

# Ergänzung zum Beitrag in FA 12/18, S. 1160 f. „Experimente mit LimeSDR und Adalm-Pluto“

Bild E1:  
GNU-Radio-Pakete in  
Ubuntu 16.04

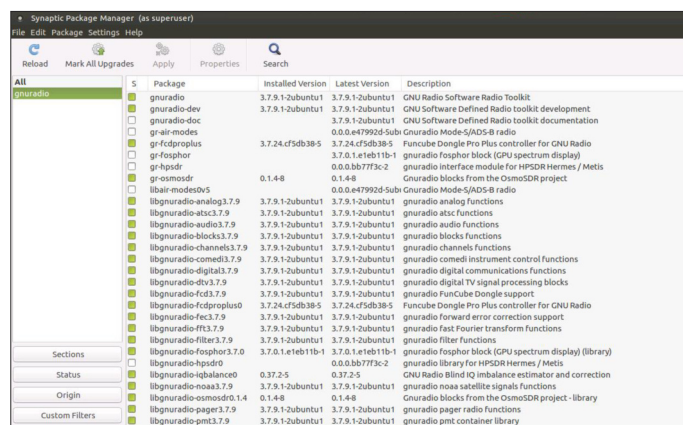
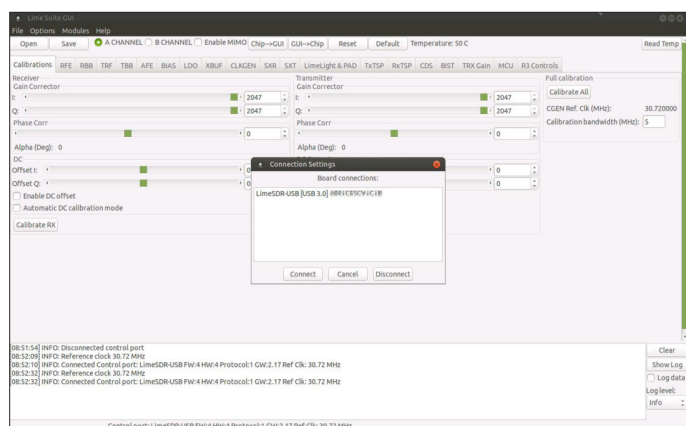


Bild E2:  
Benutzeroberfläche  
LimeSuite

Leider haben einige Bilder und Flussdiagramme in der FA-Ausgabe 12/2018 keinen Platz mehr gefunden. Die Screenshots der Softwareeinstellungen und die Flussdiagramme (GNU Radio Flowcharts) sind speziell für jene Leser gedacht, die das Beschriebene nachvollziehen möchten.

## ■ Softwareinstallation

So zeigt Bild E1 einen Screenshot von *synaptic* mit der Suche nach *GnuRadio* und Bild E2 die Benutzeroberfläche von *LimeSuite*.

In Bild E3 ist zu sehen, welche Verbindungseigenschaften eingestellt wurden, um einen einfachen Funktionstest mit dem Adalm-Pluto durchzuführen.

## ■ Einfacher Spektrumanalysator

Für den LimeSDR wird der Block *LimeSuiteSource* (RX) aus dem LimeSuite-Block als Quelle verwendet. Dieser muss nun noch mit den Werten für Frequenz,

Datenrate, Seriennummer des Boards und den Parametern für den oder die jeweils verwendeten Kanäle gefüllt werden. (Bild E4). Wir verwenden hier den Kanal A des Boards und als Empfängereingang den Antennenanschluss W (Wideband). Für die Verstärkung und die Empfangsfrequenz werden zwei Variablenblöcke vorgesehen, die mittels Schieberegler bedient werden können (Bilder E5 und E6).

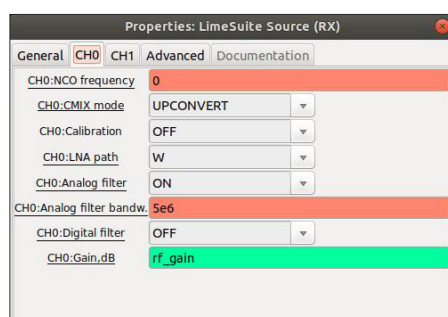


Bild E4: Einstellungen *LimeSuite* RX2

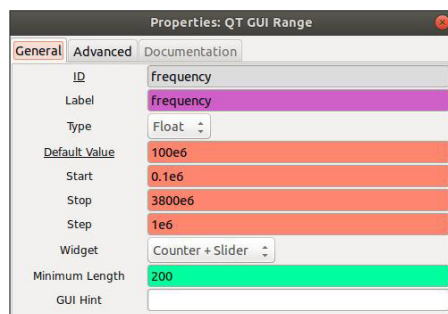


Bild E5: Frequenzeinstellung mittels *Slider*

Als Senke zur Darstellung der Daten ist beispielsweise die *QT GUI Sink* vorgesehen, die u. a. eine Spektrums- und eine Wasserfallanzeige beinhaltet (Bild E7). Zusätzlich muss nun noch die Abtastrate mit einem Block definiert werden. Im Beispiel verwenden wir 10 MS/s.

