

DL8NDG- Loop

Sie sind Besucher Nr: 31185 seit dem 13.3.05.

Die DL8NDG-Loop

Die meisten Bilder auf dieser Seite lassen sich durch einen Mausklick vergrößert darstellen

Die DL8NDG-Loop ist eine magnetische Portabel-Antenne für den Kurzwellenbereich mit folgenden besonderen Eigenschaften.

- Verwendung von Koaxialkabel für die Loop, dadurch zusammenfaltbar.
- Kleine Packmaße (Durchmesser ca. 33cm) und geringes Gewicht. Für Umhängetasche, Rucksack, Fahrrad-Satteltasche geeignet.
- Schneller Auf- und Abbau. Zur Inbetriebnahme sind keinerlei Schraub-, Steck- oder anderweitige Montagearbeiten notwendig.
- Überstreicht alle Amateurfunkbänder von 40m...10m.
- Zum Bandwechsel ist kein Antennentuner oder Umbau notwendig.
- QRP-Antenne (bis ca. 10W PEP).
- Sehr niedrige Materialkosten (Plünderung der Bastelkiste).
- Sehr einfacher und schneller Bau - nur wenige Lötstellen.
- Immunität gegen elektrische Störer.

Der Nachbau ist für private Zwecke grundsätzlich gestattet und erwünscht. Die kommerzielle Verwertung der hier beschriebenen Ideen ist ohne meine Zustimmung ausdrücklich untersagt.



DL8NDG-Loop,
betriebsbereit



DL8NDG-Loop
zum Transport
zusammengefaltet.

Das Zusammenfalten
der Antenne ist mit einem
Handgriff möglich



Hier die Baubeschreibung für die DL8NDG-Loop

Benötigtes Material

Anzahl	Bauelement	Bemerkung
1	AM-Drehko ca. 2x 10...450pF	AM-Luftdrehkondensator mit 2 oder 3 Kammern. Quetscher oder Foliendrehkos sind nicht geeignet. Möglichst mit Getriebe zur Untersetzung. Z. Bsp. aus altem MW-Radio geräubert.
1	HF-Buchse SO-239	Das Dielektrikum muß hitzebeständig sein, da direkt an der Buchse gelötet wird
3,5m	Koaxialkabel RG-214 U	nach MIL C17 mit doppelter, versilberter Schirmung (vorzugsweise). Diese Kabel ist sehr niederohmig und etwas steifer als RG-213. RG-213 tut es zur Not aber auch
1	Brettchen	ca. 10x15cm, möglichst aus Kunststoff (Frühstücks-Brettchen, Rollokasten-Verkleidung, Plexiglas-Platte...)
8	Kabelbinder	möglichst 4..5mm breit
3m	Schnur	geflochtene Polyester Schnur, 3..5mm stark (die verheddert sich nicht so schnell)
2-4	Schrauben	zur Befestigung des Drehkos

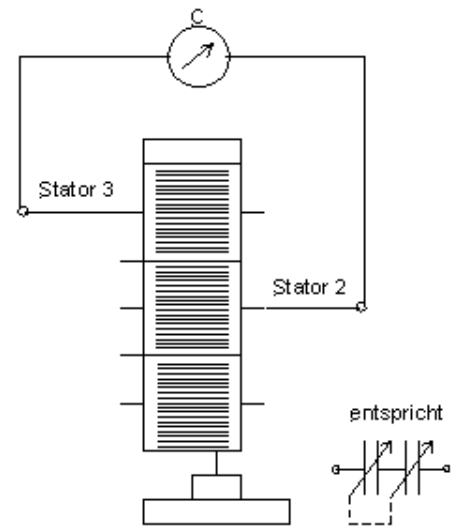
Vorgehensweise beim Aufbau

Das, was mit Sicherheit am schwierigsten zu bekommen ist, ist der Drehkondensator. Daher wird sich die Dimensionierung und der Bau der Antenne an einem gegebenen Drehkondensator orientieren. Hier im Beispiel wird ein 3-fach MW-Drehko der Fa. Alps mit 3 Plattenpaketen, mit einem Kapazitätsbereich von jeweils 10 ... 450pF, verwendet.

