

Entwicklungsgeschichte des FA-NWT

von Rainer DM2CMB

Version 002

Jörn Bartels, DK7JB
<http://www.bartelos.de>

25. August 2013

1 Bautagebuch zum NWT – Ein Bericht von Rainer DM2CMB

Am Anfang stand der WOB31, ein PC gesteuerter Wobbelgenerator für den Frequenzbereich von 100 MHz bis 2,7 GHz. Diesen hatten wir (DG4AAB, DG2LZ, DL8RM u. DM2CMB) 2002 entworfen und gebaut und beim Treffen der AGAF (Arbeitsgemeinschaft Amateurfernsehen) 2003 vorgestellt.



Durch die zwei Messköpfe konnten gleichzeitig beide Durchlasskurven eines Duplexfilters dargestellt werden, oder die Hin- und Rücklaufende Welle eines Reflektometers bei Antennenmessungen. Die Software lief unter DOS und war dadurch auch für ältere Rechner geeignet.

Es ließen sich zwar auch externe Oszillatoren für den KW-Bereich damit ansteuern, aber das war nicht zufriedenstellend.

Mir fehlte ein entsprechendes Messgerät für den KW-Bereich und da bot sich der von DK3WX entwickelte Netzwerktester an. Die Bezeichnung Netzwerktester hört sich im ersten Moment etwas befremdend an, aber da es sich um eine Light-Version eines Netzwerkanalysators handelte hatte DK3WX diese Bezeichnung gewählt.

Im Internet fand ich den Hinweis, dass DK3WX seine neue Version des NWT beim Treffen der G-QRP-Gruppe 2004 in Pottenstein vorstellen würde. Also nichts wie hin!

Der Vortrag war sehr interessant, ich konnte eine Leiterplatte des NWT7 erwerben und fand viele neue Freunde. Der Nachbau des NWT7 war nicht weiter problematisch.



2005 stellte DK3WX die Weiterentwicklung, für einen Frequenzbereich bis 160 MHz in der Zeitschrift Funkamateurliga (FA) vor. Er bezeichnete die Version als HFM9 (Hochfrequenz-Messplatz-9) und diese sollte vom Leserservice des FA als Bausatz herausgebracht werden.



Ich hatte Glück und durfte als Betatester ein Muster bauen. Die Bestückung erfolgte mit bedrahteten Bauelementen

und die Spulen für das Ausgangsfilter mussten selbst gewickelt werden. Ich hatte keine Probleme, aber insgesamt waren die Messergebnisse unbefriedigend, so dass das Vorhaben abgebrochen wurde.

Der größere Frequenzbereich war aber zu verlockend. DK3WX hatte inzwischen eine Version in SMD-Bestückung entworfen, mit der über eine zusätzliche Platine auch L/C sowie Frequenzmessungen möglich waren. Also, Platinen besorgen und aufbauen!

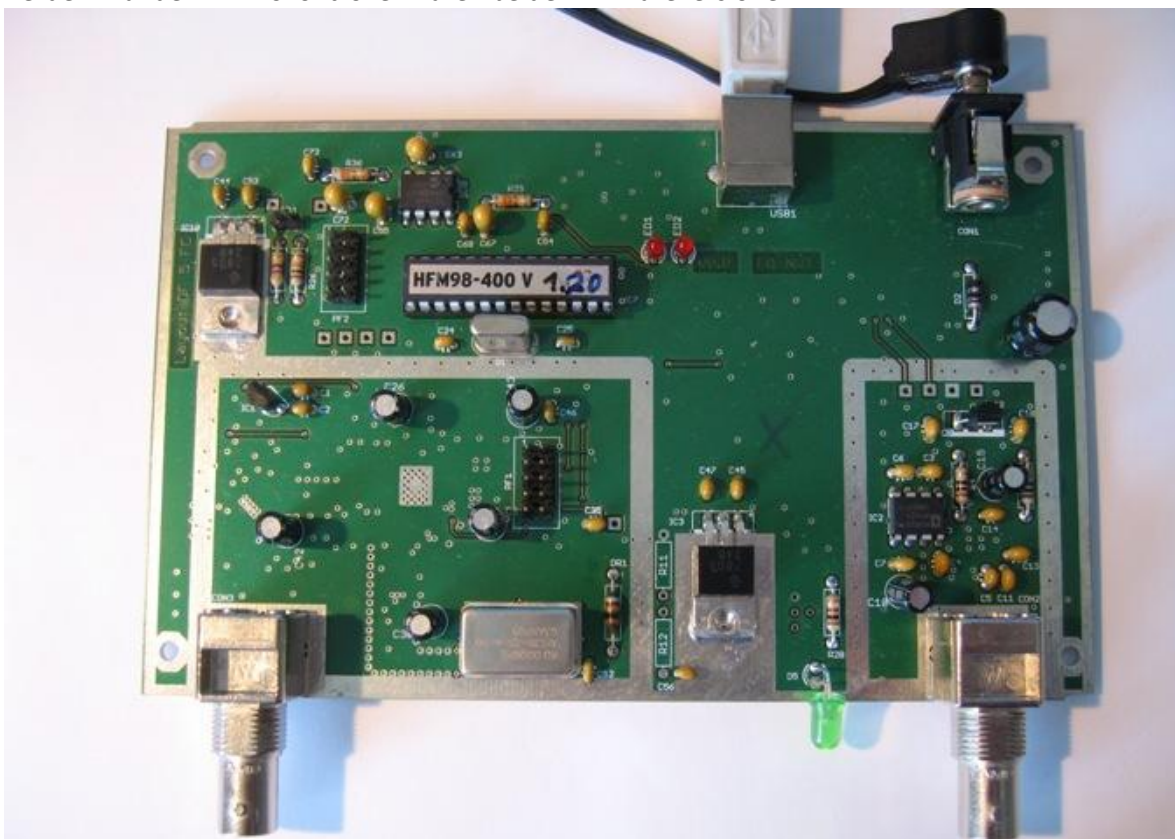


Aber auch bei der Zeitschrift FA war man nicht untätig. Durch erfahrene HF-Schaltungsentwickler wurde die Schaltung des HFM9 überarbeitet und eine neue Platine entworfen, es entstand der FA-NWT01.

Bei der HAM-Radio 2006 konnte ich eine der ersten Platinen für einen Musteraufbau bekommen. Ende 2006 wurde dann die erste Bausatzserie ausgeliefert.



