einer neuen Bank speichern.

7.9 Abrufen eines Speichers

Das Abrufen eines Speicherplatzes bedeutet, dass die Parameter Frequenz und Betriebsart einem VRX zugewiesen werden. Da eine SDRuno-Instanz mehr als einen VRX haben kann, benötigen Sie eine Möglichkeit, dem Memory-Fenster zu sagen, welches Ihr "Ziel" -VRX ist: Dazu gibt es den Knopf MCTR im RX-Control-Fenster. Die MCTR-Schaltfläche "verbindet" einen VRX mit dem Memory-Fenster. Es kann nur ein VRX zeitgleich zugewiesen werden. Sobald ein VRX "verbunden" ist, ist das Abrufen eines Speicherplatzes ganz einfach: Klicken Sie dazu auf eine Zelle des gewünschten Speicherplatzes (Zeile) und die Frequenz wird übernommen.

7.10 Zum Speicher hinzufügen

Das Abspeichern einer neuen Frequenz bedeutet, dass zuerst eine neue leere Zeile angelegt wird und die Felder automatisch mit der eingestellten Frequenz und Betriebsart ausgefülllt werden.

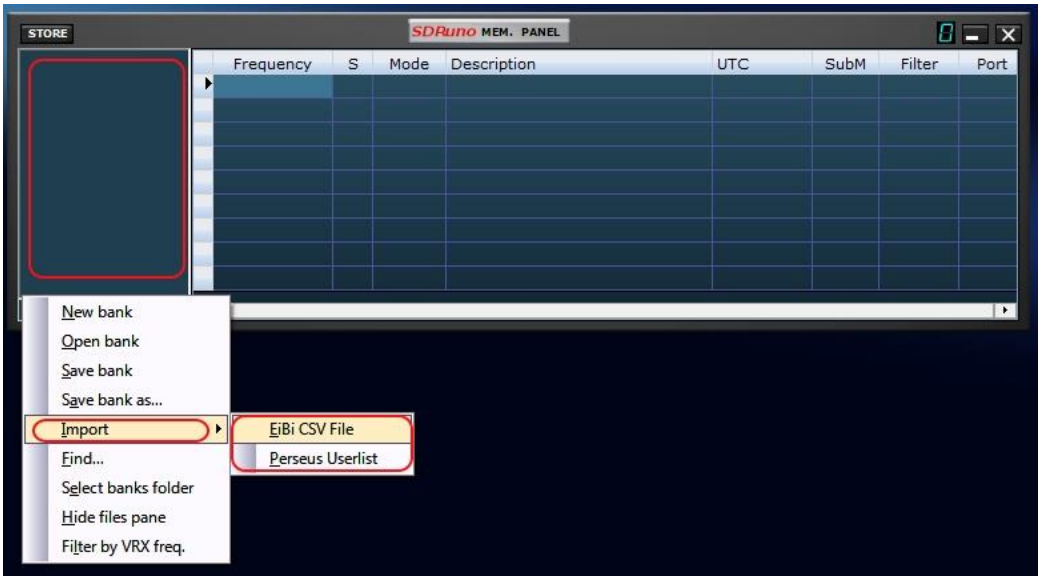
Speichern von einem VRX mit aktivierter **MCTR**-Taste

- Klicken Sie auf die Schaltfläche STORE im Speicherfenster.
- Alternative Möglichkeit: Verwenden Sie die Tastenkombination STRG + S (das Speicherfenster muss ausgewählt sein).

Speichern von einem VRX, der nicht mit dem MCTR-Knopf ausgewählt wurde.

- Gehen Sie in das VRX Fenster, aus dem Sie die Frequenz speichern möchten und drücken Sie STRG + S.

7.11 Daten importieren



In Zukunft wird SDRuno Daten aus allen gängigen Frequenzdatenbanken importieren können. Momentan funktioniert die Import-Funktion nur für die EiBi-Datenbankdateien (CSV-Format) und Perseus "Userlist" (*.txt). Um Daten zu importieren, wählen Sie Import aus dem Kontextmenü und dann eine der Importoptionen. Suchen Sie die Quelldatei und klicken Sie auf Öffnen. Der Importvorgang dauert einige Sekunden (abhängig von der größe der Datenbank und der PC-Leistung).
Die so erstellte Speicherbank kann als reguläre SDRuno-Speicherbank-Datei gespeichert werden.

7.12 Erweiterte Bearbeitungsfunktionen

Sie können die Datenfelder der Speicherbank sortieren. Um eine aufsteigende Sortierung durchzuführen, klicken Sie auf die Spaltenüberschrift des Feldes, welches sortiert werden soll. Klicken Sie erneut darauf, um eine absteigende Sortierung durchzuführen. Ein weiterer Klick macht die Sortierung rückgängig. In der Spaltenüberschrift, die zum Sortieren verwendet wird, wird ein Pfeil angezeigt. Er zeigt nach oben, um eine aufsteigende Sortierung anzuzeigen, und nach unten für eine absteigende Sortierung. Eine sortierte Speicherbank kann bei Bedarf gespeichert werden.

7.12.1 Speicherbank durchsuchen

Um die Suchfunktion zu aktivieren, wählen Sie „Find...“ aus dem Kontextmenü; Eine Suchmaske erscheint. Die Suchmaske bietet Ihnen bekannte Funktionen für die Suche. Wenn Sie Ihren Text in das Suchfeld eingeben, wird der Suchvorgang gestartet. Verwenden Sie die Schaltflächen Next/Previous, um zwischen mehreren Suchergebnisen zu navigieren. Wenn die Option „Match case“ (Groß- / Kleinschreibung) nicht aktiviert ist, wird bei der Suche die Groß- / Kleinschreibung nicht berücksichtigt.

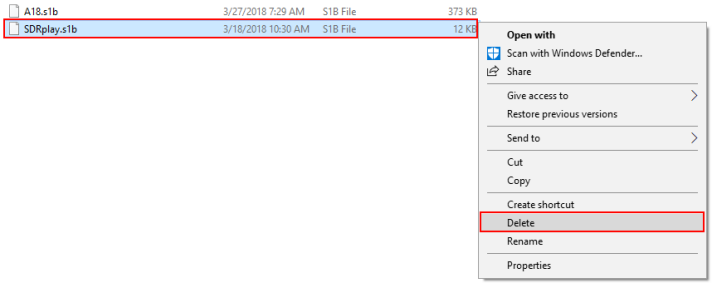
7.12.2 Mehrere Zellen auswählen und kopieren

Es ist möglich, mehrere Zellen gleichzeitig zu kopieren. Um mehrere Zellen auszuwählen, klicken Sie auf die Zelle oben links und ziehen Sie die Maus nach rechts unten (ausgewählter Text wird gelb). Dann können Sie die gesamte Auswahl kopieren und einfügen, indem Sie die Tastenkombination STRG + C, STRG + V verwenden.

7.12.3 Erstellen einer zusammengesetzten Speicherbank aus mehreren Quellen

Sie können das Speicherfenster einer bestimmten SDRuno-Instanz kopieren und in das einer anderen Instanz einfügen. Dies ermöglicht komplexe Editiervorgänge wie die Zusammenstellung einer Speicherbank mit Daten von verschiedenen "Quellen", ohne dass ein spezieles Tool benötigt wird.

7.12.4 Speicherbanken löschen



Navigieren Sie in das Verzeichnis, in dem Ihre SDRuno-Speicherbanken gespeichert sind. Löschen Sie die Speicherbank, die nicht mehr benötigt wird.

7.13 Daten filtern

Das Filtern einer Datenbank bedeutet, dass nur die Zeilen angezeigt werden, die den Filterkriterien entsprechen. Derzeit können Sie nur nach VRX-Frequenz filtern. Um diese Optionen zu aktivieren, wählen Sie „Filter by VRX freq.“ aus dem Kontextmenü aus. Die Daten werden nach jeder Frequenzänderung aktualisiert. Da das Filtern einer großen Datenbank sehr viel Rechenleistung benötigt, wartet das Programm, bis es erkennt, dass der Abstimmvorgang beendet ist, und führt dann die Filterung durch. Wenn dem Speicherfenster kein VRX zugewiesen ist, findet keine Filterung statt. Die Filterung ist deaktiviert, wenn Sie eine der folgenden Optionen auswählen:

- New bank
- Import

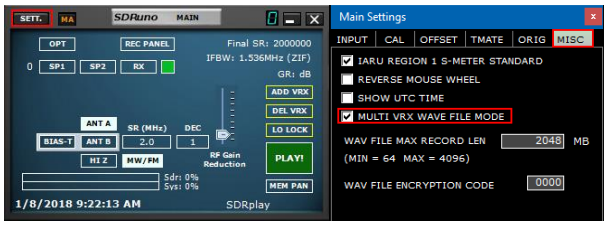
7.14 Option Fenster Minimieren / Alle wiederherstellen

Da die SDRuno-GUI aus vielen unabhängigen Fenstern besteht, kann es sehr nützlich sein, alle Fenster einer Instanz mit einer einzigen Aktion zu minimieren oder wiederherzustellen. Die Option "Minimieren - Alle wiederherstellen" wird durch die kleine "MA" -Schaltfläche oben links im Hauptfenster gesteuert. Wenn diese Option aktiviert ist, werden beim Minimieren oder Wiederherstellen des Fensters "RX Control" oder "RX EX Control" alle geöffneten Fenster in der jeweiligen SDRuno-Instanz minimiert oder wiederhergestellt.

7.15 VRX Hintergrund

Die VRX-Hintergrundfarbe kann vom Benutzer angepasst werden; die entsprechende Steuerung befindet sich hier: RX Control Fenster→SETT→MISC→VRX BACKGROUND COLOR. Momentan betrifft dieser Parameter nur die Spektren (MAIN SP und AUX SP). In Zukunft wird die Funktionalität auf alle VRX-Fenster erweitert.

7.16 Verwenden mehrerer VRX beim Abspielen von IQ-Dateien



SDRuno ermöglicht die Verwendung mehrerer VRX beim Abspielen von IQ-Dateien. MAIN-Fenster→SETT →MISC→MULTI VRX WAVE FILE MODE. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Wenn Sie nur VRX #0 verwenden möchten, deaktivieren Sie die Option.

Sie haben die Möglichkeit, die max. Größe der IQ Datei zu bestimmen. Dabei sind 4 Gigabyte (10243 Byte) die max. Größe, was ebenfalls die Grenze des wav-Formats ist. Die Header-Größe der wav-Datei wird als 32-Bit-Integer gespeichert, so dass die maximale Größe 2 ^ 32 Bytes beträgt. In Zukunft wird SDRuno die Möglichkeit bieten, IQ-Daten in einem anderen Format ohne die oben genannten Beschränkung zu speichern. Bitte beachten Sie, dass der Vorteil der Beibehaltung des wav-Formats die Kompatibilität ist: SDRuno-Dateien können mit allen Tools geöffnet werden, die dieses Dateiformat unterstützen. Um die Standard-Dateigröße (2048 Megabyte) zu ändern, gehen Sie im Main-Fenster auf-> SETT .-> MISC, doppelklicken Sie auf "WAV FILE MAX RECORD LEN" und geben dort die neue Größe ein. Bestätigen Sie anschließend mit der Eingabetaste.

