

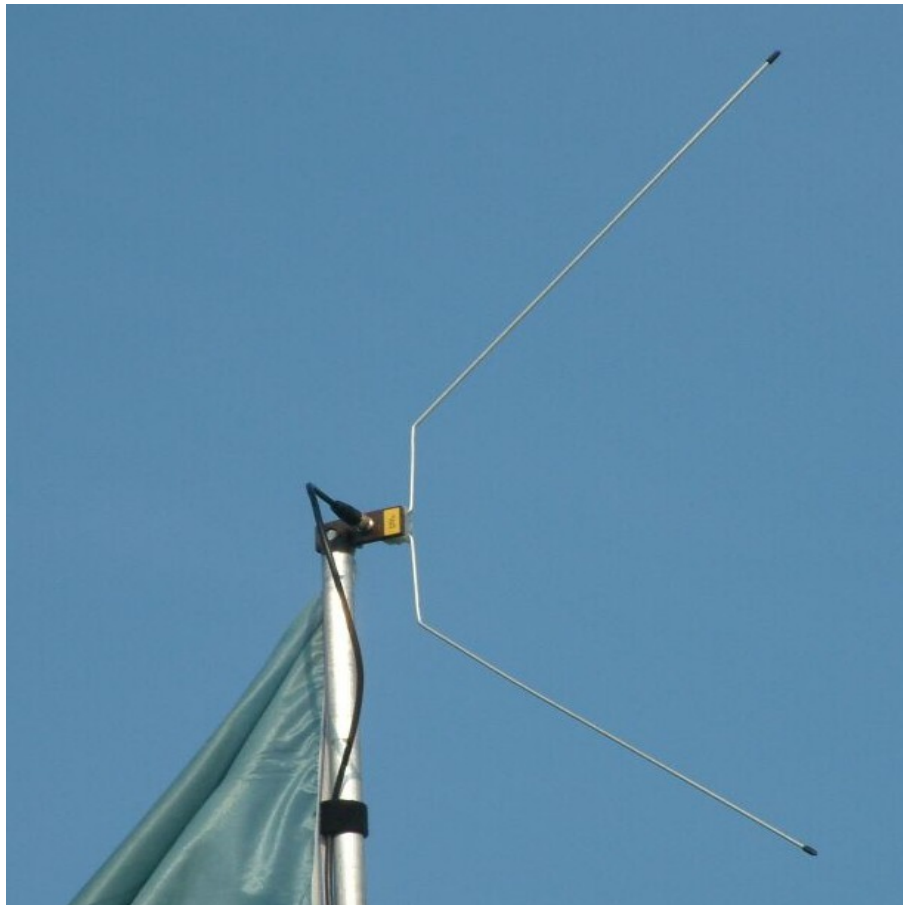


DRCO

Delta Radio Communicatie Ondersteuning

Boemdijk 6C
4417 BE Hansweert
0113 – 71 13 25
secretariaat@drco.nl

Betreft : Factsheet bouw Popovic antenne
Datum : 15 februari 2012
Van : PA1FZH
Revisie : 1



De antenne volgens professor Popovic komen we voor het eerst tegen in de mei uitgave 1988 in het toenmalige Duitse tijdschrift "Beam" (zie bijlage). Hij bestaat uit een geknikte dipool van $2 \times \frac{1}{4}$ golf voor 145 MHz welke ook als $2 \times \frac{5}{8}$ golf voor 70 cm werkt.

Voor gebruik in noodcommunicatiezaken voldoet deze uitstekend vanwege de volgende eigenschappen:

- Dualband 2 / 70
- Licht / lage windvang
- Makkelijk te maken
- Makkelijk mee te nemen (ook in een rugzak) en snel op te zetten
- Huftervast / foolproof
- Goedkoop

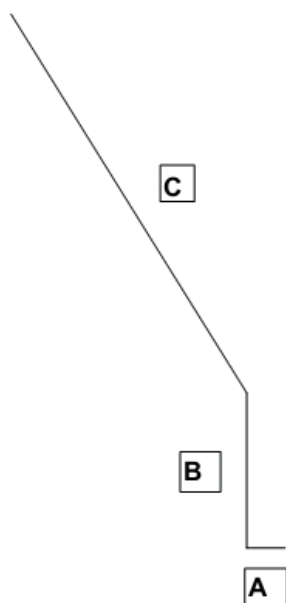
De uitvoering is afhankelijk van wat je hebt liggen, maar hierbij een suggestie:

- Trespa plaatje of ander stukje stevig kunststof of een lasdoos.
- Kroonsteentje, vastgezet met twee M3 boutjes (draad tappen in het Trespa)
- BNC connector of PL connector (ééngats montage of met een flens)
- Lasdraad (RVS / fietsspaak / installatiedraad van 2 – 3 mm).
- Beugeltje voor bevestiging aan de mast
- Een dot "hotmelt" uit een lijmpistool of een dot siliconenkit zorgt voor afscherming tegen vocht in de kroonsteen en het BNC chassisdeel (min of meer).

