

Magnetic Loop Antennas (MLA)

..... sie sind ganz anders



Eigenschaften

gut geeignet

- als Empfangsantenne (reduziert QRN)
- bei beengten Platzverhältnissen
- als Zweitantenne für Dipol
- für Selbstbau
- für Portabelbetrieb z.B. POTA



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Motivation
2. Aufbau und Berechnung von MLA's
3. MLA's für HF (Kurzwellen)
4. MLA's für VLF (Längstwellen)
5. Beispielantennen
6. Anleitung für eine MLA mit Installations-Verbundrohr
7. Vorsichtsmaßnahmen



1. Einleitung und Motivation

SID: Plötzliche Ionisierung der E-Schicht durch Sonneneruptionen

----> Änderungen der Amplituden von VLF-Sendern

VLF-Sender:

JXN 16,4 kHz

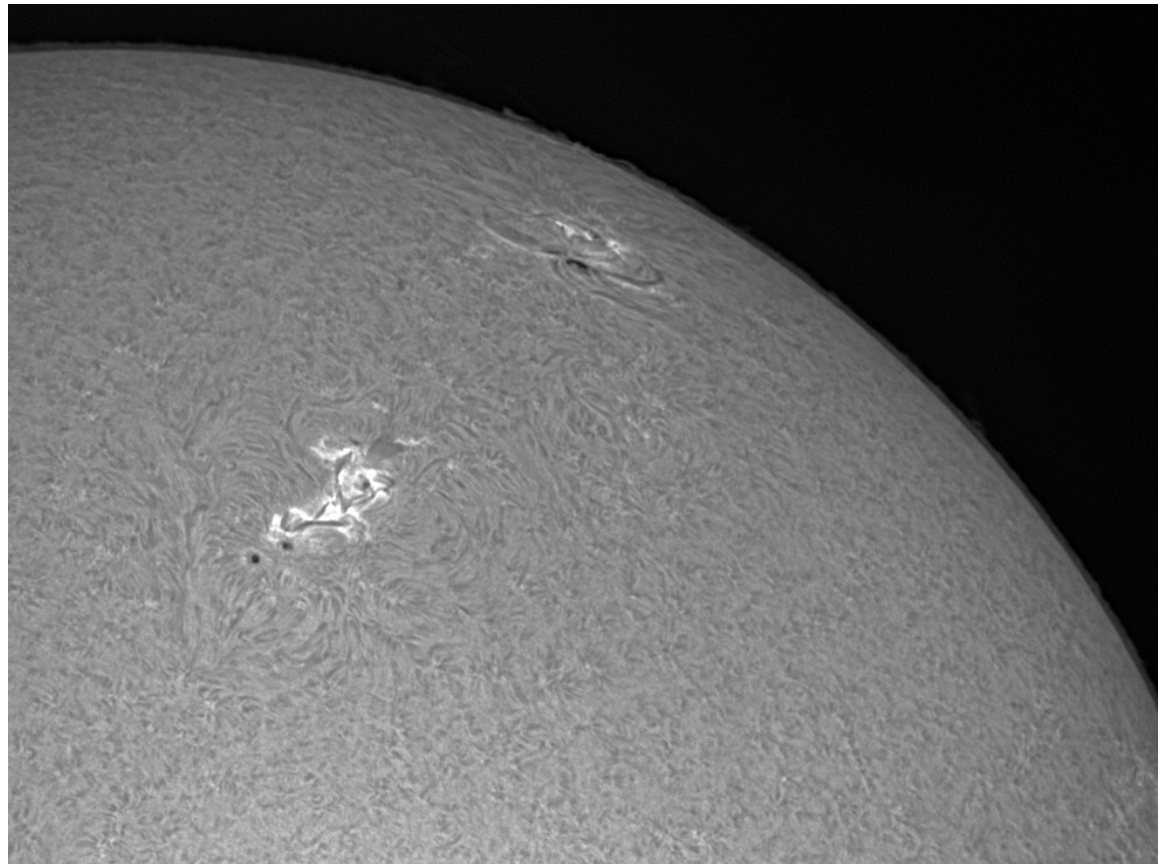
SAQ 17,2 kHz

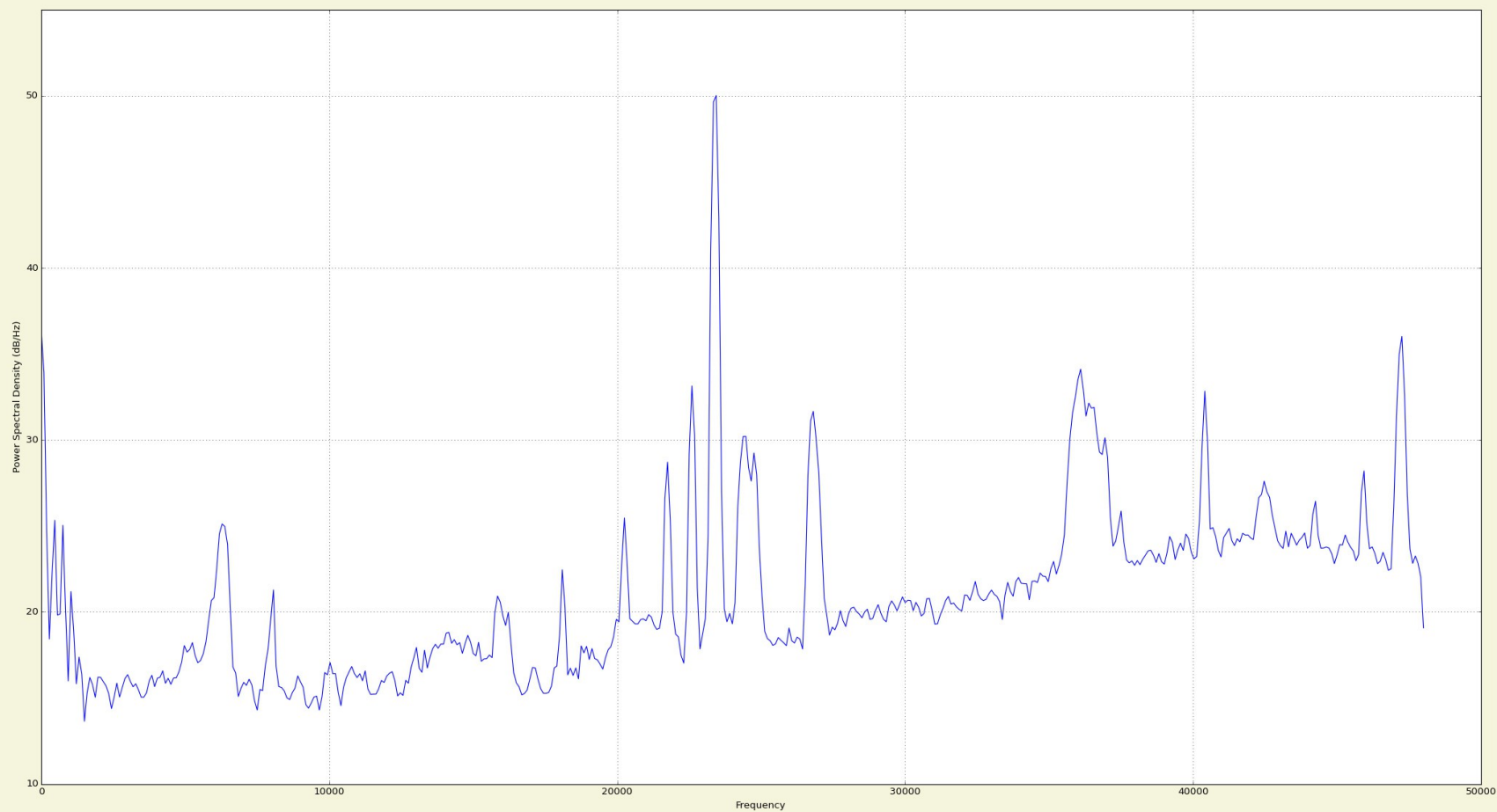
GBZ 19,6 kHz

RJH69 20,5 kHz

NAA 24,0 kHz

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Längstwelle>]





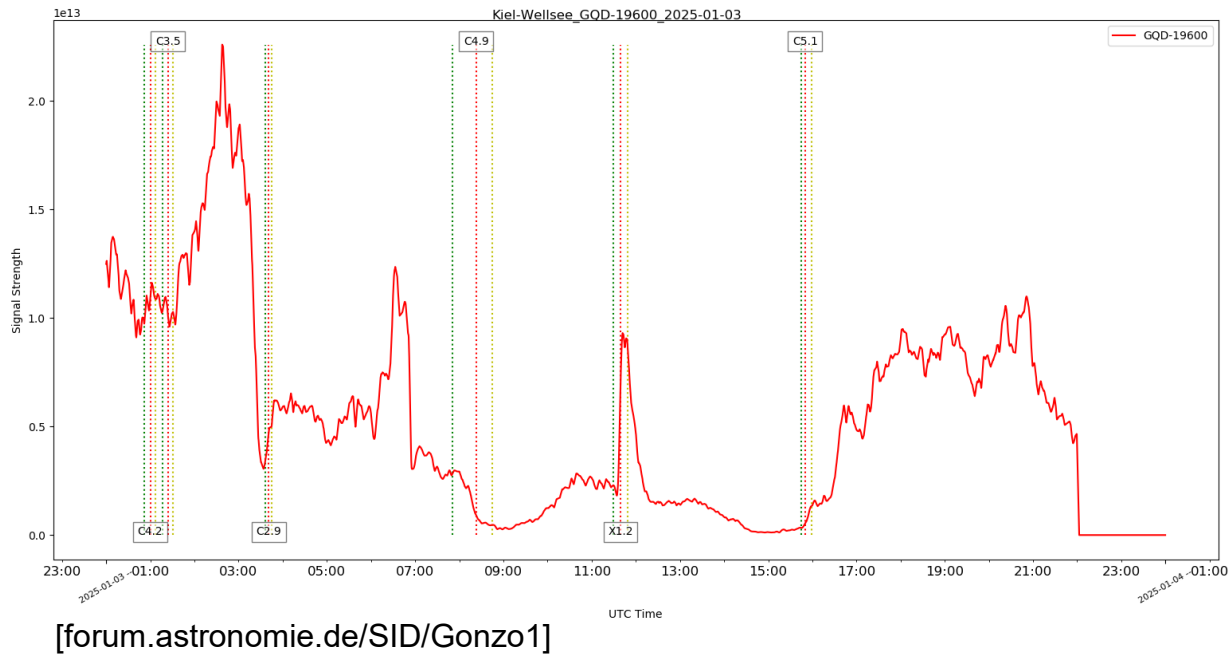
2025-04-18 13:11:45 [9500] NAA=85.3 NLK=630.3 NML=70.0 NPM=79.2 NWC=62.9 JI=55.9