Sie haben die Möglichkeit, die IQ-Datei beim Aufzeichnen mit einer PIN zu verschlüsseln. Die Wiedergabe ist dann nur noch mit diesem Pin möglich. Der Standardwert ist 0000 und ermöglicht die Wiedergabe ohne Einschränkung.

8. Weitere Funktionen von SDRuno

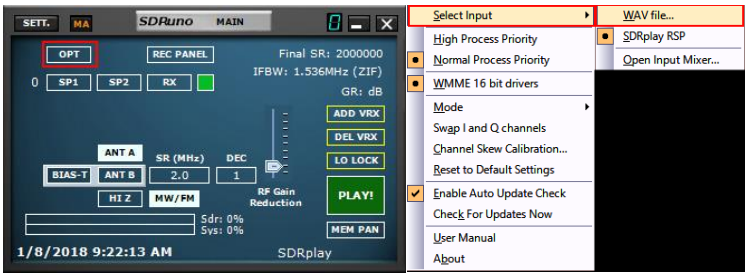
8.1 IQ Aufnahme

Das Rekorder-Fenster kann durch Klicken auf die Schaltfläche "REC" im Hauptfenster angezeigt werden.

8.2 Auswahl des Aufnahmeordners

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Rekorder-Fenster, dadurch wird das Ordnerauswahlfenster geöffnet. Die Werkseinstellung ist die Verwendung Ihres Ordners "Eigene Dateien"

8.3 Wiedergabe von IQ-Aufnahmen



Starten Sie SDRuno. Bevor Sie auf PLAY im MAIN-Fenster Klicken. Klicken Sie auf die Schaltfläche OPT im MAIN-Fenster. Wählen Sie Input und dann wav-File. Die Wiedergabe wird über das RECORDER-Fenster gesteuert.

8.4 Geplante IQ-Aufnahmen

Die unbeaufsichtigte IQ-Aufzeichnung kann über die Scheduler Config-Schaltfläche im RECODER-Fenster konfiguriert werden.
Der Stream wird vom Scheduler automatisch gestartet und gestoppt, wenn er nicht bereits ausgeführt wird.

8.5 Schnellaufnahme

SDRuno enthält eine Funktion, mit der eine SDRuno-Instanz in den Aufnahmemodus versetzt werden kann, ohne das Rekorder-Fenster zu öffnen. Wenn Sie die Aufnahme starten möchten, drücken Sie einfach '*' auf der Tastatur (die entsprechende SDRuno-Instanz muss ausgewählt sein).

8.6 Verwenden der Steuerelemente

SDRuno enthält einige Steuerelemente, die hier erläutert werden.

8.6.1 Schieberegler

Die Schieberegler werden für einige Parameter wie Audio-Pegel, Squelch-Pegel usw. verwendet.
Es gibt mehrere Möglichkeiten, einen Schiebereglerwert zu ändern:

- Für eine schnelle Änderung klicken Sie auf die neue Position des Reglers
- Halten und verschieben Sie den Schieberegler mit der Maus
- Setzen Sie den Cursor in den Schieberegler und drehen das Mausrad

8.6.2 EX-Control Filtereinstellungen

Diese Steuerelemente sind leicht zu erkennen, der Hintergrund färbt sich lila, wenn Sie mit dem Cursor darüberfahren. Zum Beispiele die Notchfilter Bandbreite und Frequenz-Wahl im Fenster "RX EX Control". Um den Wert eines dieser Steuerelemente zu ändern, müssen Sie den Cursor darin platzieren, dann haben Sie mehrere Optionen (hier am Beispiel für eine Notch Frequenz):

- Durch Drehen des Mausrads wird der Wert in Schritten von +/- 1 Hz geändert
- Durch Drehen des Mausrads bei gedrückter SHIFT-Taste wird der Wert in Schritten von +/- 10 Hz geändert
- Durch Drehen des Mausrads bei gedrückter STRG-Taste wird der Wert in Schritten von +/- 0,1 Hz geändert
- Ein Rechtsklick ändert den Wert in Schritten von + 100 Hz
- Durch Klicken mit der linken Maustaste wird der Wert in Schritten von - 100 Hz geändert
- Ein Rechtsklick bei gedrückter SHIFT-Taste ändert den Wert in Schritten von + 1000 Hz
- Durch Klicken mit der linken Maustaste bei gedrückter SHIFT-Taste wird der Wert in Schritten von - 1000 Hz geändert
- Ein Rechtsklick bei gedrückter STRG-Taste ändert nichts (in diesem Fall ohne Funktion)
- Ein Linksklick bei gedrückter STRG-Taste ändert nichts (in diesem Fall ohne Funktion)

8.7 Temporäre LO-Sperre

Durch Ändern des Hardware-LO wird die Abstimmfrequenz aller aktiven VRX-Geräte geändert. Dies passiert, wenn Sie die Abstimmfrequenz von VRX #0 (Master-RX) ändern. Wenn Sie die Frequenz von VRX #0 ändern möchten, ohne die Hardware-LO zu ändern, können Sie die LO LOCK-Taste im Hauptfenster verwenden. Wenn Sie jedoch nur eine temporäre Sperre benötigen, drücken Sie während der Anpassung einfach die SHIFT-Taste.

9. Tastaturkürzel

RX control Fenster

↑	Frequenz hoch
↓	Frequenz runter
CTRL-S	Frequenz abspeichern
Leertaste	Frequenz eingeben
ESC	Abbruch der Frequenzeingabe
A	AM
C	CW
D	DSB
E	DIGITAL
F	FM
L	LSB
M	Medium band FM
N	Narrow band FM
O	Stereo Wideband FM
S	SAM
T	Toggle RX<->TX
U	USB
W	Wideband FM

SP1 window

V	VFO Zentrieren
+	rein zoomen
-	raus zoomen

Main window

*	Aufnahme Start/Stop
B	Speicher-Fenster öffnen/schließen
K	LO LOCK umschalten
CTRL-W	Workspace/Arbeitsplatz speichern

Memory window

F2	Aktuelles Feld bearbeiten
CTRL-F	Datei-Übersicht anzeigen/ausblenden
CTRL-S	Frequenz abspeichern
B	MEMORY-Fenster öffnen
Ins	Fügt eine neue Zeile ein
Del	Löscht die aktuelle Zeile

10. I/O Sample Rate Versatz-Problem

Die Verwendung unterschiedlicher physikalischer Eingabe- und Ausgabegeräte bedeutet, dass keine Synchronisierung zwischen den E/A-Abtastraten erfolgt. Außerdem existiert eine kleine Abweichung (in der Größenordnung von weniger als zehn bis einigen hundert PPM) von den theoretischen Raten. SDR-Programme (einschließlich SDRuno) verwenden Speicherpuffer als "Dämpfer", die diese Unterschiede ausgleichen sollen. Früher oder später sind diese Puffer aber voll. Dies kann nach mehreren Stunden kontinuierlicher Verarbeitung passieren. Das Programm stellt die korrekte Pufferung automatisch wieder her, verwirft einige Daten und erzeugt eine kleine "Lücke" im Ausgabestrom. Natürlich gibt es eine Möglichkeit, dies zu verhindern, indem ein komplexes Loop-Servo-System implementiert wird, das die Pufferung überwacht und einen Ausgangs-Teilresampler steuert. SDRuno unterstützt diese Möglichkeit um sicherzustellen, dass keine Daten verloren gehen. Wenn jedoch das obige System aktiviert ist, tritt eine kleine Frequenzmodulation des Ausgangssignals auf (in der Größenordnung eines Bruchteils von ein paar Hz). Bei einigen empfindlichen Anwendungen (NOAA APT & andere kritische Signale) kann dieser Vorgang manchmal Probleme verursachen. In SDRuno gibt es eine Option, um den Ausgabe-Resampler zu deaktivieren: RX Control→SETT→OUT→Lock Output Fractional Resampler. Standardmäßig ist der Resampler aktiviert.

11. Frequenzkalibrierung

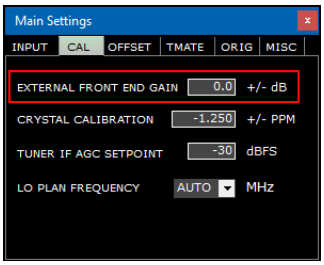
Die Frequenzkalibrierung kann in SDRuno im MAIN-Fenster→Settings→Cal oder automatisch im VRX Control Window→Settings→Cal vorgenommen werden. Für die manuelle Kalibrierung können Sie einen Wert in Parts Per Million eingeben. Dieser Wert ist positiv, wenn der Hardware-Oszillator niedriger als seine Sollfrequenz ist oder umgekehrt. Sie können den Wert bei jeder Frequenz bestimmen, aber das beste Ergebnis erhalten Sie im oberen Abstimmbereich des Empfängers. Sie benötigen dazu ein Referenzsignal, dessen Frequenz bekannt und genau ist (z. B. auf KW die Radiostation WWV auf 15000 KHz).

Ein Beispiel anhand des Zeitzeichensenders CHU (14670 KHz).

- Verwenden Sie das Aux Spectrum-Fenster mit einem hohen Zoomfaktor, und stimmen Sie das Referenzsignal sorgfältig ab, bis Sie den Träger bei 0 Hz im Spektrum sehen.
- Lesen Sie die Frequenz ab. In diesem Beispiel ist es 14670082. Dies bedeutet, dass der Referenzoszillator in Ihrer Hardware niedriger als sein Sollwert ist.
- Berechnen Sie die Abweichung. 14670082 - 14670000 = **82 Hz**.
- Berechnen Sie den PPM-Wert. 82 * 1000000/14670000 = 5.590
- Fügen Sie den obigen Wert in das Feld HW LO Freq ein und drücken Sie die Eingabetaste.
- Stellen Sie die Referenzfrequenz neu ein und prüfen Sie, ob die Kalibrierung erfolgreich war.

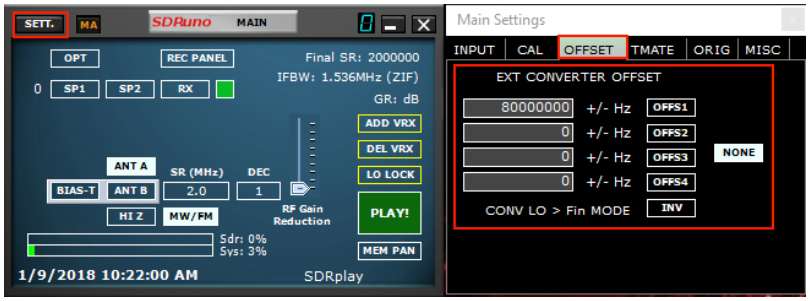
Für eine automatische Kalibrierung, folgen Sie der Anweisung im VRX MAIN-Fenster→Settings→Cal

11.1 S-Meter anpassen



SDRuno kalibriert automatisch sowohl die Leistungsmessung als auch das S-Meter für Ihren RSP-Empfänger. Nutzen Sie einen Vorverstärker oder Abschwächer, können Sie das S-Meter auch anpassen. Dies geht unter folgendem Punk MAIN-Fenster→Settings→CAL→EXTERNAL FRONT END GAIN.

