

## ***Rauscharmer Synthesizer mit dem Si570***



# ***Tagesordnung***

- ◆ Wozu brauchen wir rauscharme Oszillatoren ?  
Anwendungsbeispiele....
- ◆ Wozu soll das gut sein ? (Spezifikationen)
- ◆ Begriffe (dBc, Rauschseitenbänder, etc.)
- ◆ Praktische Vorführung
- ◆ Zusammenfassung (Vorteile, Nachteile, Grenzen.)

# Anwendungsbeispiel (z.B. für DRM)

The screenshot displays a Windows XP desktop environment. On the left, a vertical taskbar contains icons for 'Papierkorb', 'AOL Computer Check', 'Creative-Produktregist...', 'Mozilla Firefox', 'QuickTime Player', 'Putzi', 'Winrad', 'DeepBurner', and a folder named 'DRMDICO'. The desktop background is blue. In the center, two application windows are open. The top window, titled 'dream', features a level meter on the left and a large white display area on the right. The level meter shows a signal level of approximately -45 dB. The display area contains the text '18.08 kbps EEP', 'AAC+', 'P-Stereo', 'Deutsche Welle', 'Germany', and 'ID:445700'. Below the display area, there is a list of four items: 1. Deutsche Welle | AAC+ P-Stereo (18.08 kbps) + AFS, 2. D'W Journaline | Data: Journaline (0.36 kbps), 3. , and 4. . The bottom window, titled 'SI570-USB controller software by DG8SAQ', has a 'Frequency' section with a value of '13.817 MHz' and a 'Synthesizer online' indicator. The taskbar at the bottom shows the 'Start' button and several open applications: 'BX-024', 'USB', 'DRMDICO', 'XnView - [83...', 'dream', 'Usb\_synth', 'DRM Disco', 'Surround Mixer', and 'DE'. The system clock in the bottom right corner shows '11:19'.

**dream**  
View Settings ?

Level [dB]  
0  
-10  
-20  
-30  
-40  
-50

18.08 kbps EEP AAC+ P-Stereo

Deutsche Welle

Germany

ID:445700

Current Affairs

1 Deutsche Welle | AAC+ P-Stereo (18.08 kbps) + AFS  
2 D'W Journaline | Data: Journaline (0.36 kbps)  
3  
4

**SI570-USB controller software by DG8SAQ**  
Exit Setup

Frequency Synthesizer online

+M +k +  
13.817 MHz  
-M -k -

☐ Enable FSK via CW-Key

# *Wozu soll das gut sein ?*

## ◆ Main Applications:

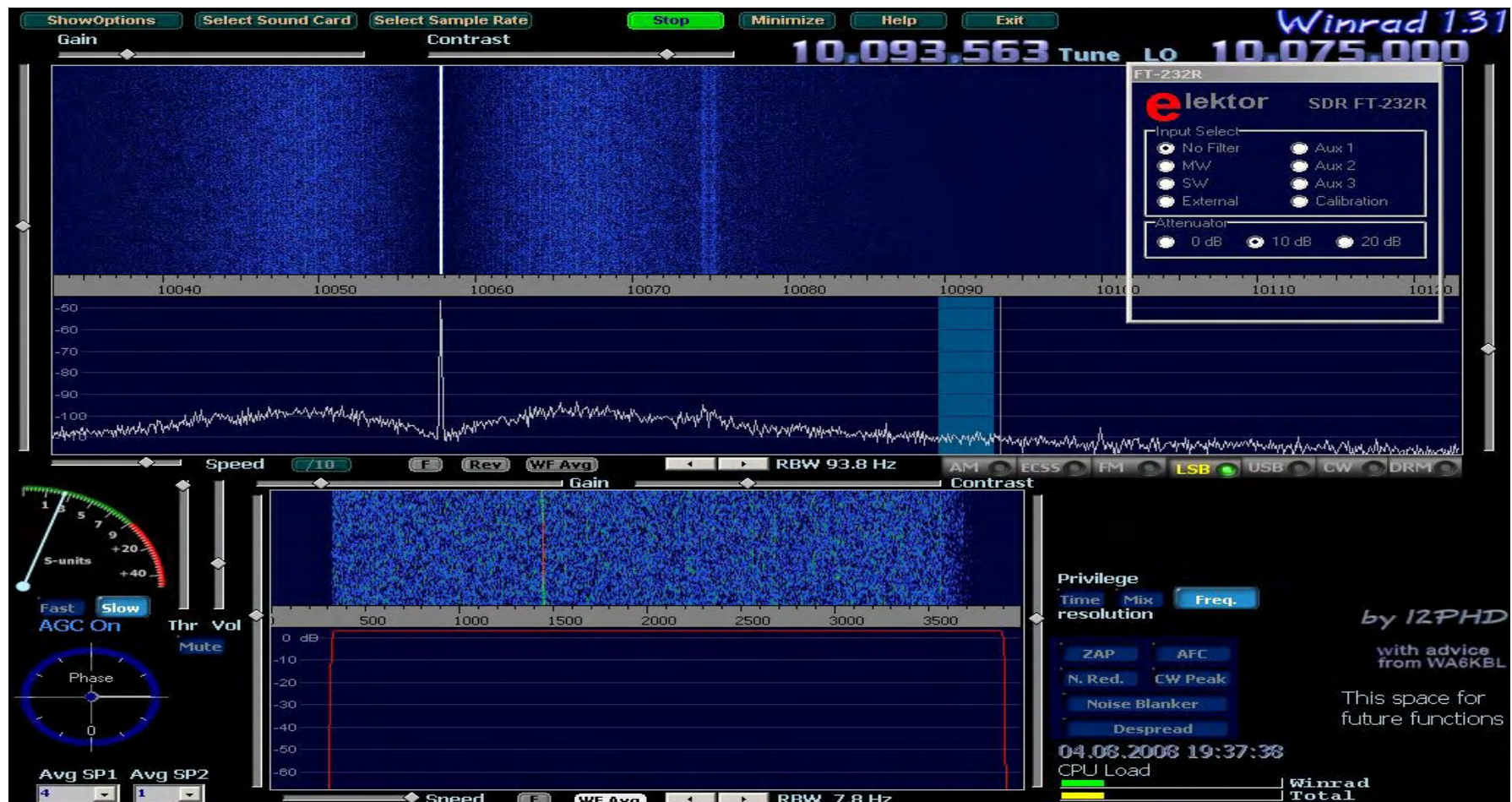
- ◆ Full Band or Multi Band coverage of Softrock RXTX V6.1 and V6.2 transceivers
- ◆ External Local Oscillator for other SDR hardware Projects – using PowerSDR application
- ◆ Wide range oscillator – output frequency programmable in steps  $< 1$  Hz.
- ◆ CW transmitter with PTT function and programmable frequency shift (about 0dBm output level)

# *Wozu soll das gut sein ?*

- ◆ Basic Specification:
- ◆ Frequency Range: 3.5 MHz to 1400 MHz  
(10MHz to 160 MHz guaranteed by SiLab)
- ◆ Stability +/- 50 ppm CMOS or....  
+/- 20 ppm LVDS Version

# Wozu brauchen wir rauscharme Oszillatoren ?

- ◆ Elektor SDR bei 3mVrms 10 MHz  
(Hier aufrauschen des Oszillatorsignals)



## ***Begriffe***

- ◆ Das Oszillatorrauschen....  
ist die ungeordnete Schwankung des Oszillatorsignals.
- ◆ Jeder Oszillator rauscht, weil er aus einem Verstärker besteht.
- ◆ Das Rauschen des Verstärkers wird durch die Rückkopplung noch weiter erhöht.
- ◆ <http://de.wikipedia.org/wiki/Phasenrauschen>

