EH-Antennen
(MicroVert nach DL7PE, Dosenantenne DL7AHW)

- Grundlage für räumlich stark verkürzte symmetrische Antennen ist der Hertz’sche Dipol
-
- Die Längenausdehnung beträgt nur einen Bruchteil der halben Wellenlänge z.B. 3%
-

- Theoretischer Verlust beim Antennengewinn nur 2dB
-
- Realität: Drastische Senkung des Wirkungsgrads durch Verlustwiderstände in der Antenne und dem gesamten Impedanz-Netzwerk

Theorie der EH-Antennen

- Ein Dipol bildet einen elektrischen Schwingkreis, dessen Resonanzfrequenz sich aus den Längsinduktivitäten L und den Kapazitäten C zwischen den Leiterästen ergibt (Bild 2).

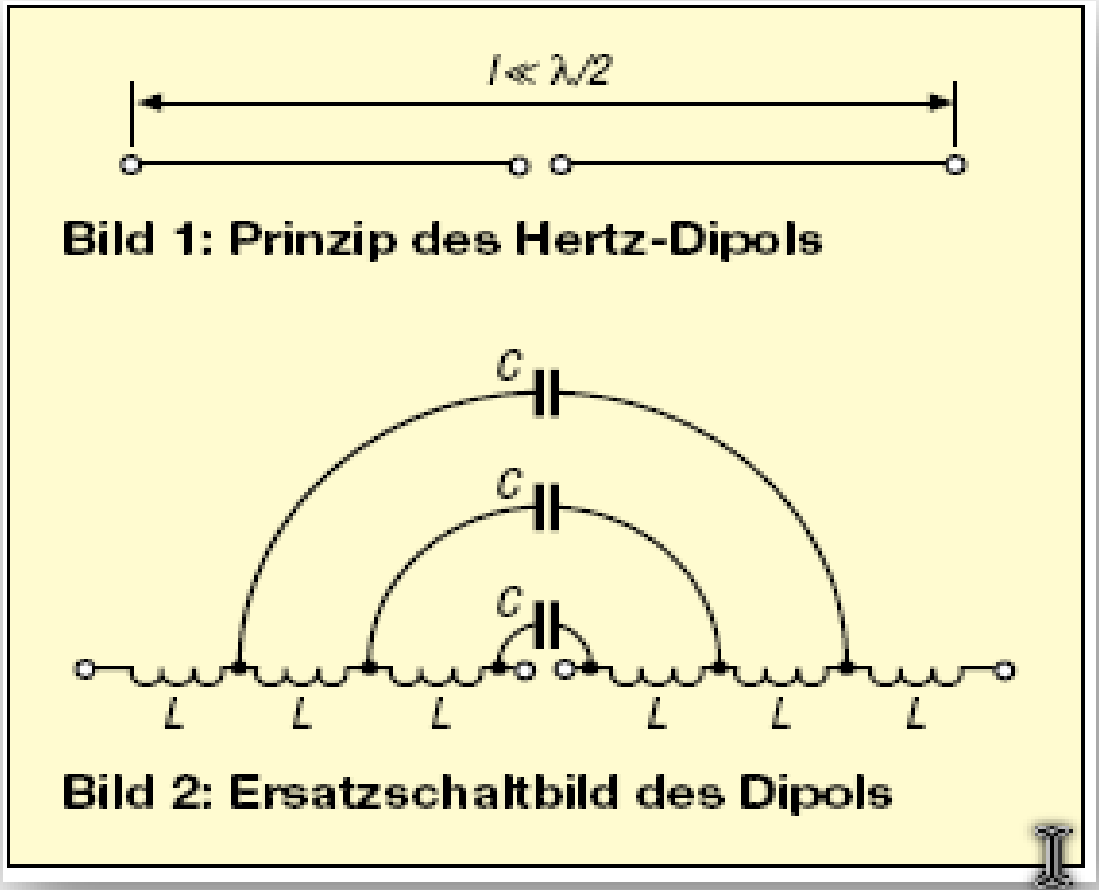


Bild 1: Prinzip des Hertz-Dipols

Bild 2: Ersatzschaltbild des Dipols

- Der Dipol strahlt eine elektromagnetische Welle ab die aus dem magnetischen Anteil (H-Feld) und dem elektrischen Anteil (E-Feld) besteht.