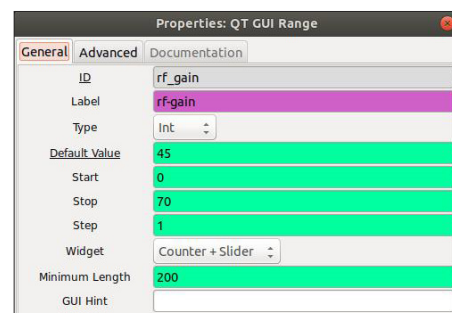


Bild E6: Verstärkungseinstellung, *Slider*

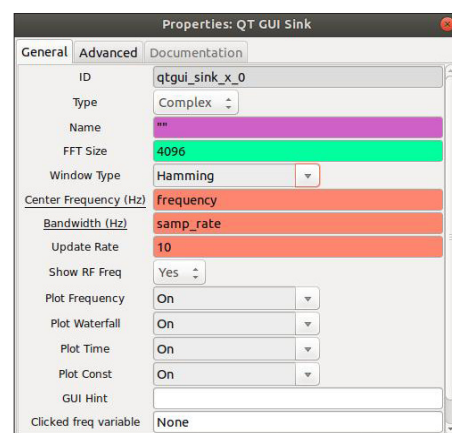


Bild E7: *QT GUI Sink* zur Darstellung der Daten

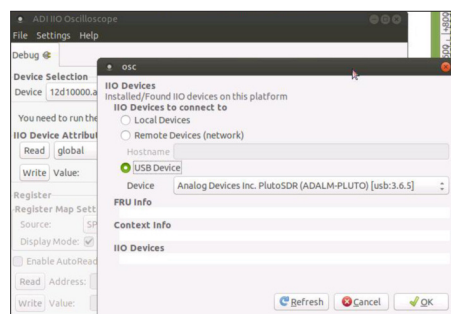
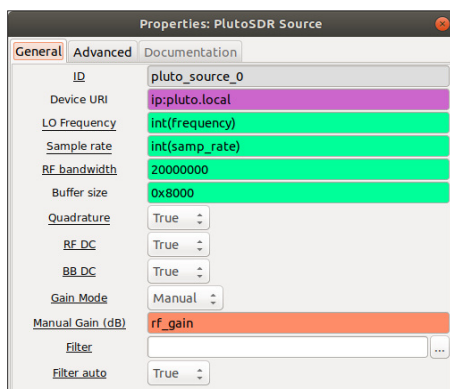


Bild E3: Adalm-Pluto-Verbindungstest



**Bild E10: Einstellungen für PlutoSDR**

Nach dem Start des Flowgraphs erscheint das Eingangsspektrum, bei dem verschiedene Einstellungen wählbar sind (Bilder E8 und E9).

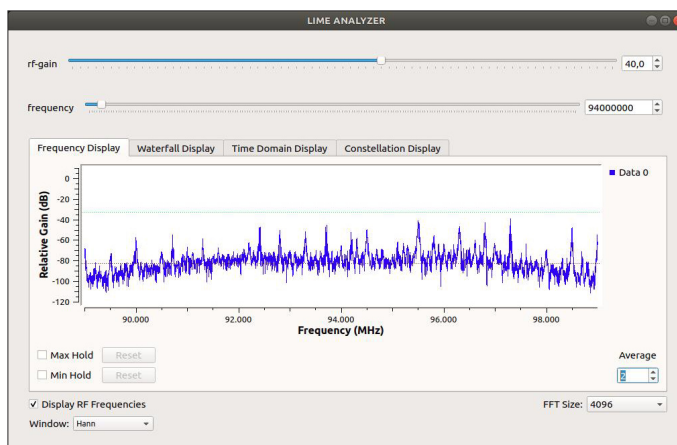
Für die Verwendung des Adalm-Pluto sind nur geringe Änderungen notwendig. Zunächst muss der Quellenblock gegen den PlutoSDR-Source-Block getauscht werden. Weitere Parameter sind zur Einstellung des Betriebsmodus im Block notwendig. Andere hardwarespezifischen Werte wie Verstärkungspegelbereich und Frequenzgrenzen müssen ebenfalls angepasst werden. (Bild E10).

