

HB9DQJ TECNO WIRE

Grundsätzliches:

Wenn es um Antennen geht dann gibt es einige Randbedingungen die durch die Gesetze der Physik gegeben sind und die unverrückbar sind. Hier eine kleine Auswahl die zum Verständnis dieser Antenne beitragen:

- Es ist der Strom der strahlt !
- An einem freien Ende einer Antenne tritt immer ein Spannungsbauch auf, d.h. an diesem Punkt wird der Strom zu NULL !
- An jedem geerdeten Ende einer Antenne tritt ein Strombauch (d.h. ein Strom-Maximum) auf. Der immer vorhandene Erdübergangswiderstand kann den Punkt des maximalen Strom etwas vom Erdübergangspunkt wegrücken. Es handelt sich aber im Falle eines guten Erdübergangs um kleine Verschiebungen welche die Eigenschaften einer Antenne nicht nennenswert beeinflussen.

Um was für einen Antennentyp handelt es sich:

Technisch gesehen handelt es sich beim DQJ TECNO WIRE um eine

nicht resonante endgespeiste Antenne.

An einer bestimmten Stelle ist im horizontalen Draht eine Verlängerungsspule von 50 Mikro-Henry eingefügt. Diese Spule hat am meisten Einfluss auf dem 80 m Band. Auf den anderen Bändern ist der Einfluss dieser Spule sehr klein. Man kann sagen sie ist „neutral“, sie verschlechtert weder die Eigenschaften der Antenne noch bringt sie einen positiven Beitrag.

MONOPOL oder was ?

Der Ausdruck MONOPOL sagt, es handle sich um eine Antenne die lediglich mit einem einzigen Pol (oder Antennendraht) funktionieren würde. Dem ist natürlich nicht so.

Die einzige Antennenform die man auch nur im entferntesten als MONOPOL bezeichnen könnte ist die resonante endgespeiste Antennen. Diese ist exakt $\lambda/2$ lang, oder ein Vielfaches davon. Diese Antenne wird am einen Ende hochohmig eingespeist, entweder mit

- einer Hühnerleiter (Zeppelin-Antenne)
- einer koaxialen Stichleitung oder
- einem Fuchs-Kreis

Eine solche Antenne ist in sich resonant und benötigt keinerlei Gegengewichte oder Erdleitung.

Im vorliegenden Falle stellt der Antennendraht lediglich einen Ast der Antenne dar. Der andere Ast stellt die Erdleitung dar. Viele OM's die mit solchen Antennen experimentieren wissen zwar, dass man „erden“ muss. Sie sind sich aber nicht im klaren darüber, dass die Erdleitung einen integrierenden Teil der Antennenanlage darstellt und an der Abstrahlung voll beteiligt ist.

Wenn mit solchen Antennen TVI/BCI Probleme auftreten, dann ist in den meisten Fällen die Erdleitung schuld. Sie ist voll an der Abstrahlung beteiligt und allfällige Lustbarkeits elektronik die in der Nähe positioniert ist kann beeinflusst, sprich „gestört“, werden.

Die Erdleitung kann man auch durch einen Gegengewichtsdraht genügender Länge ersetzen.

Wenn weder Erde noch Gegengewicht vorgesehen wird, dann strahlt ganz einfach die Speiseleitung, HF findet immer einen Ausweg und lässt sich nicht so leicht überlisten. Fazit: heisser Shack !

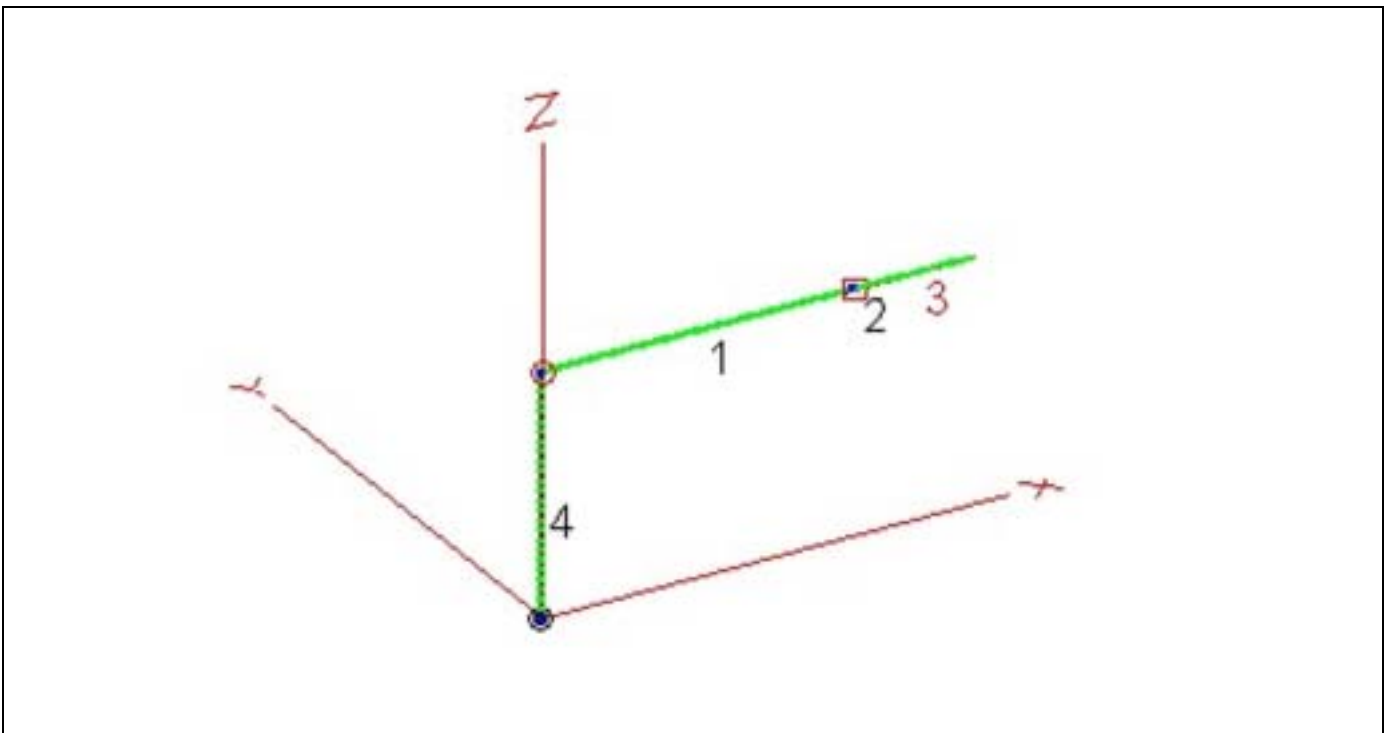
Antennensimulation

Ich bin von folgenden Annahmen ausgegangen:

Länge Antennendraht = 18 m

Verlängerungsspule = eingefügt bei 13 m ab Speisepunkt
Wert = 50 Mikro-Henry (ideale Spule, ohne Verluste)

