

NWT4000/6000 PC-Software, Beschreibung

Andreas Lindenau DL4JAL

27. September 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Das Men[Pleaseinsertintopreamble]	3
1.1	Datei	3
1.1.1	Speichern als Bild	3
1.1.2	Beenden	4
1.2	Einstellungen	4
1.2.1	Setup	4
1.2.2	RS232-Suche abbrechen	4
1.3	Kurven	4
1.3.1	Wobbelkurve laden	4
1.3.2	Wobbelkurve speichern	5
1.3.3	Kurve Beschreibung	6
1.3.4	Frequenzmarken	6
1.3.5	Info Kabeldaten	8
1.4	Messkopf	9
1.4.1	Neue Messkopfdaten generieren	9
1.4.2	Messkopfdaten Nachkalibrieren	11
1.4.3	Messkopfdaten laden	11
1.4.4	Messkopfdaten speichern	11
1.4.5	Messkopfdaten loeschen	12
1.4.6	Informationen zum Messkopf	12
1.4.7	Frequenzgang Korrektur AUS	13
1.4.8	dB-Korrektur Spektrumanzeige	13
1.4.8.1	Kalibriervariante 1	14
1.4.8.2	Kalibriervariante 2	15
1.4.9	Kalibrieren mW-Meter	16
1.4.10	HW Flatness Kalibrierung	17
1.5	Hilfe	20
1.5.1	Tip	20
1.5.2	Info	20
1.5.3	Firmware Version	21
2	Das Wobbel-Fenster	22
2.1	TAB „Frq.“	22
2.2	TAB „dB1“	25
2.3	TAB „dB2“	26
2.4	TAB „WKM“	27
2.5	Popup Menü im Display	29
2.5.1	Add Frequenz Marker	29

2.5.2	CLR all Frequenz Marker oder CLR all Frequenz Marker/Peaklist	29
2.5.3	Delta zur dB-Zusatzlinie(D)	29
2.5.4	Peak Liste erzeugen (nur im Spektrumanalyser)	30
2.5.5	SET Frequenz Start, Stop und Center	31
2.5.6	Kurve loeschen	31
2.5.7	Markertext verschieben	31
2.5.8	Frequenzuebergabe fuer Berechnung	31
2.5.9	Berechnung der geometrischen Kabellaenge	31
2.5.10	Berechnung der elektrischen Daten des Kabels	32
2.5.11	Berechnung der Impedanz des Kabels	33
2.6	Beispiel einer Impedanzberechnung	34
3	Spektrumanalyse	38
4	Das VFO/mW-Fenster	42
4.1	S21 Messkopf	42
4.2	S11 Messkopf	43
5	Das Berechnungen-Fenster	44
6	Das Impedanzanpassung-Fenster	45
7	Das SETUP	47
7.1	TAB „HW/Allgemein“	47
7.1.1	NWT Taktfrequenz (Hz)	48
7.1.2	NWT Kalibrierfrequenz-Grenzen	48
7.1.3	NWT Auswahl	48
7.1.4	Wobbeln inaktiv	48
7.1.5	HW Flatness Kalibrierung	48
7.1.6	Wobbeln Zwischenzeit	49
7.2	TAB „Color“	49
7.2.1	Display-Color-Einstellungen	49
7.2.2	Einstellung des „default“ Dateiname	50
7.3	TAB „Fonts“	51
8	Optionen beim Programmaufruf	52
8.1	Option „-l“, umschalten auf andere Sprache	52
8.2	Option „-p“, verschieden HW nutzen	53
9	Schlußwort	55

Kapitel 1

Das Menü

1.1 Datei

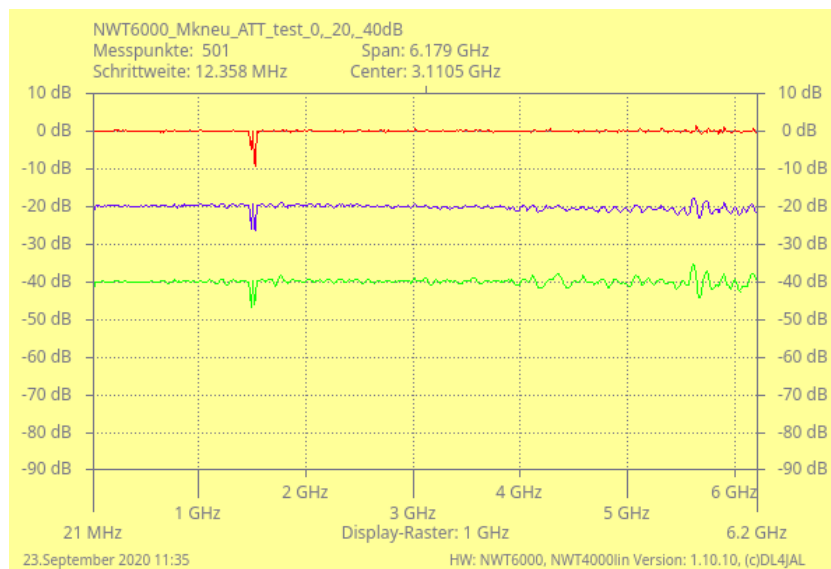
1.1.1 Speichern als Bild



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Der Inhalt des Displays wird als „PNG-Bilddatei“ abgespeichert. Wurde eine Beschreibung der Wobbelkurve „Kurve Beschreibung“ eingegeben wird dieser Text auch als Dateiname genommen. Ansonsten wird ein Dateiname erzeugt, der sich aus dem Datum und der Uhrzeit zusammensetzt.

„191227_090741.png“ bedeuten 2019, 12 (Dezember), 27(Tag) Uhrzeit 09:07:41.

Den Dateipfad merkt sich die Software und wird beim nächsten „Speichern“ wieder vorgeschlagen.



Neu ist die Bildbeschriftung ganz unten. Links das Datum und rechts die HW, BS und die SW Version.

1.1.2 Beenden



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Das Programm wird beenden. Vorher werden alle wichtigen Daten gespeichert. Unter Windows werden auch Werte in die „Registry“ geschrieben.

Unter „Software, AFU, NWT4“ finden wir 5 Einträge. Die Größe und Position des Windowsfensters. Die RS232 Schnittstelle usw..

Beim nächste Programmstart werden diese Werte wieder ausgelesen und entsprechend gesetzt.

1.2 Einstellungen

1.2.1 Setup



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Das „Setup“ ausführlich findet man im Kapitel 7 auf Seite 47.

1.2.2 RS232-Suche abbrechen



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Dieser Menüpunkt ist nur vorhanden, bei der Suche der Hardware NWT4000. Die Suche ist zeitlich begrenzt. Nach 15 Sekunden bricht die Suche ab und der Menüpunkt verschwindet.

Mit dem Button kann die Suche vorzeitig abgebrochen werden, wenn zum Beispiel nicht gewobbelt wird, sondern wenn man nur eine Kurvendatei laden und anschauen möchte. Da braucht ja die Hardware, NWT4000, nicht am PC angeschlossen sein.

1.3 Kurven

1.3.1 Wobbelkurve laden

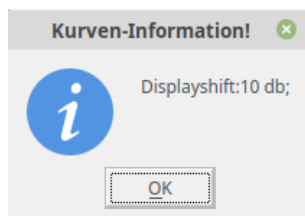


Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Mit dieser Funktion wird eine gespeicherte Wobbelkurve ins Display geladen. Die Datei einer Wobbelkurve hat die Endung „*.n4k“ und ist eine reine Textdatei. Hier als Beispiel der Inhalt einer Wobbelkurven-Datei:

```
#doppelton_2mhz_abstand_50mhz  
$$$Displayshift:10_db  
38.723703;-77.9617834  
38.733703;-77.9617834  
38.743703;-77.9617834  
.....
```

Beginnt die erste Textzeile mit „#“ ist das die Beschreibung der Wobbelkurve. Diese wird beim Laden wieder ins Display geschrieben. Zu sehen ganz oben im Wobbelfenster.

Beginnt die Zeile mit „\$\$\$“ sind Zusatzinfos gespeichert. Alle Zusatzinfos werden in einem Dialogfenster zur zusätzlichen Information eingeblendet.



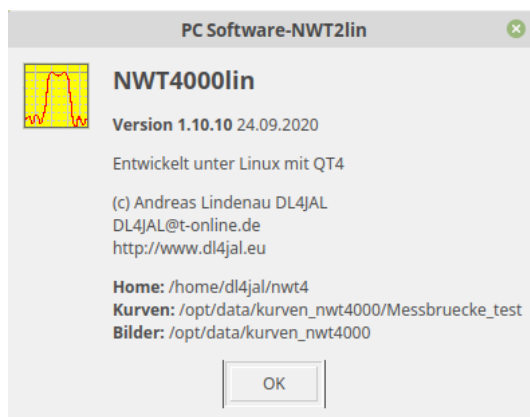
Bedeutet: Beim Speichern der Kurvendatei war „Displayshift 10dB“ eingestellt. Bedeutet das bei der Aufnahme der Kurve ein Dämpfungsglied von 10dB eingeschleift war. Für die richtige Darstellung der „dB-Werte“ im Display ist es notwendig die „S21 Messdämpfung“, im „TAB“, „dB2“, auf 10dB einzustellen.

Die folgenden Zeilen in der Datei beinhalten 2 Zahlen pro Zeile. Die erste Zahl ist die Frequenz in MHz und die zweite Zahl der dB-Wert des Messpunktes. Diese Werte können auch ganz einfach in eine Excel-Tabelle importiert werden.

1.3.2 Wobbelkurve speichern



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Die Wobbelkurve wird als Textdatei gespeichert. Das Format wurde im vorherigen Kapitel beschrieben. Den Pfad merkt sich das Programm. Der Pfad ist auch zu sehen wenn wir Funktion „Hilfe, Info“ aufrufen.



Home In diesem Pfad befinden sich alle Messkopfdaten und die Konfigurationsdatei „nwt4.cfg“.

Kurven Der Pfad der zuletzt gespeicherten Kurvendatei mit der Endung „*.n4k“. Wurden im Display irgend welche Marken gesetzt, wird zusätzlich eine Datei mit gleichen Dateinamen aber Endung „.txt“ abgespeichert. Inhalt sind die Markerdaten.

```

1 doppelton_2mhz_abstand_100mhz
2 =====
3 M1: 98.017728 MHz, [-8.41 dB]
4 M2: 100.017728 MHz, [-10.70 dB]

```

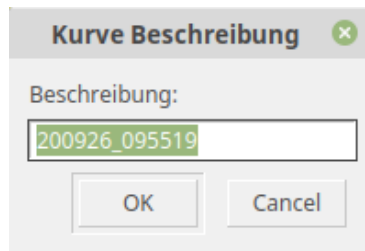
Hier der Inhalt einer solchen Text-Datei, die zusätzlich zur Kurvendatei gespeichert wird..

Bilder Der Pfad der zuletzt gespeicherten Wobbelbilder mit der Endung „*.png“, „*.bmp“ oder „*.jpg“.

1.3.3 Kurve Beschreibung



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Es ist günstig für die erzeugte Wobbelkurve eine Beschreibung mit einzugeben. Vorteil ist, der Text der Beschreibung wird beim Speichern der Kurvendatei als Dateiname vorgelegt. Dadurch findet man diese Messung wieder schneller.



Vorgeblendet wird das Datum und die Uhrzeit. Allerdings in englischer Notation, hier 26.09.20 09:55:19. Die Sekunden habe ich mit dazu genommen, so dass immer ein neuer Dateiname entsteht.

1.3.4 Frequenzmarken



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Diese Funktion ermöglicht Frequenzbereiche durch zwei senkrechte Linien im Wobbelfenster zu markieren. Der Text, der Beschreibung des Frequenzbereiches, wird mit eingeblendet, wenn beide senkrechten Linien weit genug auseinander sind.

Frequenzmarken setzen ✕

<input type="checkbox"/>	13cm	2.3 GHz	2.45 GHz
<input type="checkbox"/>	QO100	2.4015 GHz	2.4095 GHz
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	def		
<input type="checkbox"/>	Funktionsbereich des Richtkopplers	800 MHz	2.5 GHz

Hier werden die Frequenzen und die Beschreibung eingetragen. Ganz oben das „13cm“ Band gefolgt vom „QO100“ Frequenzband (alt). Ganz unten habe ich den „Funktionsbereich des Richtkopplers“ eingetragen. Das sind Richtkoppler aus der kommerziellen Funktechnik. Die Frequenzeingabe kann wie im Programm üblich in verkürzter Form erfolgen. Beispiele:

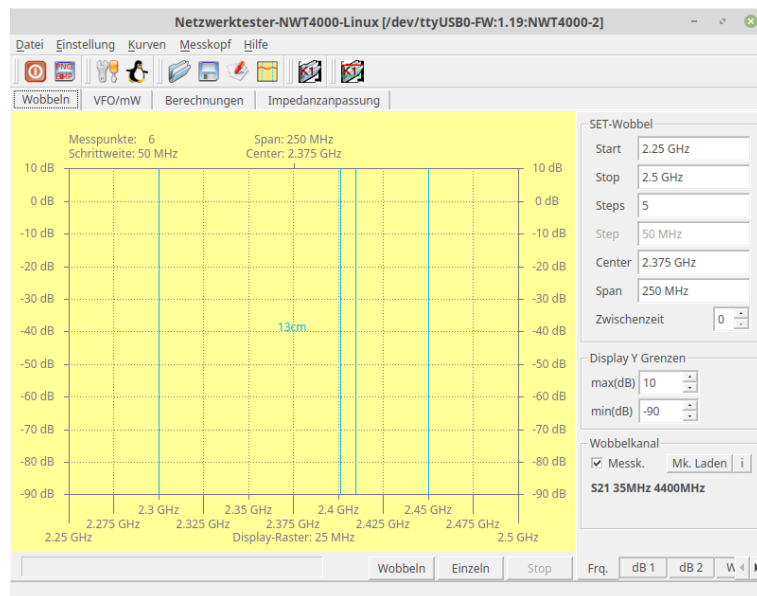
2g05 sind 2,05 GHz

3m5 sind 3,500 MHz

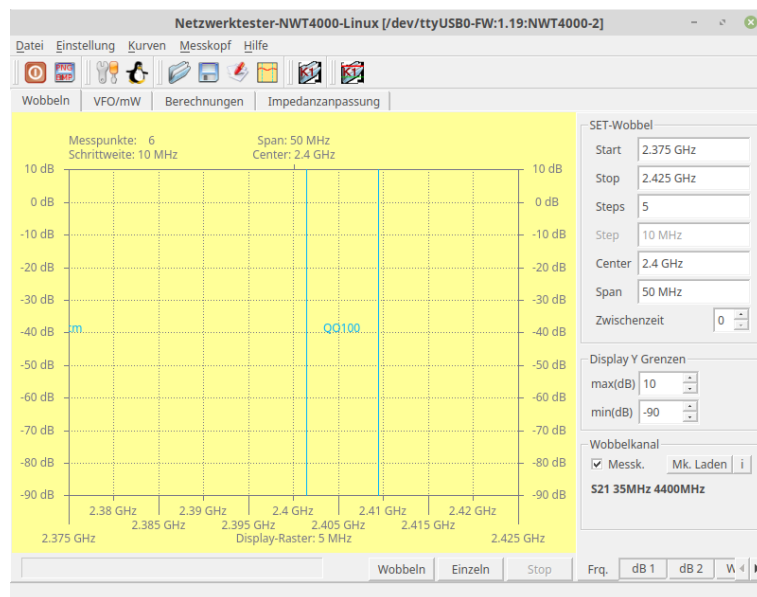
2,4200g sind 2,420 GHz

138m sind 138,000 MHz

Mit dem Button „Uebernahme“ werden alle verkürzten Zahleneingaben in die richtige Darstellung umgerechnet.



Die senkrechten Linien werden im Display gezeichnet. Ist genügend Platz wird auch noch die Beschreibung mit ins Display geschrieben.



Zu sehen der alte TX-Frequenzbereich vom „QO100“.

