

Übersetzung der englischen Hilfe ins Deutsche
von Eike, DM3ML (August 2008)

Inhaltsverzeichnis

Was ist Winrad ?.....	2
Installation.....	2
Benutzung.....	3
Menü ShowOptions.....	4
Wahl der Signalquelle	5
Einstellung der Abtastrate (Sampling Rate).....	8
Programmstart.....	8
Wahl der Sendart	9
Obere und untere Frequenzskala	11
Filter.....	12
Weitere Steuermöglichkeiten	14
Abspielen von WAV-Dateien.....	16
Abgleich der Spiegelfrequenzunterdrückung.....	16
Kurzuftasten (Keyboard shortcuts).....	18
Einige Erläuterungen.....	18
Anhang A : Unterstützung des SDR-14/IQ	21
Anhang B : Unterstützung des Perseus.....	22
Anhang C : Unterstützung des Elektor-SDR-USB-RX.....	23

Was ist Winrad ?

Winrad ist ein Computerprogramm, das ein so genanntes **Software Defined Radio (SDR)** implementiert. Es läuft unter Windows XP und Windows 2000 (mit einigen Einschränkungen). Kurz zusammengefasst kann es einen breiten Bereich von bis zu 192 kHz, der von einem komplexen Mischer in Form zweier der Soundkarte zugeführten I- und Q-Signale kommt, verarbeiten. Innerhalb dieses Segments können mit einem Mausklick einzelne Signale ausgewählt und abgestimmt, in den Sendarten AM/LSB/USB/CW dekodiert und mit optionaler Filtertechnik geformt werden. Zusätzlich können die Eingangsdaten mit einer ad-hoc-DLL anderen Anwendungen mit externer Hardware über eine USB-Schnittstelle oder andere Kommunikationskanäle zur Verfügung gestellt werden.

Winrad implementiert nur eine Untermenge der Funktionen, die von dem exzellenten Programm Linrad von Leif Åsbrink SM5BSZ, bereitgestellt werden. Linrad läuft -wie sein Name angibt- unter verschiedenen Versionen von Linux.

Winrad ist keine Portierung von Linrad nach Windows. Es wurde neu unter Verwendung der visuellen und Programmierwerkzeuge des C++-Builder-Compilers von Borland und des *Win32 threading models* entwickelt. Nur einige der Linrad-Funktionalitäten wurde unter Berücksichtigung der Nutzerfreundlichkeit unter dem Motto „Einfache Installation und einfache Nutzung“ übernommen. Winrad ist als „noch in Arbeit“ zu betrachten. Die aktuell vertriebene Version ist eine Betaversion, die nach einem bestimmten Kalenderdatum ihre Funktion einstellen wird und damit nicht auf Ihrem Rechner herumliegen muss. Vor dem Verfallsdatum der aktuellen Version wird eine neue Version erhältlich sein, so dass Sie nicht mit einem funktionsunfähigen Programm ‚auf dem Trockenen‘ sitzen werden.

Anmerkung DM3ML : Das Titelbild zeigt einen gedehnten Ausschnitt aus dem 40m-Band, als gerade ein RTTY-Contest lief. Die Aufnahme wurde mit dem auf 7050 kHz (Einstellung LO rechts oben) abgestimmten ELEKTOR-SDR-USB-RX (Elektor- Heft 5/2007) gemacht.

Installation

Starten Sie zur Installation von Winrad das Setup-Programm und beantworten Sie eine Reihe von Fragen, z.B. nach dem Installationsverzeichnis oder dem Icon auf dem Desktop. Starten Sie nach

der Installation das Programm mit einem Doppelklick auf das Winrad-Icon. Winrad bietet Ihnen eine Liste mit Soundkarten an, die es auf Ihrem Computer gefunden hat und möchte von Ihnen wissen, welche der Soundkarten für das ankommende I/Q-Signal und welche zur NF-Wiedergabe verwendet soll. Sie können entweder eine Soundkarte für Ein- und Ausgabe wählen oder getrennte Karten verwenden. Machen Sie sich keine Gedanken über die unterschiedlichen Abtastraten (**sampling rates**) für Ein- und Ausgabe. Das Programm gleicht die Abtastraten bei der Ausgabe – falls benötigt – an.

Wichtig : Das Programm benötigt eine Bildschirmauflösung von mindestens 1024x768, ideal ist eine Auflösung von 1280x1024 Punkten. Falls Ihr Display eine geringere Auflösung hat, wird Winrad nicht laufen.

Benutzung

Winrad wurde so entwickelt, dass seine Benutzung so einfach wie möglich ist. Meine Meinung ist, dass ein gutes Programm so gestaltet sein muss, dass man zu seiner Bedienung kein ausführliches Handbuch benutzen muss und dass es von jedem bedient werden kann.

Winrad erfüllt diese Voraussetzung nicht vollständig, sie lesen daher diese Programmbeschreibung, aber ich mache sie so einfach wie möglich.

Wenn Winrad gestartet wird, belegt es den vollen Schirm, es hat kein Teilfenster mit Titelbalken oder System-Icons. Sie können den Winrad-Schirm zu jeder Zeit minimieren und das Programm im Hintergrund laufen lassen.

Im ersten Schritt müssen Sie die beiden I- und Q-Ausgänge Ihres SDR-Empfängers mit den linken und rechten Eingängen Ihrer Soundkarte verbinden. Sie können auch lediglich ein Signal einspeisen, sie verlieren dann aber an Leistungsvorteilen, die Bandbreite wird halbiert und ungewünschte Signale werden nicht unterdrückt. Dieser Modus kann dann nützlich sein, wenn Ihr Empfänger bereits das gewünschte Seitenband ausfiltert und Sie nur die zusätzlichen Filtereigenschaften des Programms nutzen wollen. Winrad möchte über diese Art der Einspeisung informiert werden.

Menü ShowOptions

Die Einstellungen werden über das Menü **ShowOptions** vorgenommen (Bild 1):



Bild 1 : Menü Options

Wahl der Signalquelle

Nach dieser Einstellung wählen Sie das gewünschte Eingangssignal, entweder von einem SDR-Empfänger oder einer vorher abgespeicherten WAV-Datei :

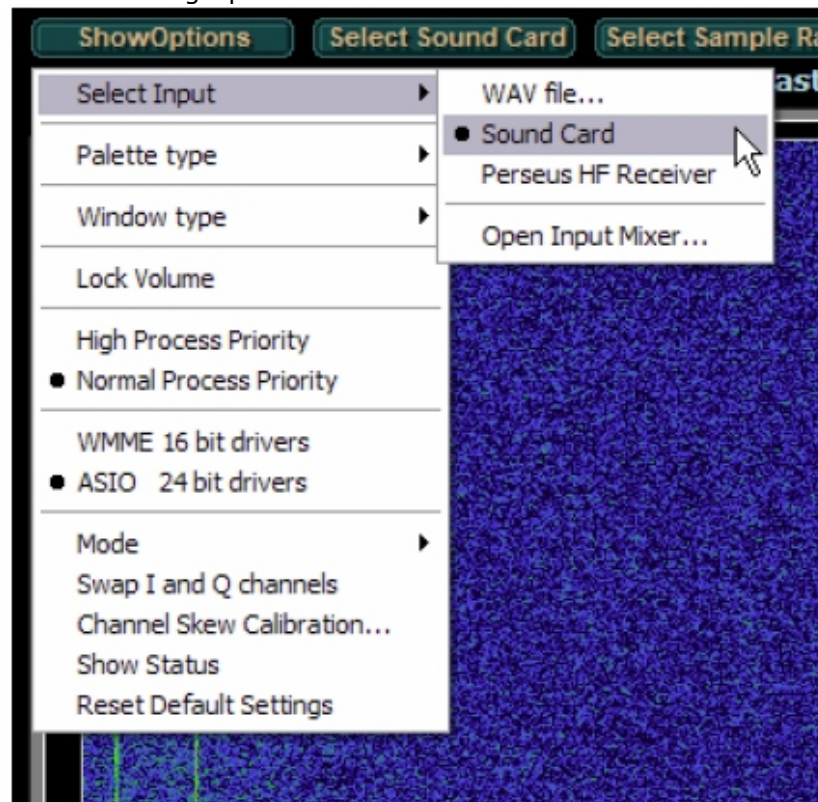


Bild 2 – Wahl der Eingabequelle

Falls keine WAV-Datei geöffnet wurde, ist das Signal von der Soundkarte voreingestellt. Der Klick auf den Menüpunkt "Input Mixer" öffnet das Windows-Mixerpaneel, das zu der Soundkarte dazugehört :

