

Empfangsverbesserung des Empfang von QO100 mit Adalm Pluto

Benedikt, DO4DY, und Wilhelm, DL6DCA

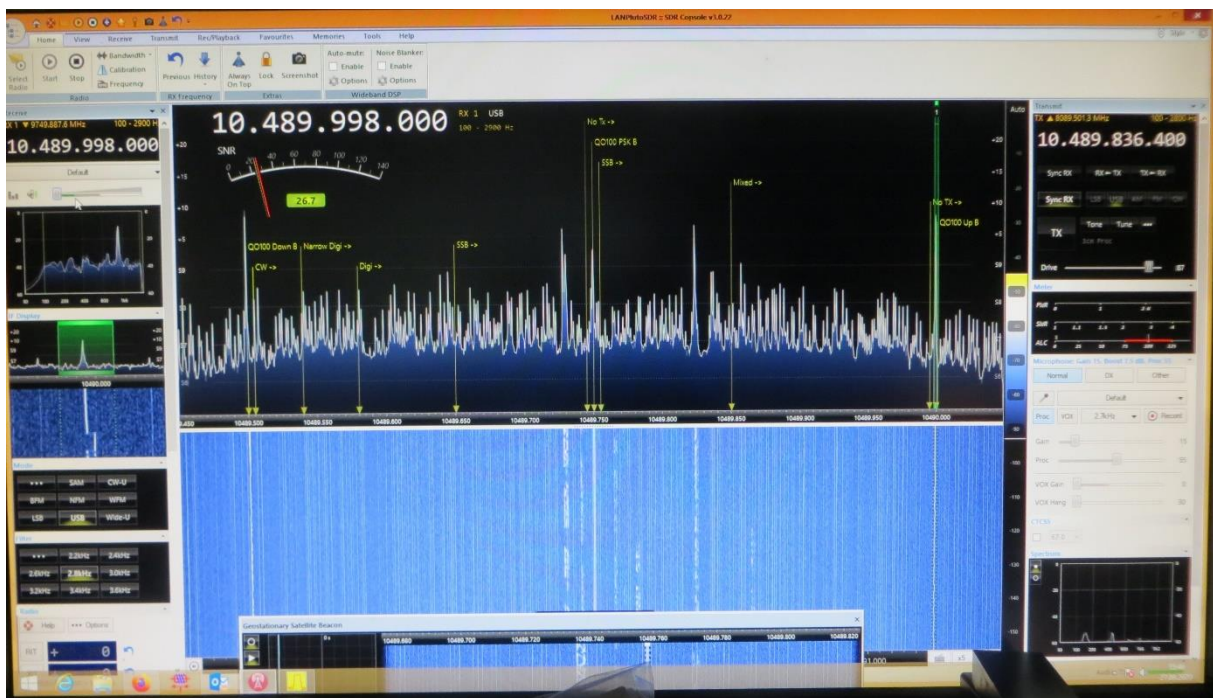
27.08.2020

Version 1.1 08.09.2020

Beim Betrieb über QO100 ist einigen Mitgliedern unseres OV's aufgefallen, dass bei korrekter Ausrichtung des Spiegels bei Einsatz eines Adalm Pluto als Empfänger zahlreiche Artefakte das Grundrauschen wesentlich erhöhen. Abhilfe brachte ein leichtes Wegdrehen des Spiegels in Richtung Westen, allerdings auch mit einem Pegelverlust des Nutzsignales verbunden. Dieser Effekt ist seit langem bekannt und auch im Amsat-DL Forum bereits letztes Jahr besprochen worden.

