

Eisenbahn-
Funkamateure

in der

STIFTUNGSFAMILIE
BSW & EWH

START ▾

AKTIVITÄTEN ▾

RUFZEICHEN ▾

CONTESTS ▾

DIPLOME ▾

KONTAKT ▾

NEWSLETTER ▾

INTERN ▾

ARCHIV ▾



Amateurfunkpraxis

Ausgabe 01 - 2026

--- EFA schreiben für EFA ---

Eine Publikation von Eisenbahn-Funkamateuren für Eisenbahn-Funkamateure

Erfahrungen mit einer modernen Groundplane-Vertikalantenne

"Eine gute Antenne ist der beste Hochfrequenzverstärker"



Aus dem Inhalt

- Grundlagen der 1/4-Lambda-Groundplane
- Mechanischer Aufbau der Antenne
- Das Radialsystem und seine Bedeutung
- Abstimmung, SWR und praktische Messerfahrungen



Inhaltsverzeichnis

Seite

Erfahrungen mit einer modernen Groundplane - Vertikalantenne	3
- <i>Meine Gegebenheiten</i>	3
- <i>Meine Anforderungen</i>	3
- <i>Meine Entscheidung</i>	3
Grundlagen der 1/4-Lambda-Groundplane	4
- <i>Elektrisches Prinzip</i>	4
- <i>Fußpunktimpedanz</i>	4
- <i>Bedeutung der Radials</i>	4
- <i>Abstrahlverhalten</i>	4
Warum eine Vertikalantenne?	4
- <i>Horizontale Antennen und ihre Grenzen</i>	5
- <i>Endfed-Antennen</i>	5
- <i>Magnetic Loops</i>	5
Vorteile der Vertikalantenne	5
- <i>Geringer Platzbedarf</i>	5
- <i>Niedriger Abstrahlwinkel</i>	5
- <i>Rundstrahlcharakteristik</i>	6
- <i>Mehrbandfähigkeit moderner Systeme</i>	6
DX Commander vertikal	6
- <i>Lieferumfang</i>	6
Mechanischer Aufbau der Antenne	7
- <i>Der Mast</i>	7
- <i>Das Strahlersystem</i>	7
- <i>Speaders und Drahtführung</i>	7
- <i>Einspeisung der Antenne</i>	8
- <i>Das Abspannsystem</i>	8
Das Radialsystem und seine Bedeutung	8
Abstimmung, SWR und praktische Messverfahren	8
- <i>Die Software pseudoreporter.info</i>	10
- <i>DX Commander Expedition</i>	11
Fazit	11

Information:



Der Autor,
Stefan Krapp, DL8STK,
ist zu erreichen unter:

do7stk@sk-manufaktur.com



Erfahrungen mit einer modernen Groundplane-Vertikalantenne

Ein Beitrag von Stefan Krapp, DL8STK

Die Möglichkeiten für den Aufbau leistungsfähiger Kurzwellenantennen werden insbesondere in städtischen Wohngebieten zunehmend eingeschränkt. Gerade Funkamateure in Mehrfamilienhäusern stehen häufig vor dem Problem, dass klassische Drahtantennen oder größere Richtsysteme aus Platz- oder Genehmigungsgründen nicht realisierbar sind. Auch die Einhaltung der Personenschutzabstände stellt insbesondere auf den unteren Kurzwellenbändern eine erhebliche Herausforderung dar.

Meine Gegebenheiten

Da ich in einem Mehrfamilienhaus in der 4. Etage wohne, waren meine Möglichkeiten zum Antennenbau am heimischen Standort stark begrenzt. Zwar konnten verschiedene Balkonantennen und portable Lösungen erfolgreich getestet werden, doch zeigte sich schnell, dass insbesondere für den dauerhaften Mehrbandbetrieb und zuverlässige DX-Verbindungen eine leistungsfähigere Antennenlösung notwendig war.