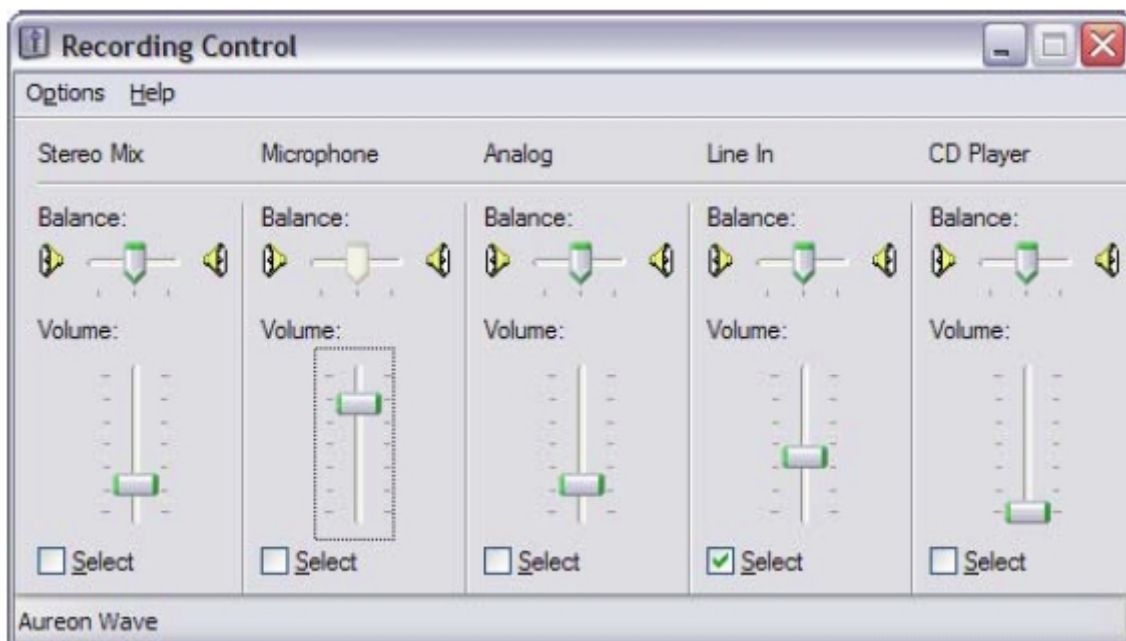


Bild 3 - Windows-Mixerpaneel

Dieses Mixerpaneel ist je nach verwendeter Soundkarte unterschiedlich gestaltet. Manche Soundkarten wie die semi-professionelle (*DM3ML* : teuer, aber für SDR wärmstens empfohlen) Delta-44 von M-Audio liefert in ihrem Treiber kein Mixerpaneel mit. Unter Windows erscheint dann eine Fehlermeldung. Stellen Sie im Steuerfeld für die Delta-44 vor allem die Daten für **DMA Buffer Size**, **Multi Track Driver Devices** und **Rate Locked** so ein :

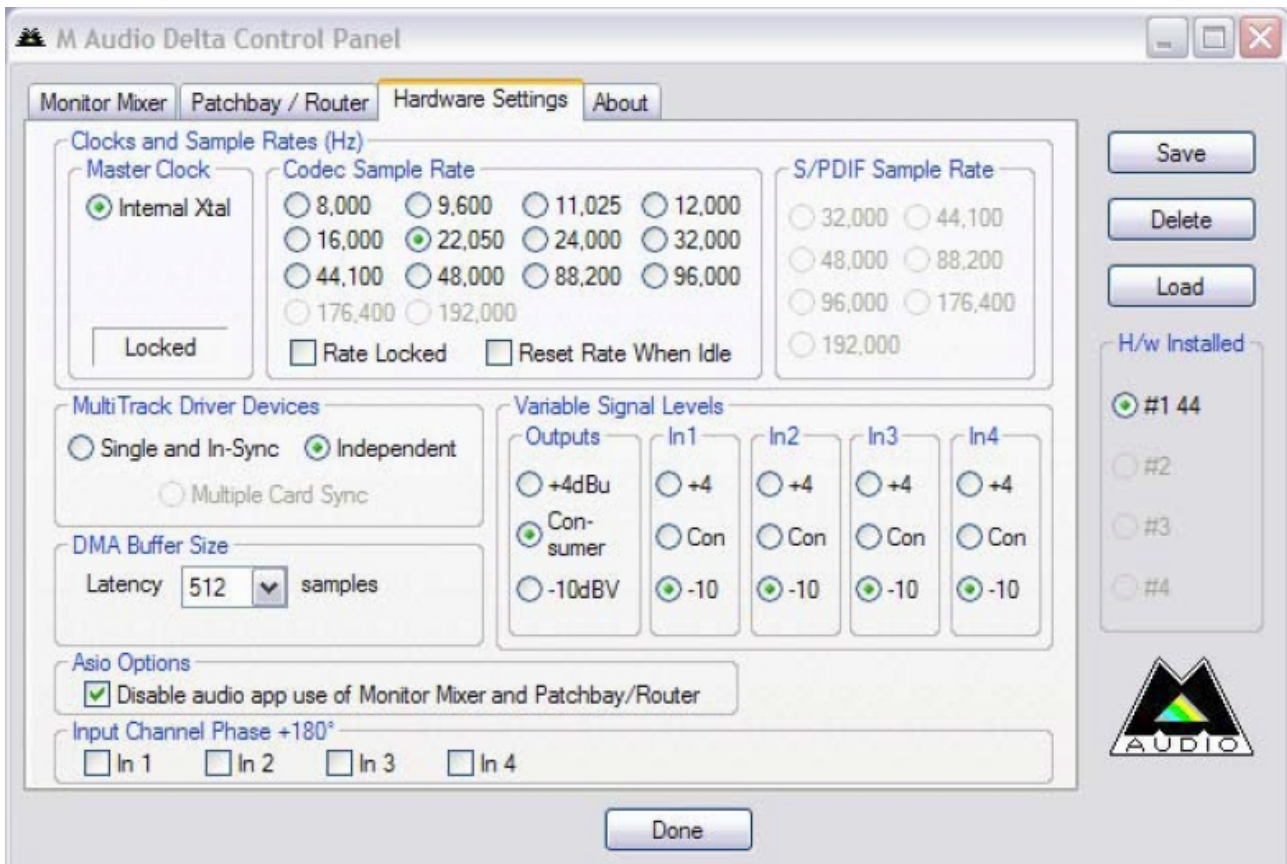


Bild 4 - Delta 44-Steuerfeld

Eine weitere Wahlmöglichkeit besteht zwischen den WMME-Treibern für Ihre Soundkarte und den ASIO-Treibern (falls installiert), dem Typ der Palette und des Fensters. Diese spätere Wahl hängt nicht von der Windows-Version ab, aber sie steuert, welche Art der Darstellung des Signals beim FFT-Prozess verwendet wird. Falls Sie nicht sicher sind, welche Einstellung Sie wählen sollen, belassen Sie es bei der Voreinstellung (\sin^5), die ein Optimum für die meisten Fälle darstellt. Es gibt keine Einschränkungen der Leistungsfähigkeit bei der Wahl eines Fensters über dem anderen, da sie alle vorberechnet werden.

Klicken Sie auf **Swap I and Q channels**, wenn die Verdrahtung der I- und Q-Signale vertauscht ist (*Hinweis DM3ML* : z.B. wenn ein LSB-Signal sich nur unter USB dekodieren lässt). Mit dem Menüpunkt **Channel Skew Calibration** können Sie eine Routine starten, mit der die Unsymmetrien der beiden Kanäle der Soundkarte ausgeglichen werden können.

Wenn Sie auf **Select Sound Card** klicken, können Sie die Soundkarte Ihrer Wahl bestimmen, wenn Sie mehrere Soundkarten in Ihrem PC installiert haben :



Bild 5 - Auswahl der Soundkarten für Ein- und Ausgabe

Sie können die gewählte Amplitudeneinstellung mit **volume locked** festhalten. Was ist mit dieser Einstellung beabsichtigt? Wenn Sie einen zu hohen Pegel wählen, geht der Digital-Analog-Wandler (DAC) am NF-Ausgang in die Begrenzung und der NF-Pegel wird automatisch verringert. Das ist nicht in jedem Fall wünschenswert, z.B. wenn Sie starke atmosphärische Störungen von einem nahen Gewitter haben. Wenn dann mit jeder kurzzeitigen Übersteuerung der NF-Pegel verringert wird, ist zum Schluss die Ausgangsamplitude zu niedrig. Mit der Funktion **lock** sperren Sie die automatische Lautstärkekorrektur. Sie können den Regler aber jederzeit manuell verschieben. Eine weitere Einstellmöglichkeit ist die **Process Priority** von **Winrad**. Mit dieser Einstellung können Sie festlegen, welche Priorität das Programm **Winrad** in der Zeitscheibenzuteilung von Windows bekommt. Stellen Sie die Priorität höher ein, wenn Sie NF-Ausfälle feststellen.

Einstellung der Abtastrate (Sampling Rate)

Eine weitere wichtige Einstellung ist die Abtastrate mit **Select Sample Rate**, die im folgenden Menü eingestellt wird :



Bild 6 – Wahl der Abtastrate (sample rate)

Zusatz DM3ML : Die Abtastrate bestimmt, wie breit der vom SDR-RX verarbeitete Frequenzbereich ist. Mit einer Abtastrate von 48 kHz werden +/-24 kHz um die Mittenfrequenz verarbeitet. Die maximale Abtastrate hängt von der Soundkarte ab.

Wenn Sie ASIO-Treiber verwenden, bekommen Sie bei einigen Raten die Mitteilung, dass der aktuelle ASIO-Treiber diese Abtastrate nicht unterstützt. Ich bekam diese Mitteilung bei einem älteren Treiber der Delta44-Karte. Die neueren Treiber scheinen erweitert zu sein und bedienen die angegebenen Abtastraten. Die Ausgangsrate wird vom Programm automatisch auf 8 oder 11,025 kHz in Abhängigkeit von der Eingangsrate eingestellt. Nur wenn als RX-Sendeart auf DRM geschaltet wird, wird die Ausgangsrate auf 24 kHz gesetzt, um das 12 kHz breite Band des geketteten DRM-Dekoders verarbeiten zu können.