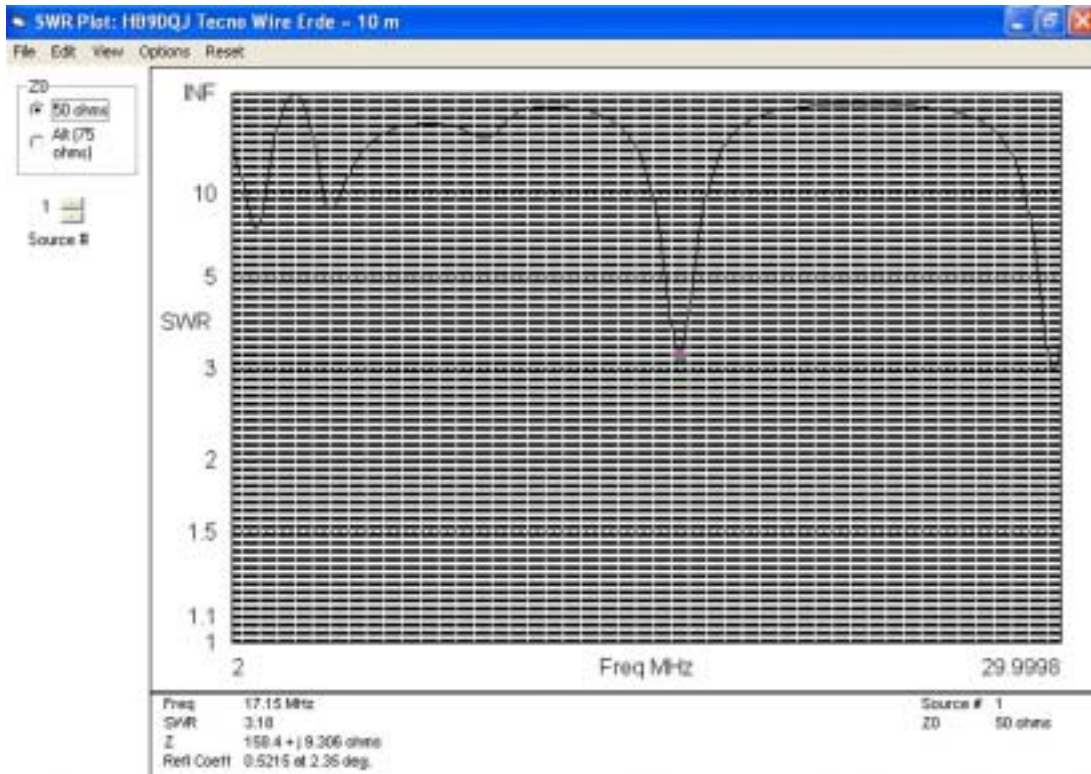
Erdleitung = 10 m lang (für alle Simulationen wo nichts anderes vermerkt)



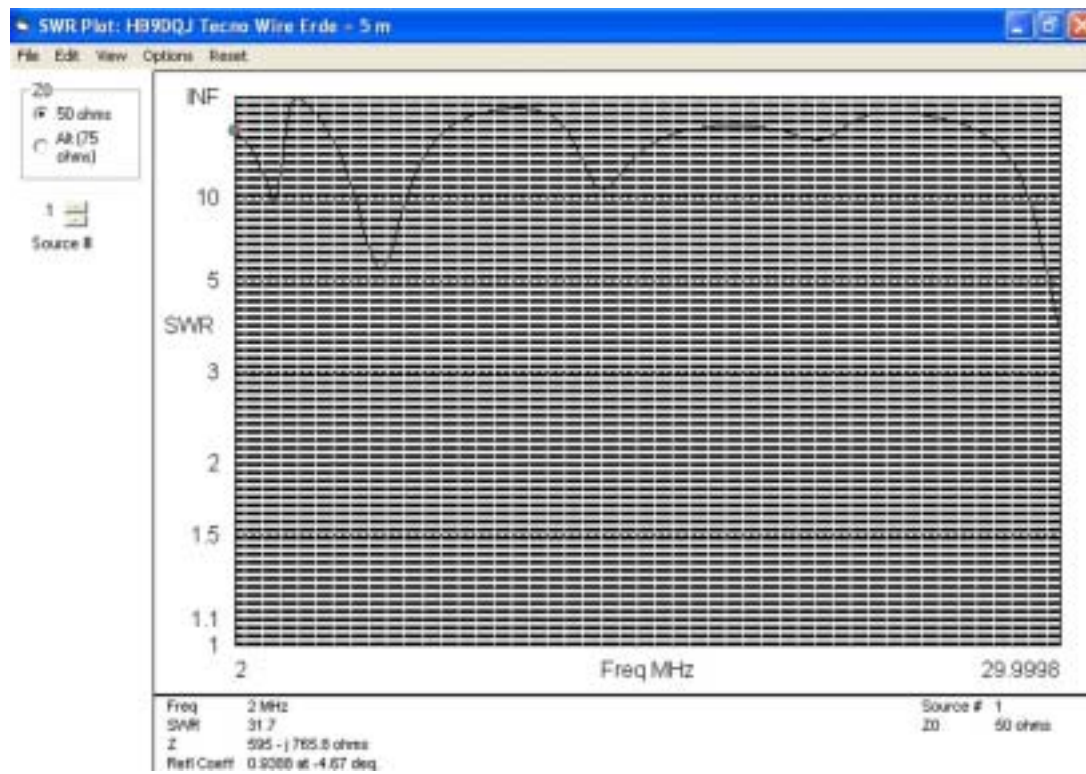
Antennenanordnung:

- 1) Draht vom Speisepunkt bis zur Verlängerungsspule (13 m)
- 2) Verlängerungsspule (Wert = 50 Mikro-Henry, ideale Spule ohne Verluste)
- 3) Draht von der Verlängerungsspule bis zum Endisolator (5 m)
- 4) Erdleitung vom Speisepunkt bis zum Erdübergangspunkt (angenommene Länge = 10 m)

Der Speisepunkt befindet sich am Uebergang zwischen Draht Nr. 1 und Draht Nr. 4 (kleiner roter Kreis)



SWR Verlauf bei einer Erdleitung mit 10 m Länge



SWR Verlauf bei einer Erdleitung mit 5 m Länge

Bemerkungen zu EZNEC

EZNEC und auch alle übrigen Antennensimulationsprogramme rechnen mit einer Antenne auf der „grünen Wiese“. Die Umgebung wird in keiner Weise einbezogen. Man kann zwar versuchen den Einfluss von Häusern etc. mit einem Gitter aus geerdeten Drähten nachzubilden. Das gibt dann einen gewissen Anhaltspunkt wie eine Antenne beeinflusst werden könnte. Das ganze ist aber sehr kompliziert und der Aufwand lohnt sich kaum.

