

Ergänzung zum Beitrag in FA 3/17, S. 220 ff. „Hari Sperrkreis-Draht-GP 80/40 m – nicht nur für Portabelbetrieb“

Wie im Beitrag angekündigt, folgen an dieser Stelle noch einige ergänzende Ausführungen zu den Simulationsergebnissen sowie einige zusätzliche Bilder.

■ Simulationsuntersuchungen

Sehr interessant sind 3-D-Ansichten der simulierten Abstrahlungsdiagramme. Diese las-

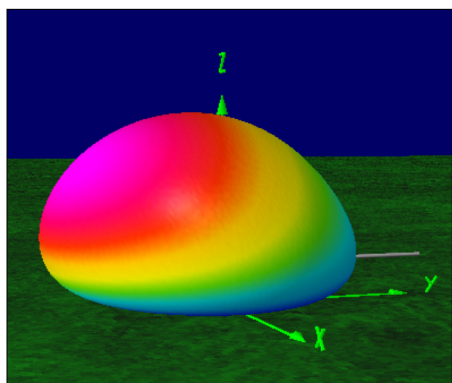


Bild 11: 3-D-Strahlungsdiagramm einer GP für 40 m, in 2 m Höhe über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit simuliert

sen sich mit der Freeware 4NEC2 gewinnen (www.qsl.net/4nec2), die glücklicherweise in der Lage ist, die mit EZNEC+ V 6.0.11 erstellten *.EZ-Dateien zu öffnen. Man erkennt aus den Bildern nämlich sehr anschaulich, was für verbeulte Knubbel bei dieser Antennenform herauskommen. Das ist dem Umstand geschuldet, dass pro Band nur ein „Radial“ vorhanden ist und dieses je nach Höhe und Bodenleitfähigkeit unterschiedlich mit dem Erdboden in Wechselwirkung tritt. Diese Verformung

des Abstrahlungsdiagramms ist aus den vertikalen Schnitten, Bilder 7 bis 9 im Beitrag, zunächst nicht ersichtlich. Simuliert wurde in realer Höhe über Erdboden mittlerer Leitfähigkeit, $\sigma = 0,005 \text{ S}$ und $\epsilon_r = 13$ (Standardvorgabe des Programms).

Detailliertere Aussagen lassen sich dennoch den zweidimensionalen Schnitten ent-

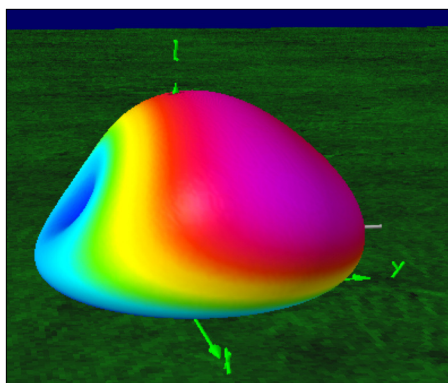


Bild 12: 3-D-Strahlungsdiagramm einer GP für 80 m, in 2 m Höhe über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit simuliert

nehmen, deswegen sind hier in den Bildern 14 bis 16 die zugehörigen Horizontaldiagramme gezeigt. Dabei ist unbedingt zu beachten, dass dies Schnitte bei dem jeweils in den Vertikaldiagrammen im Beitrag markierten Erhebungswinkeln sind, also für das 40-m-Band bei 22° und für das 80-m-Band bei 30°. Bei niedrigeren oder höheren Erhebungswinkeln sieht das Horizontaldiagramm jeweils anders aus! Dadurch ergibt sich das Strahlungsmaximum keineswegs immer in Richtung des

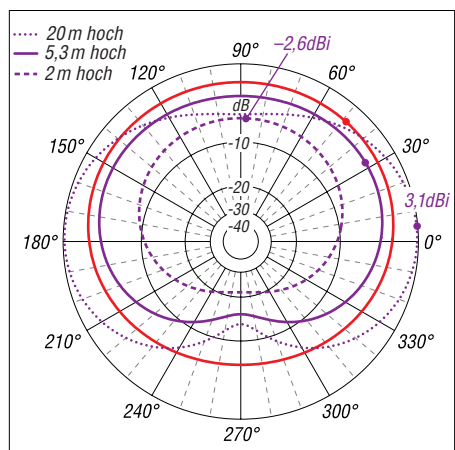


Bild 14: Simulierte Horizontaldiagramme über realem Grund bei 3,525 MHz rot Fullsize-GP in 5 m Höhe, violett Hari-GP in 2 m, 5 m und 20 m Höhe bei 30° Erhebungswinkel; außen 3,1 dBi; elevated Radial in Richtung 90°