Suchen

10°C Leichter Regen

15:11
18.04.2025



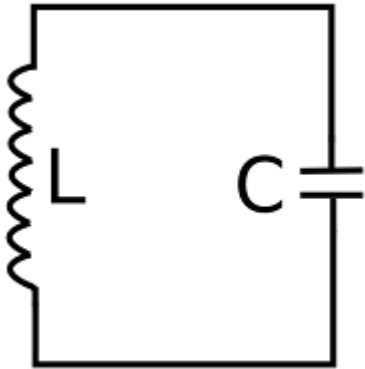


Was braucht man?

- Soundkarte mit 96 kHz Sampling-Rate
- Auswertesoftware (Stanford)
- **Antenne für $\lambda = 12 \text{ km!!} \rightarrow \text{MLA}$**

2. Aufbau und Eigenschaften von MLA's

Das Prinzip:



[<https://www.radioworld.co.uk/magnetic-loop-antennas>]

Induktivität der Schleife:

[<https://www.elektroda.de/calculators/passive-tools-loop>]

Frequenz des Schwingkreises:

[<https://www.redcrab-software.com/de/Rechner/Elektro/ParallelSchwingkreis>]

Beispiel:

$D = 93 \text{ cm}$
 $d = 35 \text{ mm}$
 $L = 1,96 \text{ }\mu\text{H}$

Beispiel:

$C = 100 \text{ pF}$
 $f = 11,37 \text{ MHz}$

3. MLA's für HF (160 m – 6 m)

- 1 – 4 Windungen
- spannungsfestes C für höhere Leistungen (100 W)
- einfacher Aufbau für QRP und Empfang
- sehr unterschiedliche Aufbaumöglichkeiten mit vielen Möglichkeiten zum Experimentieren



Beispielantenne, D = 93 cm

$$C = 100 \text{ pF} \rightarrow f = 11,3 \text{ MHz}$$

$$G = -5,82 \text{ dBd}$$

$$C = 10 \text{ pF} \rightarrow f = 32 \text{ MHz}$$

$$G = -0,21 \text{ dBd}$$



DG0KW Magnet - Loopantennen - Rechner

Aktion Optionen ?

Loop - Parameter

Durchmesser:	0,93	m	Form:	Kreis
Umfang:	2,922	m	Material:	Al
Leiterdurchmesser:	35	mm	W/dg:	1

Frequenz:	11,3	MHz	Zusätzlicher Verlust - R	
Tx - Output:	100	W	Reihe :	0,05 Ohm
			Parallel :	10000 KOhm

Ergebnisse:

Induktivität:	1,963	µH	Güte:	1261,38	x
Gesamt - C :	101,1	pF	verkürzt auf:	0,1101	Lambda
Eigen - C Loop:	2,6	pF	Bandbreite:	8,96	KHz
Spannung am Kondensator:	4,193	KV	Verlust - R des Leiters:	0,03	Ohm
Strahlungs - R:	0,029	Ohm	Gewinn :	- 5,82	dBd
Wirkungsgrad:	26,2	%			

Berechnen: Loop Ankopplung Drucken

[<https://www.dl0hst.de/magnetlooprechner.htm>]



Zu erwartender Gewinn bei D = 93 cm

f	G / dBd	Wirkungsgrad / %
3,5 MHz	- 24	0,39
7 MHz	- 12,5	5,2
14 MHz	- 3,6	43,0
21 MHz	- 1	77,0
28 MHz	- 0,4	90,0



160-m-Band

$f = 1,81 \text{ MHz}$:

$D = 1,8 \text{ m}$, $N = 4$, $C = 30 \text{ pF}$,

Wirkungsgrad = 0,56 %,

Gain = - 22,5 dBd

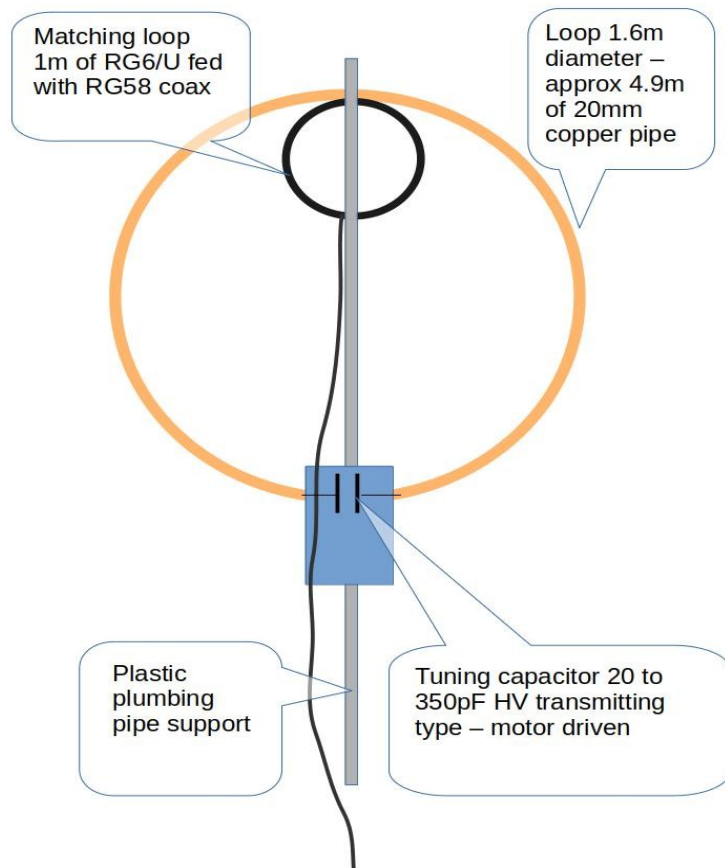


[comtech.vsb.cz]

Ähnliche Antenne mit $N = 4$, $d = 80 \text{ cm}$

Die Einkopplung

A: Kopplungsschleife



B: Gamma-Match



[<https://vk8rhradioprojects.com/magnetic-loop-antennas/>]

Spezielle Eigenschaften der MLA durch die kompakte Bauform:

- hohe Energiedichte, hohe Spannung am C bis 10 kV, hohe Ströme bis 30 A
- sehr geringer Strahlungswiderstand im mOhm-Bereich
- dadurch sehr hohe Güte, sehr geringe Bandbreite
- Magnetfeld an der Antenne überwiegt
- Störungen durch das E-Feld werden ausgeblendet (Preselektor)

----->>

- Antenne muss genau abgestimmt werden
- verlustarme Materialien verwenden
- keine Schraubverbindungen, alles Löten, schweißen

4. MLA's für VLF

- viele Windungen
- manuelle Abstimmung
- nur RX-Betrieb



MLA für VLF

$f = 20 \text{ kHz}$

$N = 50 \text{ Windungen}$

DG0KW Magnet - Loopantennen - Rechner

Aktion Optionen ?

Loop - Parameter

Seitenlänge:	0,6	m	Form:	Quadrat			
Umfang:	2,4	m	Material:	Cu			
Leiterdurchmesser:	1	mm	Wdg:	50	Länge:	50,0	mm

Frequenz:	0,02	MHz	Zusätzlicher Verlust - R	
Tx - Output:	10	W	Reihe :	0,05 Ohm
			Parallel :	10000 KOhm

Ergebnisse:

Induktivität:	2806,689	μH	Güte:	237,94	x
Gesamt - C :	22562	pF	verkürzt auf:	0,008	Lambda
Eigen - C Loop:	944		Bandbreite:	0,08	KHz
Spannung am Kondensator:	0,916	KV	Verlust - R des Leiters:	1,42	Ohm
Strahlungs - R:	0,000000199	m Ohm	Gewinn :	-115,7	dBd
Wirkungsgrad:	0,0	%			

Berechnen: Loop Ankopplung Drucken

Loop Ankopplung Drucken



IARU Region 1 HF Band Plan

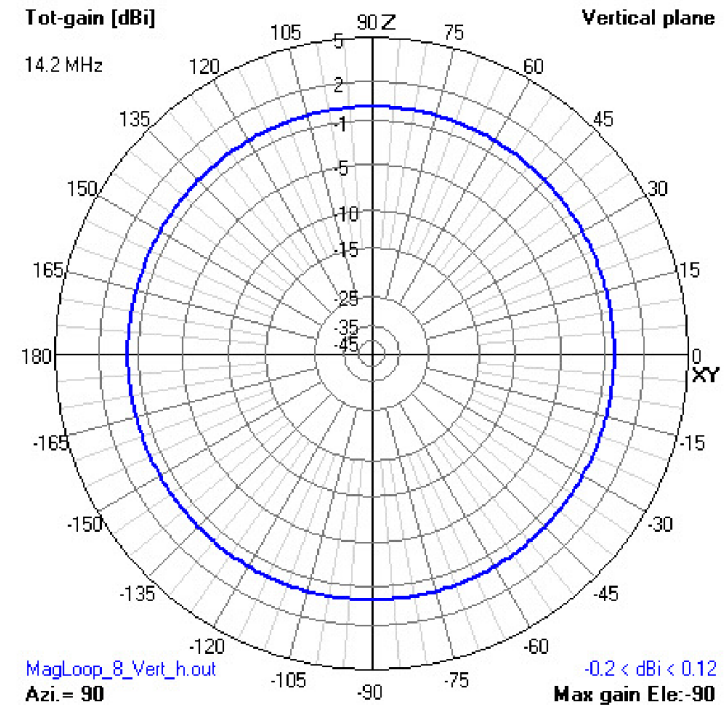
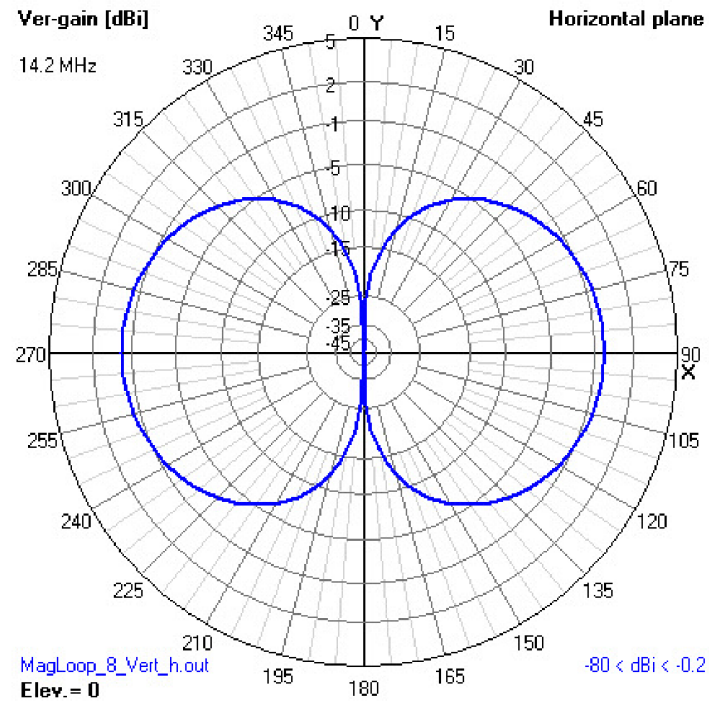
Effective from 16 OCT 2020

