

Meine Kreuzloop



Es handelt sich um eine aktive Antenne. Das eigentliche Ziel der Entwicklung war einen Ersatz für eine Langdrahtantenne gleicher Empfangsleistung zu realisieren. In eng bebauter Umgebung ist es ja oft nicht möglich, einen Langdraht zu spannen. Außerdem bringt eine Langdrahtantenne neben hohen Empfangspegeln auch meistens einen unerträglich hohen Störpegel mit in den Empfänger. Die magnetische Kopplung an das Feld der Radiowellen ist ja bekanntlich unempfindlich bei Störungen durch Konsumelektronik. Drahtantennen nehmen diese elektrischen Komponenten des Feldes eher auf. Eine Loop-Antenne empfängt aber nur dann allein die magnetische Feldkomponente, wenn sie gegen das elektrische Feld statisch abgeschirmt wird. Diesen Vorteil wollte ich nutzen. Allerdings sind die Empfangspegel auch meistens um 10 bis 20 dB niedriger als die vom Langdraht. Hier darf man aber nachverstärken, denn das SNR ist ebenfalls niedriger und bleibt bei Anwendung eines rauscharmen Verstärkers erhalten. Somit kann im Einzelfall das Signal aus einer

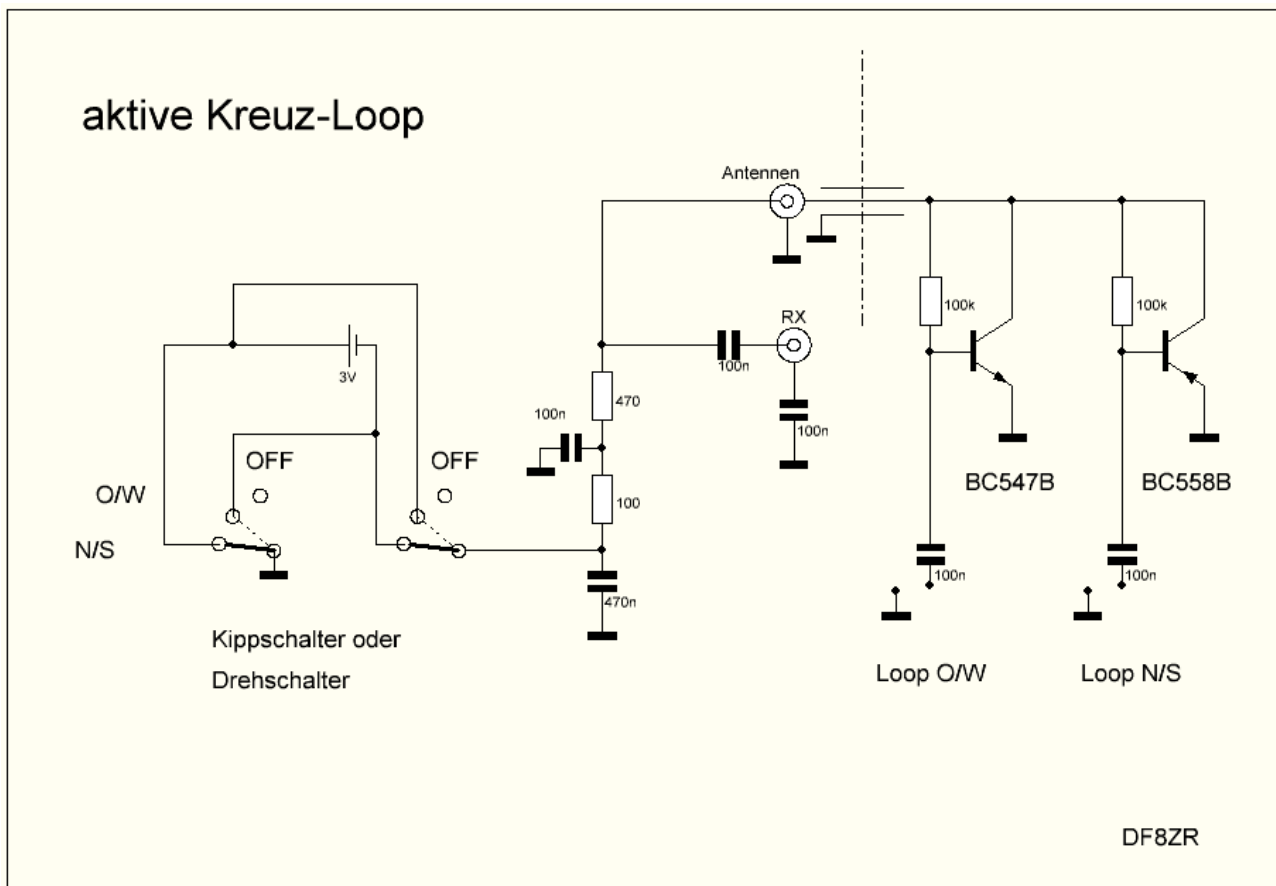
Loop besser empfangen werden als von einer Langdrahtantenne. Kommt vorteilhaft hinzu, dass die Baugröße einer Loop sehr viel kleiner ausfällt. Und man kann sie fast überall noch unterbringen.

