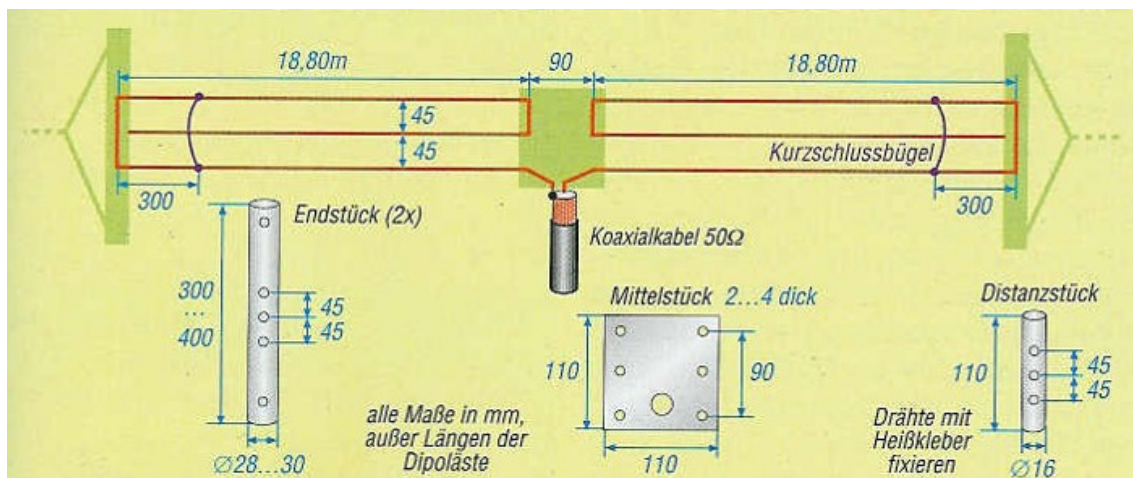


Wie funktioniert die Morgain-Antenne?

Im FUNKAMATEUR 3/2011, S. 294 f., hat Karlheinz Engemann, DJ3QX, eine Zweiband-Antenne für die Bänder 80 m und 160 m vorgestellt, die ohne verlustbehaftete Verlängerungsspulen auskommt und lediglich eine Spannweite von 37 m aufweist.

Es handelt sich dabei um ein bisher wenig bekanntes Prinzip das den Namen **Morgain-Antenne** trägt. Der Funktionsweise nach handelt es sich um eine Trap-Antenne. Bei einer Trap-Antenne erwarten wir Traps in Form eines Parallelschwingkreises vorzufinden, entweder in der Form von Traps bestehend aus diskreten Elementen (Spule und Kondensator) oder in Form von Koaxialtraps. Solche Traps suchen wir hier vergebens.

Dies sind die Dimensionen der Antenne wie im Fachartikel beschrieben.

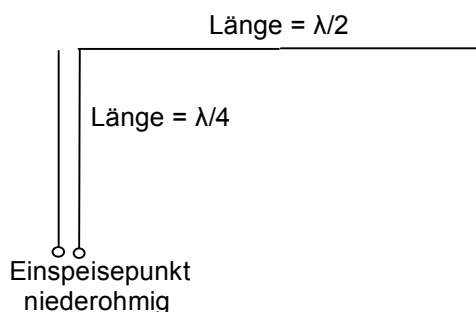


Auf den ersten Blick ist es nur schwer ersichtlich, dass es sich bei dieser Anordnung tatsächlich um eine 2-Band Trap-Antenne handelt. Und doch, obwohl in obigem Schema keine Traps zu sehen sind, die Behauptung, es handle sich um eine Trap-Antenne, stimmt doch.

Was geht hier vor?

Um die Funktion der Morgain-Antenne zu erklären, beginnt man am besten mit der Zeppelin-Antenne.