Erste Version des FA-NWT. Den Eingang für den zweiten Tastkopf hatte ich auf eine SUB-D Buchse auf die Frontplatte gelegt und konnte so die Tastköpfe des WOB31 anschließen. Als Software konnte die Windows-Software von DK3WX, oder die Software WinNWT/LinNWT von DL4JAL, die unter Linux und Windows nutzbar war, verwendet werden. Auf dem Mikrokontroller waren beide Firmwareversionen.



Das Bild zeigt eine aktuelle Version der Leiterplatte des FA-NWT ohne Abschirmbleche. Ab der Firmwareversion 1.20 kann der FA-NWT nur noch mit der Software WinNWT/LinNWT von DL4JAL, sowie von Software die auf die Firmware von DL4JAL aufsetzt, genutzt werden.

Durch Zusatzbaugruppen wurden und werden die Einsatzmöglichkeiten des FA-NWT ständig erweitert.



Ich hatte meinen NWT zunächst, zusammen mit dem schaltbaren Dämpfungsglied und dem Spektrumanalyse-Vorsatz, in ein handelsübliches Stahlblechgehäuse eingebaut. Vom Leserservice des FA wurde der Gedanke aufgegriffen und ein maßgeschneidertes Gehäuse in das Lieferangebot aufgenommen.



Das Gehäuse ist für den Einbau der Grundplatine des FA-NWT (NWT), dem schaltbaren Dämpfungsglied (SDG), dem Spektralanalyse-Vorsatz (SAV) sowie einen zweiten Tastkopf vorbereitet. Den zweiten Tastkopf schließe ich bei mir aber hinten als externen TK an. Dafür habe ich eine Spannungsbuchse zur Versorgung von Messverstärker sowie Netzschalter für den NWT und den SAV in die Frontplatte eingebaut. Inzwischen ist neben dem "Eingang Kanal 1" noch ein Umschalter hinzu gekommen um an Stelle dieses Einganges einen externen Messkopf anschalten zu können.

Für den WOB31 gab es inzwischen zwar auch eine Windows Software, aber die ist bei weitem nicht so komfortabel wie die für den NWT. Eine Anpassung der Software WinNWT/LinNWT an den WOB31 war nicht möglich, also musste ich einen anderen Weg gehen.

Die Controllerplatine des WOB31 habe ich durch eine PLL-Schaltung ersetzt und die Oszillatoren des WOB31 mit dem NWT synchronisiert. Alles andere konnte unverändert übernommen werden. Die Software wurde von DL4JAL so ergänzt, dass auch die Frequenz von der Software immer richtig angezeigt wird.



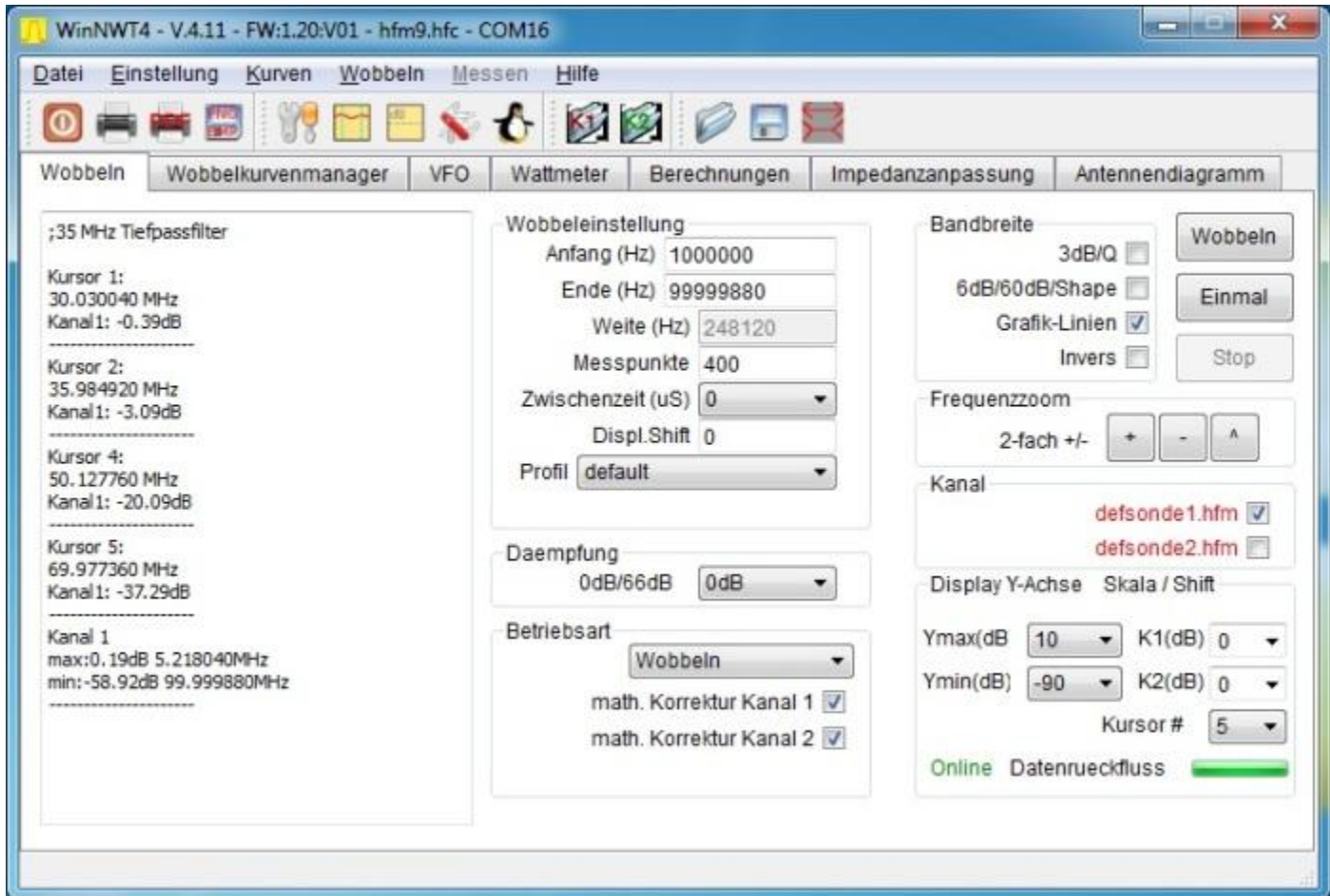
Um den Nachbau zu erleichtern habe ich die einzelnen Oszillatoren als getrennte externe Tastköpfe neu entworfen. Durch Handabstimmung, Frequenzanzeige und analoge Messanzeige kann die Frequenzenerweiterung, wie schon der WOB31, auch ohne PC genutzt werden.