Nachteilig ist die Richtwirkung der Loop. Wenn man sie drehbar macht, kann das sogar ein Vorteil sein, weil man störende Signal ausblenden kann. Dennoch ist der Aufwand für eine drehbare Loop nicht gering. Man muss einen ferngesteuerten Rotor anbringen. Während des Rotierens sollte man die Signale mithören und bewerten können, denn sonst ist es mühsam, einen optimalen Drehwinkel zu bestimmen. Hier scheitern viele bekannte Bauvorschläge für die Fernsteuerung, weil oft selbst erzeugte Störsignale(Gleichstrom-Motor) einen Störnebel über die Empfangssignale legen. Oder weil die Rotation auch manchmal viel zu schnell geht.

Eine brauchbare Lösung des Problems bietet die Kreuzloop. Hier werden zwei Loops um 90 Grad versetzt betrieben. Die Umschaltung erfolgt bei mir durch Umpolen der Betriebsspannung. Und dabei auf eine ganz einfache Weise. Ich weiß nicht, ob dieses Prinzip bereits in der Literatur geschrieben steht. Ich hatte die Idee, NPN- und PNP-Transistoren für die Verstärkung zuzuschalten. Es spricht immer nur ein Transistor an und verstärkt das Signal von seiner Loop, an die er geschaltet ist. Die Zuführung der Betriebsspannung erfolgt aber gemeinsam über ein Koaxialkabel und wird im Shack mit einem Zweifachschalter umgepolt.

Die folgende Schaltung gibt einen Überblick. Die Abschirmung der Loops wird in der Mitte aufgetrennt. Der Schirm der RG174 kann keinen geschlossenen Ring bilden, der wegen der Leitfähigkeit eine Kurzschlusswindung wäre und die der eigentlichen Loop, nämlich dem inneren Draht, die Energie entziehen würde. Der Innenleiter ist also die Loop mit einer Windung.

Das Prinzip der abgesetzten Verstärkung am Ende des Übertragungskabels hatte ich bereits vor Jahren für eine Langwellenantenne verwirklicht. Damals kam der BF862 zum Einsatz. Ein FET, der mit 0 Volt zwischen Gate und Source arbeitet. Diese elektrische Antenne mit nur einer Stablänge von 1m war äußerst empfindlich. Wegen der relativ niedrigen Empfangsfrequenz von 135 kHz konnte man die Leitung fast beliebig lang machen, ohne merkliche Verluste durch die Dämpfung zu befürchten. Die schwächsten Signal, die oft weit unter dem Rauschpegel waren, konnte man auf dem Bildschirm beobachten. Und hier geht das natürlich auch noch mit Kurzwellen.



Übrigens haben RG174 und RG58 je eine Kapazität von 100pF/m. Ob nun eine Loop mit RG50 besseren Empfang gibt als mit RG174 möge man selbst mal prüfen. Meine Loops sind mit RG174 gebaut, weil das dünnere Kabel einfacher zu handhaben

ist.

