

Entwurf

Version 0.4

(Änderungen zur Vorgänger-Version dieses Dokumentes erscheinen in „roter“ Schrift)

Hinweise zum Aufbau des „PMSDR“ SDR-Empfängers von IW3AUT

von

Klaus Brosche, DK3QN

DARC OV T19, Friedberg/Bayern

Friedberg, 13.07.2009

Abstract:

Der SDR (Software Defined Radio)-Empfänger-Bausatz „PMSDR“ von IW3AUT ist ein sehr einfach aufzubauender SDR-RX, da die weitaus meisten Bauelemente in Form von SMD-Komponenten bereits auf der Platine bestückt sind.

Neben dem Einbau der Platine in ein optional erhältliches Gehäuse, das mechanisch für die Aufnahme der Platine und der Verbindungsanschlüsse durch geeignete Gehäuse-Öffnungen bereits vorbereitet ist, sind zuvor lediglich einige wenige „konventionelle“ Bauteile auf der Platine zu bestücken. Eine Aufbauzeit der Empfänger-Hardware inclusive Software-Installation auf dem PC/Notebook für die zum Betrieb des Empfängers erforderlichen Software ist – entsprechende PC-Kenntnisse vorausgesetzt - innerhalb einer Stunde möglich.

Der „PMSDR“-Empfänger wird über die USB-Schnittstelle des PC/Notebook mit Strom versorgt, sodass er keine separate Stromversorgung benötigt.

Damit steht dem interessierten „Wellenreiter“ ein preiswerter Allwellen-Empfänger-Bausatz (Langwelle bis 6m-Band) zur Verfügung, der von der Empfangsleistung her den Vergleich mit wesentlich teureren, konventionellen Empfängern nicht scheuen muss. Voraussetzung ist ein PC/Notebook mit der zum Betrieb erforderlichen Software, die aus dem Internet kostenlos geladen werden kann („Winrad“ und PMSDR-spezifische Treiber).

Somit ist dieser Bausatz vom Preis-Leistungsverhältnis aus betrachtet insbesondere für Newcomer und SWLs, bzw. Schüler und Studenten eine sehr interessante Option. Aber auch für „gestandene“ OMs/(X)YLs bietet das Gerät zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, neben der sehr gut funktionierenden reinen Empfänger-Eigenschaft, z.B. auch zur Beobachtung der Ausbreitungsbedingungen „auf einen Blick“ oder zur Beurteilung von Sende-Signalen.

Für den Betrieb des PMSDR ist ein Standard-PC oder -Notebook mit MS Windows XP und einer voll-duplex-fähigen Soundkarte mit Stereo-Eingang erforderlich. Als Software bietet sich zunächst „Winrad“ (kostenfreie Nutzung) an, da relativ leicht zu konfigurieren.

Hinweise zum Aufbau des „PMSDR“ SDR-Empfängers von IW3AUT

Vorwort:

Der „**PMSDR**“-**Bausatz** aus Italien ist sehr einfach und in kurzer Zeit aufzubauen, auch für Leute, die nicht regelmäßig mit dem Lötkolben umgehen. Für solche sind diese Hinweise gedacht, also für „Wenig-Bauer“, Newcomer, etc. Die „Profis“ haben mit dem Bau sowieso kein Problem.

Nach Bestückung der Platine mit wenigen Bauteilen, Einbau in das optionale Gehäuse und Installation der nötigen Software-Komponenten auf dem Rechner stellt sich somit **innerhalb etwa einer Stunde** ein überzeugendes „Aha“-Erlebnis ein, wenn der PMSDR-Empfänger nämlich die ersten Stationen klar und deutlich wiedergibt.

