

Antennen

Hinweis: Sämtliche Beschreibungen erheben keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit!
Information: The authors do not guarantee the accuracy or completeness of any of these descriptions!

Pay attention to **security** and **health** !



OE7OPJ

last update: 2016-05-11



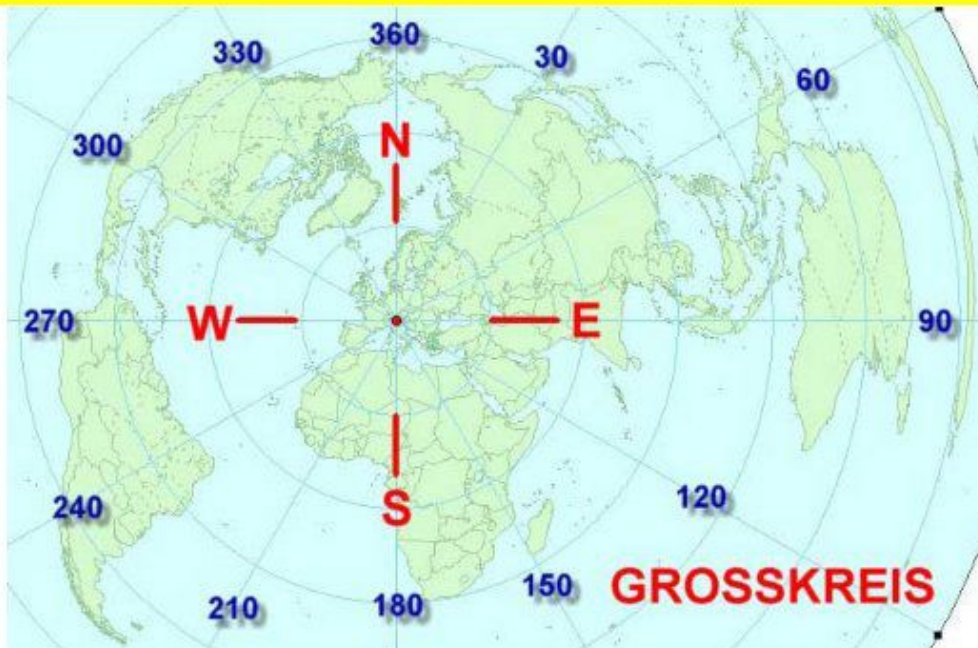
Seil- und Drahtverspannungen außerhalb der Sicherheitszone von Flugplätzen sind **Luftfahrthindernisse**, wenn der Bodenabstand mehr als **10 m** beträgt.

>>> Antennen **melden** und **kennzeichnen** <<<

BMVIT - zuständig innerhalb einer Sicherheitszone
Land Tirol, Abt. Verkehrsrecht - zuständig außerhalb einer Sicherheitszone
download "[Erhebungsbogen für temporäre Flughindernisse](http://www.tirol.gv.at/themen/verkehr/verkehrsrecht/luftfahrthindernisse/)" 4 Seiten PDF von
<http://www.tirol.gv.at/themen/verkehr/verkehrsrecht/luftfahrthindernisse/>



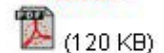
Antennenabstandsberechnung EMVUCALC Ver. 2.0 von DH7UAF



Antennen-Ausrichtung



Amateurfunk Relais
Kanäle



(120 KB)

[Propagation Wizard 1.7](#) (download 0,7 MB u 2004)

ROHDE & SCHWARZ Software: Prognose von Kurzwellen-Verbindungen MUF

DKØWCY - online magnetometer and relative sunspots (R / SN) - [Aurora Beacon](#) in Schleswig-Holstein Germany

Transmission Schedule: 10,144 MHz > Min 00 = CW / 10 = RTTY / 20 = CW / 30 = CW / 40 = CW / 50 = PSK31

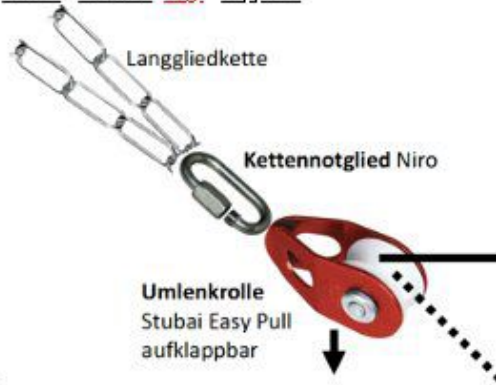
[fading.de](#) > Tools > Funkwetter - aktuelle Funkwetterlage mit Sonnenfleckenrelativzahl (R / SN relative sunspot number)

Vakuum Lichtgeschwindigkeit SI = 299.792,458 km/s (Sonnenwind ca. 1/1000 Lichtgeschwindigkeit ca. 370 km/s)

KW-Antennen [UKW-Antennen](#)

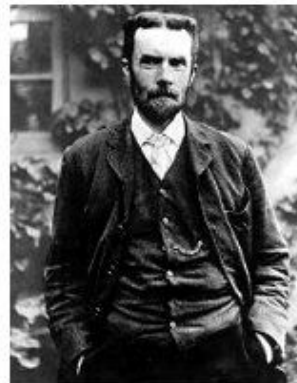
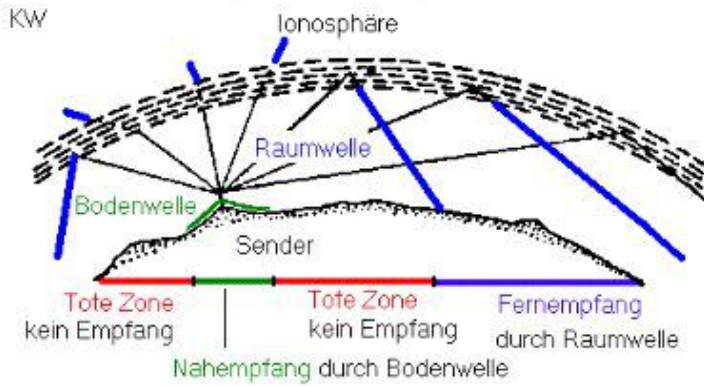
select (my homemade Antennas)

ATX-1080 [Bazooka](#) [Beam](#) [Beverage](#) [Bierdosen-Antenne](#) [Big Wheel](#) [Delta-Loop](#) [Dipol](#) [EH](#) [EndFeed](#)
[EWE](#) [Fuchs](#) [Groundplane](#) [G5RV](#) [HexBeam](#) [Kap-Antenne](#) [K9AY](#) [MagnetikLoop](#) [MN-100](#) [Moxon](#) [NVIS](#)
[PAØJWX](#) [Quad-Loop](#) [SteppIR](#) [T-Antenne](#) [T2FD](#) [Vertikalstrahler](#) [W3JIP](#) [Windom](#) [Yagi](#) [Zeppelin](#)

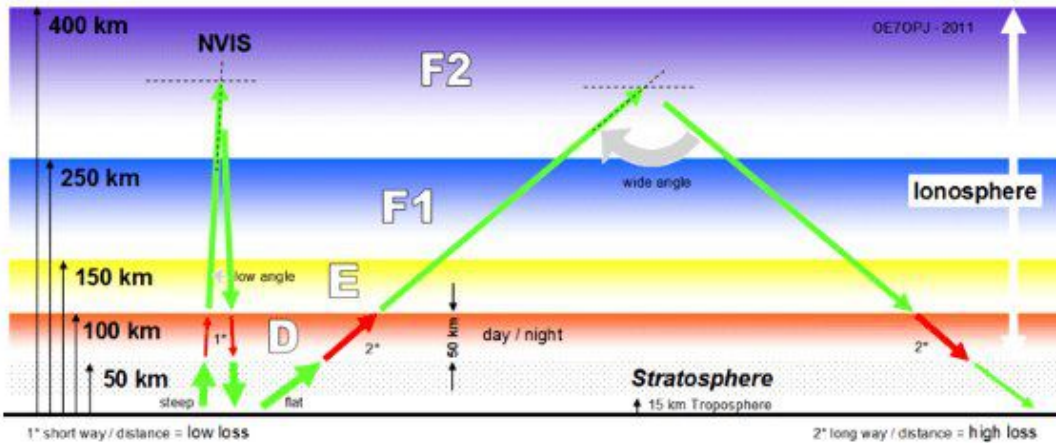


bis 30 MHz Kurzwelle

Boden- und Raumwelle zwischen Erdoberfläche und Ionosphäre



Oliver Heaviside



Ionisation (Sonneneinstrahlung) / **Rekombination** (fehlende Sonneneinstrahlung)

- F2-Schicht: DX Funkverkehr über 3.500 km durch Mehrfachreflexionen - rekombiniert sehr langsam
- F1-Schicht: verschwindet in der Nacht - rekombiniert langsam
- Es-Schicht: fallweise starke lokale Ionisation (Short Skip Verbindungen möglich)
- E-Schicht: Maximum zu Mittag, Spiegelung für Nahverkehr, kritische Frequenz 2 - 4 MHz - rekombiniert schnell
- D-Schicht: am Tag stark dämpfend für Frequenzen < 10 MHz - rekombiniert sehr schnell

Antennenlängen und **Eigenschaften** sind abhängig von der Antennenhöhe über Grund

- > bodennah **verkürzen** (Steilstrahler - Nahverkehr / NVIS)
- > bodenfern **verlängern** (Flachstrahler - Fernverkehr)

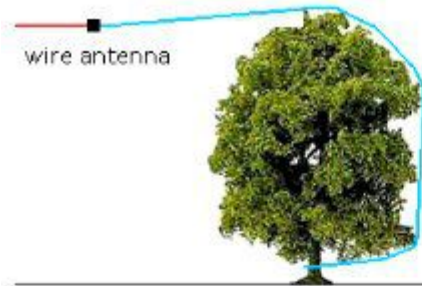


300 / MHz = Wellenlänge (Lambda) in **Meter** (tatsächliche Antennenlänge je nach Höhe über Grund)

dB	Current / Voltage Ratio		Power Ratio	
	Gain	Loss	Gain	Loss
0	1,000	1,0000	1,000	1,0000
1	1,122	0,8913	1,259	0,7943
2	1,259	0,7943	1,585	0,6310
3	1,413	0,7079	1,995	0,5012
4	1,585	0,6310	2,512	0,3981
5	1,778	0,5623	3,162	0,3162
6	1,995	0,5012	3,981	0,2512
7	2,239	0,4467	5,012	0,1995
8	2,512	0,3981	6,310	0,1585
9	2,818	0,3548	7,943	0,1259
10	3,162	0,3182	10,000	0,1000
11	3,548	0,2818	12,590	0,0794
12	3,981	0,2512	15,850	0,0831
13	4,467	0,2239	19,950	0,0501
14	5,012	0,1995	25,120	0,0398
15	5,823	0,1778	31,820	0,0318
16	6,310	0,1585	39,810	0,0251
17	7,079	0,1413	50,120	0,0199
18	7,943	0,1259	63,100	0,0159
19	8,913	0,1122	79,430	0,0126
20	10,000	0,1000	100,000	0,0100



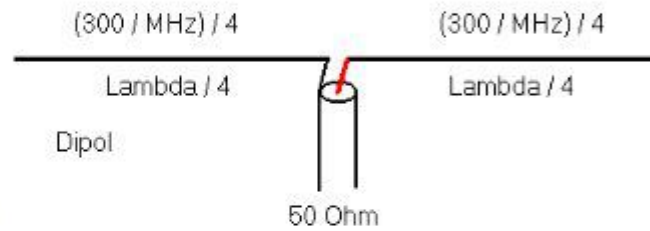
by TK5EP



Dipol

(Monoband schmalbandig)

[nach oben](#)



Heinrich HERTZ Deutschland 1857 – 1894

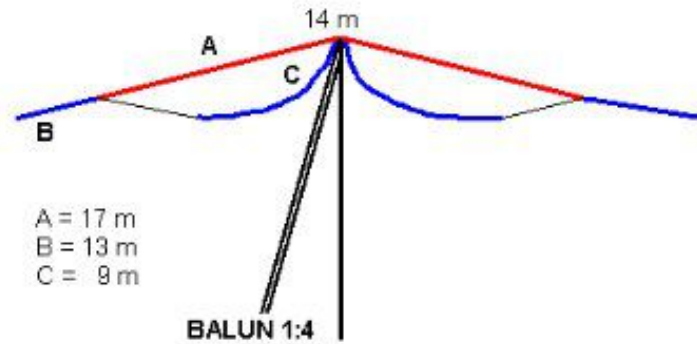


QRP Alkuser See 2 x 20 m [Dipol](#)

Dipol

[nach oben](#)

(Multiband nach DL2NBU – DL6RAI)



A = 17 m
B = 13 m
C = 9 m

BALUN 1:4

A+C = Tagbetrieb

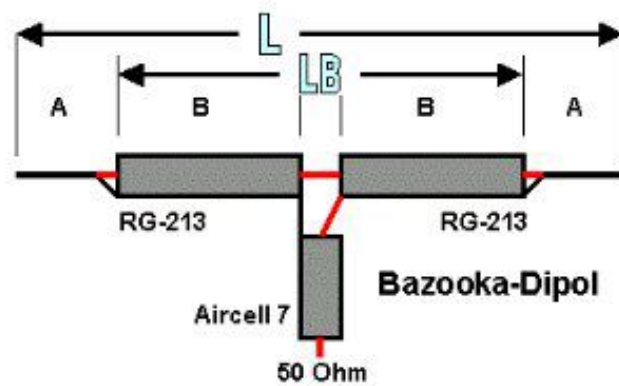
Feederleitung

A+B+C = Nachtbetrieb

Bazooka-Dipol

[nach oben](#)

(Monoband breitbandig unempfindlich)



Innenleiter mit Schirmung verlöten

(Wetterfest mit **Polyisobutyl**-Band)

$$L = 142,5 / f \text{ [MHz]}$$

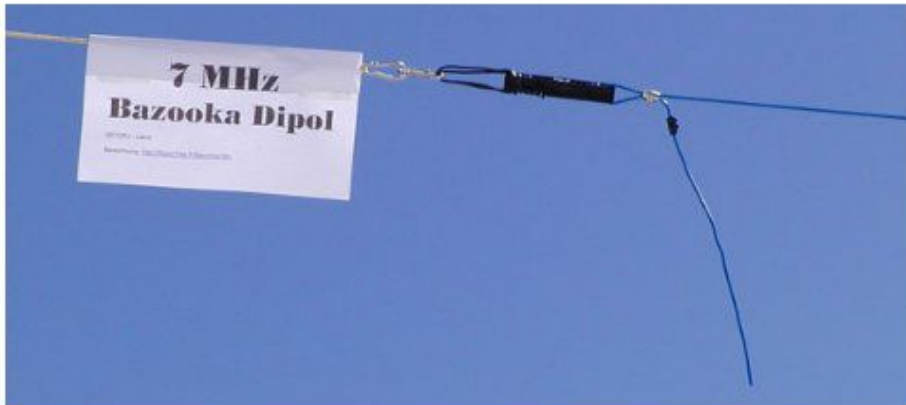
$$B = 49,5 / f \text{ [MHz]}$$

$$A = (L - 2B) / 2$$

MHz	A [m]	B [m]	LB [m]	L [m]
3,60	6,04	13,75	27,50	39,58
3,70	5,88	13,38	26,76	38,51
7,05	3,09	7,02	14,04	20,21
10,10	2,15	4,90	9,80	14,11
14,20	1,53	3,49	6,97	10,04
18,10	1,20	2,73	5,47	7,87
21,20	1,03	2,33	4,67	6,72
24,90	0,87	1,99	3,98	5,72
28,50	0,76	1,74	3,47	5,00
51,00	0,43	0,97	1,94	2,79
145,00	0,15	0,34	0,68	0,98
435,00	0,05	0,11	0,23	0,33

Anmerkung: Verlängerung / Verkürzung von **A** je nach **Höhe über Grund** !

80m bedingt geeignet, mit mechanischer Stütze (Seil) !



