

## NVIS-Antenne für jede Art von Bodenbeschaffenheit

Autor: DC4RB

Für die anstehende Notfunkübung für den Distrikt Franken wird uns Petrus wohl einen Strich durch die Rechnung machen. Mit Wahrscheinlichkeit erklären alle Wetterdienste werden wir bei Regen und Kälte durchhalten müssen.

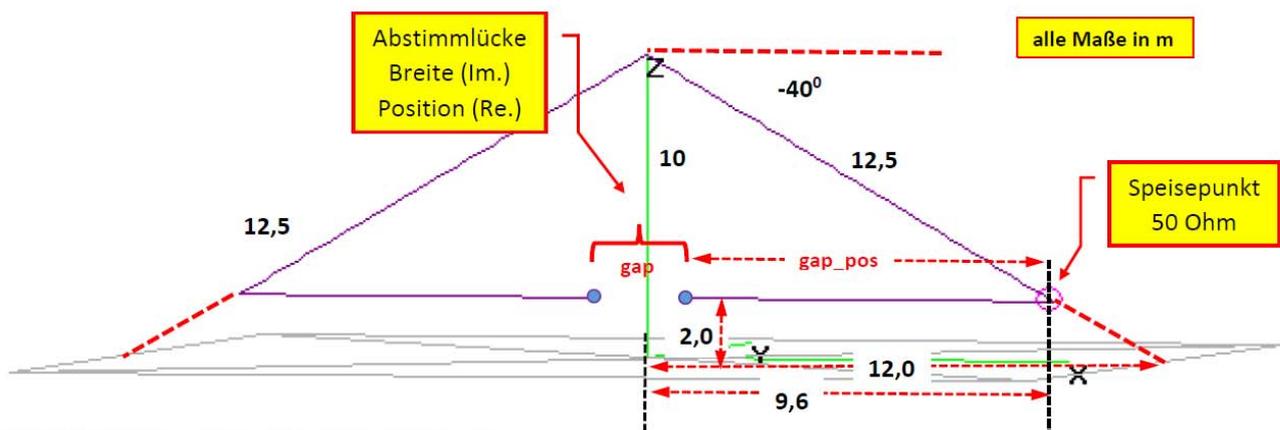
Aus diesem Grund habe ich alle bekannten NVIS-Antennen, neu auf den Prüfstand gestellt und durchgerechnet. Nach den bisherigen Erkenntnissen, fundiert durch eine umfangreiche rechnergestützte Antennensimulation, werden die NVIS-Antennen durch die Bank stark durch die Bodenverhältnisse beeinflusst. So hatte ich nach einer Ortsbesichtigung zunächst eine neue NVIS-Antenne konstruiert. Dieses Modell wird uns nun nach den neuesten Wetterprognosen zu Niederimpedant.

Die nun „Neue“ hat entsprechend den Platzverhältnissen nur 24 m „Häringsspannweite“ und ist eine Art gefaltete FD4. Der Vorteil: Man kann diese Antenne nun „komplex“ auf 50 Ohm abstimmen, also auch an den Boden ohne (!) Tuner anpassen.

Das geht mit einer Abstimmücke deren Lückenbreite (Imaginärteil) und Position (Realteil) man verändert.

Nun zur Konstruktion und ein paar Simulationen:

### NVIS-Antenne für 3.665 MHz mit Eckspeisung (Spannweite 24 m)



Das Prinzip der Antenne ist eine 3-fach geknickte FD4.

Die Antennenenden weisen Zueinander und bilden eine Lücke.

Durch die Lückenbreite / gap („Antennenlänge“) kann man die Antenne für die Arbeitsfrequenz resonant abstimmen (dominant Imaginärteil).

Durch die Lückenposition / gap\_pos („virtuelle Speisepunktverschiebung“) kann man den Speisewiderstand verändern (dominant Realteil) und damit den Bodeneinfluss kompensieren.