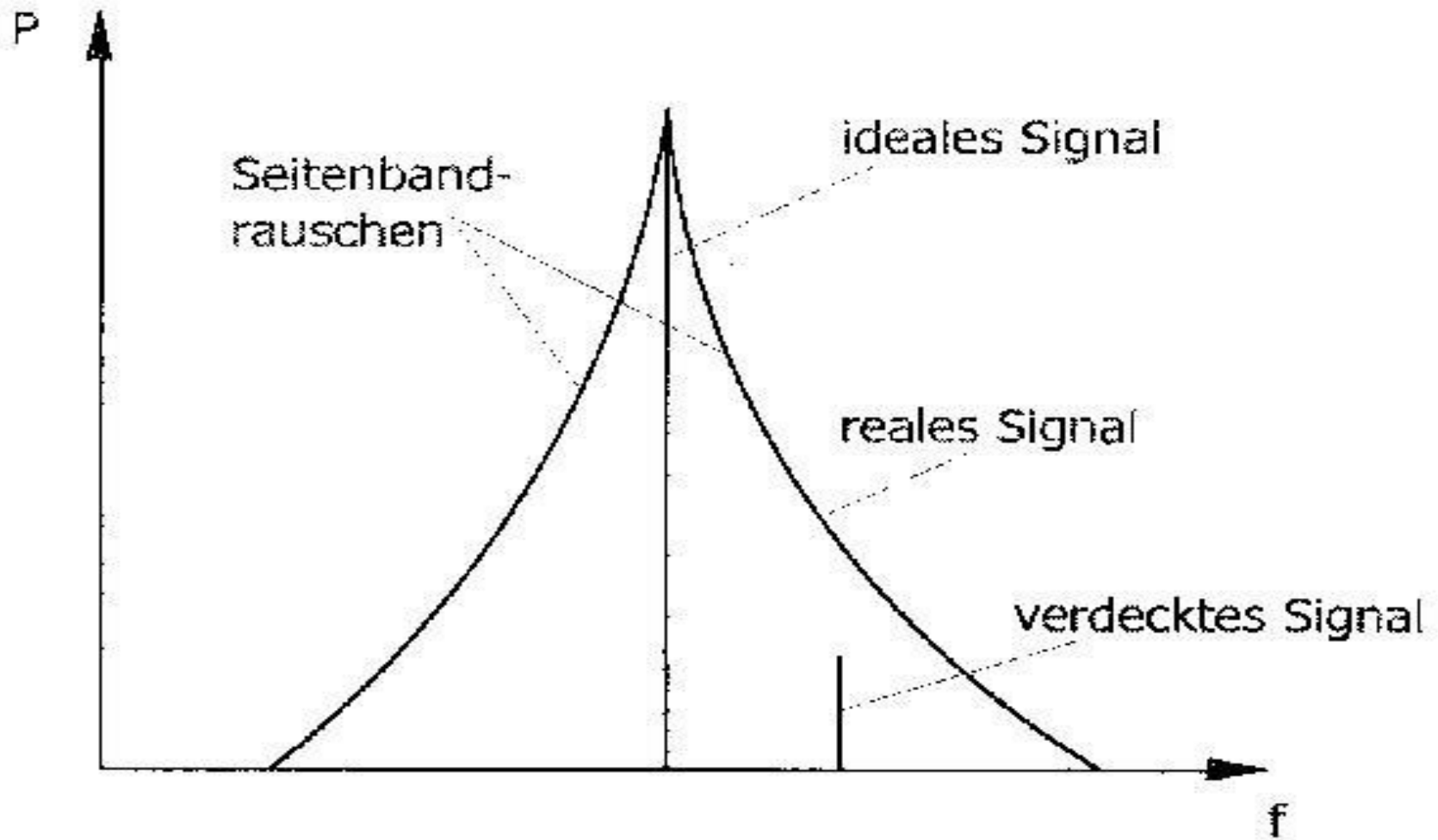


## ***Begriffe***

- ◆ Das Spektrum eines Oszillatorsignals erinnert an eine schmale Glocke: Man spricht von einer ***Rauschglocke***.
- ◆ Mit ***größer*** werdendem ***Abstand*** zur Oszillatorfrequenz fällt das ***Rauschen stark ab***.
- ◆ Trotzdem wird auch der Begriff der ***Rauschseitenbänder*** benutzt.



# Begriffe



# ***Begriffe***

- ◆ Oszillatorrauschen lässt sich grundsätzlich
- ◆ In eine ***Amplituden-*** und eine ***Phasenschwankung*** aufteilen.
- ◆ Die ***Phasenschwankung dominiert*** meist und wird als ***Phasenrauschen*** bezeichnet.

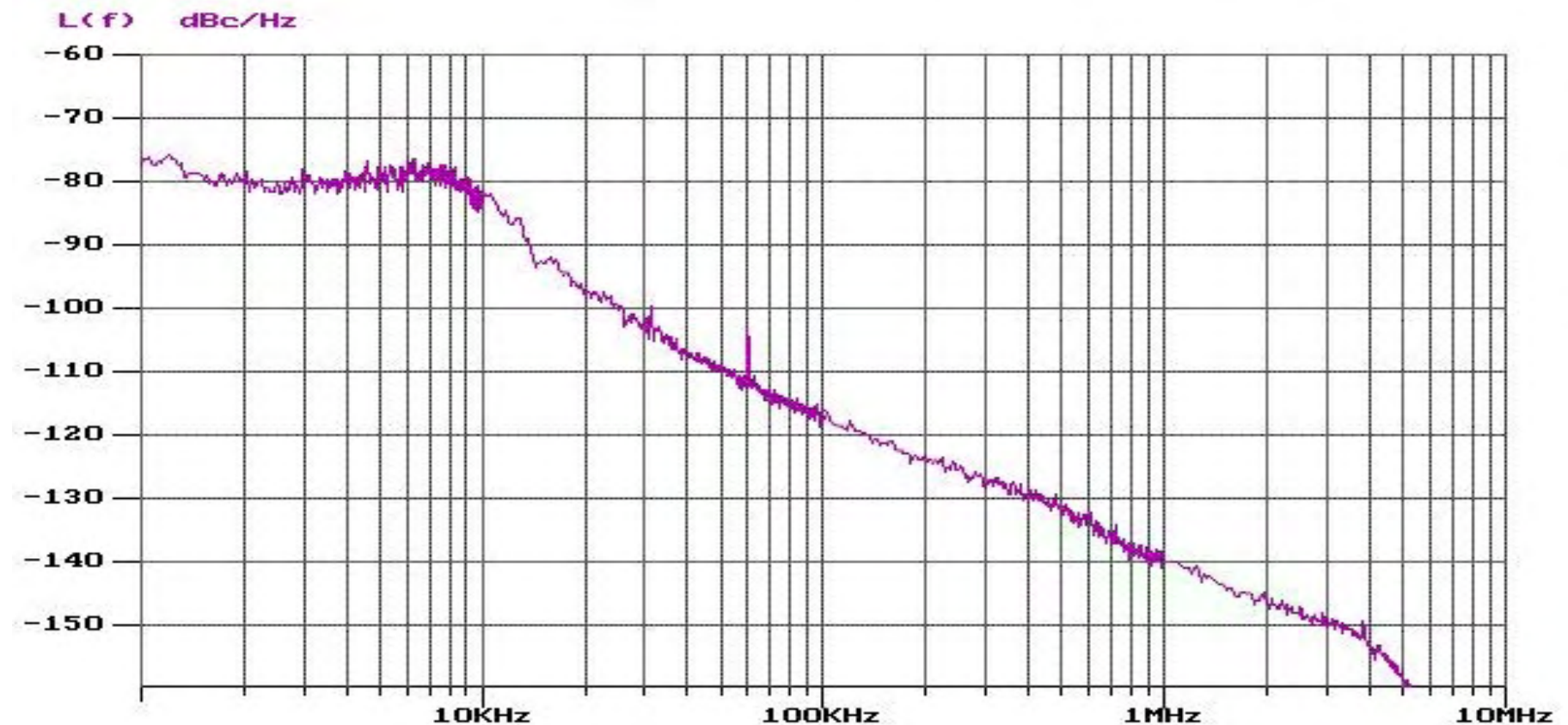
# Begriffe

- ◆ Bei Oszillatoren und Sendern wird die ***Rauschleistung*** in der Regel ***nicht absolut*** angegeben.
- ◆ Erst ein ***Vergleich*** mit dem ***Träger*** in ***definiertem Frequenz-Abstand*** zu diesem ist sinnvoll.
- ◆ Das Ergebnis dieses Vergleichs nennt man ***spektrale Reinheit. (spectral pure)***
- ◆ Oder ***Seitenbandrauschen*** (SBN, side-band noise) und kennzeichnet es mit ***dBc/Hz***. Das ***c*** steht hierbei für ***carrier (Träger)***.