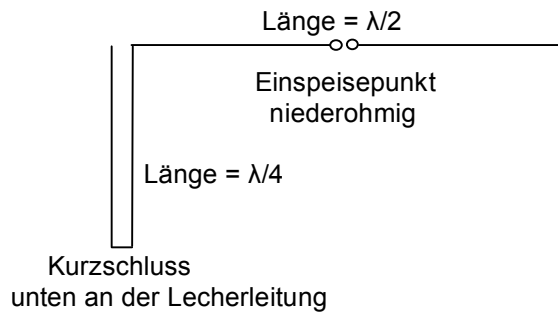
Zeppelin-Antenne mit Speisung über Lecherleitung



Die klassische Zeppelin-Antenne besteht aus einem Strahler mit der Länge $\lambda/2$. Die Einspeisung erfolgt an einem der Strahler-Enden hochohmig über eine Lecherleitung (symmetrische Leitung) mit einer Länge von $\lambda/4$. Solche Leitungen mit einer Länge von $\lambda/4$ nehmen bekanntlich eine Impedanztransformation vor, von niederohmig zu hochohmig oder umgekehrt.

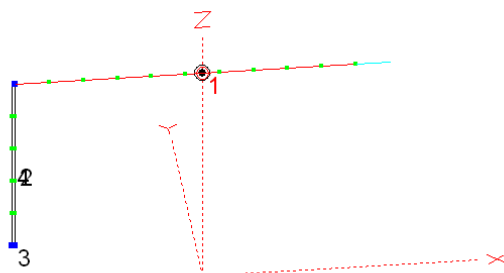
Der Speisepunkt befindet sich bei der Zeppelin Antenne am unteren Ende der Lecherleitung, d.h. an einem Punkt, der eine niederohmige Einspeisung erlaubt.

Zeppelin-Antenne mit Lecherleitung, jedoch mit Speisung in der Strahlermitte

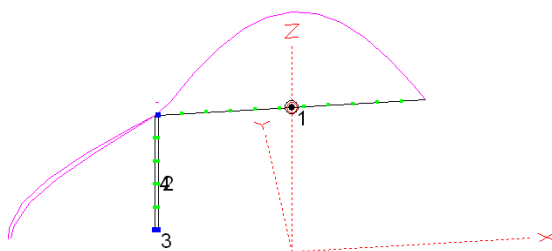


Es ist natürlich nicht verboten, den Strahler, der eine Länge von $\lambda/2$ aufweist, in seiner Mitte einzuspeisen. Wir erhalten dort eine niederohmige Einspeisung.

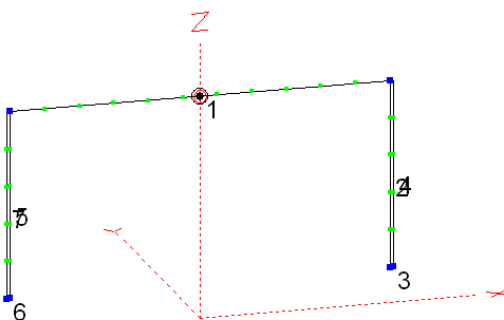
Am ursprünglichen Einspeisepunkt der Lecherleitung (am unteren Ende) fügen wir nun einen Kurzschlussdraht ein. Die Lecherleitung ist nach wie vor vorhanden. Auf ihren beiden Leitern bilden sich identische Ströme aus, die aber gegenphasig verlaufen. Sie heben sich also gegenseitig auf. Die Lecherleitung wirkt gewissermaßen als Trap.



Konfiguration der Antenne für die EZNEC-Simulation

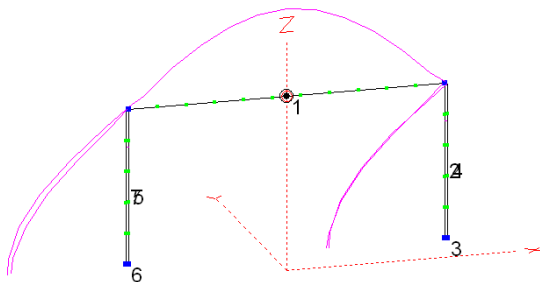


Stromverteilung auf einer Zeppelin-Antenne, die nun in der Mitte des Strahlers eingespeist wird.