Meine Anforderungen

Aus meinen Gegebenheiten heraus entstand zusätzlich ein kleines Garten-QTH. Die Anforderungen an die Antenne waren dabei klar definiert:

- geringer Platzbedarf
- Mehrbandfähigkeit
- möglichst niedriger Abstrahlwinkel
- einfacher und schneller Aufbau
- keine aufwendigen Fundament- oder Mastanlagen
- gute DX-Eigenschaften
- möglichst unauffällige Installation

Meine Entscheidung

Nach längerer Recherche fiel die Entscheidung schließlich auf eine DX-Commander-Vertikalantenne für die Bänder 10 m, 15 m, 20 m, 30 m und 40 m. Das Konzept basiert auf einer klassischen 1/4-Lambda-Groundplane, erweitert um mehrere resonante Vertikalstrahler für unterschiedliche Amateurfunkbänder.

Besonders interessant war dabei die Kombination aus geringem Platzbedarf, hoher Betriebseffizienz auf mehreren Kurzwellenbändern und der guten Transportfähigkeit durch das kompakte Packmaß.



Autor:
Stefan Krapp, DL8STK

Bild:
Relativ unauffälliger
Antennenaufbau im
Garten-QTH

Im Gegensatz zu klassischen Groundplane-Antennen mit wenigen erhöhten Radials kommt in meinem Aufbau ein umfangreiches Bodennetz aus insgesamt 32 sternförmig ausgelegten Radials zum Einsatz. Die einzelnen Gegengewichte besitzen jeweils eine Länge von etwa 2,5 bis 3,5 Metern und liegen direkt auf dem Boden. Dieses Konzept erscheint zunächst ungewöhnlich, da die Radials deutlich kürzer als ein Viertel der Wellenlänge sind. Moderne Untersuchungen zeigen jedoch, dass viele kurze Radials häufig effizienter arbeiten als wenige lange Gegengewichte.

Der verwendete ausziehbare Fiberglasmast besitzt eine Höhe von etwa 10 Metern. Die Vertikaldrähte wurden entsprechend der vorgesehenen Amateurfunkbänder dimensioniert. Durch das resonante Mehrbandsystem können mehrere Frequenzbereiche ohne zusätzliche Trap-Schaltungen betrieben werden, was insbesondere den Wirkungsgrad verbessert und die mechanische Komplexität reduziert.

Bereits die ersten Betriebserfahrungen zeigten, dass Vertikalantennen trotz ihrer vergleichsweise einfachen Bauweise hervorragende DX-Eigenschaften besitzen. Besonders auf den Bändern 20 m, 15 m und 10 m konnten regelmäßig weltweite Verbindungen erzielt werden. Auffällig war dabei der niedrige Abstrahlwinkel der Antenne, der insbesondere für Fernverbindungen von Vorteil ist.



Grundlagen der 1/4-Lambda-Grundplane

Die klassische Groundplane-Antenne gehört zu den ältesten und gleichzeitig erfolgreichsten Antennenformen der Funktechnik. Bereits in den frühen Jahren des Rundfunks und Amateurfunks wurde erkannt, dass sich mit einem einzelnen senkrechten Strahler und einer geeigneten Massefläche sehr effiziente Rundstrahlantennen realisieren lassen.

Im Amateurfunk wird diese Antennenform häufig als „1/4-Lambda-Vertikal“, „Monopolantenne“ oder einfach „Groundplane“ bezeichnet. Im Gegensatz zu einem Dipol besteht die Antenne nur aus einem einzelnen senkrechten Strahler. Die zweite Hälfte des elektrischen Systems wird durch ein Gegengewicht beziehungsweise eine Massefläche ersetzt.

Elektrisches Prinzip

Elektrisch betrachtet stellt die Groundplane-Antenne die Hälfte eines Halbwellendipols dar. Während ein Dipol aus zwei gleich langen Strahlerhälften besteht, verwendet die Groundplane nur einen einzelnen Viertelwellenstrahler. Die fehlende zweite Hälfte wird durch die leitende Erde oder durch sogenannte Radials ersetzt.