- Die H- und E-Feldanteile stehen senkrecht zueinander und sind im Nahfeld gleich stark.

Bekannte räumlich stark verkürzte Antennen sind die „Magnet-Schleife“ (Bild 3) und die Isotron-Antenne (Bild 4)

Bei der Magnet-Schleife werden die Induktivitäten zu einer Schleife gebogen und die Kapazität an den Enden vergrößert und gleichzeitig zur Abstimmung eingesetzt

Der Hauptanteil der Strahlung stammt von der Leiterschleife, dadurch überwiegt im Nahbereich das H-Feld

Bei der Isotron-Antenne bilden Spulen die Leiterinduktivität und die Kondensatorplatten werden vergrößert und liefern den Hauptanteil der Strahlung mit dem E-Feld

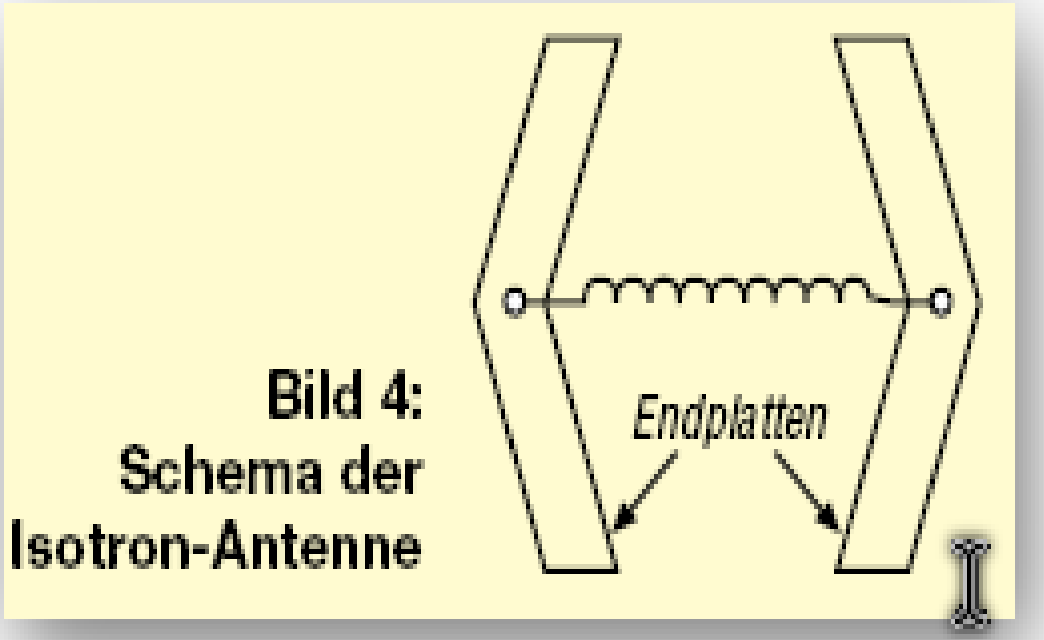


Bild 4:
Schema der
Isotron-Antenne

Die Microvert-Antenne nach DL7PE: Sie stellt eine stark verkleinerte Antennenform einer **Monopol-Antenne** dar