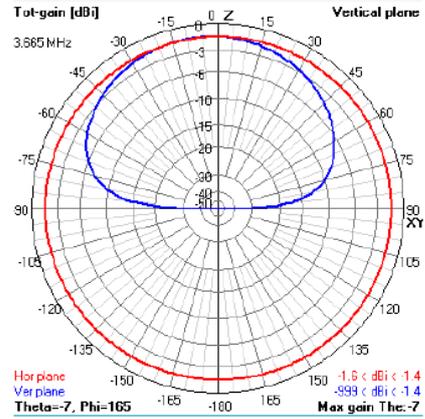
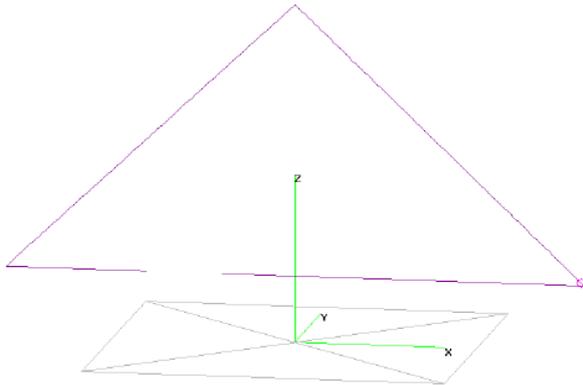
**NVIS-Antenne für 3.665 MHz bei „schlechtem“ Boden:**

Filename	rvis_edge_24_50ohm.c	Frequency	3.665	Mhz
		Wavelength	81.8	mtr
Voltage	70.7 + j0 V	Current	1.41 - j0.04 A	
Impedance	50 + j1.55	Series comp.	28003	pF
Parallel form	50.1 // j1614	Parallel comp.	26.9	pF
S.W.R.50	1.03	Input power	100	W
Efficiency	98.97	Structure loss	1.031	W
Radiat-ef.	15.94	Network loss	0	uW
RDF [dB]	6.59	Radiat-power	98.97	W

Environment  Loads  Polar

GROUND PLANE SPECIFIED.  
 WHERE WIRE ENDS TOUCH GROUND, CURRENT WILL BE INTERPOLATED  
 FINITE GROUND. SOMMERFELD SOLUTION  
 RELATIVE DIELECTRIC CONST. = 5.0000  
 CONDUCTIVITY= 1.0000E-03 MHOS/METER  
 COMPLEX DIELECTRIC CONSTANT= 5.00000E+00-4.90479E+00

Nr	Symbols and equations	comment
1	wrad=0.005	Drahtradius
2	sile=12.5	Schenkellaenge
3	wink=-40	Winkel gegen Horizont
4	htop=10	Höhe der Antenne
5	slix=sile*cos(wink)	x-pos. der Ecken
6	sily=sile*sin(wink)+htop	Höhe horizontaler Ast
7	segs=1	Speisesegment
8	gap=2.49108	Breite der Lücke
9	gap_pos=11.99049	Pos. Lücke rechts vom Speisepunkt

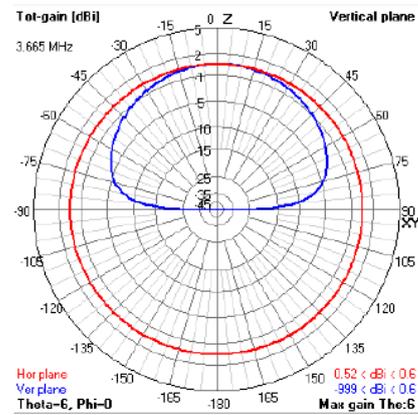
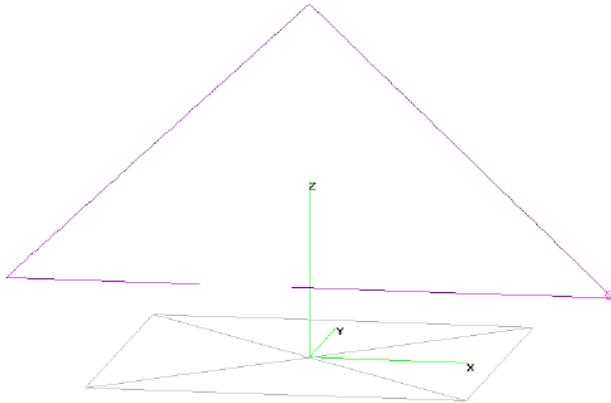