# *Beispiel für einen Oszillator*

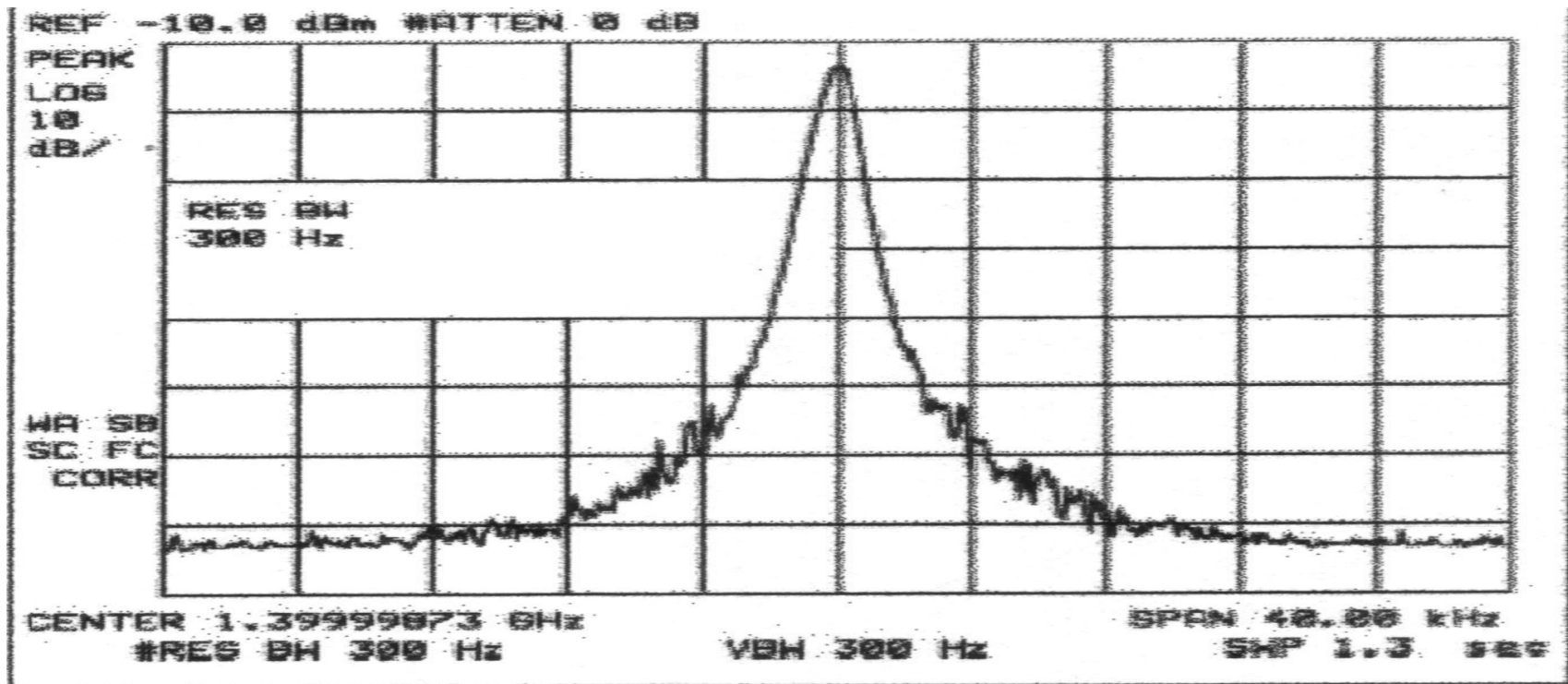
Die Messmethode wird z.B. hier beschrieben.....

[http://www.imst.de/itg9\\_1/vortraege/oktober2001/koether\\_folien.pdf](http://www.imst.de/itg9_1/vortraege/oktober2001/koether_folien.pdf)



# Si570 Rauschglocke

(Quelle „Funkamateuer“)

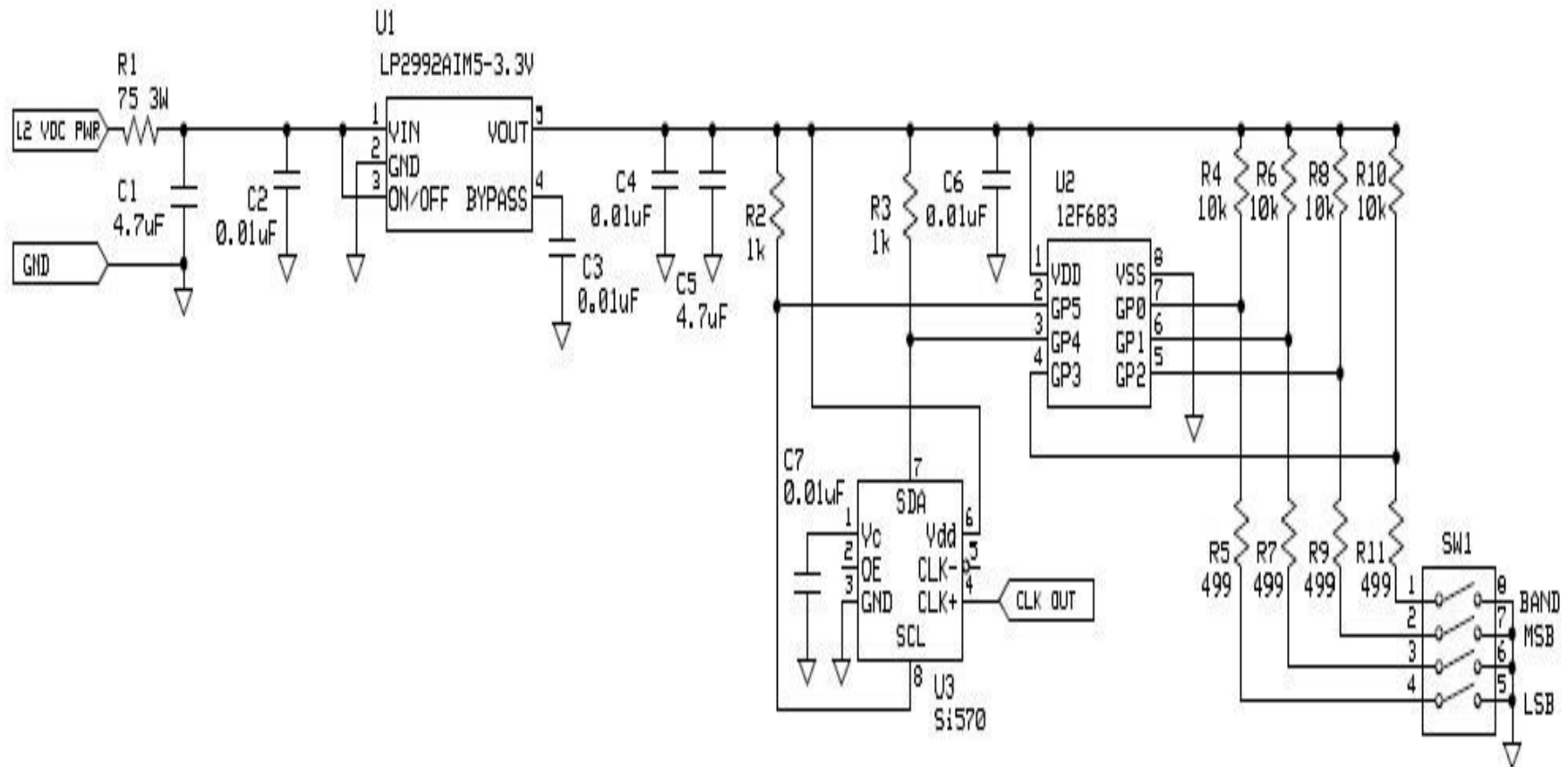


**Bild 4: Mit einem HP8591A Spektrum Analyzer aufgenommenes schmalbandiges Ausgangsspektrum des Si570 bei 1,4 GHz Ausgangsfrequenz**

## ***Mike Collins KF4BQ***

- ◆ **Summary Ranking from Best to Worst:**
- ◆ 1. LVDS Si570with 65LVDS34 converter  
approx -135dBc/Hz
- ◆ 2. CMOS Si570 approx -130dBc/Hz
- ◆ 3. HP8640B approx -125dBc/Hz
- ◆ 4. HP8657A approx -115dBc/Hz