12. Arbeiten mit einem Konverter



Bis zu vier Konverter-Offsets können in jeder Instanz von SDRuno gespeichert werden. Offset-Einstellungen finden Sie im MAIN-Fenster→Sett→OFFSET.

12.1 Konverter-Offset ändern

Geben Sie die neue Frequenz in das Bearbeitungsfeld links ein und drücken Sie die EINGABETASTE.

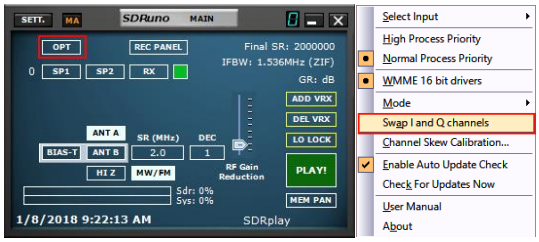
12.2 Aktivieren eines Konverter-Offsets

Klicken Sie auf die Schaltfläche für den gewünschten Offset.

12.3 Offset deaktivieren

Klicken Sie auf den **NONE** Knopf.

12.4 Invertierter Spektrum-Modus



Einige Konverter sind so ausgelegt, dass ihre LO-Frequenz größer als die Eingangssignalfrequenz ist, deshalb ist das Ausgangsspektrum invertiert. In diesem Fall muss der invertierte Spektrum-Modus aktiviert werden, indem Sie auf die Schaltfläche INV klicken. Außerdem müssen die I- und Q-Kanäle getauscht werden (Hauptfenster→OPT→Swap I and Q channels).

13. CAT Steuerung

Die CAT-Steuerung gibt es seit über 25 Jahren, daher handelt es sich um eine bekannte Standard. Es ist nicht notwendig, die Grundlagen hier nochmals zu erwähnen, aber ein kleiner Rückblick kann nicht schaden, um zu verstehen, wie CAT in SDRuno implementiert wurde.
Unabhänig vom CAT-Protokoll, gibt es immer ein **kontrollierendes** und ein **kontrolliertes** Gerät. In der Regel sind PCs **kontrollierende** und Funkgeräte **kontrollierte** Geräte sowie Zubehör (Rotoren, Schalter, Verstärker usw.). Zum Datenaustausch wird z. B. die serielle Schnittstelle am PC benutzt.

Per Definition kann in einer CAT-Sitzung nur das steuernde Gerät eine Verbindung initiieren. Zum Beispiel könnte der PC "Gib mir die VFO A Frequenz" senden, während das Radio antwortet "die VFO A Frequenz ist 3561230 Hz". Die logischen Rollen können nicht getauscht werden.

Nun, da wir ein Software-Radio haben, kann eine CAT-Sitzung nicht nur zwischen einem Programm auf einem PC und einem externen Gerät stattfinden, sondern auch zwischen verschiedenen Programmen auf demselben PC (und sogar auf verschiedenen PCs).
Um dies zu ermöglichen, brauchen wir eine Möglichkeit, Programme miteinander zu verbinden. Eine übliche Lösung besteht darin, spezielle Softwaretools zu verwenden, um "virtuelle COM-Ports" zu erzeugen, die mit "virtuellen Nullmodem"-Kabeln verbunden sind. Dann können Anwendungen die

virtuellen COM-Ports als echte nutzen und sie für die Kommunikation verwenden. Mehr zu virtuellen Ports später.

Eine weitere Voraussetzung, die wir brauchen, ist, dass das Software-Radio ein gesteuertes Gerät "imitieren" und darauf reagieren muss.

13.1 Wie die CAT-Steuerung in SDRuno implementiert ist

CAT wurde in SDRuno so implementiert, so dass die Anwendung gleichzeitig als gesteuertes und kontrollierendes Gerät fungieren kann. Genauer gesagt kann jede VRX als ein separates Funkgerät an einem anderen Kommunikationsanschluss betrachtet werden, während sie gleichzeitig ein physisches externes Gerät über Omnirig steuern kann.

Für die CAT-Emulation haben wir einen Teil des umfangreichen Kenwood-Befehlssatzes gewählt.
Folgende VRX-Parameter können eingestellt und gelesen werden:

- VFO A Frequenz
- VFO B Frequenz
- Aktiver VFO (A – B)
- RX Betriebsart
- AF Level
- Squelch Level
- S-meter (nur lesen)

Einige Kommandos sind als Dummy implementiert, damit z. B. HamRadioDeluxe damit arbeiten kann.

13.2 VRX CAT-Parameter

VRX CAT-Parameter können hier eingestellt werden: RX Control-Fenster→SETT→CAT.

13.2.1 COM DEVICE

In diesem Feld können Sie die Serielle-Schnittstelle über ein Drop-Down Menü auswählen. Wenn die gewünschte Port Nummer nicht in der Liste erscheint, können Sie diese auch manuell eintragen.

13.2.2 BAUD RATE

In diesem Feld können Sie die Geschwindigkeit für die serielle-Schnittstelle auswählen. Diese Einstellung muss mit der des Steuerungsprogramms übereinstimmen, je höher der Wert, desto besser. Dies ist nur relevant, wenn der emulierte virtuelle Port die Option "emulated baud rate" aktiviert hat, andernfalls kann er ignoriert werden.

13.2.3 RX MODE CTRL

Mit dieser Option können Sie auswählen, ob das Steuerungsprogramm den VRX-Empfangsmodus einstellen soll.

Standardmäßig ist diese Funktion aktiviert.

13.2.4 ENABLE and CONNECT/Aktivieren und verbinden

Diese Option aktiviert die CAT-Steuerung und startet die Verbindung zum ausgewählten COM-Gerät. Nach der Aktivierung ist die Verbindung aufgebaut, bis sie deaktiviert wird oder bis der gewählte VRX gelöscht wird. Der Status der Verbindung wird durch die Beschriftung am unteren Rand des Fensters angezeigt (STATUS: CONNECTED - NOT CONNECTED). Um Systemressourcen zu sparen, deaktivieren Sie nicht benötigte Verbindungen.

13.3 Beispiel: Verbinden mit Ham Radio Deluxe

Erstellen Sie zwei virtuelle COM-Ports (z.B. mit dem VSP Manager von K5FR) mit dem Namen COM10 und COM11. Die "emulated baud rate" bitte nicht aktivieren. (Sie müssen dies nur einmal tun).

SDRuno starten. Angenommen, wir möchten VRX #0 steuern, öffnen Sie dazu die CAT-Einstellungen dieses VRX. COM10 ist standardmäßig ausgewählt. Überprüfen Sie ob "ENABLE & CONNECT" ausgewählt ist, der Status sollte sich zu "CONNECTED" ändern. Schließen Sie das Fenster RX-Control.
Starten Sie HRD und klicken auf "Verbinden". Beim ersten Mal, müssen Sie als erstes eine neue Verbindung konfigurieren. Wählen Sie dazu "Kenwood" als "Hersteller" und TS-440S (für Basissteuerungen) oder TS-480 (für zusätzliche Funktionen wie AF-Verstärkung, Rauschsperre und S-Meter-Steuerung) als Funkgerät aus. Wählen Sie COM11 als "COM Port" und klicken Sie auf "Connect".

Sobald die Verbindung hergestellt wurde, können Sie versuchen, die Frequenz oder die Betriebsart zu verändern.

13.4 Anwendungen

- Logbuch
- Frequenzdatenbank
- Digitale Betriebsarten (PSK31, SSTV, FAX, etc.pp)
- Satellitenverfolgung
- Spezielle Controller
- Weitere

13.5 SDRuno als steuerndes Gerät - Omnirig

SDRuno kann andere Geräte (über CAT) über den Omnirig COM-Server steuern. Die Anwendung wurde von Alex Shovkoplyas, VE3NEA (Afreet Software, Inc.) entwickelt. Der Hauptzweck (und -vorteil) von Omnirig besteht darin, Anwendungen eine gemeinsame "transparente" Schnittstelle zur Verfügung zu stellen. Die steuernde Anwendung muss sich nicht mit einem bestimmten Funkgerät befassen, sondern sendet und empfängt Befehle an Omnirig, das wiederum als "Brücke" zwischen allen Programmen und Geräten fungiert. Es gibt bereits eine große Liste an unterstützen Geräten. Bei Bedarf können weitere Geräte hinzugefügt werden. In der Vergangenheit ist Omnirig zu einem Standard geworden und eine riesige Liste von Anwendungen baut darauf auf: Omnirig ist eine Freeware, zuverlässig und einfach zu installieren und einzurichten. Einzelheiten finden Sie auf der Omnirig-Website http://dxatlas.com

13.6 Omnirig Installation und Einrichtung

Vielleicht kennen Sie Omnirig und haben die Software bereits auf Ihrem System installiert. Wenn nicht, laden Sie Omnirig von http://www.dxatlas.com/omnirig/ herunter. Die Installation ist einfach: Starten Sie das Installationsprogramm und folgen Sie den Anweisungen. Omnirig kann bis zu zwei Geräte gleichzeitig steuern, RIG1 und RIG2. Beide Geräte müssen im Omnirig konfiguriert werden. Wenn Ihr Funkgerät oder Empfänger nicht zu den verfügbaren Gerätetypen gehört, suchen Sie im Internet nach einer geeigneten Rig-Beschreibungsdatei und fügen Sie diese dem Ordner "Rig" im Omnirig-Installationsverzeichnis hinzu. Einige Setup-Tipps: Verwenden Sie für eine optimale Reaktionszeit die höchste Baudrate, die von Ihrem Funkgerät unterstützt wird, und legen Sie das Abfrageintervall auf 100 ms fest. Bitte beachten Sie, dass Omnirig auch andere Software über virtuelle COM-Ports steuern kann.

13.7 Wie SDRuno mit Omnirig arbeitet

SDRuno ist eine Anwendung, welche in mehreren Instanzen laufen kann. Zur besseren Kontrolle und Effizienz filtert SDRuno den gesamten Verkehr zwischen den VRX(s) und Omnirig, durch einen internen eigenen "Server". Letzterer wird in der SDRuno-Instanz #0 erstellt. Omnirig kann bis zu zwei Geräte gleichzeitig steuern. Zur gleichen Zeit kann immer nur ein VRX eine Verbindung zu Omirig aufbauen. Da Omnirig zwei Geräte unterstützt, können somit aus SDRPlay zwei Verbindungen zu Omnirig aufgebaut werden, z.B. VRX #1 und VRX #2.