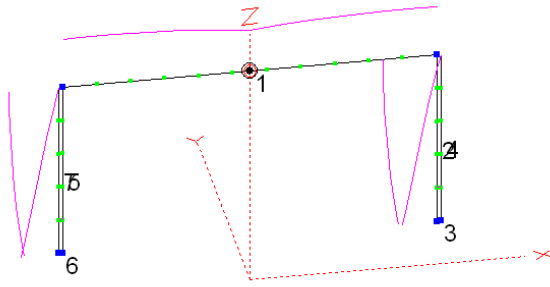
Als nächsten Schritt fügen wir nun am anderen Ende des Strahlers eine zweite identische Lecherleitung ein.

Auf beiden Lecherleitungen entstehen nun Ströme, die eine identische Amplitude, aber eine entgegengesetzte Phasenlage aufweisen.

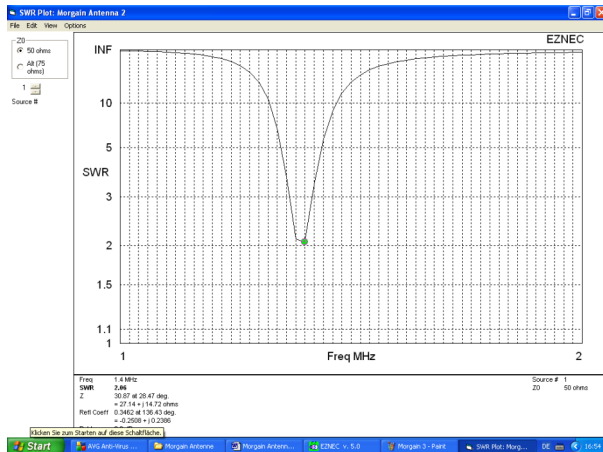


Die beiden Lecherleitungen bilden gewissermaßen je eine Trap. Bei der im Artikel beschriebenen Morgain-Antenne für 80 m + 160 m steht nun im 80-m-Band zur Abstrahlung der Energie lediglich die Länge des Leiters 1 (Strahler) zur Verfügung. Die Ströme in den beiden Lecherleitungen heben sich ja gegenseitig auf. Sie tragen somit nichts mehr zur Abstrahlung bei.

Morgain-Antenne für 80 m + 160 m, FA 3/11 – Funktionsweise



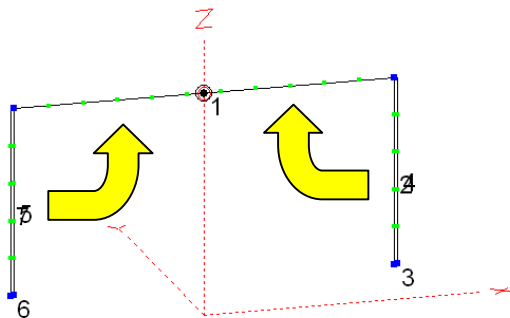
Hier nun die Stromverteilung auf dem 160-m-Band. Grundsätzlich gilt: Auf Frequenzen außerhalb des 80-m-Bandes wirken die Lecherleitungen nicht mehr als Traps, sondern als umgebogene Enden, deren Ströme sich teilweise aufheben. Der Gesamtstrom ist aber immer positiv. Um den in diesem Teil der Antenne zur Abstrahlung wirksamen Strom zu erhalten, muss man lediglich die beiden Ströme der umgebogenen Enden voneinander subtrahieren.



Die obige Stromverteilung gilt für die QRG $f = 1,83$ MHz unter Freiraumbedingungen. Wir sehen, dass wir am Speisepunkt keine Resonanz im 160-m-Band erhalten. Der Resonanzpunkt liegt in der Gegend von 1,4 MHz.