Falls Sie nur eine Soundkarte haben, die nicht die verschiedenen Eingangs- und Ausgangsabtastraten unterstützt und Ihr Betriebssystem Windows98SE ist oder Sie nicht auf die Abtastqualitäten von WindowsXP vertrauen, können Sie Winrad dazu bringen, die gleiche Abtastraten für den Ein- und den Ausgang zu verwenden. Die interne Abtastung wird von Winrad mit 8, 11,025 oder 24 kHz vorgenommen, aber die Ausgabe erfolgt dann mit der eingestellten Abtastrate.

Programmstart

Wenn Sie die Taste **Start** drücken, fängt das Programm an, einlaufende Audiodaten zu verarbeiten und sie über den DAC an den Ausgang abzugeben.

Das obere Fenster ist in zwei Flächen geteilt, den Wasserfall und das Spektrum. Sie können den Abstand zwischen diesen beiden Flächen mit der rechten Maustaste verändern. Setzen Sie den Mauszeiger auf die Frequenzskala, der Mauszeiger ändert sich und sie können die Frequenzskala bei gedrückter linker Maustaste nach links und rechts oder mit gedrückter rechter Maustaste nach oben oder unten ziehen. Das ist komplizierter zu erklären als in der Praxis zu machen :

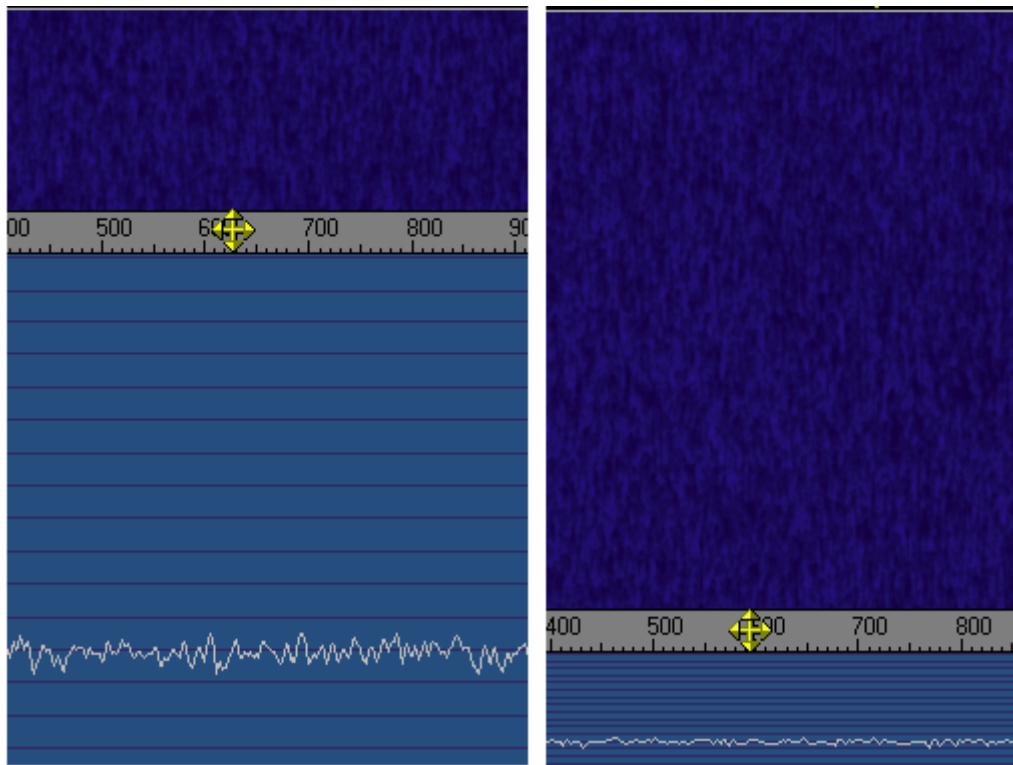


Bild 7 - Zwei Möglichkeiten, das obere Fenster zu teilen

Beachten Sie, dass Sie die Fensterteilung nur horizontal und/oder vertikal verschieben können, wenn der Empfang mit Winrad gestartet worden ist und der Wasserfall sich bewegt. Die beiden Schieberegler an beiden Seiten des oberen Fensters sind ebenfalls nur nach einem Klick auf die Taste Start sehen. Der linke Schieberegler regelt die Verstärkung und dehnt oder staucht die Amplitudenskala auf der linken Seite. Der rechte Schieberegler verschiebt den gesamten dargestellten Bereich nach oben oder unten. Diese Einstellung entspricht der Einstellung an einem Spektrumanalyzer.

Wenn das Programm gestartet ist, können Sie damit beginnen, ein Signal zu dekodieren. Einige Puristen werden sich an dem Wort ‚dekodieren‘ stoßen, denn SSB-Signale sind ja nicht kodiert, sie werden nur in das Spektrum übertragen. Gestatten Sie mir aber, das Wort zu verwenden, wenn ich den Prozess der Rückgewinnung des Signals in das Basisband so bezeichne.

Wahl der Sendeart

Wählen Sie mit einer der Tasten die gewünschte Sendeart :



Bild 8 – Sendearten-Wahl

Aktuell stehen AM, ECSS (Exalted Carrier Selectable Sideband = AM-Synchrondemodulator), USB, LSB, CW und DRM zur Auswahl. Die Taste FM ist ein Platzhalter für weitere Entwicklungen. Die DRM-Taste erweitert lediglich die Ausgabebandbreite auf 12 kHz, sie löst aber keinerlei Dekodierung aus. Sie benötigen für DRM einen zusätzlichen Dekoder mit einer zweiten Soundkarte, die über die Funktion ‚**virtuelles Audio-Kabel (VAC)**‘ angesteuert werden kann. Unabhängig von Ihrer Wahl sehen Sie im oberen Fenster einen blauen Bereich, der durch die Passbandeinstellungen begrenzt wird. Dieser Bereich wird im unteren Fenster graphisch dargestellt.

Beachten Sie, dass der ECSS-Modus drei Untermodi hat, die durch wiederholte Klicks auf die ECSS-

Taste umgeschaltet werden. Sie erreichen die Einstellungen "Both sidebands" (beide Seitenbänder), "Left sidebands only" (nur linkes Seitenband) und "Right sideband only" (nur rechtes Seitenband). Diese Einstellungen sind vor allem dann nützlich, wenn bei einer AM-Station nur ein Seitenband gestört ist. Wenn Sie dieses Seitenband ausschließen, wird die Störung beseitigt. Das blaue Fenster im oberen Wasserfall zeigt den gewählten Modus an.

Anmerkung DM3ML : ECSS ist ein AM-Synchrodemodulator. Winrad fängt den Träger des AM-Signals, korrigiert die Abstimmung bis Träger- und NCO-Frequenz übereinstimmen. Nach der Synchronisation wird der Ring der Phasenanzeige grün und der Phasenzeiger pendelt um einen Mittelwert. Mit Hilfe der Frequenzanzeige kann der Mutteroszillator des SDR-Empfängers kalibriert werden, wenn er über eine solche Möglichkeit verfügt. Beim Kurzwellensender der Deutschen Welle auf 6075 kHz kann man eine Anzeige von 6075.000 erreichen.