De antenne-elementen kun je van van alles maken.

- Ik gebruikte een aluminium lasstaaf van een meter lang en 3 mm doorsnede
- Doorzagen en je krijgt 2 stukken van 50 cm.
- Zet 1 – 1,5 cm. haaks om (rustig buigen, anders breekt het, eventueel verwarmen).
- Na 8,3 – 8,5 cm buig je het element zodat je een hoek van 145 – 147 graden krijgt.
- Schroef beide elementen in de kroonsteen.
- Door iets meer of minder buigen, verander je de impedantie.
- Een SWR van beter dan 1 : 1,5 op beide banden is mogelijk.

De winst van de Popovic antenne bedraagt volgens het simulatieprogramma EZNEC: 0 dBd op 2 meter en 4 dBd op 70 cm.



Maatvoering:

A: 10mm
B: 83mm
C: 407mm
Hoek BC 147°

Materiaal:

Aluminium staf o 3mm
Lengte 500mm

Delen onderzijde en bovenzijde
dipool zijn gelijk.

Deel A wordt vastgeschroefd
in de kroonsteen
van de antennevoet

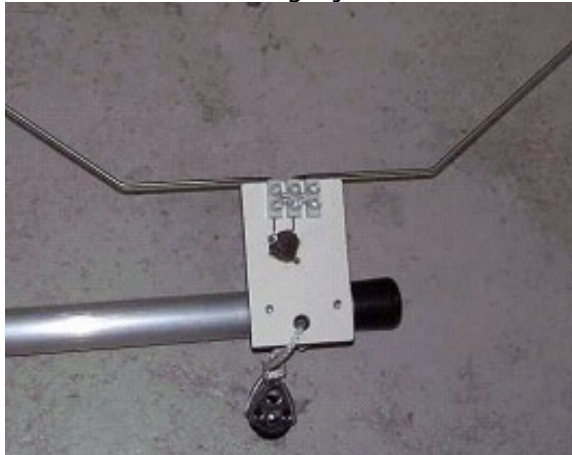
Maatvoering knik



Detail Trespaplaatje



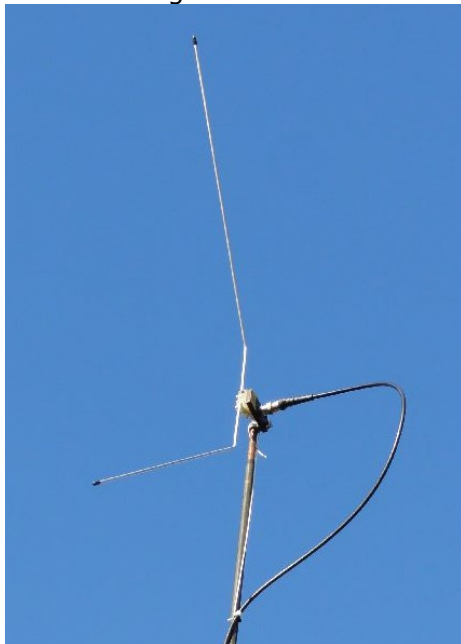
Alternatieve mogelijkheid 1



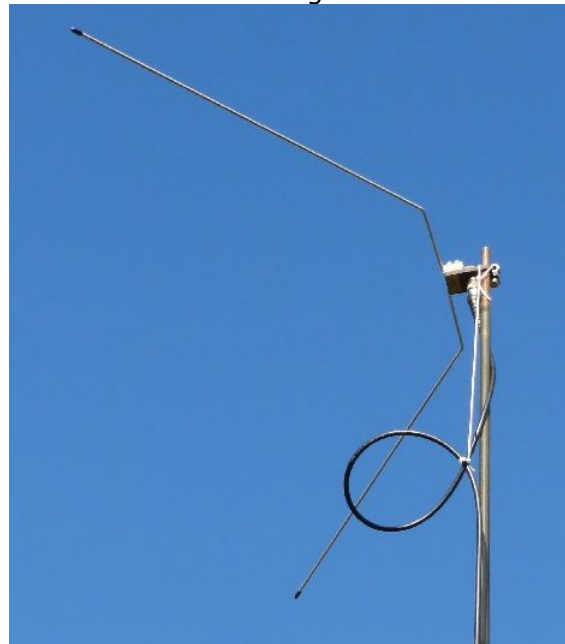
Alternatieve mogelijkheid 2



Verticaal gebruik



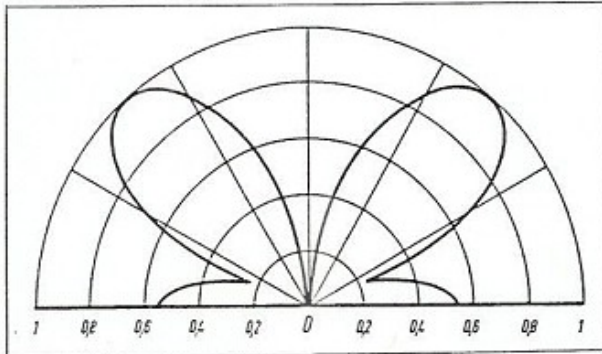
Horizontaal gebruik



Helmut Bensch, DL4KCJ

VHF-UHF Zweibandantennen

Amateurfunk-Doppelband-Antennen sind nicht etwa ein Kompromiß, sondern eine wirtschaftliche Lösung, wie hier gezeigt wird. Mitunter sind es nur Kleinigkeiten, die aus dem Monobandstrahler einen Doppelbandstrahler machen, wobei dieser dann im Oberband immer mehr Leistung hat als im Unterband, was der höheren Streckendämpfung im Oberband entgegenwirkt.