Auf Grund der Drahtlängen war das aber zu erwarten und es soll uns weiter nicht stören.

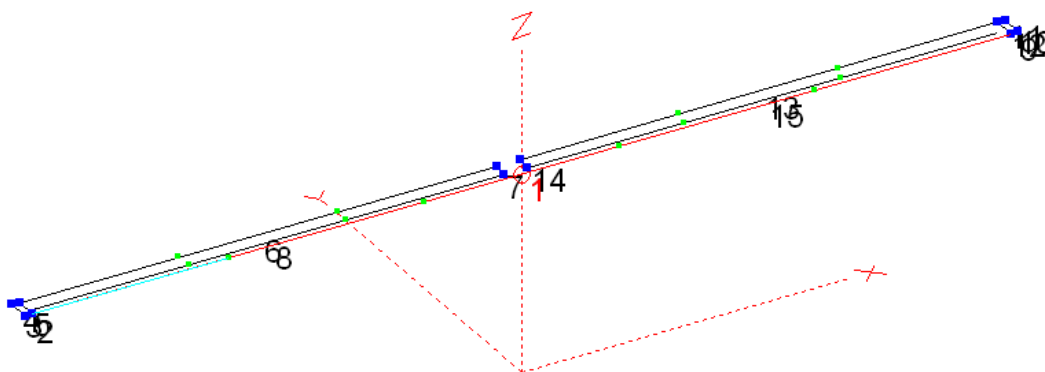
Wie wir später sehen, liegt der Resonanzpunkt bei der echten Morgain-Antenne ohnehin viel näher am 160-m-Band. Dies ist ein Effekt, der sich durch die Nähe der Drähte zueinander ergibt.



Als nächsten Schritt auf dem Weg zur Morgain-Antenne klappen wir nun die beiden Lecherleitungen nach oben und lassen sie horizontal und parallel zum Strahler (Draht Nr. 1) verlaufen.

Wir sind nun von der Auslegung her bei der Morgain-Antenne angekommen.

In einem nächsten Schritt geht es nun darum, die Eigenschaften der Morgain-Antenne für 80 m + 160 m mittels Simulation auszuloten. Dazu wird das Antennensimulationsprogramm EZNEC verwendet.



Morgain-Antenne für 80 m + 160 m, FA 3/11 – Funktionsweise

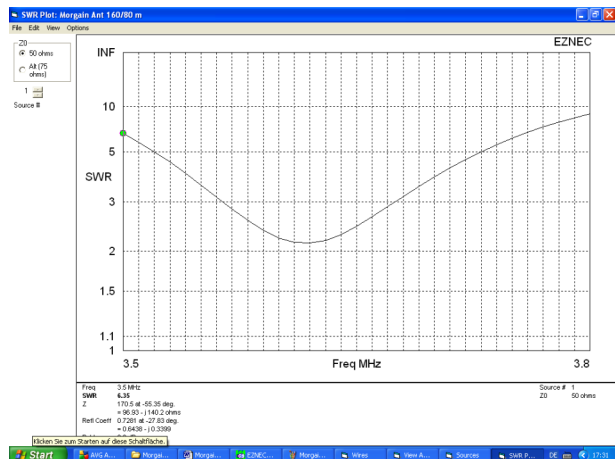
Die Daten entsprechen der Bauanleitung im FA 3/11, wobei die zur Simulation verwendeten Parameter wie folgt lauten:

- Höhe = 10 m
- Ground Type = Real, high accuracy
- Ground Description
 - Conductivity = 0,005 S/m
 - Dielectric Constant = 13
- Wire loss = Copper