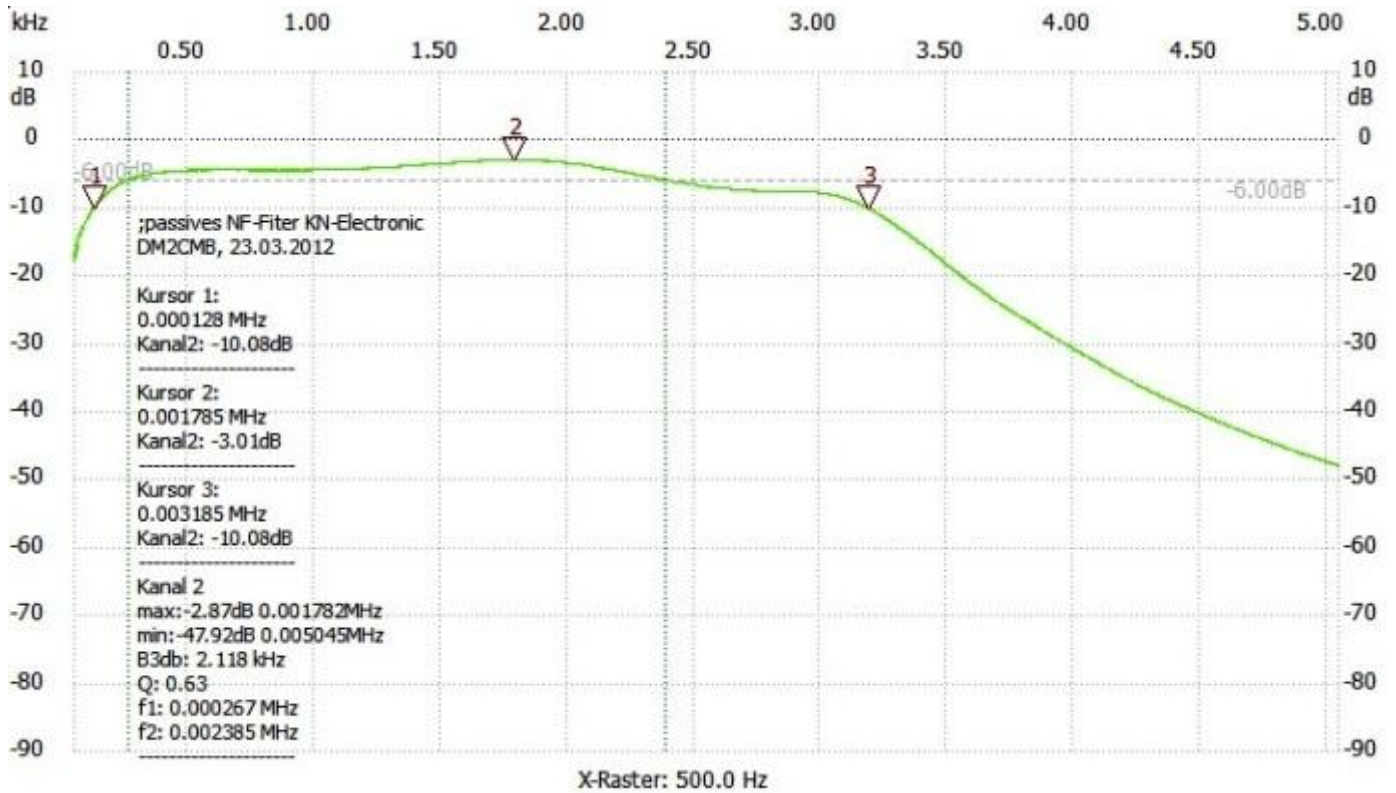
Damit schließt sich der Kreis, aus WOB31 und NWT wurde ein erweiterter NWT mit moderner Software. Die letzte Version ermöglicht mir Messungen im Frequenzbereich von 10 Hz bis 2,7 GHz. Zum Schluss möchte ich mich noch bei DL4JAL für die vielen Änderungen der Firmware und der Software, sowie bei DL7LA für die tatkräftige Unterstützung bei der Entwicklung des SAV bedanken.

Bleibt für einen Außenstehenden die Frage, wofür ist das zu gebrauchen?