1.3.5 Info Kabeldaten

Mit einer SWV-Messbrücke ist es möglich verschiedene Kabeldaten zu ermitteln. Mit dem NWT4000 habe ich noch kein Beispiel erstellt, aber mit dem NWT2.0. Da ist ja ähnlich. Allerdings könnte es sein, dass das Frequenzminimum des NWT4000 nicht ausreicht. Wie die Kabeldaten ermittelt werden folgt später in dem Kapitel 2.6 auf Seite 34. „Info Kabeldaten“ zeigt folgendes Ergebnis:



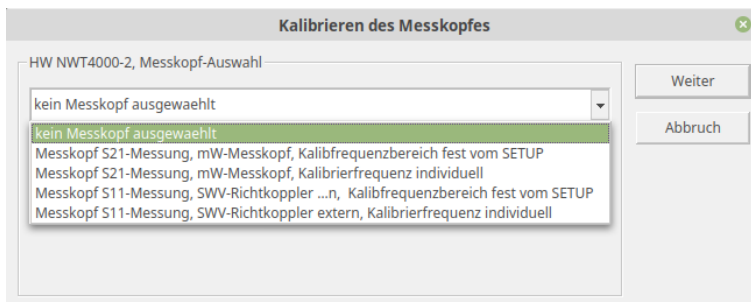
Gemessen wurde ein 2,98m langes Stück LFK von der NVA.

1.4 Messkopf

1.4.1 Neue Messkopfdaten generieren

Achtung! Bevor die Funktion „Neue Messkopfdaten generieren“ benutzt wird, ist es ratsam die „HW Flatness Kalibrierung“, siehe Kapitel 1.4.10 auf Seite 17, durchzuführen. Nicht für „LTDZ 35-4400M“.

Damit wir Messungen mit dem NWT4000/6000 durchführen können, muss ein Messkopfdatensatz erzeugt werden. Es erfolgt eine Kalibrierung der benutzen Hardware und ein Aufnahme des Frequenzganges, über den eingestellten Frequenzbereich. Das Kalibrierergebnis wird anschließend in eine Datei mit der Endung „*.n4m“ abgespeichert. Zusätzlich wird noch eine zweite Datei mit der Endung „*.n4c“ erzeugt und gespeichert. Diese Datei enthält den Frequenzgang des kalibrierten Frequenzbereiches.

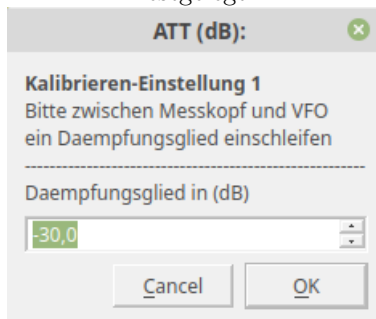


Auswahl des Messkopftypes. Grob unterteilt in S11 und S21 Messung.

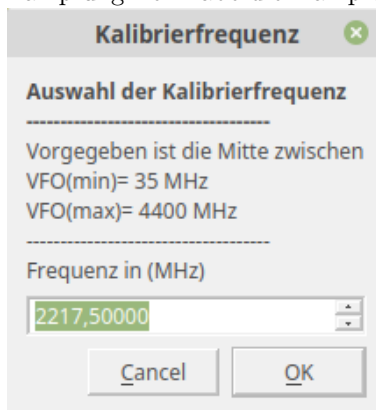


Nach der Auswahl sieht man eine kleine Beschreibung. Es sollen also

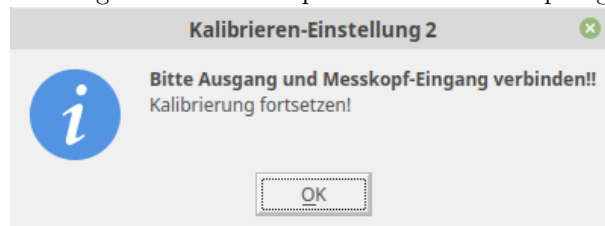
Messkopfdaten für die S21 Messung (Wobbeln oder Spektrumanzeige) erzeugt (kalibriert werden) über den gesamten Frequenzbereich, wie im „SETUP“ festgelegt.



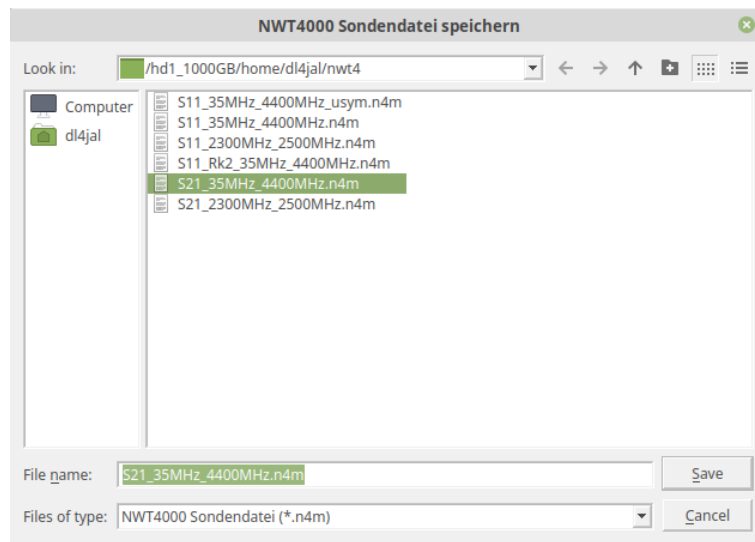
Zuerst muss ein Dämpfungsglied eingeschleift werden. Der Dämpfungsvorschlag kann geändert werden. Der Einstellbereich ist -10 dB Dämpfung bis -40 dB Dämpfung. Ich habe die Dämpfung geändert in -30 dB.



Als nächstes wird der Frequenzpunkt festgelegt für die Kalibrierung des AD8307 im NWT4000. Bei dieser Frequenz wird die Messsteilheit des AD8307, + Dämpfung des gesamten Input-Zuges, ermittelt. Den Frequenzvorschlag können wir so stehen lassen oder auch abändern. Es sollte eine Frequenz gewählt werden, wo wir Messmöglichkeiten für den Pegel haben. Es folgen 100 Messungen an dieser Frequenz mit 30dB Dämpfung.



Jetzt folgen noch 100 Messungen an der gleichen Frequenz, aber ohne Dämpfungsglied, also 0dB Dämpfung. Gleich anschließend wird der Frequenzgang mit 2000 Messpunkten über den ganzen Frequenzbereich ermittelt.



Als Abschluss werden die Messkopfdaten in Windows oder Linux im Pfad „ $\$HOME/nwt4$ “ in 2 Dateien abgespeichert. Der Dateiname ist nur ein Vorschlag und sollte entsprechend ergänzt oder geändert werden. Im Dialogfenster sind nur die Dateien mit der Endung „*.n4m“ zu sehen. Zusätzlich wird aber noch eine Datei mit gleichen Dateinamen aber mit der Endung „*.n4c“ abgespeichert. Das ist die Frequenzgangdatei. Beide Dateien gehören zusammen.

1.4.2 Messkopfdaten Nachkalibrieren



Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. „Nachkalibrieren“ ist die gleiche Funktion wie im vorherigen Kapitel. Es fehlt nur die Anfangsauswahl des Messkopftypes. Das „Nachkalibrieren“ ist manchmal notwendig. Durch Temperaturänderung oder ähnliches ändern sich die Messergebnisse.

1.4.3 Messkopfdaten laden



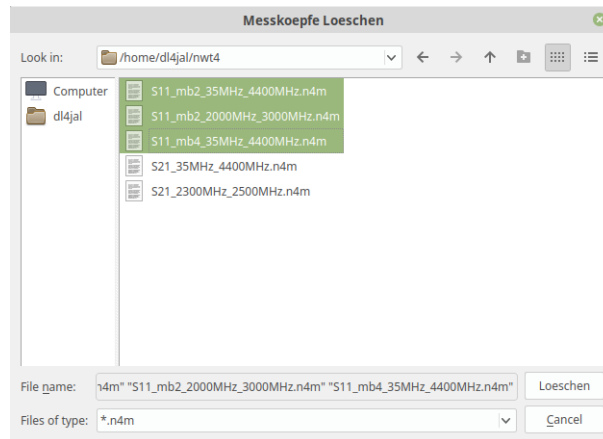
Parallel zum Menü gibt es diesen Button im „Toolbar-Menü“. Die erzeugte Messkopfdaten wird geladen und kann für die Messung (Wobbeln) verwendet werden.

1.4.4 Messkopfdaten speichern

Dieser Menüpunkt wird kaum gebraucht, da am Ende jeder Kalibrierung sowieso abgespeichert wird.

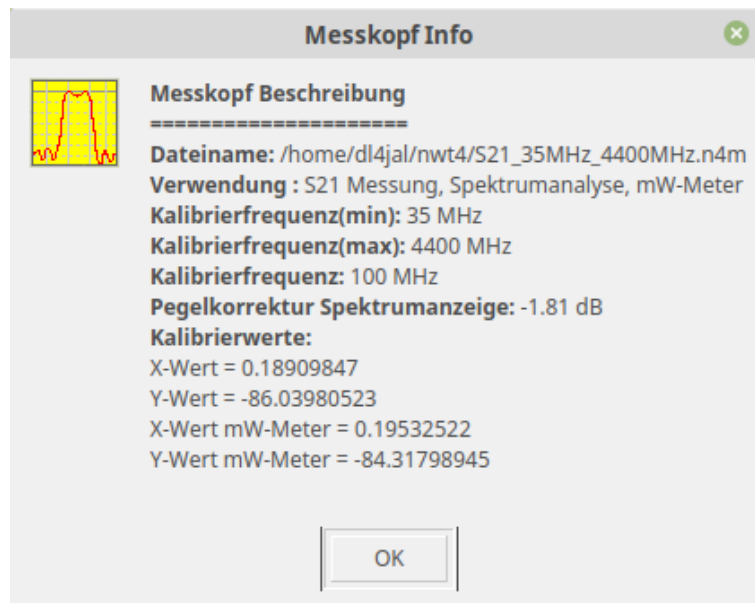
1.4.5 Messkopfdaten loeschen

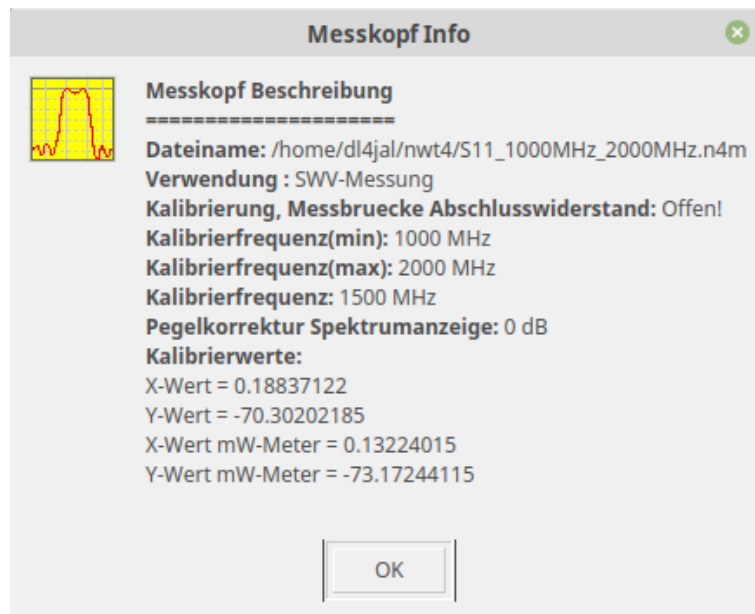
Mit diesem Menüpunkt können wir Messkopfdaten löschen. Auch mehrere gleichzeitig.



1.4.6 Informationen zum Messkopf

Über diese Funktion erhalten wir als Dialog alle Informationen zu den Messkopfdaten. Die gleiche Funktion hat auch der Button „i“ im Wobbelbereich TAB „Frq.“, rechts neben dem Button „Mk.Laden“.





Die Info eines S21-Messkopfes und eines S11-Messkopfes.

1.4.7 Frequenzgang Korrektur AUS

Beim Kalibrieren wird eine Datei für die Frequenzgangkorrektur angelegt. Hier lässt sich die Korrektur EIN/AUS schalten. Neu ist jetzt werden die Daten eines *S21-Messkopfes geladen wird die Frequenzgangkorrektur immer **aktiviert***. Wird ein *S11-Messkopf geladen wird die Frequenzgangkorrektur immer **deaktiviert***. Es hat sich gezeigt das es besser ist bei S11-SWV Messungen die Darstellung nicht durch die Frequenzgangkorrektur zu verfälschen.

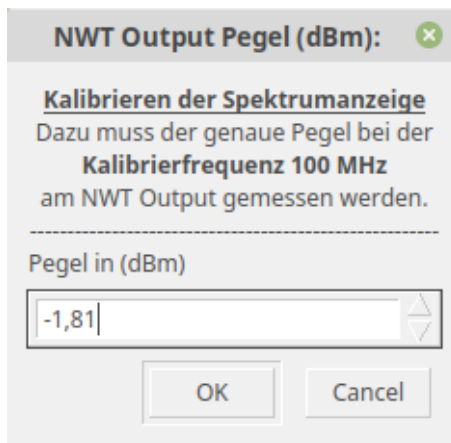
1.4.8 dB-Korrektur Spektrumanzeige

Dieser Menüpunkt wird nur im Wobbelfenster aktiv. Diese Einstellung brauchen wir für die richtige Anzeige wenn das Wobbelfenster als Spektrumanalyser verwendet wird. Beim Kalibriervorgang von Messkopf S21 wird bei der Kalibrierfrequenz die Messsteilheit des AD8307 errechnet. Verbinden wir NWT-RFout mit NWT-RFin zeigt die Wobbelkurve 0 dB Durchgang an und im Wobbelfenster „Spektrumanalyser“ wird eine 0 dBm Linie abgebildet. Damit der richtige dBm-Pegel angezeigt wird, muss die Software den absoluten Pegel vom NWT-RFout bei der Kalibrierfrequenz wissen. Voreingestellt sind 0,0dBm. Dieser Wert stimmt natürlich nicht. Aus meinem NWT4000 kommen bei 100 MHz etwa -2 dBm an NWT-RFout heraus.

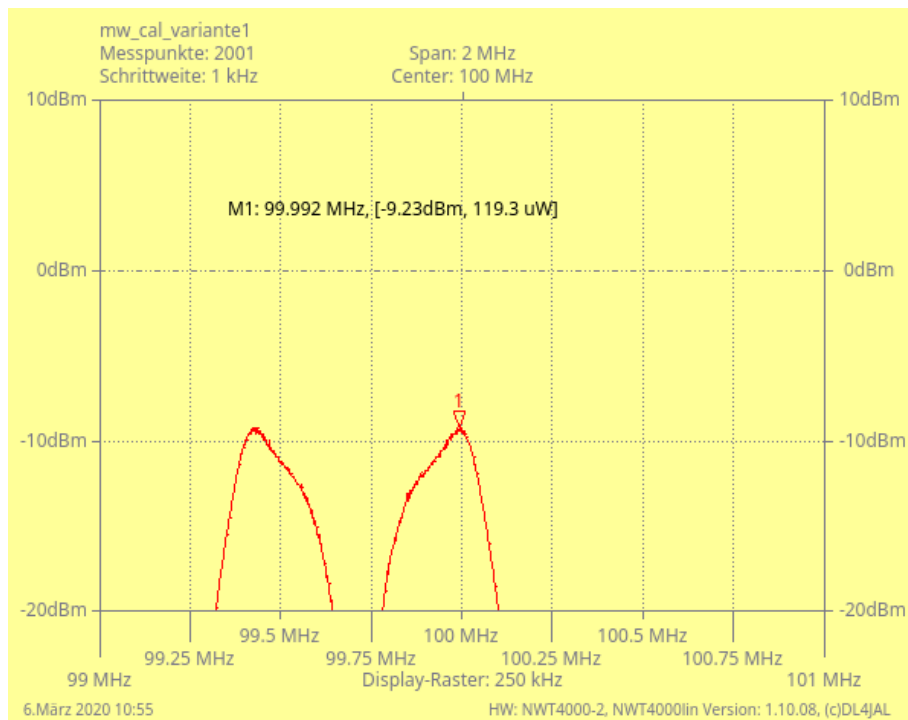
Jetzt gibt es 2 Möglichkeiten den richtigen „dBm-Pegel“, der in diesem Dialog eingetragen werden muss, zu ermitteln. Als erstes ist es wichtig bei der *Generierung neuer Messkopfdaten S21* eine Kalibrierfrequenz einzutragen, die ich auch im Pegel nachmessen kann oder mit Variante 2 mit genauen Pegel erzeugen kann.