Was man in der Praxis auch nie so richtig kennt ist die Bodenleitfähigkeit. Wer in der Schweiz nicht gerade in einem Flusstal oder an einem Seeufer wohnt, wo das Grundwasser ganz nahe an der Oberfläche ist, hat meistens mittlere bis schlechte Erdverhältnisse.

Bei meiner Antennenform benötigt man zwingend einen Erdleiter oder ein Gegengewicht. Die Simulation basiert auf der Version mit Erdleiter. Dazu ist zu bemerken:

- Der Erdleiter führt in der Praxis selten so schön frei nach unten und in den meisten Fällen ist noch ein Gebäude beteiligt. Das kann in der Praxis das schöne Abstrahldiagramm ganz gehörig durcheinanderbringen.
- In der Praxis kann man zwar auf das Prinzip „Hoffnung“ vertrauen und als Erdleitung eine metallene Wasserleitung verwenden oder einen Metallpfahl in den Boden rammen. Das ist zwar eine brauchbare „Blitzerde“, eine HF-Erde ist es in den wenigsten Fällen. Es wäre sicher empfohlen auf dem Boden noch einige Radials auszulegen oder einzugraben.

Gewinnangaben:

EZNEC berechnet den sog. Antennengewinn und zwar in dBi, d.h. auf einen isotropen Strahler (Kugelstrahler) bezogen, also ein Gebilde das rein fiktiv ist und welches es in der Realität nicht gibt.

Als Anhaltspunkt diene folgende Angabe:

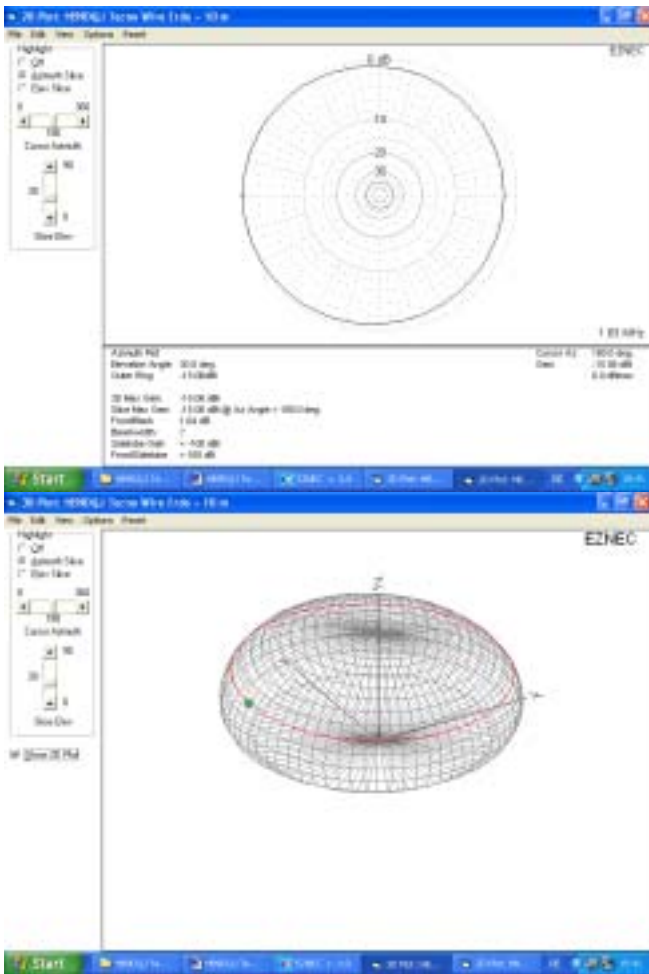
Ein resonanter Dipol der in einer Höhe von $\frac{1}{4}$ Wellenlänge aufgehängt ist zeigt einen Gewinn von + 6.15 dBi.

Richtdiagramme und Stromverteilung auf den einzelnen Bändern

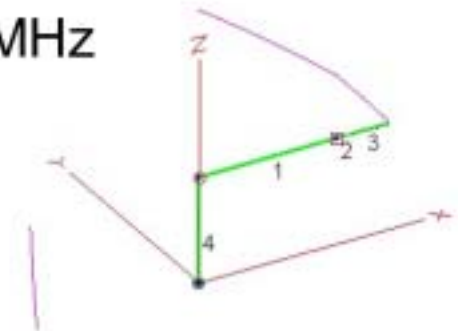
Es sind jedesmal gezeigt:

- das Azimutdiagramm
- das Elevationsdiagramm
- die 3-dimensionale Darstellung
- der Stromverlauf auf dem Antennendraht sowie auf dem Erddraht

160 m / 1.83 MHz



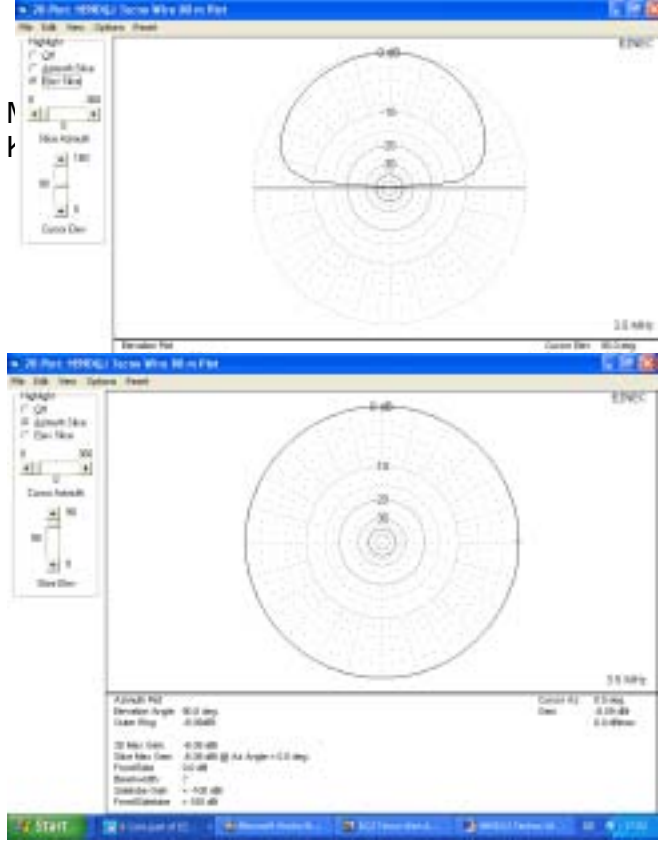
1.83 MHz



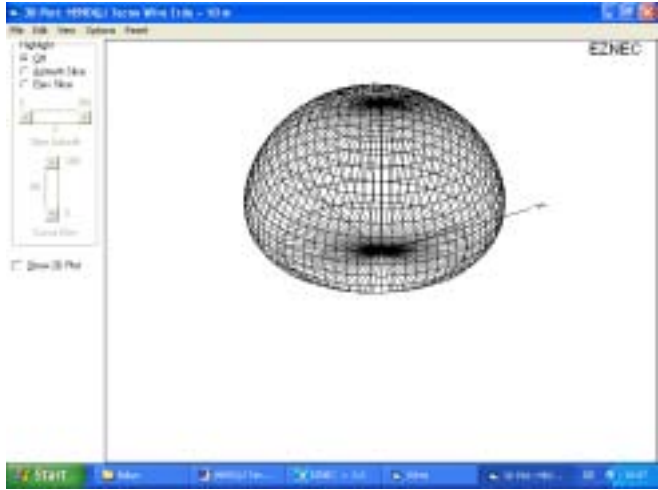
160 m / 1.83 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: - 15 dBi