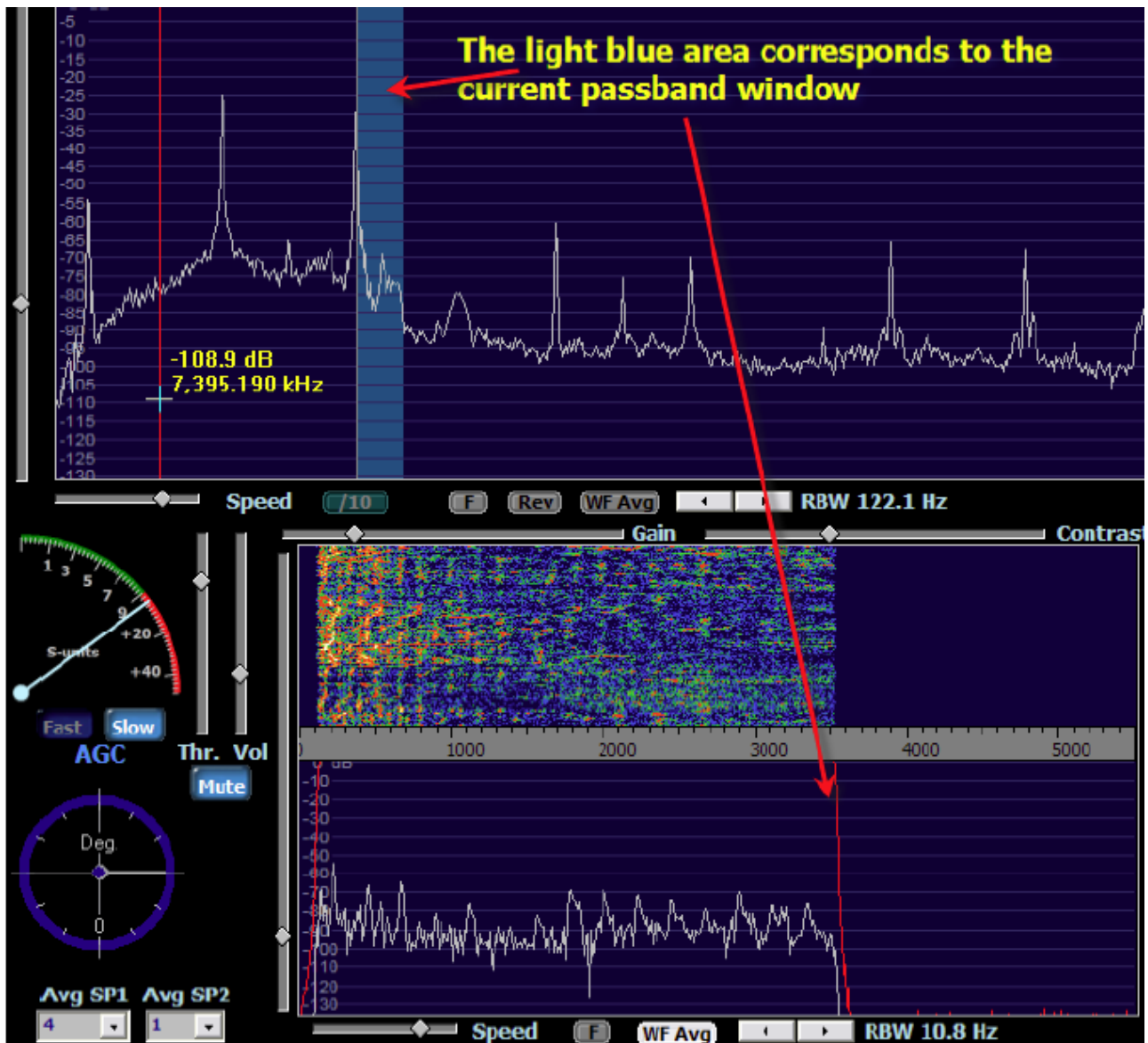


Bild 9 – Anzeige des Durchlassbereiches in beiden Fenstern

Beachten Sie, dass die rote Kurve im unteren Fenster keine Annäherung, sondern der reale Durchlassbereich ist. Er wird dynamisch berechnet und angezeigt, während das Programm läuft. Sogar die durch das Gibbs-Phänomen entstehenden Welligkeiten sind zu sehen. Wie Sie in Bild 9 sehen, liegt die Außerbandunterdrückung dank der 1537 Anzapfungen des FIR-Filters, das bei der Berechnung der schnellen Faltung verwendet wird, bei 160 dB.

Sie können den Durchlassbereich einfach mit der Maus verändern. Setzen Sie den Mauszeiger auf die linke oder rechte Flanke, bis er sich wie angezeigt verändert. Ziehen Sie dann die Flanke mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Stelle (Bild 10). Auch diese Funktion ist nur wirksam, wenn vorher die Starttaste gedrückt worden ist.

Anmerkung DM3ML : Bei CW werden beide Flanken symmetrisch zur Pitch-Linie verändert.

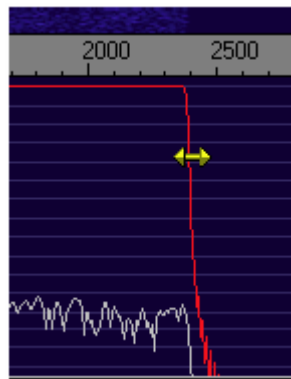


Bild 10 – Ziehen der oberen Grenze des Durchlassbereichs mit der Maus

Wenn Sie ein auf ein SSB-Signal abstimmen wollen, klicken Sie im oberen Fenster auf den (unterdrückten) Träger des SSB-Signals. Die Frequenz wird numerisch in der Mitte oberhalb des oberen Fensters angezeigt. Sie können auch den Mauscursor in das blaue Passband setzen und dieses mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Stelle ziehen. Mit dem Scrollrad der Maus können sie das Signal mit einer Schrittweite von 10 Hz/Klick feinabstimmen.

Obere und untere Frequenzskala



Bild 11 – Obere Frequenzskala

Die obere Skala zeigt in der Mitte die Frequenz (**Tune**) des internen **NCO** (Numerically Controlled Oscillator) und damit die Nennfrequenz des eingestellten Signals. Diese Frequenz ergibt sich aus der Frequenz des externen **LO** (des Oszillators des SDR-Empfängers) zu der die Ablage relativ zur durch den **LO** bestimmten Mittenfrequenz addiert oder subtrahiert wird. Die Frequenz des **LO** wird in der rechten Skala angezeigt. Bei einem SSB-Signal wird die Frequenz des unterdrückten Trägers angezeigt, bei CW entspricht sie der Trägerfrequenz des Signals.

Beide Frequenzen können mit der Maus eingestellt werden. Setzen Sie den Mauszeiger auf eine der Ziffern, sie wird als veränderbar markiert. Sie können die jeweilige Ziffer mit dem Scrollrad der Maus oder mit gedrückter linker Maustaste nach oben oder gedrückter rechter Maustaste nach unten verändern.

Tipp DM3ML : Zuerst die Frequenz des LO auf den durch die Hardware vorgegebenen Wert (z.B. 7060,000 kHz beim SDR-Kit von DM2CQL) einstellen, dann innerhalb des dargestellten Bereichs (vorgegeben durch die gewählte Abtastrate) mit dem NCO abstimmen.

Wenn Winrad über eine entsprechende DLL mit abstimmbarer Hardware wie SDR-14, SDR-IQ, Perseus, dem SDR-X oder dem Elektor-SDR-USB-RX zusammenarbeitet, wird die Einstellung des LO des angeschlossenen Empfängers durch die Maus gesteuert.

Wenn WAV-Dateien abgespielt werden, z.B. mit der Taste **rcvr** des Perseus, wird unter LO die zum Zeitpunkt der Aufnahme eingestellte Frequenz angezeigt. Sie kann während der Wiedergabe nicht geändert werden.

Die untere Skala zeigt die Frequenzablage relativ zur in der oberen Anzeige eingestellten Frequenz an. In SSB wird der Bereich der Audiofrequenzen angezeigt, die Skalenumkehrung in LSB wird vom Programm automatisch berücksichtigt. In CW wird die Tonhöhe (Pitch) des CW-Signals angezeigt.

und durch eine dünne graue Linie in der Skala markiert. Sie können die Abstimmung im unteren Fenster mit einem Mausklick in die Skala (Wasserfall oder Spektrum) korrigieren. Das Signal wird verschoben und die graue Linie an die gewünschte Stelle verschoben.

Sie können die Tonhöhe (Pitch) des CW-Signals korrigieren, indem Sie die Maus auf die graue Linie im unteren Fenster setzen und bei gedrückter Strg-Taste auf der Tastatur und gedrückter rechter Maustaste die Linie nach links oder rechts verschieben. Voreingestellt ist eine Tonhöhe von 550 Hz.

Filter



Falls benötigt, können einige Filter zugeschaltet werden, um einen besseren Empfang zu erreichen.

Eins der Filter ist die **Rauschreduzierung** (Denoiser oder **Noise Reduction** Filter), das mit einem Klick auf die Taste **N.Red** in Bild 12 < zugeschaltet wird.

Die Aggressivität dieses Filters wird mit dem Schieberegler (Bild 13 >) eingestellt, der mit einem Rechtsklick auf die Taste N.Red aktiviert wird.

Die Rauschreduzierung ist vor allem dann nützlich, wenn das Signal von einem weißen Rauschen (AWGN = Additive White Gaussian Noise) überlagert wird. Seine Effektivität bei Impulsstörungen ist begrenzt.

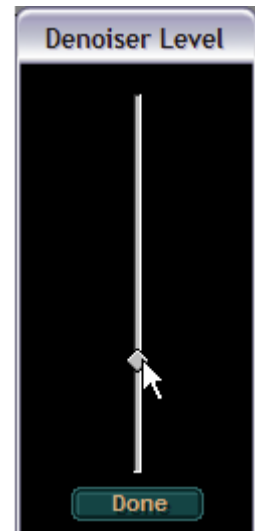
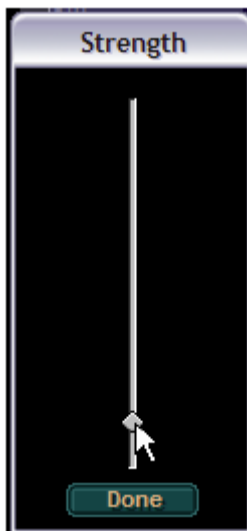


Bild 12 +13 – Zuschalten der Rauschreduzierung



Für diese Störungen ist die **Störaustastung (Noise Blanker)** gedacht. Hier muss allerdings eine Warnung ausgesprochen werden: Die Störaustastung kann, wenn sie eingeschaltet wird, ohne dass Impulsstörungen vorhanden sind, ein empfangenes Signal erheblich verformen. Sie sollten bei eingeschalteter Störaustastung den Schieberegler von kleinen Werten beginnend so weit nach oben schieben, bis die Störungen ausgetastet werden. Sie finden auf meiner Homepage eine WAV-Datei, mit der Sie den Störaustaster testen können. Sie finden die Datei unter http://sundry.i2phd.com/CQ_EME.wav. Sie ist 10 MB lang. Stellen Sie den Modus auf I/Q, die LO-Frequenz im oberen Fenster auf 0 (Null) und die Abstimmfrequenz auf -12343Hz in CW. Versuchen Sie den Empfang ohne und mit Störaustaster. Schalten Sie auch die Rauschreduzierung und das CW-Peakfilter zu. Ohne Filter ist es unmöglich, das Rufzeichen des Anrufers zu lesen. Mit eingeschalteten Filtern können Sie es im Lehnstuhl lesen. Die Datei unter Verwendung einer ähnlichen Datei von der FlexRadio –Webseite hergestellt.