Nachstehend die Drahtliste:

| Wires | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------|------|------------|----------|--|
| No. | End 1 | | | | End 2 | | | | Diameter (mm) | Segs | Insulation | | |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | Conn | X (m) | Y (m) | Z (m) | Conn | | | Diel C | Thk (mm) | |
| 1 | -18.95 | 0 | 10 | W2E1 | 18.95 | 0 | 10 | W9E1 | 1.5 | 5 | 1 | 0 | |
| 2 | -18.95 | 0 | 10 | W5E1 | -19.25 | 0 | 10 | W3E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 3 | -19.25 | 0 | 10 | W2E2 | -19.25 | 0.9 | 10 | W4E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 4 | -19.25 | 0.9 | 10 | W3E2 | -18.95 | 0.9 | 10 | W5E2 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 5 | -18.95 | 0 | 10 | W1E1 | -18.95 | 0.9 | 10 | W6E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 6 | -18.95 | 0.9 | 10 | W4E2 | -0.45 | 0.9 | 10 | W7E1 | 1.5 | 3 | 1 | 0 | |
| 7 | -0.45 | 0.9 | 10 | W6E2 | -0.45 | 0.45 | 9.9 | W8E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 8 | -0.45 | 0.45 | 9.9 | W7E2 | -18.7 | 0.45 | 9.9 | | 1.5 | 3 | 1 | 0 | |
| 9 | 18.95 | 0 | 10 | W12E1 | 19.25 | 0 | 10 | W10E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 10 | 19.25 | 0 | 10 | W9E2 | 19.25 | 0.9 | 10 | W11E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 11 | 19.25 | 0.9 | 10 | W10E2 | 18.95 | 0.9 | 10 | W12E2 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 12 | 18.95 | 0 | 10 | W1E2 | 18.95 | 0.9 | 10 | W13E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 13 | 18.95 | 0.9 | 10 | W11E2 | 0.45 | 0.9 | 10 | W14E1 | 1.5 | 3 | 1 | 0 | |
| 14 | 0.45 | 0.9 | 10 | W13E2 | 0.45 | 0.45 | 9.9 | W15E1 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | |
| 15 | 0.45 | 0.45 | 9.9 | W14E2 | 18.7 | 0.45 | 9.9 | | 1.5 | 3 | 1 | 0 | |

Dimension gemäß Angaben: Performance 80 m



SWV-Kurve im 80-m-Band

f_{res} ca. 3620 kHz

Es handelt sich grundsätzlich um einen Rundstrahler mit einem Gewinn von 5,6 dBi bei einer Elevation von 90°.

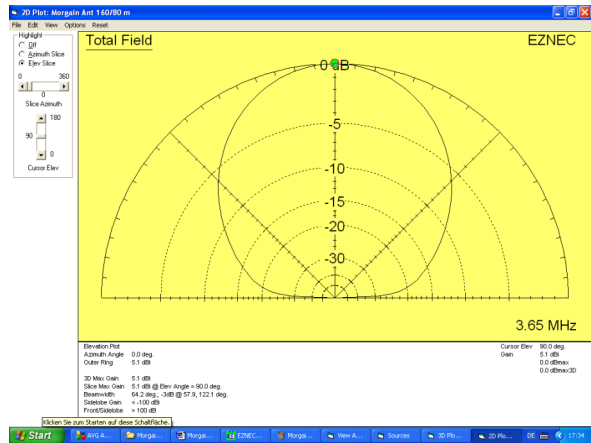
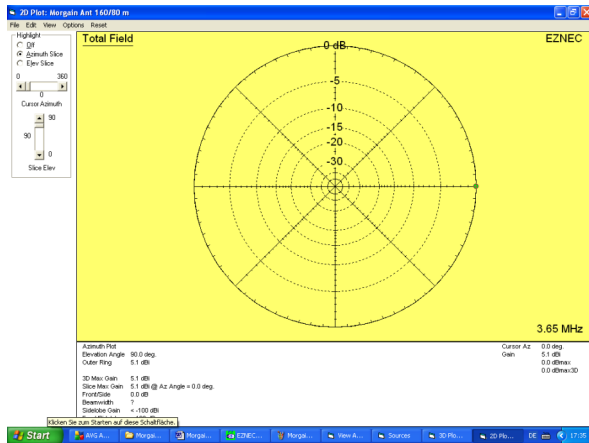
Als Vergleich:

Ein horizontal ausgestreckter Dipol mit $l = 39,5$ m und $f_{res} = 3650$ kHz weist bei grundsätzlich gleichen Abstrahleigenschaften einen Gewinn von 5,7 dBi bei einer Elevation von 90° auf.