13.8 Überwachung des Omnirig-Status aus der SDRuno-Instanz #0

Eine Überwachungsfunktion ist von SDRuno in Instanz #0 vorhanden, gehen Sie dazu im MAIN-Fenster auf→SETT→ORIG. Ganz unten im Fenster wird der Status zu Omnirig angezeigt. Wenn Omnirig korrekt installiert ist, steht dort „Connected to Omnirig server“, wenn es Probleme gibt, wird stattdessen "Can’t connect to the OmniRig server" angezeigt. Wenn dies der Fall ist, überprüfen Sie die Omnirig-Installation erneut. Für jedes Omnirig-Gerät werden zusätzliche Informationen angezeigt (für RIG2 gilt dasselbe wie für RIG1):

RIG1 Type:
Zeigt den Gerätetyp an, der aktuelle in Omnirig konfiguriert ist.

RIG1 Status:
Zeigt den Status von RIG1 in Omnirig an. Wenn eine aktive Verbindung besteht, lautet der Status "Online". Andere Meldungen lauten „Rig is not responding (Gerät antwortet nicht)“ oder „Rig is not configured (Gerät ist nicht konfiguriert)“

RIG1 Used By:
Zeigt die SDRuno-Instanz an, die gerade mit RIG1 verbunden ist.

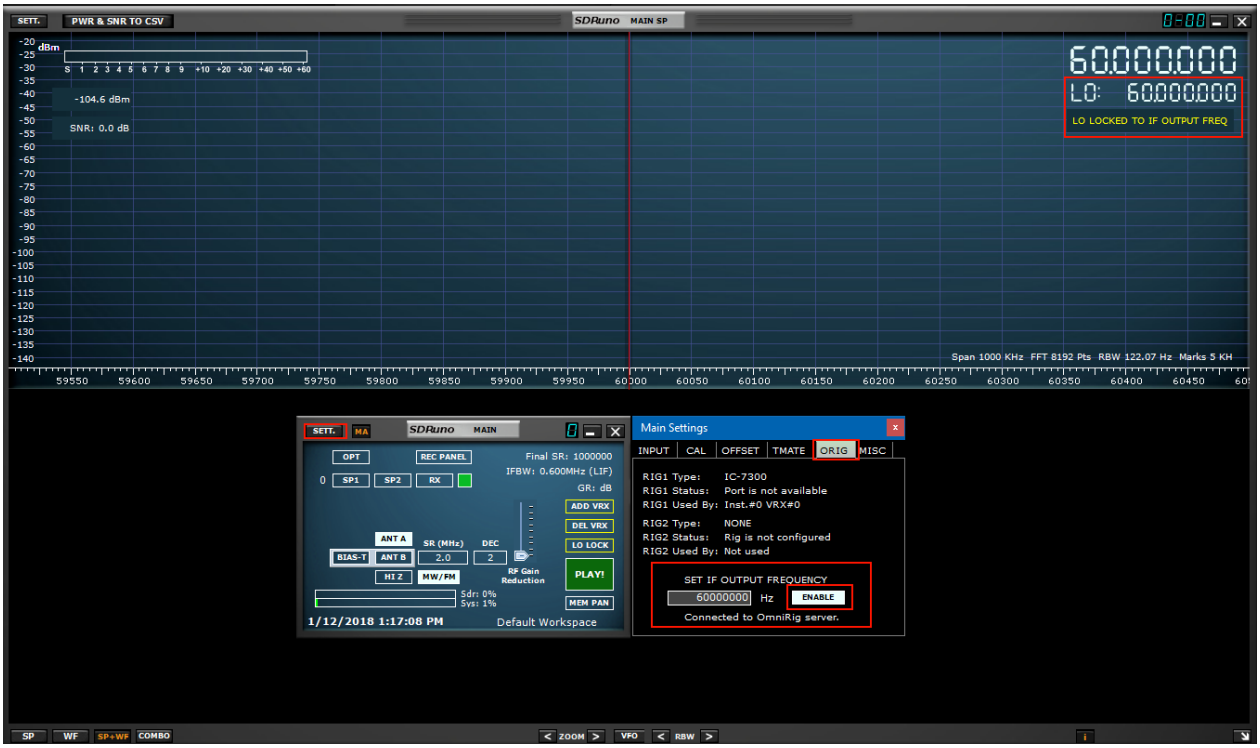
13.9 Welche Parameter werden synchronisiert?

Die folgenden Parameter werden von SDRuno zum / vom gesteuerten Gerät gesendet / empfangen:

Omnirig	SDRuno	Note
VFO A Frequenz	VFO A Frequenz	Wenn das steuernde Gerät nur einen VFO hat, wird VFO A verwendet
VFO B Frequenz	VFO B Frequenz	
VFO Auswahl	VFO Auswahl A - B	
Betriebsart	Betriebsart	Optional
RX-TX Status	RX-TX Status	Schaltet den VRX bei TX stumm

Hinweis: Wenn das zu steuernde Gerät ein Transceiver oder ein Sender ist, wechselt der VRX bei TX in einen speziellen Modus. Im Fenster RX Control wird eine gelbe Beschriftung angezeigt "RF MUTE", die MUTE-Taste (AF-Muting) wird aktiviert und eine 60-dB-Software-Dämpfung wird auf das Signal im SP1-Fenster angewendet (so dass reale Eingangspegel immer noch angezeigt werden), um die AGC-Wiederherstellung zu erleichtern. Wenn der Sender wieder abgeschaltet wird, kehrt der VRX in den normalen Modus zurück. Sie können die Tastenkombination "T" verwenden, um den RX-TX-Modi eines synchronisierten Transceivers / Transmitters umzuschalten (vorausgesetzt, dass die Option "SYNC VRX→RIG" aktiviert ist, siehe unten). Diese Funktion kann auch nützlich sein, wenn kein synchronisiertes Gerät vorhanden ist, da auch der RF MUTE-Status im VRX umgeschaltet wird.

13.10 IF Output Mode



Sie können den IF-Ausgang eines Transceivers als Signalquelle für Ihre RSP-Empfänger nutzen. In diesem Modus muss die LO-Frequenz mit der IF-Frequenz des Transceivers synchronisiert werden, um den VFO des Transceivers abzustimmen. Geben Sie die IF-Ausgangsfrequenz im Einstellungsfenster ein und drücken Sie die ENABLE-Taste, um die Funktion zu aktivieren. Im SP1-Fenster wird eine Info angezeigt, um den Benutzer daran zu erinnern, dass sich SDRuno in diesem Modus befindet.

13.11 Omnirig/VRX Optionen

Es gibt einige Funktionen, welche die Verbindung zwischen Omnirig und einem VRX steuern. Diese finden Sie bei RX Control→SETT→ORIG.

13.11.1 RIG SELECTION

Mit RIG1 und RIG2 wird das Gerät ausgewählt, welches gesteuert werden soll. Standardmäßig ist hier RIG1 ausgewählt.

13.11.2 SYNC VRX->RIG

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das gesteuerte Gerät mit dem VRX synchronisiert.
Standardmäßig ist diese Funktion aktiviert.

13.11.3 SYNC RIG->VRX

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der VRX mit dem gesteuerten Gerät synchronisiert. Sie müssen diese Option aktivieren, um die Funktion "muting on TX" zu verwenden.
Standardmäßig ist diese Funktion nicht aktiviert.

13.11.4 SYNC CENTER FREQ. (LO)

Wenn diese Option aktiviert ist, bezieht sich die Frequenzinformation auf die VRX- "Mittenfrequenz" (der lokale Hardware-Oszillator des SDR). Sie müssen diese Option aktivieren, wenn das gesteuerte Gerät auch das Front-End der Empfangskette ist, die SDRuno beinhaltet.
Standardmäßig ist diese Funktion nicht aktiviert.

13.11.5 SYNC RX MODE

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird auch die Betriebsart synchronisiert.
Standardmäßig ist diese Funktion aktiviert.

13.12 Der RSYN Schalter

Die RSYN-Schaltfläche im RX-Control-Fenster aktiviert die Synchronisation des VRX mit dem ausgewählten Omnirig-Gerät. Eine gegenseitige Ausschlusslogik verhindert, dass mehrere VRX gleichzeitig auf dasselbe Omnirig-Gerät zugreifen können.

14. Tmate and Tmate 2

SDRuno unterstützt nativ die Tmate-Controller. Durch die Integration eines Tmate-Servers in SDRuno, können die Geräte in mehreren SDRuno Instanzen genutzt werden.

14.1 Was wird für die Nutzung von Tmate/Tmate 2 in SDRuno benötigt?

Zuerst müssen Sie den Tmate an einen freien USB-Port Ihres Computers anschließen und die Tmate Treiber installieren (Tmate 2 ist ein HID-Gerät und benötigt keine speziellen Treiber). Die folgenden Dateien (wird bei SDRuno mitgeliefert) muss in Ihrem SDRuno-Ordner enthalten sein:

- Für Tmate: ELAD_Encoder.dll
- Für Tmate 2: TMATE2_DLL.dll

Wenn SDRuno diese Dateien nicht findet, dann wird der Tmate Server deaktiviert.

14.2 Der Tmate Server

Der Tmate-Server sorgt für eine bidirektionale Kommunikation zwischen dem Tmate und jedem beliebigen VRX, auch über mehrere Anwendungsinstanzen hinweg (mehr dazu später). Stellen Sie sich den Tmate-Server als "globale Ressource" vor. Er wird (falls benötigt) von der SDRuno-Instanz #0 erstellt.

14.3 Tmate Server Optionen

Auf die Optionen kann nur über die SDRuno-Instanz #0 zugegriffen werden. Gehen Sie dazu im Main-Fenster auf SETT→TMATE.

14.3.1 Server aktivieren

Dieses Kontrollkästchen aktiviert / deaktiviert den Tmate-Server. Der Serverstatus wird im unteren Fensterbereich angezeigt. Wenn alles funktioniert, sollte unten "Tmate server running" stehen. Wenn das Programm einen Fehler meldet, überprüfen Sie zuerst, dass keine andere Anwendung den Tmate-Controller nutz.
Standardmäßig ist diese Funktion deaktiviert.

14.3.2 AUTO ASSIGN

Mit diesem Kontrollkästchen können Sie zwischen zwei "Zuweisungsoptionen" für den Tmate-Controller wählen.

Wenn AUTO ASSIGN aktiviert ist, wird der VRX gesteuert, der gerade ausgewählt ist (SDRuno Schriftzug ist rot).

Wenn AUTO ASSIGN deaktiviert ist, müssen Sie den Tmate einem bestimmten VRX zuweisen, indem Sie auf die Schaltfläche "TCTR" am oberen rechten Rand des RX-Control-Fensters klicken. Es kann immer nur ein VRX zugewiesen werden.
Standardmäßig ist diese Funktion aktiviert.

14.3.3 TMATE 2

Mit diesem Kontrollkästchen können Sie zwischen den beiden Tmate-Modellen wählen. Sie können sowohl einen Tmate- als auch einen Tmate 2-Controller gleichzeitig an das System anschließen. Um diese Einstellung zu ändern, muss der Tmate-Server gestoppt werden, dazu klicken Sie zwei Mal auf ENABLE SERVER.

14.3.4 TMATE 2 USES VRX BACKG.

Der Tmate 2 Controller verfügt über ein LCD-Display mit RGB-Hintergrundbeleuchtung. Mit diesem Kontrollkästchen können Sie zwischen zwei Hintergrundbeleuchtungsarten wählen:

Wenn diese Option aktiviert ist, ändert sich die LCD-Hintergrundbeleuchtung auf die Farbe der zugewiesenen VRX-Hintergrundfarbe.