1.4.8.1 Kalibriervariante 1

Habe ich ein genaues externes mW-Meter, dann messe den Pegel bei eingestellter VFO-Frequenz am NWT-RFout. Oder ich benutze eine Spektrumanalyser und lese damit den Peak-Pegel von NWT-RFout ab. **Beim Generieren des S21-Messkopfes habe ich auf die Kalibrierfrequenz geachtet und 100 MHz eingestellt.** Mein NWT4000 gibt an „RFout“ bei 100 MHz -1,81 dBm aus. Diesen Wert trage ich in den Kalibrierdialog ein. Dieser „dBm-Wert“ wird bei der Nutzung der Spektrumanzeige addiert und das Ergebnis in der „Spektrumanalyse“ richtig angezeigt.



Hier der Dialog dazu. Der gemessene Pegel bei 100 MHz war mit meinem externen mW-Meter -1,81 dBm. Diesen Wert trage ich hier ein.



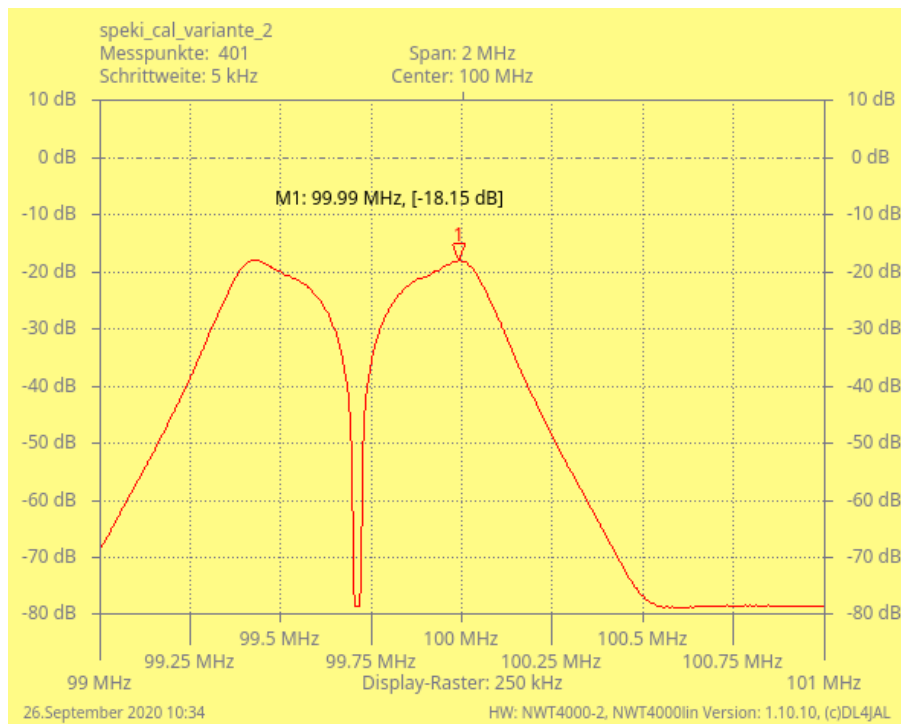
Die Wobbelkurve wird bei der Nutzung als „Spektrumanalyser“ um den Betrag des Wertes „-1,81 dBm“ korrigiert für die richtige „dBm Anzeige“.

Man sieht, dass die Genauigkeit meines externen mW-Meter und mein

DDS-VFO etwas differieren im Pegel. Das 100 MHz Signal zeigt im Spektrumanalyser -9,23 dBm an, anstatt -10dBm. Diese Toleranz ist normal.

1.4.8.2 Kalibriervariante 2

Besitze ich kein Messgerät mW-Meter, kann auch mit einem externen VFO-Generator, der einen genauen Pegel ausgibt, kalibriert werden. Im Beispiel beträgt die Kalibrierfrequenz wieder 100 MHz. Ich speise das Signal 100 MHz am „NWT-RFin“ ein. Der Pegel sollte nicht zu hoch sein. Bei 0dBm komprimiert der „NWT-RFin“ schon etwas. Besser ist ein Pegel von -10dBm oder noch kleiner. Ich habe ein Dämpfungsglied von 20 dB eingeschleift.

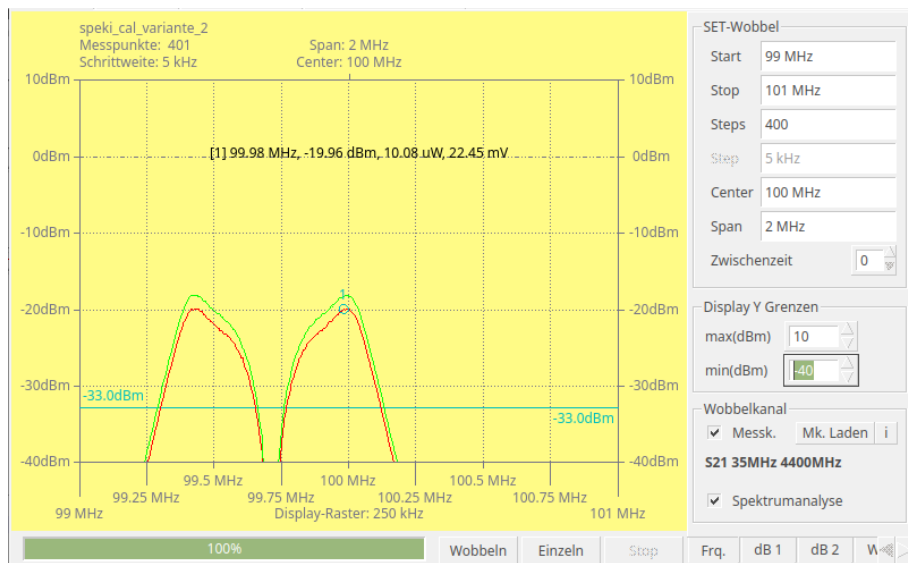


Die Wobbelkurve zeigt das Signal aus dem VFO-Generator mit -18,15 dB an. Am VFO-Generator habe ich -20dBm eingestellt. Aus der Differenz ergibt sich der Wert der Verschiebung der Wobbelkurve.

Daraus errechnen wir welcher Wert, der im Dialog eingetragen werden muss.

$$(-20dBm) - (-18,15dB) = -1,85dBm$$

Der Wert stimmt in etwa mit der Kalibriervariante 1 überein.



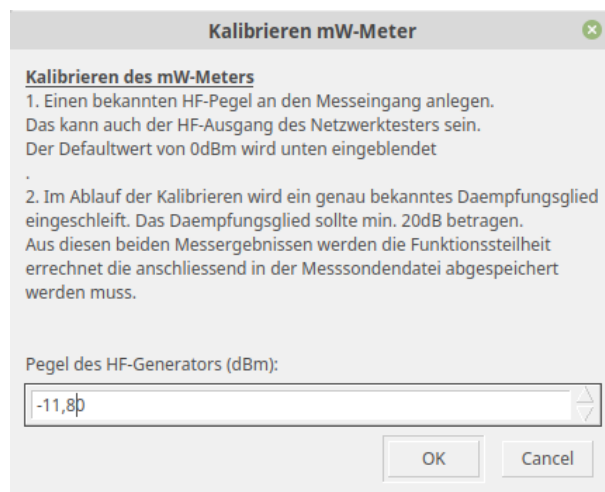
Die Wobbelkurve in der Einstellung „Spektrumanalyse“ zeigt jetzt den richtigen Pegel an. Die grüne Kurve (S21 dB) habe ich in den Hintergrund zum Vergleichen geladen.

1.4.9 Kalibrieren mW-Meter

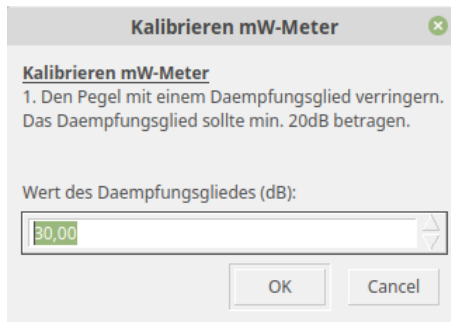
Dieser Menüpunkt wird erst aktiv wenn man in das mW-Meter wechselt.

Ich bin in der Software wieder zurückgekehrt zu einer extra Kalibrierroutine des mW-Meters.

Der NWT6000 hat Probleme gemischte Befehle auf der USB-Schnittstelle zu verarbeiten. Die Kalibrierfunktion ist ähnlich der Kalibrierung im Wobbelbereich.



Ich habe den NWT-Output-Pegel + Dämpfungsglied 10 dB zum Kalibrieren genommen. Den Pegel von NWT-Output bei 100 MHz wissen wir von der Kalibrierung der Spektrumanzeige. Er beträgt etwa -1,8dBm. Plus Dämpfungsglied ergibt einen Pegel von 11,8 dBm.



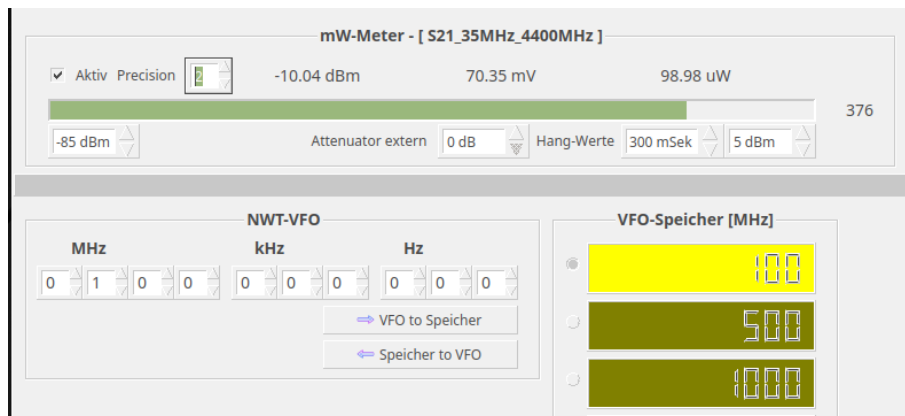
Jetzt schleifen wird noch ein zusätzliches Dämpfungsglied von 30 dB ein. Das ergibt einen absoluten Pegel von -41,8 dBm.



Zum Schluss speichern wir die Werte noch in die Messkopffdatei ab.

Aus den beiden Pegel von -11,8 dBm und -41,8 dBm und den dazu gehörigen ADC-Werten, wird die Steilheit der Funktion $F(dBm) = ADC\text{-Wandler}$ errechnet. Wir erhalten die beiden Werte „X-Wert mW-Meter“ und „Y-Wert mW-Meter“.

$$F(dBm) = ADC - Wert * X - Wert + Y - Wert$$

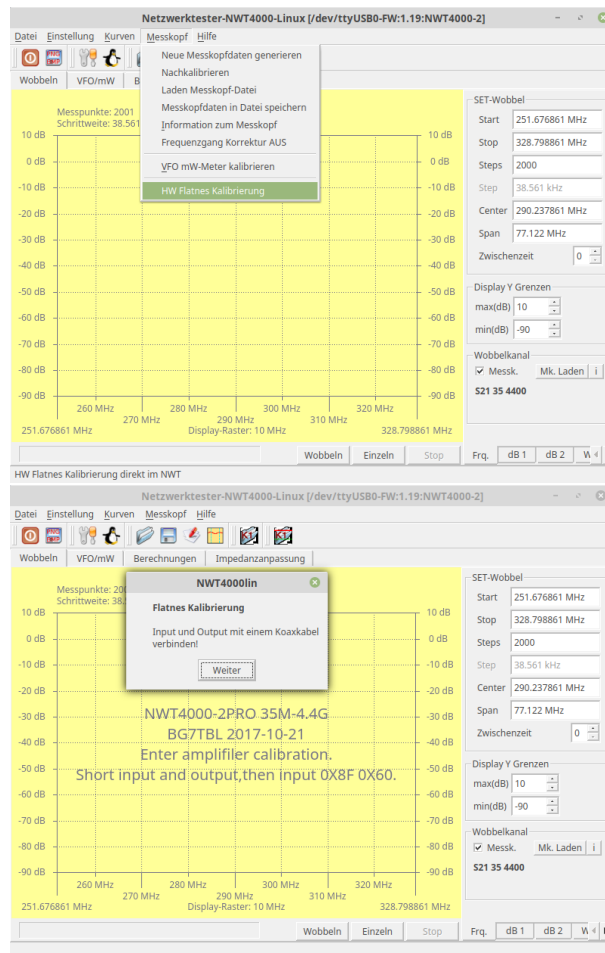


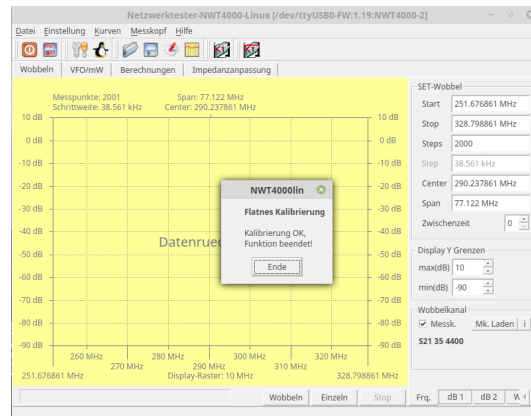
Zum Test, ob richtig angezeigt wird, habe ich -10 dBm, 100 MHz von meinem DDS-VFO an NWT Input angelegt. Damit das mW-Meter richtig funktioniert muss auch der VFO auf 100 MHz stehen. Da ist unbedingt zu beachten, wenn eine externe Pegelquelle an NWT Input angelegt wird.

1.4.10 HW Flatness Kalibrierung

Dieser Abschnitt gilt nicht für die Miniplatine „LTZD 35-4400 MHz“. Der Entwickler der Hardware NWT4000 „BG7TBL“ hat eine Funktion „Flat-

ness Kalibrierung“ in die Firmware programmiert, die unabhängig von meiner PC-Software arbeitet. BG7TBL beschreibt diese Kalibrierung mit einem speziellen Terminalprogramm, was Hexadezimale Eingaben erlaubt. Ich habe mit die Mühe gemacht und diese spezielle Kalibrierung mit in meine PC-Software aufgenommen. Es ergibt sich folgender Ablauf:





Wichtig ist: Wird diese Funktion gestartet, kann sie nicht per PC-Software unterbrochen werden! Im Notfall kann man den NWT4000 von der Stromversorgung trennen und die PC-Software beenden.

Das letzte Bild zeigt: die „HW Flatness Kalibrierung“ ist gut durchgelaufen und beendet.

1.5 Hilfe

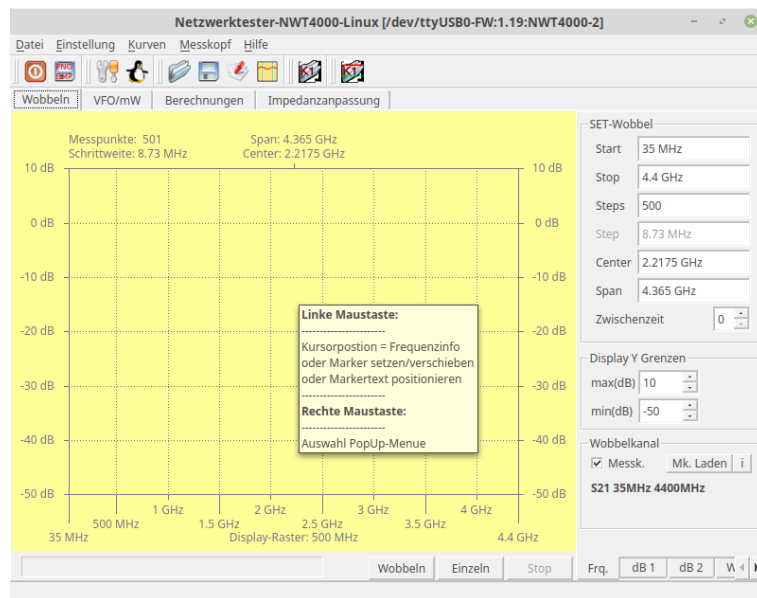
1.5.1 Tip

Der „Tip“ kann EIN/AUS geschaltet werden. Am Mauszeiger erscheint an einigen Stellen des Windows eine kleine Erklärung. Es ist vorteilhaft in der ersten Zeit der Nutzung der SW den „Tip“ auf EIN zu lassen.

1.5.2 Info



Für diesen Menüpunkt gibt auch einen Button im „Toolbar-Menü“.