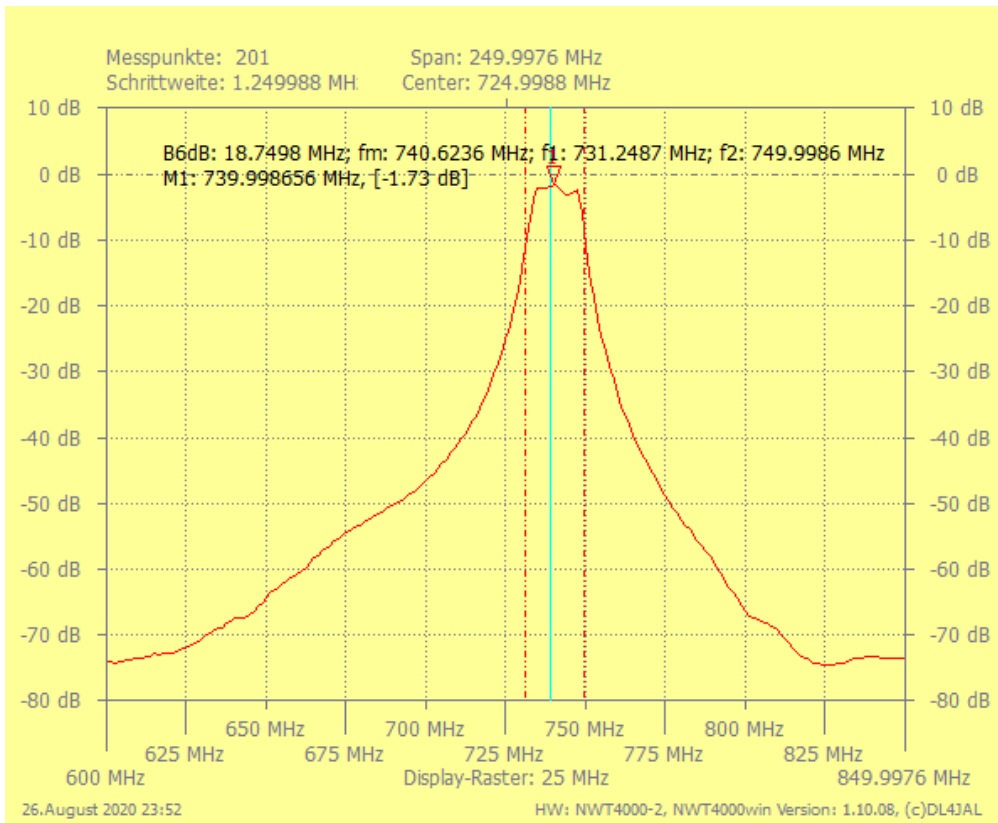
Das Problem liegt darin begründet, dass der Pluto einen extrem breiten Empfängereingang ohne jegliche Selektion besitzt. Vom LNB werden aber nicht nur die 500 kHz Nutzsignalbreite des QO100 empfangen sondern auch Signale anderer Satelliten, die dann zu Mischprodukten und teilweise Übersteuerung des Pluto führen. Selbst das Einfügen eines 20 dB Dämpfungsgliedes bringt keine wesentliche Abhilfe. Hinweis: der LNB setzt ein ca 2500 kHz breites Signal um!; die „Störsignale“ liegen neben / über unserer Nutzbandbreite.

Bei der ersten Inbetriebnahme unserer jetzigen Station trat dieser Effekt ebenfalls auf.

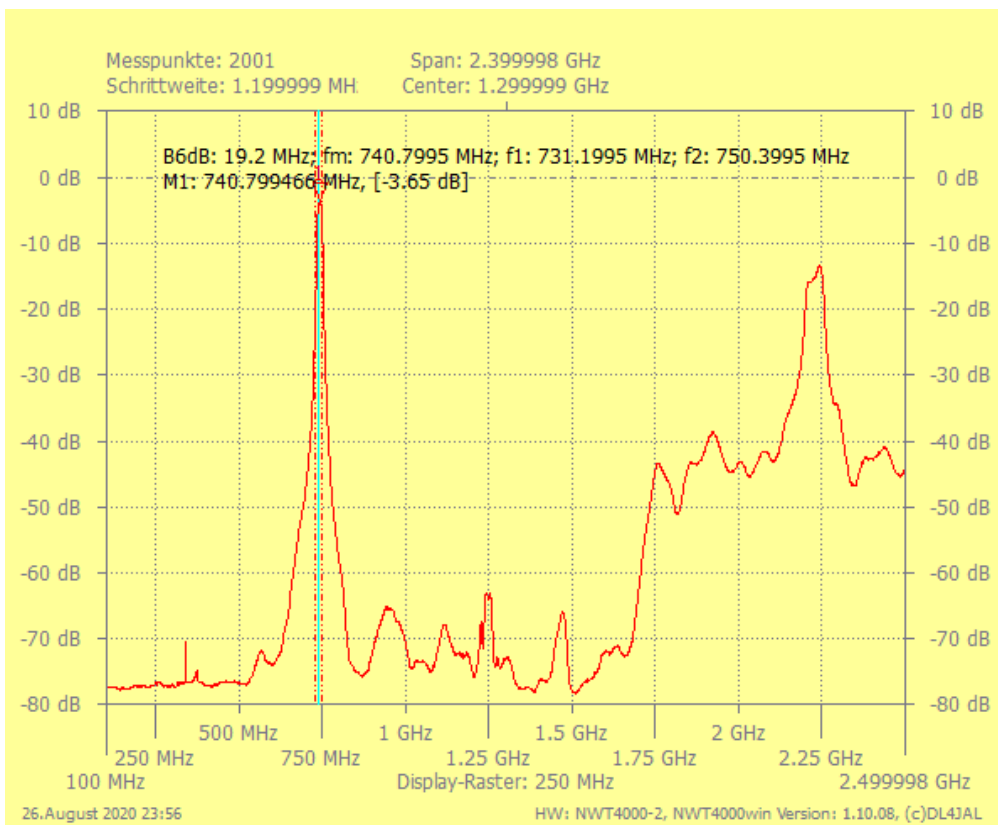


Aufnahme am 27.08.2020, Spiegel exakt auf QO100 ausgerichtet, zwischen LNB / Bias Tee und Pluto 20dB Dämpfungsglied