Die beiden Loop-Kabel sind witterungsgeschützt in HulaHoop-Reifen(78cm) untergebracht. Sie geben ein wasserdichtes Gehäuse aus Kunststoff. Dafür habe ich vier Kabeldurchführungen eingeschraubt. Oben werden die Loop-Reifen mit Kabelbindern zusammengehalten. Die Konstruktion ist nicht zu schwer und ausreichend stabil. Ihr Kunststoff ist ggf. nicht UV-stabil. Sie werden irgendwann zerbröseln. Man könnte sie mit UV-fester Farbe bestreichen.

Die Transistoren haben einen gemeinsamen Arbeitswiderstand (Kollektor) im Shack. Zur sicheren Abblockung von Fehlströmen, die bei gemeinsamer Erdung der Antenne und des Empfängers auftreten könnten, ist die Koaxbuchse für den RX-Anschluss mit zwei Trenn-Kondensatoren angeschlossen.

Die im Schaltbild gezeigten Transistoren sind gut geeignet. Bessere Ergebnisse hat man aber mit GHz-Typen. Bei mir sind BFR91A und BF979(mit 10k an der Basis) eingesetzt. Ggf. muss man die Basiswiderstände vor dem Einbau optimieren. Jedenfalls ist die gemeinsame Versorgung aus zwei Stabbatterien Typ AA für lange Betriebszeiten gesichert. Natürlich kann man auch ein kleines Netzteil dafür basteln. Aber Vorsicht: Es schleichen sich schnell mal Brummspannungen ein.

Pegel

Beim Umschalten der Loops kann man bis zu 30 dB Unterschiede beobachten. Das trifft insbesondere bei Mithören der Amateurfunkaussendungen im 80m zu. Die fernen Rundfunksender haben oft erhebliche Schwankungen der Signalstärke, sodass es bei den augenblicklich vorherrschenden Ausbreitungsbedingungen kaum möglich ist, hier zutreffende Aussagen zu machen. Aber Pegeldifferenzen von 1 ...3 S-Werten lassen sich auch hier beobachten.

Insgesamt sind die Signale aber deutlich niedriger als die vom Langdraht. Abhilfe schafft ein HF-Verstärker, der einfach nachgeschaltet wird.

Norton-Verstärker

Ich verwende einen selbst gebastelten Breitbandverstärker nach Norton:

<http://www.quietscheradio.de/nortonverst.pdf>

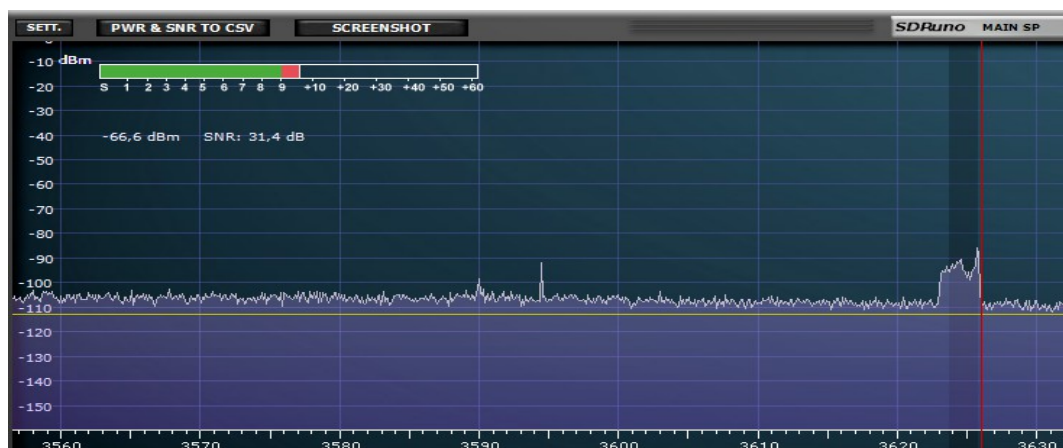
Er bringt zwar noch nicht den Ausgleich zum Langdraht, reicht mir aber mit seiner Verstärkung von fast +12 dB. Damit höre ich die Kurzwellenbänder von 3 bis 21 MHz. Für niedrigere Frequenzen ist der Durchmesser der Loop zu klein. Für ganz hohe Frequenzen stört die schädliche Schirmkapazität am RG174 und eine zu lange Übertragungsleitung.