Aufgrund der Tatsache, daß die VHF-UHF-Amateurfunkbänder immer im Frequenzverhältnis 1:3 liegen, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, zwei Bänder in einer Antenne zu kombinieren. Ein häufiger Einwand diesen Ausführungen gegenüber ist, daß diese Antennen im Unterband nicht denselben Antennengewinn aufweisen, wie im Oberband. Dazu folgende Erklärung:

Die Streckendämpfung steigt im Frequenzverhältnis von 1:3 um 10 dB und die Kabeldämpfung um den Faktor 2 = 6 dB! Will man also mit der gleichen Leistung sowohl im 2-m-Band und im 70-cm-Band die gleiche Feldstärke bei der Gegenstation erzeugen, muß man im 70-cm-Band z.B. 16 dB mehr Antennengewinn haben. Hieraus geht eindeutig hervor, daß die Mehrleistung im Oberband den Erfordernissen der Funkphysik entspricht.

Im folgenden werden: 1.) Zweiband-Mobil-Antennen, 2.) Zweiband-Rundstrahler

Bild 1: Strahlungsdiagramm eines gestreckten 3/4-Lambda-Vertikalstrahlers, z.B. eines 2-m-Lambda/4-Strahlers, der auf 70 cm erregt wird.

für die Heim-Station und 3.) Zweiband-Richtantennen beschrieben.

Zweiband-Mobil-Antennen

Wird z.B. ein 2 m Lambda/4-Mobil-Strahler als 70 cm 3/4-Lambda-Strahler betrieben, hat dieser das Strahlungs-Diagramm wie in Bild 1, das bei ca. 12°-Erhebungswinkel eine Nullstelle aufweist.

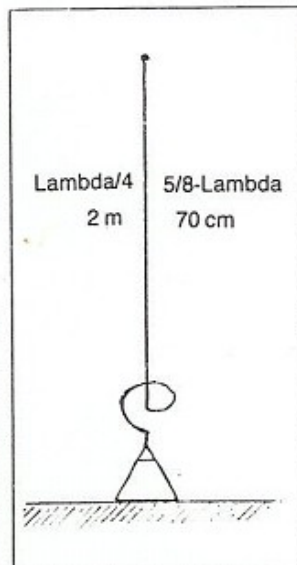
Die Hauptstrahlungskeule liegt bei 54° ebenfalls ungünstig. Eine ältere Ausführung macht aus dem 70-cm-3/4-Lambda-Strahler eine 5/8 Lambda, dadurch wird eine günstige flache Abstrahlung erreicht, ohne den 2-m-Band-Betrieb zu beeinträchtigen (Bild 2). Eine elektrisch sowie mechanisch bessere Lösung

vom Verfasser zeigt Bild 3. Hierbei steht der 70-cm-5/8-Strahler auf einem um 30° Lambda geneigten Leitungstück. Die Summe der Teilstücke ergibt 3/4 Lambda aber mit besseren Strahlungseigenschaften.