Verlängerung der Bazoooka (Höhe ?)

je höher über Grund, desto länger die Antenne



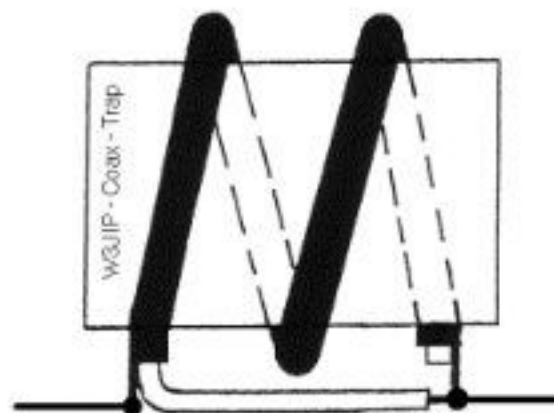
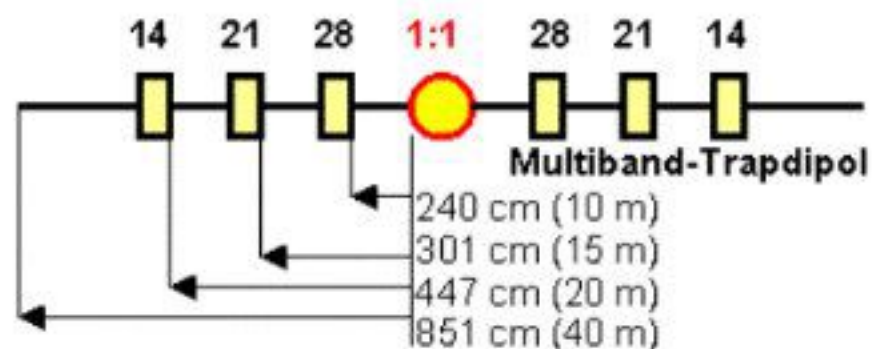
Bazoooka 40 m Band (ca. 20,2 m)

Hochsteintreffen

W3JIP-Dipol

(Multiband)

[nach oben](#)

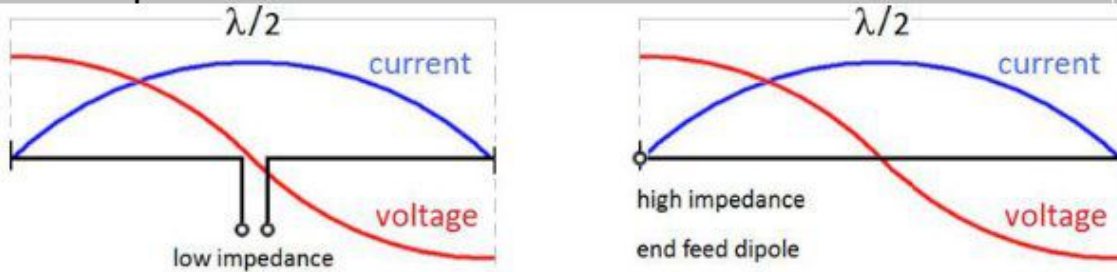


Band	Kabel	Windungen	Durchmesser	Wicklungslänge
40 m	RG-58C/U	12 $\frac{3}{4}$	40 mm	75 mm
30 m	RG-58C/U	9 $\frac{3}{4}$	40 mm	60 mm
20 m	RG-58C/U	6 $\frac{3}{4}$	40 mm	45 mm
17 m	RG-58C/U	5 $\frac{3}{4}$	40 mm	40 mm
15 m	RG-58C/U	5	40 mm	35 mm
12 m	RG-58C/U	4 $\frac{1}{2}$	40 mm	30 mm
10 m	RG-58C/U	3 $\frac{3}{4}$	40 mm	30 mm
20 m	RG-174	8 $\frac{3}{4}$	24 mm	35 mm
15 m	RG-174	6 $\frac{3}{4}$	24 mm	30 mm
10 m	RG-174	4 $\frac{3}{4}$	24 mm	30 mm

Trap wetterfest machen mit: [Stabilit](#), [UHU-Plus](#) oder [Gießharz](#)

Endfeed Dipole

[nach oben](#)



Im Gegensatz zum niederohmigen **mittengespeisten Dipol** ist der **endgespeiste Dipol** hochohmig. Eine hochohmige Einspeisung kann mit $1/4$ Lambda Feederleitung als **Zeppelin**-Antenne oder mit einer hochohmigen Koppelspule als **Fuchs**-Antenne realisiert werden. Der Vorteil einer endgespeisten Antenne liegt in der einfachen Montage. **Radials** sind nicht vorgesehen.

Sehr brauchbare **HyEndFeed Antennen** sind bei [PA3EKE & PA3RK](#) zu beziehen. Ein **Tuner** ist nicht erforderlich!

HyEndFeed bei OE7OPJ **stationär**



als Sloper am Balkon (3rd floor) eingespeist



und im Garten abgespannt.

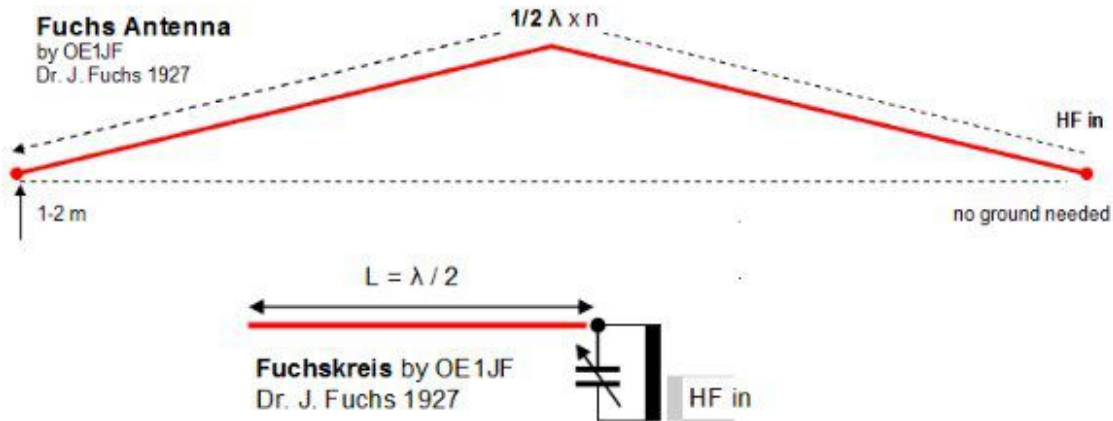


HyEndFeed **portabel**

Pfannspitze SOTA OE/TI-148.

Fuchsantenne

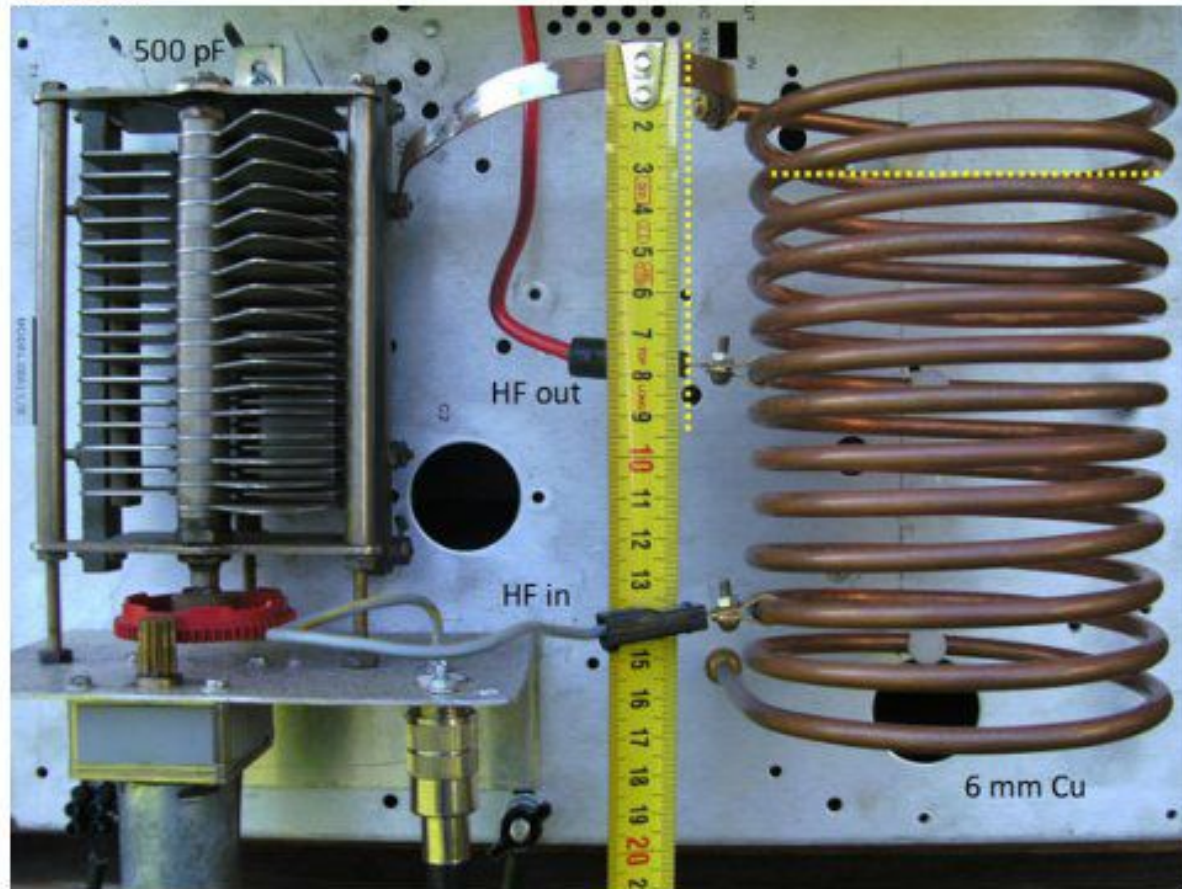
[nach oben](#)



Portabel:

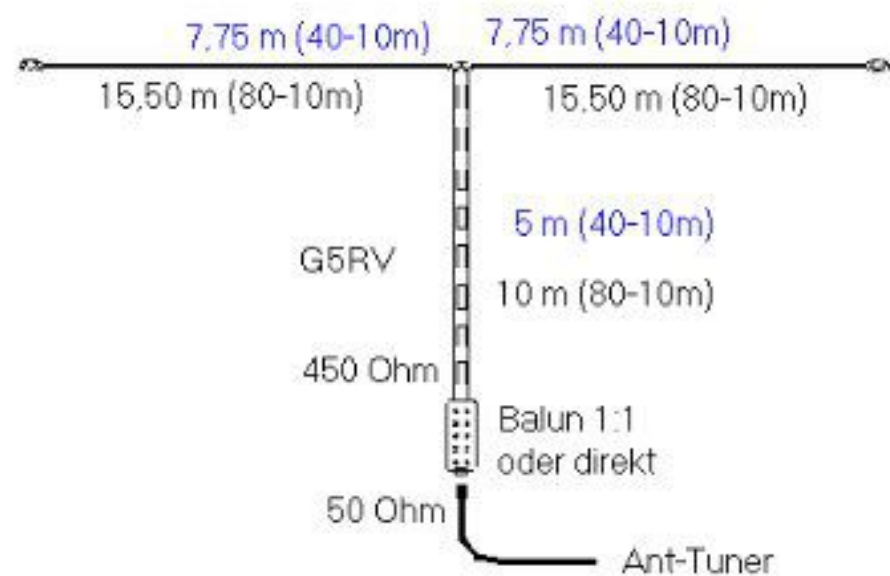


Stationär:

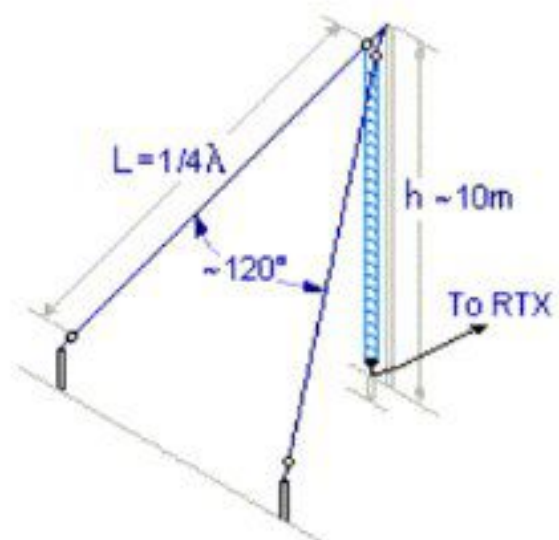


[QRP project](#) Berlin

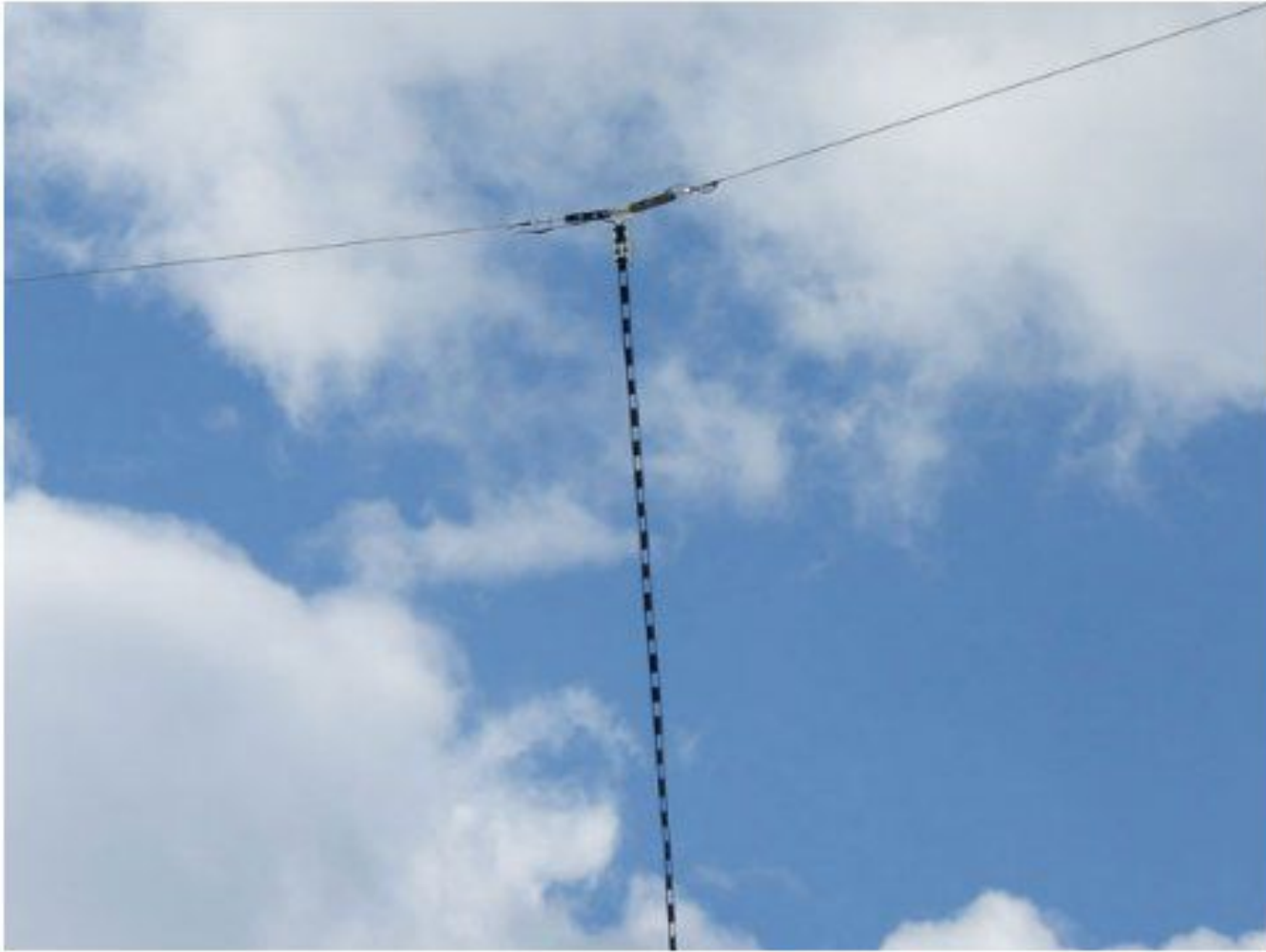
(Multiband – Tuner erforderlich)



Louis Varney - G5RV



Militärische Anwendung



homemade **G5RV** by OE7OPJ/P



Loren G. Windom **W8GZ**

[The Windom Antenna Handbook](#)
by Buck Rogers **K4ABT**

Windom nach **KH2D**
13,8 m + 27,6 = 41,4 m
4,7 m + 9,4 m = 14 m

Windom Stromsummen Antenne der
FH Stralsund

[PDF download](#)



MHz	ft	m	%	Windom-Typ
L1	89,2	27,2	66,7	
L2	44,5	13,6	33,3	
3,5	133,7	40,8	100	BUXCOMM
L1	92,3	28,1	69,0	
L2	41,5	12,6	31,0	
3,5	133,7	40,8	100	OCF