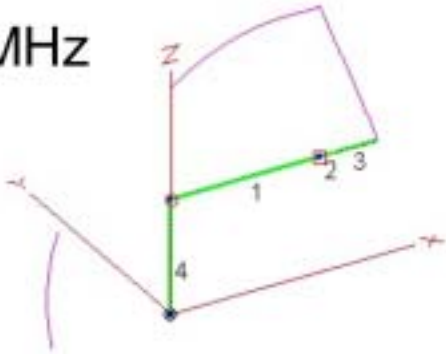
- Rundstrahler
- Steilstrahlung um ca. 5 dB unterdrückt
- die Antenne ist für dieses Band ganz generell zu kurz, deshalb der negative Gewinn von - 15 dBi
- - 15 dBi sind verglichen mit einem full-size Dipol ca. 3 ½ S-Stufen, es dürften aber trotzdem auch auf 160 m QSO's machbar sein.
- auf dem vertikalen Teil (Erdleitung) fließt der Hauptteil des Stroms, im horizontalen Teil geht der Strom nach Null. Die Verlängerungsspule wirkt nur noch marginal



80 m / 3.5 MHz



3.5 MHz



80 m / 3.5 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: - 6 dBi

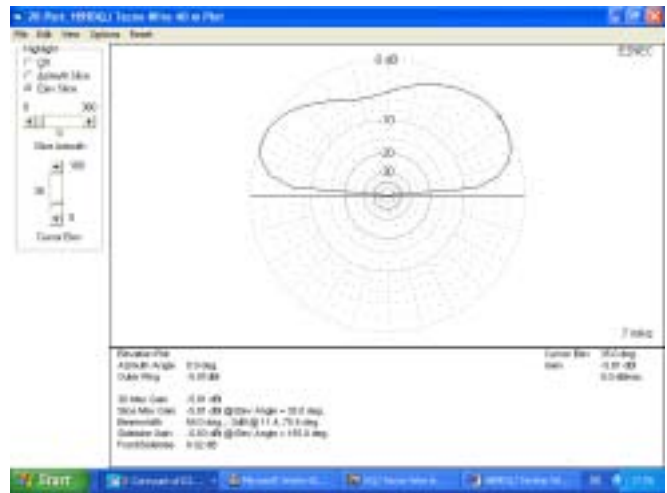
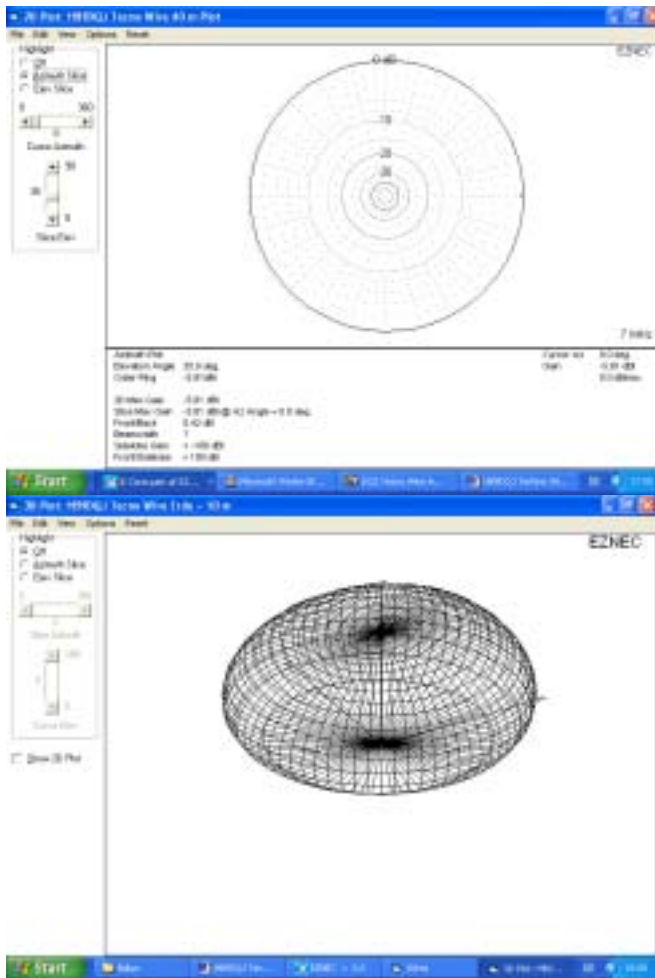
Dürfte gegenüber einem full-size Dipol auf 80 m um ca. 2 S-Stufen leiser sein.

Wie nicht anders zu erwarten handelt es sich um einen Rundstrahler der sowohl gute Steilstrahl-Eigenschaften aufweist (Europaverkehr) ebenso wie sehr brauchbare Eigenschaften in den Elevationen 30 Grad bis 45 Grad die uns auf 80 m für das low-band DX'ing interessieren.

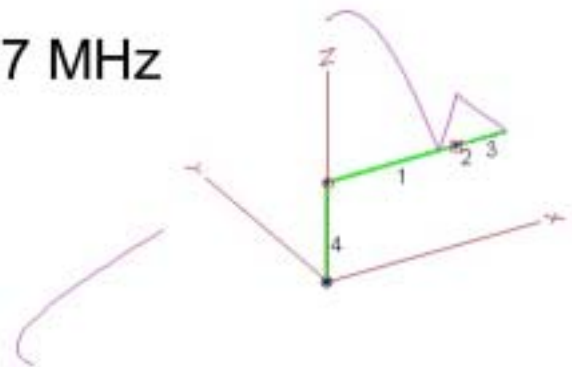
Ich denke die guten DX-Eigenschaften hängen stark vom horizontalen Teil der Erdleitung ab. Ich habe mit 10 m Länge gerechnet. Man sieht auch bei der Stromverteilung, dass auf dem vertikalen Teil (Erdleitung) ein grosser Strom fliesst.

Ebenso sieht man hier ganz klar die wohltuende Wirkung der Verlängerungsspule. Diese sorgt auf 3.5 MHz dafür, dass der Teil der Antenne der viel Strom führt zum Strahlen kommt. Der Draht Nr. 3 trägt eigentlich nicht mehr viel zur Abstrahlung bei. Er dient vorwiegend der Herstellung der Resonanz.