# *Der Bausatz* (Das Mäuseklavier nach DJ9CS)





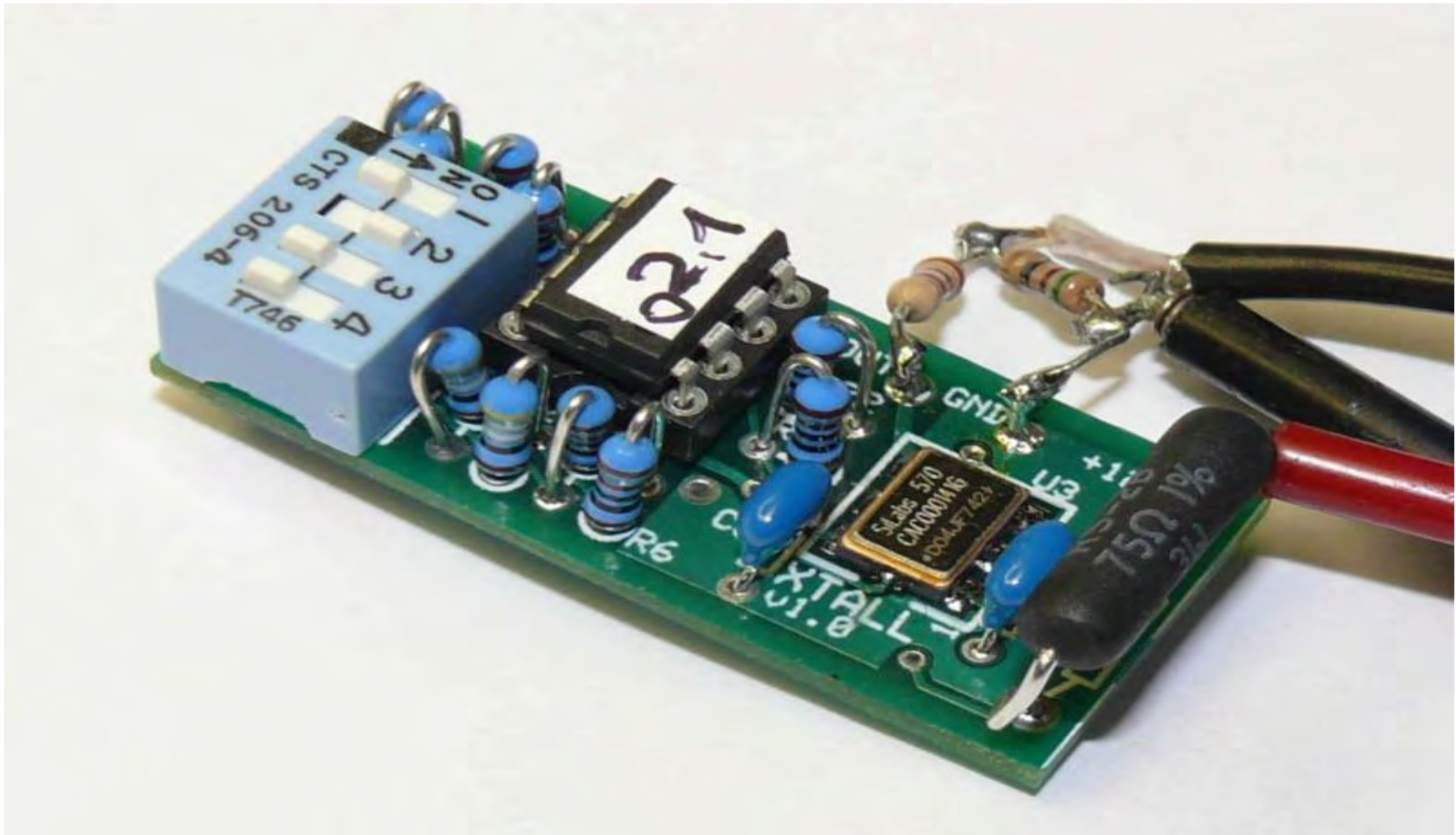
## ***Der Bausatz*** *(Das Mäuseklavier nach DJ9CS )*

- ◆ Die Si570 sind als Ersatz für die Quarzoszillatoren bei den SoftRock Bausätzen geplant.
- ◆ Hier folgt die Schaltung einer kleinen Testplatine mit dem Si570 und einem PIC 12F683.

## ***Der Bausatz*** *(Das Mäuseklavier nach DJ9CS )*

- ◆ Die Frequenzwahl erfolgt über den 4-Bit-Schalter.
- ◆ Ich(DJ9CS) habe mir u.a. einen PIC mit allen notwendigen Frequenzen für das 80m Band erstellt, d.h. Frequenzen im 20 kHz Raster.
- ◆ Damit ist das gesamte 80m Band auch mit einer 48 kHz Soundkarte zu überstreichen.