Der **Basis-Bausatz** (RX-Platine mit optional angebotenem Gehäuse, ohne LCD-Option) lässt sich gemütlich in **weniger als einer halben Stunde** aufbauen. Ein heisser Lötkolben nebst nicht zu dickem Lötzinn (ca. 0,7mm bis 1mm) und bereitliegendes, übliches Werkzeug vorausgesetzt (kleiner Seitenschneider, Lupenbrille etc). Bei der LCD-Option ist die Konfektionierung des einen Kabelendes zum Verlöten mit der LCD-Platine für Anfänger vielleicht etwas „fummelig“. Die LCD-Option ist für die Funktion des Empfängers an sich nicht nötig. Sie kann bei Bedarf auch später nachgerüstet werden.

Beim Aufbau ist auf **ESD-Schutz** zu achten. Dazu braucht man nicht unbedingt ein ESD-Band um das Handgelenk und Anschluss an die Masse. Die Profis machen das so, da gibt's dann auch keine Zweifel. Vorausgesetzt, das ESD-Armband ist auch definitiv geerdet. Da hab' ich schon in einigen fernöstlichen Fertigungsstätten die „tollsten“ Dinge gesehen!

Für den „Hausgebrauch“ hat es aus meiner bisherigen Erfahrung ausgereicht, die Schuhe auszuziehen (kein Witz, die Schuhsohlen isolieren zum Teil recht gut!) und sich vorher zu „erden“, z.B. durch Anfassen des Heizkörpers an einer blanken Stelle. Dabei spielt auch die Bodenbeschaffenheit des Raumes eine wichtige Rolle. Wenn da langfaserige Schlingenware, Velour etc. liegt, ist das Risiko für ein ESD-bedingtes Problem mit einem Bauteil schon mal höher. Insbesondere dann, wenn man noch dauernd (vor Aufregung) mit den Füßen auf dem Teppichboden hin und her scharrt!

Als Lötgerät sollte möglichst eine Temperatur-geregelte Lötstation mit 30 bis 50 Watt und **feiner** Lötspitze verfügbar sein (also keine „fette“ Lötpistole!). „Vergesst“ bitte in diesem Zusammenhang auch irgendwelche Lötkolben mit 5 oder 7 Watt (oder so) Leistung. Diese bringen bei weitem die erforderliche Wärme nicht 'rüber. Das wird sonst ein kompletter „Murks“!

Bestandteile des Empfängers:

- > Empfängerplatine, SMD-bestückt, Durchsteck-Komponenten zum selber Löten (sehr wenige)
- > gegen Aufpreis: Option Gehäusebausatz, fertig gebohrt, Beschriftung gefräst; diese Option empfehle ich sehr, gleich mitzubestellen. Dann passt alles einfach zusammen.
- > gegen Aufpreis: Option LCD-Modul, fertig bestückt, für die Funktion des Empfängers nicht Voraussetzung
- > USB-Kabel, Stereo-Miniklinken-Verbindungs-Kabel, übliche Standard-Ware
- > kostenlose Software auf CD (kommt mit der Platine) oder aus dem Internet („Winrad“, Treiber)

Platine(n):

Die RX-Platine ist bereits fast vollständig bestückt. Die SMD-Komponenten sind sauber gelötet und die Platine macht somit einen professionellen Eindruck.

Eingelötet werden müssen lediglich Durchsteck-Teile („THT“, Through Hole Technology, im Gegensatz zu „SMT“, Surface Mount Technology, die SMT-Teile selbst sind dann „SMD“, Surface Mount DeVICES).

Mein Bausatz hatte das optionale LCD-Anzeigemodul mit dabei. Dieses ist für die Funktion des Empfängers jedoch nicht Voraussetzung. Bei Bestellung der LCD-Option wird, sofern man den Gehäuse-Bausatz mitbestellt hat, auch gleich die passende Frontplatte mitgeliefert, die bereits eine Öffnung für das LCD besitzt. Den Gehäusebausatz hatte ich ebenfalls bestellt.