Der Strahler wird im Fußpunkt gespeist. Dabei fließt der HF-Strom nicht nur im eigentlichen Vertikalstrahler, sondern auch im Gegengewichtssystem. Genau aus diesem Grund besitzen Radials eine entscheidende Bedeutung für Wirkungsgrad und Abstrahlverhalten der Antenne.

Im Idealfall entsteht oberhalb der Groundplane ein rotationssymmetrisches Strahlungsfeld mit vertikaler Polarisierung. Dadurch ergibt sich die typische Rundstrahlcharakteristik der Vertikalantenne.

Fußpunktimpedanz

Eine ideale $\lambda/4$ -Groundplane besitzt bei waagrecht angeordneten Radials einen Fußpunktwiderstand von ungefähr 36 Ohm.

Da moderne Funkgeräte und Koaxialkabel üblicherweise auf 50 Ohm ausgelegt sind, werden die Radials häufig leicht nach unten geneigt. Dadurch steigt die Impedanz typischerweise auf etwa 50 Ohm an, wodurch eine direkte Speisung ohne zusätzliches Anpassnetzwerk möglich wird.

Bedeutung der Radials

Das Gegengewichtssystem beeinflusst die Antenne erheblich stärker, als häufig angenommen wird. Ohne geeignete Radials fließen Rückströme über den Außenleiter des Koaxkabels oder andere metallische Strukturen. Dies kann zu

- *erhöhten Verlusten*
- *HF im Shack*
- *veränderten Strahlungsdiagrammen*
- *instabilen SWR-Werten*

führen.

Der Rothammel beschreibt verschiedene Möglichkeiten zur Realisierung des Gegengewichtes.

- *wenige resonante $\lambda/4$ -Radials*
- *viele kurze Bodennetz-Radials*
- *erhöhte Radialsysteme*
- *großflächige Erdnetze*

Besonders interessant ist die Erkenntnis, dass bei einer großen Anzahl von Radials die einzelne Radiallänge weniger kritisch wird. Moderne Untersuchungen zeigen, dass viele kurze Radials häufig effizienter arbeiten als wenige lange Gegengewichte.

Abstrahlverhalten

Eine $\lambda/4$ -Vertikalantenne besitzt eine nahezu kreisförmige Rundstrahlung. Die stärkste Abstrahlung erfolgt flach über den Horizont. Dadurch eignen sich Vertikalantennen besonders gut für DX-Verbindungen über große Entfernungen.

Im Vergleich zu horizontalen Antennen entsteht deutlich mehr Energie bei niedrigen Abstrahlwinkeln. Dies stellt insbesondere auf den oberen Kurzwellenbändern einen wichtigen Vorteil dar.

Warum eine Vertikalantenne?

Die Auswahl der geeigneten Antenne gehört zu den wichtigsten Entscheidungen im Amateurfunk. Während theoretisch viele unterschiedliche Antennenformen gute Ergebnisse liefern können, entscheiden in der Praxis häufig die verfügbare Aufbaufläche, die Umgebung sowie die gewünschte Betriebsart über die tatsächliche Eignung eines Systems.



Gerade auf der Kurzwelle existiert eine große Auswahl unterschiedlicher Antennenkonzepte:

- *Dipole*
- *Endfed-Antennen*
- *Magnetic Loops*
- *horizontale Mehrbandantennen*
- *Groundplanes*
- *Vertikalstrahler*
- *Richtantennen*

Für mein Garten-QTH standen jedoch vor allem folgende Punkte im Vordergrund:

- *geringer Platzbedarf*
- *einfacher Aufbau*
- *Mehrbandfähigkeit*
- *gute DX-Eigenschaften*
- *unauffällige Installation*
- *geringer mechanischer Aufwand*

Unter diesen Bedingungen erwies sich eine Vertikalantenne als die sinnvollste Lösung.