Bild 14 – Schieberegler der Störaustastung

Das **CW-Peakfilter** ist eine Kombination von einem dynamischen Expander und einem Spitzenüberhöher. Es kann nur in CW zugeschaltet werden. Seine Durchlasskurve sieht - simuliert mit Matlab - so aus :

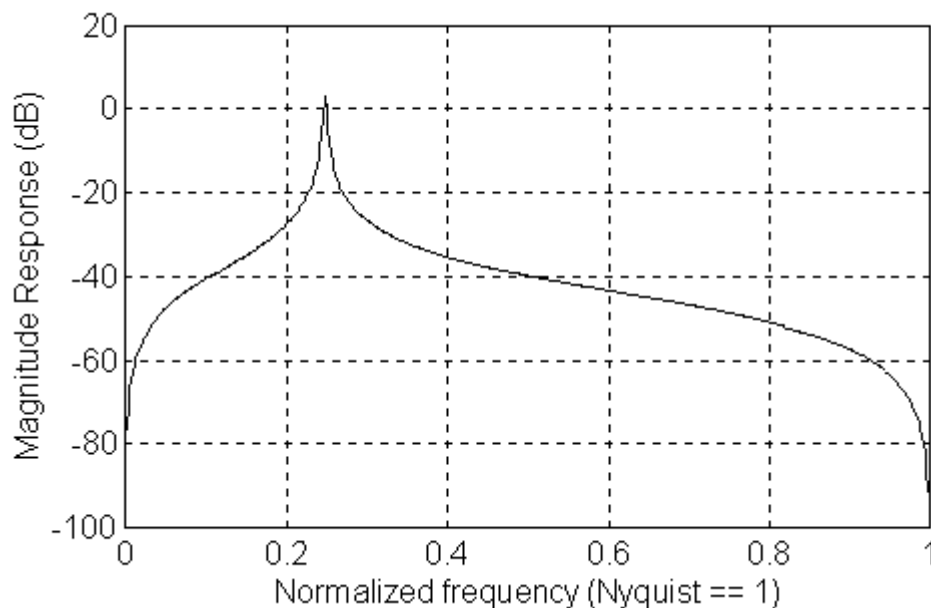


Bild 15 – Durchlasskurve des CW-Peakfilters

Das Filter wurde als einfacher IIR-Resonator implementiert. Wenn Sie rechts auf die Taste CW-Peak klicken, können Sie an dem sich öffnenden Schieberegler die Überhöhung des Q-Multiplikators einstellen. Im Gegensatz zu einem analogen Q-Multiplikator sorgt die Software dafür, dass die Schaltung nicht zu schwingen anfängt, sie kann aber bei einer zu hohen Einstellung die CW-Signale bis zur Unkenntlichkeit verformen, Punkte und Striche fließen zusammen und das Filter fängt an zu klingeln.

Sorgen Sie vor dem Einschalten des Filters dafür, dass das CW-Signal auf die Mitte des Passbands im unteren Fenster eingestellt worden ist und auf der grauen Linie in diesem Fenster liegt. Mit der **ZAP**-Taste können Sie das Signal automatisch einfangen.

Weitere Steuermöglichkeiten



◀ In **Bild 16** finden Sie Tasten zum Ansprechen der automatischen Verstärkungsregelung AGC (schnell=**fast** und slow=**langsam**), eine logarithmische Signalpegelanzeige und zwei Schieberegler, die den Analog-Digital-Wandler ADC und damit die AGC steuern. Mit dem Regler **Thr** (Threshold=Schwelle) wird der Ansprechpunkt der AGC eingestellt. Unterhalb der Schwelle folgt das Ausgangssignal dem Eingangssignal, oberhalb ist das Ausgangssignal weitgehend konstant und unabhängig vom Eingangssignal. Beachten Sie bitte: Wenn der Regler auf Minimum steht, ist die Schwelle hoch und umgekehrt. Mit dieser Einstellung wird ein intuitiver Eindruck bewirkt. Verschieben Sie den Regler, wenn Sie nur ein leises Hintergrundgeräusch hören und Sie das eigentliche Signal hervorheben wollen. Der Regler **Vol** steuert die Ausgangsamplitude. Sein Hintergrund wird rot, wenn eine zu hohe Amplitude eingestellt wurde und

die Signalspitzen den Digital-Analogwandler DAC am Ausgang übersteuern und das Signal geklippt wird.

Das Instrument zeigt den Signalpegel in S-Stufen an, die Skala ist logarithmisch geteilt. Der maximale Pegel entspricht dem Sättigungspegel des Analog-Digital-Wandlers ADC der Soundkarte. Die Ansprechzeit der AGC ist schnell und vom Programm festgelegt, die Abfallzeit kann mit den Tasten **fast** und **slow** beeinflusst werden. Mit der Taste **Mute** wird der NF-Ausgang stummgeschaltet.

Die Funktion **ZAP** aus Bild 12 kann – wie beschrieben – nur unter **CW** aktiviert werden. Sie sucht innerhalb des Paßbandes im unteren Fenster nach dem stärksten Signal und korrigiert die Abstimmung des NCO auf dieses Signals. Sie hat keine speichernde Funktion und kann wiederholt aktiviert werden. Sie können die **ZAP**-Funktion auch mit der Taste **Z** der Tastatur auslösen.

Die Taste **AFC** ist ebenfalls nur bei CW wirksam. Sie erzeugt eine automatische Frequenzkorrektur und versucht, das gefundene CW-Signal in der Mitte des Durchlassbereiches zu halten, indem Sie den NCO nachführt. In der aktuellen Ausgabe von Winrad ist die Geschwindigkeit dieser ‚Frequenzjagd‘ festgelegt, wird aber u.U. in einer der nächsten Versionen einstellbar gemacht.

Ganz unten links sehen Sie zwei Tasten:



Bild 17 – Glättungstasten

Die Taste AvgSP1 gilt für die Spektrumanzeige im oberen Fenster und die Taste AvgSP2 für die Spektrumanzeige im unteren Fenster. Mit dem **averaging** (Durchschnittsbildung) kann die Spektrumanzeige und auch der Wasserfall geglättet (verlangsamt) werden.



Bild 18 – Wasserfallsteuerung

Mit den Schieberegler links oberhalb des Wasserfalls stellen Sie mit **Gain** die Helligkeit des Wasserfalls und mit **Contrast** die Intensität eines Signals ein. Sie können damit die Darstellung Ihren Wünschen anpassen. Wenn richtig eingestellt, zeigt der Wasserfall auch noch Signale an, die unhörbar sind. Die Einstellung entspricht meinem anderen Programm **Spectran**.

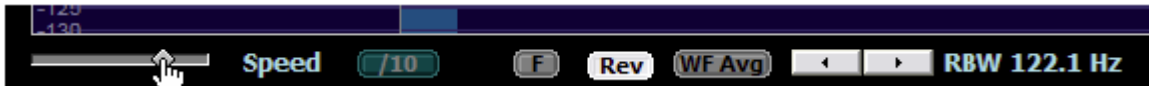


Bild 19 – Tasten unter dem oberen Fenster

Mit dem Schieberegler **Speed** stellen Sie Auffrischungsgeschwindigkeit für das Spektrum und den Wasserfall ein. Mit der Taste **/10** wird die Auffrischungsgeschwindigkeit auf ein Zehntel reduziert. Die Taste **F (Full)** entkoppelt die Anzeigegeschwindigkeit des Spektrums von der des Wasserfalls. Ist die Taste **F** aktiv, läuft das Spektrum immer mit der vollen Geschwindigkeit, der Wasserfall wird über den Schieberegler eingestellt.

Nach einem Druck auf die Taste Rev (Reverse) läuft der Wasserfall von unten nach oben. Da ist zwar wider die Natur des Wasserfall, aber mir gefällt diese Darstellung und ich ziehe sie vor.

Mit der Taste **WF Avg** wird die Glättung (Average) nicht nur auf das Spektrum, sondern auch auf den Wasserfall angewandt.

Die beiden Links- und Rechtstasten erhöhen oder erniedrigen die Auflösung der Anzeige. Die Hz-Anzeige bezieht sich auf die FFT und entspricht jeweils einem Pixel. Wird die Auflösung auf feiner eingestellt, erhöht sich die CPU-Belastung und die Zeitauflösung wird verschlechtert. Wählen Sie daher diese Einstellung mit Bedacht.