**NVIS-Antenne für 3.665 MHz bei „mittlerem“ Boden:**

Filename	nvis_edge_24_50ohm.c	Frequency	3.665 Mhz
		Wavelength	81.8 mtr
Voltage	70.7 + j0 V	Current	1.41 · j7e-3 A
Impedance	50 + j0.25	Series comp.	1.7e5 pF
Parallel form	50 // j1.e4	Parallel comp.	4.34 pF
S.W.R.50	1.01	Input power	100 W
Efficiency	98.72 %	Structure loss	1.275 W
Radiat-eff.	25 %	Network loss	0 uW
RDF [dB]	6.62	Radiat-power	98.72 W
Environment	<input type="checkbox"/> Loads <input type="checkbox"/> Polar		

GROUND PLANE SPECIFIED.  
 WHERE WIRE ENDS TOUCH GROUND, CURRENT WILL BE INTERPOLATED  
 FINITE GROUND. SOMMERFELD SOLUTION  
 RELATIVE DIELECTRIC CONST. = 13.000  
 CONDUCTIVITY= 5.000E-03 MHOS/METER  
 COMPLEX DIELECTRIC CONSTANT= 1.30000E+01-2.45239E+01

Nr	Symbols and equations	comment
1	wrad=0.005	Drahtradius
2	sile=12.5	Schenkellaenge
3	wink=-40	Winkel gegen Horizont
4	htop=10	Höhe der Antenne
5	slix=sile*cos(wink)	x-pos. der Ecken
6	silz=sile*sin(wink)+htop	Höhe horizontaler Ast
7	segs=1	Speisesegment
8	gap=2.879625	Breite der Lücke
9	gap_pos=10.14106	Pos. Lücke rechts vom Speisepunkt



**NVIS-Antenne für 3.60 MHz bei „mittlerem“ Boden:**

Filename	nvis_edge_24_50oh	Frequency	3.6 Mhz
		Wavelength	83.28 mtr
Voltage	70 + j0 V	Current	1.43 · j5e-3 A
Impedance	49 + j0.17	Series comp.	2.6e5 pF
Parallel form	49 // j1.e4	Parallel comp.	3.087 pF
S.W.R.50	1.02	Input power	100 W
Efficiency	98.65 %	Structure loss	1.346 W
Radiat-eff.	24.62 %	Network loss	0 uW
RDF [dB]	6.62	Radiat-power	98.66 W
Environment	<input type="checkbox"/> Loads <input type="checkbox"/> Polar		

GROUND PLANE SPECIFIED.  
 WHERE WIRE ENDS TOUCH GROUND, CURRENT WILL BE INTERPOLATED  
 FINITE GROUND. SOMMERFELD SOLUTION  
 RELATIVE DIELECTRIC CONST. = 13.000  
 CONDUCTIVITY= 5.000E-03 MHOS/METER  
 COMPLEX DIELECTRIC CONSTANT= 1.30000E+01-2.49667E+01