40 m / 7 MHz



7 MHz



40 m / 7 MHz

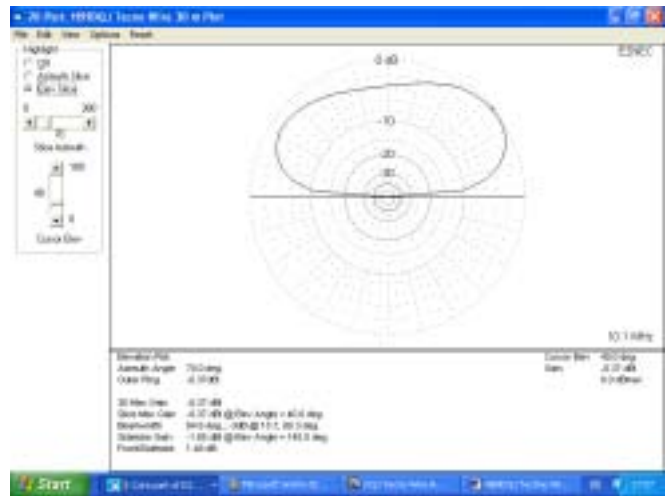
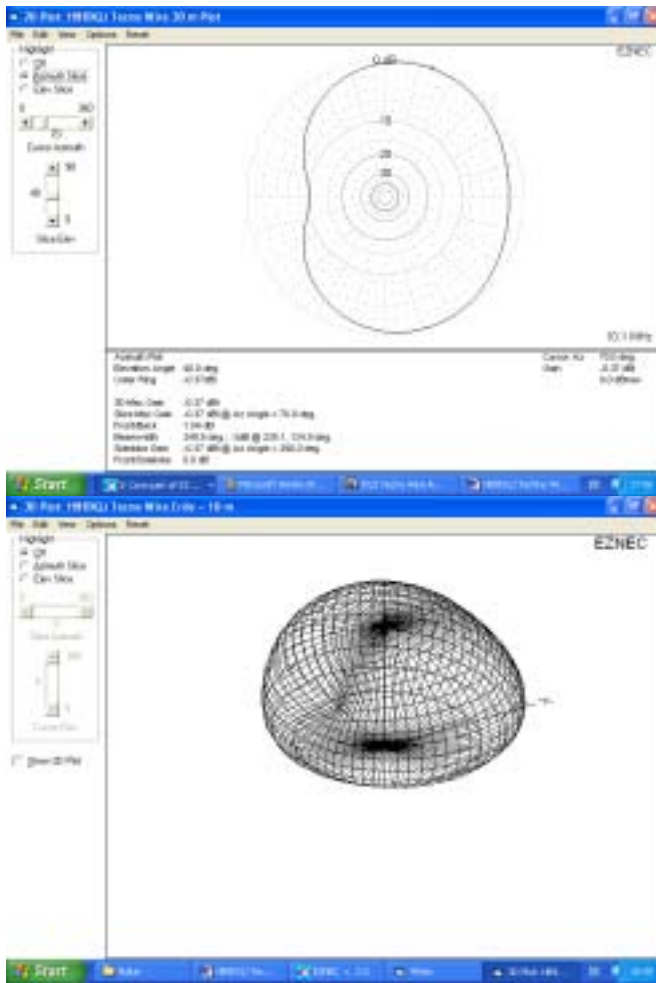
Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: - 5.8 dBi

Dürfte gegenüber einem full-size Dipol auf 40 m um ca. 2 S-Stufen leiser sein.

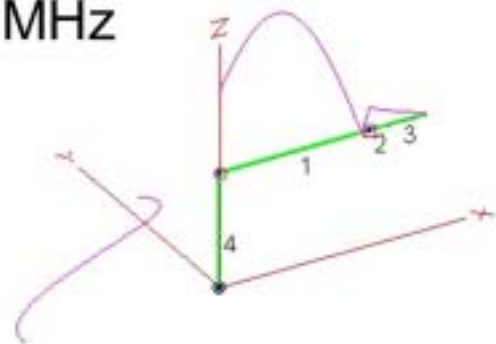
Auch auf 7 MHz haben wir einen Rundstrahler. Im Gegensatz zu 3.5 MHz ist das Elevationsdiagramm bereits schön abgeflacht. Dies bedeutet, dass wir den Hauptteil der Energie in einer Elevation abstrahlen wie wir sie für DX Verkehr so gerne haben, nämlich recht flach.

Wie bei 3.5 MHz gehe ich auch hier davon aus, dass es die Erdleitung ist die einen guten Beitrag zu diesen Eigenschaften liefert.

30 m / 10.1 MHz



10 MHz

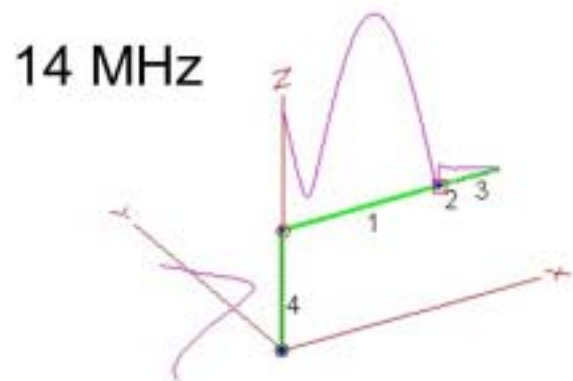
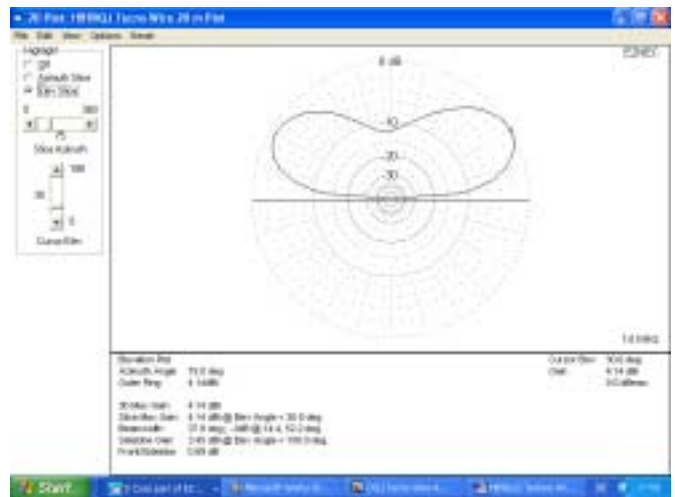
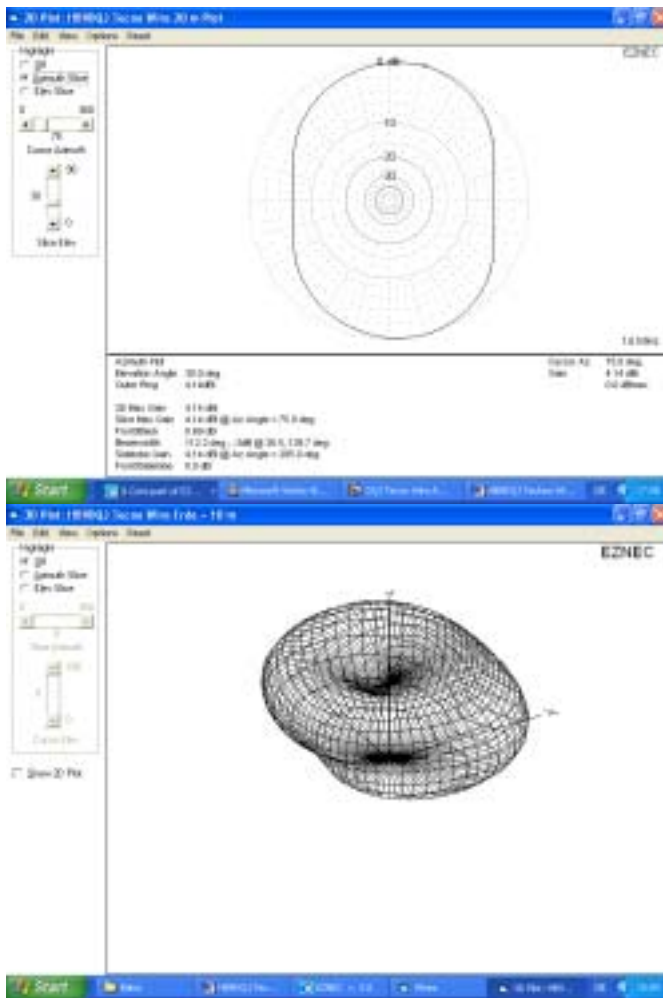