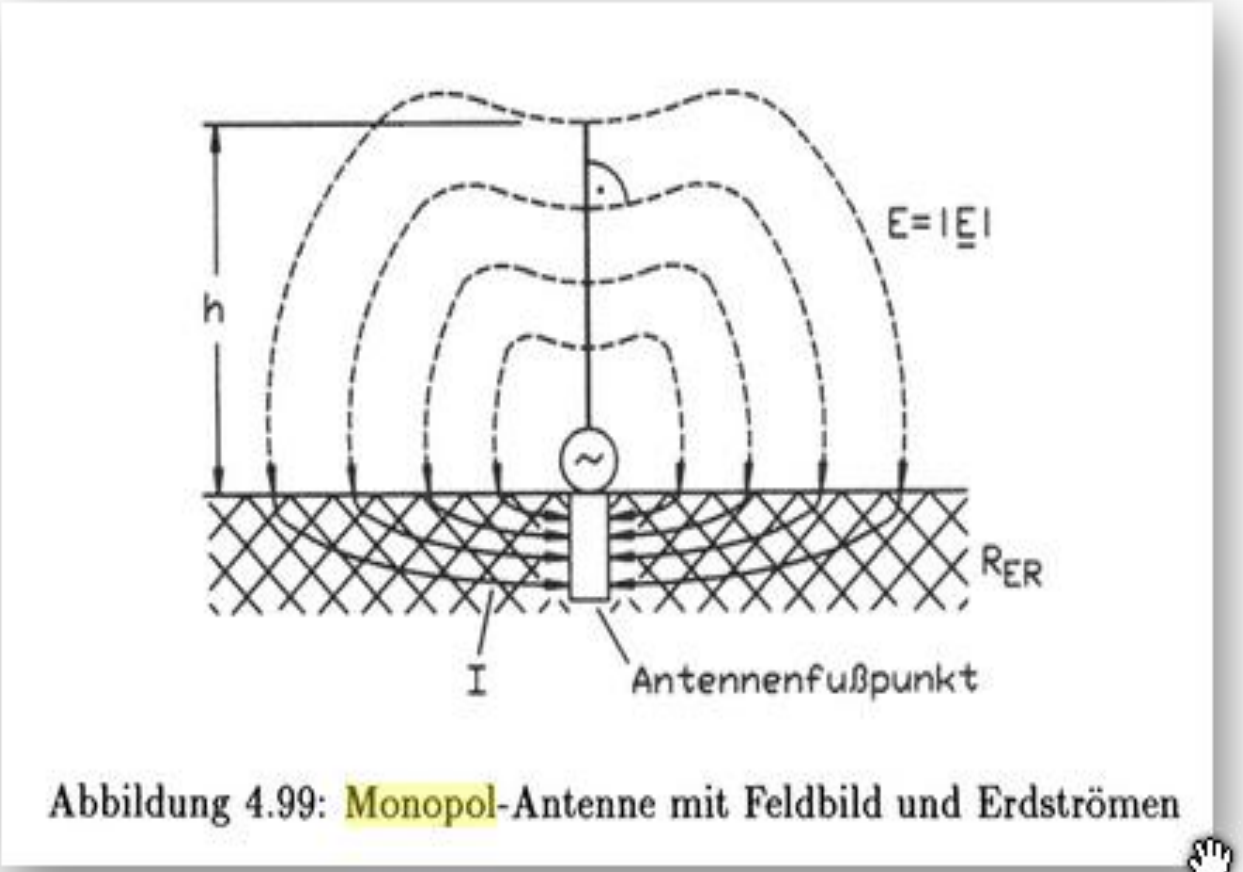


Abbildung 4.99: Monopol-Antenne mit Feldbild und Erdströmen

Prinzip der MicroVert (Monopol):

Vom Schwingkreis zur MicroVert (Fig.1)