edited by DF5JL

	FREQUENCY SEGMENT (kHz)	MAX. BANDWIDTH (Hz)	PREFERRED MODE AND USAGE		
	135,7 - 137,8	200	CW	CW, QRSS and narrow band digital modes	
	472 - 475	200	CW	CW	(NOTES)
	475 - 479	(#)	Narrow band modes	CW, digimodes	(NOTES)
1,8 MHz	1810 - 1838	200	CW	1836 kHz - CW QRP Centre of Activity	
	1838 - 1840	500	Narrow band modes		
	1840 - 1843	2700	All modes (1)	Digimodes	
	1843 - 2000	2700	All modes (1)		

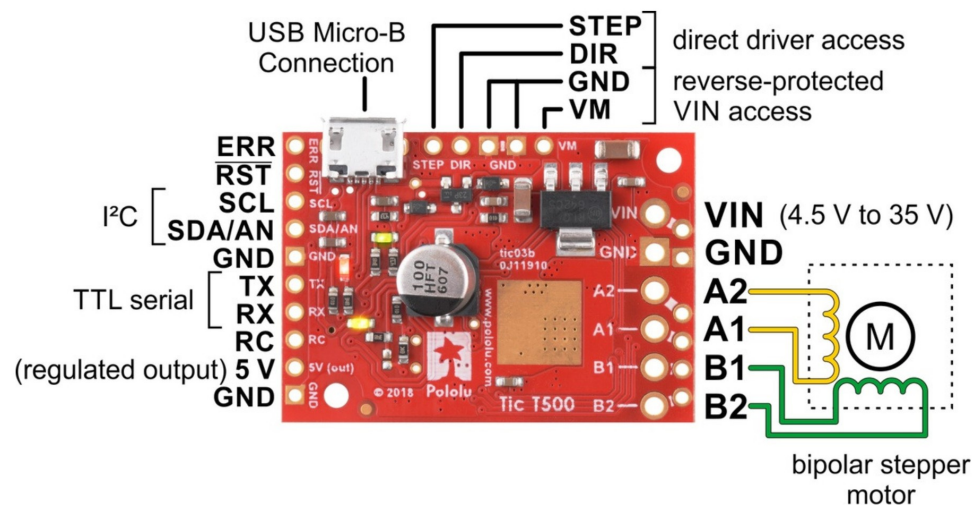


Das Strahlungsdiagramm



[https://p02.de/wp-content/uploads/2014/04/Mag-Loop-Antennen_2.pdf]

Abstimmung mit Schrittmotor



[<https://a.pololu-files.com/picture/0J9773.1200.jpg?1b013b18eeb5d1d8aad94d5352bee757>]



HG3 Stepper Mag Loop Antenna – PreciseRF

Besuchen

5. Beispielantennen

- $N = 4$ Windungen
- aus Installationsmaterial
- intelligente Abstimmung mit Mikroprozessor



[https://groups.io/g/SoftwareControlledHamRadio/attachment/7502/0/Figure%201%20Alt01_.jpg]

Wer Rundungen hasst..