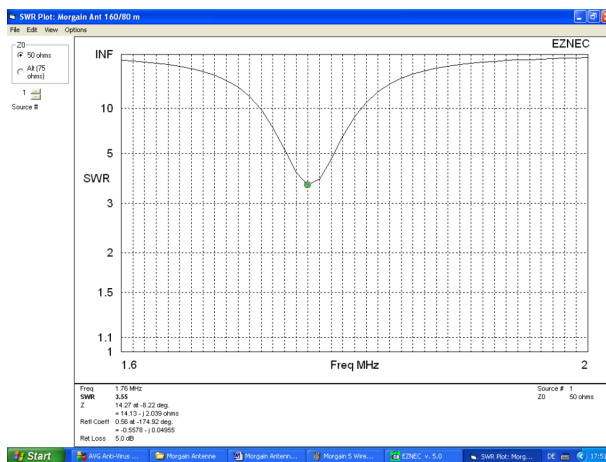
Lautstärkeunterschied = 0,1 S-Stufen

(nicht wahrnehmbar)

Morgain-Antenne für 80 m + 160 m, FA 3/11 – Funktionsweise



Dimension gemäß Angaben: Performance 160 m



SWV-Kurve im 160-m-Band

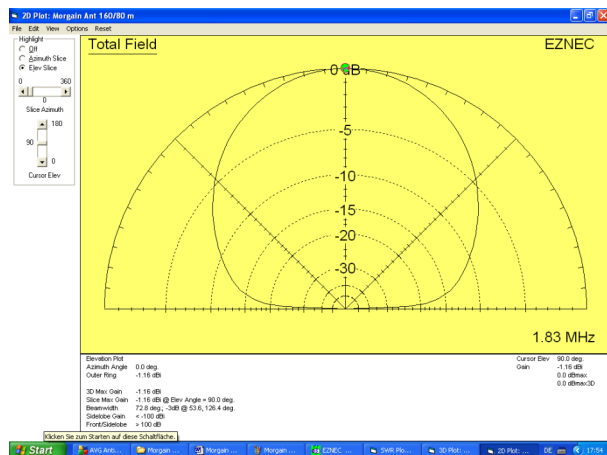
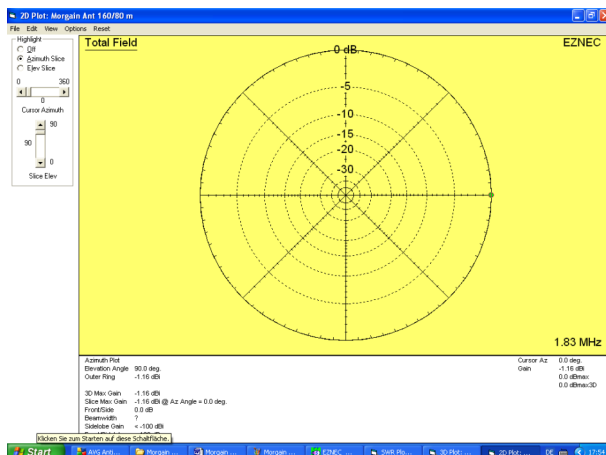
f_{res} ca. 1760 kHz (also nicht sehr weit vom 160-m-Band entfernt)

Es handelt sich grundsätzlich um einen Rundstrahler mit einem Gewinn von $-1,16$ dBi bei einer Elevation von 90° .