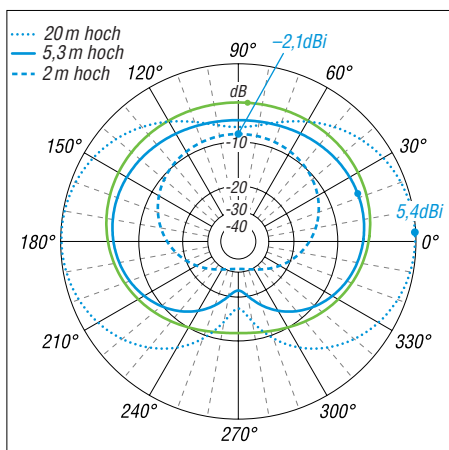


Bild 15: Simulierte Horizontaldiagramme über realem Grund bei 7,025 MHz, grün Fullsize-GP in 5 m Höhe, blau Hari-GP in 2 m, 5 m und 20 m Höhe bei 22° Erhebungswinkel; außen 5,4 dBi; elevated Radial in Richtung 90°



Bild 13: Ansicht der 40-m-Ausführung, Radials hier demontiert; die Verlängerungsspule für 40 m ist bei dieser Ausführung in das Einspeisegerätegehäuse integriert.

Elevated Radials, (in den Bildern 11 und 12 schaut dieses jeweils als silbergrauer Stab aus dem dreidimensionalen Körper heraus) es kann auch entgegengesetzt dazu sein oder in noch andere Richtungen zeigen. Ich kann daher nur empfehlen, es für die vorgesehene Montagehöhe selbst zu simulieren und Schlüsse daraus zu ziehen. Die auf unserer Website als Ergänzung zum Beitrag mit abgelegten EZNEC-Dateien sind daher jeweils so gestaltet, dass sie sich auch mit der kostenfrei nutzbaren Demo-Version von www.eznec.com/demoinfo.htm handhaben lassen.

Noch ein Wort zum Erhebungswinkel: Für den DX-Verkehr zählt bekanntlich die Abstrahlung flach über der Erde. Welcher Winkel für die Abstrahlung optimal ist, hat Dr. Rolf Schick, DL3AO, in [7] untersucht. Er berief sich dabei auf das ARRL Antenna Book in der 19. Auflage von 2000, doch die betreffenden Tabellen und Diagramme sind in der aktuellen Auflage [8] nach wie vor enthalten.

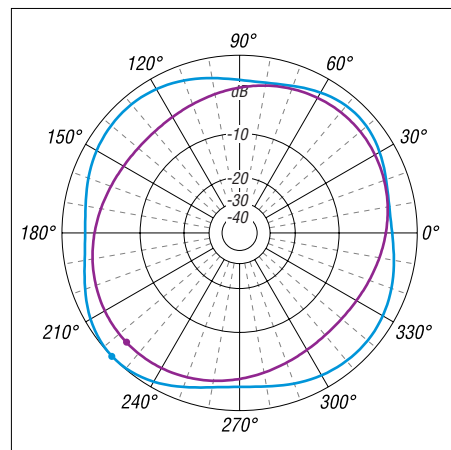
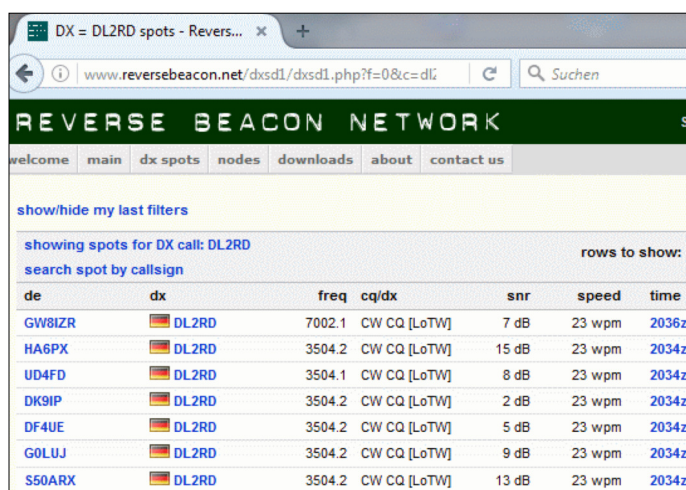


Bild 16: Simulierte Horizontaldiagramme der Doppelzepp-Antenne in 9 m Höhe über realem Grund, violett 3,525 MHz, blau 7,025 MHz, bei 30° (violett) bzw. 22° (blau) Erhebungswinkel



de	dx	freq	cq/dx	snr	speed	time
GW8IZR	DL2RD	7002.1	CW CQ [LoTW]	7 dB	23 wpm	2036z
HA6PX	DL2RD	3504.2	CW CQ [LoTW]	15 dB	23 wpm	2034z
UD4FD	DL2RD	3504.1	CW CQ [LoTW]	8 dB	23 wpm	2034z
DK9IP	DL2RD	3504.2	CW CQ [LoTW]	2 dB	23 wpm	2034z
DF4UE	DL2RD	3504.2	CW CQ [LoTW]	5 dB	23 wpm	2034z
G0LUJ	DL2RD	3504.2	CW CQ [LoTW]	9 dB	23 wpm	2034z
S50ARX	DL2RD	3504.2	CW CQ [LoTW]	13 dB	23 wpm	2034z