Horizontale Antennen und ihre Grenzen

Klassische horizontale Antennen wie Dipole oder Inverted-V-Systeme besitzen auf Kurzwelle grundsätzlich sehr gute Eigenschaften. Für optimale Ergebnisse benötigen sie jedoch meist:

- *große Spannweiten*
- *ausreichende Aufbauhöhe*
- *stabile Aufhängungspunkte*

Gerade auf 40 m oder 80 m entstehen schnell Drahtlängen von 20 bis 40 Metern. In kleineren Gärten oder beengten Wohnsituationen ist dies oft nur schwer realisierbar.

Zusätzlich verändert sich das Abstrahlverhalten horizontaler Antennen stark mit der Aufbauhöhe. Befindet sich ein Dipol zu niedrig über dem Boden, steigt der Abstrahlwinkel deutlich an. Die Antenne arbeitet dann eher für Regionalverkehr als für DX-Verbindungen.

Endfed-Antennen

Endgespeiste Antennen erfreuen sich großer Beliebtheit, da sie mechanisch einfach aufgebaut werden können.

In der Praxis zeigten sich jedoch insbesondere in beengten Umgebungen mehrere Nachteile:

- *Mantelwellen auf dem Koaxkabel*
- *höhere Störanfälligkeit*
- *schwierige Anpassung auf mehreren Bändern*
- *starke Abhängigkeit vom Gegengewicht*
- *unvorhersehbare Strahlungsdiagramme*

Gerade bei höheren Leistungen oder problematischen Aufbauorten reagieren Endfed-Antennen oft empfindlicher auf ihre Umgebung als resonante Vertikalstrahler.

Magnetic Loops

Magnetic Loops besitzen den großen Vorteil eines extrem geringen Platzbedarfs. Besonders im Balkonbetrieb stellen sie häufig die einzige praktikable Lösung dar.

Im praktischen Betrieb zeigten sich jedoch auch Einschränkungen:

- *sehr schmale Bandbreite*
- *permanentes Nachstimmen erforderlich*
- *hoher mechanischer Aufwand*
- *hohe Spannungen im Resonanzkreis*
- *eingeschränkte Effizienz auf unteren Bändern*

Für portable oder zeitweise Einsätze sind Loops durchaus interessant, für den dauerhaften Mehrbandbetrieb im Garten erschien jedoch eine andere Lösung sinnvoller.

Vorteile der Vertikalantenne

Die klassische Vertikalantenne kombiniert mehrere Eigenschaften, die besonders gut zu einem modernen Garten-QTH passen.

Geringer Platzbedarf

Im Gegensatz zu horizontalen Drahtantennen benötigt eine Vertikalantenne nur eine vergleichsweise kleine Grundfläche. Die eigentliche Antennenlänge wird überwiegend in der Höhe realisiert.

Niedriger Abstrahlwinkel

Einer der größten Vorteile von Vertikalantennen ist ihr flacher Abstrahlwinkel. Ein großer Teil der Sendeenergie wird in niedrigen Winkeln über den Horizont abgestrahlt. Gerade für DX-Verbindungen ist dies ein erheblicher Vorteil.



Rundstrahlcharakteristik

Eine weitere Stärke der Vertikalantenne liegt in ihrer nahezu kreisförmigen Rundstrahlung. Im Gegensatz zu Richtantennen muss die Antenne nicht gedreht werden.

Dadurch ergeben sich Vorteile wie:

- *weltweite Erreichbarkeit ohne Rotor*
- *einfache Installation*
- *unkomplizierter Bandwechsel*
- *gute Eignung für DX und allgemeine Betriebsarten*

Mehrbandfähigkeit moderner Systeme

Moderne Vertikalantennen wie die DX Commander nutzen mehrere resonante Strahler innerhalb eines gemeinsamen Mastsystems.

Dadurch lassen sich zahlreiche Amateurfunkbänder gleichzeitig abdecken, ohne:

- *Traps*
- *mechanische Umschalter*
- *komplexe Anpassnetzwerke*

verwenden zu müssen.