Wenn diese Option deaktiviert ist, ist die LCD-Hintergrundbeleuchtung auf eine feste neutrale Farbe eingestellt.

Standardmäßig ist diese Funktion aktiviert.

14.4 Tmate Steuerelemente

Derzeit sind die Tmate-Steuerelemente wie folgt implementiert:

14.4.1 TUNING KNOB

Tmate verwendet einen optischen Encoder mit 128 Schritten/Umdrehung. Jeder Schritt entspricht einer bestimmten Schrittgröße der VRX-Tuning-Frequenz und verändert sich wie beim Mausrad (siehe 2.7 - 2.8). Der aktuelle Abstimmschritt wird im RX-Control-Fenster links neben dem Frequenzwahlschalter angezeigt. Wenn die Spinngeschwindigkeit einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, wird ein Multiplikationsfaktor von 5x auf den aktuellen Schritt angewendet. Dieses ist auch bei vielen Hardware-Empfängern üblich.

14.4.2 F1 – Abstimmschritt verringern

Mit diesem Knopf wird der Abstimmschritt auf den nächstniedrigeren Wert verringert (falls verfügbar).

14.4.3 F2 – Abstimmschritt erhöhen

Mit diesem Knopf wird der Abstimmschritt auf den nächsthöheren Wert erhöht (falls verfügbar).

14.4.4 F3 – LOCK

Dieser Knopf sperrt / entsperrt den Abstimmknopf. Der Sperrstatus wird im RX-Control-Fenster links neben der Frequenz angezeigt.

14.4.5 F4 – MUTE

Dieser Knopf hat die gleiche Funktion wie die Schaltfläche MUTE im Fenster RX-Control. Bitte beachten Sie, dass die Einstellungs-, Sperr- und Mute-Optionen für jeden VRX unabhängig sind.

14.5 Tmate 2 Steuerelemente

Derzeit sind die Tmate-Steuerelemente wie folgt implementiert:
Rotary encoders:

14.5.1 MAIN ENCODER (Abstimmknopf)

Tmate verwendet einen Encoder mit 32 Schritten/Umdrehungen. Jeder Schritt entspricht einer bestimmten Schrittgröße der VRX-Tuning-Frequenz und verändert sich wie beim Mausrad (siehe 2.7 - 2.8). Der aktuelle Abstimmschritt wird im RX-Control-Fenster links neben dem Frequenzwahlschalter angezeigt. Wenn die Spinngeschwindigkeit einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, wird ein Multiplikationsfaktor von 5X auf den aktuellen Schritt angewendet. Dieses ist auch bei vielen Hardware-Empfängern üblich. Ein weiteres Erhöhen der Geschwindigkeit löst einen 10x-Multiplikationsfaktor aus. Der Knopf kann verriegelt werden (siehe unten). Durch Drücken des Abstimmknopfes wird der aktuelle VFO (A - B) ausgewählt.

14.5.2 E1 ENCODER

Die Funktion dieses Steuerelements kann vom Benutzer konfiguriert werden: Durch Drücken des Knopfes kann eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden:

- VOL Lautstärke (AF level/volume)
- RFG AGC (wenn AGC aktiviert ist) oder RF gain (wenn AGC deaktiviert ist)
- SQL Rauschsperre
- NR Noise Reduction
- NB Noise Blanker

14.5.3 E2 ENCODER

Die Funktion dieses Steuerelements kann vom Benutzer konfiguriert werden: Durch Drücken des Knopfes kann eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden:

- HIGH Einstellung der oberen Grenzfrequenz des Selektivitätsfilters
- LOW Einstellung der unteren Grenzfrequenz des Selektivitätsfilters

Knöpfe:

14.5.4 F1 – Abstimmschritt verringern

Mit diesem Knopf wird der Abstimmschritt auf den nächstniedrigeren Wert verringert (falls verfügbar).

14.5.5 F2 – Abstimmschritt erhöhen

Mit diesem Knopf wird der Abstimmschritt auf den nächsthöheren Wert erhöht (falls verfügbar).

14.5.6 F3 – LOCK

Dieser Knopf sperrt / entsperrt den Abstimmknopf. Der Sperrstatus wird im RX-Control-Fenster links neben der Frequenz angezeigt.

14.5.7 F4 – Konfigurierbarer Knopf

Die Funktion dieser Taste hängt von der aktuellen Funktion ab, der vom E1-Encoder gesteuert wird:

- VOL MUTE an/aus
- RFG AGC an/aus
- SQL Rauschsperre an/aus
- NR Noise Reduction an/aus
- NB Noise Blanker an/aus (nur NBW)

14.5.8 F5 – Betriebsart

Mit diesem Knopf wird die Betriebsart ausgewählt.

14.5.9 F6 – VRX Auswahl

Diese Schaltfläche weist den Tmate-Controller der nächsten VRX derselben Instanz zu.

LEDs:

USB LED
Diese LED leuchtet, wenn eine Verbindung mit dem Tmate-Server besteht.

LOCK LED
Diese LED leuchtet, wenn der Abstimmknopf verriegelt ist (siehe F3 - Taste).

LCD DISPLAY
Das Tmate 2-Display zeigt viele VRX-Parameter an. Wenn die Frequenz die 9 Stellen der Anzeige überschreitet, wird das gesamte Feld um eine Stelle nach rechts verschoben (10 Hz Auflösung).

15. Abkürzungen/Glossar

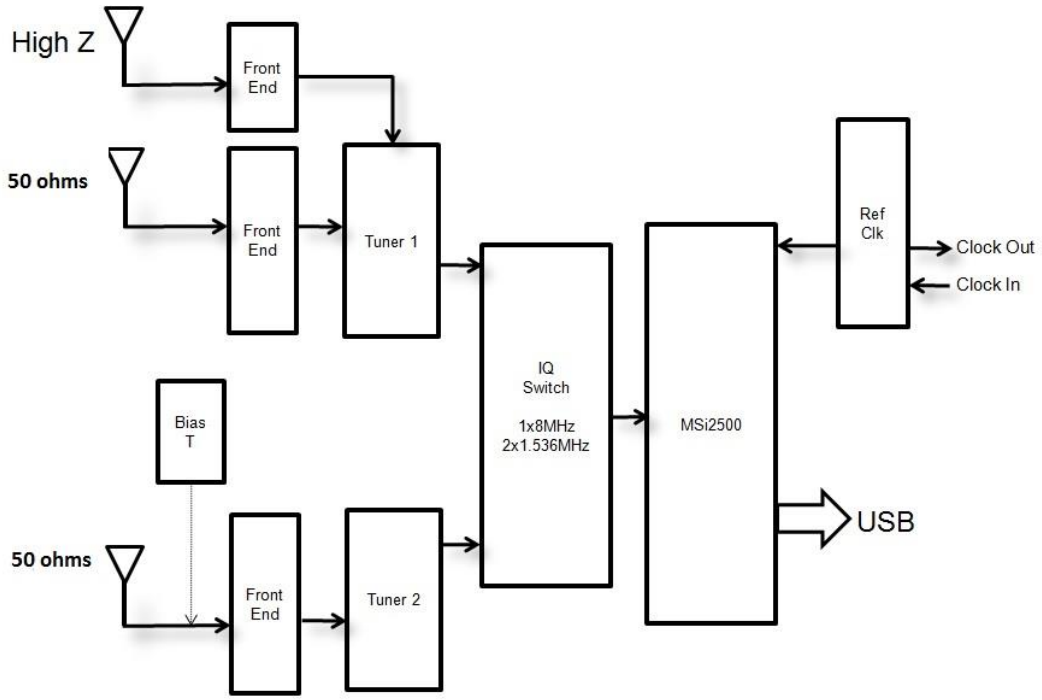
AGC	Automatic gain control
AM	Amplitudenmodulation
A/D	Analog zu digital
ADC	Analog zu digital Konverter
AF	Audiofrequenz
ANF	Automatic notch filter
CAT	Computer aided transceiver
CPU	Central processing Unit
CW	Continuous wave
D/A	Digital zu analog
DAC	Digital zu analog Konverter
dB	Dezibel
dBFS	Decibels relative to full scale
DLL	Dynamic link library
DSB	Double side band
DSP	Digital signal processing
FFT	Fast Fourie Transformation
FM	Frequenzmodulation
GUI	Graphical user interface
HF	Hochfrequenz
Hz	Hertz
IF	Intermediate frequency/Zwischenfrequenz
IQ	Bezieht sich auf die I- und Q-Datenströme, die ein Signalpaar sind
kHz	Kilohertz
LF	Low Frequency
LNA	Low noise amplifier
LO	Local Oscillator - die Frequenz, auf die der SDR abgestimmt ist.
LSB	Lower sideband
MHz	Megahertz
NFM	Narrowband Frequency Modulation
NR	Noise Reduction
Panadapter	Eine Spektrumanzeige, die einen Abschnitt des Spektrums anzeigt
RDS	Radio Data System
SAM	Synchronous amplitude modulation
SNR	Signal-to-Noise Ratio/Signal-Rausch-Verhältnis in dB
USB	Universal Serial Bus
USB	Upper sideband
WFM	Wide Frequency Modulation

16. Anlage 1 - Verwendung des RSPduo mit SDRuno (nur Release 1.23)

RSPduo Überblick

Der RSPduo ist ein neuer Empfänger von SDRplay. Architektonisch unterscheidet er sich von jedem vorherigen RSP dadurch, dass er zwei unabhängige Tuner besitzt, die beide über eine einzige USB 2.0-Schnittstelle gesteuert werden.
Oberflächlich gesehen ist der RSPduo praktisch identisch mit dem RSP2pro, aber er erlaubt ein völlig neues und einzigartiges Feld von Anwendungsszenarien.

Blockdiagramm des RSPduo:



Der MSi2500 Mirics Chip enthält zwei ADCs. Dies ermöglicht das Abtasten von I / Q-analogen Basisbandsignalen, wenn der Tuner im Zero IF-Modus verwendet wird. Der Tuner kann jedoch auch in einem Low-IF-Modus arbeiten, in dem ein einzelner ADC verwendet wird. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass zwei unabhängige Tuner gleichzeitig betrieben werden können, dies ist jedoch NUR MÖGLICH, WENN BEIDE TUNER IM LOW IF MODE BETRIEBEN WERDEN. Im Low-IF-Modus beträgt die maximale flat pass-band Bandbreite des IF-Filters 1,536 MHz, während im ZIF-Modus dieser Filter 8 MHz Bandbreite bietet.

Nach dieser Vorgehensweise arbeitet auch der RSPduo. Der Empfänger kann jeden Tuner einzeln im Zero-IF-Modus mit einer Bandbreite von bis zu 10 MHz ansteuern oder beide Tuner gleichzeitig mit einer maximalen Bandbreite von 2 MHz.