- **Ausmessen des Kapazitätsbereichs des Drehkos**
Der Kapazitätsbereich eines einzelnen Plattenpaketes sollte bei ungefähr 10 ... 450pF liegen.

Der Drehko wird später nur an zwei der Statoren angeschlossen. Der Rotor wird nicht kontaktiert. Durch die daraus resultierende Reihenschaltung der einzelnen Kondensatoren halbiert sich die Gesamtkapazität. An dem Beispielkondensator beträgt die so gemessene Kapazität 5,4 ... 228pF.

Vorteile dieser Beschaltung: die Spannungsfestigkeit des Drehkos verdoppelt sich. Hierdurch vervierfacht sich die maximal zulässige Sendeleistung. Die Schleifer-Verluste werden eliminiert. Ausserdem liegt die Rotorachse auf einer virtuellen Masse. Hierdurch reduziert sich der Handeffekt - die Verstimmung der Antenne bei der Berührung des Abstimmknopfes.



- **Berechnen der Loop-Schleife**
(Jetzt wird's leider etwas theoretisch)
Mittels der Formeln

$$L(nH) = 2 \cdot U \cdot \left(\ln \frac{U}{d} - 1,07 \right); \quad f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

mit U: Umfang der Loop in cm; d: Leiterdurchmesser in cm

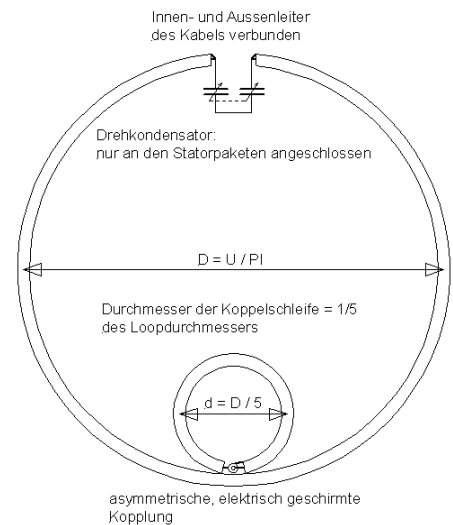
wird der Umfang der Loop-Schleife so bestimmt, dass bei der maximalen Kapazität (hier im Beispiel 228pF) die minimale Arbeitsfrequenz von 7,0MHz gerade erreicht wird. In der Praxis liegt die Resonanzfrequenz der Antenne etwas niedriger, da die Eigenkapazität der Loop-Schleife bei dieser Rechnung vernachlässigt wird.

Begrenzendes Element: der Durchmesser der Loop sollte ca 90cm nicht überschreiten, sonst wird die Loop zu instabil und weicht zu sehr von der Kreisform ab. Der Durchmesser sollte 60cm nicht unterschreiten, sonst nimmt der Wirkungsgrad der Antenne zu stark ab.

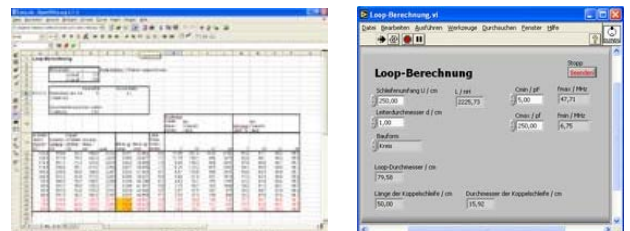
Mittels obiger Formeln nun überprüfen, ob die maximale gewünschte Arbeitsfrequenz (z.B. 29,7MHz) bei der minimalen Kapazität des Drehkos (im Beispiel 5,4 pF) erreicht werden kann und der Loopdurchmesser im Bereich von ca. 60cm bis 90cm liegt. Falls das nicht der Fall ist gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. ärgern :-)
2. auf ein Band verzichten und neu berechnen
3. neuen Drehko mit anderem Kapazitätsbereich suchen, der besser geeignet ist

- Zur Vereinfachung der Rechenarbeit habe ich ein [Tabellenblatt](#) und ein [LabVIEW-Programm](#) geschrieben. (Zum Ausführen des LabVIEW vi's wird die, bei [National Instruments](#) frei herunterladbare, LabVIEW Run-time Engine benötigt)



- **Berechnen der Koppelschleife**
(Das ist, Gott sei Dank, wieder einfacher)
Der Umfang der Koppelschleife beträgt exakt 1/5 des Umfangs der Loop-Schleife.