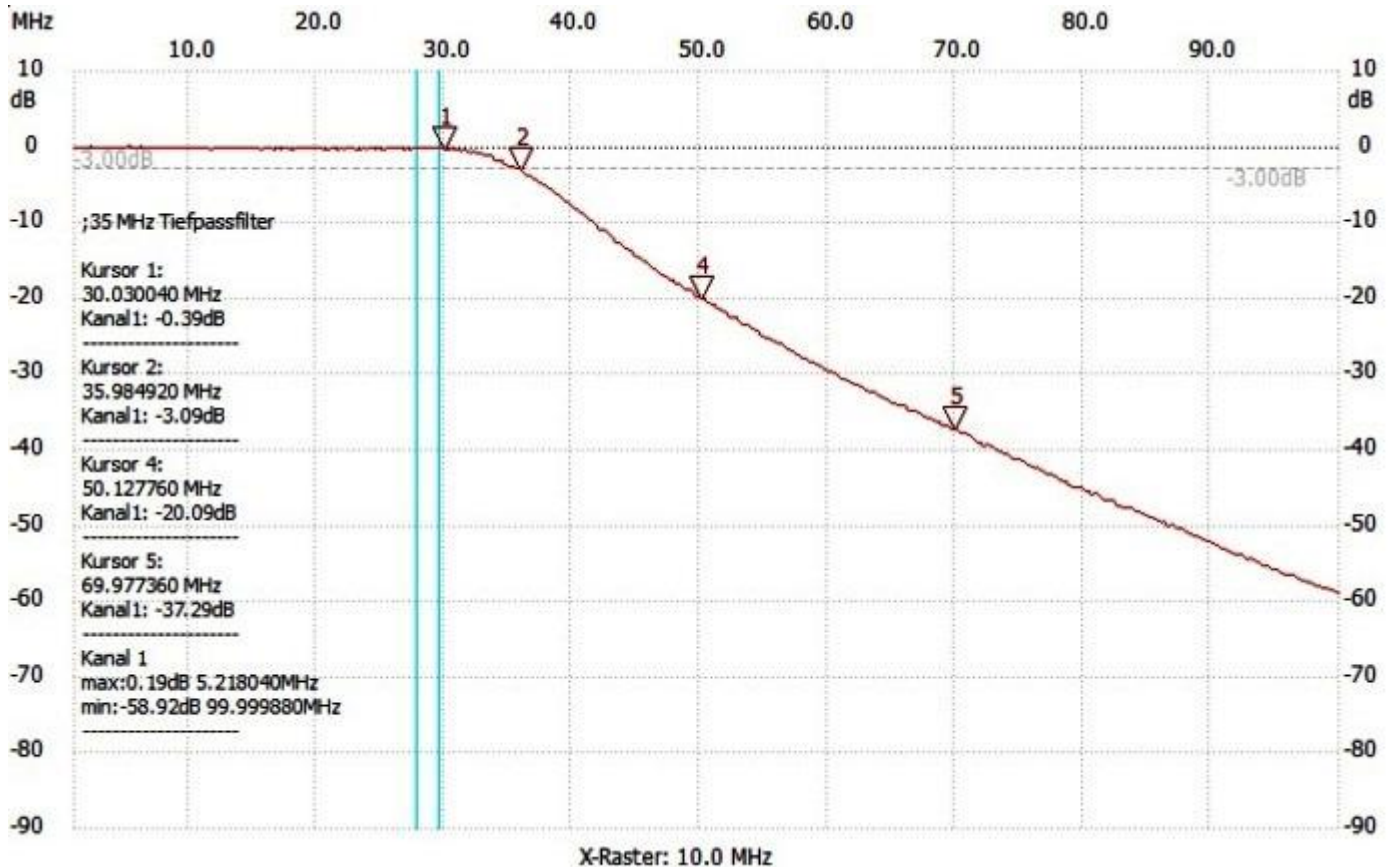
Deshalb noch ein paar Bilder von Messungen mit dem FA-NWT.



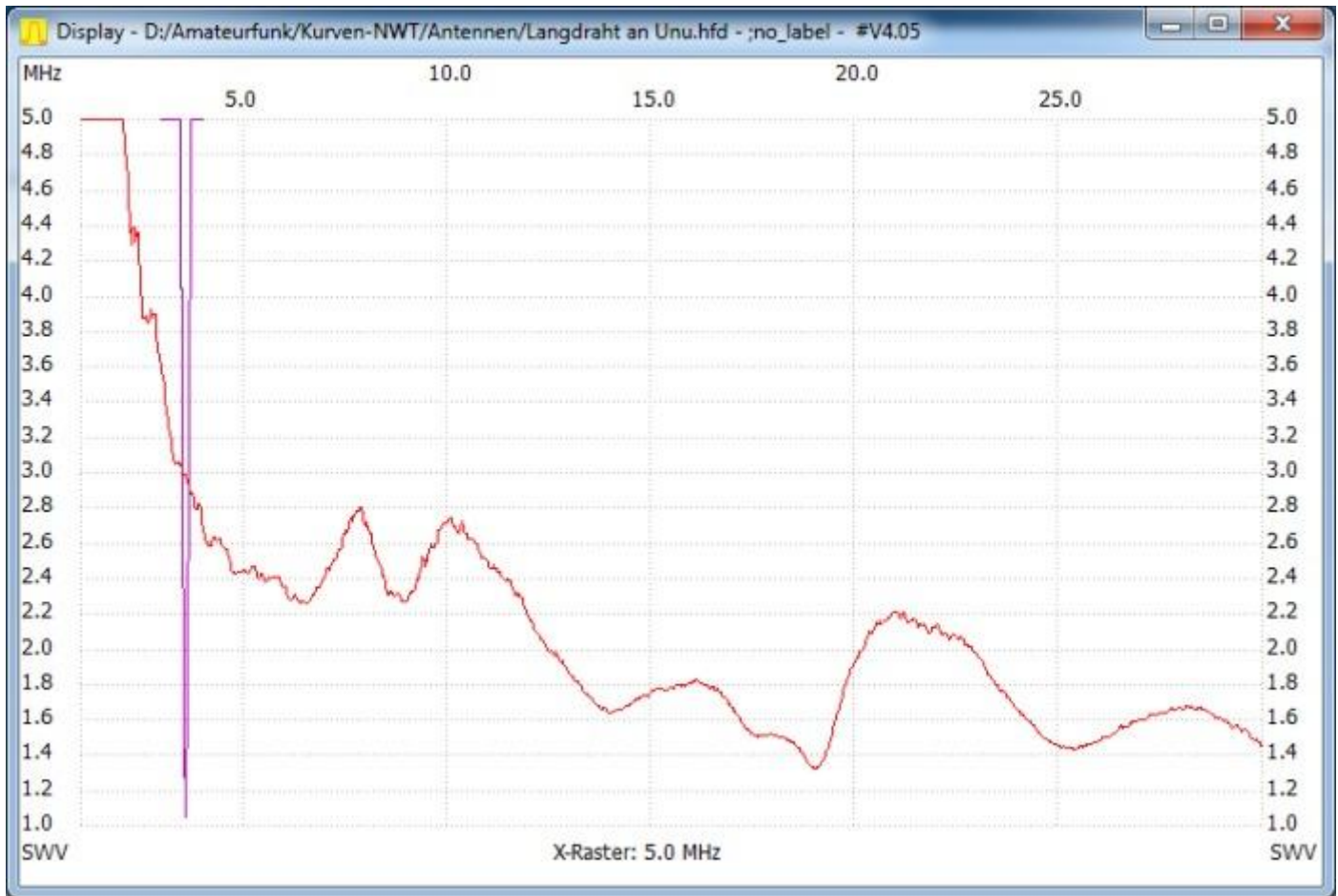
Bedienfenster der Software WinNWT/LinNWT