<https://m0ukd.com/homebrew/antennas/magnetic-loop-antennas/>

Jochem Berlemann
DK2FT

QRA-Locator JO44SM



Ortsverband M13



<https://www.jpole-antenna.com/2025/04/03/the-amazing-magnetic-loop-antenna/>



[microfarad.de]

Jochem Berlemann
DK2FT

QRA-Locator JO44SM



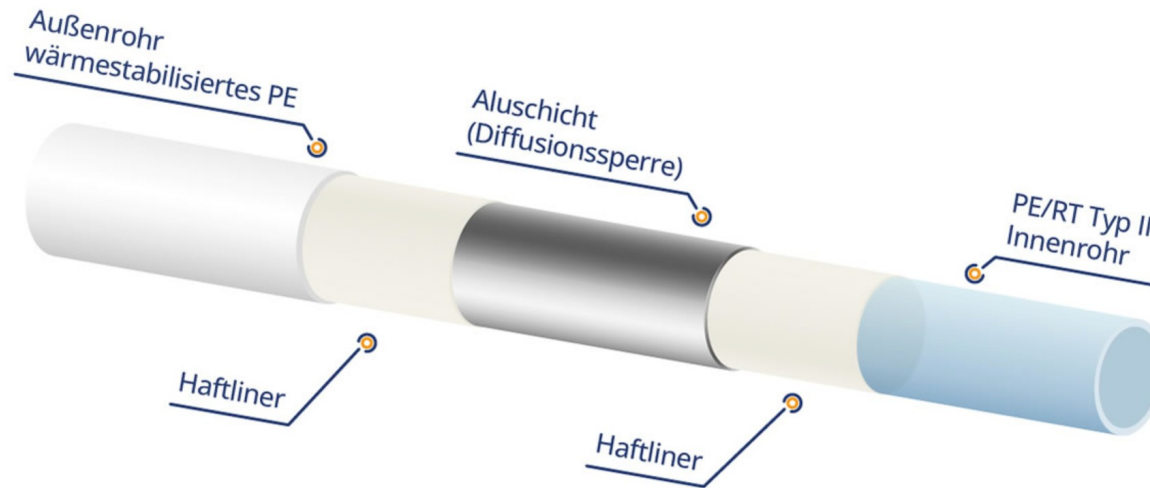
Ortsverband M13

Für absolute Minimalisten



[https://www.reddit.com/r/shortwave/comments/1aie1t8/broadband_magnetic_loop_antenna/#lightbox]

6. Anleitung für eine MLA mit Installations-Verbundrohr



- DVGW geprüft und zugelassen
- einsetzbar im Bereich Heizung & Sanitär

- 100% sauerstoffdicht
- leicht zu biegen und formstabil

Übliche Durchmesser:

16/12, 20/16, 26/20, 32/26 mm

Hinweis:

Beim Innenrohr die Isolierung entfernen

Die Antenne:

- Mittlerer Durchmesser $D = 1,2 \text{ m}$ und $D = 0,95 \text{ cm}$
- Faraday-Koppelschleife
- Abstimmung bei den höheren Bändern (28/24/21/18 MHz) durch Rohr-in-Rohr-C + Schiebemuffe, bei 14/7/3,5 MHz durch Drehko



Vergleich D = 1,2 m und D = 0,95 m

f	G/dBd 1,2 m	G/dBd 0,95 m
3,5 MHz	- 20	- 23
7 MHz	- 9	- 12
14 MHz	- 2	- 3,5
21 MHz	- 0,5	- 1
28 MHz	- 0,2 *	- 0,4

* schwer zu realisieren durch hohe Induktivität und Eigenkapazität der Schleife

Frequenzen D = 1,2 m und D = 0,95 m

Große Loop (D = 1,2 m)

Frequenzbereiche mit Drehkondensator

1. 3,7 14,8 MHz
2. 2,7 12,2 MHz mit Kurzschlussstecker an der Seite der oberen Box

Frequenzbereiche mit Festkondensator und Schiebemuffe:

1. Festkondensator 25,1 MHz, mit Schiebemuffe bis 20,8 MHz abstimmbar
2. Festkondensator 18,4 MHz, mit Schiebemuffe bis 16,6 MHz abstimmbar

Kleine Loop (D = 95 cm)

Frequenzbereiche mit Drehkondensator

1. 4,5 17,9 MHz
2. 3,2 14,8 MHz mit Kurzschlussstecker an der Seite der oberen Box

Frequenzbereiche mit Festkondensator und Schiebemuffe:

1. Festkondensator 32 MHz, mit Schiebemuffe bis 27,9 MHz abstimmbar
2. Festkondensator 24,5 MHz, mit Schiebemuffe bis 23 MHz abstimmbar