Zweiband-Vertikal-Rundstrahler

Eine einfache Lösung des Zweibandbetriebes von der Heimstation aus zeigt Bild 4. Die Arbeitsweise ist folgende: Im Oberband arbeitet der Strahler als J-Antenne mit 3/4-Lambda-Radialen, wobei es für die Funktion ohne Nebenzipfel wichtig ist, daß die Radiale einen Winkel zur Senkrechten von ca. 33° ha-

Bild 2: Älterer Zweibandstrahler



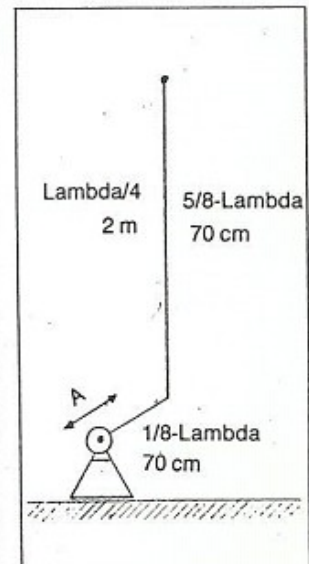
ben müssen. Im Unterband ist es eine Lambda/4-Groundplane mit folgendem Antennengewinn: 2 m: 0 dB, 70 cm: 2 dB.

Hierbei sieht man deutlich den Vorteil einer Doppelbandantenne, denn der Mehraufwand besteht hier lediglich nur im 170-mm-Stub, und man spart dazu noch die zweite Ableitung und Platz am Mast.

Da man gern Antennen mit höherer Leistung benutzen will, kann die J-Ausführung als 5/8-Lambda auf 70 cm umgeändert werden. Gewinn im Oberband dann 3,9 dB (Bild 5).

Eine neue Konstruktion des Verfassers geht von der Vertikal-Antenne auf Lambda/8-