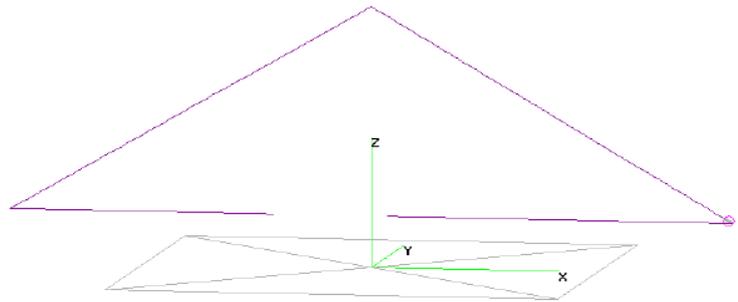
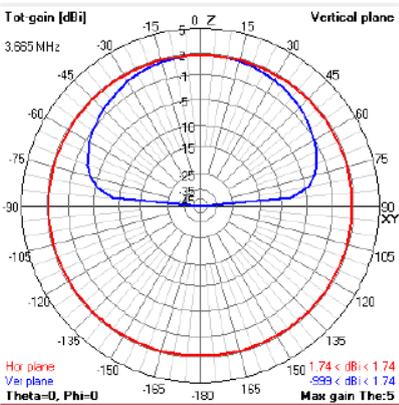
Nr	Symbols and equations	comment
1	wrad=0.005	Drahtradius
2	sile=12.5	Schenkellaenge
3	wink=-40	Winkel gegen Horizont
4	htop=10	Höhe der Antenne
5	slix=sile*cos(wink)	x-pos. der Ecken
6	silz=sile*sin(wink)+htop	Höhe horizontaler Ast
7	segs=1	Speisesegment
8	gap=2.160467	Breite der Lücke
9	gap_pos=10.14106	Pos. Lücke rechts vom Speisepunkt

**NVIS-Antenne für 3.66 MHz bei „gutem“ Boden:**

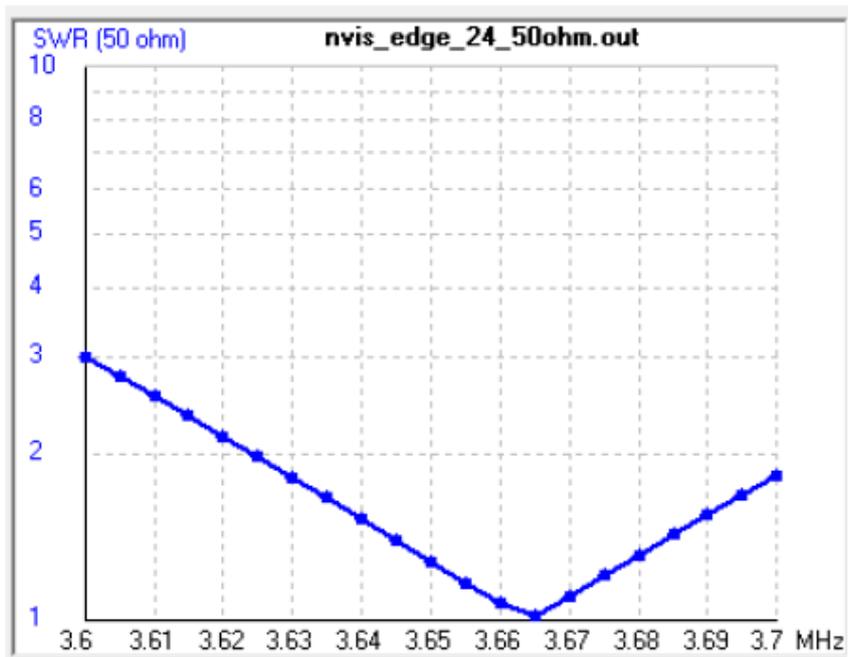
Filename	nvis_edge_24_50ohm.c	Frequency	3.665 Mhz
		Wavelength	81.8 mtr
Voltage	70.7 + j0V	Current	1.42 + j1e-3A
Impedance	49.9 - j0.03	Series comp.	1.e-3 uH
Parallel form	49.9 // -j7.e4	Parallel comp.	3171 uH
S.W.R.50	1	Input power	100 W
Efficiency	98.52 %	Structure loss	1.478 W
Radiat-eff.	32.8 %	Network loss	0 uW
RDF [dB]	6.59	Radiat-power	98.52 W
Environment	<input type="checkbox"/> Loads <input type="checkbox"/> Polar		