Als Vergleich:

Ein horizontal ausgestreckter Dipol mit $l = 80$ m und $f_{res} = 1830$ kHz weist bei grundsätzlich gleichen Abstrahleigenschaften einen Gewinn von $3,1$ dBi bei einer Elevation von 90° auf.

Lautstärkeunterschied = ca. $\frac{1}{2}$ S-Stufe



Mein Gesamteindruck:

Die beschriebene Morgain-Antenne für 80 m + 160 m ist in jeder Beziehung i.O. und ohne Einschränkungen gebrauchsfähig.

Auf dem **80-m-Band** verhält sich die Antenne wie ein ganz normaler Dipol. Da Antennen für die langwelligeren Bänder bei den meisten OM's ohnehin in Relation zur Wellenlänge tief aufgehängt sind, handelt es sich fast immer um Rundstrahler mit ausgeprägten Steilstrahleigenschaften. Da im Leben alles seinen Preis hat und auch in der Elektrotechnik nichts gratis arbeitet, bewirken die als Lecherleitung ausgebildeten Traps eine nur theoretisch berechenbare Einbuße im Gewinn gegenüber einem

horizontal ausgestreckten Dipol. Die Einbuße liegt in der Größenordnung von 0,1 S-Stufen, also etwas, das von der Gegenstation kaum wahrgenommen wird.

Auf dem **160-m-Band** handelt es sich um eine Antenne mit umgebogenen Enden. Bezüglich der Abstrahleigenschaften gilt das Gleiche, wie für 80 m gesagt. Es handelt es sich um einen Rundstrahler mit ausgeprägten Steilstrahleigenschaften. Auch hier hat die Verschachtelung der Drähte seinen Preis. Die Einbuße gegenüber einem horizontal ausgestreckten Dipol beträgt auf diesem Band ca. $\frac{1}{2}$ S-Stufe. Allerdings, und dies gilt es im praktischen Betrieb zu berücksichtigen, verwenden viele OMs, die auf dem 160-m-Band aktiv sind, ebenfalls Antennen, bei denen auf irgendeine Art gezaubert wurde, um die Länge unterzubringen oder Resonanz zu erreichen. Deshalb befindet man sich mit der beschriebenen Morgain-Antenne ganz sicher immer noch gut im Mittelfeld. Gegenüber all den OMs, die verkürzte Antennen für 160 m benutzen, hat man vermutlich sogar die Nase vorn.

Die im Fachartikel erwähnten Praxisergebnisse stimmen durchweg mit den simulierten Werten überein.

Was am Schluss des Aufbaus der Antenne bleibt, ist der Abgleich, so wie er von Karlheinz, DJ3QX, beschrieben wurde. Man könnte zwar noch versuchen, mittels Simulation genaue Längenwerte der einzelnen Drähte zu errechnen. Man muss sich allerdings vor Augen halten, dass eine Simulation eben immer nur eine Simulation ist und nie absolut die korrekten Werte an einem bestimmten Standort wiedergeben kann. Zu groß sind die lokalen Einflüsse. Deshalb ist für mich der Weg, so wie er vom Autor aufgezeichnet wird, die in der Praxis wohl beste Lösung. Zuerst gemäß den Angaben aufbauen und dann mittels der beiden Kurzschlussbügel und der Länge der Mitteldrähte den gewünschten Resonanzpunkt auf den beiden Bändern einstellen.

Mein Dank geht an Karlheinz Engemann, DJ3QX, für den sehr gut präsentierten Fachartikel zu einer nicht sehr bekannten Antennenart, die aber im praktischen Betrieb durchaus eine prima Lösung darstellt. Vor allem handelt es sich um eine Drahtantenne, die sich mit etwas handwerklichem Geschick leicht selbst bauen lässt.

Ich wünsche weiterhin viel Erfolg und viel Spaß mit unserem gemeinsamen Hobby sowie mit der Antennentechnik.

Vy 73 de Max / HB9ACC