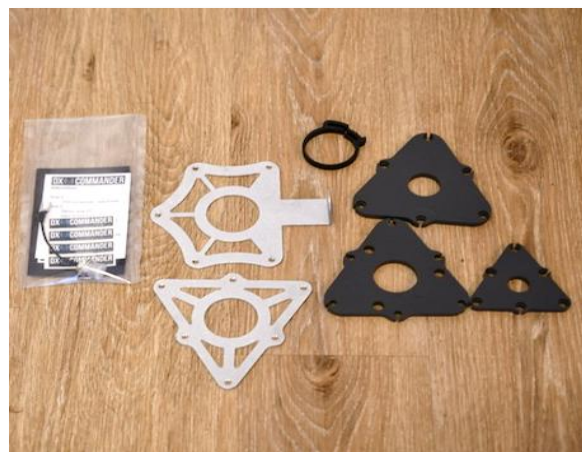
DX Commander vertikal

Lieferumfang

Im Lieferumfang der Antenne befinden sich der Fiberglasmast, die Drähte und das erforderliche Montagematerial.



Die folgenden Bilder zeigen das im Lieferumfang enthaltene Montagematerial.



Die beiden Metall Grundplatten (Dreieckige für die Strahler, die Eckige für die Radials) sowie die Distanzhalter an denen die Strahler entlang des Teleskopmastes geführt werden.



Eine Tüte mit dem Montagematerial, Schrauben, Flügelmuttern, Schumpfschlauch und Gummiseil. Mit diesen werden die Strahler in den Abstandshaltern fixiert.



Fertig montierte Grundplatten für Strahler und Radials.

Bilder rechts:
Im Lieferumfang
enthaltenes
Montagematerial

Bild:
Die DX Commander
verpackt



Mechanischer Aufbau der Antenne

Der Mast

Im verwendeten Aufbau kommt ein teleskopierbarer Fiberglasmast mit einer Höhe von etwa 10 Metern zum Einsatz.

Solche GFK-Masten besitzen mehrere Vorteile:

- *elektrisch isolierend*
- *geringes Gewicht*
- *flexibel bei Wind*
- *einfach transportierbar*

Das folgende Bild zeigt die teilweise montierte Antenne.



Detailansicht. Zu sehen ist der Antennenfuß mit Antennenkabelanschluss.



Bild:
Detailansicht
Antennenfuß mit
Antennen-
kabelanschluss

Die eigentlichen Antennendrähte verlaufen außen entlang des Mastes und werden über Abstandshalter („Spreaders“) geführt.

Das Strahlersystem

Die DX Commander verwendet mehrere resonante Vertikaldrähte unterschiedlicher Länge. Jeder Draht ist für ein bestimmtes Amateurfunkband ausgelegt.

Die einzelnen Strahler werden gemeinsam am Einspeisepunkt angeschlossen und verlaufen nahezu parallel entlang des Mastes.

Spreaders und Drahtführung

Die einzelnen Vertikaldrähte werden über sogenannte Spreaders geführt. Diese Abstandshalter verhindern, dass sich die Drähte gegenseitig berühren oder bei Wind verwickeln.

Bild links:
Die DX Commander
teilweise montiert



Einspeisung der Antenne

Die Einspeisung erfolgt am Fußpunkt über eine zentrale Anschlussplatte. Dort werden sowohl die Vertikalstrahler als auch die Radials angeschlossen.

Die Speisung erfolgt direkt über ein 50-Ohm-Koaxialkabel mit SO-239-Anschluss.

Zusätzlich wurde eine Mantelwellensperre direkt am Einspeisepunkt installiert, um unerwünschte HF-Ströme auf dem Koaxkabel zu reduzieren.

Das Abspanssystem

Obwohl der Mast vergleichsweise leicht ist, benötigt eine 10-Meter-Vertikalantenne eine ausreichende Abspannung.