GROUND PLANE SPECIFIED.  
 WHERE WIRE ENDS TOUCH GROUND, CURRENT WILL BE INTERPOLATED  
 FINITE GROUND - SOMMERFELD SOLUTION  
 RELATIVE DIELECTRIC CONST.= 4.000  
 CONDUCTIVITY= 1.000E-02 MHOS/METER  
 COMPLEX DIELECTRIC CONSTANT= 4.00000E+00-4.90478E+01

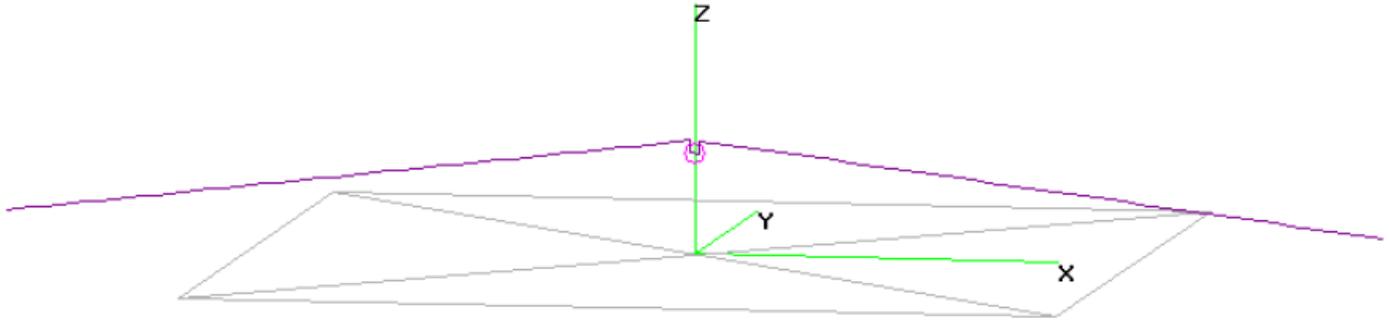
Nr	Symbols and equations	comment
1	wrad=0.005	Drahtradius
2	site=12.5	Schenkellaenge
3	wink=40	Winkel gegen Horizont
4	htop=10	Höhe der Antenne
5	sitx=site*cos(wink)	x-pos. der Ecken
6	sitz=site*sin(wink)+htop	Höhe horizontaler Ast
7	segs=1	Speisesegment
8	gap=2.991937	Breite der Lücke
9	gap_pos=9.167791	Pos. Lücke rechts vom Speisepunkt



**SWR der abgestimmten Antenne (3,665 MHz):**



Zum Vergleich die klassische NVIS-Antenne bei mittlerem Boden mit ca. 45 m Spannweite. Dafür ist sie nur 4,5 m hoch.



Filename	dozepp_at.out	Frequency	3.6	Mhz
		Wavelength	83.28	mtr
Voltage	76.1 + j0 V	Current	1.31 + j4e-3 A	
Impedance	58 - j0.18	Series comp.	8.e-3	uH
Parallel form	58 // -j2.e4	Parallel comp.	842.3	uH
S.W.R.50	1.16	Input power	100	W
Efficiency	99.44 %	Structure loss	560.1	mW
Radiat-eff.	13.44 %	Network loss	0	uW
RDF [dB]	7.31	Radiat-power	99.44	W

Environment  Loads  Polar

GROUND PLANE SPECIFIED.  
 WHERE WIRE ENDS TOUCH GROUND, CURRENT WILL BE INTERPOLATED  
 FINITE GROUND. SOMMERFELD SOLUTION  
 RELATIVE DIELECTRIC CONST.= 13.000  
 CONDUCTIVITY= 5.000E-03 MHOS/METER  
 COMPLEX DIELECTRIC CONSTANT= 1.30000E+01-2.49667E+01