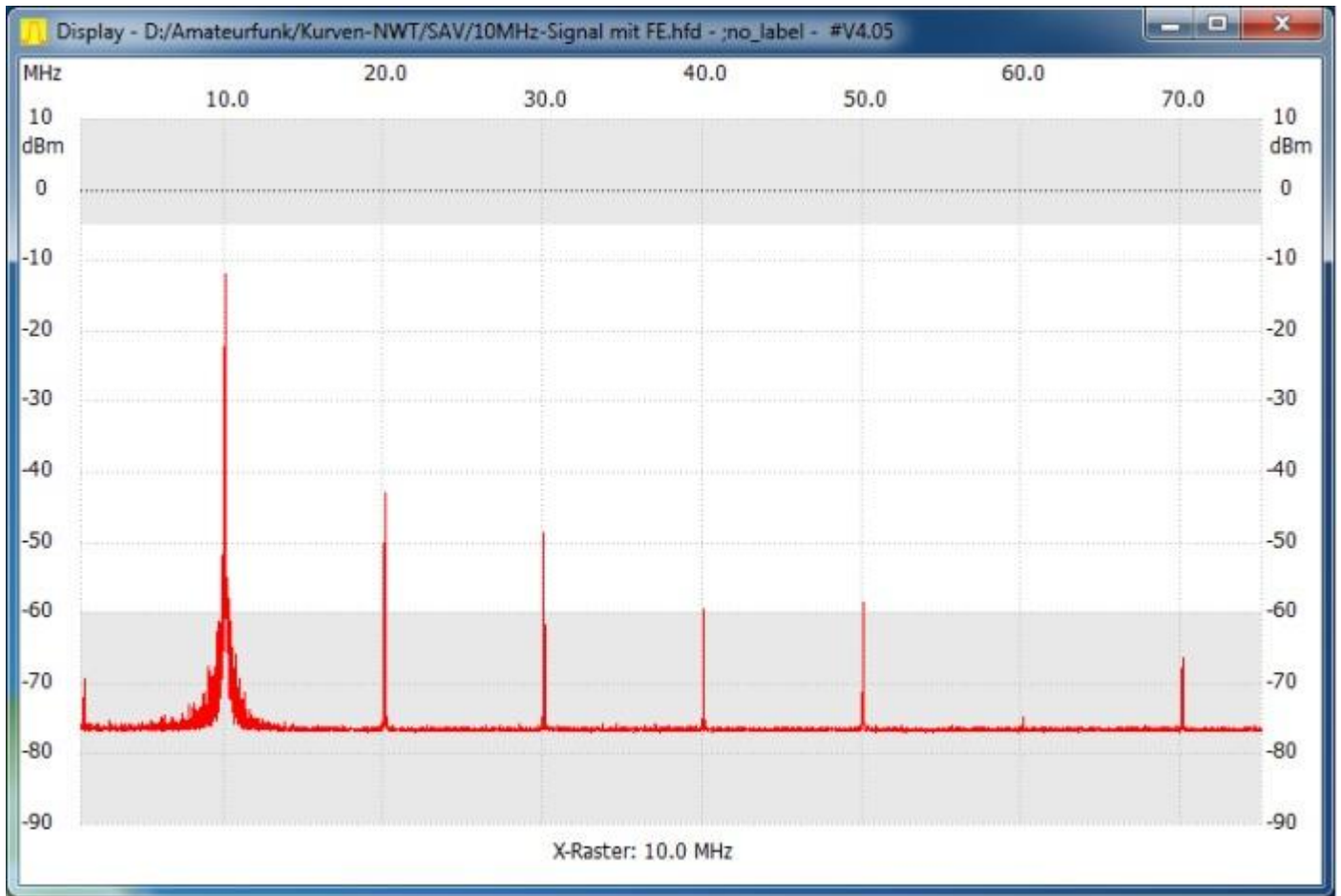
Durchlasskurve eines passiven NF-Filters.
Messmittel: FA-NWT mit NF-Erweiterung



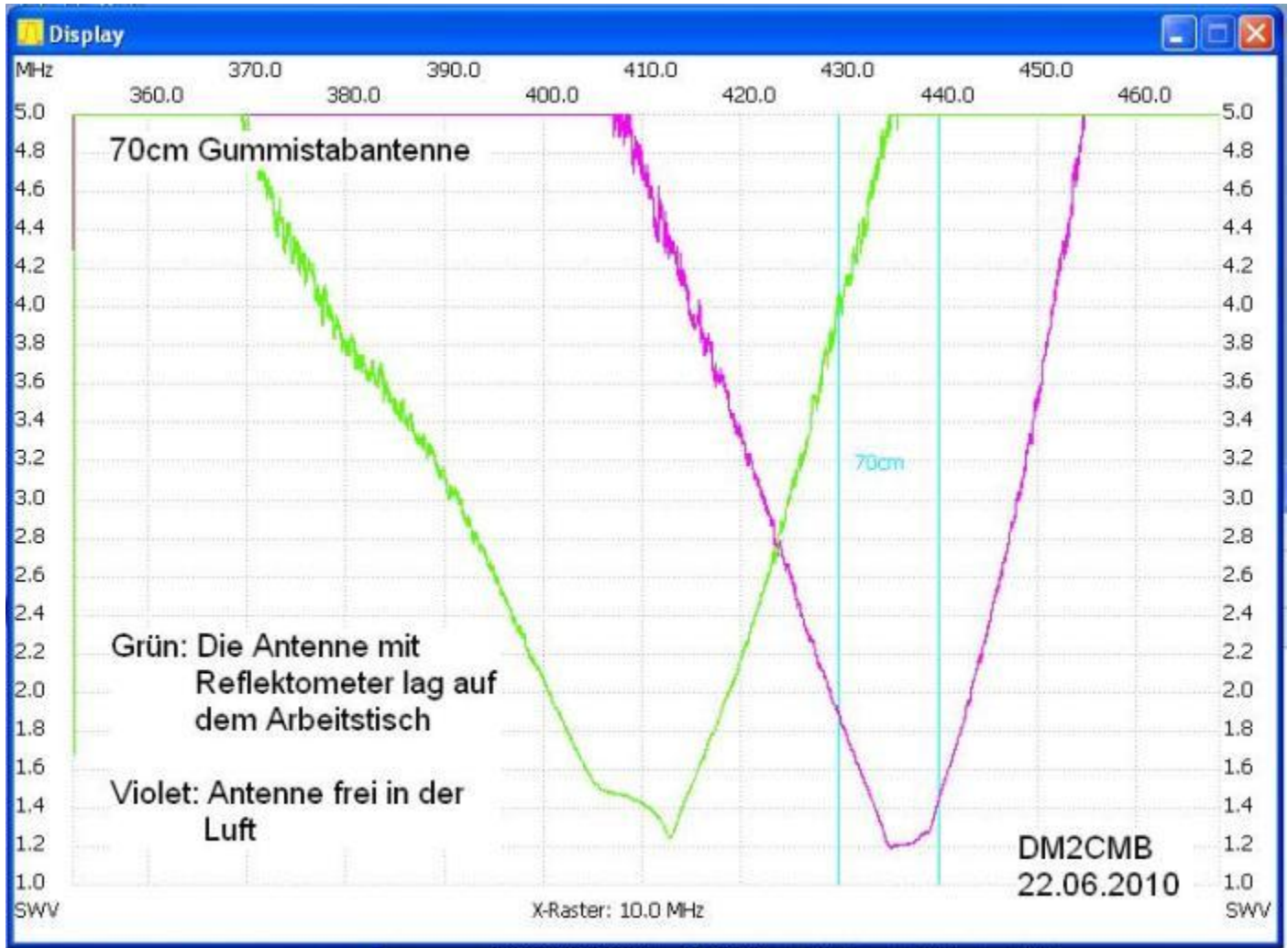
Durchlasskurve eines 35 MHz Tiefpassfilters
Messmittel: FA-NWT