# *Die Platine*

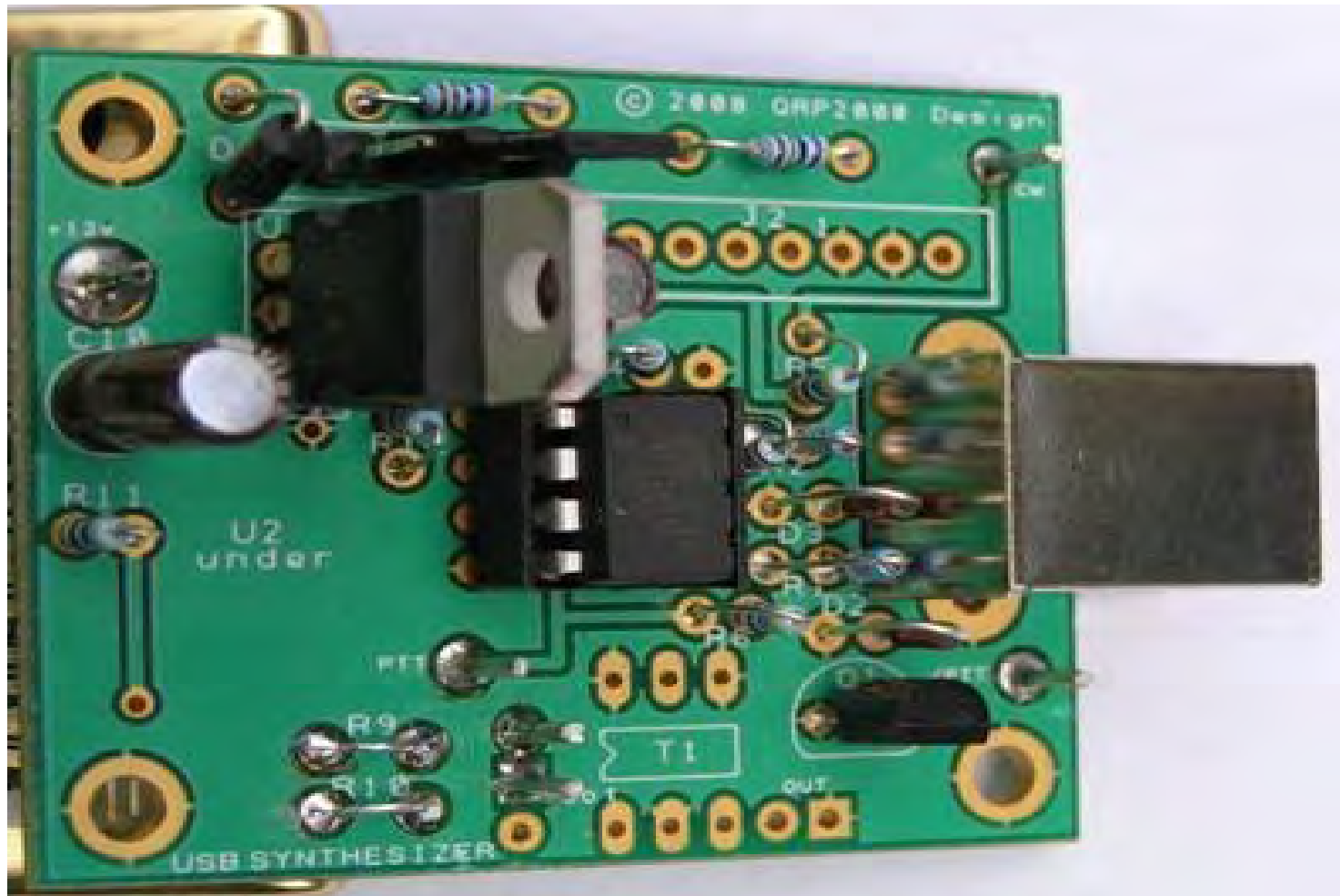


## ***Der Bausatz nach DG8SAQ***

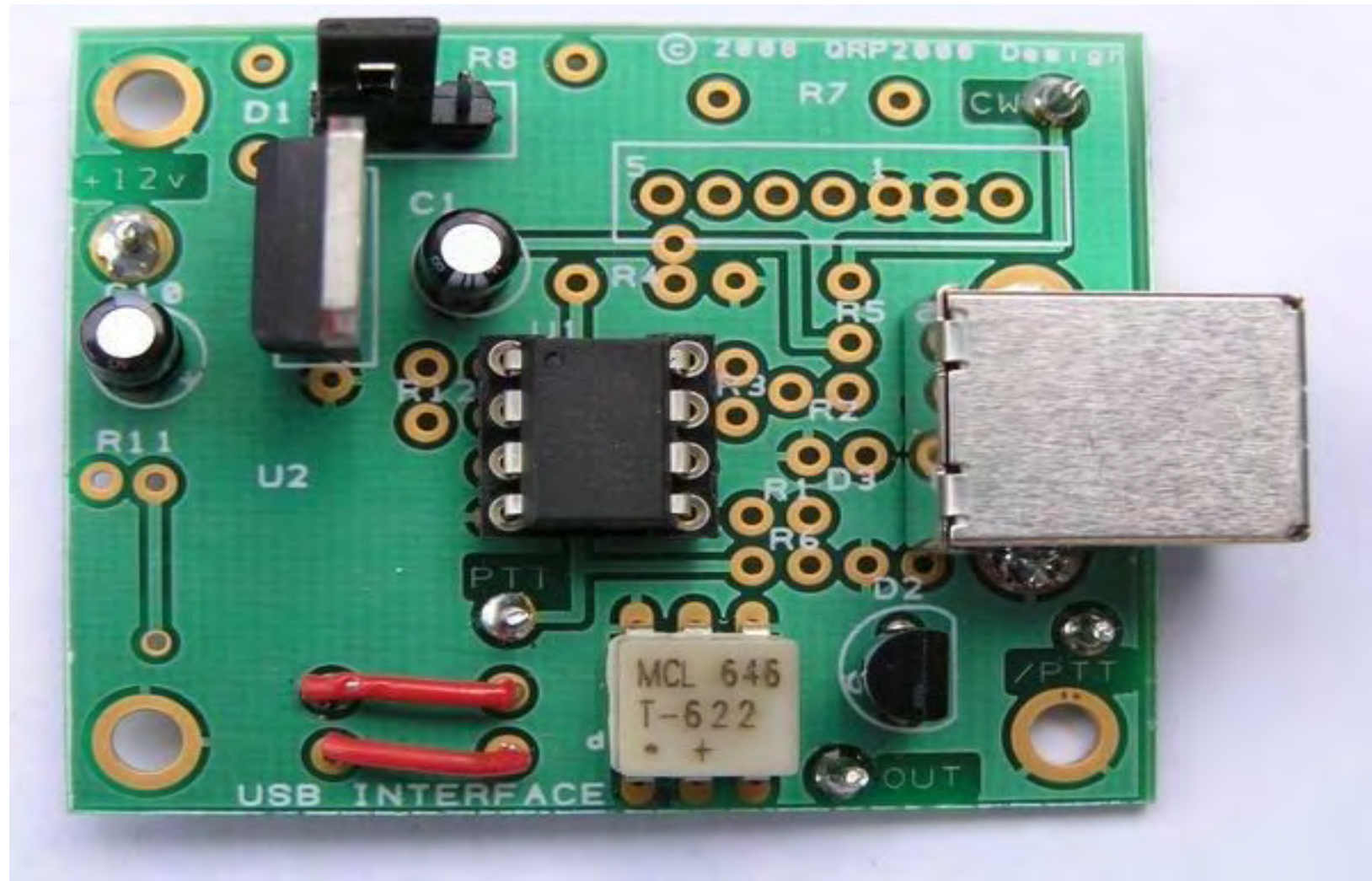
- ◆ Entwickelt von.....
- ◆ G0BBL, G8BTR, M0PUB, PE1NNZ, DG8SAQ
- ◆ Kann mit der USB Spannung oder externen 12V betrieben werden.(steckbar)
- ◆ Kann beim Funkamateurl als Bausatz bezogen werden. (ca. 34 Euro)