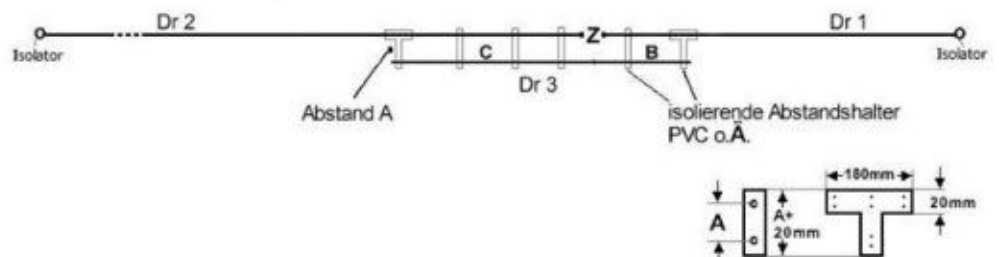
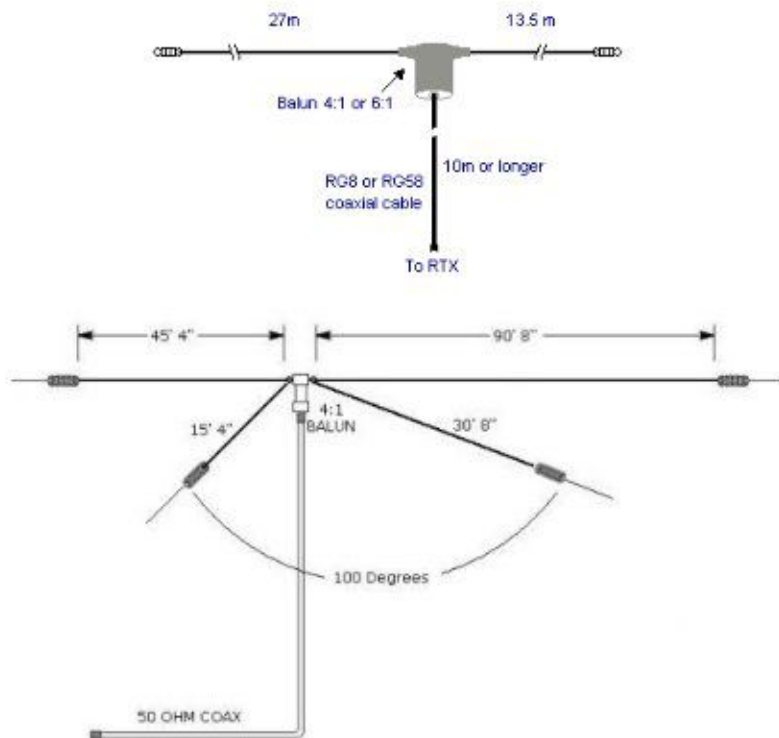
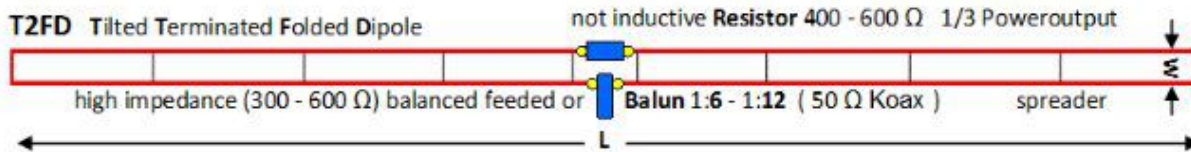
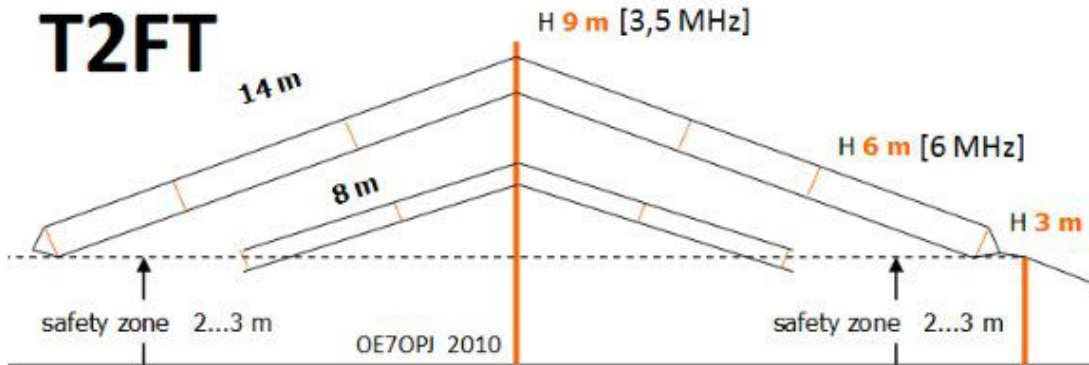


Tabelle 4: Strahlungsgekoppelte Zweitwindom bei $Z = 300 \Omega$ und unisolierten Drähten

Vorzugs-Band	fr [MHz]	Draht Dr 3 [m] bei VF = 0,97			Abstand A [mm]	
		Ø	ges. Länge	Länge B		Länge C
15 m u. 30 m	21.00	c	14,07	4,70	9,37	188
15 m	21.20	c	13,94	4,66	9,28	187
30 m	10.13	b	14,36	4,79	9,57	270 o. 193

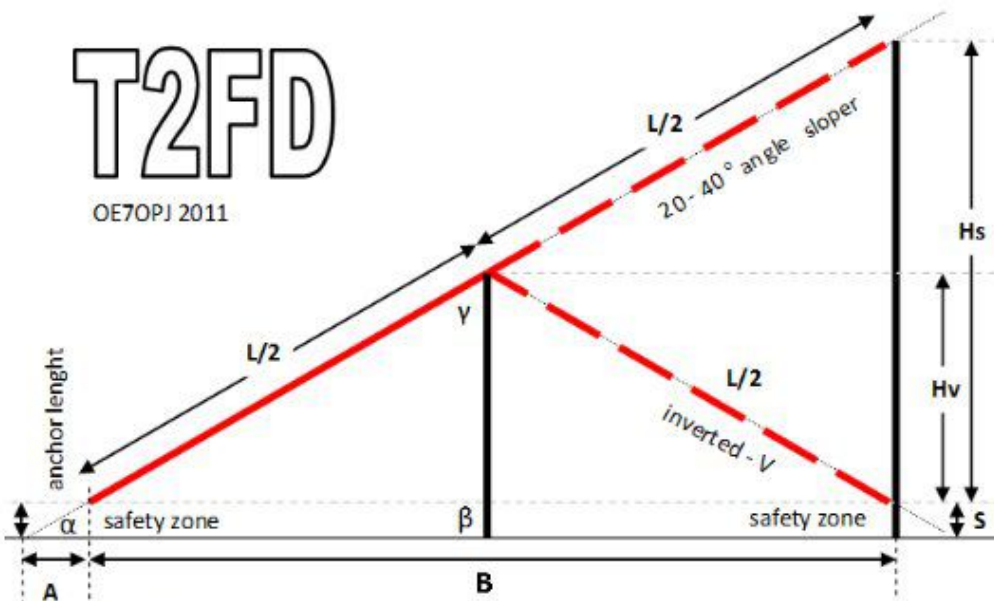
Drahtstärken: siehe unter Tabelle 2

T2FT



T2FD

OE7OPJ 2011



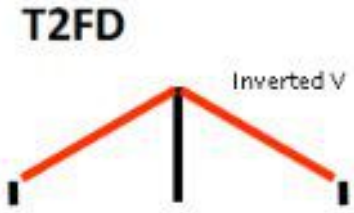
Gehäuse: TO-247

Hochlast-Widerstand 100 Ω
[R100-100W]

100 W 11,20 EUR



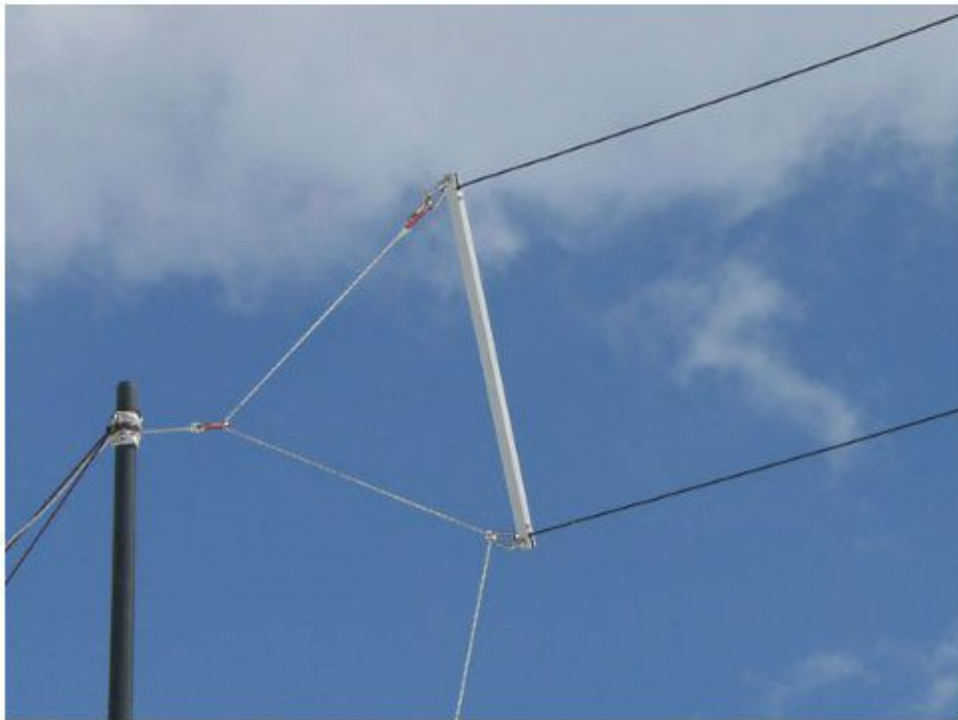
[T2FD calculator](#) (Excel 285 kB) > print DIN A4



homemade G5RV & T2FD

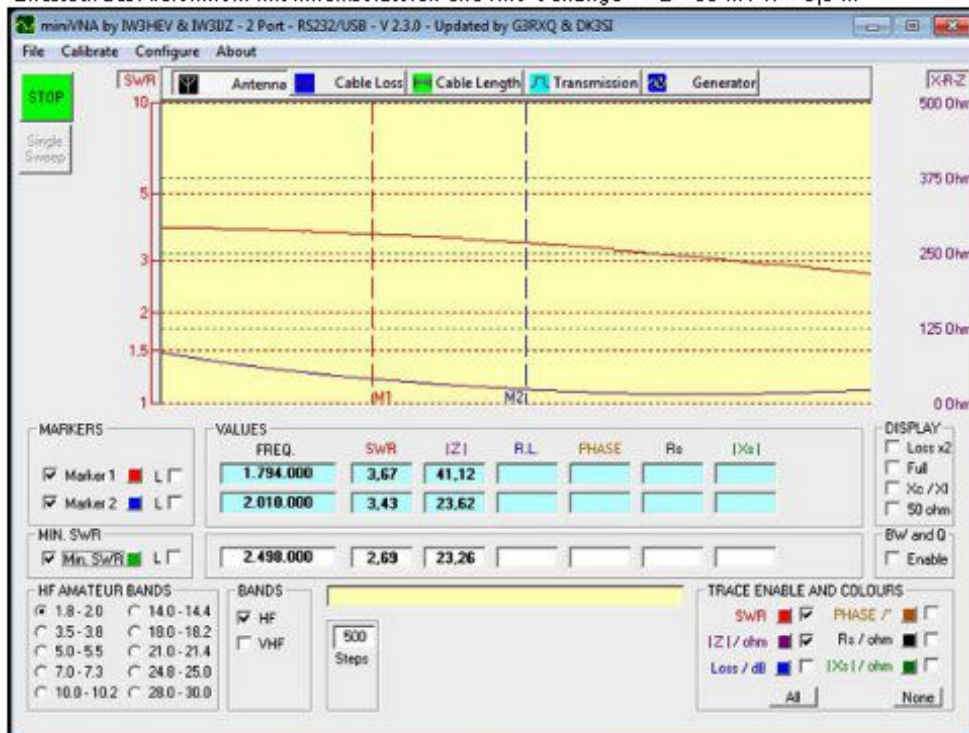


homemade **T2FD** by OE7OPJ/P

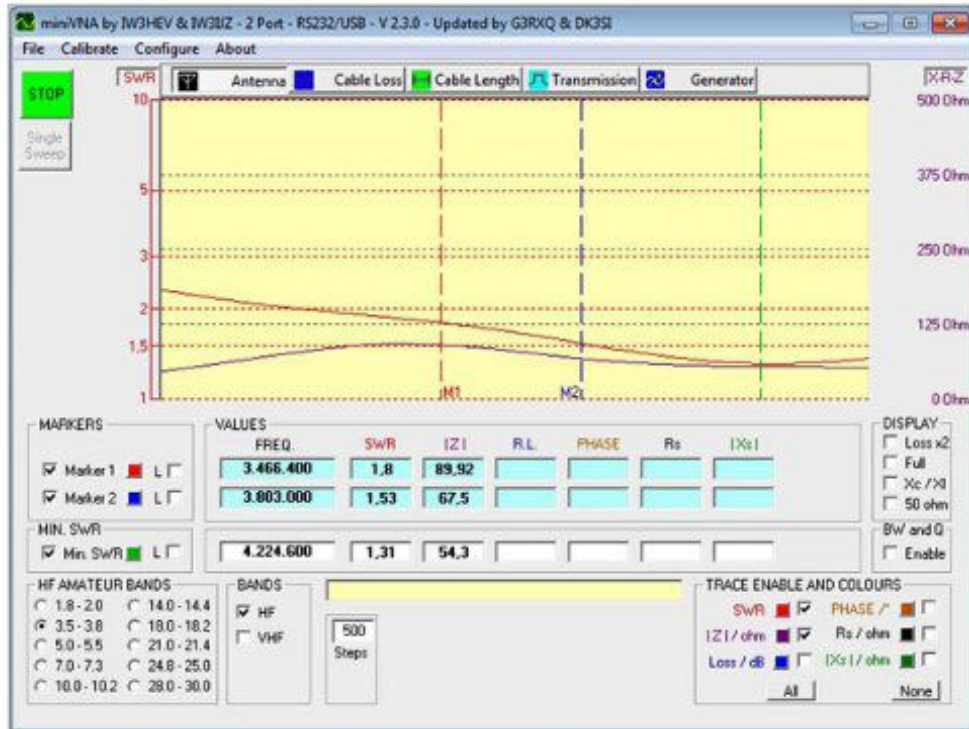


homemade **T2FD** by OE7OPJ/P

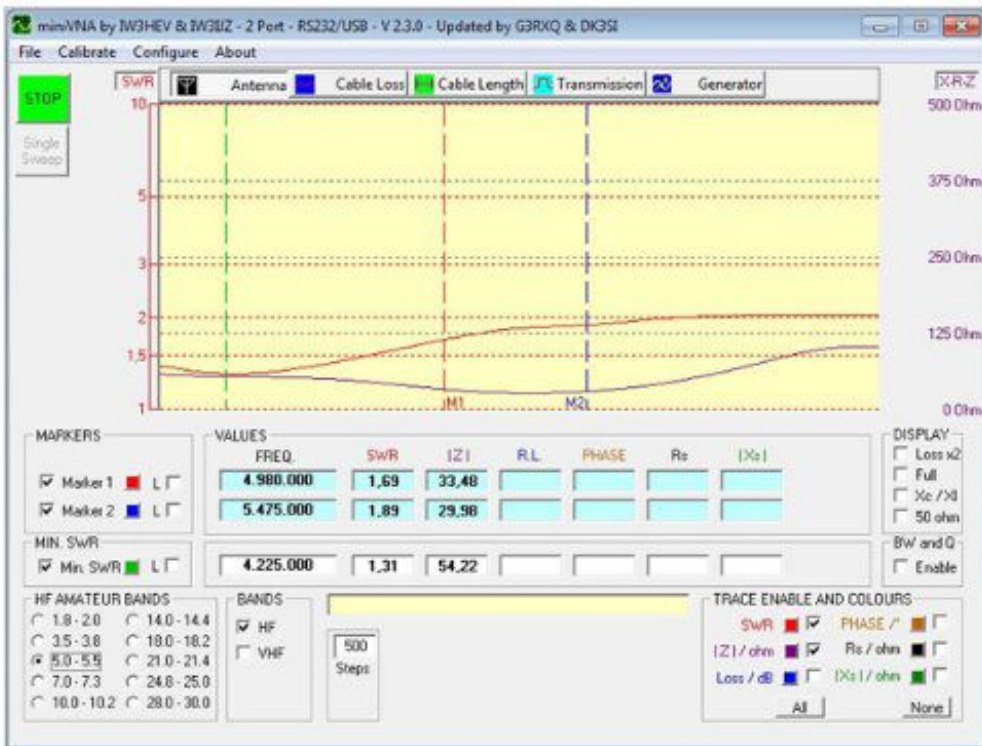
Endstück aus Aluförmrohr mit Innenisolatoren und Niro Gehänge >> L = 30 m / W = 0,5 m