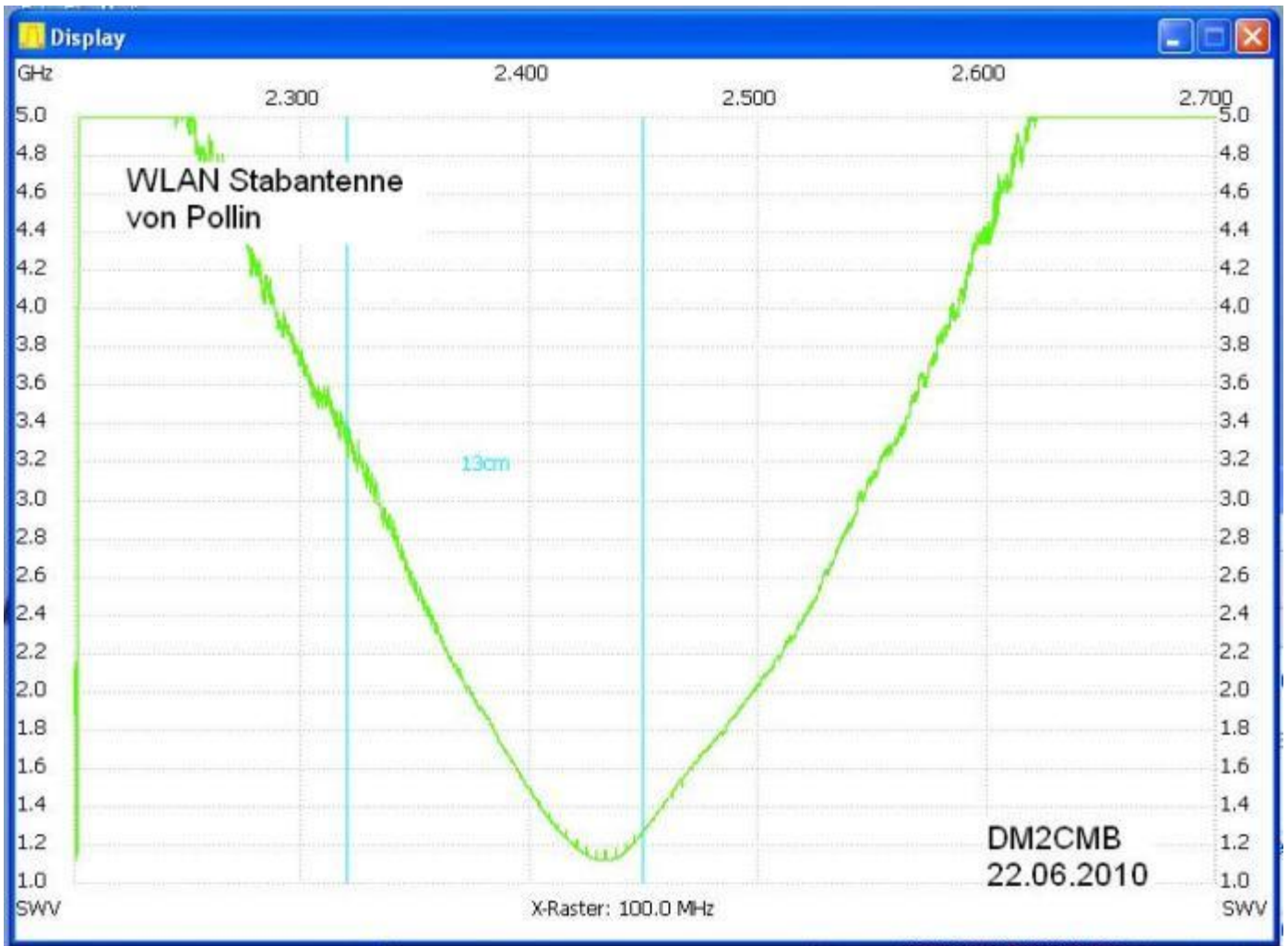
SWV Verlauf einer Langdrahtantenne. Die Einspeisung erfolgte über einen UNU, Eine zweite Messung mit angepasstem 80m-Band wurde eingeblendet.
 Messmittel: FA-NWT + Reflexionsmesskopf



Spektrum des Ausgangssignals eines 10 MHz Oszillators.
Messmittel: FA-NWT + SAV + Frequenzerweiterung als "Frequenzbesen"