Bild 20 – Tasten unter dem unteren Fenster

Die Tasten unter dem unteren Fenster haben die gleiche Funktion wie die Tasten unter dem oberen Fenster. Die Taste F (Full) gibt vor, ob für das Spektrum die gleichen Grenzen wie bei der Darstellung des Paßbandes gelten oder nicht. Die Tasten wirken nur bei CW. Es gibt zwei unterschiedliche Fälle :

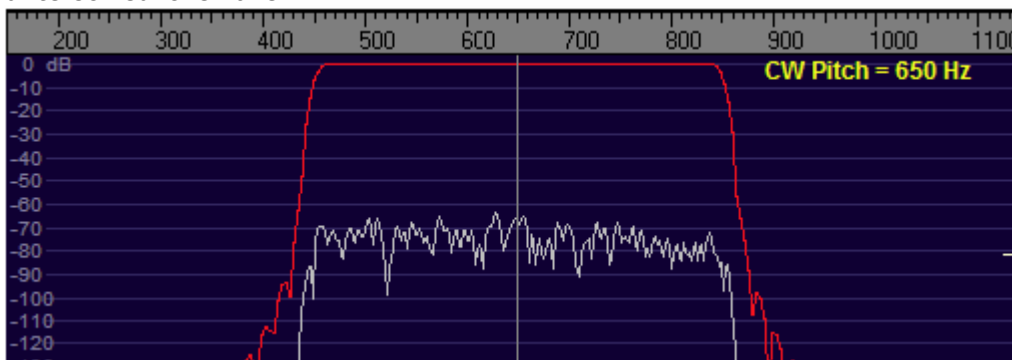
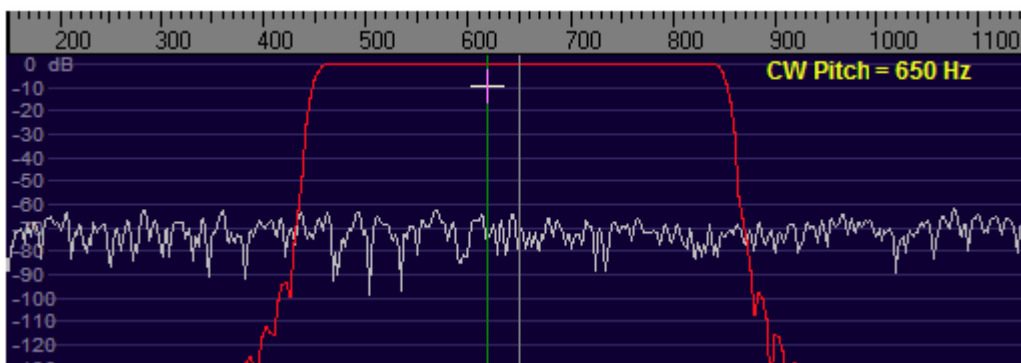
Bild 21 – Taste F *nicht* gedrückt

Bild 22 – Taste F gedrückt

Die Taste **F** beeinflusst nur die Darstellung im Fenster, nicht aber die NF-Wiedergabe, die nur durch die Passband-Einstellung beeinflusst wird.

Weitere Steuerelemente



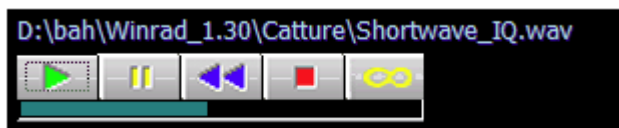
◀ Mit den drei Tasten in der oberen Reihe ((Bild 23) können Sie die Fenster für Spektrum und Wasserfall so einstellen, dass entweder der Frequenz (**Freq**)- oder der Zeit(**Time**)-Auflösung ein Vorzug gegeben oder ein Kompromiss (**Mix**) zwischen beiden getroffen wird. Treffen Sie Ihre Wahl entsprechend des zu verarbeitenden Signals. Bei einem normalen CW-Signal sollten Sie **Time** wählen. Die beiden Balken im unteren Teil zeigen die CPU-Lastung durch Winrad (oben) und die Gesamtbelastung des Rechners durch alle Programme einschließlich Winrad an (unten). Diese Anzeige ist nur unter Windows 2003 oder XP, aber nicht unter Win98 oder Windows 2000 möglich.



◀ Die runde Anzeige (Bild 24) links misst die Phasendifferenz zwischen einem empfangenen AM-Signal und dem internen NCO des Programms. Wird auf ECSS geschaltet, bemüht sich das Programm, diese Differenz auf Null zu bringen. Der äußere Ring ist dann entweder blau (kein Abgleich gefunden) oder grün (Frequenzdifferenz auf Null und eingerastet). Der Phasenzeiger pendelt um einen Mittelwert entsprechend der aktuellen Phasendifferenz. Wird die Zahl der Umdrehungen je Sekunde gezählt, kann die Frequenzdifferenz bestimmt werden. Eine Umdrehung je Sekunde bedeutet

eine Frequenzabweichung von 1 Hz.

Abspielen von WAV-Dateien



Das Abspielen von WAV-Dateien ist einfach und die Bedienung (Bild 25) entspricht der von VCR- oder DVD-Spielern. Winrad akzeptiert 8, 16, 24 oder 32-Bit-Dateien mit Integer- (Mode 1) oder Fließkomma (Mode 3) – Modi.

Sie können das Abspielen des virtuellen Bandes über die Tasten in der Anzeige oder Klicks auf das grüne Fortschrittsband steuern.

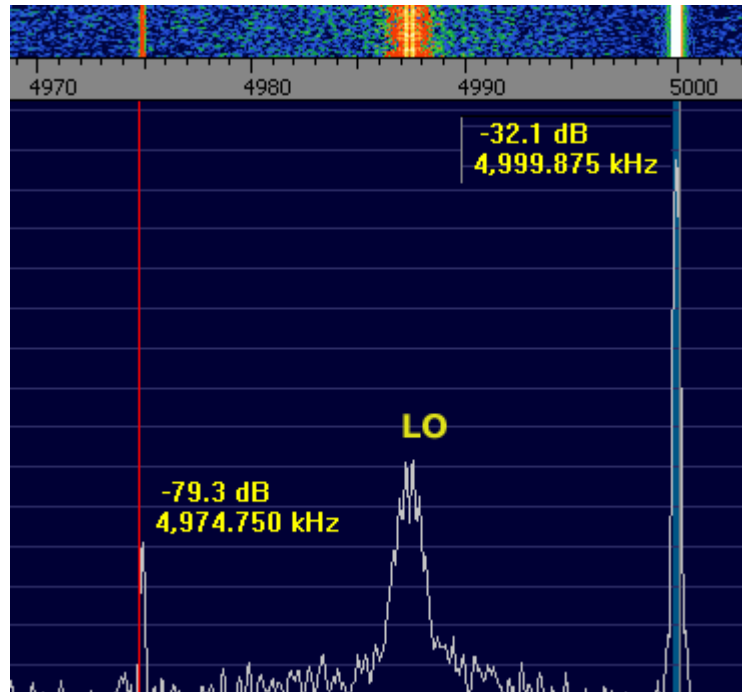
Abgleich der Spiegelfrequenzunterdrückung

(Zusatz von DM3ML)

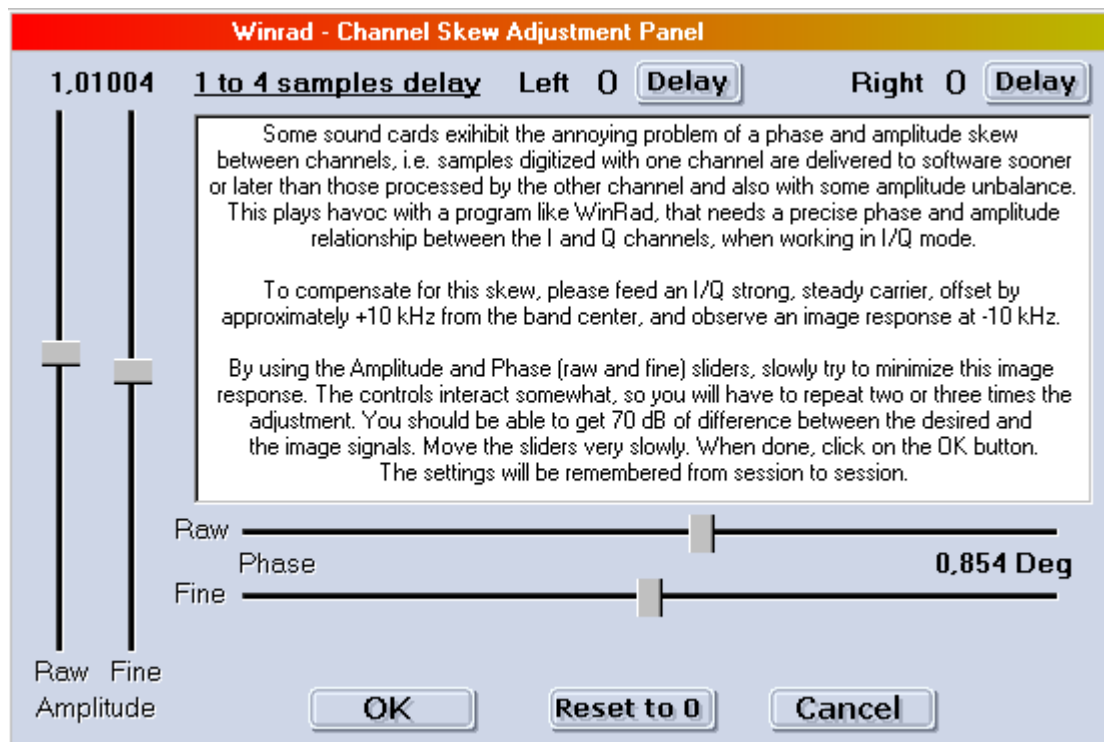
Eine ungenügend abgegliche Spiegelfrequenzunterdrückung kann zu unangenehmen Störungen führen. Spiegelsignale können den Empfang deutlich stören. Bei einer LO-Frequenz von 7050 kHz tauchen nicht genügend unterdrückte Spiegelsignale von LSB-Stationen oberhalb 7050 kHz als USB-Signale im CW-Bereich unterhalb 7050 kHz auf.