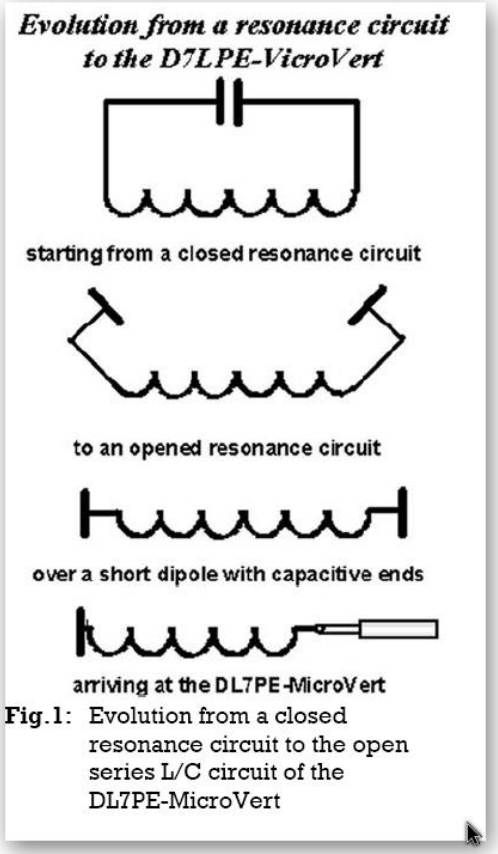


Fig.1: Evolution from a closed resonance circuit to the open series L/C circuit of the DL7PE-MicroVert

Monopol-Antenne, Prinzip (Serien-schwingkreis, Fig.2)

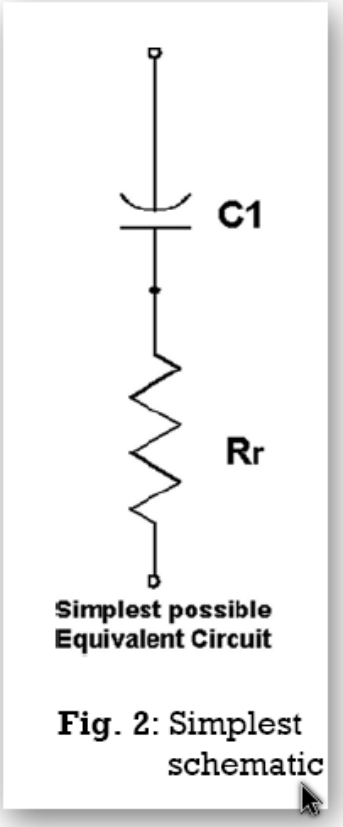


Fig. 2: Simplest schematic

Die Microvert nach DL7PE besteht aus 4 Komponenten:

1) Strahler (Kapazität)
2) Reaktanzspule
3) resonantes Gegengewicht (Koaxkabel Lambda/4)
4) Balun1:1