## ■ Empfänger

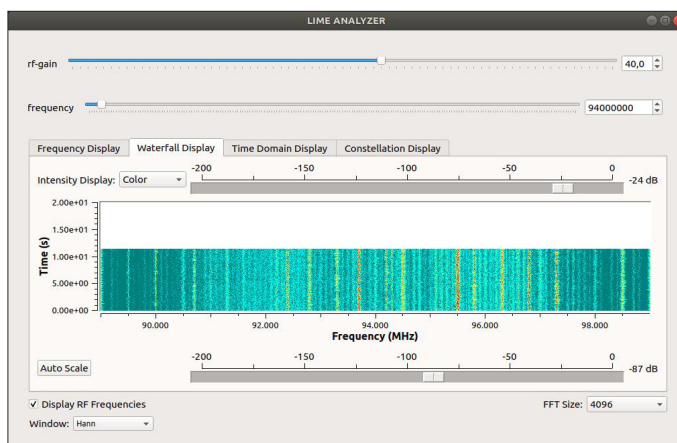
Ich habe im Zusammenhang mit den Tests an ARM-Minicomputern einen einfachen Zweikanalempfänger u.a. für LimeSDR und Adalm-Pluto erstellt, der mir derzeit als Monitorempfänger für WSJTx bzw. JTDX dient. Der Flowgraph wurde optimiert um die Rechnerlast möglichst gering zu halten und somit eine Verwendung auch auf dem *Odroid XU4* oder eventuell auch anderen Minicomputern möglich ist. Der Aufwand für ein solches Projekt sei anhand des Flowgraphs für die Signalverarbeitung in Bild E11 verdeutlicht.

## ■ Der Weg zum Sender

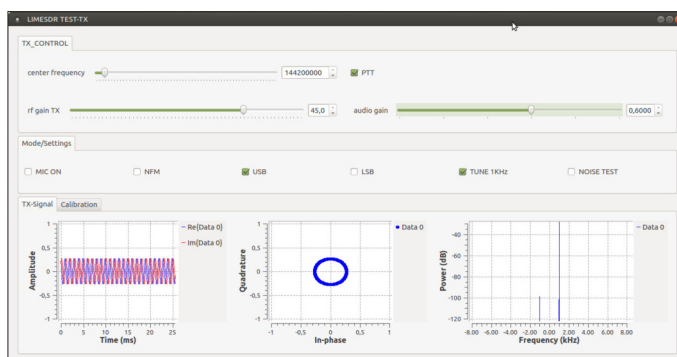
Die Oberfläche des Senders ist in Bild E12 zu sehen, das gesamte Signalverarbeitungsdiagramm Bild E13. Für die Verwendung mit dem Adalm-Pluto sind einige Änderungen hinsichtlich der Pegelstellbereiche und der Datenrate sowie der Tausch der Senke notwendig.