Um hier Abhilfe zu schaffen und den vollen Dynamikbereich bei höchster Empfindlichkeit nutzen zu können, wurde ein Bandpassfilter für 739 MHz aufgebaut. Dieses Filter besitzt eine Bandbreite von 10 MHz im Nutzbereich und fällt dann sehr stark auf 60 dB Dämpfung der Umgebungsfrequenzen. Eine detaillierte Beschreibung findet ihr jetzt auf der Homepage..

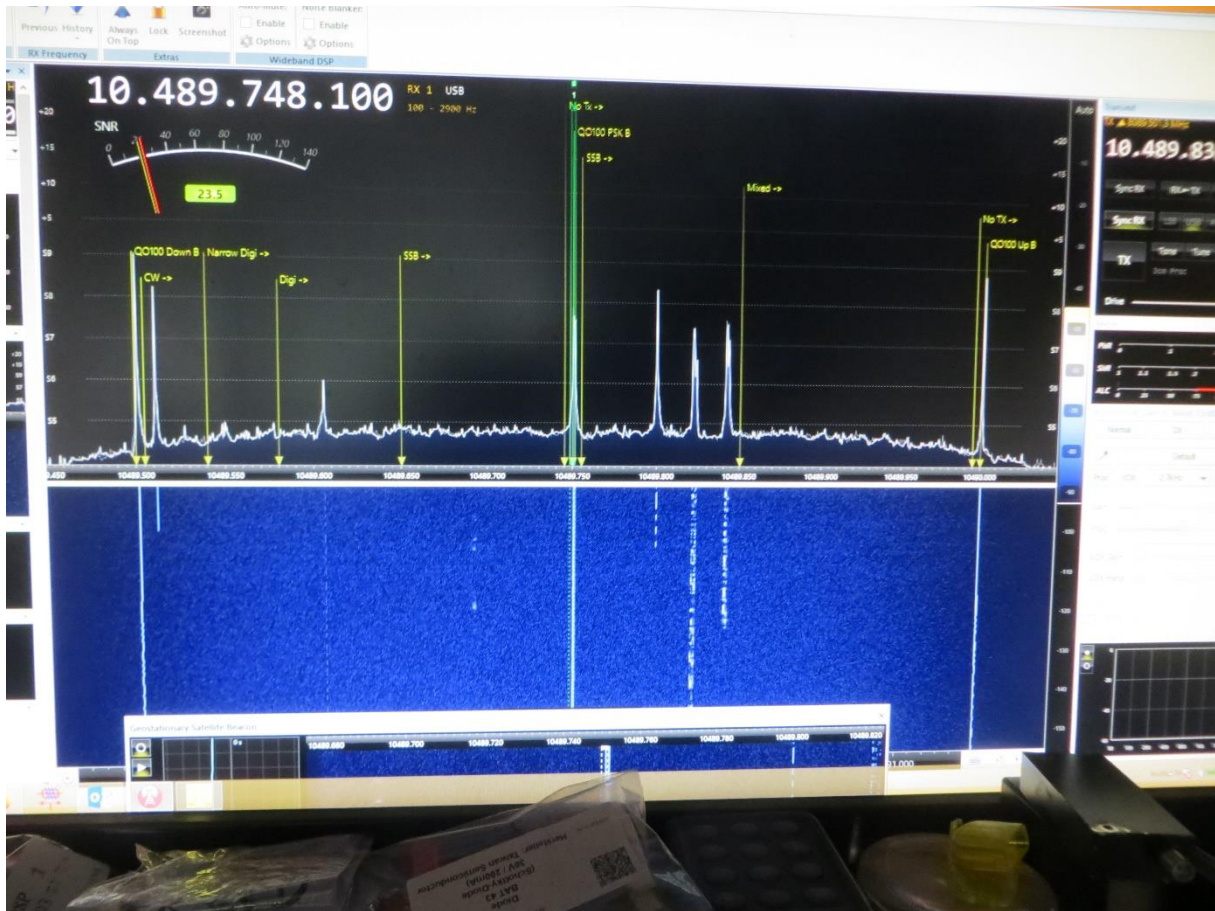


Bandpassfilter Mittenfrequenz 739MHz



Gleiche Filter nur Messbereich bis 2,5GHz

Das Zwischenschalten dieses Filters zwischen LNB (natürlich hinter dem Bias Tee) und Pluto unter Beibehaltung des 20 dB Dämpfungsgliedes ergab folgendes Bild:

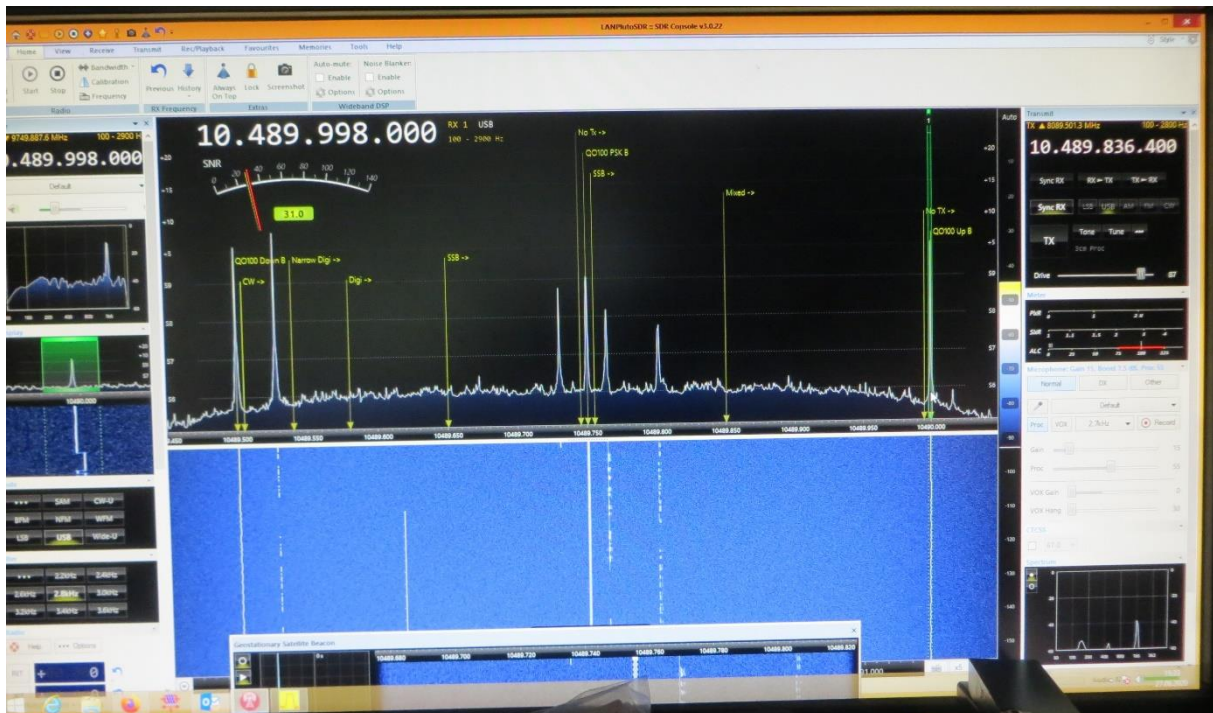


Man sieht sehr deutlich, dass das Grundrauschen abgenommen hat und die Nutzsignale „freier stehen“. Auch ist die NF wesentlich ruhiger / rauschärmer geworden. Das SNR hat sich ebenfalls gebessert was auch verständlich ist, da als Grundbasis der Berechnung der gemittelte Grundrauschpegel als Basis dient.