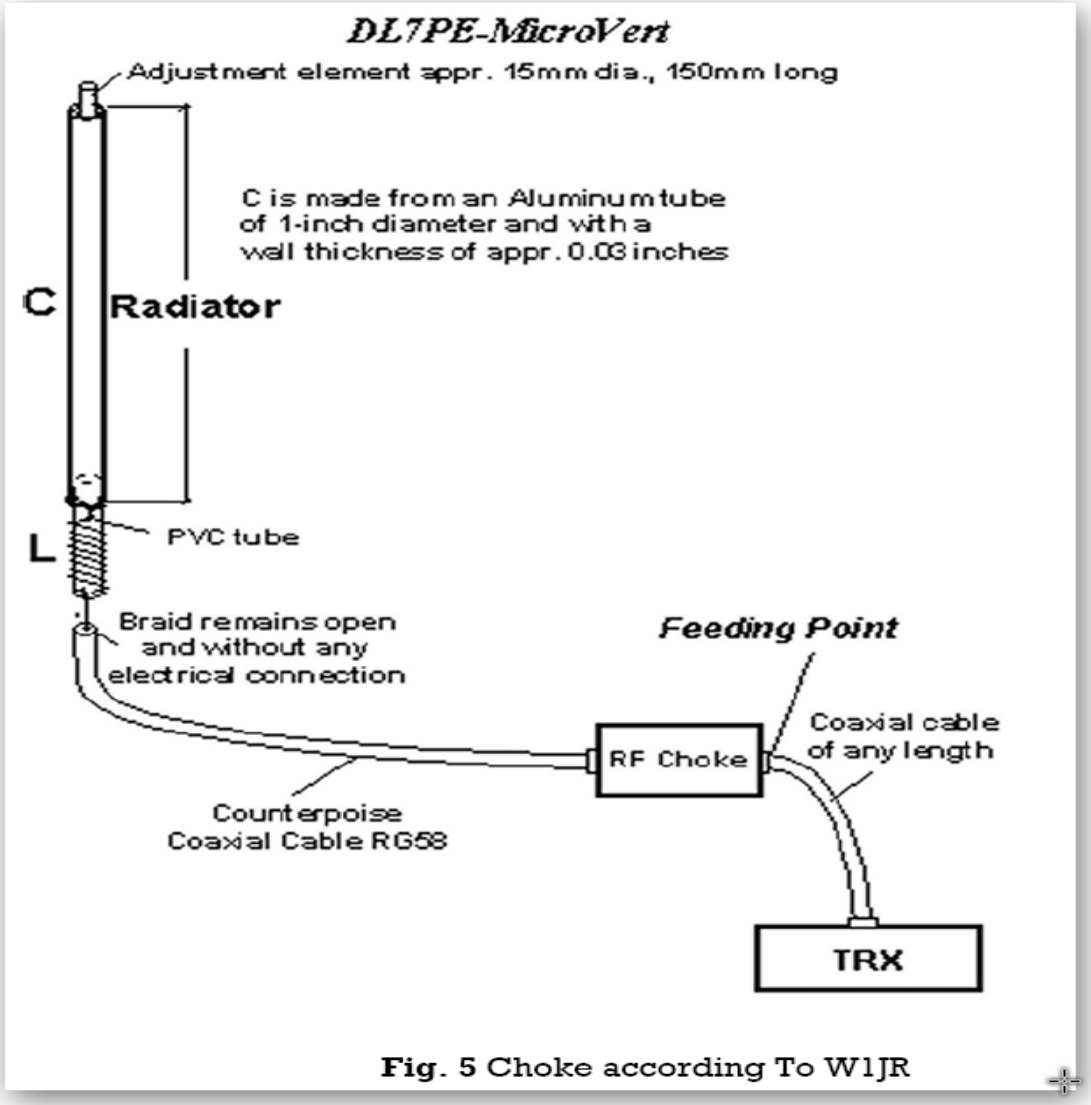


Fig. 5 Choke according To W1JR

Prinzipschaltbild der Microvert:

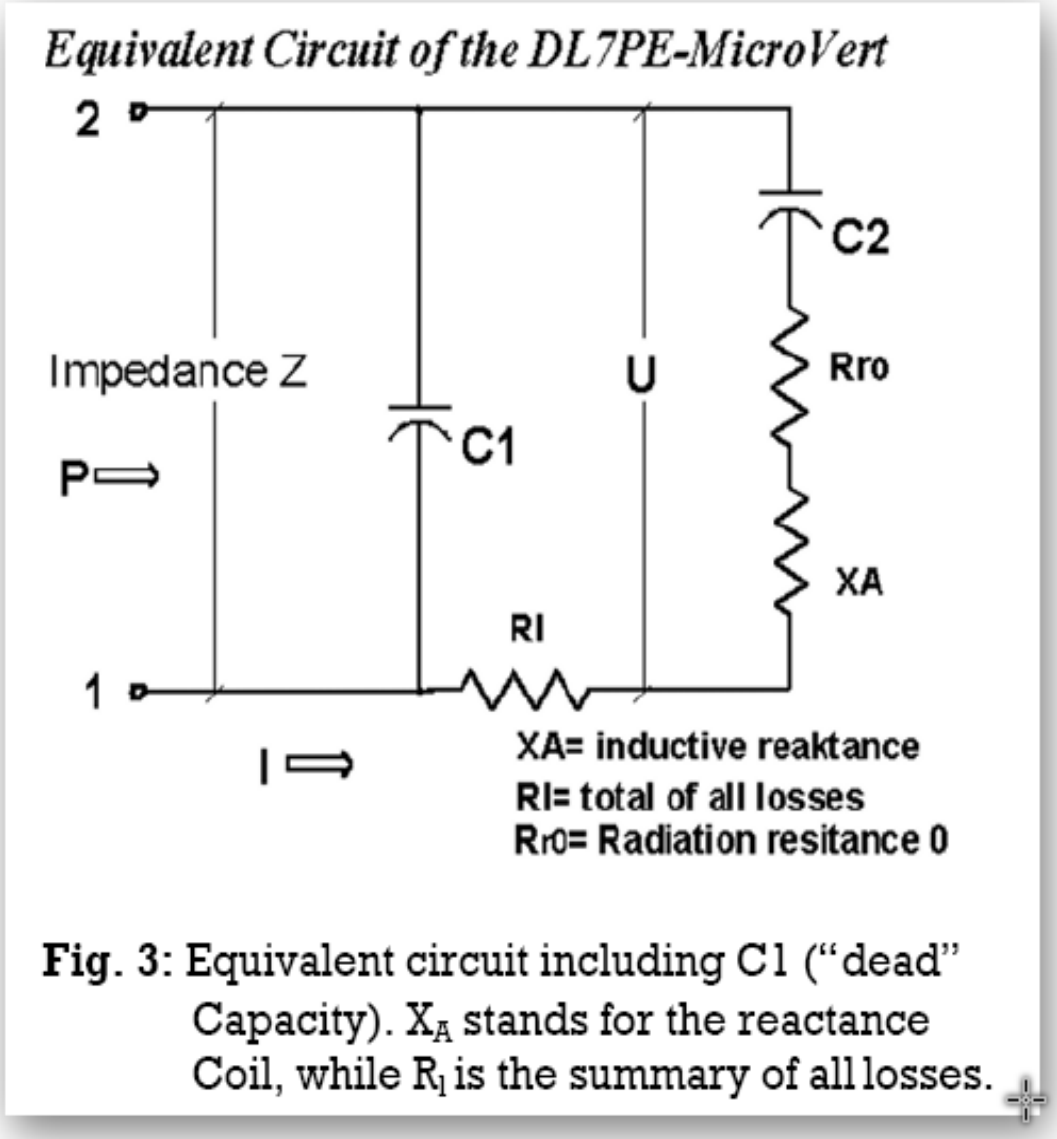


Fig. 3: Equivalent circuit including C1 ("dead" Capacity). X_A stands for the reactance Coil, while R_I is the summary of all losses.

X_A → induktiver Blindwiderstand

R_i → Gesamtwiderstand aller Verluste

R_{r0} → Strahlungswiderstand

C_2 → Kapazität des Strahlers

C_1 → Kapazität zur näheren Umgebung

„Totkapazität“ C1

- Laut Landsdorfer / Meinke (*) gibt es eine zusätzliche Kapazität C_1, abgesehen von der Strahlerkapazität C_2, die sie "Totkapazität" nannten. Diese Kapazität erzeugt ein geschlossenes HF-Feld für die nahe Umgebung, ähnlich wie bei der eines her-kömmlichen Kondensators.

- C1 existiert nicht, wenn der Strahler ¼ λ Länge hat. Je kürzer der Strahler desto größer wird die Kapazität C_1.

- Daher wird die Kapazität C_1 Teil der Antennenkapazität und ergibt einen neuen Strahlungswiderstand R_{r0} von nahezu konstant 30 Ohm, unabhängig von der verwendeten Frequenz.

Der Strahler

- Die Abmessungen des verwendeten Strahlers sind so ausgelegt und optimiert, dass bei möglichst kurzer Baulänge ein sinnvolles Betriebsergebnis erzielt wird.