In meiner Version des Bausatzes waren insgesamt 17 THT-Komponenten, sowie das Flachbandkabel für die Verbindung der RX- mit der LCD-Platine auf der LCD-Platine zu verlöten:

2x Drucktaster, 1x USB-Buchse, 1x Doppel-LED im Gehäuse, 1x BNC-Buchse, 1x Quarz, 1x 3,5 mm Stereo-Mini-Klinkenbuchse, 1x 6-beiniger Übertrager (sieht aus wie ein IC), sowie diverse Stiftkontakte (einreihig und zweireihig).

Verlöten der THT-Bauteile:

Zum Löten der Komponenten ist (mit einer Ausnahme, siehe später) ein 30 Watt LötKolben mit feiner Spitze gut geeignet.

Die Bestück-Reihenfolge ist unkritisch, da sich keine Bauteile in der Montage gegenseitig „aussperren“ (blockieren). Ich habe die großen Teile zuletzt bestückt.

Einige Hinweise:

> Drucktaster: diese haben 4 Beinchen, wobei die Anordnung der Beinchen absichtlich nicht ganz quadratisch ist. Darauf achten, die Taster richtig herum einzusetzen. Da es ein „einfacher“ Taster ist, ist ein Verdrehen um 180 Grad nicht das Problem. Aber bitte nicht um 90 Grad verdrehen und dann die Beinchen versuchen, irgendwie in die Platinen-Löcher zu pressen! Die Beinchen müssen an allen 4 Stellen gleichzeitig sauber durch die Bohrungen der Platine passen. Mit leichtem Druck auf den Taster dann die 4 Beinchen durch die Platinenbohrungen hindurch drücken, sodass die Enden der Beinchen auf der Lötseite der Platine gleichmäßig weit heraus schauen.

> Doppel-LED: die Doppel-LED (rot und grün) sitzt in einem schwarzen Kunststoffgehäuse mit den Anschluss-Pins auf der Unterseite. Die Pins sind sehr dünn und damit leicht durch die Platinenbohrungen zu stecken, weshalb allerdings das LED-Gehäuse stark links/rechts wackelt. Man muss dieses LED-Gehäuse **exakt flüchtig mit der Platinenkante einlöten**, die lange Kante des LED-Gehäuses also **genau rechtwinklig** zur Platinenkante (und nicht schief!), da ansonsten später die beiden LEDs nicht durch die Öffnungen an der Gehäuse-Rückseite passen. Das ist ein etwas „fummeliger“ Teil des Bestückungsvorgangs.

> BNC-Buchse: die beiden dicken Massekontakte der BNC-Buchse sind mit einem 30-Watt-LötKolben nur bei maximaler Temperatur (450 Grad) der Lötstation und etwas Geduld sauber zu verlöten. Ein 50/60 Watt LötKolben wäre hier besser geeignet. Auf einwandfreie Lötung der Anschlüsse achten (sauberer Zinnfluss zwischen Masse-Beinen und der Platine).

> Stiftleisten: bei den Stiftleisten, insbesondere bei den ein-reihigen, darauf achten, dass die Stifte auf der Bauteile-Seite der Platine wirklich senkrecht stehen und nicht schief! Das ist etwas „kippelig“ zu löten. Erst mal einen Stift löten und dann prüfen, ob die Stiftleiste schön senkrecht steht. Falls nicht, korrigieren. Erst dann die weiteren Beinchen der Leiste löten.

Die Stiftleisten haben auf der einen Seite lange Beinchen, auf der anderen Seite kurze!
Die Stiftleisten werden **mit der kurzen Seite** (kurze Beinchen) durch die Platinenbohrungen gesteckt. Die Seite mit den langen Beinchen gehört auf die Bauteilseite (Oberseite) der Platine. Das ist wichtig, weil ansonsten später die entsprechenden Stecker (z.B. zum Anschluss des LCD-Moduls) keinen Kontakt bekommen. Die Stifte sind dann (falls falsch herum eingelötet) für einen Kontakt mit dem Stecker zu kurz!