**Bild E8: Lime Analyzer, Spektrumanzeige**



**Bild E9: Lime Analyzer, Wasserfalldiagramm**



**Bild E12: LimeSDR, Testoberfläche des Senders**

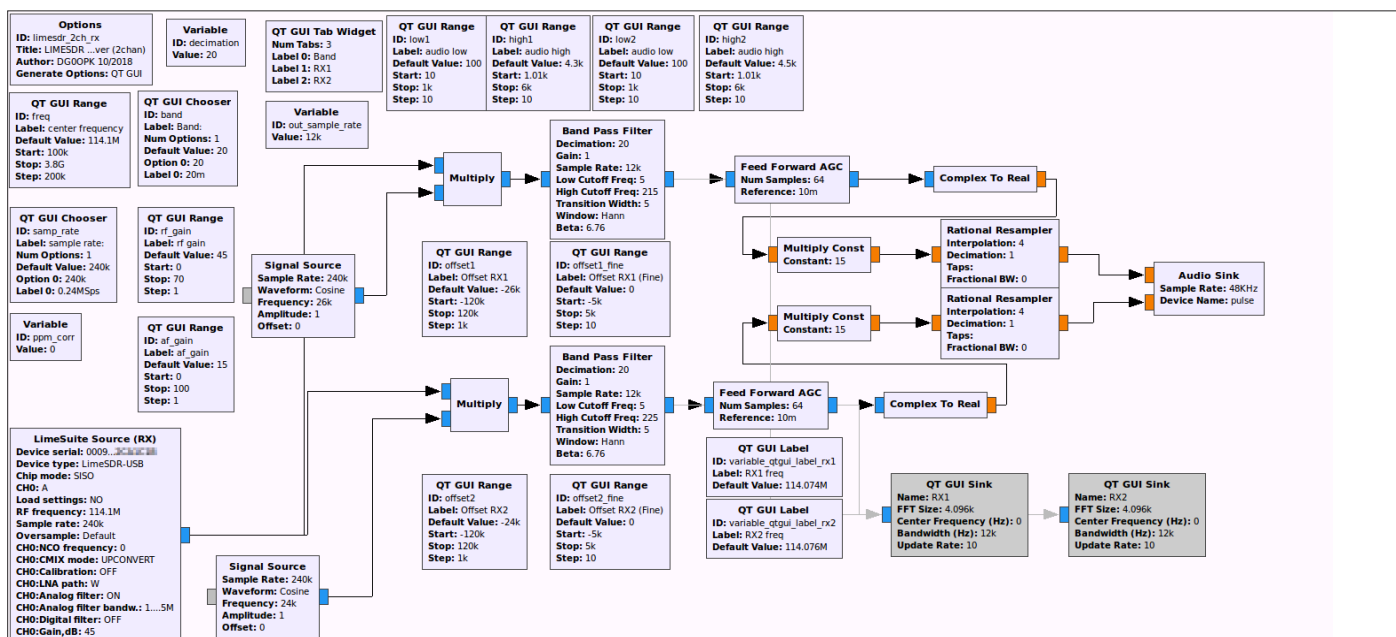


Bild E11: Flussdiagramm (Flowgraph) für den Lime-2-Kanalempfänger

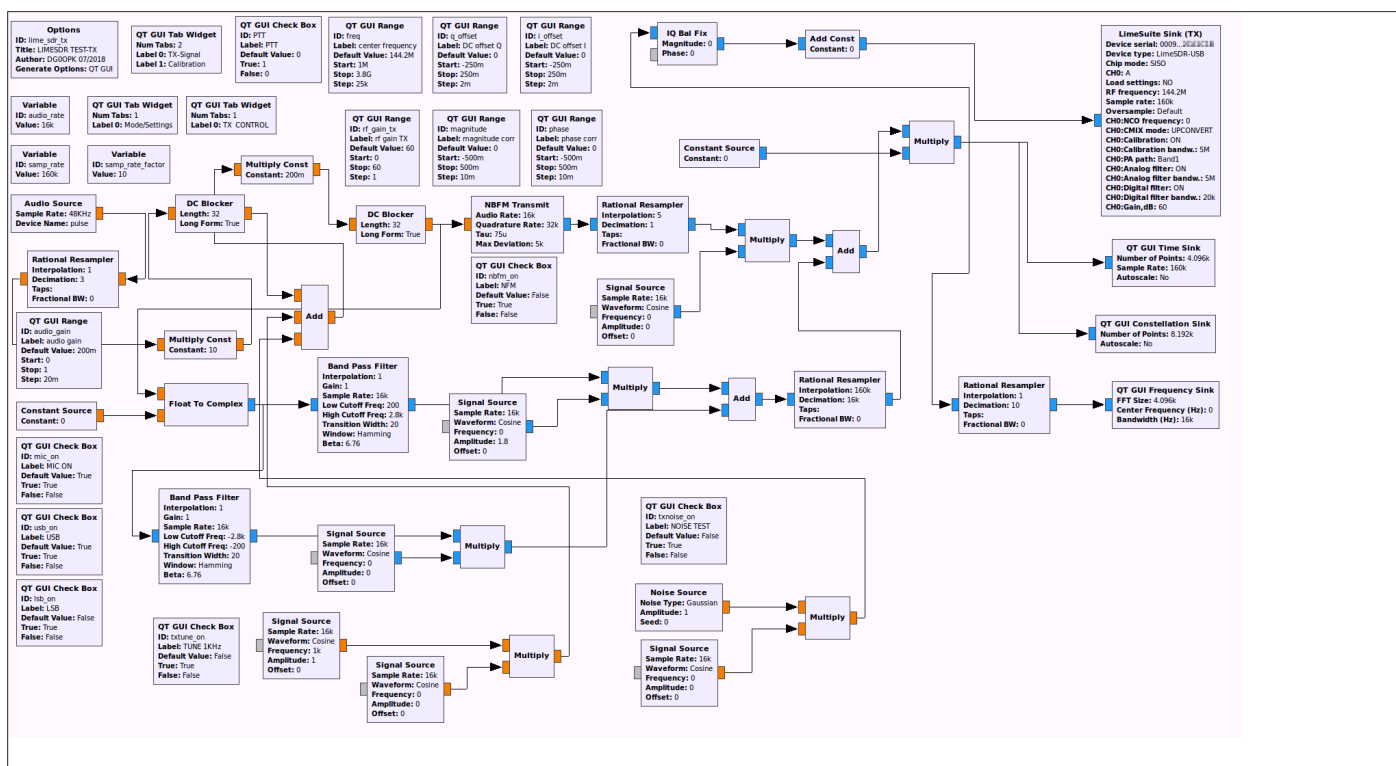


Bild E13: Flussdiagramm (Flowgraph) für den Lime-Testsender