Die gleichzeitige Verwendung von zwei unabhängigen Tunern (wenn auch mit reduzierter Bandbreite) bietet viele Möglichkeiten:

1. Das gleichzeitige Beobachten von zwei Bändern z.B. 40m und 2m
2. Mehrere Anwendungen zeitgleich nutzen – z.B. ADS-B und ATC
3. Phase und Zeit zusammenhängende Demodulation von zwei Empfängern

Das dritte Szenario ist mit zwei separaten Empfängern schwierig hinzubekommen, da die Latenz bei der USB-Schnitstelle unterschiedlich ist. Beim RSPduo ist dies problemlos möglich, da der komplette Datenverkehr über ein und dieselbe USB-Schnittstelle übertragen wird.

Mit zwei Tunern gleichzeitig arbeiten - Das Master / Slave-Konzept

Während die Tuner unabhängig voneinander in Bezug auf Verstärkung und Frequenz gesteuert werden können, gibt es einen gemeinsamen Faktor, der nicht getrennt werden kann (und sollte), und das ist die ADC-Abtastrate.

Aus diesem Grund gibt der erste Tuner die Abtastrate vor. Um es deutlich zu machen, bezeichnen wir den ersten Empfänger als "Master" und den zweiten als "Slave".

Eine Windows API für die Geräte Verwaltung

SDRuno Release 1.23 bietet neue Möglichkeiten, um die Hardware zu verwalten. Dies ist Voraussetzung für die Handhabung der beiden Tuner im RSPduo.

Anstatt die API in der Anwendung (z. B. mit SDRuno) oder einer separaten DLL (wie bei HDSDR und SDR Console) zu integrieren, war es erforderlich, die API als Hintergrunddienst in Windows zu verwenden. Der Dienst überwacht ständig die angeschlossene und verfügbare Empfängerhardware und gibt diese Info an die Anwendung beim Start weiter. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Anwendung versucht einen Tuner beim Start in den Master Modus zu versetzten, obwohl dieser bereits von einem anderen Tuner genutzt wird.

Die Matrix verdeutlicht die möglichen Hardwarekonfigurationen eines einzelnen RSPduo.

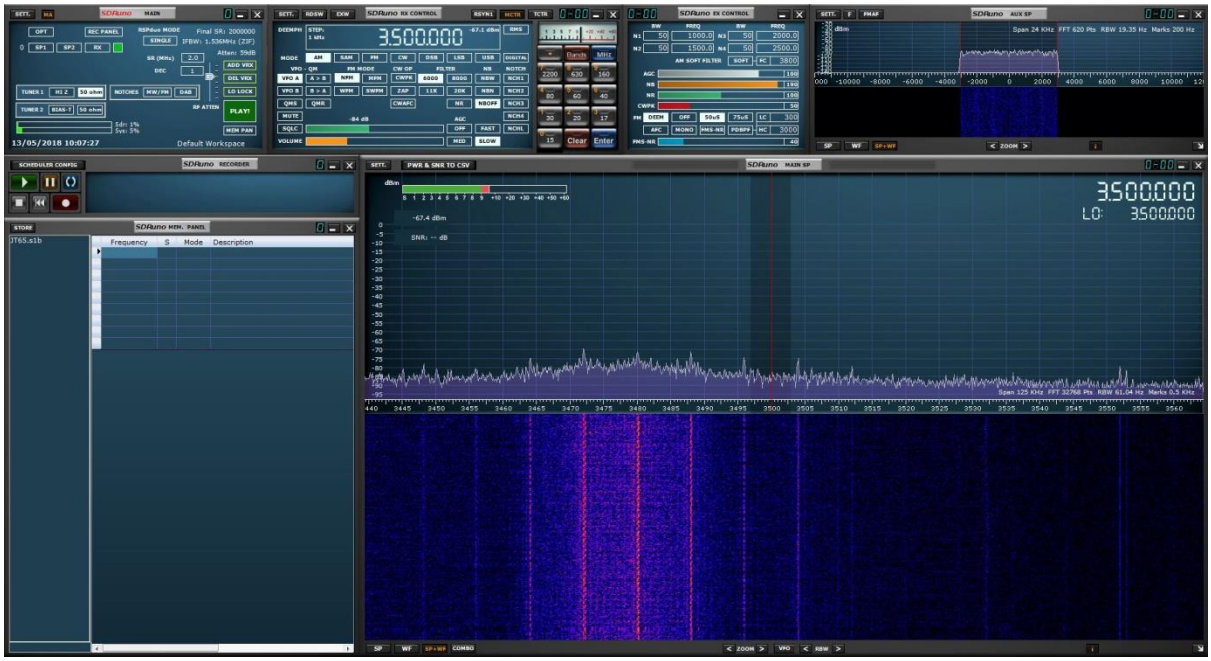
Operating mode	Tuner 1 Verfügbare RF ports	Tuner 2 Verfügbare RF ports	Master sample rate	Slave Sample rate	Tuner 1 IF Bandbreite	Tuner 2 IF Bandbreite	Tuner 1 Frequenzber.	Tuner 2 Frequenzber.
Einzelner Empfänger (Tuner 1)	50 Ω/Hi-Z	Nicht verfügbar	2-10 MHz	Nicht verfügbar	200 kHz – 8 MHz	N/A	1 kHz – 2 GHz	Nicht verfügbar
Einzelner Empfänger (Tuner 2)	Nicht verfügbar	50 Ω mit Bias T	2-10 MHz	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	200 kHz – 8 MHz	Nicht verfügbar	1 kHz – 2 GHz
Doppeltuner (Tuner 1 Master)	50 Ω /Hi-Z	50 Ω mit Bias T	6/8 MHz*	Bestimmt durch Tuner 1	200 kHz – 1.536 MHz	200 kHz – 1.536 MHz	1 kHz – 2 GHz	1 kHz – 2 GHz
Doppeltuner (Tuner 2 Master)	50 Ω /Hi-Z	50 Ω mit Bias T	6/8 MHz*	Bestimmt durch Tuner 2	200 kHz – 1.536 MHz	200 kHz – 1.536 MHz	1 kHz – 2 GHz	1 kHz – 2 GHz

*Im low IF Modus, stehen nur zwei Abtastraten zur Verfügung:

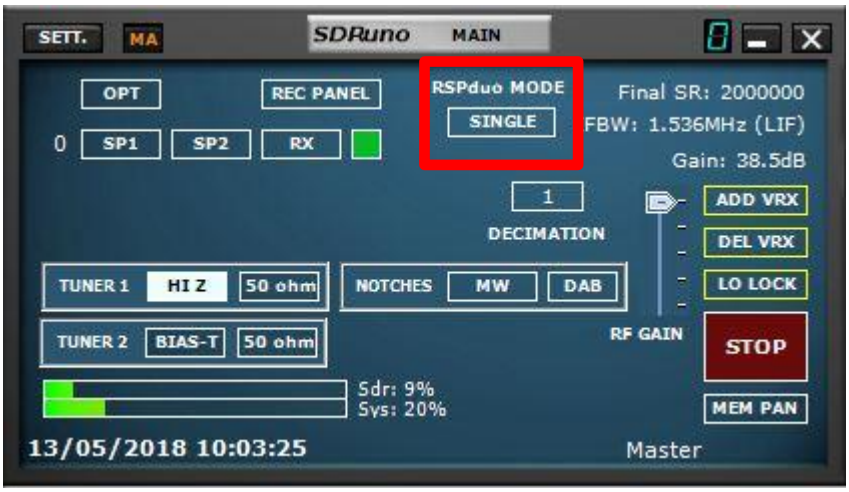
1. 6 MHz – Wird im Dual Tuner Modus als „Normal Mode“ bezeichnet. In diesem Modus beträgt die ADC-Auflösung 14-bit
2. 8 MHz – Wird im Dual Tuner-Modus als "ADS-B-kompatibler Modus" bezeichnet. Dieser Modus ist für die Kompatibilität mit dump1090 für den ADS-B-Empfang erforderlich. In diesem Modus beträgt die ADC-Auflösung 12 Bit.

Bedienung des RSPduo mit SDRuno (release 1.23 und höher)

Wenn Sie SDRuno zum ersten Mal starten und ein RSPduo Empfänger erkannt wird, werden die verschiedenen Bedienfelder automatisch konfiguriert, um den Bildschirm möglichst effizient zu nutzen.



Das Main Fenster



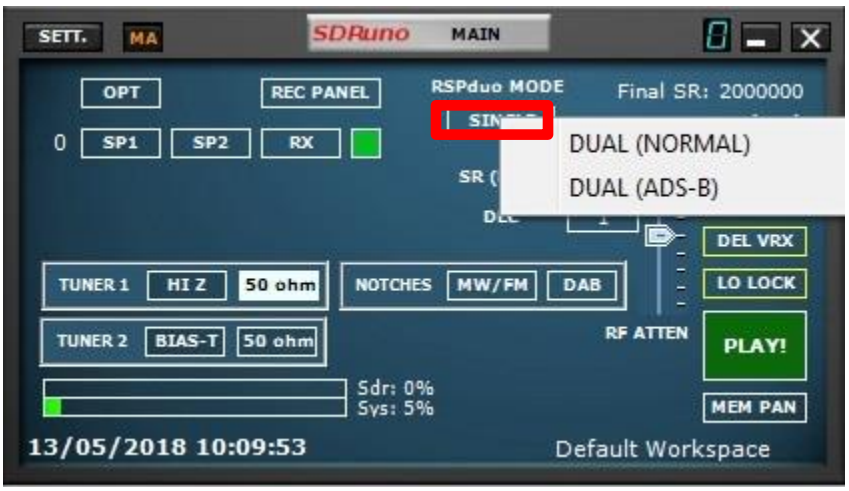
Wenn Sie einen RSPduo verwenden, zeigt das MAIN-Fenster den Betriebsmodus des Empfängers an.

Solange keine andere Anwendung (z. B. ADS-B) bereits einen der Tuner des RSPduo verwendet, konfiguriert SDRuno beim Start zuerst das Gerät im "SINGLE"-Tunermodus. Im Single-Tuner-Modus kann jeder Tuner einzeln, aber nicht beide Tuner gleichzeitig bedient werden. Im Single-Tuner-Modus kann jeder Tuner im Zero IF (ZIF) -Modus oder im Low IF (LIF) -Modus betrieben werden.

Wenn Sie den Hi-Z-Anschluss oder den 50-Ohm-Anschluss für Tuner 1 auswählen, wird Tuner 1 automatisch für die Verwendung aktiviert. Wenn Sie den mit Tuner 2 verbundenen 50-Ohm-Anschluss auswählen, wird Tuner 2 automatisch für die Verwendung aktiviert. Im Single-Tuner-Modus arbeitet der RSPduo ähnlich wie der RSP2 / RSP2pro.