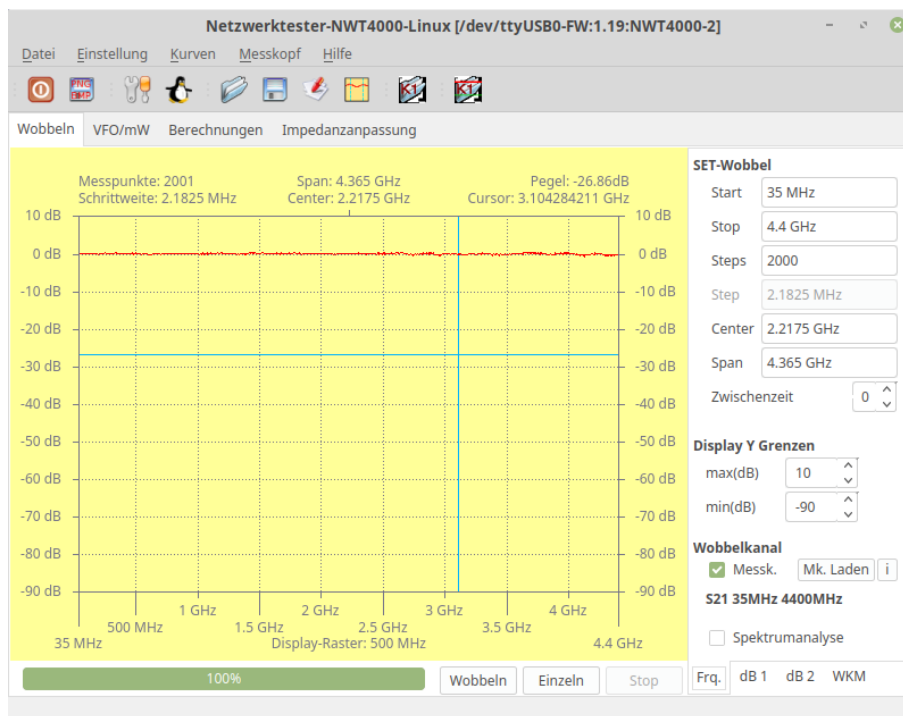
Als Beispiel der „Tip“ im Display.

1.5.3 Firmware Version



Kapitel 2

Das Wobbel-Fenster



Im Bild ist das Tab-Window „Wobbeln“ zu sehen. Das blaue Kreuz entsteht durch betätigen der linken Maustaste. Der Cursor wird beim Bildschirmfoto leider ausgeblendet. RfOut und RFin ist mit einem Koaxkabel verbunden und eine S21 Kurve wurde erzeugt.

2.1 TAB „Frq.“

SET-Wobbel

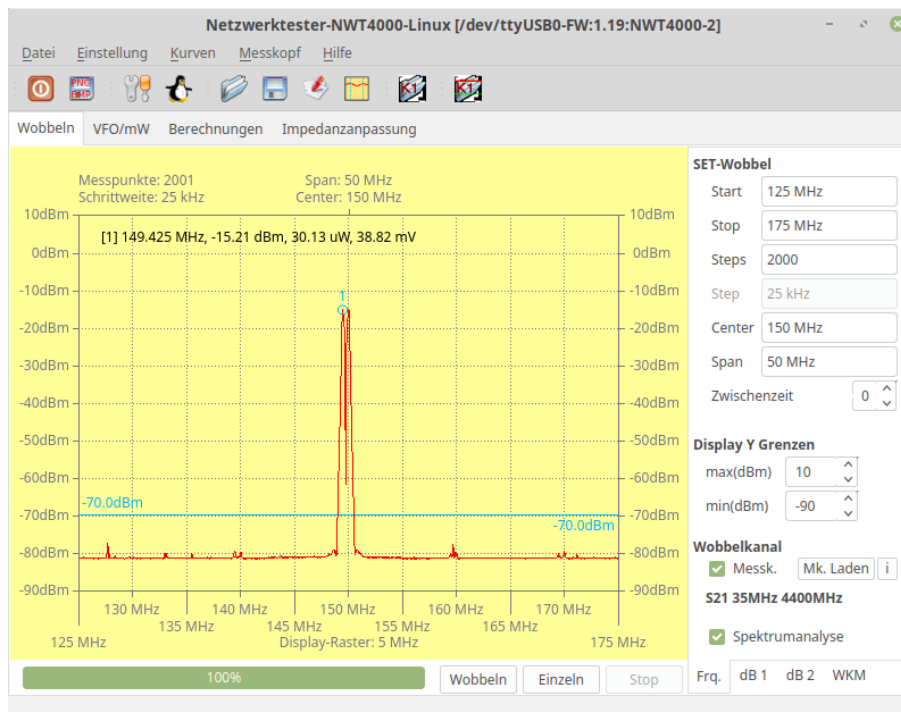
Im Bereich „SET-Wobbel“ stellen wir den Frequenzbereich und die Anzahl der Frequenzschritte ein. Mit dem Punkt „Zwischenzeit“ können wir die Wobbelgeschwindigkeit absenken. Zum Beispiel bei sehr steiflankigen Durchlasskurven.

Display Y Grenzen

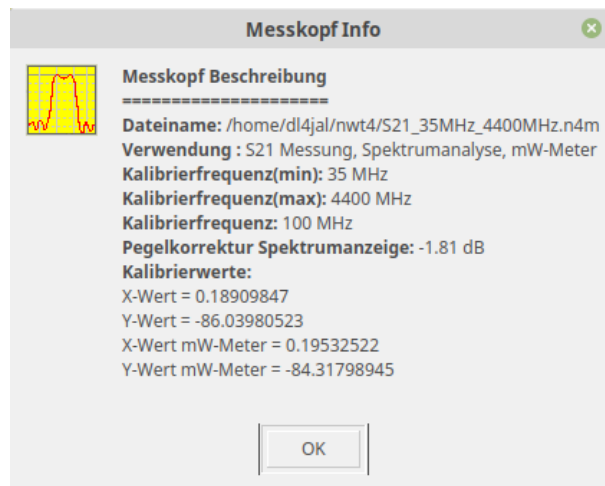
Im Bereich „Display Y Grenzen“ legen wir den darzustellenden Pegelbereich fest.

Wobbelkanal

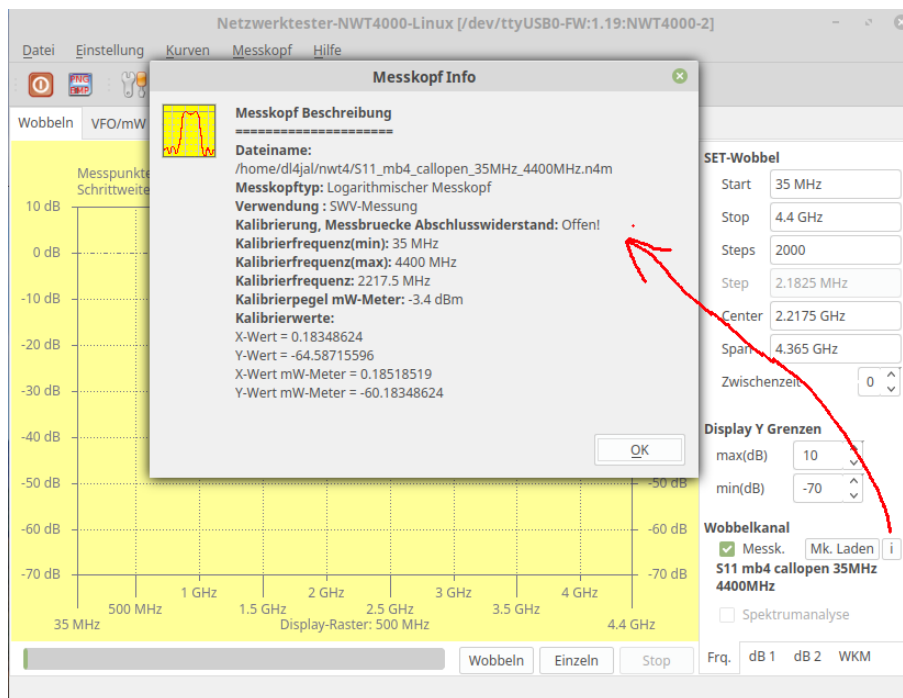
Im Bereich „Wobbelkanal“ sehen wir welche Messkopfdaten geladen wurden. Über den Button „Mk. Laden“ können wir Daten von einem anderen erzeugten Messkopf laden. Der Button „i“ zeigt eine Info über den geladenen Messkopf. Neu ist die „Checkbox“ „Spektrumanalyse“. Die Displaybeschriftung schaltet um auf dBm. Der Pegel wird richtig angezeigt. Die Funktion „Spektrumanalyse“ behandel ich in einem extra Kapitel. Kapitel 3 uaf Seite 38. Hier schon mal ein Bild zum Spektrumanalyser.



An RFin habe ich ein Signal 150MHz mit -15dBm eingespeist. Durch das Prinzip des Direktmischempfängers an RFin, sehen wir immer einen Doppelpack. Die Peakanzeige wurde mit der „Peaklisten“ Funktion im Popup-Menu erzeugt.



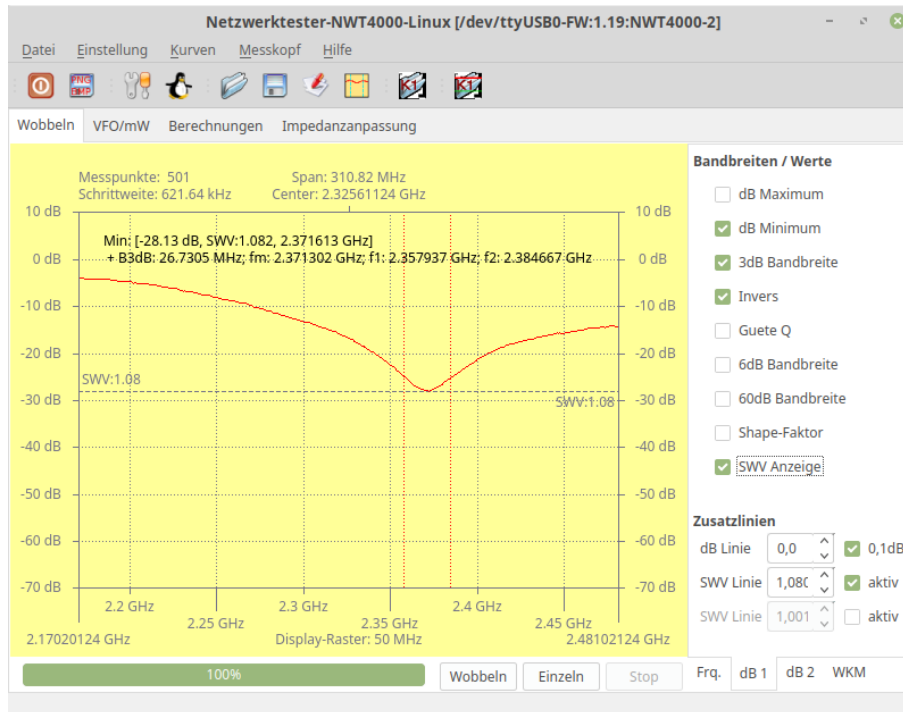
Aufgelistet sind alle Werte und Eigenschaften des Messkopfes für S21 Messungen.



Aufgelistet sind alle Werte und Eigenschaften des Messkopfes für S11 Messungen.

Unten rechts sind 4 weitere Tab-Windows „Frq.“, „dB1“, „dB2“ und „WKM“. Das erste Tab habe ich schon beschrieben. Es folgen noch „dB1“, „dB2“ und „WKM“.

2.2 TAB „dB1“



Hier ein Beispiel einer inversen Wobbelkurve.

Bandbreiten / Werte (bei S21 in dB)

dB Minimum In der Kurve wird das Minimum gesucht und im Display angezeigt.

dB Maximum In der Kurve wird das Maximum gesucht und im Display angezeigt.

3dB Bandbreite In der Kurve wird der Bandpass gesucht und die 3dB Bandbreite im Display angezeigt. Mit Text im Display.

invers In der Kurve wird der Bandpass in invers gesucht und im Display angezeigt. Mit Text im Display.

invers Die Güte des Bandpasses wird berechnet.

6dB Bandbreite In der Kurve wird der Bandpass gesucht und die 6dB Bandbreite im Display angezeigt. Mit Text im Display.

60dB Bandbreite In der Kurve wird der Bandpass gesucht und die 60dB Bandbreite im Display angezeigt. Mit Text im Display.

Shape Faktor Aus der 60dB Bandbreite wird der sogenannte Shape-Faktor berechnet.

SWV Anzeige Die dB Werte werden als „Return Loss“ gewertet und das SWV dazu berechnet.

Display / Werte (bei Spektrumanzeige in dBm)

Mit dem Umschalten in den Modus Spektrumanalyse ändern sich die Auswahlpunkte

dBm Minimum In der Kurve wird das Minimum gesucht und im Display angezeigt.

dBm Maximum In der Kurve wird das Maximum gesucht und im Display angezeigt.

Watt Zusätzlich zum „dBm“ wird die Leistung mit angezeigt.

Volt Zusätzlich zum „dBm“ wird die Spannung mit angezeigt.

Zusatzlinien

db Linie Eine zusätzliche dB Linie wird im Display eingeblendet. Nur wenn ungleich 0.0.

SWV Linie Eine SWV Linie wird im Display eingeblendet.

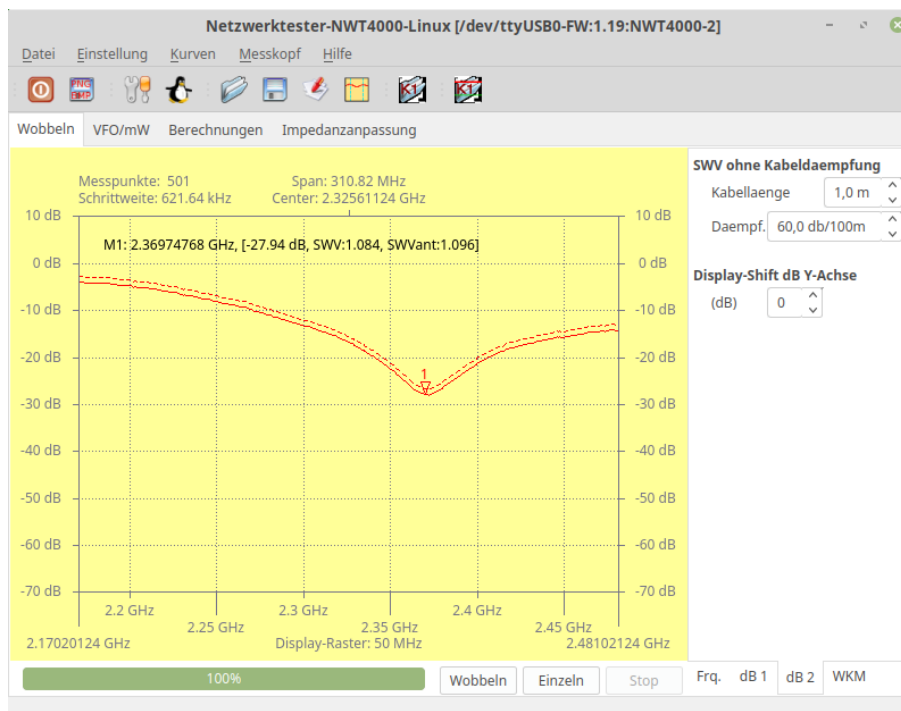
SWV Linie Eine SWV Linie wird im Display eingeblendet.