Zum Spiegelfrequenzabgleich gibt Klaus, DM2CQL diesen Hinweis :Speisen Sie am Antenneneingang

ein starkes und sauberes Signal von einem Signalgenerator oder einer internen Quelle (beim Elektor-SDR-USB-RX ein S9+40 dB-Signal auf 5000 kHz am internen Eingang A7) z.B. 12,5 kHz oberhalb der LO-Frequenz ein. Sie sehen dieses Signal im Spektrum bei 5,000 MHz und zusätzlich 12,5 kHz unterhalb der LO-Frequenz (im Bild eingestellt auf 4987,5 kHz) im Spektrum eine weitere, aber schwächere, in der Regel aber nicht zu übersehende zweite Spitze bei 4,975 MHz. Die Differenz zwischen beiden Amplitudenwerten entspricht der Spiegelfrequenzunterdrückung des I/Q-Demodulators der Soundkarte :

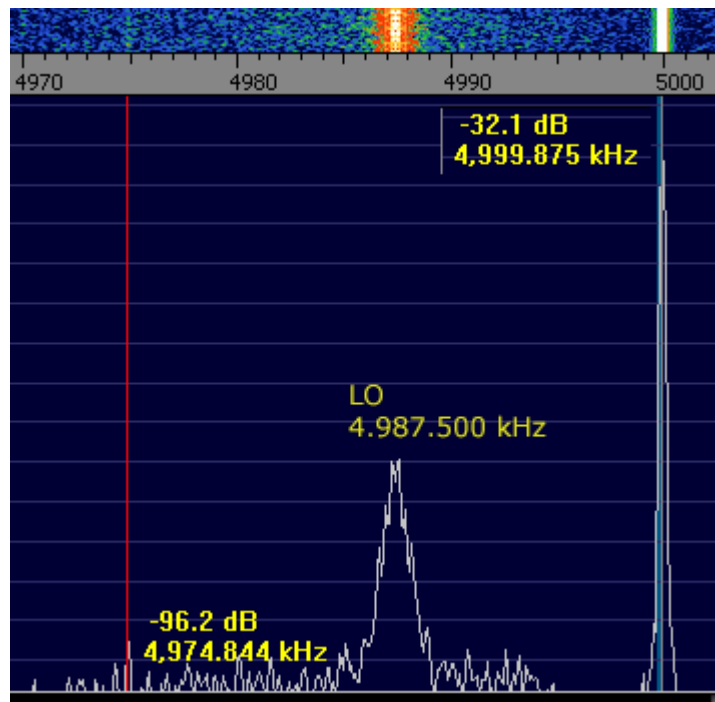


Gehen Sie dann zum Menü **ShowOptions > Channel Skew Calibration** :



und verschieben Sie die Schieberegler für Amplitude und Phase wechselweise so lange, bis die

zweite schwächere Spitze ein Minimum erreicht. Beginnen Sie vorsichtig mit den Grobreglern (Raw) und korrigieren Sie dann mit den Feinreglern (Fine). Wenn Sie Glück haben, verschwindet die zweite Spitze ganz :



Speichern Sie die Einstellung mit einem Klick auf die Taste OK ab. Das Spiegelsignal liegt unabgeglichen in der Regel um 40 dB (im Beispiel bei DM3ML bei 47 dB) und nach dem Abgleich über 60 dB (im Beispiel bei 64 dB) unter dem Nutzsignal.

Kurzruftasten (Keyboard shortcuts)

Winrad wird in der Regel durch die Maus gesteuert, aber eine Reihe von Funktionen und Aktionen lassen sich auch über die Tastatur steuern. Diese Liste gilt :

- Ctrl-O : öffnet ein Fenster, in das die LO-Frequenz eingetragen werden kann
- Ctrl-T : öffnet ein Fenster, in das die gewünschte Abstimmfrequenz eingetragen werden kann
- Ctrl-A : schaltet auf AM
- Ctrl-E : schaltet auf ECSS
- Ctrl-U : schaltet auf USB
- Ctrl-L : schaltet auf LSB
- Ctrl-C : schaltet auf CW
- Ctrl-D : schaltet auf DRM
- Ctrl-R : schaltet die Rauschreduzierung ein/aus
- Ctrl-P : schaltet das CW-Peakfilter ein/aus
- Ctrl-B : schaltet die Störaustastung ein/aus
- Z : aktiviert die ZAP-Funktion
- H : hebt das Verstecken der GUI einer externen I/O DLL auf (falls eine vorhanden ist)

Einige Erläuterungen

Es folgen ein paar Worte über die Abtastrate (sampling rate) der Soundkarte und Konsequenzen bei Fehlern ihrer Erzeugung.

Wenn die Welt perfekt wäre, wäre ein Abtastrate von 48 kHz exakt und würde 6x8 kHz ergeben, Ich könnte also einen Ausgabepuffer aus 6 Stück 8 kHz breiten Puffern bauen und alles wäre in Ordnung. Leider klappt das nicht genau, die Abtastraten der Soundkarten haben Fehler und wenn ich die 48 kHz auf 6-mal 8 kHz heruntersetze, läuft entweder mein Puffer leer oder er läuft über abhängig davon, ob das reale Verhältnis kleiner oder größer als 6 ist.

Um dieses Problem abzustellen, müssen die Puffer überwacht und das Teilverhältnis dynamisch gesteuert werden, um den Füllzustand konstant zu halten. Das Teilverhältnis ist eine diskrete Integer-Zahl, aber keine kontinuierliche Variable, was die Berechnung ziemlich kompliziert gestaltet. Das Teilverhältnis konvergiert aber bei realen Soundkarten in einem annehmbaren Zeitraum und das Teilverhältnis wird eine halbwegs stabile Zahl.

Wird die SDR14-Hardware verwendet, wird die Eingabesoundkarte durch einen USB-Port ersetzt, aus dem die Audiofrequenz kommt. Unter Windows kann man sich nicht darauf verlassen, dass aus dem USB-Port ein konstanter Datenfluss kommt. Die Daten kommen werden als Pakete durchgepumpt, mal zu viel und mal zu wenig. Dieses Verhalten stört die Berechnung und das Ergebnis bewegt sich um einen Mittelwert herum. Der Effekt ist dann im unteren Fenster zu sehen. Die Frequenz ändert sich langsam und das Signal bewegt sich aufgrund des wechselnden Teilverhältnissen um einen Mittelwert herum.

Der Wert für das Teilverhältnis (**decimation ratio**) ist im **Statuspaneel** zu sehen, das über das Menü **ShowOptions** geöffnet werden kann :

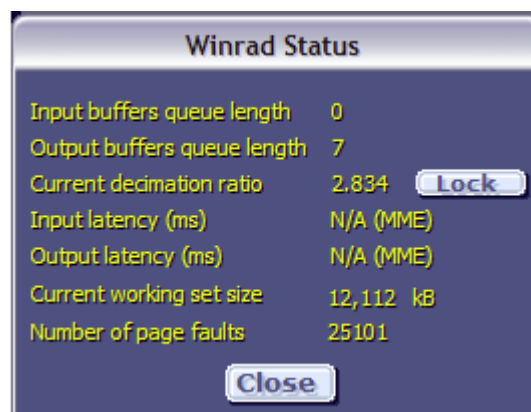


Bild 26 – Statuspaneel

Winrad bemüht sich, mit dem Abgleich des Teilverhältnisses die Zahl der Ausgabepuffer auf 6 zu halten. Mit der Taste **Lock** kann der Wert für die Ausgangspuffer zeitweise festgehalten werden. Damit wird das Wandern der Ausgangsfrequenz gestoppt. Aber es kann passieren, dass die Warteschlangenlänge zu Null wird und sich Klicks im Ausgangssignal häufen oder die Warteschlange überläuft und Puffer gelöscht werden, um das Überlaufen zu verhindern.

Wenn Sie feststellen, dass Winrad Probleme hat, einen stabilen Wert für das Teilverhältnis (decimation ratio) zu erreichen, gibt es einige Möglichkeiten zur Abhilfe. Eine davon ist, die gleiche Soundkarte für die Eingabe und die Ausgabe zu verwenden und die Abtastrate für die Ausgabe auf den gleichen Wert wie die Eingabe einzustellen. Wenn Sie zwei getrennte Soundkarten verwenden, wird eine gleiche Abtastrate für beide Karten nicht garantiert.

Die zweite Möglichkeit ist, den ASIO-Treiber für die Karte, falls es einen für dieses Modell gibt, zu verwenden. Bei den ASIO-Treibern sind die Interrupts für die Ein- und Ausgabe der Karte gekoppelt, so dass sie synchron und zu gleichen Zeit bearbeitet werden.

Hier endet das Nutzerhandbuch von dem ich hoffe, dass es Ihnen bei Winrad helfen kann. Mein Dank geht an Jeffrey Pawlan WA6KBL, dessen wertvolle Ratschläge mir während der Programmentwicklung eine große Hilfe waren, und an die Betatester, die mir Hinweise gaben, wie Winrad verbessert werden kann.

Wenn Sie in den USA leben und bei Winrad die Hilfe durch eine Person, die Ihre Sprache spricht, benötigen, können Sie sich an Jeffrey unter jpawlan@pawlan.com wenden.

Leben Sie in einer europäischen Zeitzone und ziehen es vor, mich zu fragen : meine Email-Adresse ist i2phd@weaksignals.com .

Winrad ist frei abholbar bei <http://www.weaksignals.com> .

Ich wünsche Ihnen Spaß mit Winrad und würde mich über Meldungen, positive oder negative, im

Winrad-Reflektor <http://join.winrad.org> freuen. Danke !