Dual Tuner Betrieb (gleichzeitiger Betrieb beider Tuner)

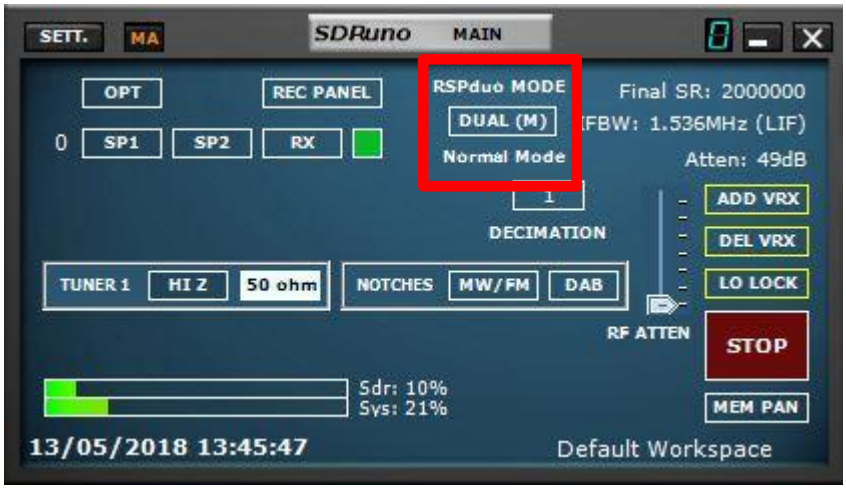
Wenn Sie zum Dual-Tuner wechseln, bestimmen Sie zunächst, welcher Tuner als "Master-Tuner" verwendet werden soll, und wählen einen der Antenneneingänge für diesen Tuner aus. Wählen Sie dann die Schaltfläche RSPduo Mode und Ihnen werden zwei Optionen angezeigt:



DUAL (NORMAL) - Wählen Sie diesen Modus aus, es sei denn, Sie möchten ADS-B mit dem Slave-Tuner empfangen.

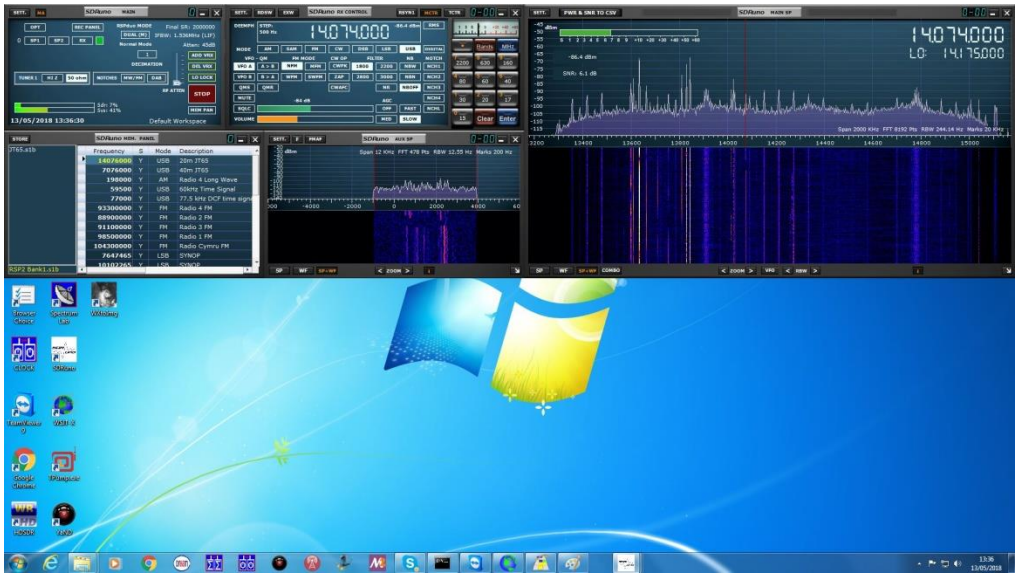
DUAL (ADS-B) – Dies ist der ADS-B-Kompatibilitätsmodus und wird benötigt, wenn ADS-B (dump1090) mit dem Slave-Tuner empfangen werden soll. Wenn Sie diesen Modus verwenden möchten, stellen Sie sicher, dass Sie vorab Tuner 1 ausgewählt haben, BEVOR Sie diesen Modus auswählen. Dies liegt daran, da ADS-B (dump1090) Tuner 2 standardmäßig für den Empfang verwendet.

Nach Auswahl einer dieser beiden Optionen wird der ausgewählte Tuner als "Master Tuner" und DUAL (M) im RSPduo-MODE angezeigt:

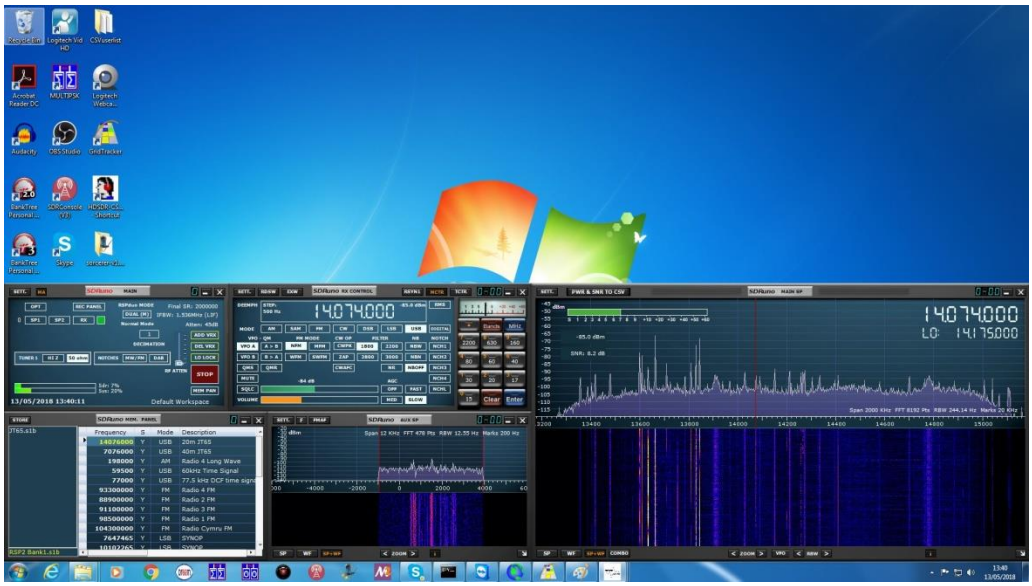


Wenn Sie beabsichtigen, beide Tuner mit SDRuno auf einem einzigen Monitor auszuführen, können Sie die Auto Layout-Funktion im Optionsfeld auswählen:

Wenn Sie die Option RSPduo Master auswählen, werden die Panels so konfiguriert, dass die obere Hälfte des Bildschirms optimal ausgefüllt wird:

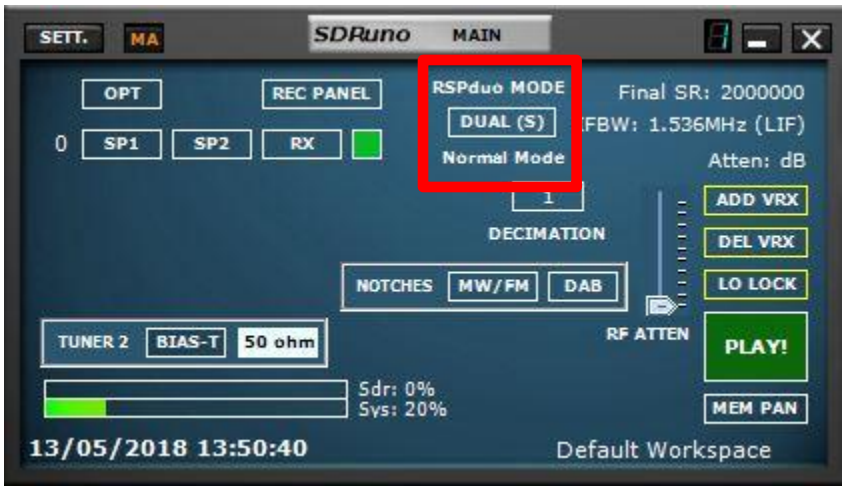


Wenn Sie die Option RSPduo Slave auswählen, werden die Bedienfelder so konfiguriert, dass die untere Hälfte des Bildschirms optimal ausgefüllt wird:

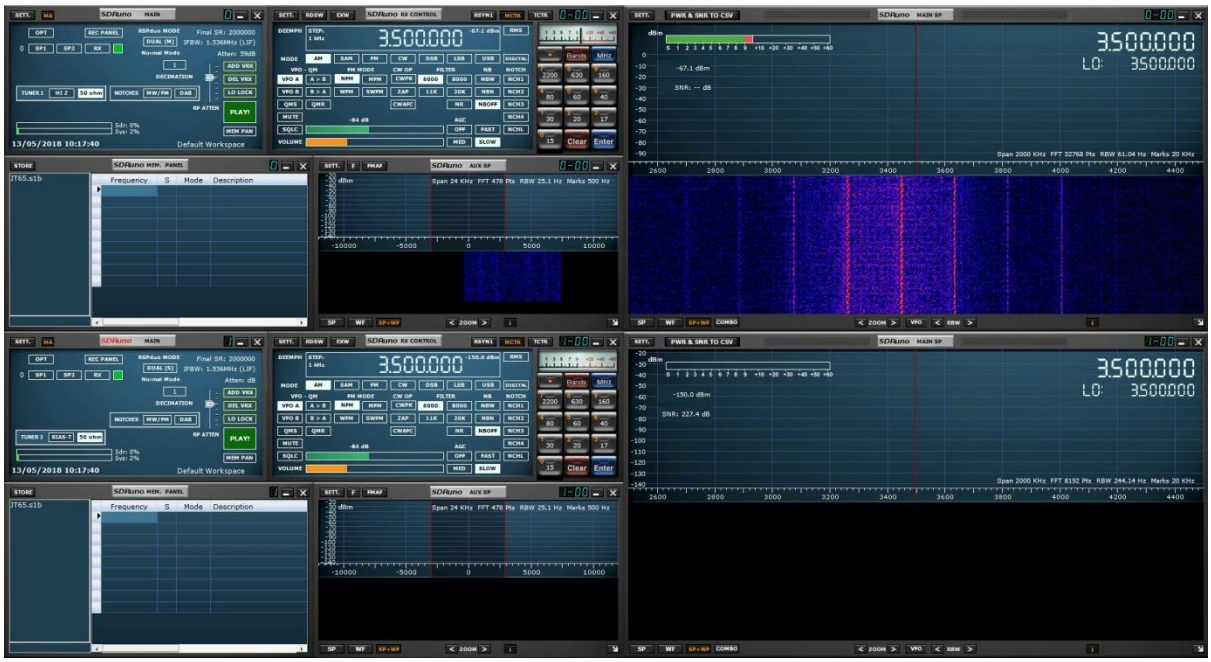


Jeder dieser Arbeitsbereiche kann dann gespeichert werden, sodass sie standardmäßig geöffnet werden.