# *Die Platine/Oberseite*

*(ohne Trafo C-MOS-Pegel-Variante)*

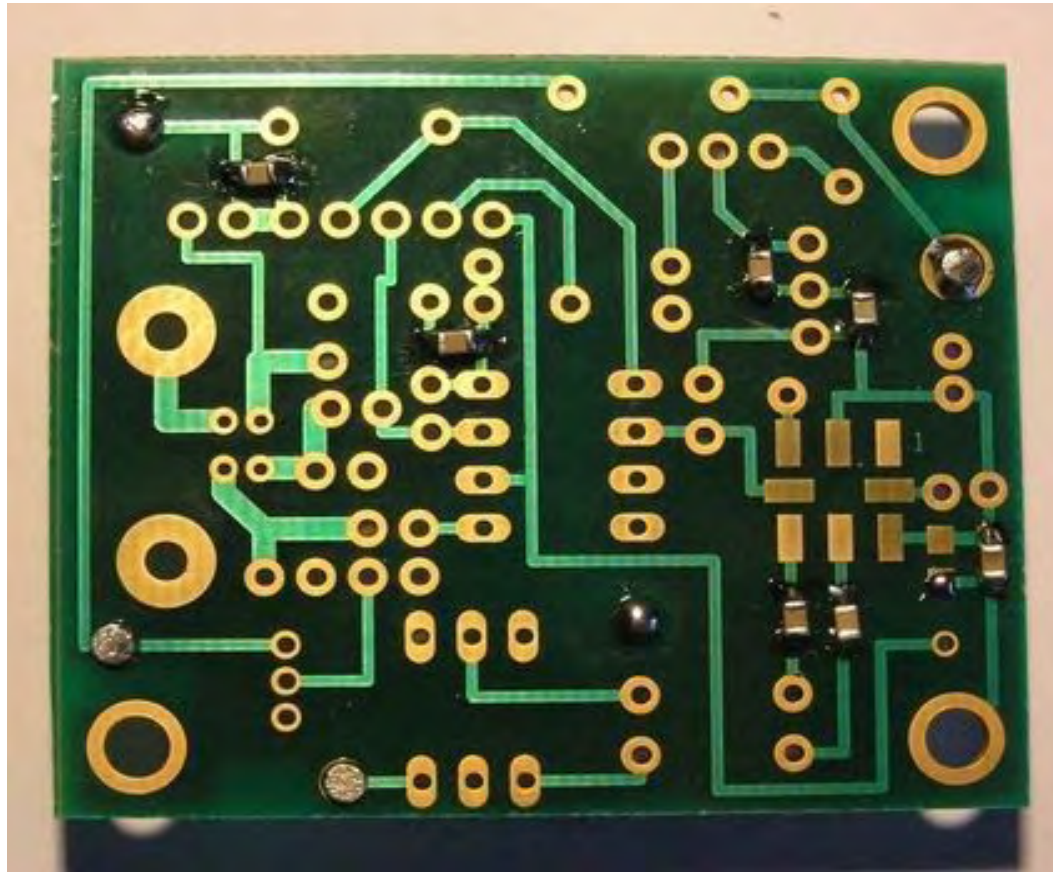


# *Die Platine/Oberseite (mit Trafo 50 Ohm)*



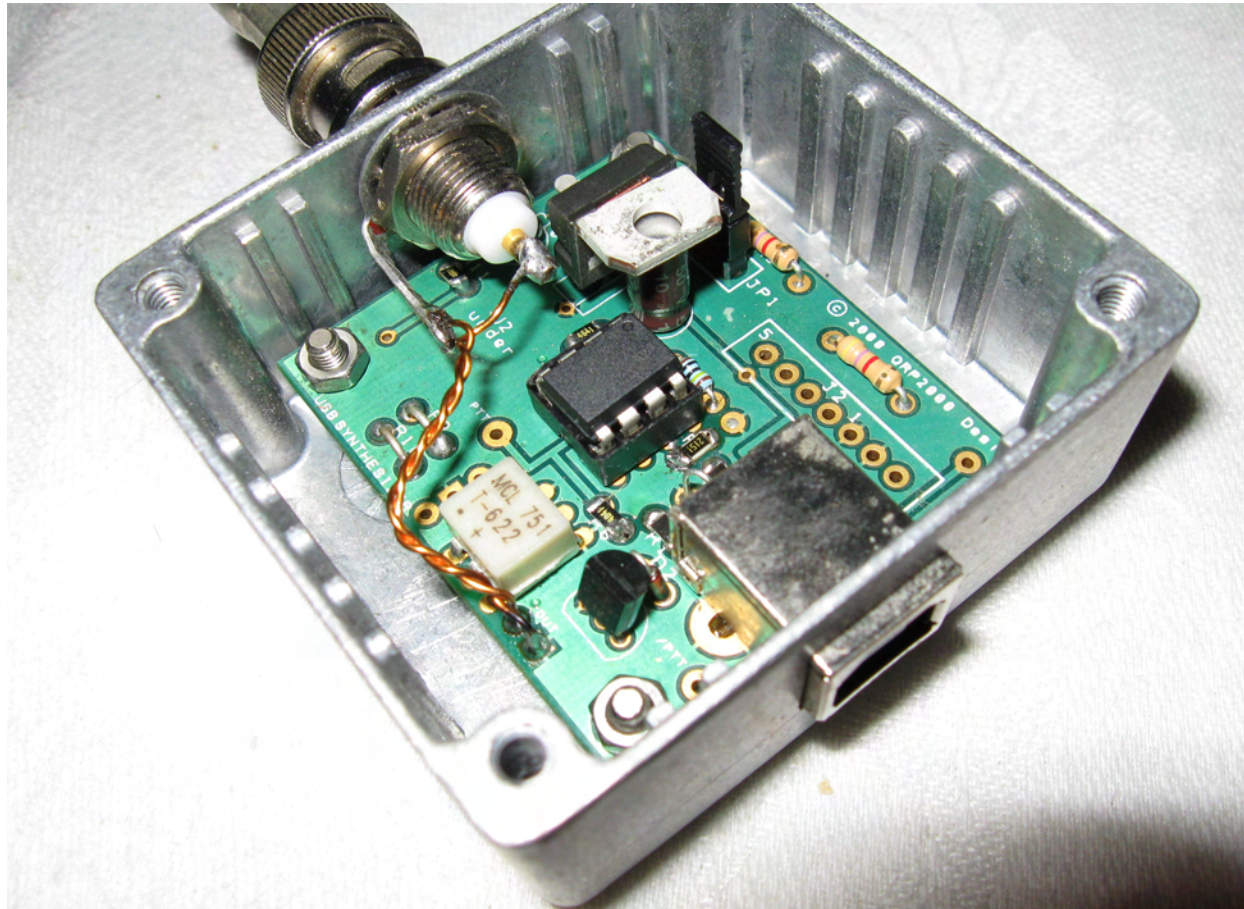


## ***Die Platine (Rückseite)***

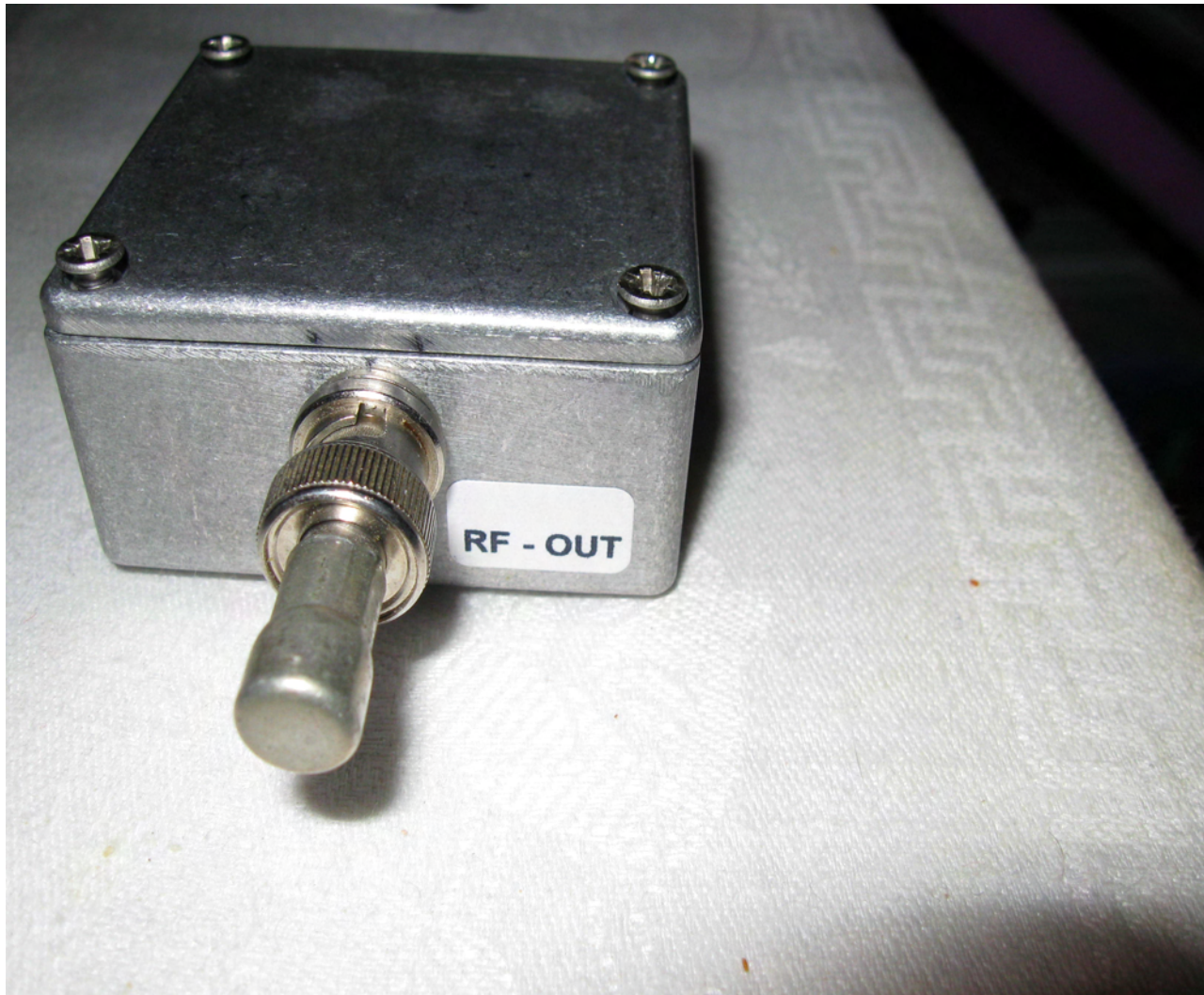




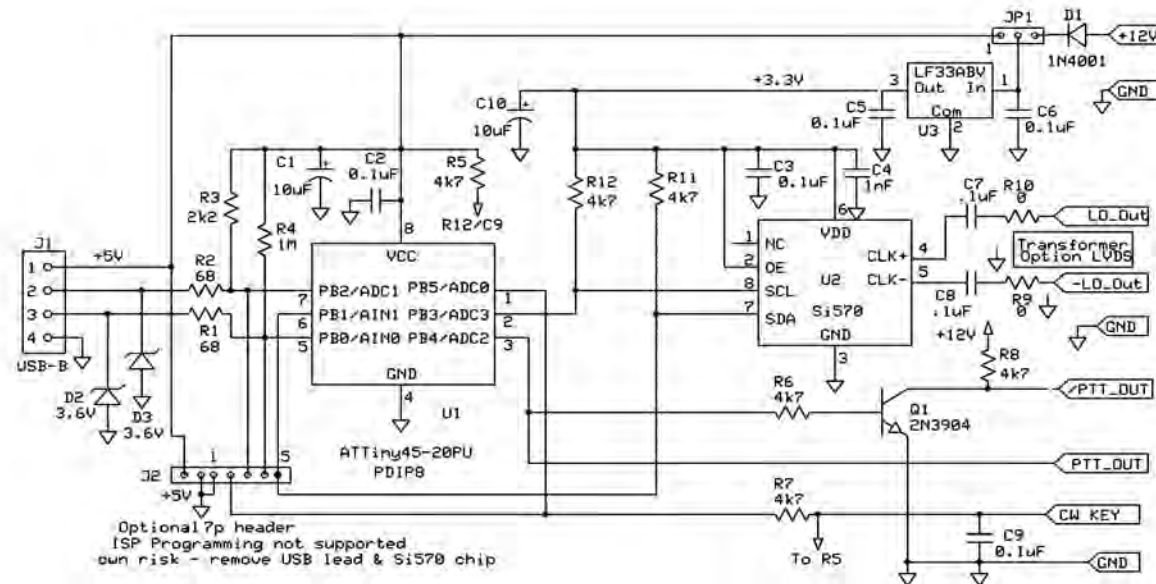
# ***Die Mechanik*** (Vorschlag)



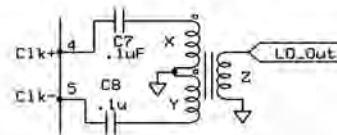
# ***Die Mechanik*** (Vorschlag)



# Der Schaltplan



## Si570 LVDS Single Ended O/P Option



T1 eg Mini Circuits T622-X65 0.1-200 Mhz  
T1 eg 9t trifilar BN43-2402

Note 1: J2 - AVR programming option - own risk  
Note 2: Si570 CMOS recommended for RXTXv6.2  
CW KEY is Straight Key input to PC  
PTT OUT line to Softrock RXTXv6 (Rx=0V) (Tx=5V)  
R8 Optional for PTT-OUT to other Transceivers  
Note 3: Si570 CMOS -L0\_OUT not used  
Note 4: AVR programming cable [www.qsl.net/balfb](http://www.qsl.net/balfb)