30 m / 10 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: - 0.4 dBi

Dürfte gegenüber einem full-size Dipol auf 40 m um ca. 1 S-Stufe leiser sein.

Auch auf diesem Band finden wir gute DX-Eigenschaften. Hier finden wir bereits den Einfluss des Zusammenwirkens des horizontalen Teils der Antenne und des vertikalen Teils der durch die Erdleitung gebildet wird. Das Azimutdiagramm zeigt bereits eine gewisse ausgeprägte Richtwirkung in Richtung des Endisolators.



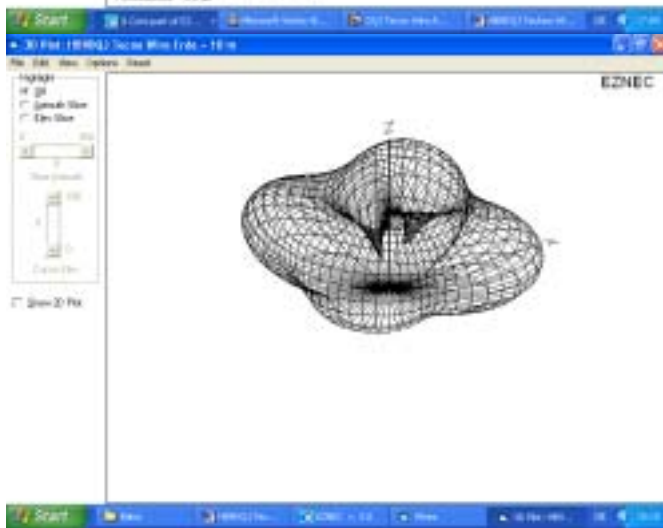
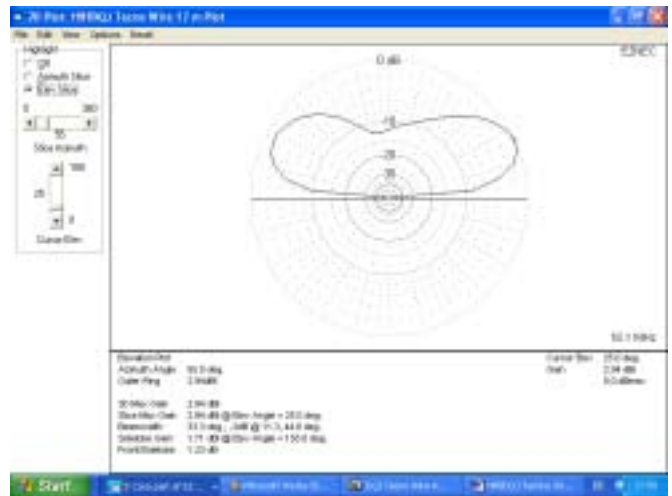
20 m / 14 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: + 4 dBi

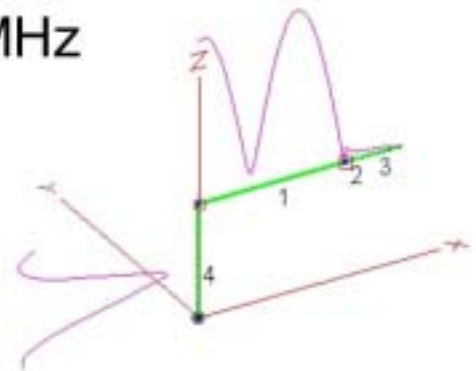
Dürfte etwa einem full-size Dipol auf 20 m entsprechen.

Auch hier finden wir sehr gute DX-Eigenschaften. Die Steilstahlung ist um volle 10 dB unterdrückt, was 1 ½ S-Stufen ausmacht. Die Antenne zeigt eine schön flache Abstrahlung. Die Richtwirkung ist noch nicht so ausgeprägt, dass sie im praktischen Betrieb störend wirkt. Der Unterschied zwischen optimaler und minimaler Strahlrichtung beträgt ca. 1 S-Stufe was üblicherweise zu verkraften ist.