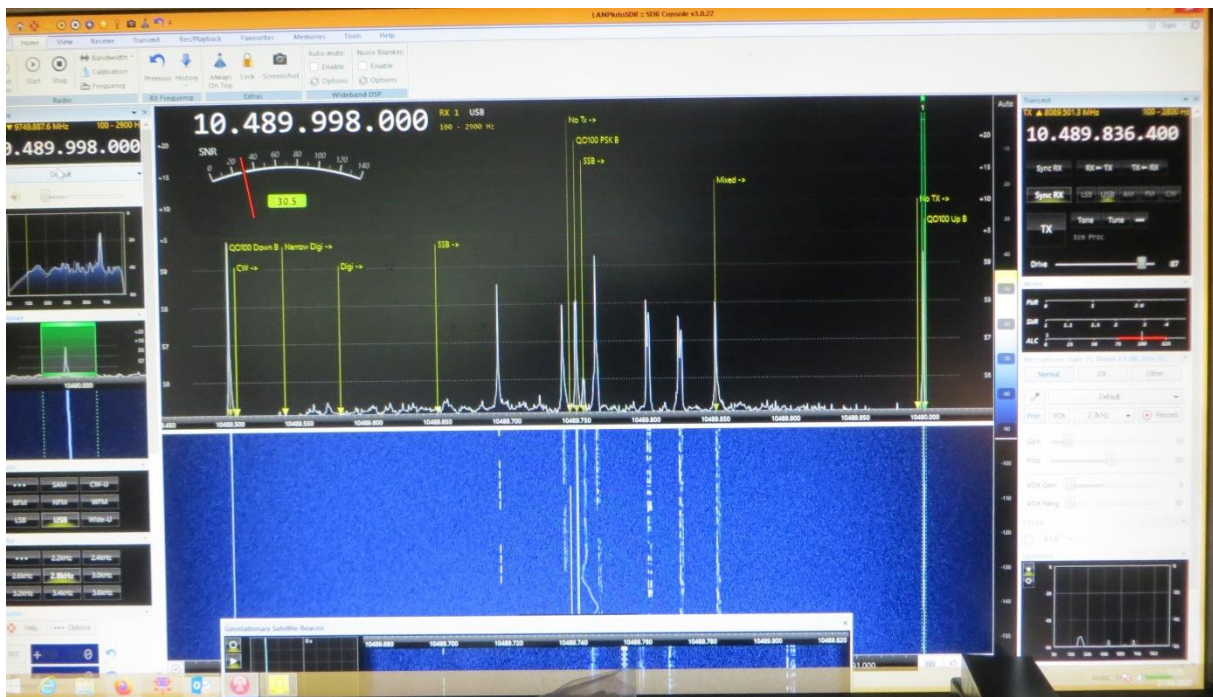
Oben Bandpass- unten (symb.) Tiefpassfilter

Als nächstes wurde anstelle des Bandpassfilters ein Tiefpassfilter mit der Grenzfrequenz 1 GHz zwischengeschaltet



Auch hier sieht man ein ruhiges Grundrauschen ohne Artefakte was darauf hindeutet, dass die Störungen hauptsächlich von Signalen oberhalb unserer Nutzsignale kommen müssen.

Abgeschlossen wurde dann der Versuch durch Einfügung von Bandpass- und Tiefpassfilter:



Dieses Bild zeigt eine noch bessere Beruhigung im Bereich des Grundrauschens, ist aber u.U. nicht korrekt, da bei der Montage des Tiefpassfilters eine Lockerung eines N-Norm Steckers festgestellt wurde. Hier muss die Messung noch einmal nach Prüfung des TP erfolgen. Evtl. liegt auch noch ein anderes TP im Fundus.

Abschließend ist festzustellen, dass durch den Einsatz eines Bandpassfilters oder eines Tiefpassfilters, ggfs in Kombination beider, eine effektive Störunterdrückung bei gleichzeitiger Verbesserung des SNR und auch der NF möglich und sinnvoll ist.

Das Bandpassfilter ist mit etwas Geschick im Selbstbau herstellbar, Messmöglichkeiten wie NWT oder VNA vorausgesetzt. Den entsprechenden Bericht findet ihr hier auf der Homepage unter:

Bau eines 739 MHz Bandpassfilter für Pluto QO100

Zwischenzeitlich sind auch die LTE-Filter eingetroffen. Davon wurde eines in die Portabelstation von Benedikt integriert. Es zeigt eine gleich gute Wirkung wie das selbstgebaute Bandpassfilter. Die Kosten liegen bei ca. 5,-€ und es entfällt somit der Eigenbau. Von den Abmessungen ist es auch deutlich kleiner.



Noch kleiner geht es mit einem SAW-Filter in SMD Technik, nur 3 x 3 mm groß. Es würde Sinn machen, dieses auf eine Platine gemeinsam mit einem 20dB Dämpfungsglied und dem Bias T unterzubringen. Dafür müsste aber erst mal eine Platine entwickelt werden. Wen es interessiert, hier ist ein Link zum Datenblatt bei Mouser:

<https://www.mouser.de/datasheet/2/412/56883-1506831.pdf>

Sobald es da was Neues gibt, werden wir berichten.

Über Rückfragen, Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge würden wir uns freuen.

Kontakt bitte per Mail dl6dca@darc.de oder Ortsfrequenz 144,575 MHz.

vy 73 de Benedikt, DO4DY, und Wilhelm, DL6DCA