Dabei sind die Werte lediglich auf die Strecke vom Norden der USA-Ostküste nach Europa bezogen, doch um überhaupt einen Anhaltspunkt zu haben, sind sie schon brauchbar. Demnach liegt der mittlere optimale Winkel auf 7 MHz bei 22°.

Für 3,5 MHz wurde mangels Angaben in [7] aus den Daten für 40 m bis 10 m auf 30° geschlossen. Es geht ja hier ohnehin lediglich darum, einen Anhaltspunkt für

eine halbwegs realistischen Variantenvergleich zu haben.

■ Ausbreitungsmessungen im RBN

Um die Vorgehensweise zu verdeutlichen, zeigt Bild 17 exemplarisch einen Ausschnitt aus Skimmermeldungen, die zu einer Testaussendung eingingen. Es erwies sich als gar nicht so einfach und erforderte zahlreiche Versuche zu unterschiedlichen

Bild 17: Skimmer-Meldungen im RBN nach Testaussendungen auf 40 m und 80 m, Ausschnitt; entscheidend sind der aus dem Rufzeichen bei „de“ hervorgehende Standort des Skimmers und das in Dezibel gemessene Signal-Rausch-Verhältnis „snr“.

Zeiten, um hinreichend viele Meldungen aus großen Entfernungen zu bekommen. Noch schwieriger war es, passende Paare für den Vergleich zwischen den beiden Antennen zu finden.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass weder die Test- noch die Vergleichsantenne horizontale Rundstrahlcharakteristik aufweisen (siehe Bilder 14 bis 16), was die Messungen durchaus verfälschen kann. Für eine genaue statistische Analyse, die überdies sehr viele Messungen erfordert, wäre auch dies einzubeziehen!

■ Anpassung der Antenne

Mit Blick auf Bild 18 sei abschließend noch auf einen weiteren Aspekt hingewiesen. Man könnte auf die Idee kommen, die Antenne mit einem Antennenkoppler beispielsweise auf das zwischen beiden Bändern liegende neue 60-m-Band oder das benachbarte 30-m-Band abzustimmen. Dafür ist die Antenne jedoch nicht gedacht und der Hersteller warnt eindringlich davor, weil sich dadurch an Trap und Spulen Strom- oder Spannungsverhältnisse einstellen könnten, die zu deren Überlastung führen.

Wer eine *Up and Outer* zusätzlich auch noch für andere Bänder benutzen möchte, ist besser beraten, sich selbst eine Antenne in passender Länge herzustellen und mittels eines symmetrischen Antennenkopplers über eine Zweidrahtleitung zu speisen.

Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD

Literatur

- [7] Schick, R., DL3AO: Der verflixte flache Abstrahlwinkel. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 1, S. 30–34
- [8] Silver, H. W., N0AX (Ed.): The ARRL Antenna Book. Chapter 4 – Radio Wave Propagation; 23. Edition, ARRL, Newington 2015 (FA-Leserservice A-0930)

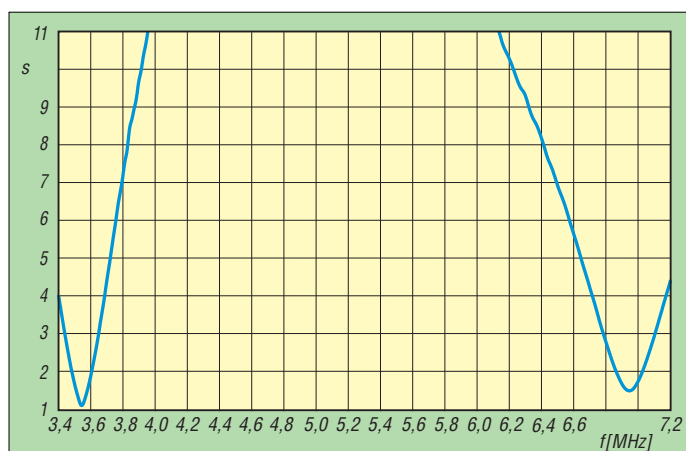


Bild 18: Mit einem FA-VA II nach etwa 25 m Aircell 7-Kabel gemessener Verlauf des SWV; die Minima in den jeweiligen CW-Teilen beider Bänder sind klar erkennbar.

Fotos und Screenshots: DL2RD