17 m / 18 MHz



18 MHz



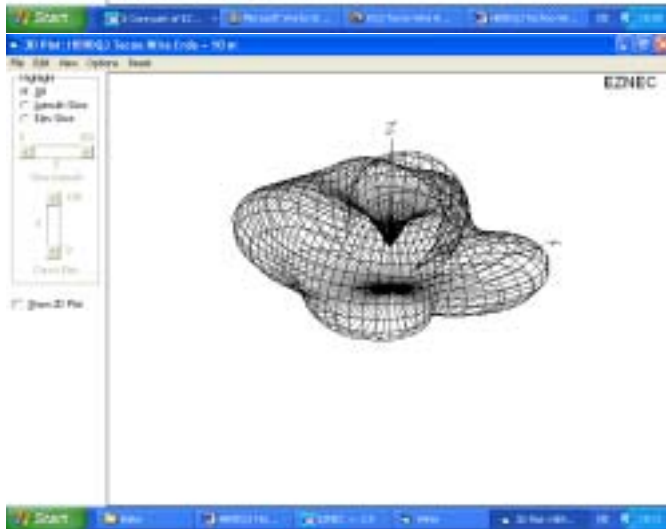
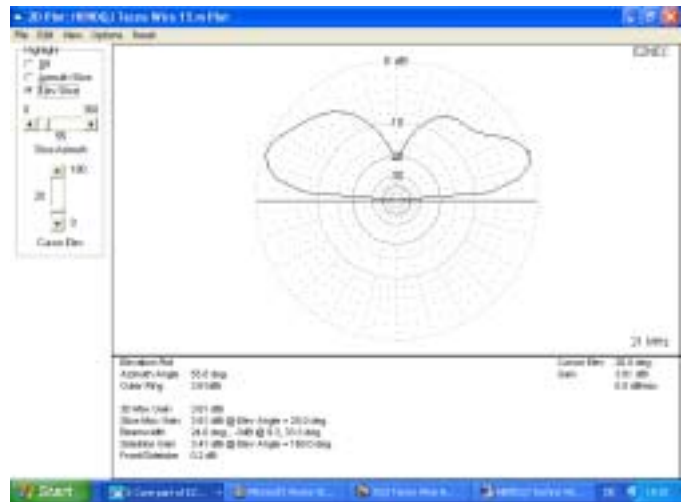
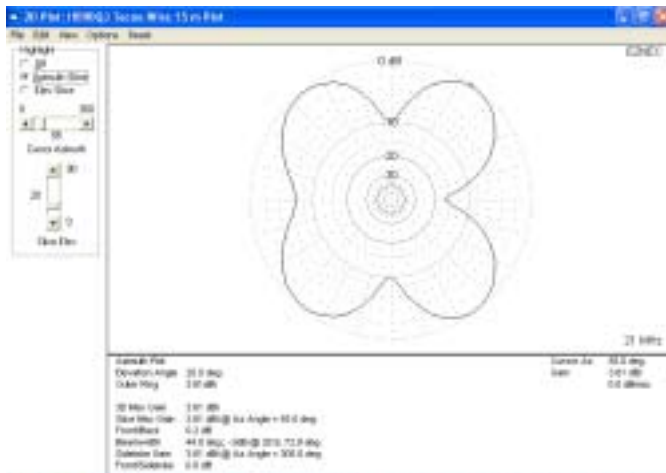
17 m / 18 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: + 3 dBi

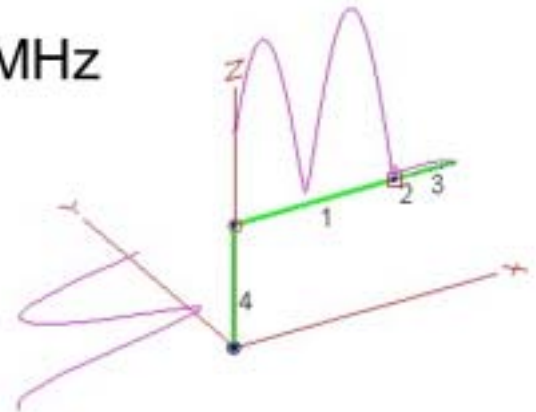
Dürfte etwa einem full-size Dipol auf 17 m entsprechen.

Auch auf diesem Band findet eine ausgeprägte Flachstrahlung statt. Man beachte die starke Unterdrückung der Steilstrahlung. Die Richtwirkung nimmt, wie zu erwarten war, immer ausgeprägtere Formen an.

15 m / 21 MHz



21 MHz



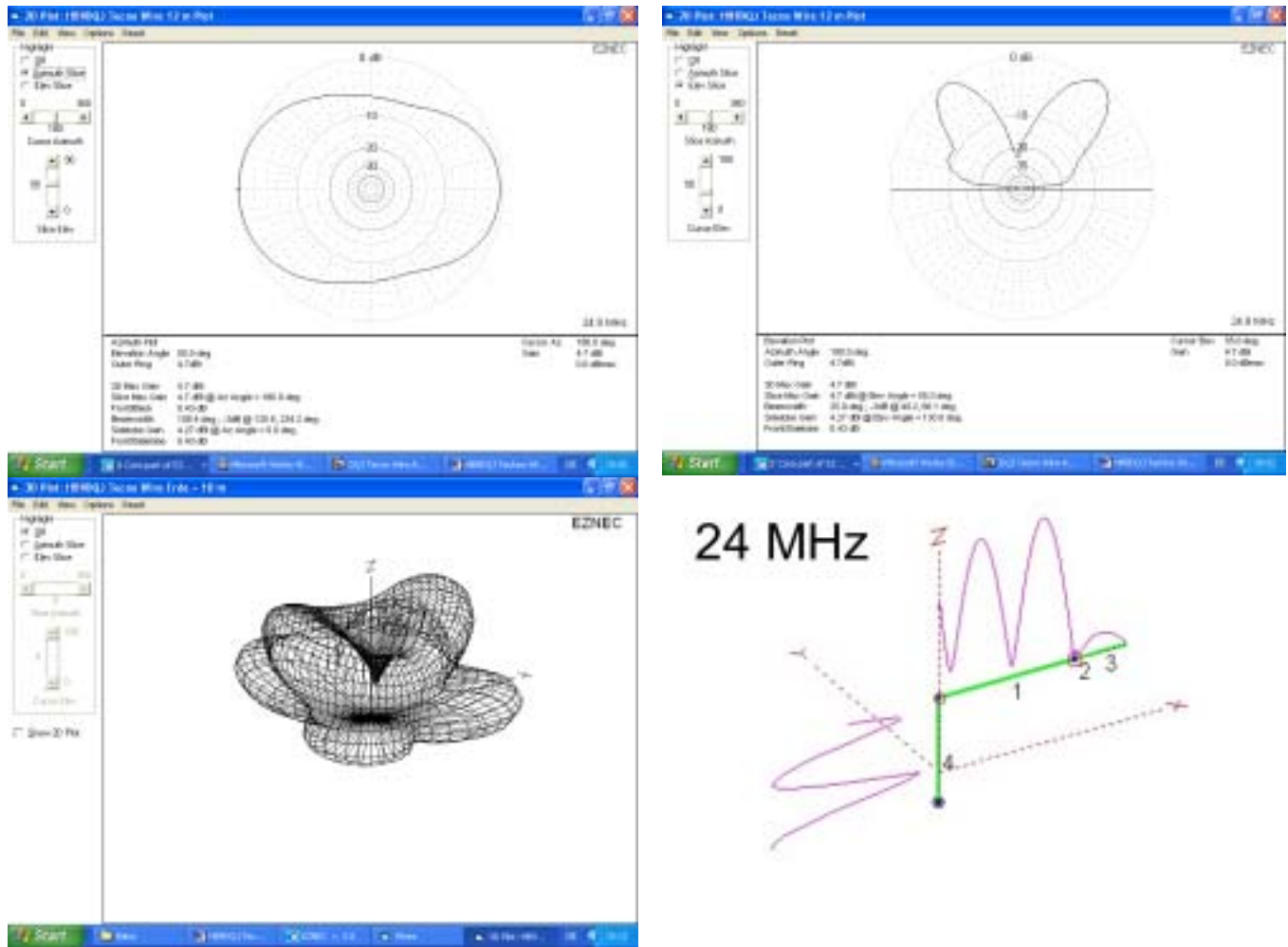
15 m / 21 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: + 2.6 dBi

Dürfte etwa einem full-size Dipol auf 15 m entsprechen.