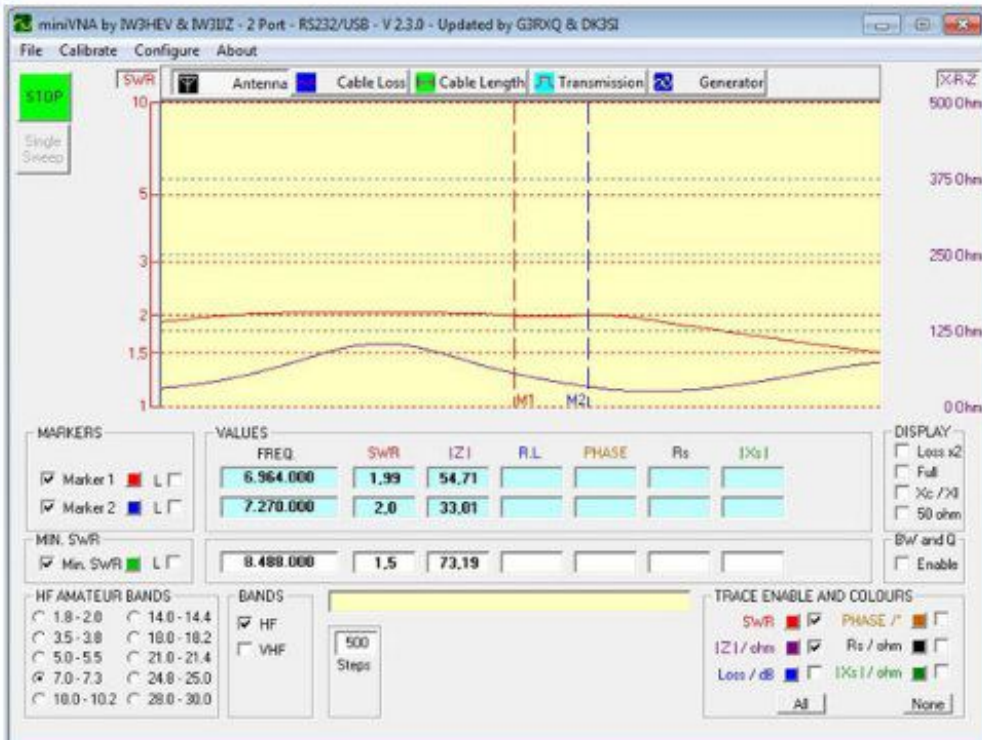
160 m



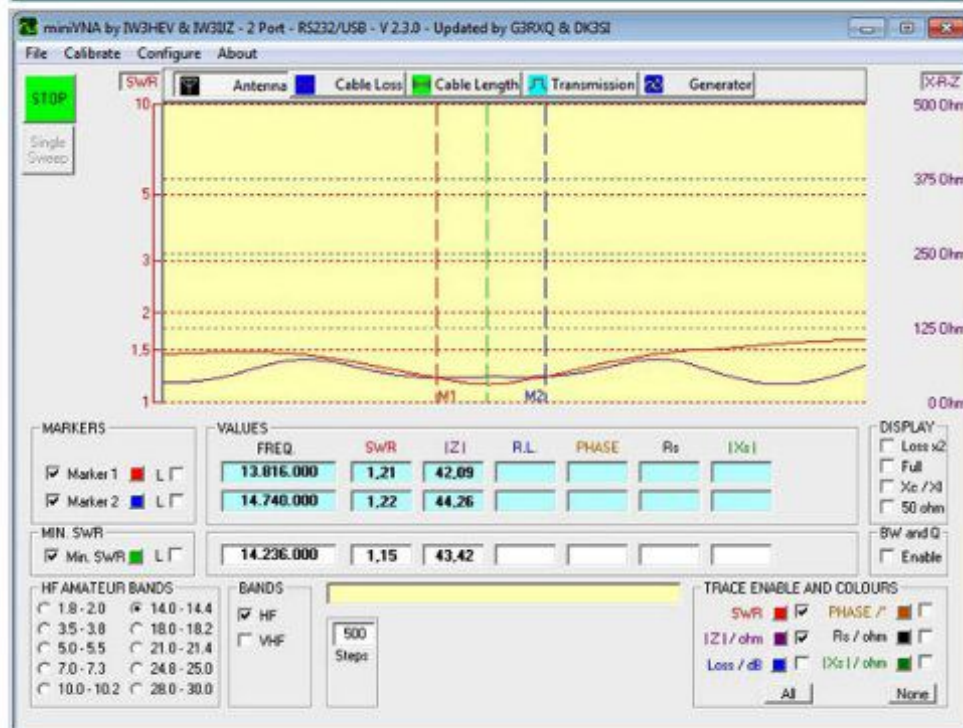
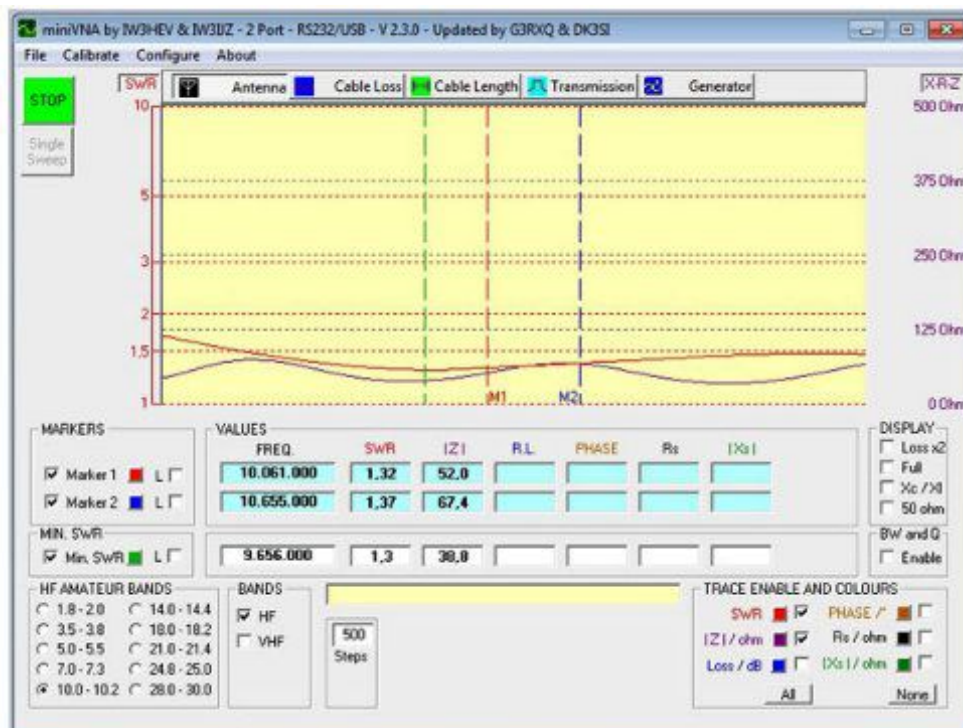
80 m



60 m

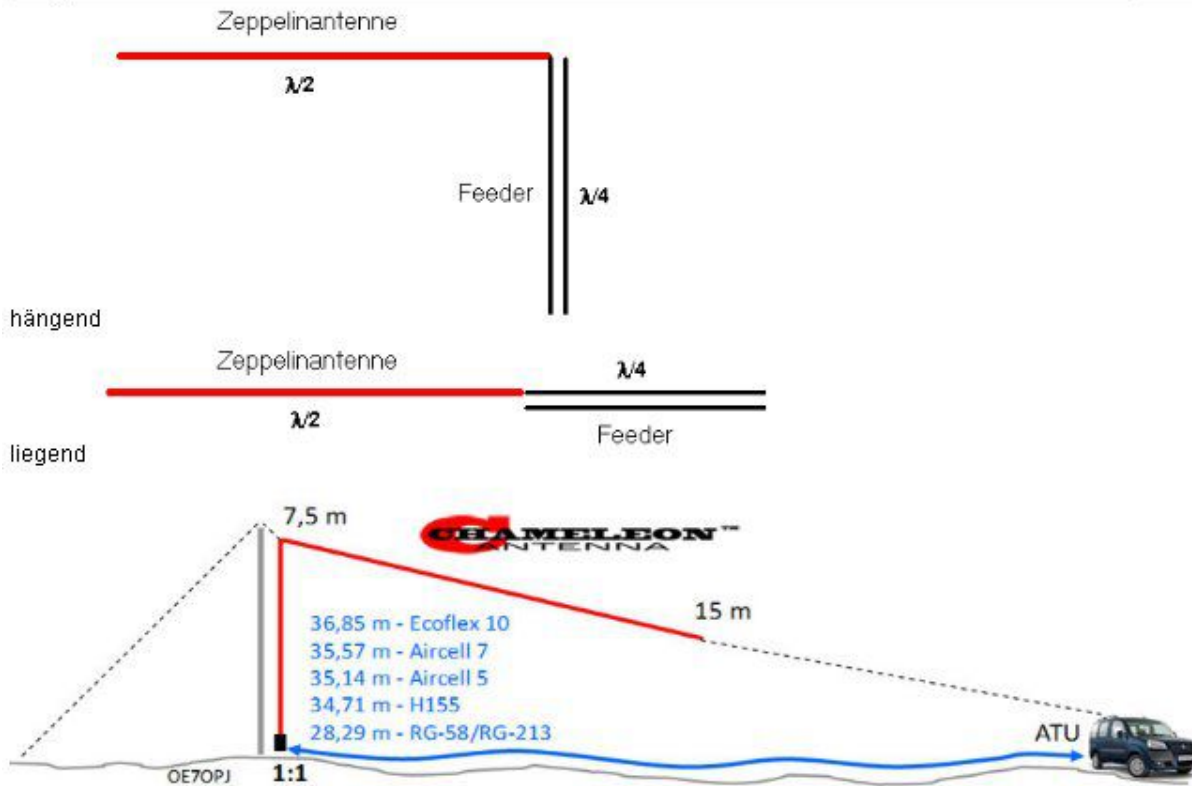


40 m

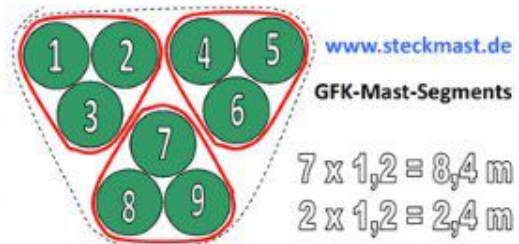
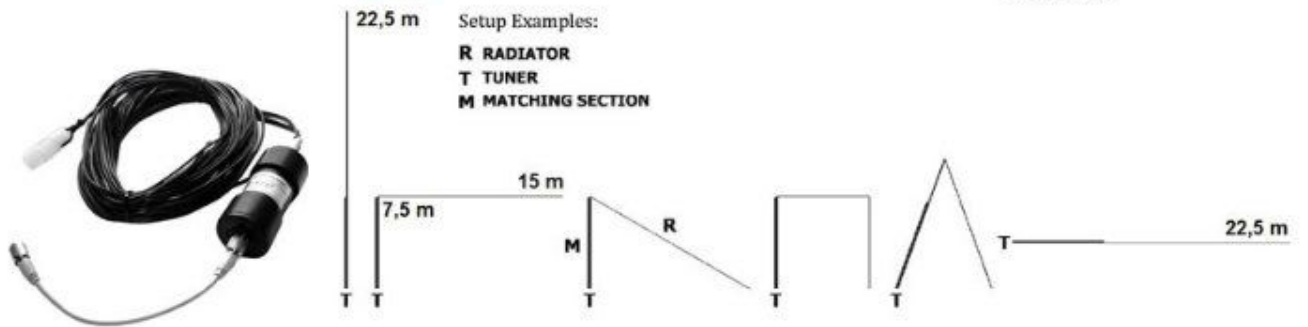


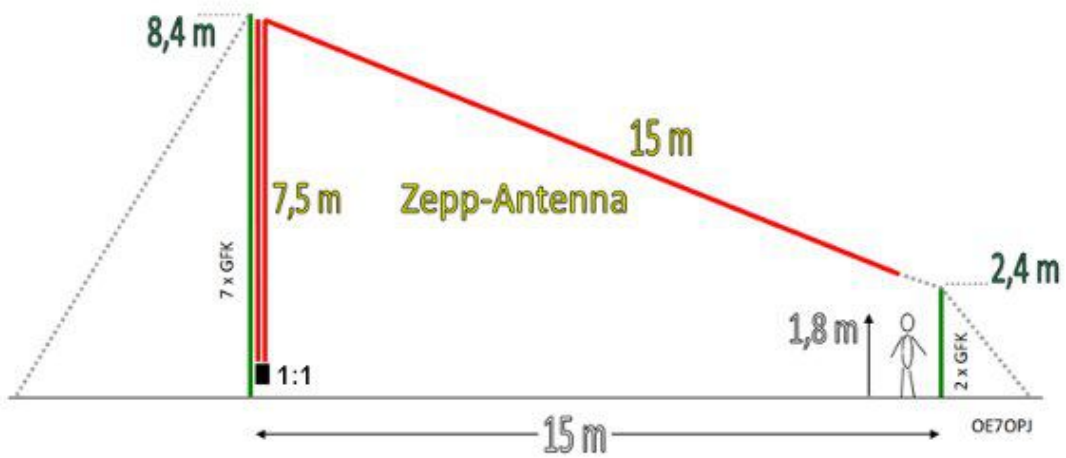
Zeppelin-Antenne

[nach oben](#)



CHAMELEON HF MULTIBAND ZEPP ANTENNA
10M - 80M





ICOM MN-100L passiver Marine-Antennen-Matcher

[nach oben](#)

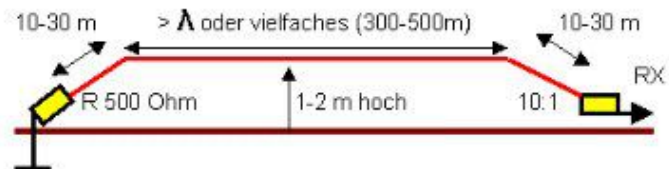


1,8 -30 MHz / LW - Dipol / 100 Watt / -6dB [ICOM instructions PDF](#)

Beverage

[nach oben](#)

(Empfangsantenne sehr ruhig) vereinfachte Ausführung der Wanderwellenantenne



10:1 UnUn Fotos

Dr Harold Henry Beverage (~1893 + 1993)



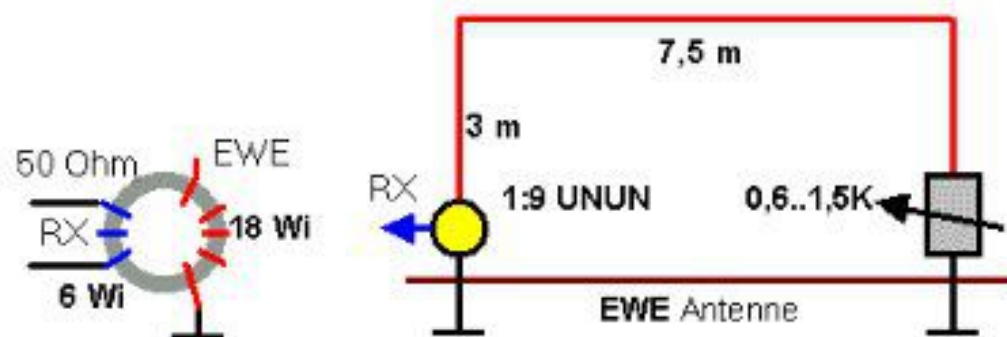
<http://www.gsl.net/aa3px/design.html>

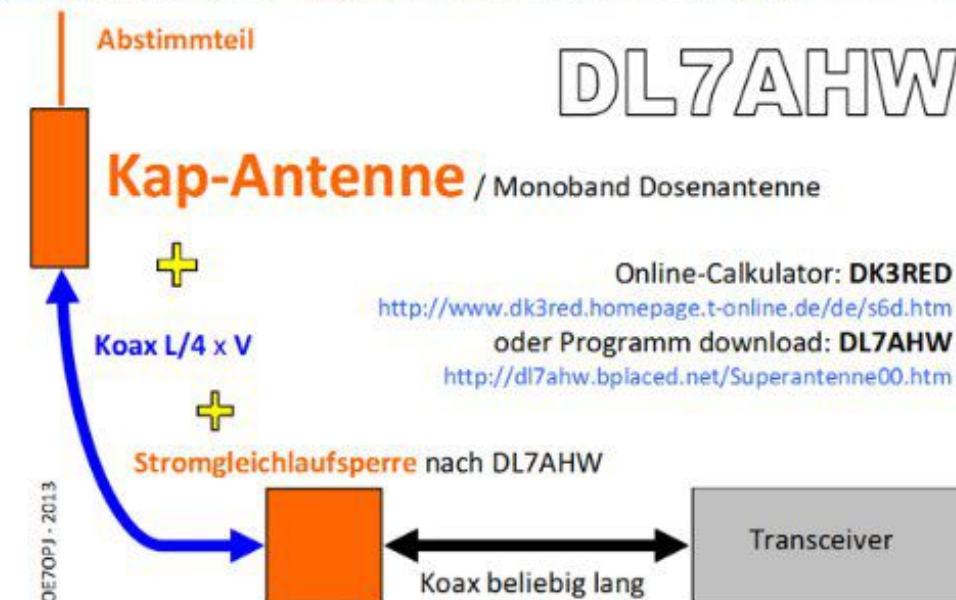
<http://www.arrl.org/shop/ON4UN-s-Low-Band-DXing>

EWE-Antenne

[nach oben](#)

(Empfangsantenne für Tropo) gutes Vor- Rück-Verhältnis





Online-Calkulator: **DK3RED**
<http://www.dk3red.homepage.t-online.de/de/s6d.htm>
oder Programm download: **DL7AHW**
<http://dl7ahw.bplaced.net/Superantenne00.htm>



DK3RED Durchmesser des Zylinders d = mm **OE7OPJ - Nov. 2013**

Höhe des Zylinders h = mm

Frequenz f = MHz

Durchmesser der Spule mm

Durchmesser des Spulendrahts mm mit Zwischenraum

Berechne

Fläche des Zylinders A = 36285 mm²

Kapazität des Zylinders C = 8,64 pF

Induktivität der Spule L = 28,64 µH

Windungen der Spule N = 25 Wdg.