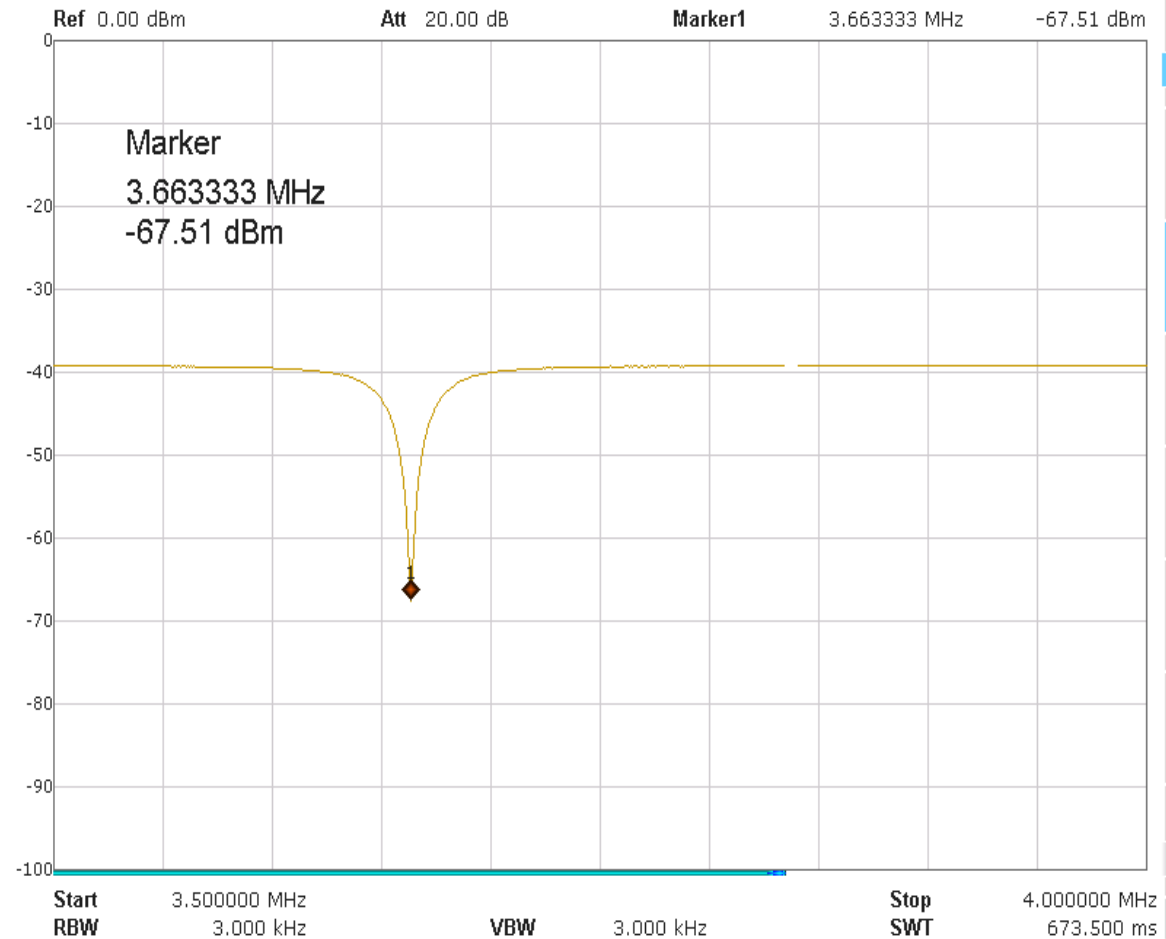


Return Loss VSWR

30 dB 1.06
 25 dB 1.38
 20 dB 1.22
 10 dB 1.92

LOG
 10 dB
 Free
 LgPwr
 Cont

A C&W
 P-PK



Marker

Select Marker

1 2 3 4

Select Trace

A

Normal

Delta

Delta Pair

Delta

Relative To

1

Off

Marker Table

On Off

Local





Katalog durchsuchen



Kundendienst

Inloggen



Warenkorb 0



SURPLUS
electronics

[Home](#) [Bestellinformationen](#) [Einloggen](#) [Kontakt](#)

[Startseite](#) / [Kondensatoren](#) / [Drehcondensator \(vacuüm\)](#)

Kondensatoren

Kondensatoren HV

Kondensatoren LV

Drehcondensator (luft)

Drehcondensator (vacuüm)

Elco's HV

Elco's LV

Drehcondensator (vacuüm)



13 Artikel gefunden

Sortiert nach: Relevanz



ART.1130

**Drehcondensator
vacuüm 4-100pF-5kV**

135,00 €

✓ Auf Lager

Schau jetzt



ART.1131

**Drehcondensator
vacuüm 5-250pF-5kV**

✗ Zur Zeit nicht
verfügbar

Schau jetzt



ART.1133

**Drehcondensator
vacuüm 10-1200pF-4kV**

✗ Zur Zeit nicht
verfügbar

Schau jetzt



ART.1135

**Drehcondensator
vacuüm 5-100pF-25kV**

165,00 €

✓ Auf Lager

Schau jetzt



ART.1136

**Drehcondensator
vacuüm 5-100pF-25kV**

175,00 €

✓ Auf Lager

Schau jetzt



ART.1137

**Drehcondensator
vacuüm 15-350pF /
25kV**

235,00 €

✗ Zur Zeit nicht
verfügbar



ART.1138

**Drehcondensator
vacuüm 10-500pF-10kV**

✗ Zur Zeit nicht
verfügbar



ART.1139

**Drehcondensator
vacuüm
20-1000pF-10kV**

✗ Zur Zeit nicht
verfügbar



ART.1949

**Drehcondensator
vacuüm 5-100pF-15kV**

✗ Zur Zeit nicht
verfügbar



ART.1161

**Drehcondensator
vacuüm 5-60pF-30kV**

195,00 €

✓ Auf Lager



Aufbauhinweise:

- Beim Innenrohr die Isolierung entfernen mit Hilfe von Heißluft und Messer
- Rohr erst in Form biegen, dann auf Maß schneiden
- Abstimmung mit Innenrohr an der oberen Bandgrenze, Feintuning durch Schiebemuffe
- Großer Rohrdurchmesser verringert Spannung am C
- Durchmesser der Koppelschleife ca. 25 – 30 % des Antennendurchmessers
- Koppelschleife am Fußpunkt anbringen
- Spannung am C bei 100 W ca. 4 kV, Ströme bis 30 A !!
- Beim Abgleich und im Betrieb ist ein VNWA oder SWR-Meter unabdingbar !
- Eine Vorabstimmung kann durch den Empfangspegel stattfinden

7. Vorsichtsmaßnahmen

Minimal zulässiger Abstand bei Sendebetrieb für Operator:

$$P = 5 \text{ W} \quad \rightarrow \quad d = 1 \text{ m}$$

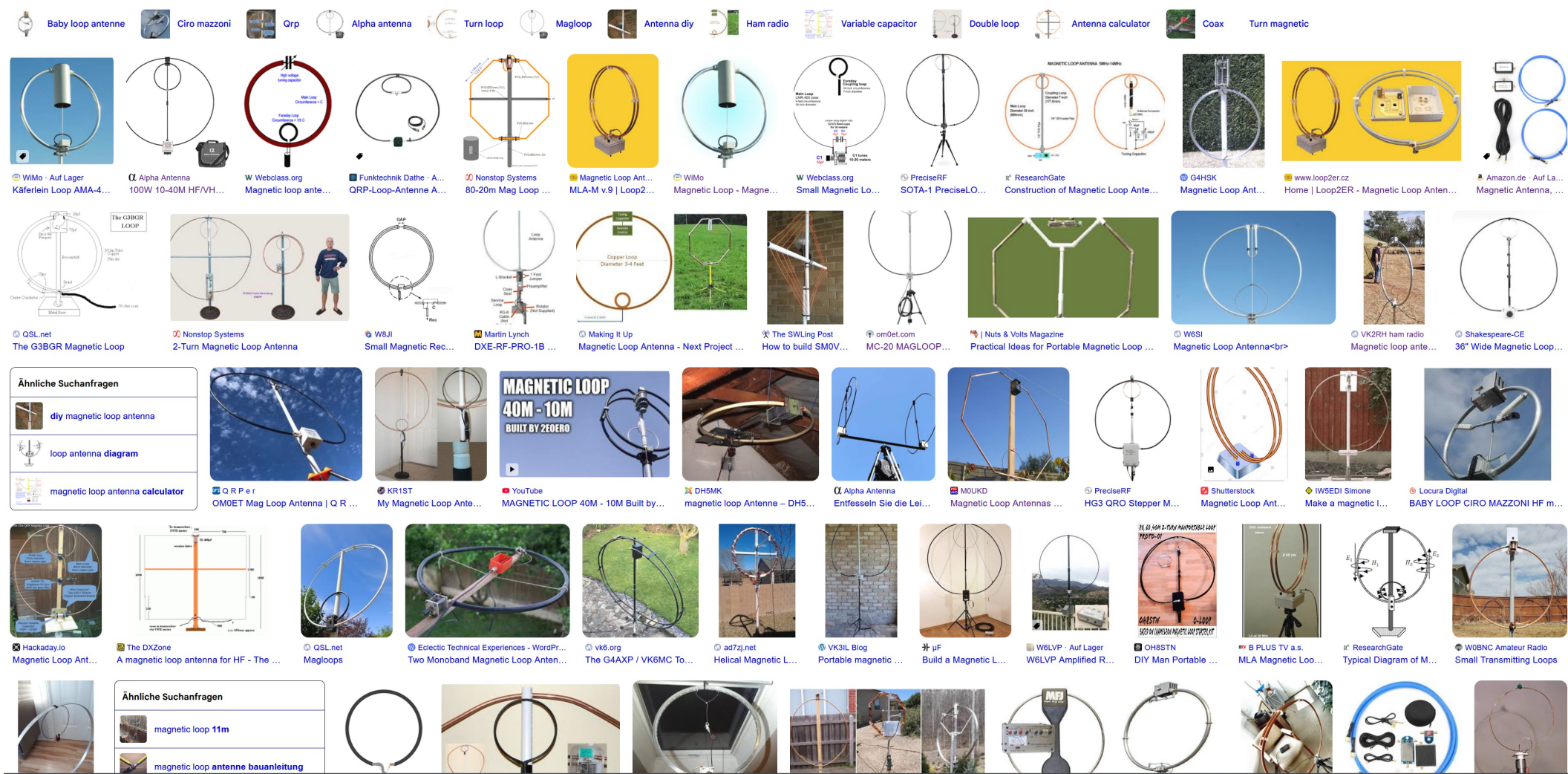
$$P = 10 \text{ W} \quad \rightarrow \quad d = 1.5 \text{ m}$$

$$P = 50 \text{ W} \quad \rightarrow \quad d = 3 \text{ m}$$

$$P = 100 \text{ W} \quad \rightarrow \quad d = 3,5 \text{ m}$$

Bei Publikum: 3-facher Abstand!!

[O.Burger, M. Dvorsky:Magnetic Loop Antennas,EDUCA TVISBN 978-80-270-6987-3 S. 22]



Das Standardwerk:

O.Burger, M. Dvorsky:
Magnetic Loop Antennas,
EDUCA TV
ISBN 978-80-270-6987-3