> Übertrager: der HF-Übertrager TR1 hat 6 Beinchen (3 auf einer Seite und weitere 3 auf der gegenüberliegenden Seite) und sieht aus wie ein IC. Man sollte den Übertrager genau so einlöten, wie es auf dem Photo der Bauanleitung der Platine zu sehen ist. Wenn man ihn verkehrt herum einlötet, funktioniert möglicherweise der Empfänger nicht richtig (ich hab's allerdings nicht ausprobiert). „Richtig herum“ heisst hier: von der Buchsenseite (Rückseite) der Platine aus gesehen ist die Beschriftung auf dem Baustein in der hinteren linken Ecke des Bauteils seitenrichtig, also lesbar. Wenn die Beschriftung in der vorderen rechten Ecke sich befindet und zudem noch auf dem Kopf steht, dann ist der Übertrager falsch herum positioniert.

Falls die Beinchen des Übertragers weiter auseinander stehen als die zugehörigen Platinenbohrungen, muss man die Beinchen vorsichtig (!) etwas näher aufeinander zubiegen.

> LCD-Modul (Option): Flachbandkabel: dieses Kabel verbindet die RX-Platine mit dem LCD-Modul (Option) an der Frontplatte. An der einen Seite des Kabels ist bereits ein Stecker (es ist eigentlich eine Buchse) befestigt. Dieser passt auf die entsprechende Stiftleiste auf der RX-Platine. Es ist dies die von der Rückseite aus gesehen (Buchsen-Seite) links am Rand der Platine befindliche Doppel-Stiftleiste. Darauf achten, dass der Stecker auch auf **beiden Stiftreihen** sitzt und nicht nur auf einer. Diese Stelle der Platine ist später nach Einbau der Platine in das Gehäuse etwas knapp einzusehen (weil nahe der Aussenkante der Platine).

Die andere Seite des Flachbandkabels muss selbst „konfektioniert“ werden. Vorher ist es noch wichtig, den Pin 1 des Kabels zu markieren, damit es nicht falsch herum am LCD-Modul angelötet wird. Es werden von dem 16-adrigen Kabel lediglich die beiden äußeren 6 Adern benutzt. Die mittleren 4 Adern bleiben unbenutzt. Es gibt dazu auch eine Abbildung als Teil der Aufbau-Anleitung, die dies recht gut zeigt.

Einbau in das optionale Gehäuse:

Die nun fertig bestückte Platine wird in die unterste Schiene einer der beiden Gehäuse-Hälften eingeschoben. Welche Hälfte man nimmt, ist egal, da beide Hälften mechanisch identisch sind.

Nun unbedingt optisch überprüfen (Blick durch den Zwischenraum unter der Platine hindurch), dass auf der Unterseite der Platine (Lötseite) nirgendwo ein Drahtstück eines Bauteiles soweit heraussteht, dass es einen Kurzschluss mit dem Gehäuse verursachen könnte. Der Zwischenraum zwischen Unterseite der Platine und dem Gehäuse ist relativ gering. Gegebenenfalls heraus stehende Drähte mit dem Seitenschneider kürzen.

Nun die Muttern der BNC-Buchse und der Mini-Klinkenbuchse abschrauben. Gehäuserückwand nehmen und mittels zweier Gewindeschrauben an der einen Gehäuse-Schale fest anschrauben (das heisst links und rechts unten an der Gehäuseschale).

Jetzt vorsichtig die Platine mit der Buchsenseite an die Rückwand schieben und dabei überprüfen, dass die Bauteile, insbesondere **die beiden LEDs (!)** sauber durch die vorgesehenen Öffnungen der Rückwand hindurchpassen. Die USB-Buchse bleibt dabei etwas zurückversetzt.

Falls alles schön passt, die Muttern für BNC- und Klinkenbuchse jetzt fest montieren. Ansonsten: korrigieren! Das ist aber nur dann nötig, wenn vorher nicht „sauber“ gearbeitet wurde!

Es ist wichtig, zuerst die Rückwand festzuschrauben und erst danach die Muttern der beiden Buchsen festzuziehen, da sich im umgekehrten Falle die Platine etwas verziehen könnte.