Gleichlaufspule Länge der Spule = 25 mm

Länge des Koaxialkabels K = 4,89 m RG58 $\lambda / 4 \times V$



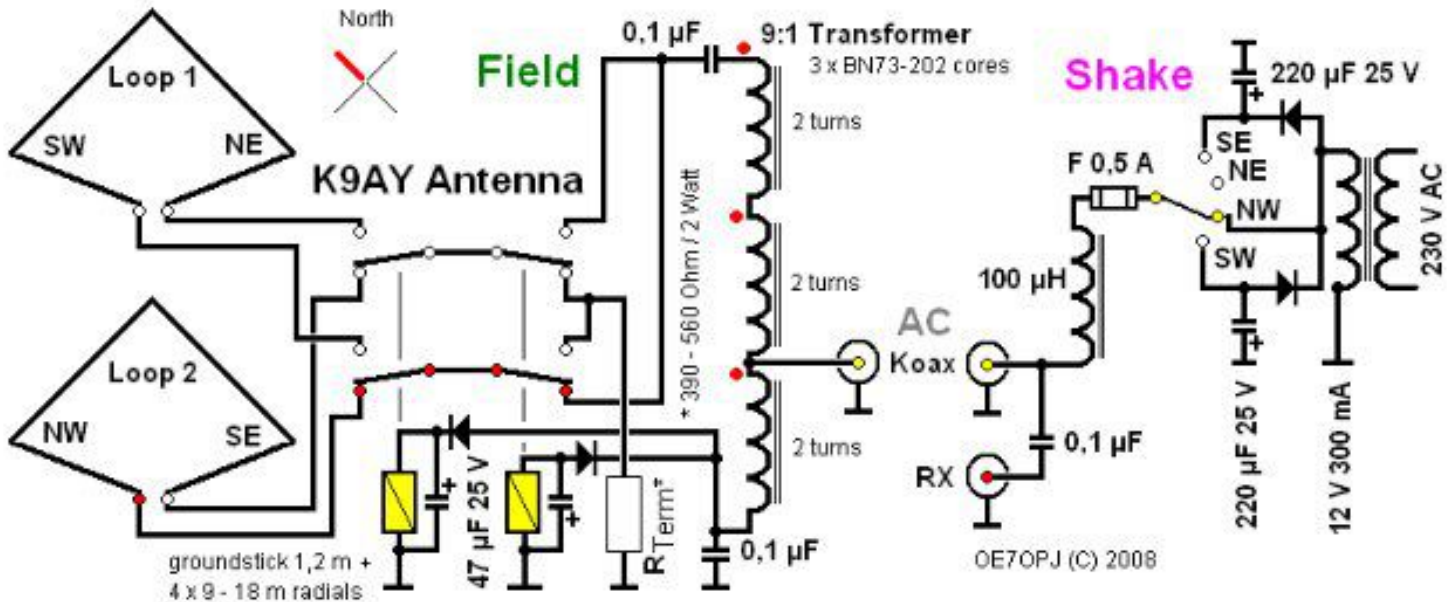
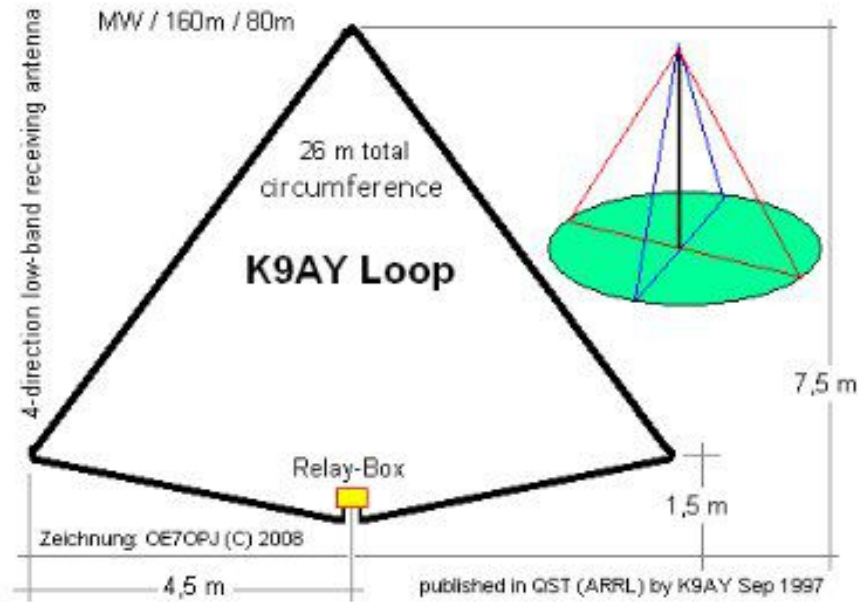
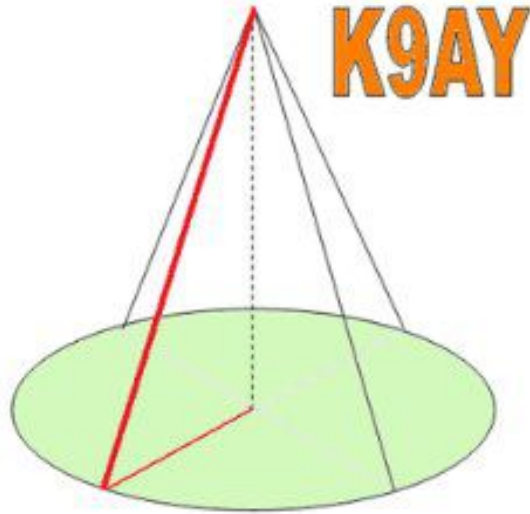
DL7AHW

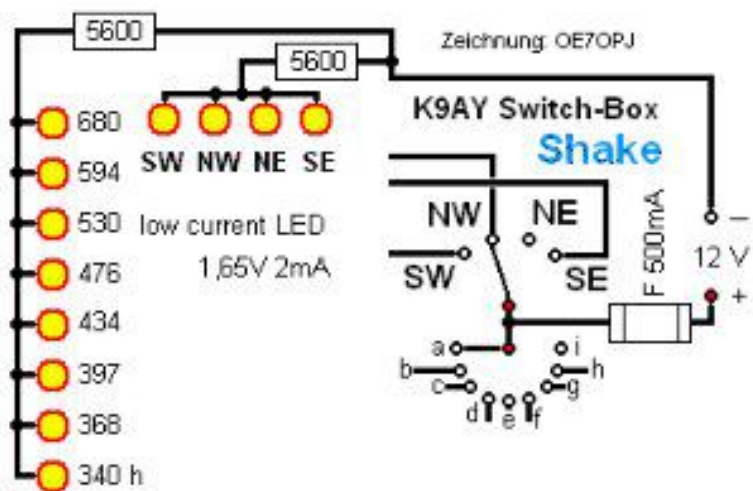
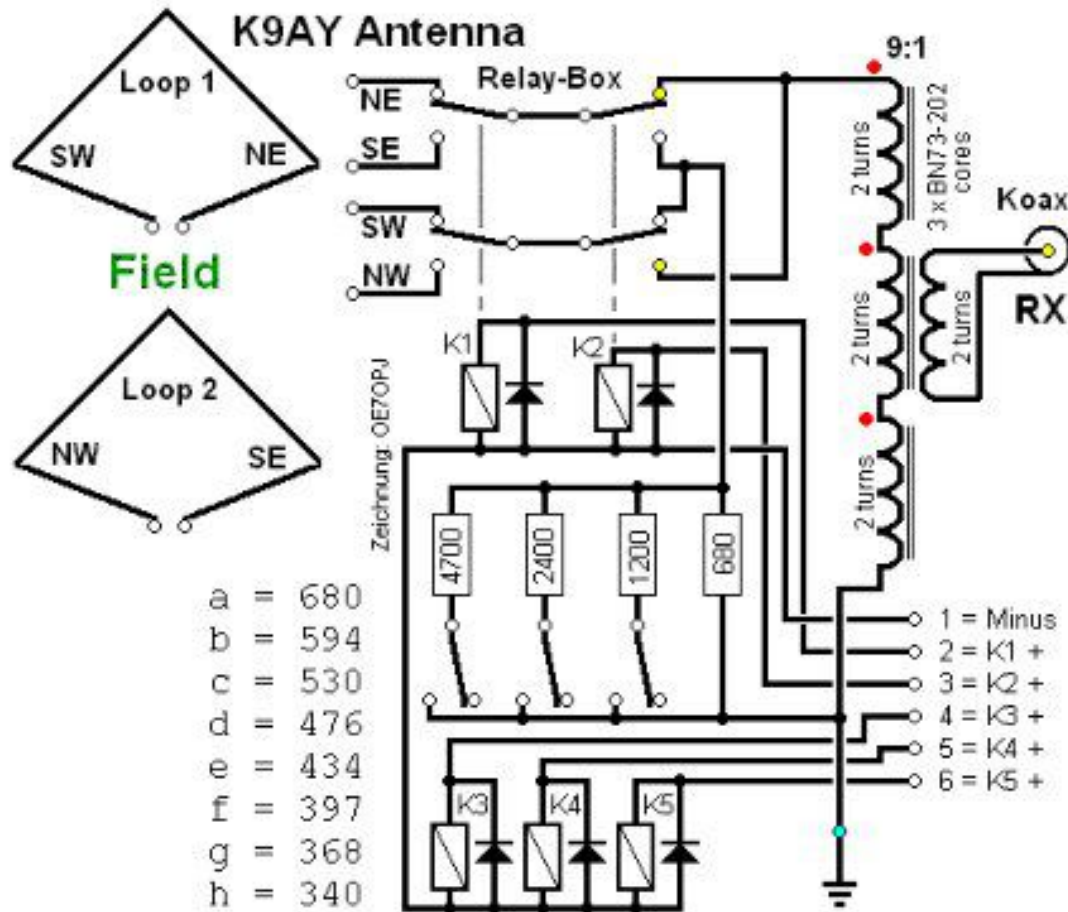
<http://www.dk3red.homepage.t-online.de/de/s@d.htm>

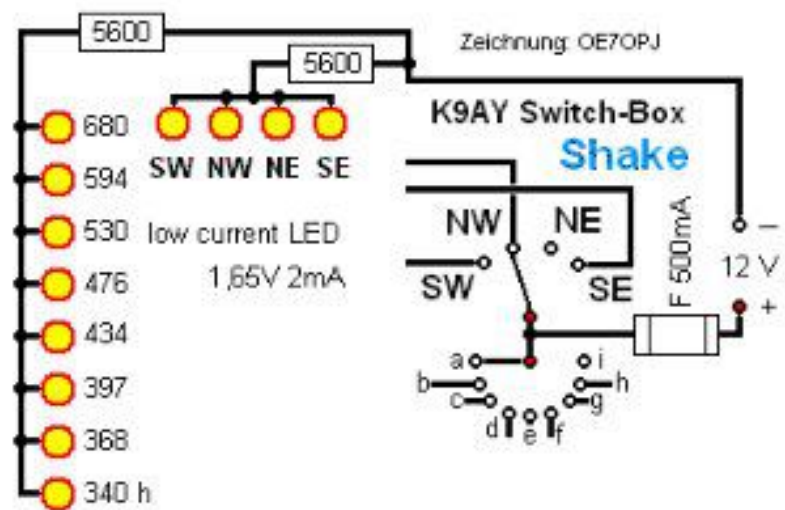


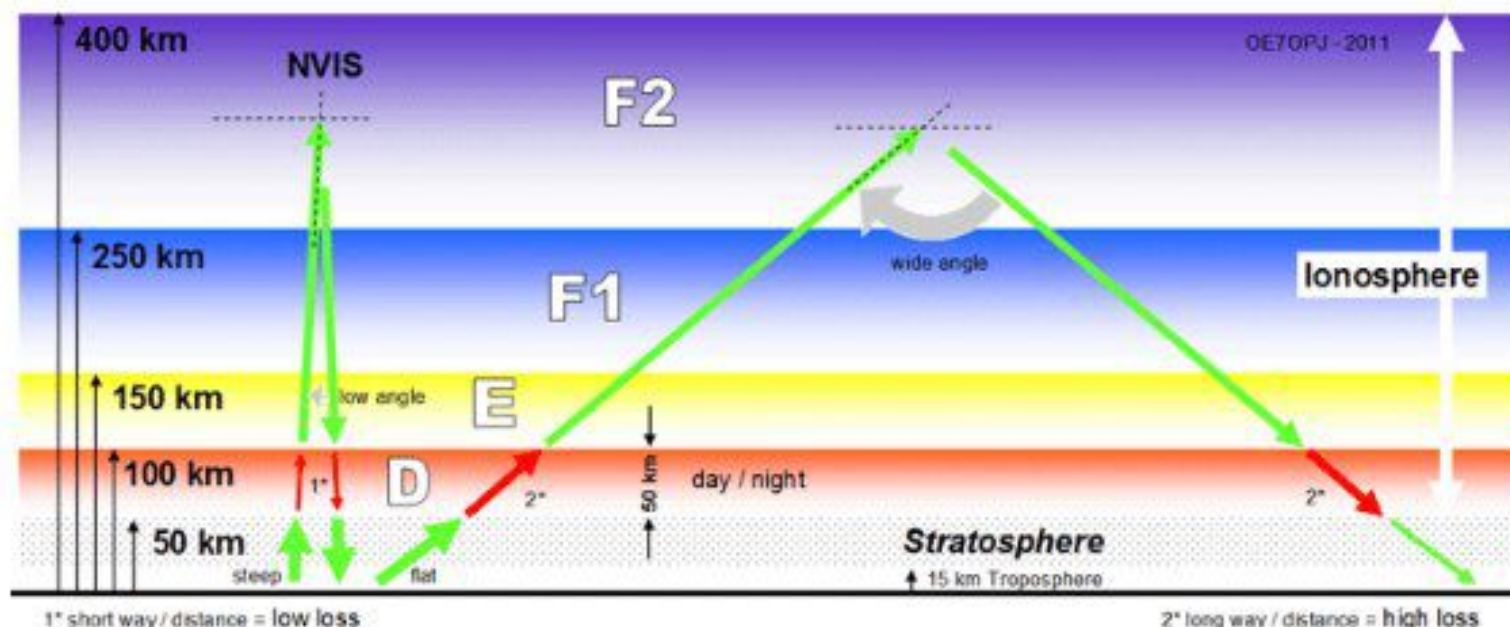
http://z15.vfdb.org/Kap_antenne.htm < Link zu DG8NFB mit Kap-Antenne

(Empfangsantenne für Lowbands) Richtung einstellbar









NVIS bedeutet: "near vertical incident scattering" oder "near vertical incident sky wave"

Steil nach oben abgestrahlte Wellen benötigen zum Durchlaufen der dämpfenden **D-Schichte** einen kürzeren Weg und werden nur gering gedämpft.