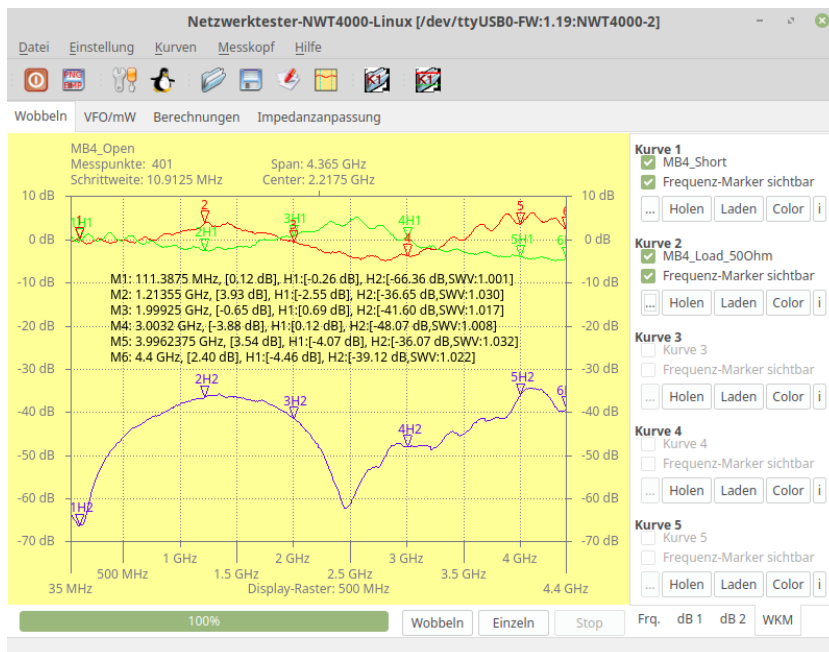
2.3 TAB „dB2“

SWV ohne Kabeldämpfung

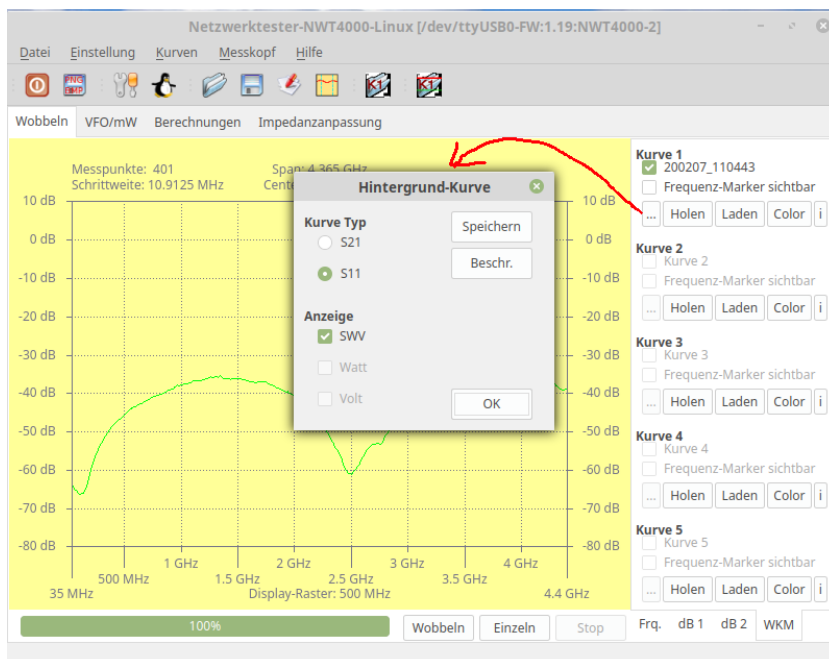
Kabellänge Die Länge des Koaxkabels.

Kabeldämpfung Der Dämpfungswert pro 100m.

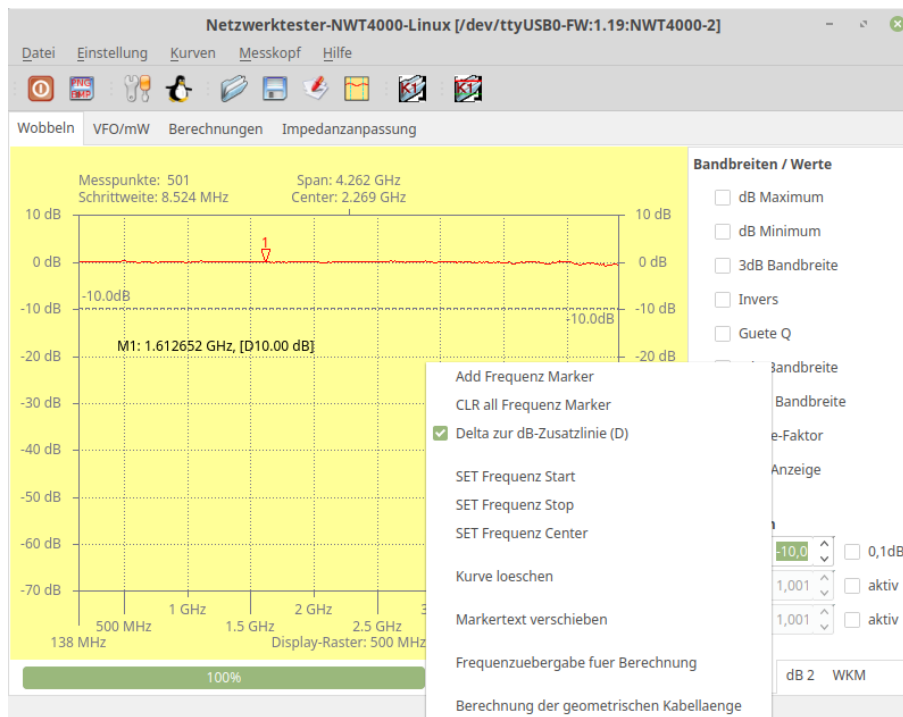




Im neuen „WKM“ kann ich jetzt auch das SWV zusätzlich anzeigen lassen. Für den „Marker H2“ habe ich das getan. Es werden zusätzlich zu „Return Loss“ auch die SWV-Werte angezeigt.



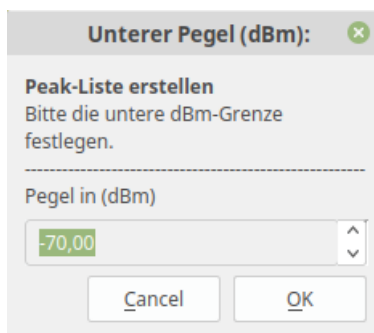
Mit dem Button „...“ öffnet sich der Zusatzdialog „Hintergrund-Kurve“. Der „Kurve Typ“ steht auf S11. Die „SWV-Anzeige“ für Kurve 1 ist aktiv. Die Beschreibung der Kurve kann ich hier ändern und die Kurve auch nachträglich speichern.



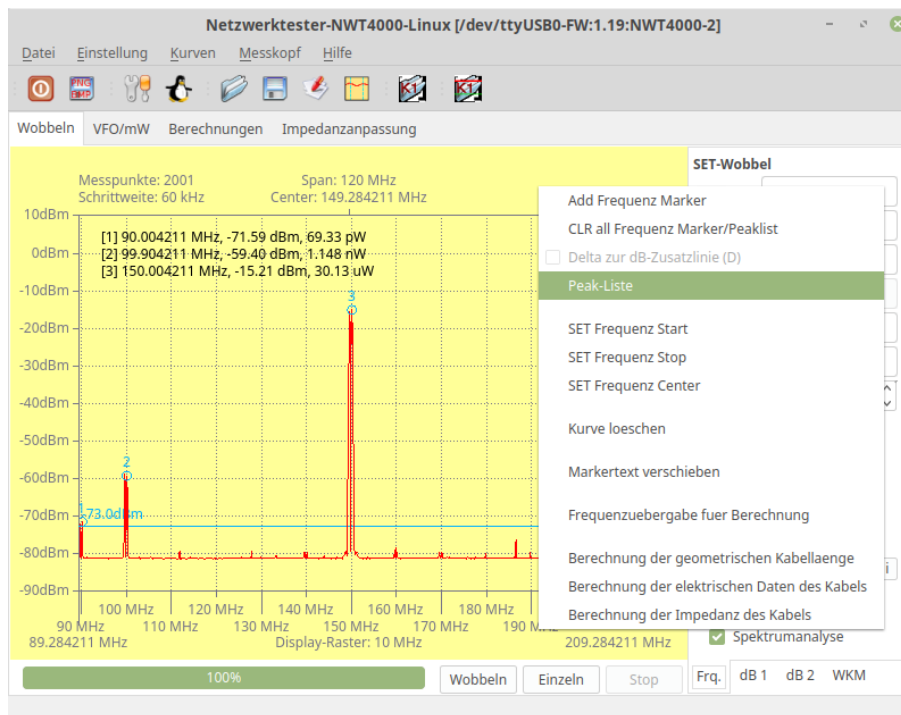
Merker mit Deltaanzeige zur Zusatzlinie. +10dB Delta wird angezeigt. Das wird in manchen Situationen gebraucht.

2.5.4 Peak Liste erzeugen (nur im Spektrumanalyser)

Diese Funktion erscheint nur in der Wobbelfunktion „Spektrumanalyser“. Die Praxis hat gezeigt, dass das Setzen der Marker mit der Maus auf die Spitzen des Peaks nicht so richtig funktioniert. Deshalb diese neue Funktion. Es wird eine dBm-Linie festgelegt und alle Peaks die über dieser Linie werden aufgelistet.



Zuerst wird von der gesamten Kurve der Mittelwert in dBm errechnet und 10dB dazu addiert. Dieser dBm-Wert kommt dann im Dialogfenster als Vorschlag und kann geändert werden.



In diesem Fall habe ich -73dBm eingestellt. Jetzt werden alle Peaks von links nach rechts gesucht und im Display aufgelistet. Einfaches geht es kaum.

2.5.5 SET Frequenz Start, Stop und Center

Diese 3 Menüpunkte setzen mit dem Cursor die Frequenzen im Bereich „SET-Wobbel“ auf die Frequenzwerte des Cursors.

2.5.6 Kurve loeschen

Die Wobbelkurve wird gelöscht.

2.5.7 Markertext verschieben

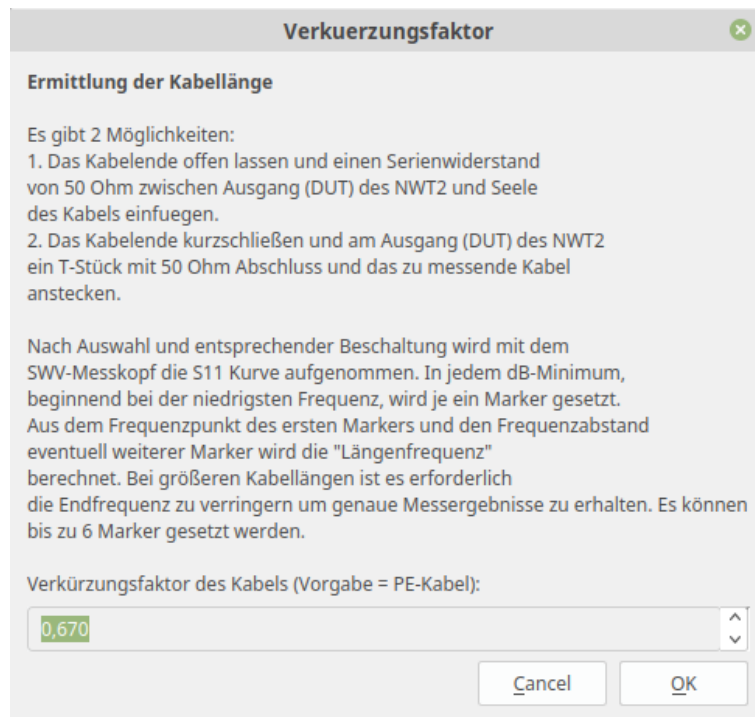
Manchmal ist es notwendig den gesamten Markertext an eine andere Stelle im Display zu verschieben. Dazu dient diese Funktion.

2.5.8 Frequenzuebergabe fuer Berechnung

Die Frequenz am Cursorkreuz wird in das „TAB-Berechnungen“ übertragen. Siehe Kapitel 5 auf Seite 44.

2.5.9 Berechnung der geometrischen Kabellaenge

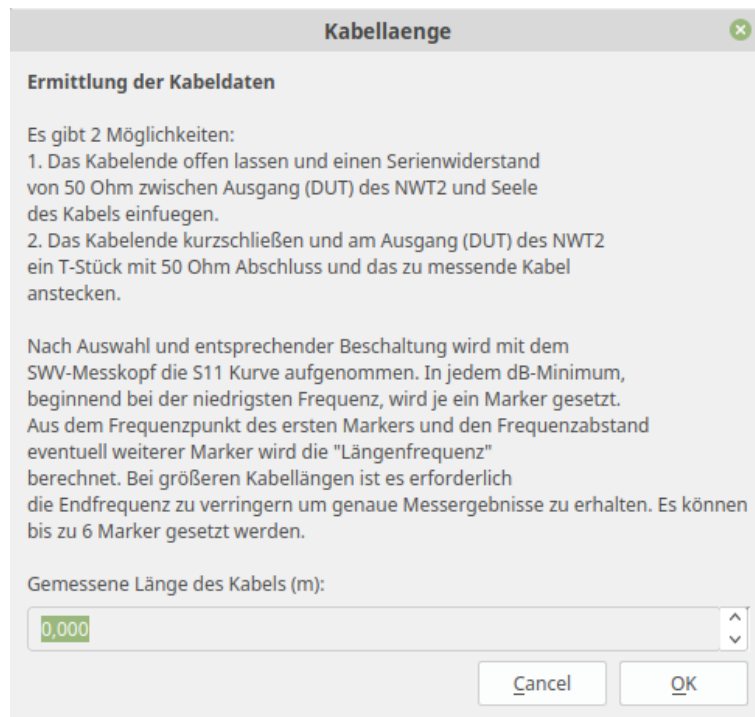
Bei dieser Funktion folgt ein Dialog. Es müssen bei jedem Minimum der Messanordnung Marker gesetzt werden. Aus den Frequenzpunkten der Marker wird die Längenfrequenz errechnet.



Im Dialog ist die Vorgehensweise beschrieben. Aus der Längenfrequenz und den Verkürzungsfaktor des Kabels lässt sich die Kabellänge errechnen.

2.5.10 Berechnung der elektrischen Daten des Kabels

Dieser Dialog ist ähnlich. Die elektrischen Daten des Kabel brauchen wir für den nächsten Punkt „Die Impedanzberechnung“.



2.5.11 Berechnung der Impedanz des Kabels

Im letzter Punkt der Berechnungen brauchen wir noch die Kapazität zwischen Seele und Mantel. Daraus lässt sich die Impedanz des Kabels berechnen.

Kapazität (pF): ✕

Berechnung der Kabelimpedanz

Es gibt 2 Möglichkeiten:

1. Das Kabelende offen lassen und einen Serienwiderstand von 50 Ohm zwischen Ausgang (DUT) des NWT2 und Seele des Kabels einfügen.
2. Das Kabelende kurzschließen und am Ausgang (DUT) des NWT2 ein T-Stück mit 50 Ohm Abschluss und das zu messende Kabel anstecken.

Nach Auswahl und entsprechender Beschaltung wird mit dem SWV-Messkopf die S11 Kurve aufgenommen. In jedem dB-Minimum, beginnend bei der niedrigsten Frequenz, wird je ein Marker gesetzt. Aus dem Frequenzpunkt des ersten Markers und den Frequenzabstand eventuell weiterer Marker wird die "Längenfrequenz" berechnet. Bei größeren Kabellängen ist es erforderlich die Endfrequenz zu verringern um genaue Messergebnisse zu erhalten. Es können bis zu 6 Marker gesetzt werden.

Bitte mit einem Kapazitätsmessgerät die Kapazität des Kabels (Zweidrahtleitung) messen.

Kapazität des Kabels (pF):

2.6 Beispiel einer Impedanzberechnung

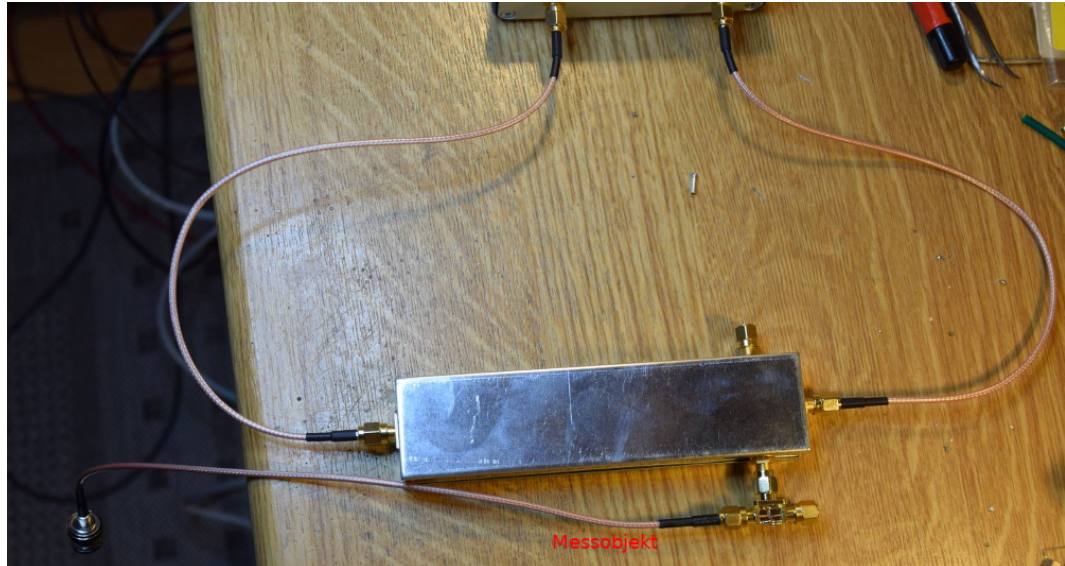
Ich habe ein Kabelstück von 33cm Länge. Die Kapazität zwischen Seele in Mantel beträgt etwa 31pF. Ich habe mir ein Adapter zusammen gelötet SMA-Stecker und 2x SMA Buchse.