Die Montage des LCD-Moduls hat keine Besonderheiten.

Zum Abschluss die obere Gehäuseschale montieren und verschrauben.

Hinweis zum Fixieren von Bauteilen beim Löten:

Man tut sich leichter, ein mehr-beiniges Bauteil zu verlöten, wenn man es zunächst nur an einem Beinchen mit einer „schnellen“ Lötung fixiert. Man kann danach die Positionierung des Bauteiles prüfen und entsprechend korrigieren oder eben die restlichen Beinchen verlöten.

Dabei ist es dem Ziel nach (schnelle Fixierung des Bauteiles) sinnvoll, für die Erst-Fixierung eine Lötstelle zu wählen, die nicht an einer Massefläche hängt, sondern nur an einer dünnen Leiterbahn, Durchkontaktierung etc.

Bei Lötunkten an Masseflächen auf der Platine muss deutlich mehr (= länger) Hitze für das saubere Laufen des Lötzinns eingebracht werden als an solchen Lötunkten, die wenig Kupferfläche um sich herum haben.

Gegebenenfalls am Schluss das zuerst gelötete Beinchen (Fixierungs-Lötung) noch mal nachlöten.

Ich habe diese Methode übrigens nicht erfunden, sondern ich hab' sie mir vor Jahren bei jemandem „abgeschaut“!

Soundkarte und Software:

Soundkarte:

Da der Empfänger an seinem Ausgang (Mini-Klinkenbuchse) zwei zueinander Phasenverschobene Signale („I“ und „Q“ Signal) anbietet, die über die Soundkarte des PC und installierte Software verarbeitet werden, muss die verwendete Soundkarte auch einen **Stereo-Eingang** haben. Das ist bei einfachen, „billigen“ Soundkarten (auch einfachen externen USB-Soundkarten) nicht immer der Fall! Diese haben zwar (fast) immer einen Stereo-Ausgang (für Kopfhörer etc.), es kann jedoch vorkommen, dass der Eingang der Soundkarte nur in Mono ausgeführt ist. Das reicht ja auch so für den Anschluss eines Mikrofones/Headsets für die Sprachkommunikation über den PC aus.

Im Zusammenhang mit unserem SDR-Empfänger brauchen wir diesen **Stereo-Eingang allerdings zwingend**, weil ansonsten der Empfänger nicht richtig funktioniert. Es ist dann nämlich die Unterdrückung der Spiegelfrequenz nicht möglich und man hört dann z.B. ein SSB-Signal zweimal, in gleichem Abstand von der LO (Local Oscillator) Frequenz, und zwar einmal in LSB, zum zweiten in USB.

Die Abtastrate von üblichen Soundkarten (insbesondere von im PC integrierten Soundkarten) liegt

derzeit bei maximal 48 KHz. Wir speichern diesen Wert mal im Hinterkopf ab, denn diese Info brauchen wir dann anschließend bei der Konfiguration der Software, z.B. in „Winrad“. Die Abtastfrequenz der Soundkarte bestimmt die Größe des Frequenzfensters, in dem wir uns z.B. in „Winrad“ beliebig bewegen können. Je größer die Abtastfrequenz, desto größer kann auch das Frequenzfenster werden und zwar direkt proportional. Mit einer 48 KHz Soundkarte bekomme ich also maximal ein ca. 48 KHz breites Empfangsfenster, bei Soundkarten (dann meist externe Soundkarten mit Anschluss an den PC über USB oder Firewire) mit maximal 96 KHz Abtastfrequenz sind das dann maximal ca. 96 KHz Empfangsfenster, bei Karten mit 192 KHz dann eben maximal ca. 192 KHz Empfangsfenster.

Das Empfangsfenster kann natürlich auch kleiner gewählt werden als es die Abtastfrequenz der Soundkarte maximal hergeben könnte. Dies geschieht in der Software, z.B. „Winrad“, durch Auswahl einer entsprechend niedrigeren Abtastfrequenz.