Flacher abgestrahlten Aussendungen benötigen durch die dämpfende D-Schichte einen längeren Weg und werden stärker gedämpft.

Bei Sonnenschein am **Tag** werden **160 m** und möglicherweise **80 m** in der D-Schicht absorbiert werden, weshalb ein Ausweichen auf **40 m** bis **30 m** erfolgreich erscheint.

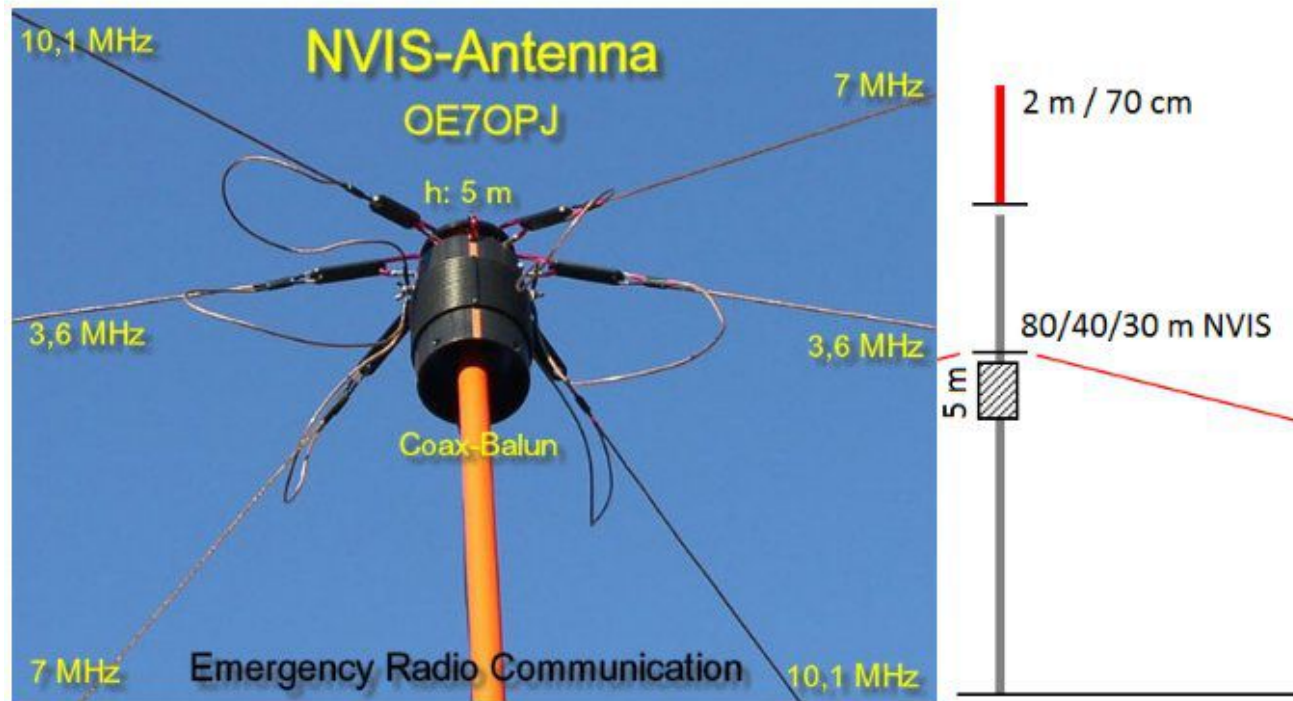
In der **Nacht** werden sich wiederum die niederen Bänder besser eignen.

Alle erdnah ($\lambda \times 0,15 - 0,20$) montierten Antennen sind zwar niederohmig, eignen sich aber als NVIS Antennen, insbesondere Dipole und Magnetic-Loops.

Gute Erdverhältnisse (Meer, See, hoher Grundwasserspiegel, ...) tragen zu einer besseren Abstrahlung bei.

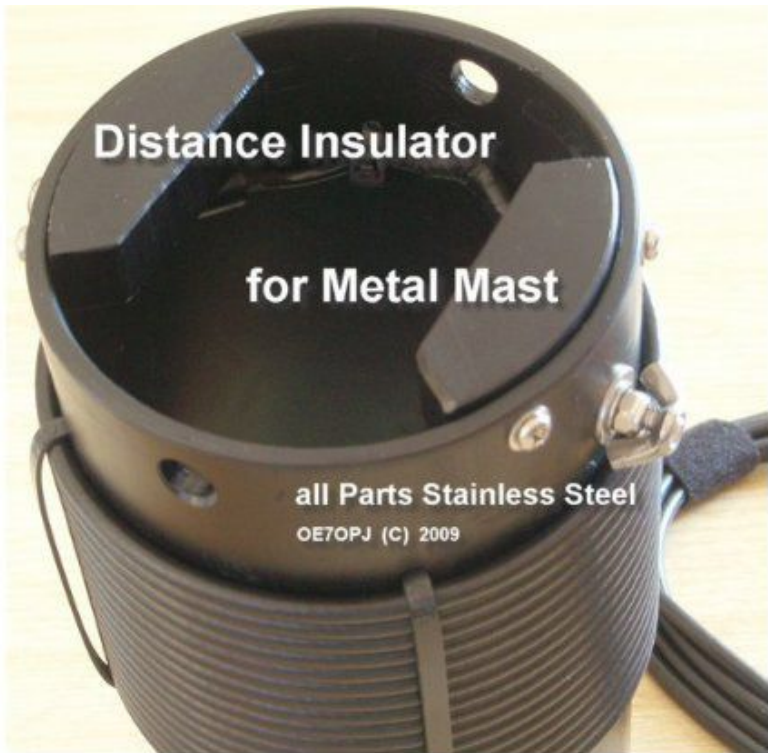
Alle erdnah ($\lambda \times 0,15 - 0,20$) montierten Antennen sind zwar niederohmig, eignen sich aber als NVIS Antennen, insbesondere Dipole und Magnetic-Loops.

Gute Erdverhältnisse (Meer, See, hoher Grundwasserspiegel, ...) tragen zu einer besseren Abstrahlung bei.

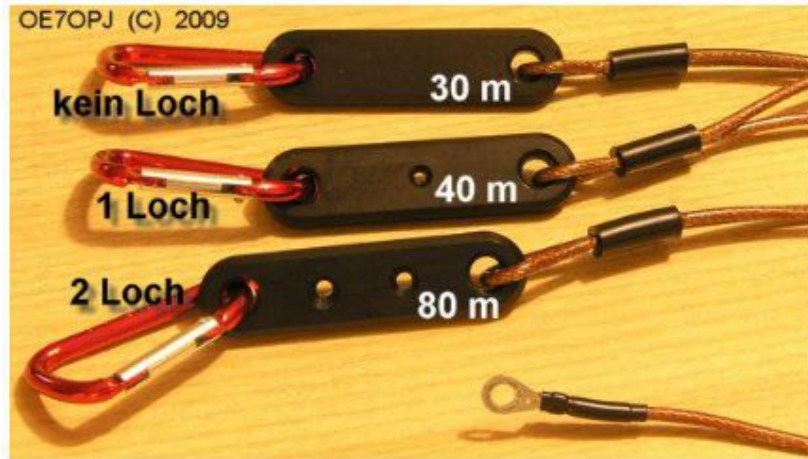


2007 entwickelte OE7OPJ nach einer [Veröffentlichung](#) von N6VNG (SK) Dr. Carl O. Jelinek eine [NVIS Antenne](#) (PDF), die von 1 Person werkzeuglos aufgestellt werden kann. Koaxanschluss regensicher. Einsatz mit Fiberglas- oder Metallmast auch mit UKW-Rundstahlantenne an der Mastspitze. OE7LTI fertigte Transportboxen aus Kunststoff. Diese Sets sind bei zahlreichen Not- und KAT-Funk Organisationen im Einsatz.

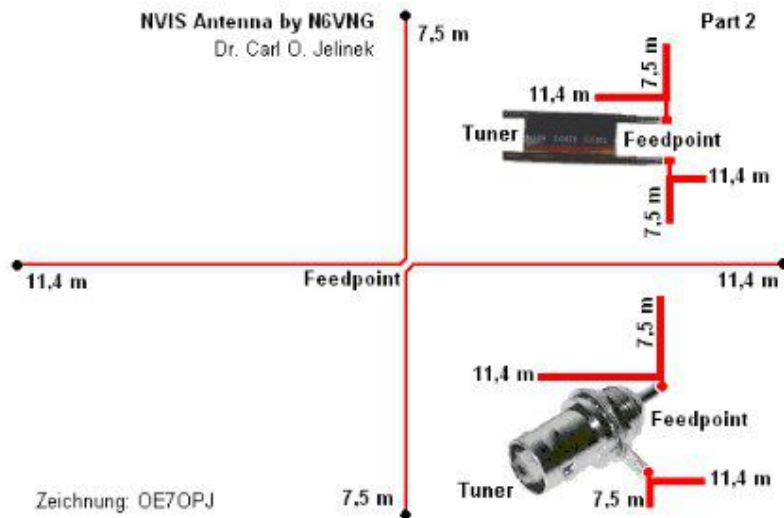
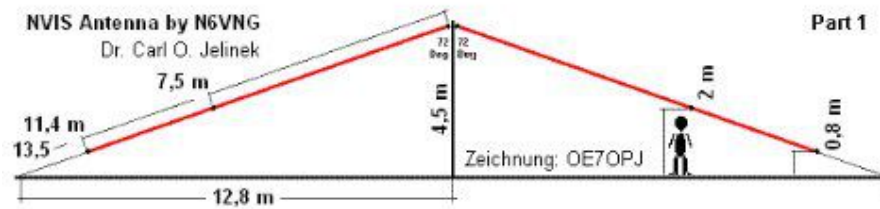


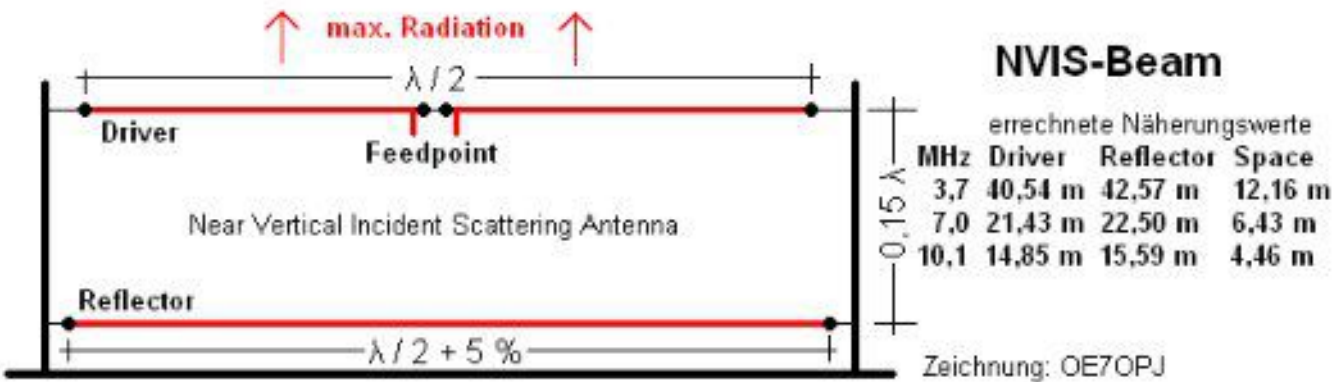
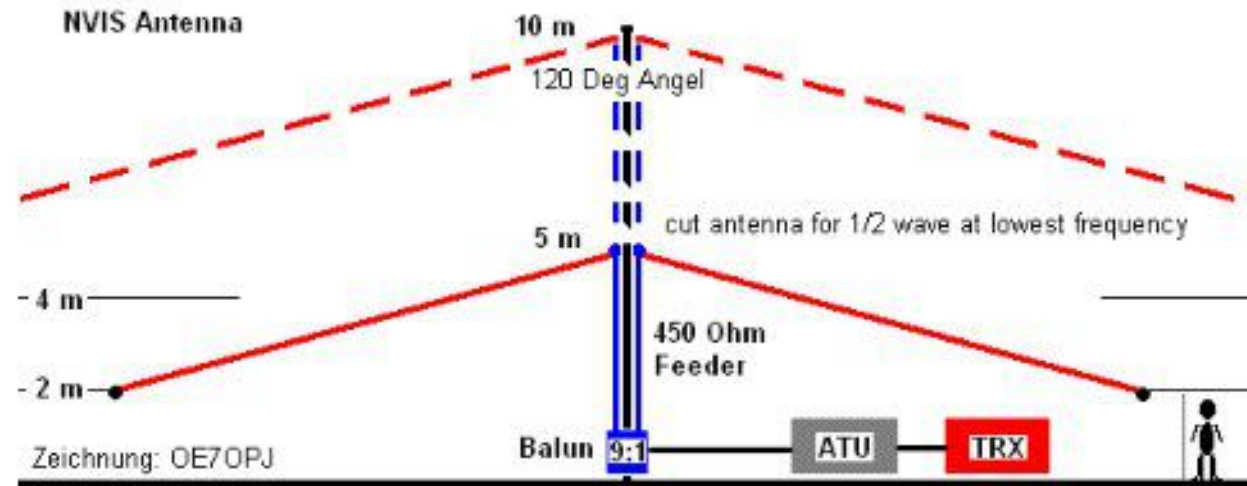
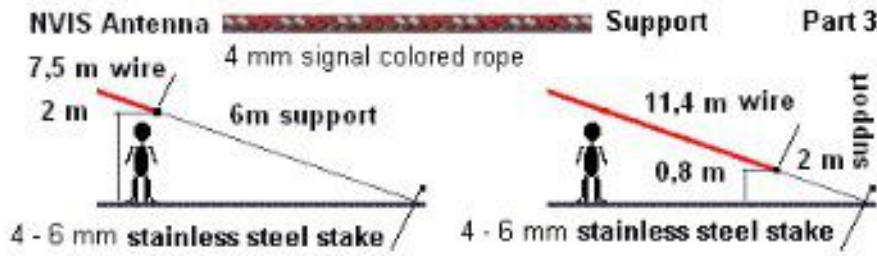


OE7OPJ (C) 2009



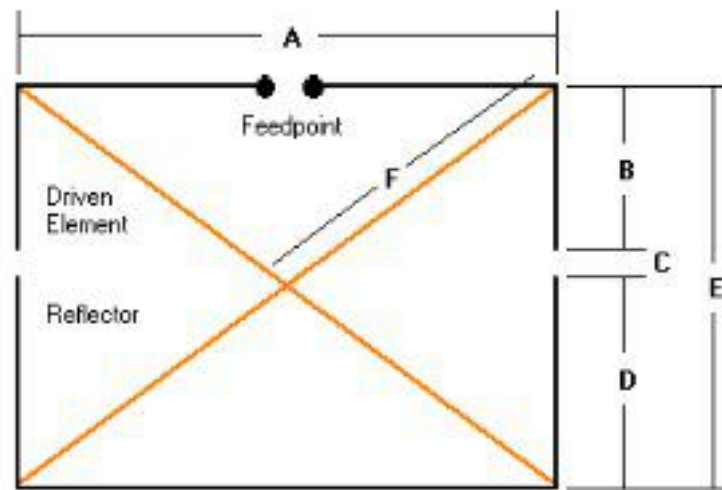
NVIS-Fieldday 2007





MOXON-Antennen

[nach oben](#)



[Moxon calculator](#) by W4/VP9KF

Beam-Antennen

[nach oben](#)

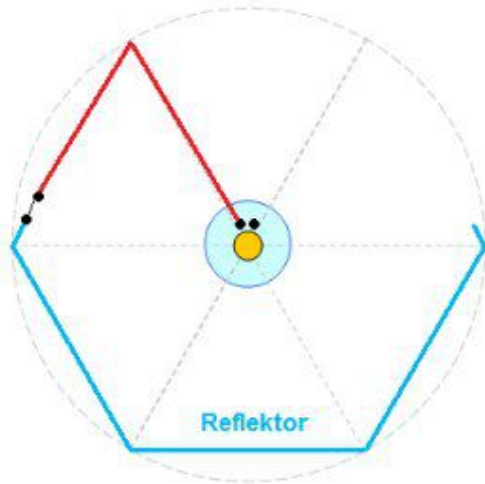


4 Element Beam



6 Element Beam

G3TXQ - Broadband HEXBEAM



[youtube](#)



6-Band G3TXQ Hexbeam Kit by MWØJZE (20/17/15/12/10/6 m).