1x SMA-Stecker und 2x SMA-Buchse.

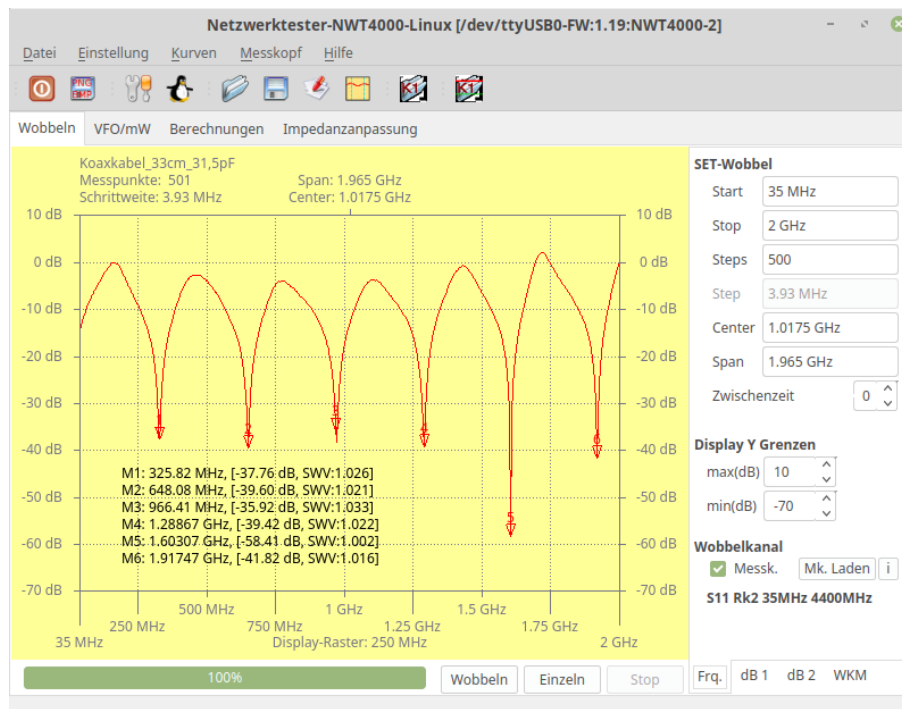
Auf eine Buchse schrauben wir den Abschlusswiderstand 50Ohm und auf die andere Buchse das Messobjekt (Das Koaxkabel mit offenen Ende). Das Ganze

schrauben wir mit dem SMA-Stecker an die SWR-Messbrücke.



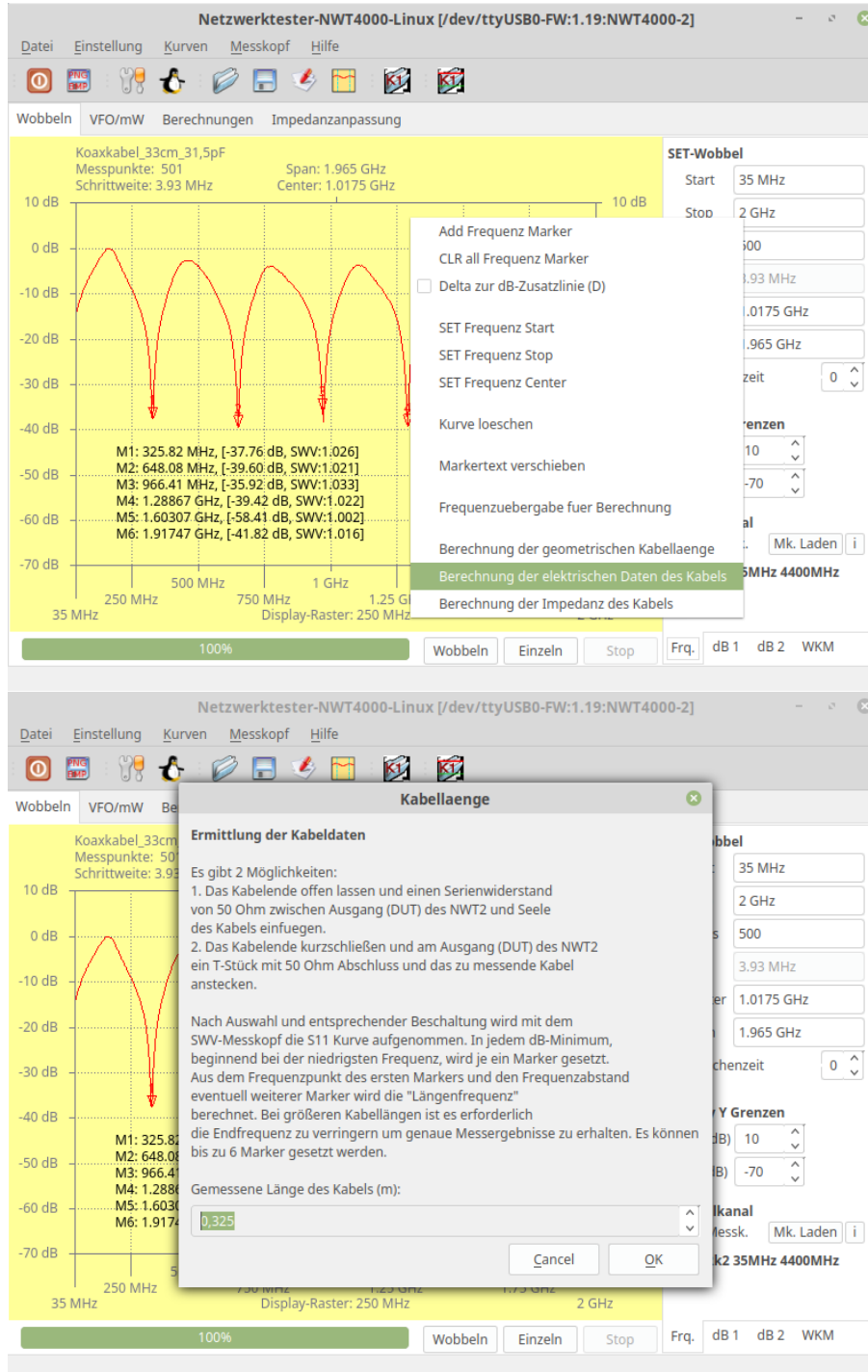
Messaufbau für die Impedanz-Berechnung des Kabels.

Im Wobbelfenster wählen wir den Frequenzbereich so, dass genügend SWR-Spitzen entstehen. An diesen SWR-Minimumspitzen setzen wir je einen Marker.



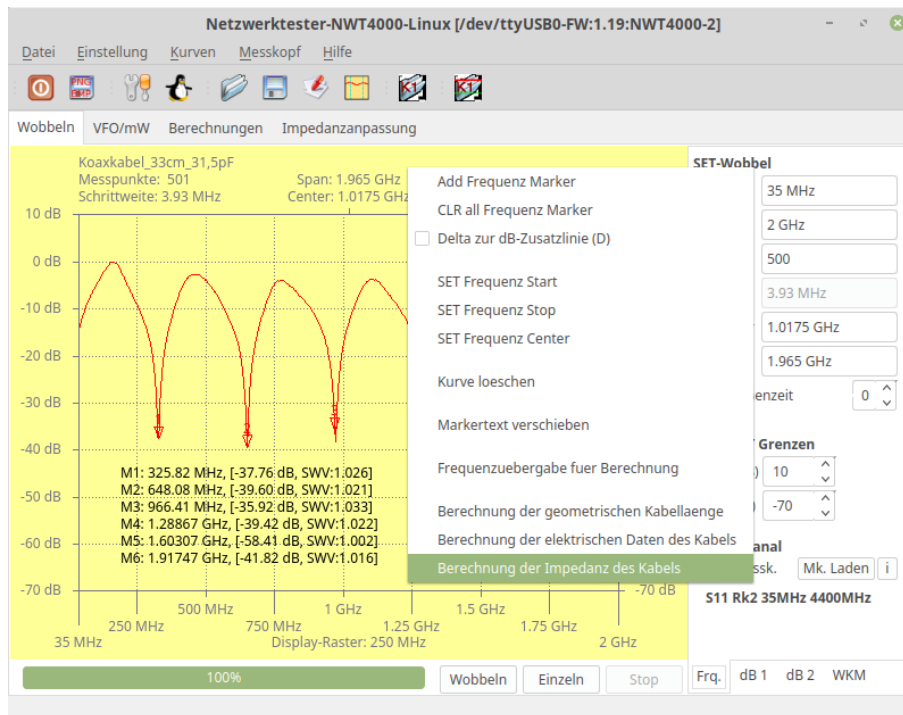
Bei diesem kurzen Kabel müssen wir einen großen Frequenzbereich setzen (35MHz bis 2GHz).

Anschließend wählen wir im Display-Popup-Menü „Berechnung der elektrischen Daten des Kabels“ aus und geben die Kabellänge ein.



Jetzt wählen wir im Display-Popup-Menü „Berechnung der Impedanz des Kabels“ aus und geben die Kabelkapazität ein. Als Ergebnis erhalten wir die Im-

pedanz. Im Hautmenü unter „Kabel“, „Info Kabeldaten“ stehen alle errechneten Werte unseres Messobjektes (unser Koaxkabel).



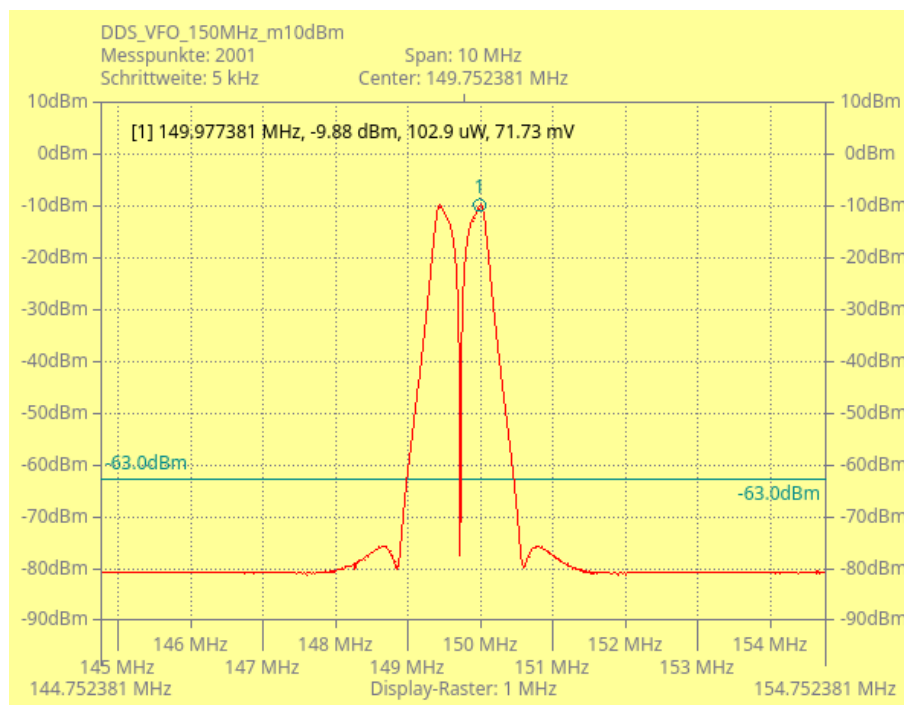
Die Impedanz müsste eigentlich 50 Ohm sein. Aber bei so einem kurzen Kabel kommen schon Abweichungen zustande.

Dieses Verfahren eignet sich auch für die Berechnung der Impedanz von 2-Draht-Leitungen.

Kapitel 3

Spektrumanalyse

Der Hardware-Aufbau des NWT4000 macht es möglich im eingeschränkten Maße ein Spektrum darzustellen. Der Messeingang „RFIn“ geht auf einen Direktmischenpfänger mit anschließenden Tiefpass 300kHz. Durch dieses Prinzip entsteht im Display pro Einfachsignal immer ein Doppelsignal, mit oberen und unteren Seitenband. Damit kann man aber leben. Der Pegel des ZF-Signales wird mit einem AD8307 detektiert. Der Mischer im Eingangskanal „RFIn“ ist sehr Übersteuerungsfest. Die Dynamik des Eingangskanals beträgt fast 80dB, auch bei sehr hohen Frequenz. Das ist enorm.



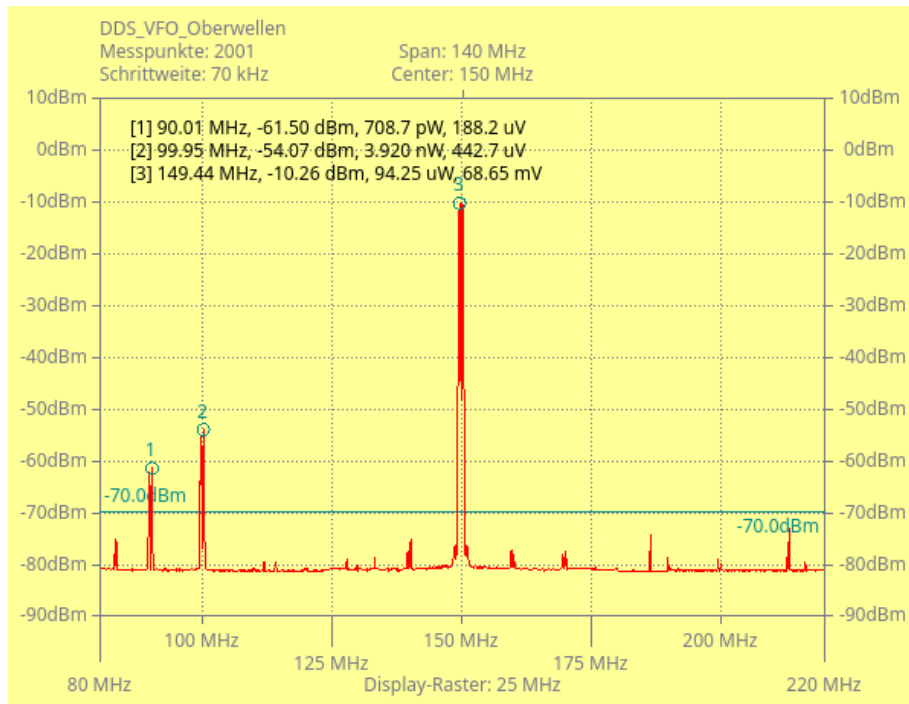
Ich habe in diesem Beispiel eine Frequenz 150MHz mit einem Pegel von -10dBm in „RFIn“ eingespeist. Mit der Funktion „Peak Liste erzeugen“ habe den Peak-Marker im oberen Seitenband als Text dargestellt. Ich habe die Leistungsanzeige und die Spannungsanzeige im „TAB-dB1“ aktiviert.

Die richtige Darstellung der dBm-Werte wird durch den Kalibrierwert von „dB-Korrektur Spektrumanzeige“ erreicht. Den Zusammenhang der Darstellung zeige ich im folgenden Bild.