Die besten Empfangsergebnisse erzielt man mit einer abgestimmten Loop. Der Aufwand ist dann jedoch sehr viel größer, weil man zusätzlich eine Fernabstimmung braucht, die direkt an der Antenne eingreift.

80m-Band

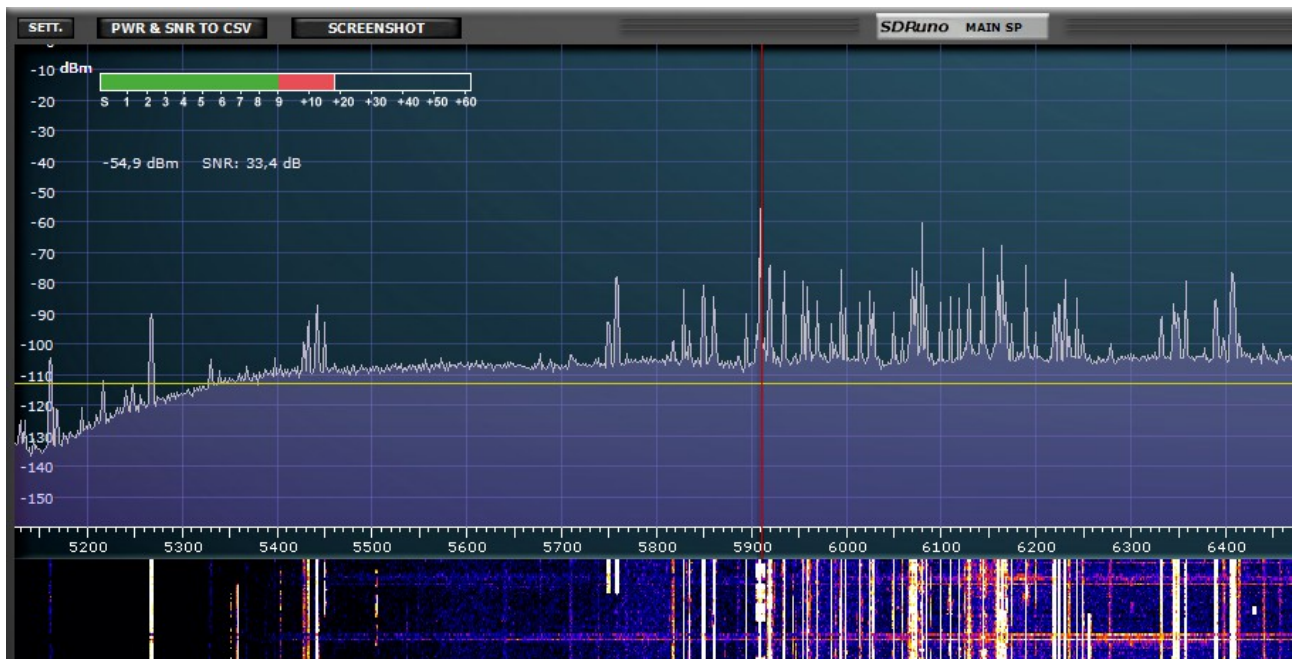
Aufnahme am 6. September 2022 gegen 18.45 LT

Loop: NS



Rundfunksender

Loop: OW



5910 R.ROMANIA INT. 16:30 16:57 1234567
Aromanian 100 240 ROU Saftica

Fazit

Es wurde eine Kreuzloop beschrieben, die den meisten Empfangsamateuren eine brauchbare Lösung der Antennenfrage vorschlägt. Die Kurzwellenempfänger sind heute so gut, dass man sogar Messungen mit ihnen vornehmen könnte. Am Bildschirm setze ich den SDRPlay RSPdx ein. Bei dem muss man aber an dieser Antenne schon aufpassen, dass er nicht übersteuert betrieben wird.

DF8ZR; im September 2022