Die Richtantenne mit 1 × Strahler und 1 × Reflektor pro Band hat einen Durchmesser von 6,6 m, kann von 1 Person in ca. 20 bis 30 Minuten zusammengebaut werden und arbeitet problemlos auch ohne Antennen-Tuner. Die Aufbauhöhe sollte mindestens 6 - 10 m betragen. Gewinn bei 9 m Höhe ca. 3 - 3,8 dBd und FB 13 - 22 dB.

G3TXQ - Broadband Hexbeam for 6 Bands



Die Komponenten (1 Stück pro Band = 1/2 Dipol + Reflektor + 1/2 Dipol) werden einfach durch Kunststoff-Ösen in den 6 x GFK-Spreizern gefädelt und am Centerpost mit M6 Niro Schrauben befestigt. Verwechslungen sind ausgeschlossen.



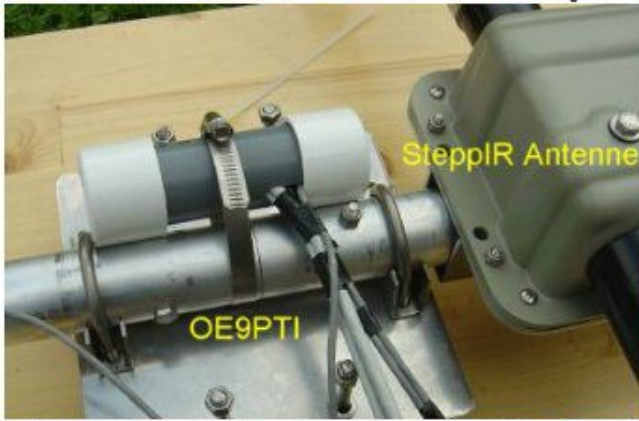
< Bilder vom Aufbau der Hexbeam

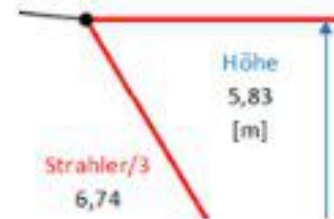
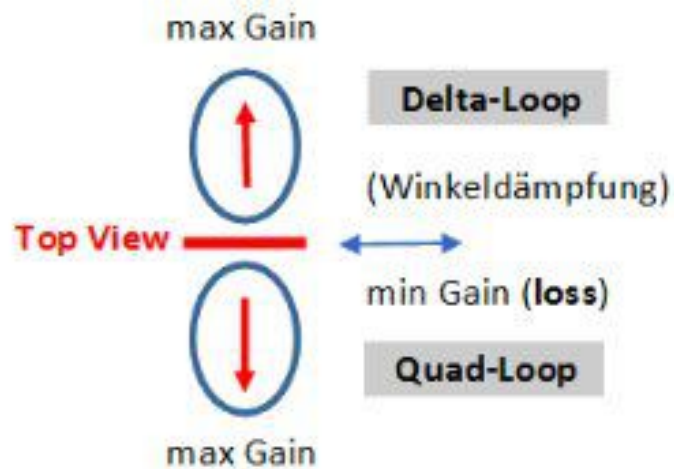
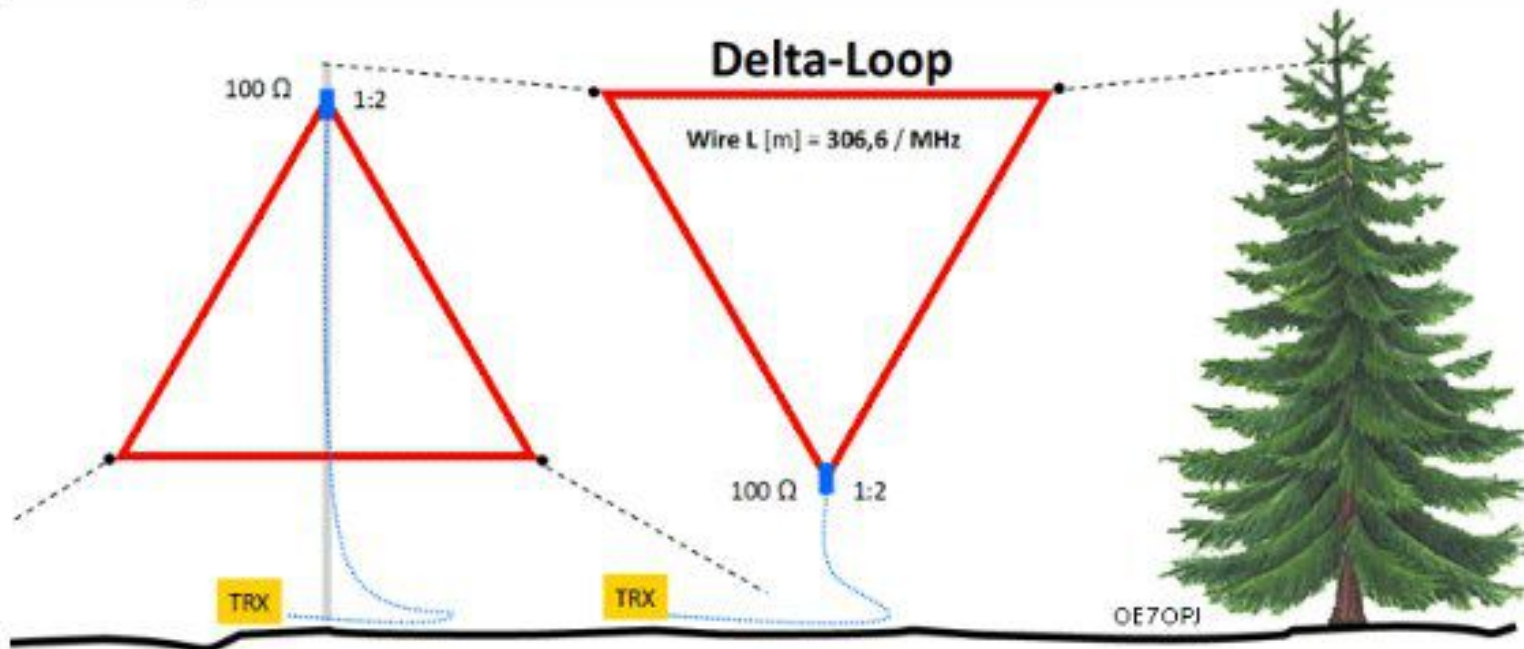
Benötigte Werkzeuge: 2 x 10 mm Gabelschlüssel, 1 x PZ2 Schraubendreher, 1 x SW3 Imbusschlüssel.
Die Transportlänge beträgt ca. 1 m, das Gewicht ca. 7,5 kg. Alle Teile sind sehr stabil ausgeführt.

Bezugsquelle: <http://www.g3txq-hexbeam.com/> MWØJZE Anthony.



gibt es als Vertikal, Dipol oder Beam





[Loop-Calculator](#)

(print DIN A4 free Excel download - 84 kB)



Beispiel **Transformationsleitung** für das 6m Band nach GW7AAV Steve



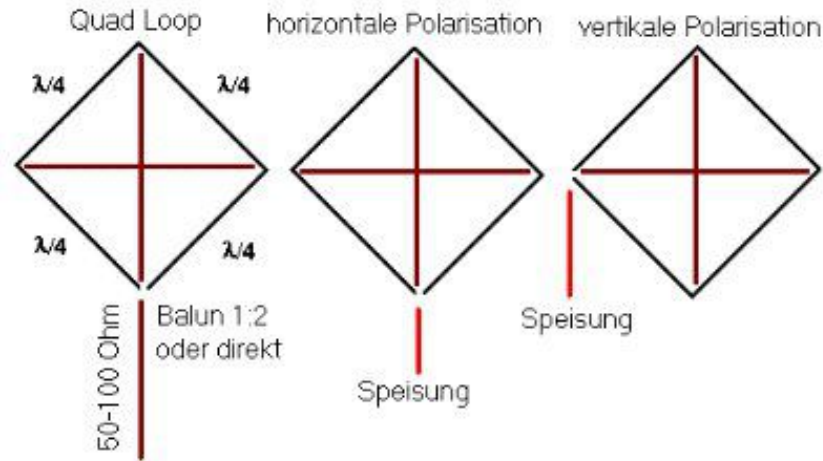
oder Balun 1:2



Quad-Loop Elemente

[nach oben](#)

(Monoband breitbandig ruhig) $L [m] = 306,6 / \text{MHz}$



Liegende Schleifen sind Rundstrahler



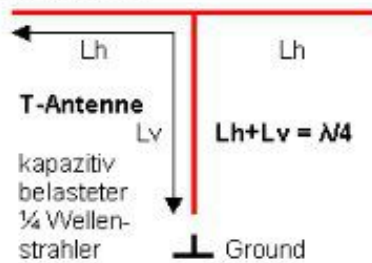
Boom-Quad

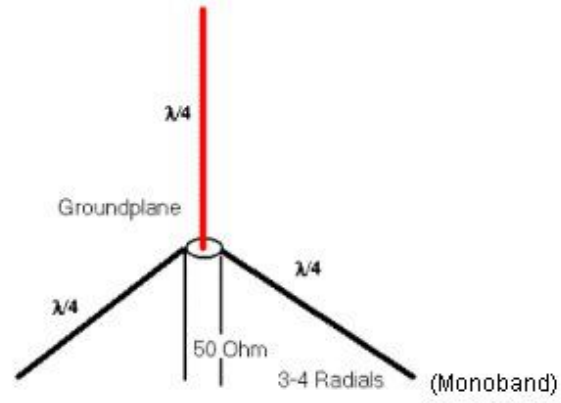


Spider-Quad

T-Antenne

[nach oben](#)





EH-40



EH-80



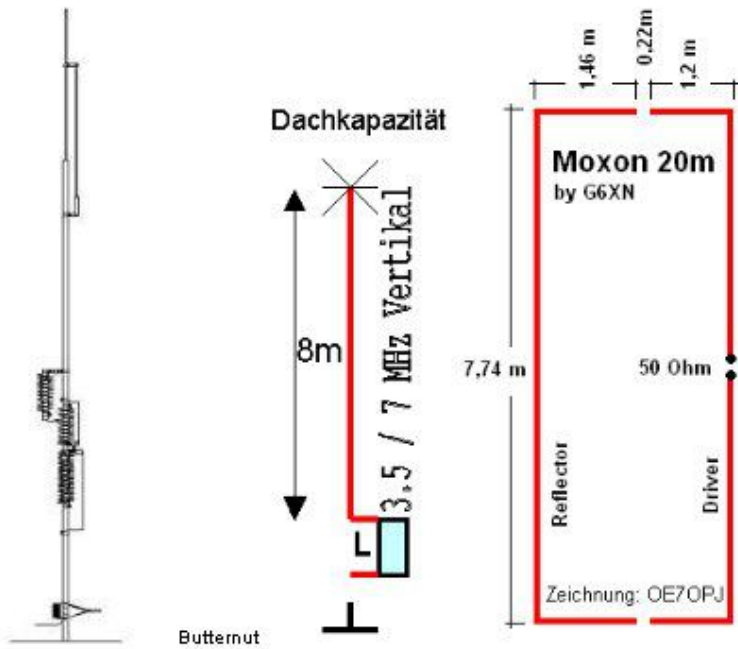
High-Sierra

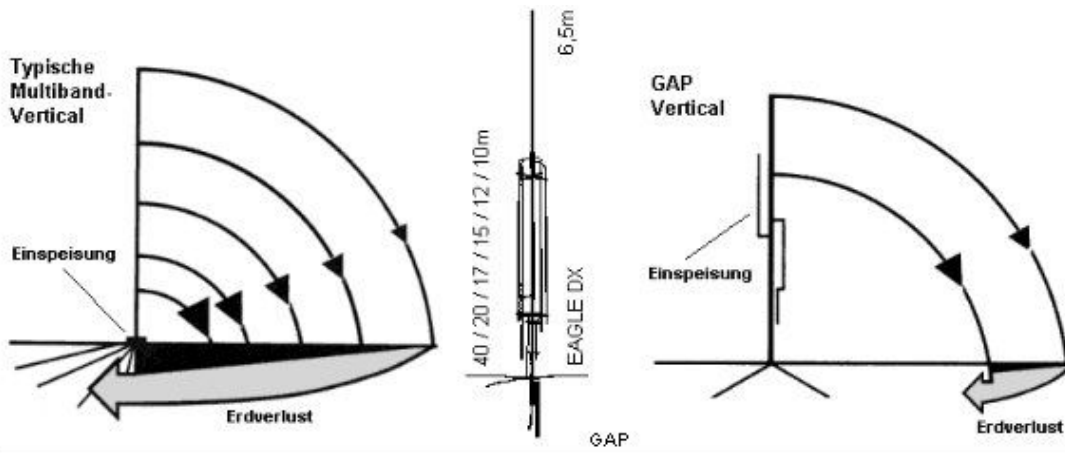


Outback



ATX-1080 / portable Telescopic for FT-817

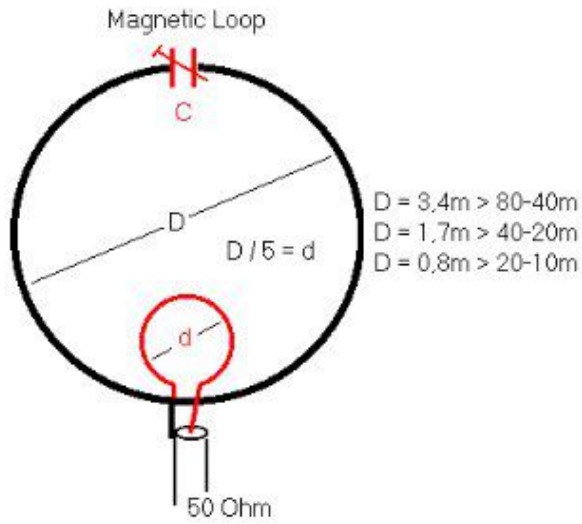




Magnetik Loop

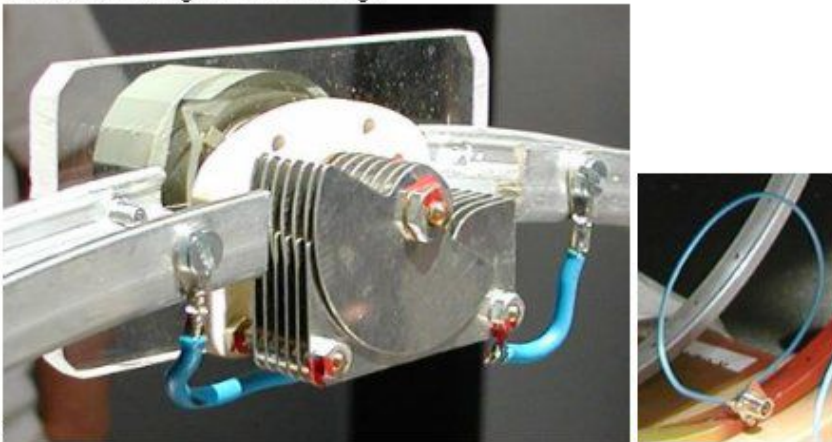
[nach oben](#)

LOOP (Multiband schmalbandig sehr ruhig)



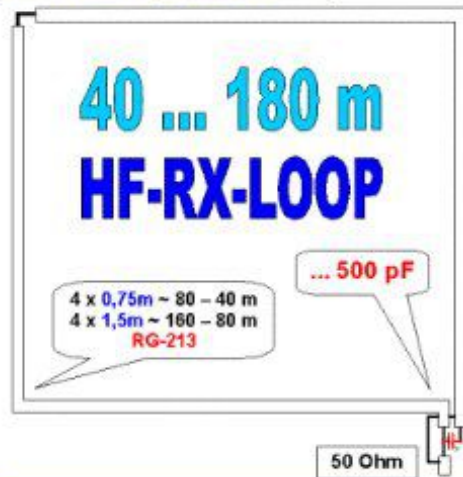
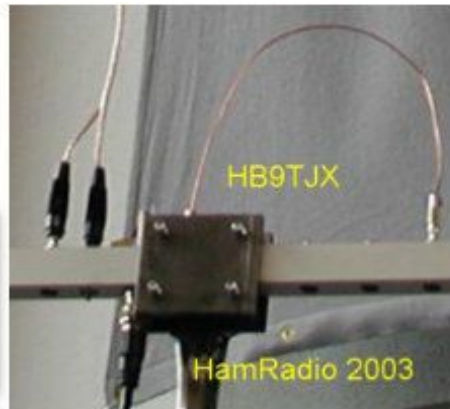
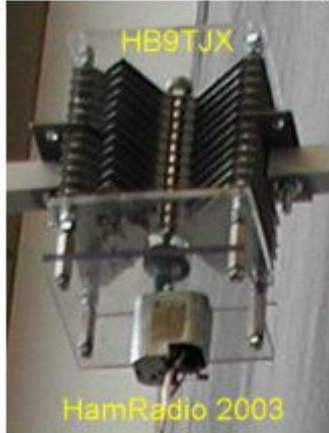
sendefähige LOOP