Bild 3: Neuer Zweibandstrahler von DL4KCJ



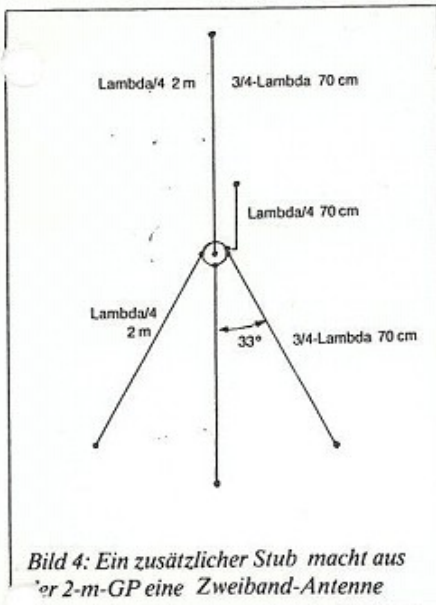


Bild 4: Ein zusätzlicher Stab macht aus der 2-m-GP eine Zweiband-Antenne

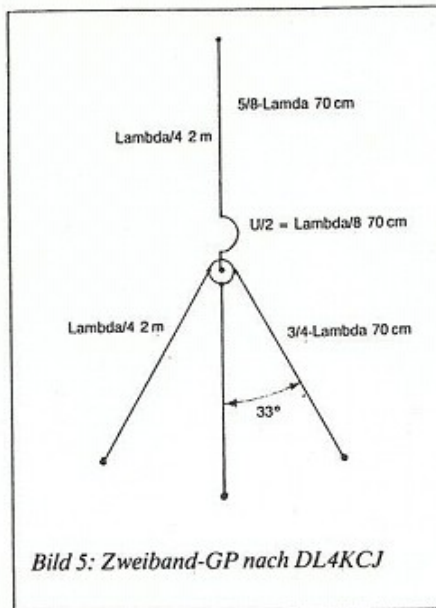


Bild 5: Zweiband-GP nach DL4KCJ

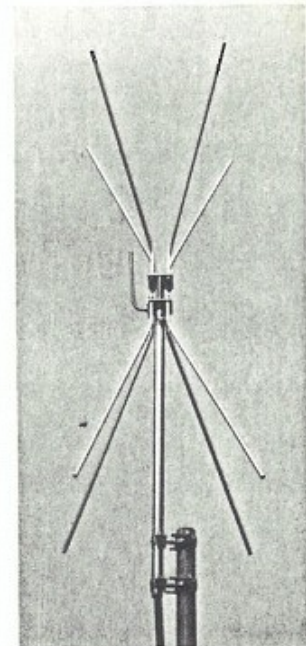


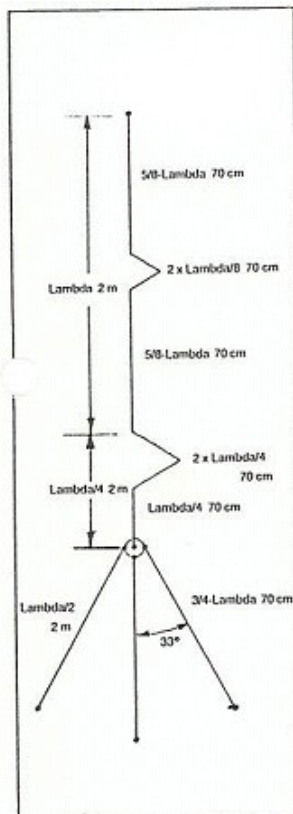
Bild 7: Doppel-Band-Antenne 2 m + 70 cm DBV 2/70

Winkeldipol aus und zwar in einer gestockten Ausführung (siehe Bild 6). Die einzelnen Teilstücke sind in Bild 6 be-

zeichnet. Die Winkeldipole dienen der Stockung, der Anpassung, der Flachstrahlung und der Nebenzipfelminimierung. Im 2-m-Band hat diese Antenne 3 dB-Gewinn, auf 70 cm 6 dB.

Einsatz, falls die Elemente als Teleskope ausgeführt sind. Es gibt z.B. Zimmerantenne, die sich dafür sehr gut eignen, wenn man die Teleskope entsprechend abstimmt. Die Abstimmung erfolgt dabei auf dem 2-m-Band und dann arbeitet die Antenne automa-

Bild 8: 115°-Winkeldipol für 2 m + 70 cm. Formgebung nach Prof. Popovic. Gewinn: 2 m/0 dB; 70 cm/4,5 dB



Eine weitere interessante Doppelband-Antenne ist der vom Verfasser konstruierte, seit vielen Jahren bekannte und bewährte Doppelkegel mit Popovic-Elementen. Gewinn auf 2 m: 0,5 dB; 70 cm: 4,5 dB (siehe Bild 7).

Zweibandrichtantennen

Die einfachste Zweiband-Richtantenne ist der 1,5-Lambda-114°-Winkeldipol wie in Bild 8 gezeigt. Allerdings hat er nur im 70-cm-Band 4,5 dB und ist auf dem 2-m-Band ein 0-dB-Rundstrahler. Er eignet sich trotzdem besonders für den portablen

Bild 6: Neue Doppelbandantenne 2 m/70 cm; die Winkeldipole dienen der Stockung, der Anpassung und der Nebenzipfelminimierung. Gewinne: 3 dB/2 m + 6 dB/70 cm

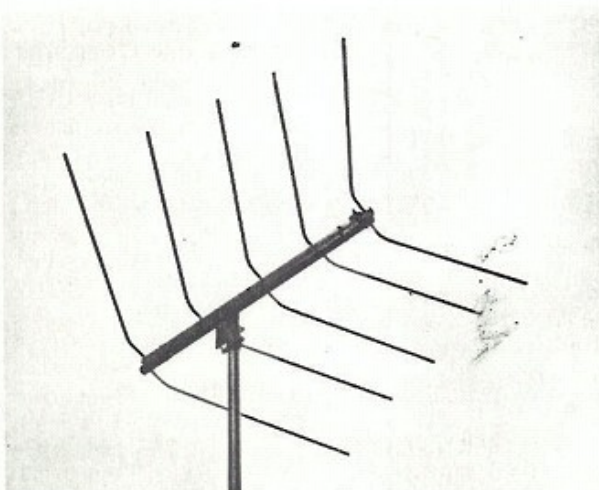


tisch auf dem 70-cm-Band als 1,5-Lambda-114°-Winkeldipol.