Software-Installation:

Achtung: der folgende Teil ist noch in Bearbeitung, daher eventuell noch fehlerbehaftet!

Ich habe „Winrad“ auf einem Apple MacBook neuerer Ausführung (CPU der Firma „I“) unter MS **Windows XP** installiert.

Auf Anfrage hin hat der Entwickler des PMSDR, Martin, IW3AUT, bestätigt, dass der **PMSDR** zusammen mit „Winrad“ **auch unter MS Vista** eingesetzt werden kann. „PowerSDR-IQ“ sollte mit dem PMSDR unter MS Vista ebenfalls funktionieren.

Hinweis für Netbook-Nutzer:

Für Netbook-Nutzer gibt es eine spezielle Version von „Winrad“ (wegen geringerer vertikaler Bildschirmauflösung bei Netbooks). Siehe hier:

<http://freenet-homepage.de/winradhd/>

Zu allererst lädt man sich über das Internet bei IW3AUT die aktuellen Treiber und DLLs auf den PC und entpackt die Dateien in ein Verzeichnis. Die Verzeichnisangabe notieren, weil wir diese Info gleich brauchen.

<http://www.iw3aut.altevista.org/downloads.htm>

Dort brauchen wir „MICROCHIP USB drivers for Win XP“ und (derzeit aktuell, Juli '09) [DLL's V3.0rev3 for WinRad&PowerSDR-IQ](#)

Zunächst einmal muss der USB-Treiber für den PMSDR-Empfänger installiert werden. Dazu schließt man den Empfänger über ein USB-Kabel an einen freien USB-Anschluss am PC an.

MS Windows XP erkennt nun die neue Hardware und öffnet ein Dialogfenster zur Auswahl des Verzeichnisses, in dem der USB-Treiber sich befindet. Wir wählen hier den Pfad zu dem Verzeichnis aus, in das wir vorhin den USB-Treiber entpackt haben und klicken „Weiter“. Windows installiert nun den USB-Treiber und schließt die Installation ab.

Zur Kontrolle, ob die Treiberinstallation erfolgreich verlaufen ist, können wir im Geräte-Manager von XP nachschauen und finden dort im positiven Falle den Eintrag für unseren PMSDR USB-Treiber.

Damit haben wir den „schwierigsten“ Teil der Software-Installation bereits hinter uns.

Der PMSDR wird laut Hersteller derzeit von 2 Programmen unterstützt:

„Winrad“ und „PowerSDR-IQ“.

Ich empfehle, zunächst „**Winrad**“ einzusetzen, weil es **deutlich einfacher** auf den PMSDR zu konfigurieren ist als „PowerSDR-IQ“. In PowerSDR-IQ gibt es mannigfaltige Konfigurationsmöglichkeiten und somit für den „Neuling“ ebensoviele Fehlermöglichkeiten bei der Konfiguration.

Im Falle der Nutzung von „Winrad“ umfasst die weitere Software-Installation 2 Dinge:

- > Installation von „Winrad“
- > Kopieren einiger PMSDR-spezifischer Programm-Dateien („DLLs“) in das „Winrad“-Verzeichnis.

Die aktuellste Version von „Winrad“ (kostenfreie Nutzung) lädt man sich einfach über Internet auf seinen Rechner,

<http://www.winrad.org/>

und installiert danach die Software durch Doppel-Klick auf das Installationsprogramm. Dabei den Pfad zu dem Verzeichnis notieren, in das „Winrad“ installiert wird. Diese Pfadangabe brauchen wir gleich noch mal.

Die aktuellen PMSDR DLL's lädt man sich bei IW3AUT, falls man das nicht schon vorhin getan hat.

<http://www.iw3aut.altevista.org/downloads.htm>

Und dort unter dem Begriff z.B. [DLL's V3.0rev3 for WinRad&PowerSDR-IQ](#)

Die zip-Datei ist zunächst zu entpacken. Danach kopiert man die 3 DLL's einfach in das „Winrad“-Verzeichnis. Die DLL's müssen exakt im selben Verzeichnis liegen, in dem sich auch das installierte Programm „Winrad“ befindet.