AVR ISP programming not supported - Own Risk

QRP2000 Design

© 2006 QRP2000 Design

SOFTROCK RXTX USB LOCAL OSCILLATOR

G0BBL - M0PUB  
G0BTR - DG0SAQ

Rev 1.65a  
26/03/2006

Page 1 of 1



# ***SDR Kit Hardware/Software***



# *Praktische Vorführung*

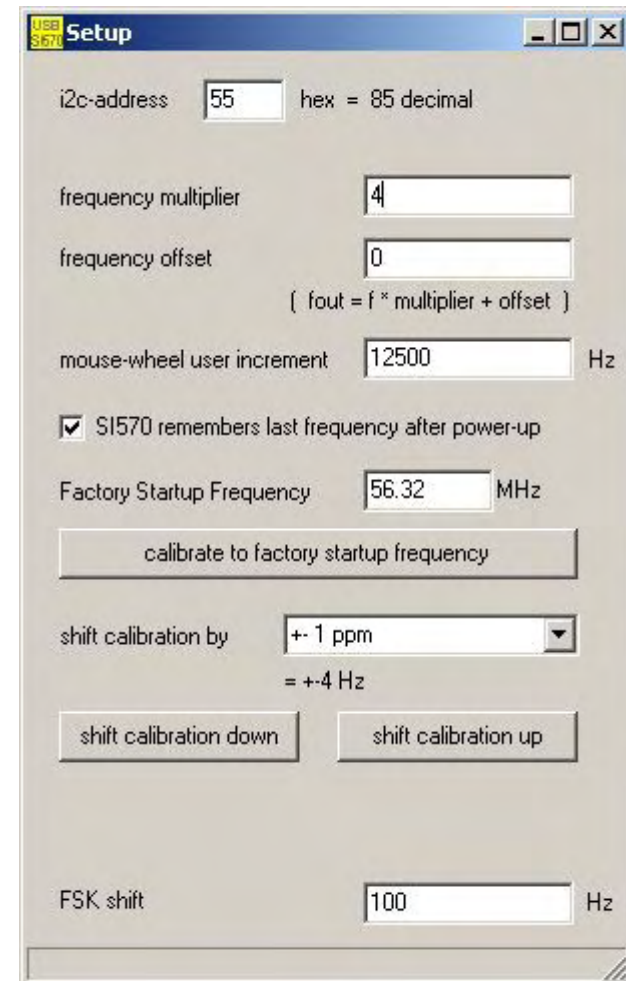
## Die Bedienungs Oberfläche

- ◆ Die Frequenzeinstellung in MHz, kHz, Hz.



# *Praktische Vorführung*

## Das „Setup“ mit Vorteiler für SDR Konzepte



# *Praktische Vorführung*

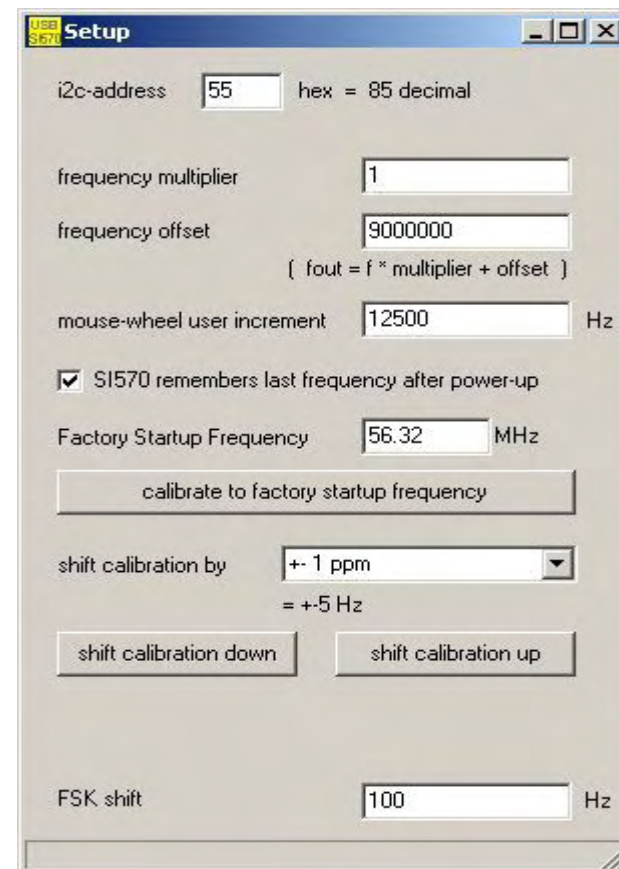
Das „Setup“ mit Vorteiler für SDR Konzepte  
(Zählerstand 16MHz, Empfangsfrequenz 4MHz)





# Praktische Vorführung

- Das „Setup“ für 5 MHz Oszillator und 9 MHz ZF



# *Praktische Vorführung*

*9MHz ZF Zählerstand 14 MHz*



# Praktische Vorführung

## (Die Frequenzkorrektur)

◆ Eingabefrequenz 10MHz

Tatsächlicher Zähler-Stand

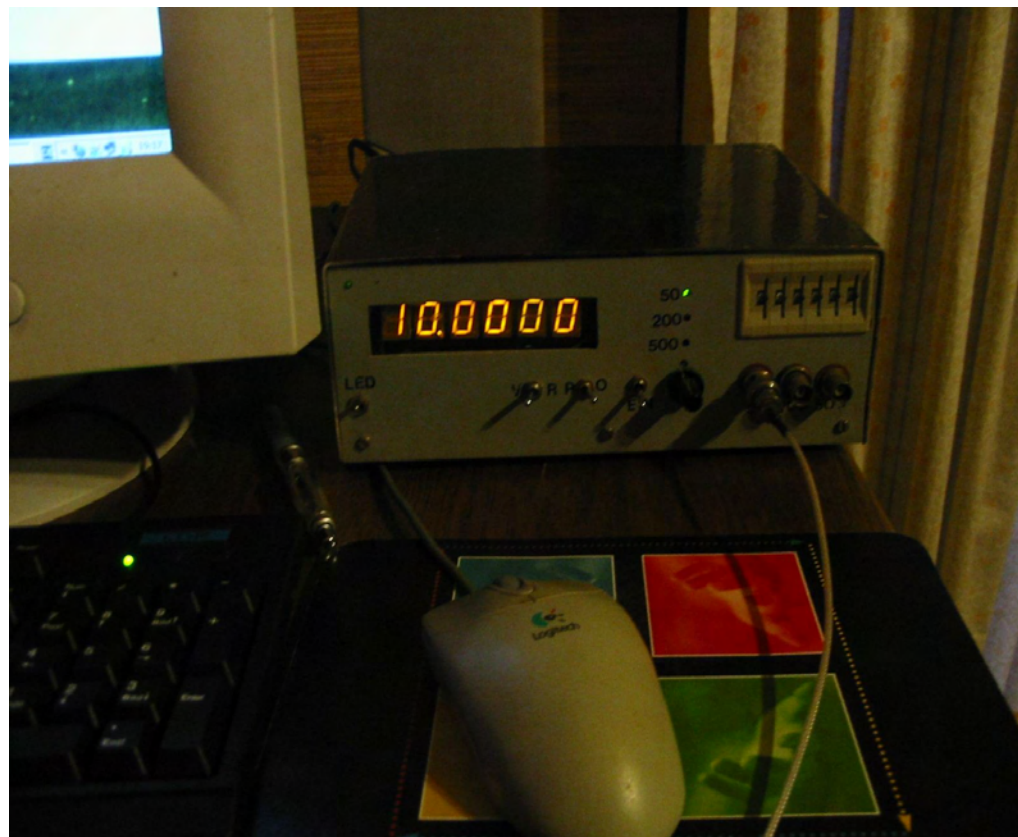




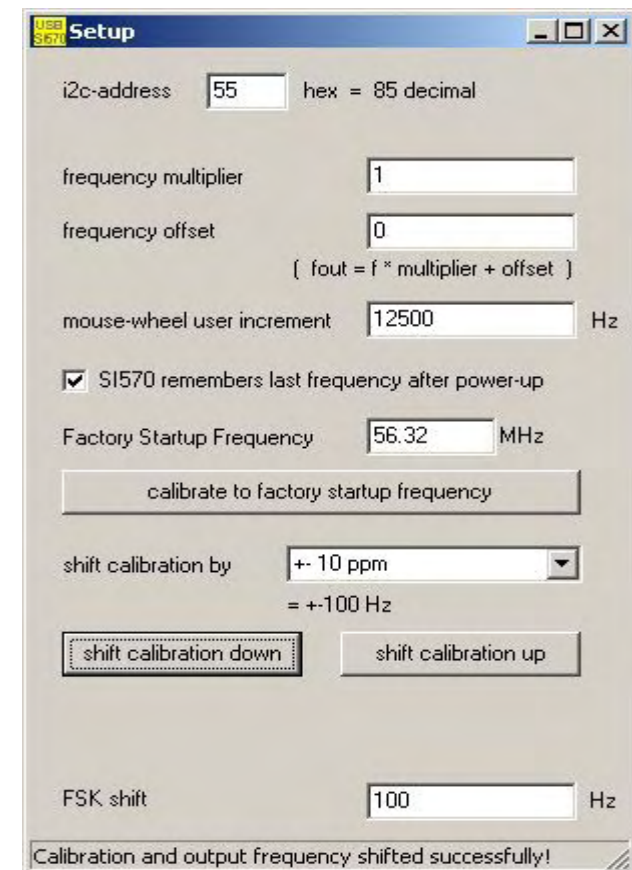
# Praktische Vorführung

(Nach der Frequenzkorrektur)