Ergebnisse der Berechnung

Für den im Beispiel gegebenen Drehko (5,4 ... 228pF) wählen wir eine Schleifenlänge von 275cm.

Hiermit ergeben sich folgende theoretische Werte:

Loop-Durchmesser: 87,5cm

Durchmesser der Koppelschleife: 17,5cm; Länge der Koppelschleife: 55cm

Frequenzbereich: 6,67 MHz ... 43,31 MHz (ohne Berücksichtigung der Eigenkapazität der Loop)

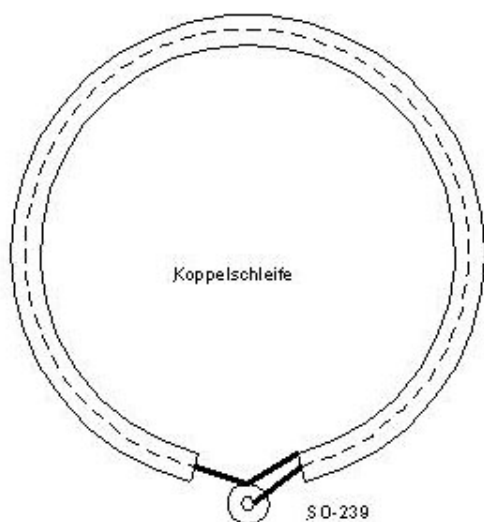
Aufbau der Antenne

So, das war's schon mit der Theorie. Jetzt wird die Antenne zusammengebaut. Ich hab' mir gedacht, bevor ich jetzt einen riesen Roman schreibe, beschreibe ich den Aufbau stichpunktartig mit ein paar Detailfotos und Skizzen.

- Koaxialkabel für die Loop und für die Koppelschleife auf die berechnete Länge zuschneiden
- Innen- und Außenleiter des Koaxkabels der Loop verbinden. Hierdurch reduziert sich der ohmsche Widerstand der Loop.
- Kunststoff-Brettchen für die Aufnahme des Drehko's und für die Fixierung des Koaxkabels zusägen und bohren
- Drehko zur Vermeidung parasitärer Kapazitäten mit möglichst kurzen Schrauben auf dem Kunststoff-Brettchen fixieren. Vorsicht! zu lange Schrauben können evtl. den Stator berühren und somit einen Kurzschluß im Drehko hervorrufen.
- Das Koaxkabel der Loop mit Kunststoff-Kabelbindern am Brettchen fixieren und möglichst kurz, direkt an den Statoranschlüssen anlöten



- Die Koppelschleife einseitig koaxial an der SO-239-Buchse anlöten (Innenleiter an Innenleiter, Schirmung an Masse). Die Buchse dabei so ausrichten, daß sie später um 45° gedreht zu liegen kommt (ein Schraub-Loch zeigt nach oben). Die andere Seite des Koaxkabel mit dem Innenleiter auf die Masse der SO-Buchse löten. Die Schirmung isolieren - sie darf nicht angeschlossen werden.
- Die Koppelschleife mit jeweils 2 Kabelbindern pro Seite mittig im Fußpunkt der Loop anbringen. Die Loop erhält durch den Radius der Koppelschleife eine leichte Unterstüztung zur Kreisform
- Auf eine elektrische Verbindung der Koppelschleife mit der Loop wurde verzichtet. Die Antenne ist nicht für eine permanente Außenmontage vorgesehen und benötigt keine Erdung.