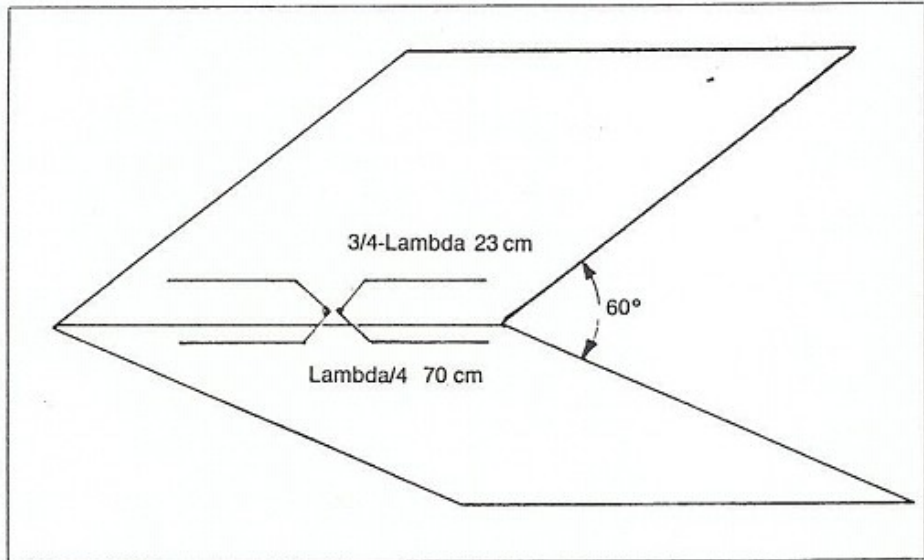
Größere Zweibandrichtantennen hat der Verfasser schon im Jahre 1981 auf der HAM-Radio erstmals vorgestellt. Diese Serie hat sich in der Vergangenheit vielfach bewährt. Die 12-Element-Ausführung wird auch zum OSCAR-Betrieb erfolgreich benutzt. Diese Konstruktion beruht ebenfalls auf der sogenannten 2-Mode-Erregung, das heißt ein und das selbe Element wird einmal als Halbwellendipol und ein zweites Mal als 1,5 Lambda-Dipol betrieben. Da der 1,5-Lambda-Dipol ähnlich starke Nebenzipfel hat wie der gestreckte 3/4-Lambda-Vertikalstrahler, werden hier die Elemente speziell nach Prof. Popvic geformt (Bild 9).

Die Elemente sind nach Art der logarithmisch periodischen Antennen gespeist. Es soll hier ausdrücklich betont werden, daß es sich durch spezielle Schmalband-Bemessun-

Bild 9: Doppelband-Richtantenne 2 m/6 dB bzw. 70 cm/9 dB Gewinn. Diese Ausführung wird bis 16 Elemente gefertigt. Maximal Gewinn: 2 m/12 dB + 70 cm/16 dB



beam 5/88



gen um keine Breitbandantenne handelt, in deren Frequenzbandbreite die zwei Bänder enthalten sind sondern um eine echte Doppel-Band-Antenne. Das bringt höheren Gewinn als bei einem Breitbandtyp gleicher Elementzahl. Die 12-Elementausführung erreicht im 2-m-Band 10 dB und im 70-cm-Band 14 dB Gewinn.

Eine 70/23-cm-Doppelbandantenne ist nach dem Winkelreflektortyp aufgebaut. Hierbei wird der Effekt ausgenutzt, daß beim 60°-Winkelreflektor zwei Maxima auftre-

ten, nämlich bei 0,46-Lambda- und bei 1,4-Lambda-Abstand vom Scheitel des Winkelreflektors (Bild 10). Wird also ein 2-Mode-Strahler bei 0,46 Lambda im Unterband im 60°-Winkelreflektor montiert, so hat dieser dann im Oberband einen Abstand bedingt durch die dreimal kürzere Wellenlänge von 1,4 Lambda. Außerdem ist im Ober-

Bild 10: Beim 60°-Winkelreflektor liegen die Gewinnmaximas im Abstand 1:3, also für eine 70-cm/23-cm-Doppelbandantenne sehr günstig.

Bild 11: Zweiband-Winkelreflektor-Antenne mit hoher Leistung. Gewinne: 70 cm/12 dB + 23 cm/16 dB.

band sowohl das Element als auch der Winkelreflektor elektrisch dreimal größer, was sich günstig auf das 23-cm-Band auswirkt. Dadurch erreicht dieser Doppelbandtyp auf 70 cm 12 dB und auf 23 cm 16 dB Gewinn (Bild 11).