Alberto I2PHD
i2phd@weaksignals.com

® ASIO ist ein Warenzeichen der Steinberg Media Technologies GmbH

Anhang A : Unterstützung des SDR-14/IQ

Beginnend mit Version V1.0 unterstützt Winrad externe Hardware mit speziellen DLLs. Die erste DLL dieser Art wurde für den SDR-14 und den SDR-IQ (siehe <http://www.rfspace.com>) geschrieben.

Um die Unterstützung zu aktivieren müssen Sie von meiner Webseite die Datei **SDR14-IQ.zip** abholen. Die Datei enthält :

- SDR14X.dll
- ExtIO_SDR14.dll
- Register.bat

Speichern Sie diese drei Daten in das gleiche Verzeichnis wie Winrad (wichtig !) und starten Sie die Datei **Register.bat**, um unter Windows die OCX-Funktion für den SDR-14 oder den SDR-IQ zu registrieren.

Sie können den SDR-14 vor oder nach dem Start von Winrad zuschalten, die Reihenfolge ist unwesentlich. Wenn Sie den Menüpunkt **ShowOptions > Select Input** aufrufen, sehen Sie als mögliches Eingangsgerät den SDR-14 oder den SDR-IQ) :

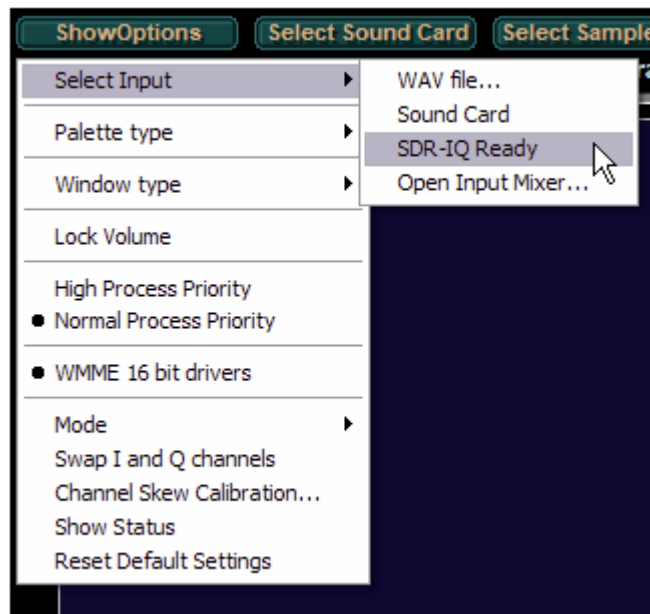


Bild 26 : SDR-14/IQ als Eingabegerät

Wenn Sie auf den SDR-IQ klicken öffnet sich das Steuerpaneel des SDR-14/IQ :

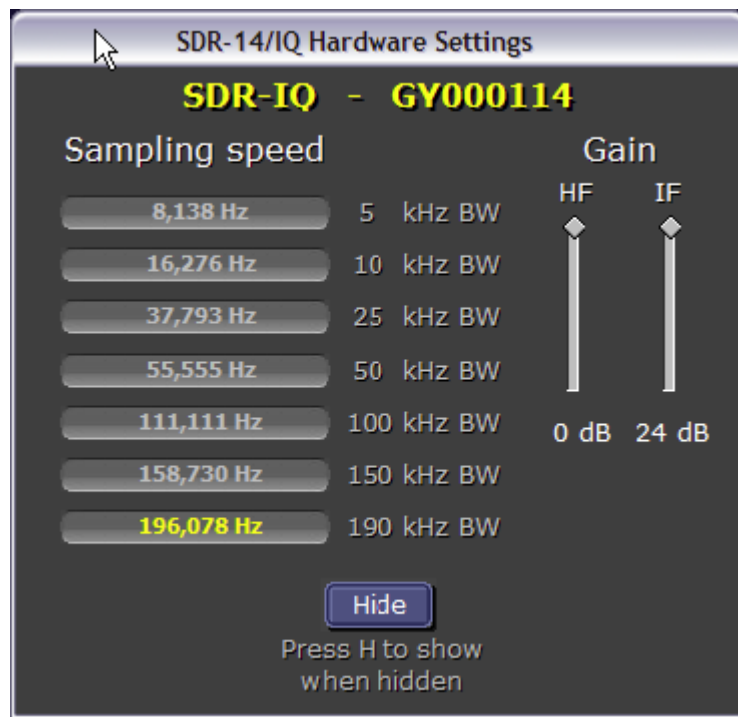


Bild 27 : Steuerpaneel

Sie können hier die Abtastrate (Sampling Rate), die Eingangsklemme des SDR-14 und die Verstärkung in der HF und der ZF (IF) einstellen. Informieren Sie sich im Handbuch zum SDR-14 über Einzelheiten.

Beachten Sie, dass bei der Verwendung des SDR-14 als Eingabegerät die ASIO-Treiber unter Winrad nicht verwendet, sondern die WMME-Treiber genutzt werden.

Um die Frequenz für den SDR-14/IQ einzustellen, ändern Sie im Display von Winrad die Einstellung der LO-Frequenz rechts über dem oberen Fenster. Mit dieser Einstellung ändert sich auch die Frequenzanzeige im SDR-14-Programm.

Anhang B : Unterstützung des Perseus

Die Unterstützung für den Perseus ist einfach. Sie müssen nur diese Dateien entweder von meiner Web-Seite oder von Nico's Perseusseite in das Winrad-Verzeichnis herunterladen :

- ExtIO_perseus.dll
- perseususb.dll
- perseus500k24v11.sbs
- perseus250k24v11.sbs
- perseus125k24v11.sbs
- perseus1m24v11.sbs

Das Steuerpaneel des Perseus ist ziemlich einfach. Die zahlreichen Tasten erklären sich selbst. Sie können diese Abtastfrequenzen einstellen : 125, 250, 500 kHz oder 1 MHz

Mit der Abtastrate von 1 MHz können Sie einen Bereich von etwa 800 kHz überwachen, Sie benötigen dazu aber einen großen Anteil der CPU-Zyklen. Testen Sie, ob Ihr PC diese Abtastraten verarbeiten kann.

Mein alter IBM-Laptop T41 mit einem 1.5 GHz Pentium schafft es problemlos. Wenn Sie einen

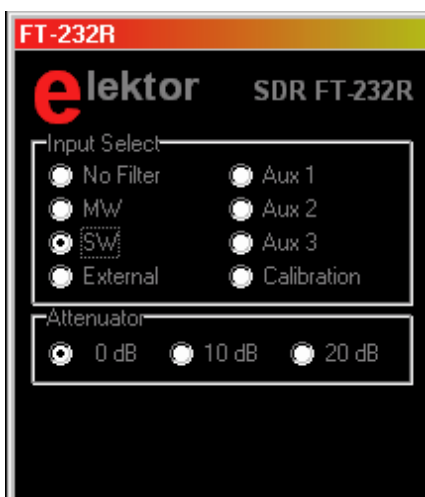
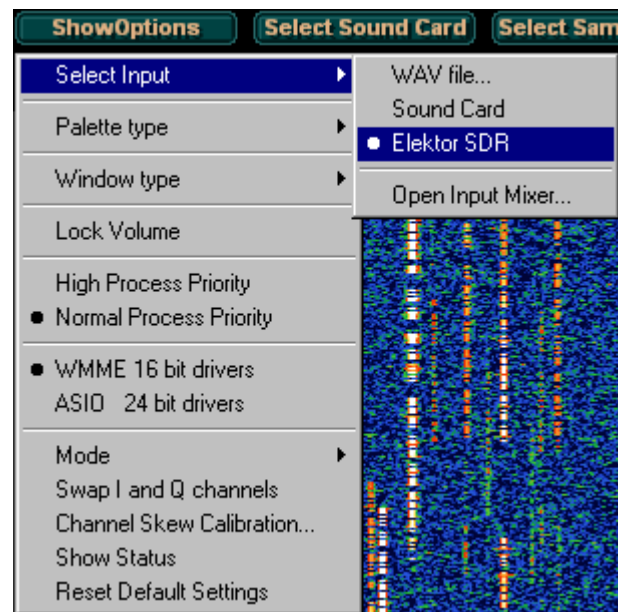
ähnlich leistungsfähigen Rechner haben, werden Sie keine Probleme haben. Bei langsameren PCs müssen Sie es unter Umständen bei den drei niedrigeren Abtastraten belassen.

Anhang C : Unterstützung des Elektor-SDR-USB-RX

(Zusatz von DM3ML)

Gehen Sie auf die Internetseite von I2PHD unter <http://www.weaksignals.com/>, klicken Sie auf den Menü-Punkt **Winrad** und dort auf den Link zum **Elektor SDR Receiver**. Sie kommen zur Seite **The WinRad DLL for controlling the Elektor SDR via USB**. Holen Sie sich dort oder direkt über diesen Link die Datei [ExtIO_ElektorSDR_V0.9-2.zip](#) und entzippen Sie die Datei als ExtIO ElektorSDR.dll in Ihr Winrad-Verzeichnis.

Wenn Sie Winrad starten, können Sie den Elektor-SDR-RX als Signalquelle wählen ➤ : Sie können ab sofort mit der Frequenzskala LO von Winrad den Elektron-SDR-RX in der Frequenz abstimmen. Die Schrittweite wird durch den Elektor-RX vorgegeben.



➤ Für die Antenneneingänge und den Abschwächer des Elektor-RX bietet Ihnen Winrad dieses Auswahlfenster an :