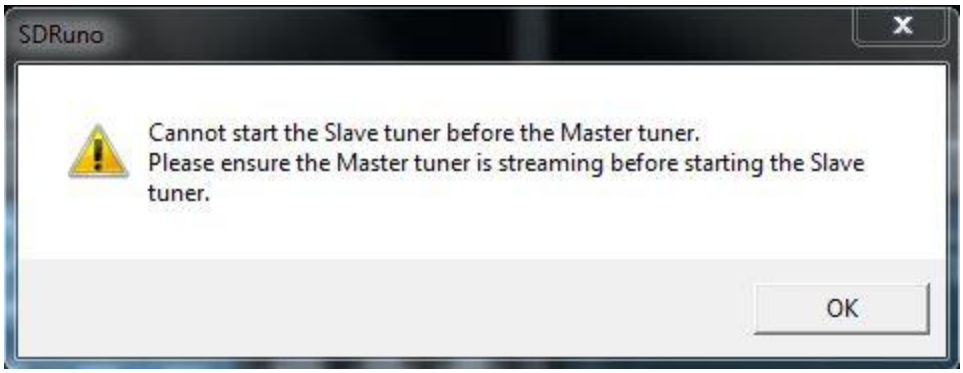
Nachdem Sie einen der Tuner als Master-Tuner festgelegt haben, ist es nun notwendig, eine zweite Instanz von SDRuno zu starten, um den zweiten Tuner gleichzeitig zu verwenden. Diese zweite Instanz von SDRuno erkennt automatisch, dass der zweite Tuner im "Slave - Modus" arbeitet und der RSPduo - MODE im MAIN-Fenster zeigt DUAL (S) an:



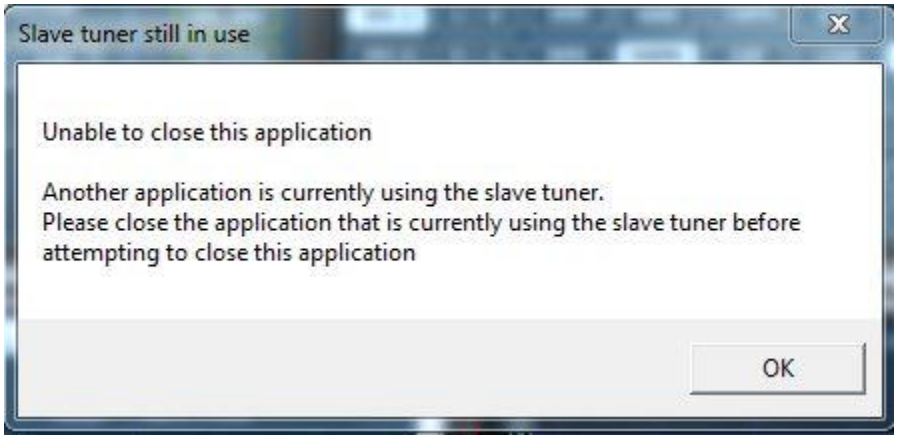
Mit der Auto-Layout-Funktion (OPT-Taste) ist es nun möglich, dass beide SDRuno-Instanzen den Bildschirm optimal ausfüllen:



Bevor Sie den Stream für den Slave-Tuner starten, müssen Sie zunächst den Stream für den Master-Tuner starten. Wenn Sie versuchen, den Slave-Tuner vor dem ersten Start des Master-Tuners zu starten, erhalten Sie die folgende Fehlermeldung:



Nachdem Sie den Slave-Tuner über eine zweite Instanz von SDRuno gestartet haben, ist es nicht möglich, dass SDRuno Fenster mit dem MASTER-Tuner zu schließen. Wenn Sie dies versuchen, erhalten Sie folgende Fehlermeldung:

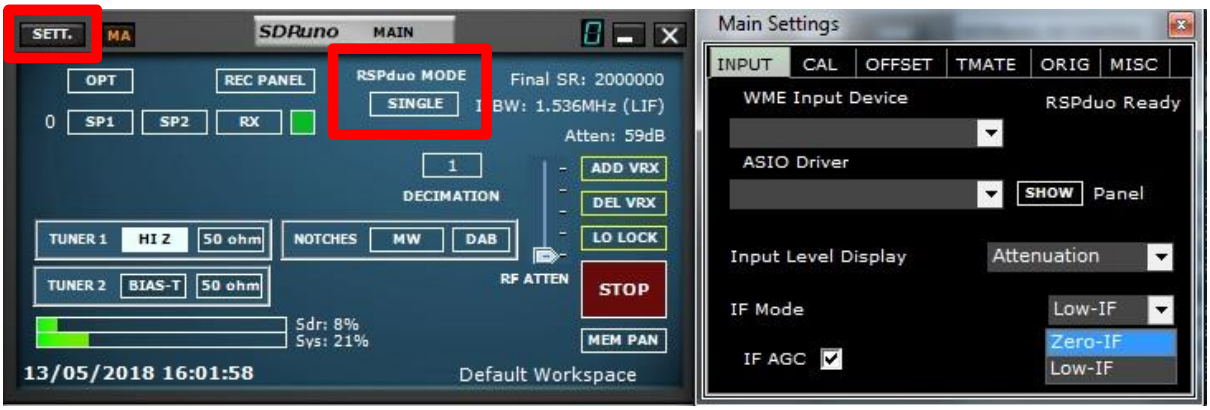


Der Master-Tuner kann nur geschlossen werden, nachdem der Slave-Tuner geschlossen wurde.

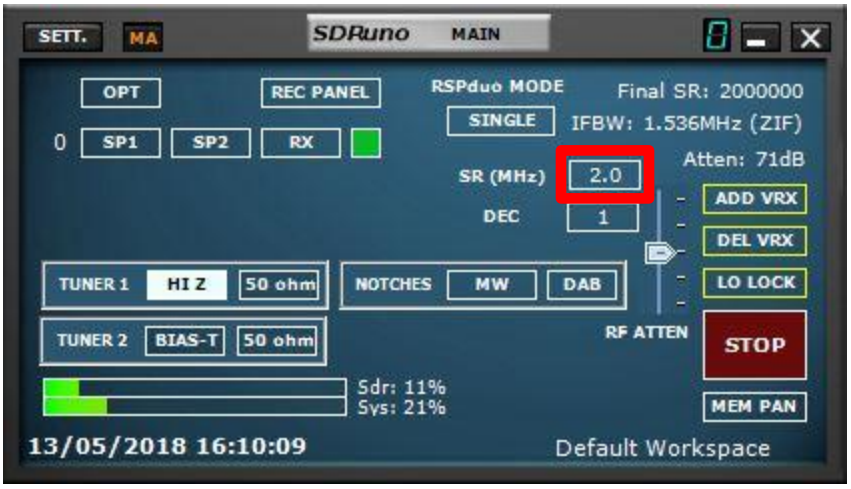
Wenn eine andere Anwendung (z. B. ADS-B) bereits einen Tuner im Master-Tuner-Modus verwendet, öffnet SDRuno automatisch den verbleibenden Tuner als Slave.

Mehr als 2 MHz des Spectrums anzeigen (Single Tuner, nur im ZIF Mode)

Wenn der RSPduo im Dual-Tuner-Modus (Master oder Slave) betrieben wird, arbeitet er nur im Low-IF-Modus mit einer maximalen sichtbaren Bandbreite von 2 MHz. Wenn Sie eine größere Bandbreite als 2 MHz wünschen, müssen Sie die Slave-Anwendung schließen und SDRuno über den Schalter RSPduo MODE im MAIN-Fenster zurück in den Single-Tuner-Modus schalten. Nach dem Umschalten vom Dual-Tuner-Modus zurück in den Single-Tuner-Modus befindet sich das Gerät immer noch im Low-IF-Modus. Daher muss jetzt über Settings, das Gerät in den Zero-IF-Modus umgeschaltet werden.



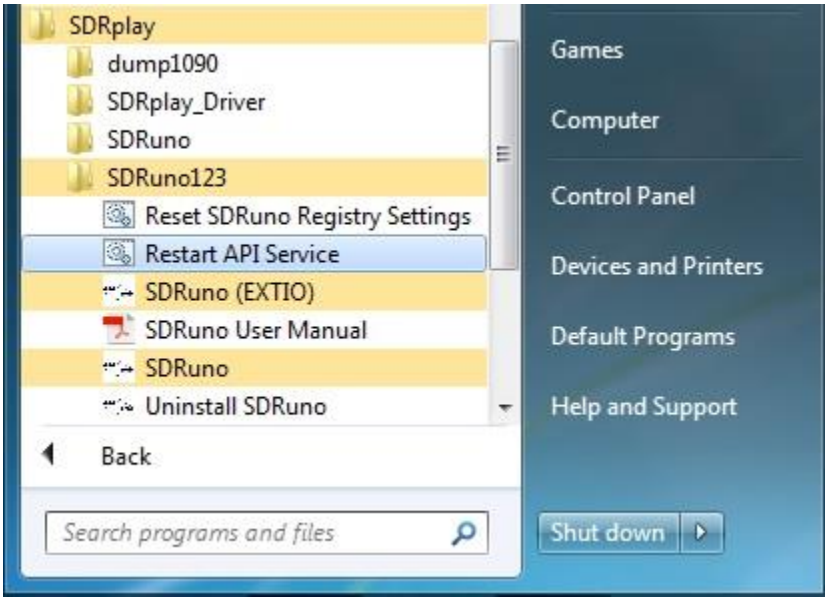
Das MAIN-Fenster sollte jetzt anzeigen, dass das Gerät im ZIF-Modus (Zero IF) arbeitet und das sichtbare Spektrum sollte sich nun umschalten lassen:



Fehlerbehebung

Wenn eine Anwendung, die RSPduo verwendet, abstürzt, wird der Windows-API-Dienst möglicherweise nicht darüber informiert, dass der Tuner freigegeben wurde und daher beim Neustart der Anwendung wieder verfügbar ist. Wenn der Windows-Dienst nicht erkennt, dass das Gerät vorhanden ist und das Gerät noch im Gerätemanager auftaucht, muss der Windows-API-Dienst möglicherweise neu gestartet werden.

Sie können dies über das Windows-Startmenü tun, indem Sie zum Installationsverzeichnis von SDRuno 1.23 navigieren und "Restart API Service" auswählen.



17. Rechtliche Informationen

Für weitere Infos, besuchen Sie:
https://www.sdrplay.com/

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

SDRPlay modules use a Mirics chipset and software. The information supplied hereunder is provided to you by SDRPlay under license from Mirics. Mirics hereby grants you a perpetual, worldwide, royalty free license to use the information herein for the purpose of designing software that utilizes SDRPlay modules, under the following conditions:

There are no express or implied copyright licenses granted hereunder to design or fabricate any integrated circuits or integrated circuits based on the information in this document. Mirics reserves the right to make changes without further notice to any of its products. Mirics makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does Mirics assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. Typical parameters that may be provided in Mirics data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters must be validated for each customer application by the buyer's technical experts. SDRPlay and Mirics products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the Mirics product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use SDRPlay or Mirics products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold both SDRPlay and Mirics and their officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that either SDRPlay or Mirics were negligent regarding the design or manufacture of the part. Mirics FlexiRF™, Mirics FlexiTV™ and Mirics™ are trademarks of Mirics .

SDRPlay is the trading name of SDRPlay Limited a company registered in England # 09035244.
Mirics is the trading name of Mirics Limited a company registered in England # 05046393