QRP-LOOP mit Handabstimmung aus Fahrradfelge



HamRadio 2003

LOOP mit Motorabstimmung



Empfangs-LOOP aus Koaxkabel

Kommerziell gefertigte **Loop-Antennen** von **I3VHF** - **Ciro Mazzoni** - **Verona**



I3VHF MIDI

Herstellerdaten weichen geringfügig von der Berechnungsdaten HB9ABX ab



BABY (0,45 - 1 kW) 16 kg

MHz	pF	Q	Güte	% Wirkung	Gewinn	A	kV	Bandbreite
MHz	pF	Q	Q	%	dB	A	kV	kHz
7	262	1472	20	-7	42	3,5	4,8	
10	122	1165	47	-3,2	31	3,7	8,7	
14	60	684	73	-1,3	20	3,4	20,5	
18	34	381	87	-0,6	13	2,8	47,2	
21	23	253	92	-0,3	10	2,5	83	
24	15	165	95	-0,3	7	2,2	148	
29	9	101	97	-0,1	5	1,9	287	

Berechnung LOOPABX.exe 100 W
ALU-Loop 50mm-Rohr 1m-Durchmesser



MIDI (0,3 - 0,8 kW) 20 kg

MHz	pF	Q	%	dB	A	kV	kHz
3,5	477	1690	21	-6,8	43	3,9	2,1
7	110	762	75	-1,2	20	3,7	9,2
10	46	310	91	-0,3	11	2,9	32,6
14	17	118	97	-0,1	6	2,1	120,3

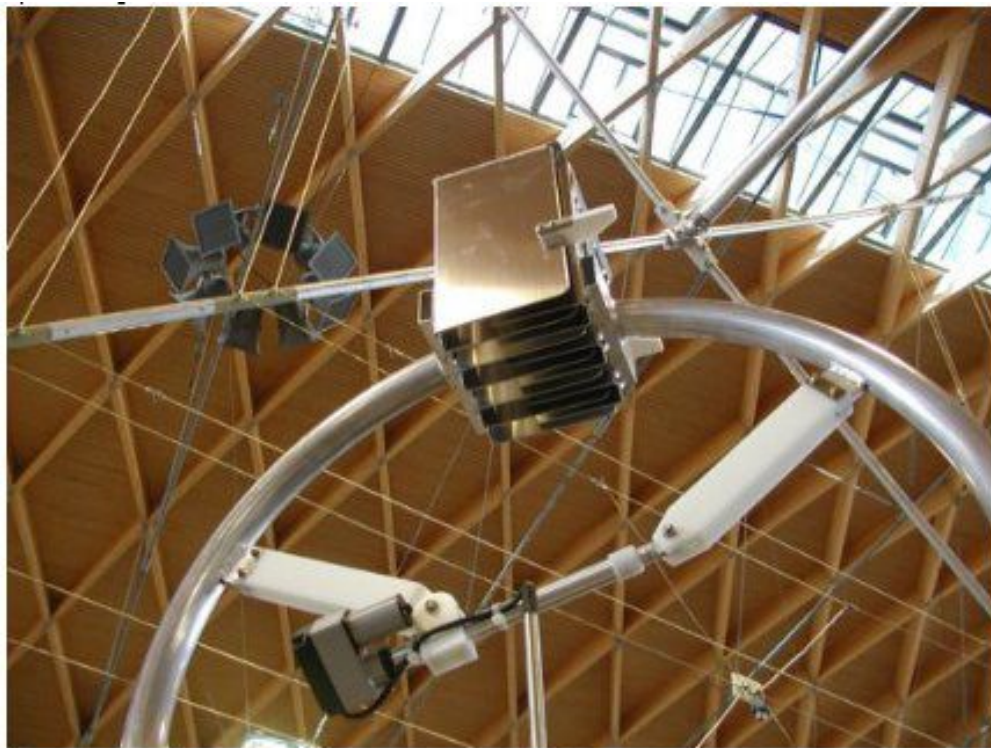
100 W
ALU-Loop 75mm-Rohr 2m-Durchmesser QRV HTL Innsbruck



MAXI (0,7 - 2 kW) 105 kg

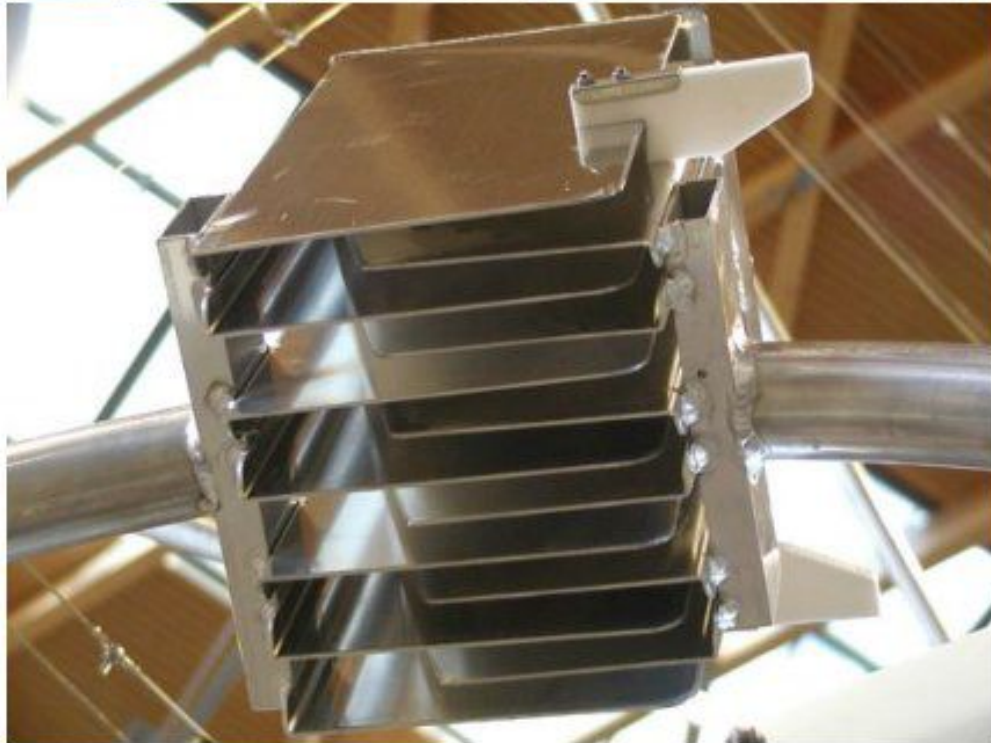
MHz	pF	Q	%	dB	A	kV	kHz
1,75	935	2132	26	-5,9	47	4,5	0,8
2	709	1982	36	-4,4	42	4,6	1
3,5	215	826	80	-0,9	21	3,9	4,2
7,3	30	112	98	0	5	2,1	65,2

100 W
ALU-Loop 140mm-Rohr 4m-Durchmesser



HamRadio 2004

BABY



HamRadio 2004

BABY

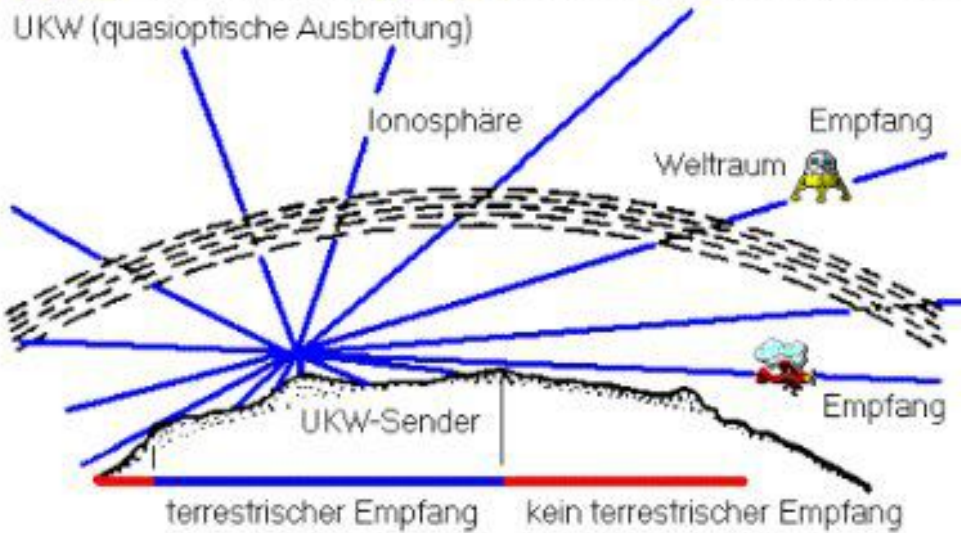


HamRadio 2004

BABY

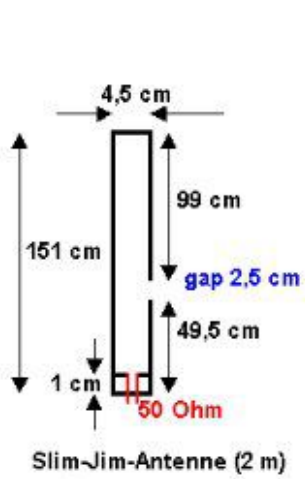
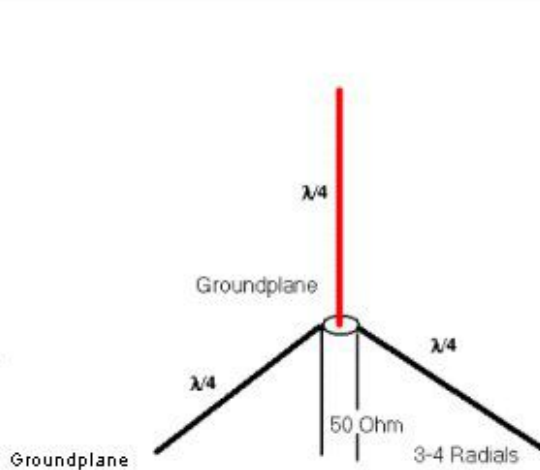
über 30 MHz UltraKurzwelle

quasi optische Ausbreitung / auf Sicht

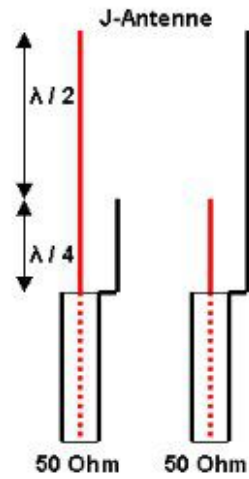




Diskon



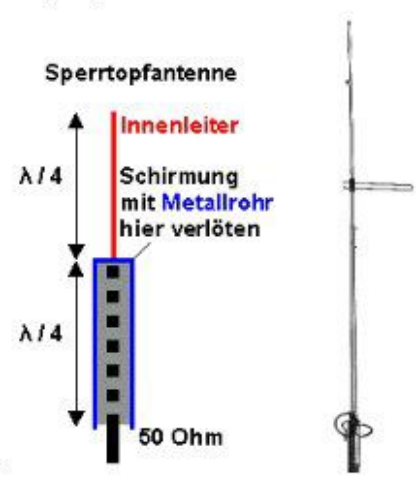
Slim-Jim-Antenne (2 m)



J-Antenne



Sperrtopf



Sperrtopfantenne



Ringo-Ranger

PAØJWX Fenster-Klemm-Antenne 2m / 70 cm - 100 W - 150 km/h

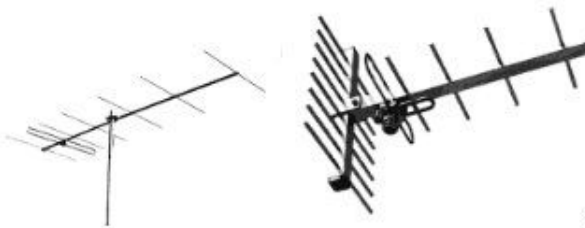
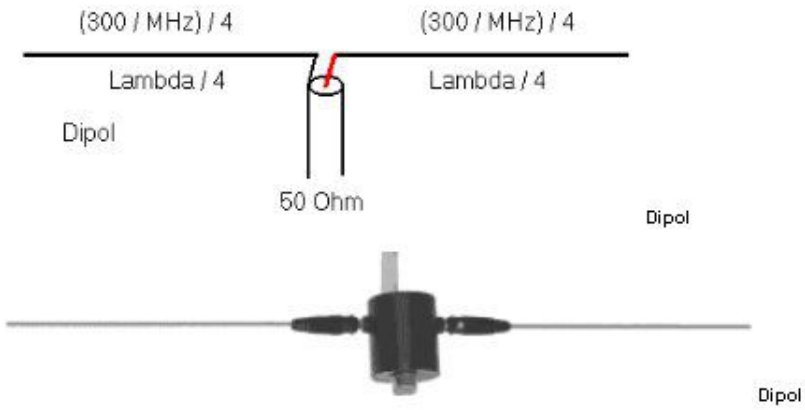


Bierdosen-Antenne (2m+) **70cm**

Richtantennen

(Monoband schmalbandig)

[nach oben](#)



Yagi-Antennen

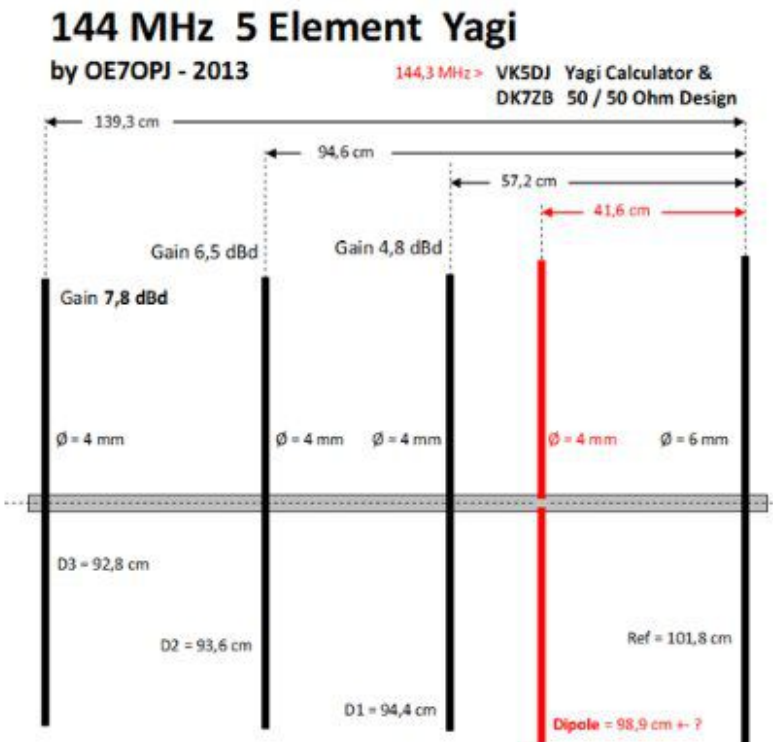
Hidetsugu YAGI Japan 1886 – 1976 Student bei Barkhausen, 1940 Patent der Yagi Uda Antenne



Vergarda Yagis



< click for QRP-Tour Ederplan



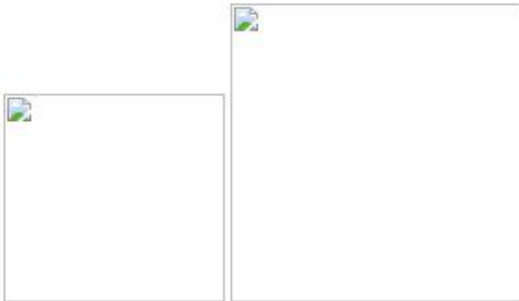
SOTA Yagi by OE7OPJ



[< click for Details](#)



HB9CV



Helix-Antennen



Log Periodic



Reflektorwand-Antenne



Spiegel mit LNC

Abbildungen teilweise von WIMD.de

[nach oben](#)