Achtung: für den Betrieb mit „Winrad“ bitte auch nur die „Winrad“ DLLs kopieren, nicht die aus dem Order „PowerSDR-IQ“!

Damit ist die Software-Installation abgeschlossen.

Inbetriebnahme, erstes Einschalten:

Wir verbinden nun noch den I/Q-Ausgang des PMSDR mit dem Stereo(!) Eingang der Soundkarte mittels eines geeigneten Kabels und schliessen die Antenne an. Der Antennenanschluss am PMSDR ist als BNC-Buchse ausgeführt. Für den Anschluss unseres Antennenkabels mit PL-Stecker haben wir uns hoffentlich vorher einen Adapter „SO-Buchse auf BNC-Stecker“ besorgt!

Nun starten wir „Winrad“ mittels Doppel-Klick. Es erscheint nun die „Winrad“-Programmoberfläche.

Dort haben wir oben in den Menüpunkten beim erstmaligen Starten von „Winrad“ noch einige kleine Aufgaben zu erledigen:

- > Auswahl der Soundkarte (*“Select Sound Card“*) für Input (I/Q stream vom PMSDR zur Soundkarte) und Output (Wiedergabe über Lautsprecher)
(Anmerkung: die Soundkarte sollte dafür natürlich „voll-duplex“-fähig sein, also Input- und Output-Signale gleichzeitig verarbeiten können!)

> Auswahl der Abtastrate („*Select Sample Rate*“) (da probieren wir erst einmal die 48 KHz Abtastfrequenz)

> Auswahl des „Input“: („*ShowOptions*“ und dann „*Select Input*“) hier sollte ein Auswahlpunkt „PMSDR“ sichtbar sein, den wir auswählen. Falls dort kein Auswahlpunkt „PMSDR“ sichtbar ist, haben wir vorher die PMSDR DLL's unvollständig oder in ein falsches Verzeichnis kopiert.

Jetzt drücken wir mit der Maus den Knopf „Start“ und schieben das jetzt sich öffnende kleine PMSDR-Fenster ganz nach rechts, sodass es neben der Bedien- und Anzeigefläche von „Winrad“ liegt. Wir wählen dort das gewünschte Band aus, z.B. „40“ Meter und finden uns sogleich in einem 40-Bandbereich wieder.

Am oberen Rand des „Winrad“-Fensters sehen wir zwei übereinander angeordnete kleine Knöpfe: „LO“ und „Tune“. Diese Knöpfe kann man jeweils alternativ über einen einfachen Mausklick aktivieren.

Bei „LO“ aktiv wählen wir z.B. durch Scrollen mit dem Mausrad über einer Stelle im Frequenzanzeigefenster die Frequenz für unseren (z.B.) 48 KHz Bandausschnitt. Bei „Tune“ aktiv bewegen wir uns dann innerhalb unseres gewählten Bandausschnittes.

Anmerkung: Die „LO“-Funktion steuert über die USB-Verbindung zwischen PMSDR und PC die Frequenzeinstellung des im PMSDR für die Frequenzerzeugung zuständigen SI570 Chips (das ist eben kein kontinuierlich abstimmbarer DDS-VFO!).

Jetzt müssen wir noch die geeignete Betriebsart wählen und sollten bereits Stationen aus dem Lautsprecher hören können. Falls das nicht lesbar gelingt: im „Winrad“-Menü einfach mal die I/Q-Kanäle vertauschen („*ShowOptions*“ und dann „*Swap I and Q channels*“).

Das war's. Weitere Bedienmöglichkeiten in „Winrad“ finden sich leicht durch „Learning by Doing“.

Und nun viel Erfolg und Spass beim Bau und der Nutzung dieses wirklich feinen, kleinen SDR-Empfängers von IW3AUT!

Friedberg, 13.07.2009, Klaus Brosche, DK3QN