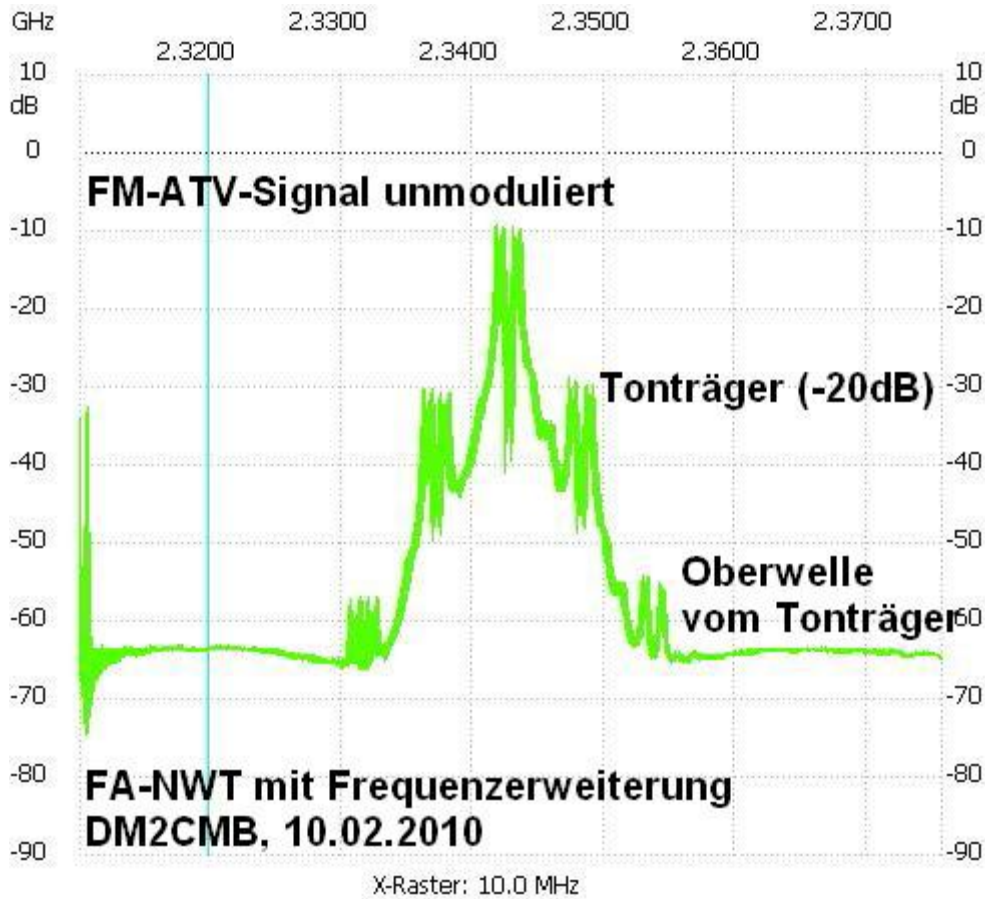


SWV einer Gummistabantenne für das 70 cm-Band.
Messmittel: FA-NWT + Frequenzerweiterung + Reflexionsmessbrücke



SWV einer WLAN-Antenne

Messmittel: FA-NWT + Frequenzerweiterung + Reflexionsmessbrücke



Spektrum eines FM-ATV-Signals. Durch die Direktmischung werden die Träger doppelt abgebildet.
Messmittel: FA-NWT + Frequenzerweiterung + Mini-Spektrummesszusatz