- Schnur an der unteren Seite des Brettchens fixieren. Nach unten zur Koppelschleife führen. 1x um das obere Ende der Koppelschleife knoten. Am oberen Schraubloch der SO-Buchse fixieren. Diese Schur unterstützt die Kreisform der Loop und lässt eine Verschieben der Koppelschleife zur Abstimmung auf optimales SWR zu.
- Schnur an der oberen Seite des Brettchens zum Aufhängen der Loop fixieren.



Meßergebnisse

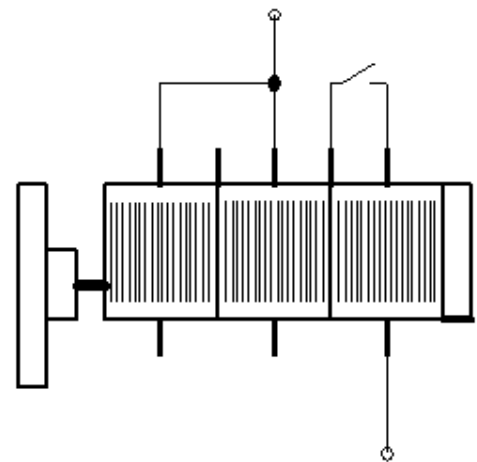
zu der oben beschriebenen Loop, gemessen mit dem Antennenanalysator AEA CIA HF.

Frequenz	SWR	B	Q
fmin= 6,581MHz	1,36	13kHz	506
fmax= 32,597MHz	1,03	260kHz	125

Weitere Ausführungen

Folgende Ideen wurden bereits in weiteren Varianten der DL8NDG-Loop mit Erfolg realisiert

- Gehäuse für den Drehko zum Schutz vor Beschädigungen
Hierbei entfällt das Brettchen. Die Fixierung des Koaxkabels ist durch die Kompaktverschraubungen mit Knickschutzspirale realisiert. Der Knickschutz hat zudem den Vorteil, daß der obere Bereich der Loop hierdurch etwas besser abgestützt wird.
- Frequenzerweiterung
Durch eine Modifikation der Beschaltung des Drehkos und Einsatz eines Schalters kann die Antenne nach unten bis einschließlich dem 80m-Band erweitert werden. Allerdings ist der Wirkungsgrad in diesem Frequenzbereich beim Sendebetrieb nicht mehr berauschend.
- Fernabstimmung
Durch den Einsatz eines langsam drehenden Getriebemotors ist eine Fernabstimmung möglich. Falls am Drehko ein Poti vorhanden ist, kann dieses zu einer Rückmeldung der aktuell eingestellten Frequenz eingesetzt werden.



Hinweise zum Betrieb

- Zum Betrieb ist kein Mast oder Ähnliches notwendig. Die Antenne kann z.B. an einen Baum, eine Zimmertür, Schranktür, Fensterrahmen, Sonnenschirm-Ständer... gehängt werden. Man kann die Antenne auch einfach auf einen Holztisch legen.
- Die Antenne ist auch hervorragend zum Empfang von DRM als Zimmerantenne geeignet allerdings muß hier der Empfangsbereich nach unten (49m-Band) erweitert werden.
- Wenn diese Antenne zum Senden eingesetzt wird können während des Sendebetriebs am Drehko oder an den Enden der Loop sehr hohe Spannungen entstehen. Also: Finger weg! Beim Senden die Kondensatorplatten nicht berühren!
- Vor dem Sendebetrieb mit entsprechender Software die notwendigen Schutzabstände berechnen und einhalten! (z.B. Watt32)
- Beim Transport immer die Rotorpakete ganz einfahren um eine Beschädigung des Drehkos zu vermeiden. Verbogene Drehko-Platten führen zu deutlich reduzierten Überschlagespannungen oder sogar zum Kurzschluß im Kondensator.
- Für eventuelle Schäden, die beim Bau oder beim Betrieb dieser Antenne auftreten könnten, kann keinerlei Haftung übernommen werden.