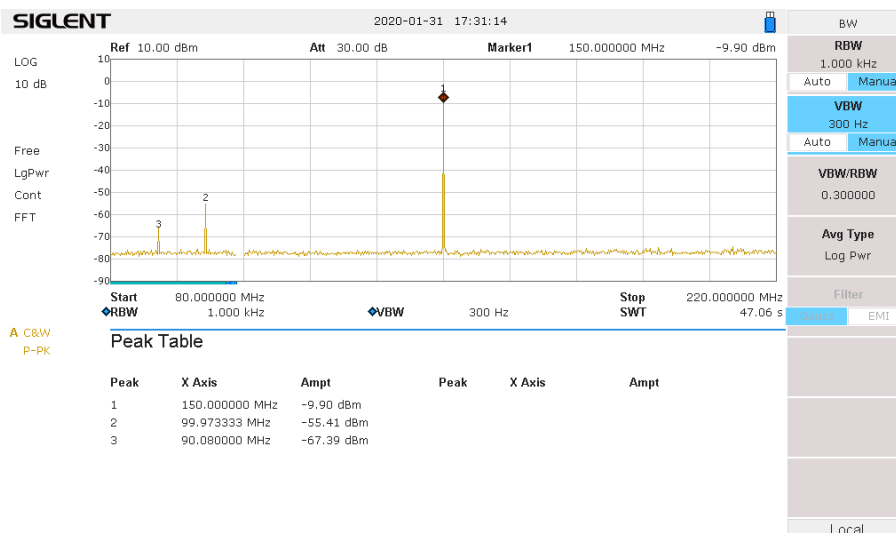


Ich habe „RFout“ und „RFin“ mit einem Koaxkabel verbunden. Es sind 2 Linien zu sehen. Einmal die blaue Linie. Das ist die Linie der einfachen S21 Kurve. Sie verläuft auf der 0 dB Linie. Die rote Linie entsteht, wenn die Betriebsart „Spektrumanalyse“ aktiviert wurde. Bei jedem Messpunkt wird der VFO-Pegel addiert. Das ergibt $0dB + -1,8dBm = -1,8dBm$. Die Linie zeigt also den tatsächlichen dBm-Pegel an NWT RFout. Diesen Wert hatten wir im Dialog „Kalibrieren der Spektrumanzeige“ eingetragen.

Jetzt folgt noch ein Bild mit dem Ausgangsspektrum meines DDS-VFO bei 150 MHz, -15dBm.



Wir sehen den Peak[3] mit -10,26dBm und noch einen Peak[2] bei 100 MHz. Diese Peak entsteht aus dem DDS-Takt / 4. Dieser Peak lässt sich nur mit großer Ausgangssymmetrie am DDS unterdrücken. Der DDS ist mit 400 MHz getaktet. Zu sehen ist dieser Peak fast immer bei dieser DDS-HW. Die anderen kleinen Peaks sind durch Oberwellen des Oszillators im NWT4000 entstanden. Der Oszillator im NWT4000 produziert keine Sinus- sondern Rechteckschwingungen.



Im Vergleich dazu ein Oberwellenbild mit einem richtigen Spektrumanalyser erzeugt. Gleicher Pegel gleiche Frequenz. Hier fehlen die kleinen Peaks. Das ist

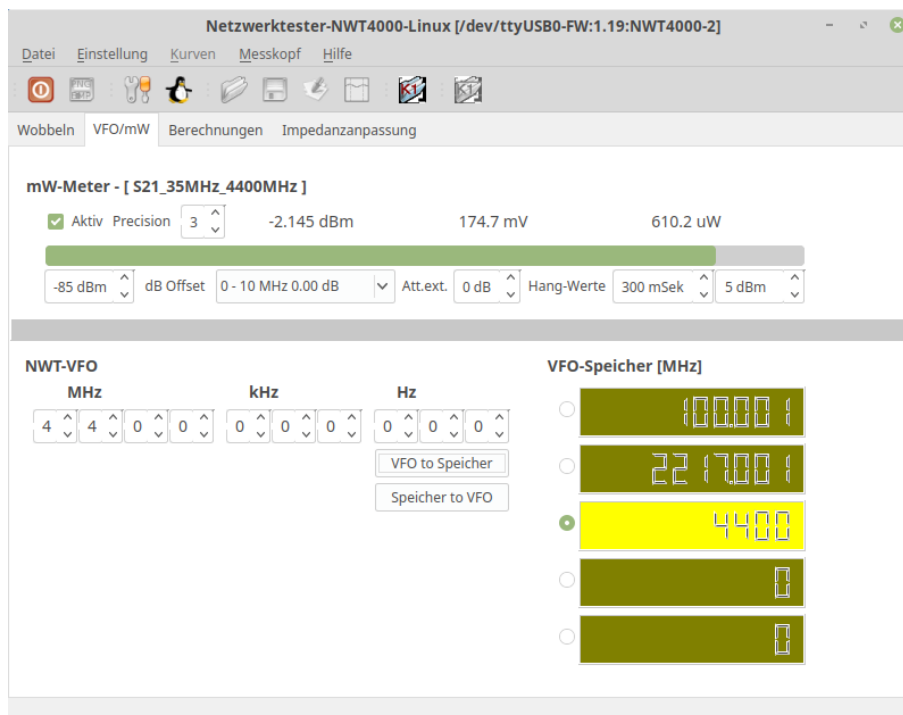
ganz normal, da der NWT4000 intern nicht mit einer Sinusfrequenz mischt sondern immer mit Rechteckwellen. Aber trotzdem ist das Messergebnis mit dem NWT4000 recht gut. Bei hohen Frequenzen entstehen nicht so viele Mischprodukte, da geht das Rechtecksignal in ein Dreiecksignal über.

Man kann mit den Messergebnissen als Spektrumanalyser mehr als zufrieden sein. Mich überrascht immer wieder die große Anzeigedynamik. Der SIGLENT SSA3021X ist schon ziemlich gut, aber ich erreiche die Dynamik nicht ganz und das bei einer Sweepzeit von 47 Sekunden, RBW 1kHz und VBW 300Hz. Der Nachteil des NWT4000 ist die große Bandbreite RBW 300kHz.

Kapitel 4

Das VFO/mW-Fenster

4.1 S21 Messkopf



Diese Fenster hat 2 Bereiche. Einmal das mW-Meter und den VFO.

Für das mW-Meter gibt es jetzt eine extra Kalibrieroutine. Siehe Kapitel 1.4.9 auf Seite 16.

Wichtig ist: Die HW des NWT4000 ist so aufgebaut, das der „RFin“-Zug ein Direktmischempfänger mit einer Bandbreite von etwa 300kHz ist. Das mW-Meter zeigt immer nur den Pegel mit einer Bandbreite von etwa 300kHz im eingestellten Empfangsbereich an. Auf welcher Frequenz der „RFin“ „empfängt“ hängt von der eingestellten VFO-Frequenz ab.

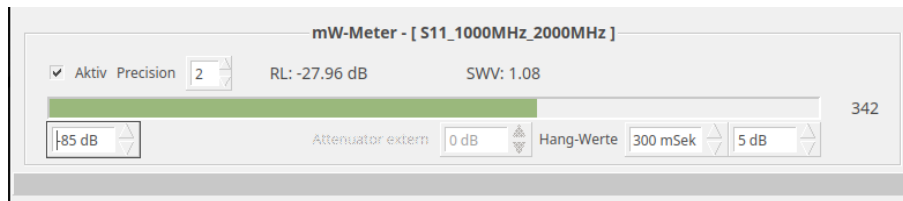
Möchte ich einen fremden Pegel messen, z.B.: 150MHz, so muss der VFO

auf 150 MHz eingestellt werden, sonst wird der Pegel im mW-Meter nicht oder falsch angezeigt.

Mit dem „ATT ext.“ wird ein angeschlossenes Dämpfungsglied mit eingerechnet. So lassen sich auch mathematisch richtig, größere Leistungen messen und anzeigen.

4.2 S11 Messkopf

Die Anzeige im mW-Meter ändert sich.

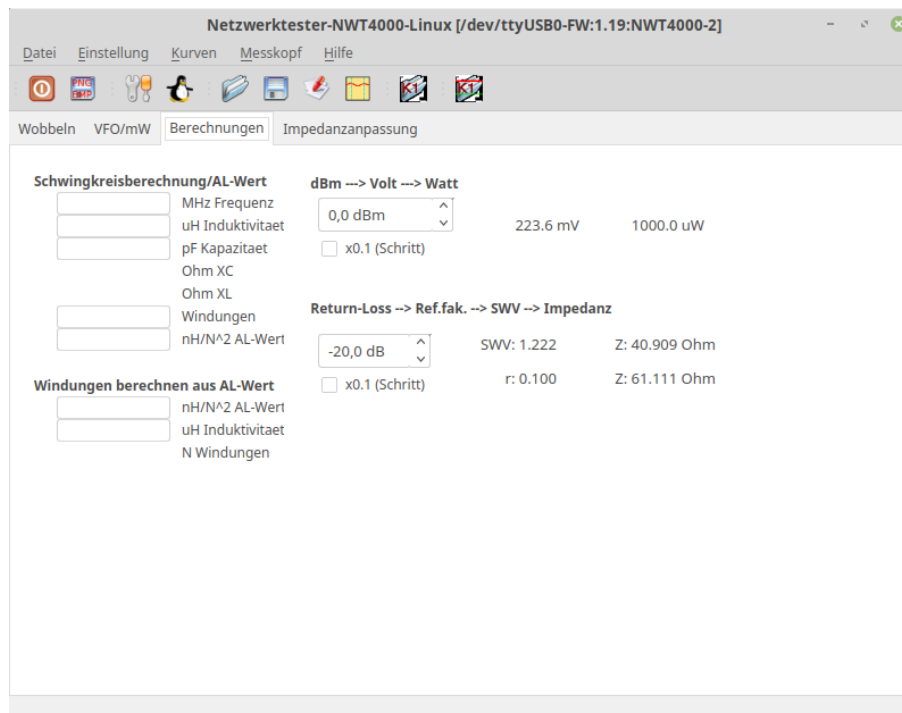


Es wird Return Loss und SWV angezeigt.

Die Kalibrierung des mW-Meters mit „S11 Messkopf“ habe ich ausführlich in der PDF „nwt4000.erste.schritte.kalibrierung.pdf“ beschrieben.

Kapitel 5

Das Berechnungen-Fenster

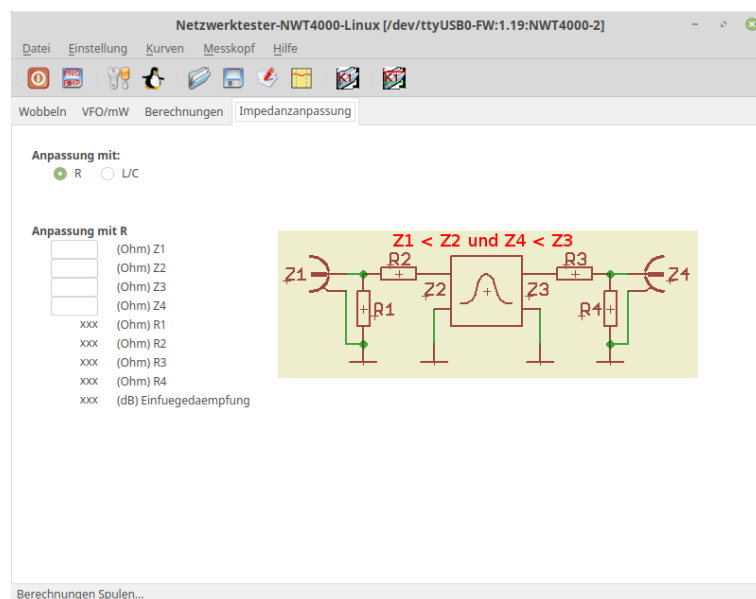


In diesem Fenster gibt es nicht viel zu erklären. Die Frequenz kann auch direkt aus dem Wobbel-Display erfolgen. Die Funktion der Frequenzübergabe ist im Pop-up-Menü des Wobbel-Display zu finden.

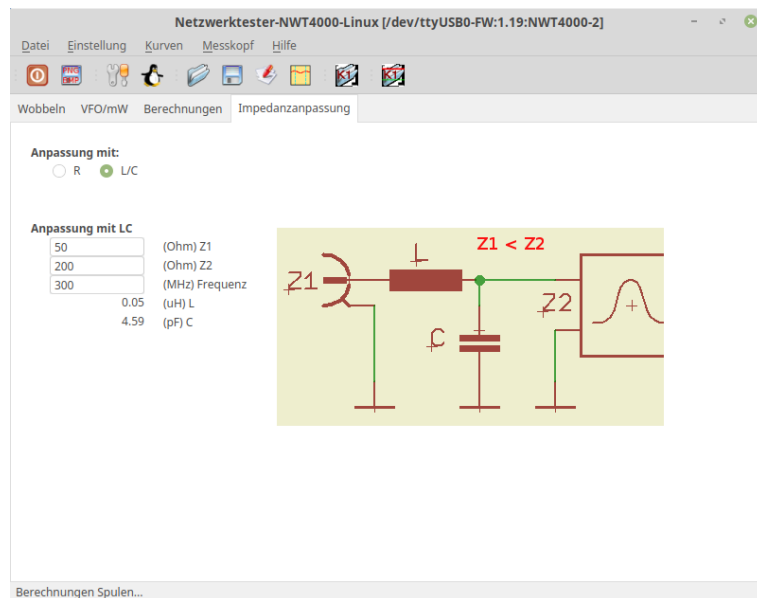
Kapitel 6

Das Impedanzanpassung-Fenster

Ein Problem ist das Wobbeln von Quarzfiltern oder SAW-Filtern, da die Impedanz meistens größer 50Ohm ist.



Ein breitbandige Anpassung kann man mit Widerständen realisieren. Allerdings sinkt der Pegel gewaltig ab. Ein Lösung wäre eine Neukalibrierung mit den Widerständen ohne Messobjekt.



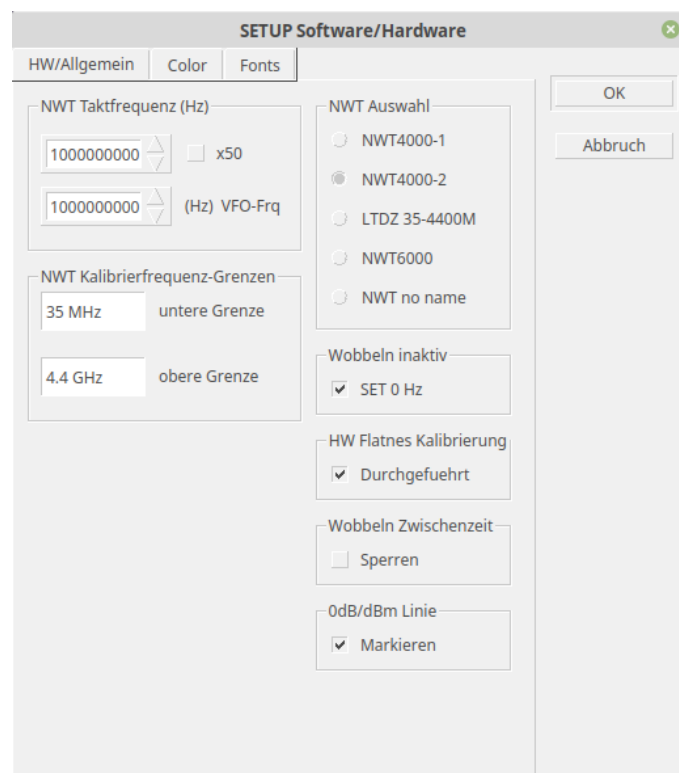
Ein Anpassung kann man auch mit 2 L/C-Gliedern realisieren. Da sinkt der Pegel nicht so weit ab. Eine Neukalibrierung mit den L/C-Gliedern ohne Messobjekt ist auch hier anzuraten.

Kapitel 7

Das SETUP

7.1 TAB „HW/Allgemein“

Allgemeine wichtige Einstellungen. Die ausführliche Beschreibung in den folgenden Kapiteln.



Mit der Auswahl der HW „NWT Auswahl“ werden auch die Frequenzgrenzen gesetzt.

7.1.1 NWT Taktfrequenz (Hz)

Wird das SETUP gestartet, stellt die SW eine Verbindung zum NWT und jede Änderung in den beiden Boxen wird sofort zum NWT4000 geschickt. Die zweite Box beinhaltet die VFO-Frequenz. Diese ist auf 1GHz voreingestellt. Die Bezeichnung „Taktfrequenz“ ist noch vom NWT mit einem DDS als VFO.

Aber BG7TBL hat die Routine aus meiner alten SW übernommen und irgendwie mathematisch mit in die Firmware des NWT4000 integriert. Man muss allerdings die Taktfrequenz ungefähr in 100Hz Schritten verändern, damit man eine Frequenzveränderung des VFOs sieht. Ich habe die Taktfrequenz so lange verändert, bis ich die geringste Abweichung der VFO-Frequenz (Einstellung 1GHz) messen konnte. Dazu braucht man aber einen genauen Frequenzzähler. Ich hatte mir vor einiger Zeit einen Frequenzzähler gebaut der Reziprok arbeitet und als Referenz einen GPS-gesteuerten 10MHz OCXO hat. Die Torzeit kann ich bis maximal 16 Sekunden einstellen. Die Frequenzabweichung beträgt nach der Taktkorrektur etwa 40Hz bis 50Hz bei 1GHz. Das kann sich doch sehen lassen.