Die Eigenschaften sind etwa wie bei 18 MHz, nur noch etwas ausgeprägter. Die Richtwirkung macht sich immer mehr bemerkbar.

12 m / 24 MHz



12 m / 24 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: + 4.7 dBi

Dürfte etwa einem full-size Dipol auf 12 m entsprechen.

Hier ist die Abstrahlung durch Steilstrahlung geprägt. Es ist nicht mehr unbedingt das was der DX-Freund erwartet.

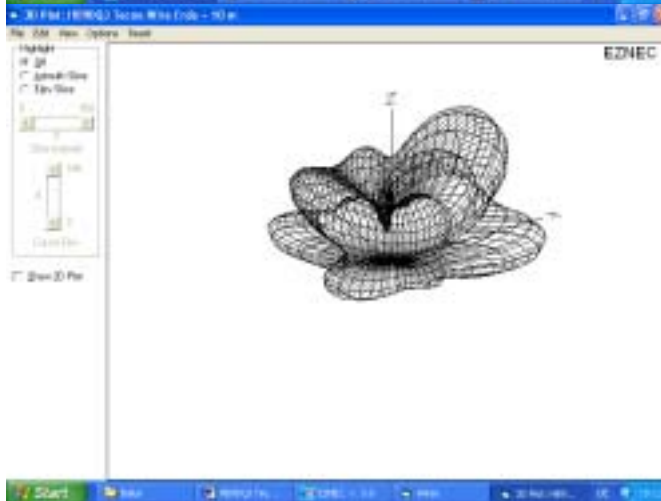
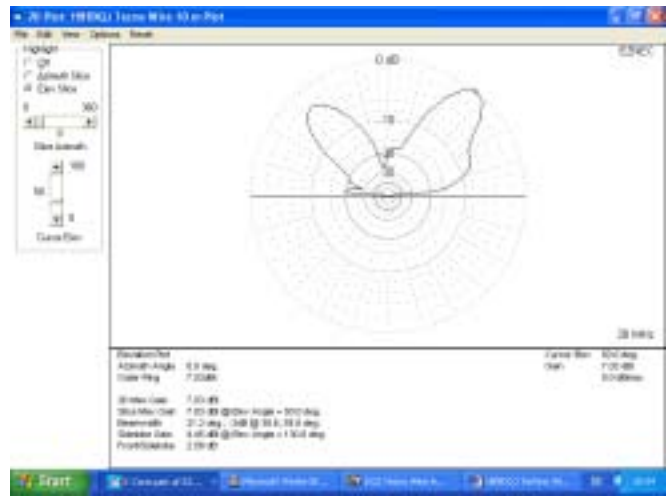
Auf 24 MHz und auch auf 28 MHz gibt es aber einen Trost den man nicht vergessen sollte:

Wenn diese beiden Bänder offen sind dann genügt erfahrungsgemäss die sprichwörtliche „nasse Wäscheleine“ als Antenne um die schönsten QSO's zu fahren.

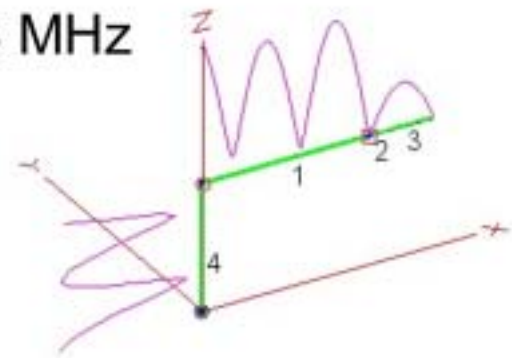
Also:

Entweder ist das Band offen und dann geht's ohnehin oder das Band ist tot und dann nützt auch der schönste Beam nichts. Motto: Ausser Rauschen nix gewesen`!

10 m / 28 MHz



28 MHz



10 m / 28 MHz

Gewinn in der Hauptstrahlrichtung: + 7 dBi (allerdings in die falsche Richtung, d.h. Steilstrahlung)

Dürfte etwa einem full-size Dipol auf 10 m entsprechen.

Hier spielt sich genau das gleiche wie bei 24 MHz ab, nur noch etwas ausgeprägter.

Zusammenfassung:

Wie alle endgespeisten Antennen ist meine gewählte Antennenform attraktiv weil nur ein Draht in der Luft ist. Meistens ist ohnehin auf der Speiseseite ein Gebäude beteiligt, so dass man nur noch einen einzigen Aufhängepunkt benötigt.

Ich denke, in der Praxis könnte man (wenn nötig) sogar noch den Draht Nr. 3, also der Draht zwischen Verlängerungsspule und Endisolator) abbiegen oder herunterhängen lassen ohne dass der Wirkungsgrad der Antenne allzu sehr darunter leidet. Bei verschiedensten Aufhängungsarten wie gestreckter Dipol, als Invertet- V (schmal oder weitschenklig), als Groundplane sowie als Sloper hat sich dies in der Praxis in voller Art und Weise bestätigt. Wenn man den Strom auf dem Draht Nr. 3 betrachtet, dann sieht man, dass dieser auf praktisch allen Bändern fast vernachlässigbar ist.

Was verblüfft sind die Flachstrahl-Eigenschaften, etwas das der DXer liebt.

Man lasse sich nicht von den negativen Gewinnen (minus dBi) frustrieren. Das ist etwas welches alle elektrisch verkürzten Antennen aufweisen. Die wenigsten OM's die verkürzte Antennen benützen, wollen dies wahrhaben. Wissenschaftlich gesehen ist das aber trotzdem eine Tatsache. Das wichtigste für den OM ist es aber QSO's machen zu können und das kann man trotzdem. Höchstens im Pile-up gehört man dann halt zu den „little-pistols“ (im Gegensatz zu den „big-guns“) und muss halt ein bisschen länger rufen bis man das DX im Log hat.

Um auf 160 m und auf 80 m genügend Draht in die Luft zu bringen braucht man sehr viel Platz und Platz ist etwas das dem Durchschnitts-OM im allgemeinen fehlt. Ich denke, aus den 18 m Draht, die im horizontalen Teil in der Luft sind, habe ich das Maximum herausgeholt. Im übrigen hat die Länge und Lage der Erdleitung einen grossen Einfluss auf die Resultate die man dann in der Praxis erzielt.

Die Antenne ist zwar kein Beam, sie ist aber ein guter Kompromiss und sie lässt sich von der Länge her an vielen Orten unterbringen wo keine grösseren Antennengebilde toleriert würden.

HB9DQJ TECNO WIRE