## ◆ Zählerstand nach Korrektur

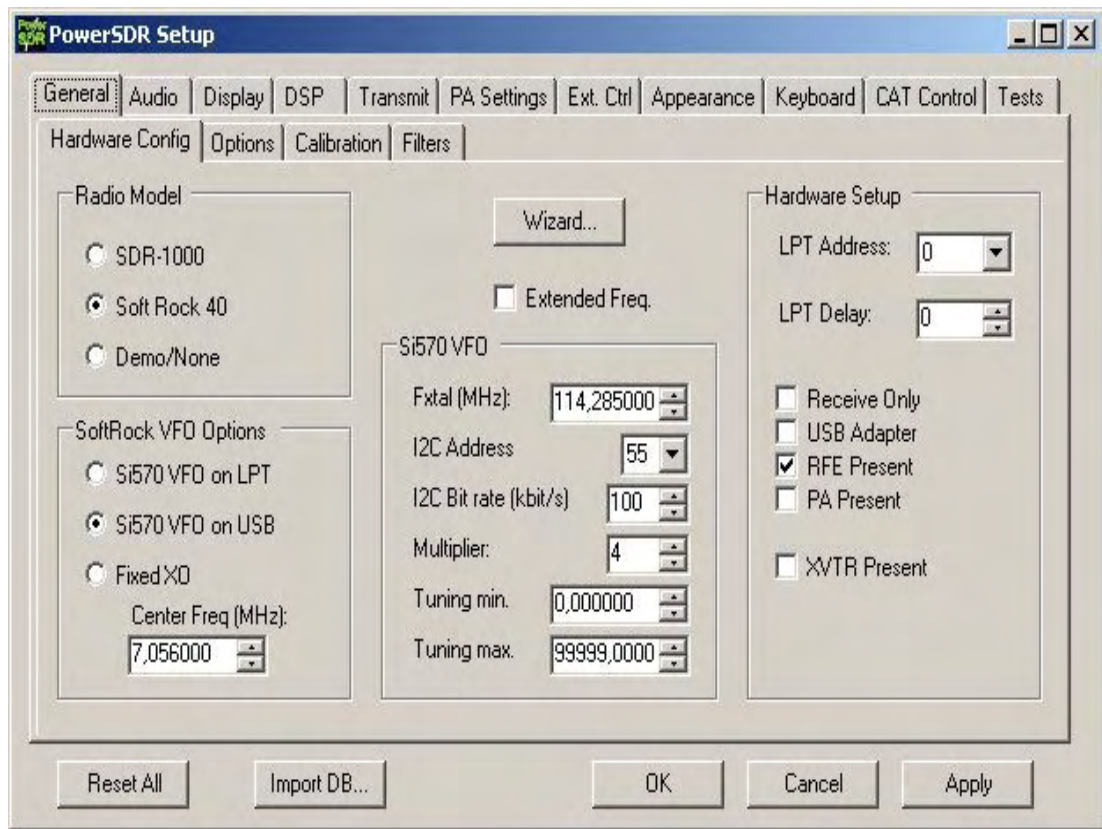
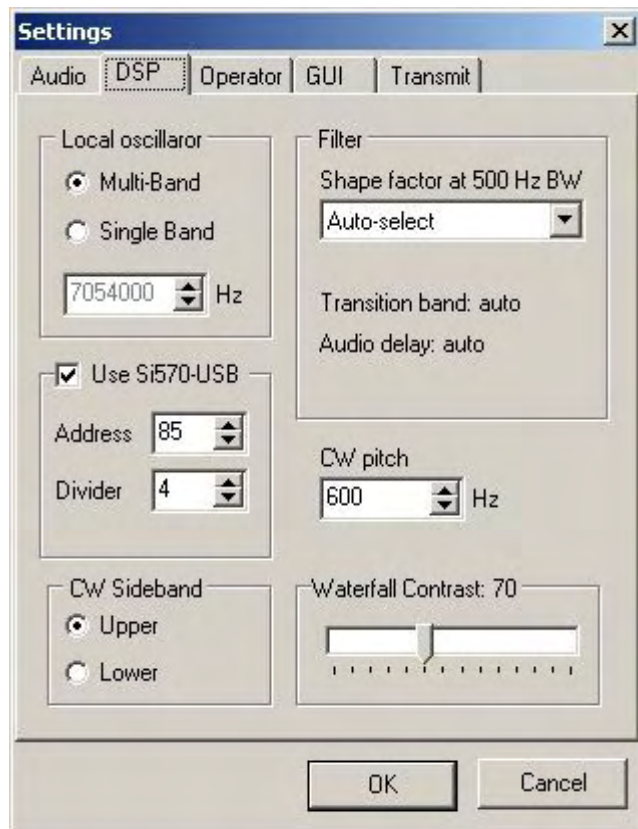


## Korrekturmaßnahme



# Einbindung des Si 570 zur Oszillatorsteuerung in SDR-Programme

◆ z.B. Rocky 3.6 und Power SDR 1.90



# *Vorteile*

- ◆ Kostengünstig
- ◆ Rauscharm
- ◆ Frequenzstabil (kalbierbar)
- ◆ USB-steuerbar
- ◆ Versorgungsspannung umstecktbar (USB/12V)
- ◆ ZF-Offset kann addiert /subtrahiert werden

# *Vorteile*

- ◆ Frequenzvervielfacher-Faktor einstellbar (SDR)
- ◆ CW-Sender mit einstellbarem Frequenz-Offset.
- ◆ Mögliche Basis für viele Selbstbauprojekte  
<http://g4oep.atspace.com/si570vfo/570VFO.htm>
- ◆ Unterstützung durch verschiedene SDR-Software Plattformen



## ***Nachteile/Grenzen***

- ◆ Schnelle Abstimmung ist nicht möglich.  
(Abstimmgeräusche)
- ◆ SMD-Bauteile zu sind zu verarbeiten.
- ◆ Ausgangsspannung für Ringmischer zu klein.  
(Nachverstärkung ist nötig z. B mit MMIC,  
Pegelanpassung nötig im 12V-CMOS-System.)

# ***Danksagung***

- ◆ Klaus DL7SER (Platine bestücken)
- ◆
- ◆ UDO DK8SI (Fotos, URL's)
- ◆
- ◆ DG8SAQ E-Mail Kontakt
- ◆ Vortrag DJ9CS (HAM Radio 2008) über den Si 570

# *Zusätzliche Informationen*

- ◆ <http://www.mydarc.de/dg8saq/SI570/index.shtml>
- ◆ [http://www.imst.de/itg9\\_1/vortraege/oktober2001/koether\\_folien.pdf](http://www.imst.de/itg9_1/vortraege/oktober2001/koether_folien.pdf)
- ◆ <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/195314/SILABS/SI570.html>
- ◆ <http://www.mydarc.de/dg8saq/SI570/index.shtml>
- ◆ <http://www.mydarc.de/dg8saq/AVR-USB/DDS.shtml>
- ◆ <http://www.sdr-kits.net/>
- ◆ <http://g4oep.atSPACE.com/si570/si570.htm>
- ◆ <http://g4oep.atSPACE.com/si570vfo/570VFO.htm>
- ◆ [http://www.box73.de/catalog/product\\_info.php?products\\_id=1869&osCsid=e172ecba2f273b6ad5e4a5f6c632a0b7](http://www.box73.de/catalog/product_info.php?products_id=1869&osCsid=e172ecba2f273b6ad5e4a5f6c632a0b7)
- ◆ <http://dj9cs.raisdorf.org/>
- ◆ <http://home.pages.at/chirt/Projects/ProgXO/ProgXO.htm>
- ◆ <http://g4oep.atSPACE.com/>
- ◆ [http://www.agri-vision.nl/CMS/index.php?option=com\\_content&task=view&id=36&Itemid=1](http://www.agri-vision.nl/CMS/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=1)
- ◆ [http://home.austin.rr.com/wa6ufq/universal\\_vfo\\_controller.html](http://home.austin.rr.com/wa6ufq/universal_vfo_controller.html)