7.1.2 NWT Kalibrierfrequenz-Grenzen

Hier können die HW-bedingten Frequenzgrenzen eingetragen, beziehungsweise geändert werden. Durch die „NWT Auswahl“ werden die Frequenzgrenzen schon voreingestellt.

7.1.3 NWT Auswahl

Hier wird die Auswahl der entsprechenden HW vorgenommen.

NWT4000-1 Die Betriebsfrequenz dieses NWT geht von 138MHz bis 4,4GHz.

NWT4000-2 Die Betriebsfrequenz dieses NWT geht von 35MHz bis 4,4GHz.

LTDZ 35-4400M Die Betriebsfrequenz dieses NWT geht von 35MHz bis 4,4GHz.

Zusätzlich wird beim Wobbeln nur der Befehl „a“ verwendet. Bei diesem Befehl muss immer eine Zwischenzeit zwischen den Messpunkten angegeben werden.

NWT6000 Die Betriebsfrequenz dieses NWT geht von 21MHz bis 6,2GHz.

NWT no name Die Betriebsfrequenz dieses NWT geht von 138MHz bis 4,4GHz.

Diese Einstellung ist identisch mit „NWT4000-1“.

7.1.4 Wobbeln inaktiv

Damit nach dem Wobbeln keine Frequenz aus „RFout“ abgestrahlt wird, bewirkt diese Checkbox, dass der VFO abgeschaltet wird.

7.1.5 HW Flatness Kalibrierung

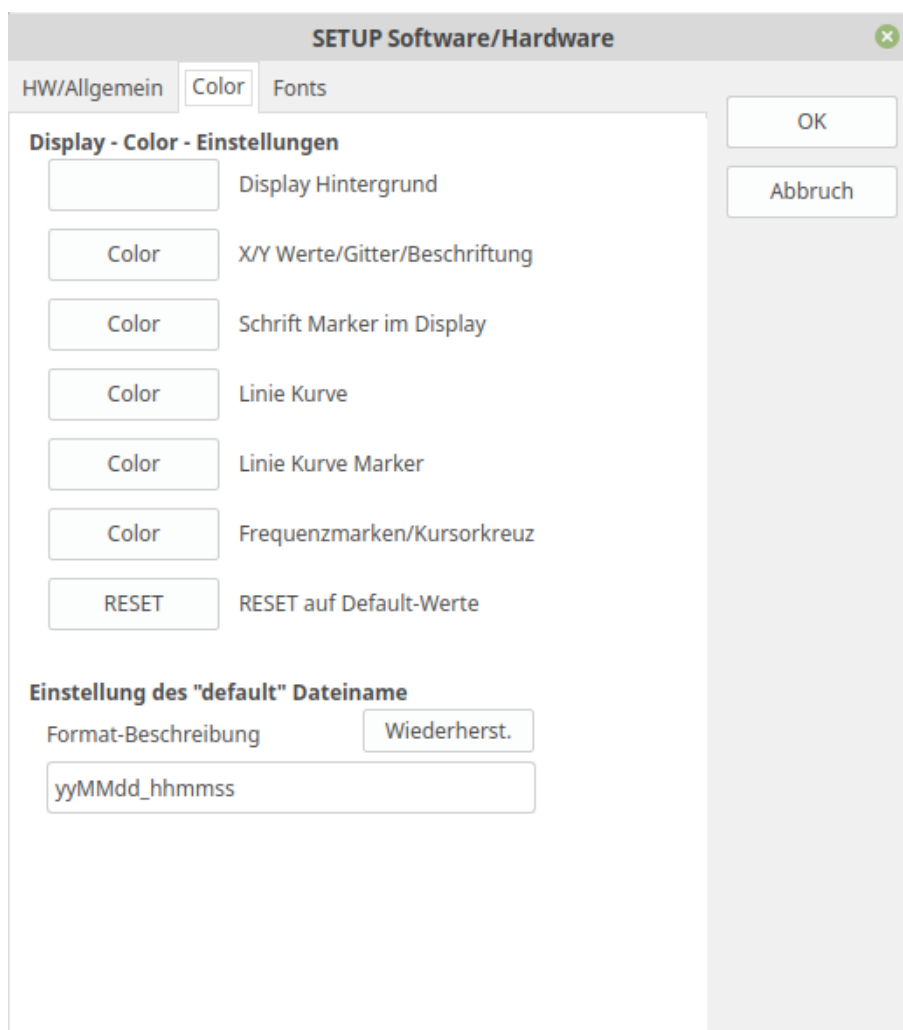
Wurde die „Flatness Kalibrierung“ durchgeführt, wird dieser Haken gesetzt und im Menü wird die Auswahl für diese Funktion gesperrt. Das habe ich programmiert, dass man nicht aus versehen diese Funktion anstoßen kann und nicht mehr

heraus kommt. Diese Funktion lässt sich nicht unterbrechen. Möchte man noch einmal diese Kalibrierung durchführen, muss man den Haken wieder entfernen.

7.1.6 Wobbeln Zwischenzeit

Die Eingabe einer Zwischenzeit beim Wobbeln kann vollständig gesperrt werden. Zum Beispiel bei NWTs die beim Wobbeln mit Zwischenzeit blockieren.

7.2 TAB „Color“



7.2.1 Display-Color-Einstellungen

Display Hintergrund Die Hintergrundfarbe des Wobbeldisplay wird hier eingestellt.

X/Y Werte/Gitterbeschriftung Farbe der Beschriftung und Gitterfarbe

Schrift Marker im Display Die Schriftfarbe der Marker

Linie Kurve Farbe der Wobbelkurve-Linie

Linie Kurve Marker Farbe der Marker an der Wobbelkurve-Linie

Frequenzmarken/Kursorkreuz Farbe der Frequenzmarken und das Kursorkreuz (Maustaste links).

RESET Alles wird auf wieder DEFAULT eingestellt.

7.2.2 Einstellung des „default“ Dateiname

Die Beschreibung gibt es leider nur in englisch.

d the day as number without a leading zero (1 to 31)

dd the day as number with a leading zero (01 to 31)

ddd the abbreviated localized day name (e.g. 'Mon' to 'Sun')

dddd the long localized day name (e.g. 'Monday' to 'Qt::Sunday')

M the month as number without a leading zero (1-12)

MM the month as number with a leading zero (01-12)

MMM the abbreviated localized month name (e.g. 'Jan' to 'Dec')

MMMM the long localized month name (e.g. 'January' to 'December')

yy the year as two digit number (00-99)

yyyy the year as four digit number

h the hour without a leading zero (0 to 23 or 1 to 12 if AM/PM display)

hh the hour with a leading zero (00 to 23 or 01 to 12 if AM/PM display)

m the minute without a leading zero (0 to 59)

mm the minute without a leading zero (00 to 59)

s the second without a leading zero (0 to 59)

ss the second with a leading zero (00 to 59)

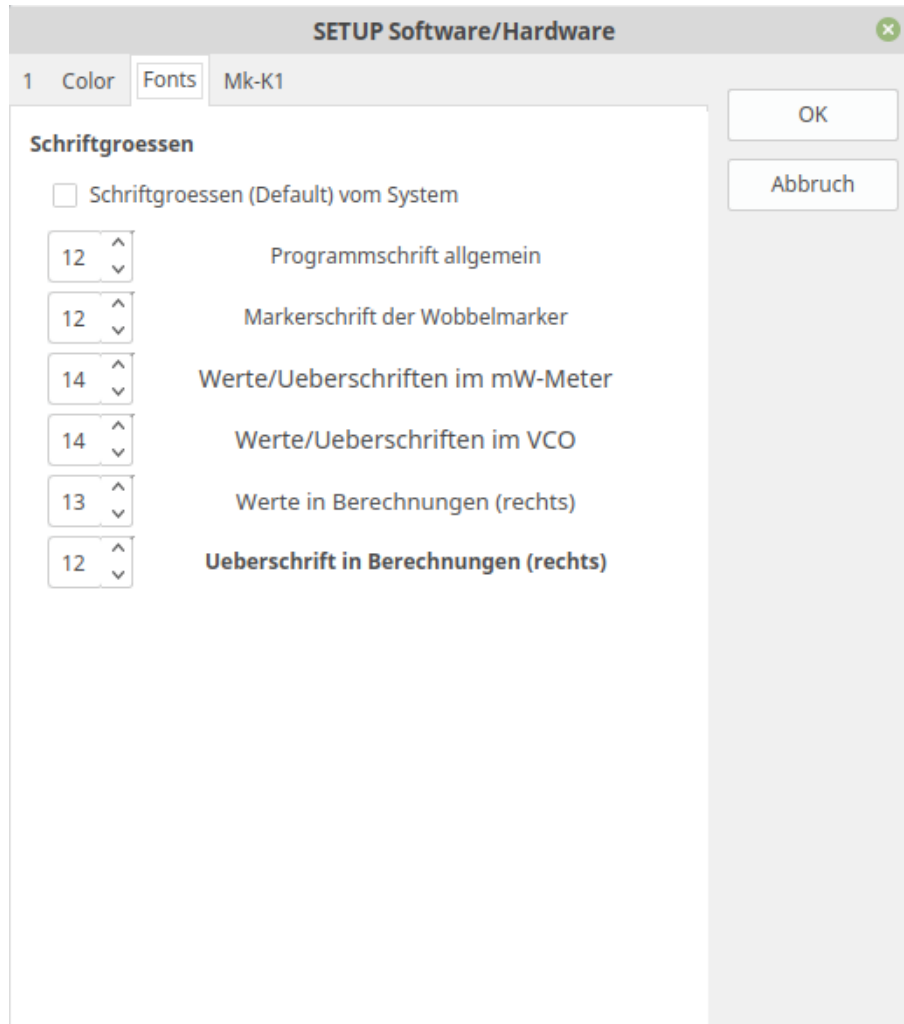
z the milliseconds without leading zeroes (0 to 999)

zzz the milliseconds with leading zeroes (000 to 999)

AP use AM/PM display. AP will be replaced by either AM or PM

ap use am/pm display. ap will be replaced by either am or pm

7.3 TAB „Fonts“



In diesem TAB werden die Schriftgrößen eingestellt.

Kapitel 8

Optionen beim Programmaufruf

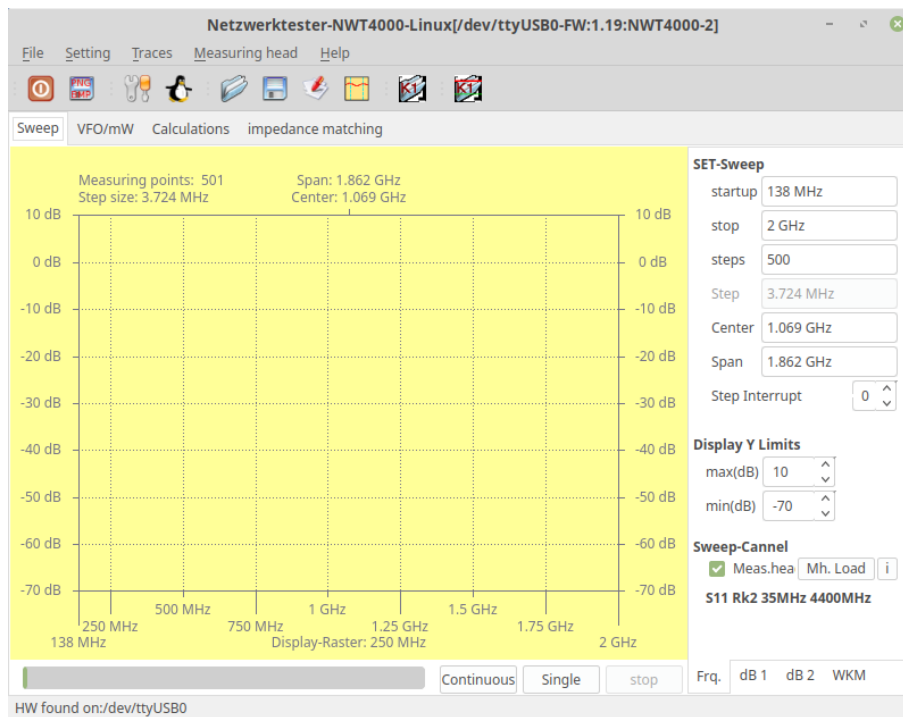
Das Programm kann mit Optionen aufgerufen werden. 2 Optionen habe ich programmiert.

8.1 Option „-l“, umschalten auf andere Sprache

Wird die Software mit der Option „-len“ aufgerufen, startet die Software in englischer Sprache. Ich hoffe ich habe alles einigermaßen richtig übersetzt. Ich bin nicht so gut in Englisch. Hier das Starten der PC-Software in englisch:

```
NWT4000lin -len
```

In der Windows-Installation wird diese Option automatisch gesetzt, wenn man als Sprache „englisch“ auswählt.



Fast alle Text sind ausgetauscht in englische Sprache.

8.2 Option „-p“, verschieden HW nutzen

Besitzt man verschiedene Hardware NWT4000, ist es ratsam diese Option zu aktivieren.

Da muss ich mit der Erklärung etwas weiter „ausholen“. Wird das Programm ohne diesen Zusatz aufgerufen, wird beim ersten Start im \$HOME\$ Verzeichnisbereich des Betriebssytemes das Verzeichnis „nwt4“ angelegt. In dieses Verzeichnis befinden sich Dateien mit der gesamten Konfiguration und die Dateien der Messkopf-Kalibrierungen.

Name	Größe	Dateityp	Änderungsdatum
S11_35MHz_4400MHz.n4c	24,2 kB	Text	Sa 28 Dez 2019 09:15:04 CET
S11_35MHz_4400MHz.n4m	503 Bytes	Text	Sa 28 Dez 2019 09:15:04 CET
S11_35MHz_4400MHz_usym.n4c	23,8 kB	Text	Fr 27 Dez 2019 15:24:33 CET
S11_35MHz_4400MHz_usym.n4m	508 Bytes	Text	Fr 27 Dez 2019 15:24:33 CET
S11_2300MHz_2500MHz.n4c	22,9 kB	Text	Do 19 Dez 2019 19:16:04 CET
S11_2300MHz_2500MHz.n4m	505 Bytes	Text	Do 19 Dez 2019 19:16:04 CET
S11_Rk2_35MHz_4400MHz.n4c	22,3 kB	Text	Sa 28 Dez 2019 16:12:52 CET
S11_Rk2_35MHz_4400MHz.n4m	507 Bytes	Text	Sa 28 Dez 2019 16:12:52 CET
S21_35MHz_4400MHz.n4c	14,9 kB	Text	So 29 Dez 2019 10:23:20 CET
S21_35MHz_4400MHz.n4m	517 Bytes	Text	Fr 20 Dez 2019 08:44:31 CET
S21_2300MHz_2500MHz.n4c	9,4 kB	Text	Do 19 Dez 2019 10:48:49 CET
S21_2300MHz_2500MHz.n4m	518 Bytes	Text	Do 19 Dez 2019 10:48:49 CET
.nwt4.cfg	1,9 kB	Text	Fr 03 Jan 2020 08:20:55 CET

»nwt4« ausgewählt (enthält 13 Objekte), Freier Speicherplatz: 403,0 GB

Hier der Inhalt diese Verzeichnisses. Die Datei „.nwt4.cfg“ enthält die Konfiguration der SW. Die Messkopfdaten haben die Endung „.n4m“ und „.n4c“. Beide Dateien beinhalten das Ergebnis der Kalibrierung. Wobei die „.n4c“ die Datei mit dem dB-Werten des Frequenzganges ist.

Möchte ich mit der gleichen Software eine andere Hardware betreiben, gibt es einen Konflikt mit der vorherigen Konfiguration. Das können wir umgehen.

Deshalb ist es besser für eine andere Hardware ein neues Verzeichnis zu erzeugen. Dazu ist die Option „-p“ da. Hier ein Beispiel:

```
NWT4000lin -pltdz
```

Dieser Aufruf erzeugt im \$HOME\$ Verzeichnisbereich des Betriebssystems das Verzeichnis „ltdz“ mit der gesamten Konfiguration der zweiten Hardware.

Name	Größe	Dateityp
S21_35MHz_4400MHz.n4c	12,5 kB	Text
S21_35MHz_4400MHz.n4m	501 Bytes	Text
.nwt4.cfg	1,8 kB	Text

Hier ist das Beispiel in Linux, aber in Windows ist es ähnlich.

Kapitel 9

Schlußwort

Ich wünsche viel Erfolg beim benutzen der NWT4000-Software
vy 73 Andreas DL4JAL

✉ DL4JAL@t-online.de