- Jede weitere Verringerung der Länge reduziert sofort die Effizienz dramatisch als auch die Bandbreite.
-

Die Reaktanzspule:

- Die kapazitive Reaktanz des Strahlers muss durch eine adäquate Induktivität X_A kompensiert werden, wie in Abb. 3 gezeigt. Dazu muss eine geeignete Spule verwendet werden.

Das Gegengewicht:

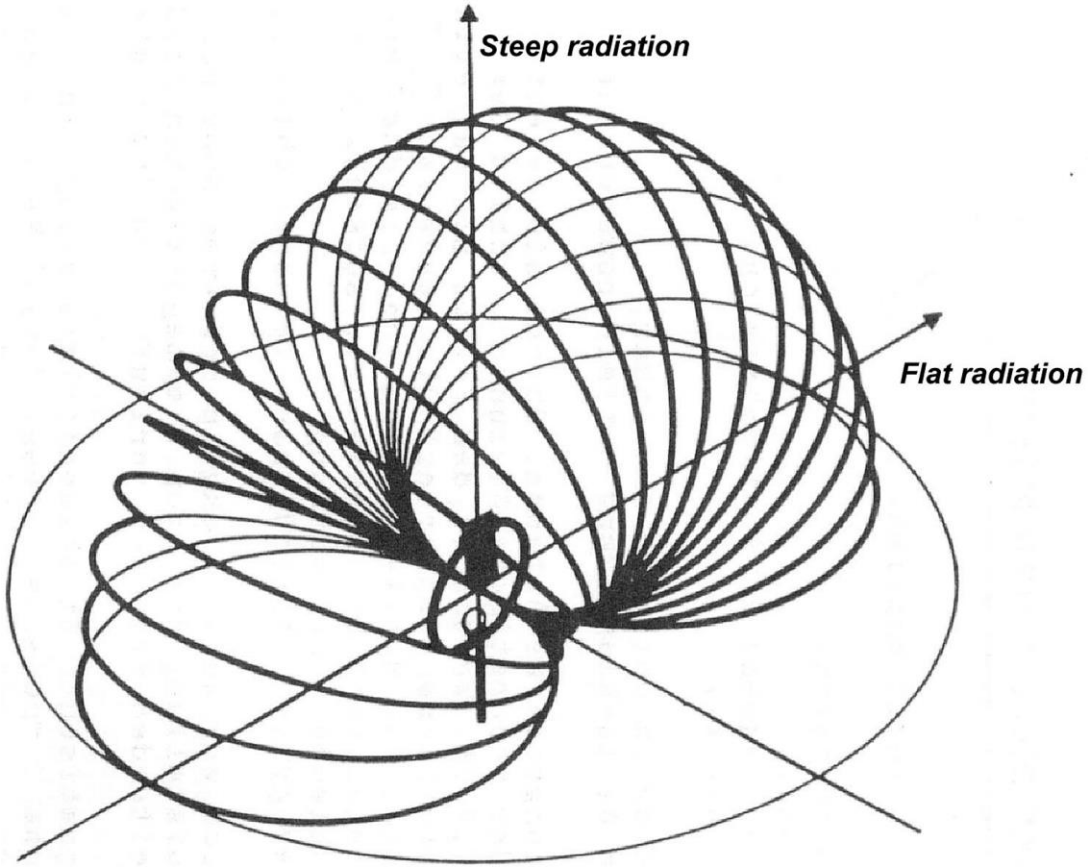
Ein Monopol wird immer in Verbindung mit einer Massefläche verwendet, die wie eine Art elektrischer Spiegel wirkt.

Dies ist auch bei der MicroVert notwending, allerdings wird kein zusätzliches Radial in irgendeiner Form benötigt, mit Ausnahme des verfügbaren Koaxialkabels.

Für diesen Zweck wird die Abschirmung des Koaxkabels verwendet. Es sollte daher eine dichte Abschirmung haben.