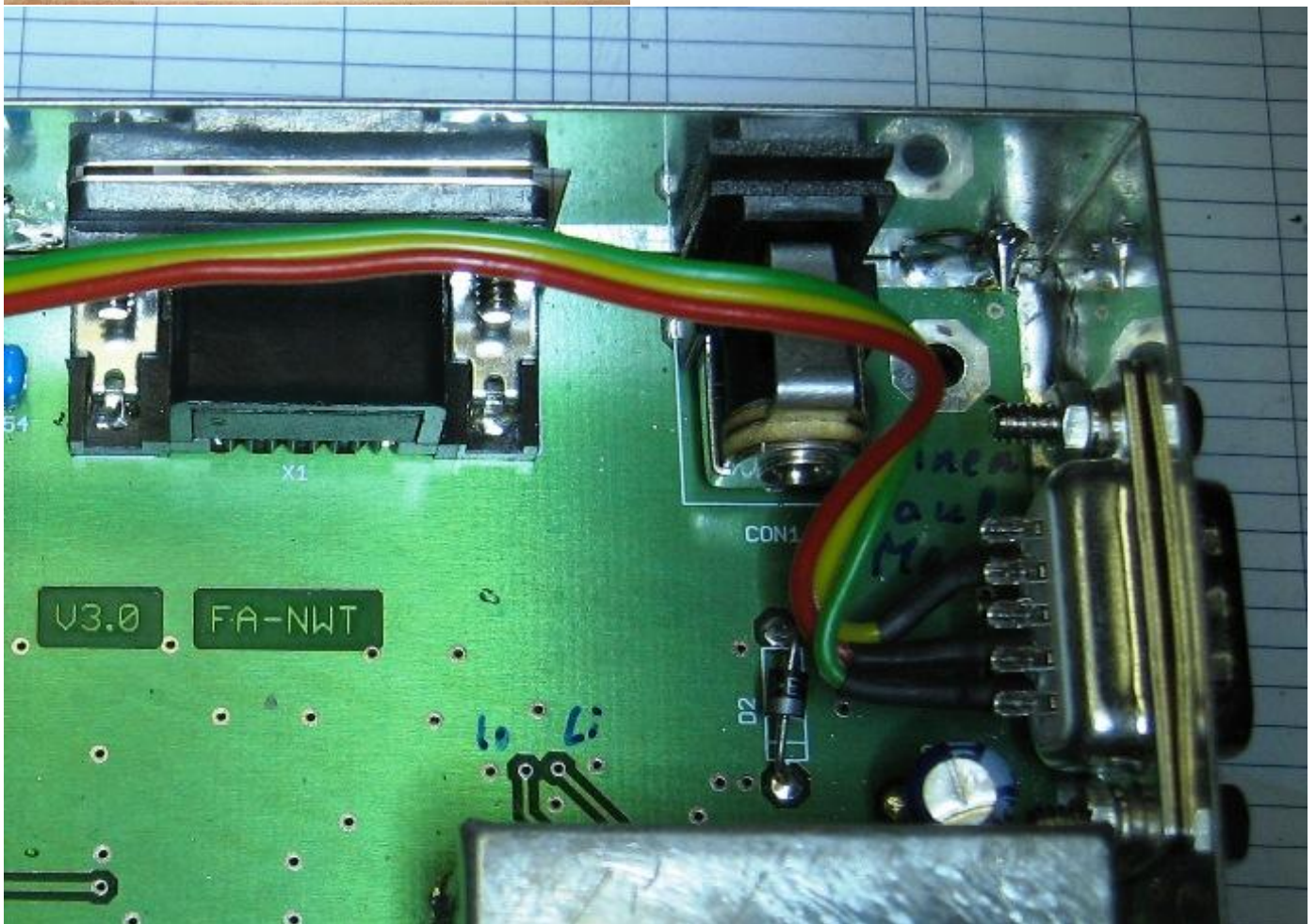
Rainer,
DM2CMB

2 FA-NWT Veränderungen und Ergänzungen

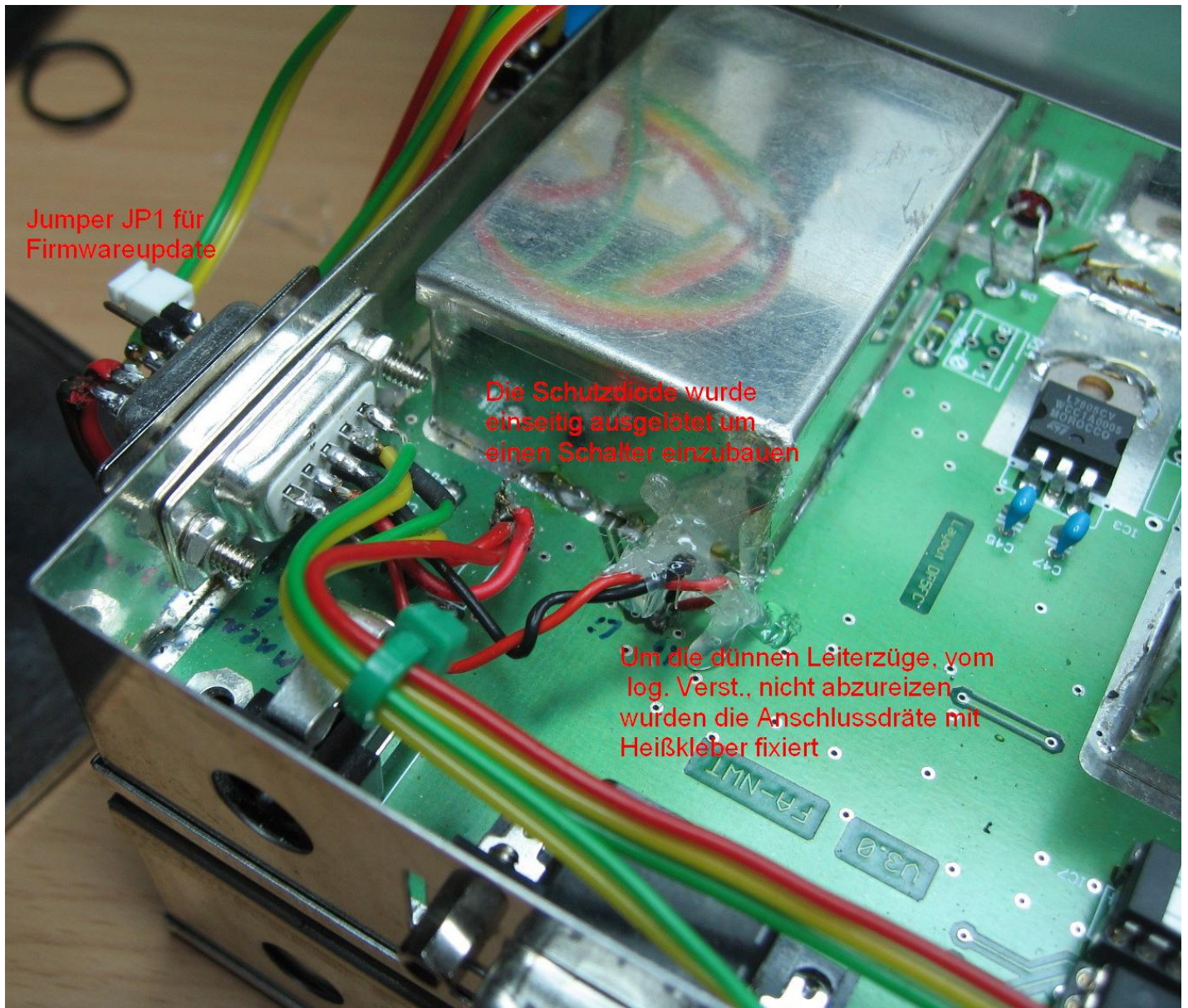
Ich habe am "FA-NWT *plus*" ein paar Veränderungen vorgenommen, die ich für sinnvoll halte und hier vorstellen möchte.



An Stelle des zweiten Messkopfes habe ich eine 12V Buchse montiert. Dadurch kann dort die Stromversorgung für einen Messverstärker abgenommen werden. Daneben sind die Netzschalter für den NWT und dem SAV angeordnet. Der SAV muss nicht immer eingeschaltet sein, ebenso der FA-NWT, der bei mir am 13,8V Arbeitsplatznetz angeschlossen ist. Neben dem "Eingang Kanal 1" befindet sich ein zusätzlicher Schalter, mit dem ich den log. Messeingang, Kanal 1, des PIC auf eine Buchse an der Rückwand umschalten kann. Dadurch besteht die Möglichkeit, auch für Kanal 1 ein externen Messkopf zu verwenden.



Von der SUB-D-Buchse zum Anschließen des SAV werden nur drei Kontakte benötigt (siehe Bild). Die verbliebenen sechs kann man für andere Zwecke nutzen.



Um die Stromversorgung des NWT zu unterbrechen und über einen Schalter an der Frontplatte zu führen, habe ich die Schutzdiode des NWT einseitig ausgelötet und die Versorgungsspannung über die SUB-D Buchse zu einem Schalter geführt.

Da waren es nur noch vier.

Bei einer Änderung der Firmware muss der NWT immer geöffnet werden. Ich habe deshalb die Anschlüsse des Jumper JP1 ebenfalls auf die SUB-D-Buchse gelegt. Auf dem SUB-D-Stecker des SAV ist eine zweipolige Stiftleiste gelötet, so dass dort bei einer Firmwareänderung der Jumper gesteckt werden kann.

Zwei waren noch übrig.

Mich hat schon immer gestört, dass der erste Messkopf fest im NWT fest eingebaut ist. Deshalb habe ich Verbindung vom log. Messverstärker zum PIC aufgetrennt und über einen Schalter an der Frontplatte geführt. Dadurch kann jetzt, zumindest für den 1. log. Messeingang, ein externer Messkopf verwendet werden.



Da der 1. log. Messeingang nun schon mal über den Schalter an der Frontplatte geführt war, bot es sich an, zusätzlich ein einfaches Videofilter einzuschleifen. Das Foto zeigt unten den Schalter für das Videofilter mit dem Widerstand und den beiden zuschaltbaren Kondensatoren. Der Schalter hat eine Mittelstellung, so dass das Filter ausgeschaltet werden kann. Der Widerstand stört nicht in der hochohmigen Leitung zum PIC.

Rainer