Richtcharakteristik und Strahlungsmuster:

Für diese Art von kurzer Antenne kann eine Strahlungscharakteristik nahe derjenigen einer **isotropen Antenne** angenommen werden. In senkrechter Position favorisiert es praktisch keine Richtung und strahlt unter allen Höhenwinkeln aus. Es kann daher gut mit der kleinen magnetischen Schleife verglichen werden. Es gibt auch eine geringe Richtwirkung bei horizontal polarisiertem Betrieb.



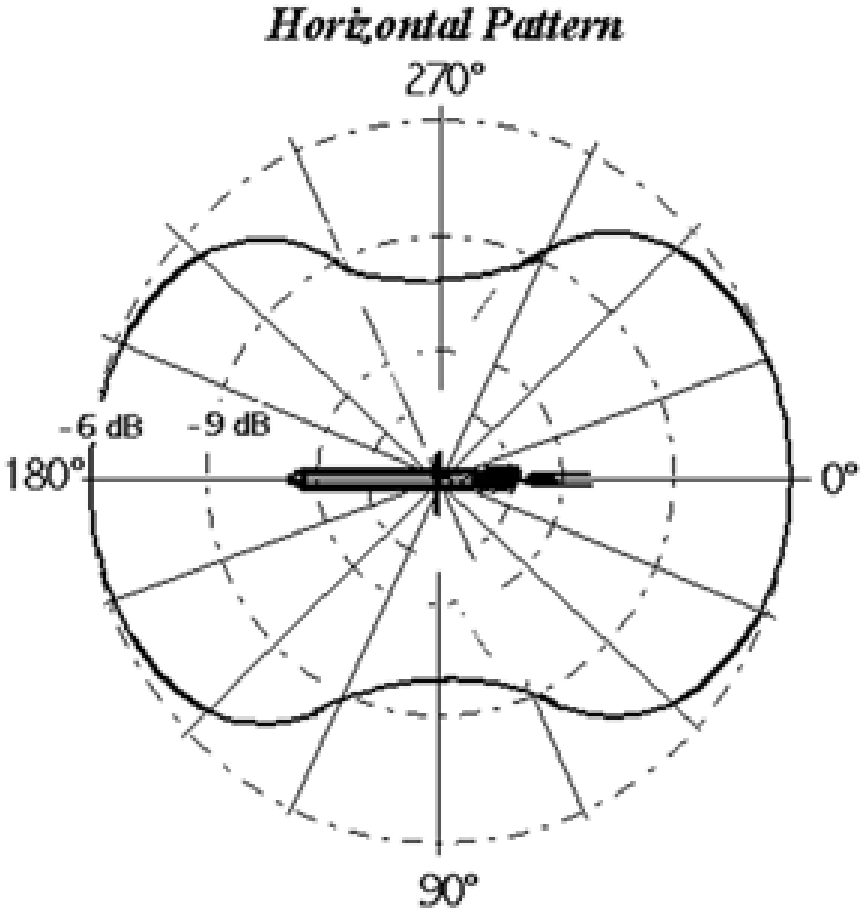
Quellen:

FA 11/16, EH-Antennen kritisch betrachtet, Martin Steyer – DK7ZB

(*)Prof. Friedrich Landstorfer and Prof. Hans Heinrich Meinke

Ein neues Ersatzschaltbild für die Impedanz kurzer Strahler

Nachrichtentechnische Zeitschrift Nr. 26, Heft 11, 1973, p.490-495

https://books.google.de/books?id=2FAdBgAAQBAJ&pg=PA327&lpg=PA327&dq=unsymmetrischer+Monopol&source=bl&ots=xg8QO8cL7u&sig=_ldJLqPa4NlpxlCh9n2tsz2OB_g&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwj6lbH1sY7ZAhVPJlAKHShDCosQ6AEIajAN#v=onepage&q=unsymmetrischer%20Monopol&f=false

https://www.dc4fs.de/microvert.pdf