Die DX Commander Expedition verwendet hierfür mehrere umlaufende Abspannleinen. Selbst bei stärkerem Wind zeigte sich der Aufbau überraschend stabil.

Das Radialsystem und seine Bedeutung

Bei nahezu allen Vertikalantennen wird die Bedeutung des Radialsystems häufig unterschätzt. Dabei entscheidet gerade das Gegengewichtssystem maßgeblich über Wirkungsgrad, Verluste und das gesamte Verhalten der Antenne.

In meinem Aufbau kommen insgesamt 32 Radials mit jeweils etwa 2,5 bis 3,5 Metern Länge zum Einsatz. Die Drähte wurden sternförmig direkt auf dem Boden ausgelegt.

Moderne Untersuchungen und praktische Erfahrungen zeigen, dass viele kurze Radials häufig deutlich effektiver arbeiten können als wenige lange Gegengewichte. Entscheidend ist weniger die exakte Resonanzlänge einzelner Radials als vielmehr die gesamte leitfähige Fläche für den HF-Rückstrom.

Besonders positiv wirkten sich zusätzliche Radials auf folgende Punkte aus:

- *Stabilität des SWR*
- *Empfangsqualität*
- *Konstanz der Abstimmung*
- *allgemeines Betriebsverhalten*

Gleichzeitig reduzierte sich die Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen im Boden oder in der unmittelbaren Umgebung.

Ein weiterer Vorteil vieler kurzer Radials liegt im deutlich geringeren Platzbedarf. In kleineren Gärten oder bei portablen Aufbauten lassen sich lange resonante Gegengewichte oft nur schwer realisieren.

Abstimmung, SWR und praktische Messerfahrungen

Die elektrische Abstimmung einer Mehrband-Vertikalantenne gehört zu den wichtigsten Schritten beim Aufbau einer leistungsfähigen Kurzwellenstation.

Ein großer Vorteil der DX-Commander-Konstruktion liegt darin, dass jedes Band über einen eigenen resonanten Strahler verfügt. Dadurch kann jedes Band weitgehend unabhängig abgestimmt werden.

Die ersten Abstimmarbeiten erfolgten mit einem NanoVNA sowie zusätzlichen SWR-Messungen am Transceiver. Bereits beim ersten Aufbau zeigte sich, dass die vom Hersteller vorgegebenen Drahtlängen erstaunlich gut funktionierten.

Bild:
Abstimmarbeiten
mit dem
NanoVNA



Lediglich kleinere Korrekturen waren notwendig, um die Resonanzpunkte exakt in die gewünschten Amateurfunkbereiche zu verschieben.

Besonders auffällig war dabei, wie empfindlich Vertikalantennen auf kleine Veränderungen der Drahtlängen reagieren. Bereits wenige Zentimeter Veränderung können die Resonanzfrequenz deutlich verschieben.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor war das Radialsystem. Mit zunehmender Anzahl der Gegengewichte wurde die Anpassung stabiler und reproduzierbarer.



Im praktischen Funkbetrieb zeigte sich die Antenne insgesamt breitbandig und unkompliziert. Auf allen Bändern konnte ein sehr gutes SWR von unter 1,5 ohne zusätzliche Anpassgeräte erreicht werden.

Die Empfangseigenschaften unterschieden sich deutlich von früher getesteten Balkon- und Portableantennen. Durch das resonante

Mehrbandsystem wirkte die Antenne insgesamt ruhiger und stabiler.

Interessant war auch der Vergleich verschiedener Ausbreitungsbedingungen. Während regionale Verbindungen auf 40 m teilweise schwächer ausfielen als mit horizontalen Antennen, zeigte die Vertikalantenne ihre eigentlichen Stärken insbesondere bei DX-Verbindungen über große Entfernungen.

Folgende Diagramme zeigen den Vergleich einer Vertikalantenne zu einem Dipol in 6 m Höhe im 20 m Band. – NEC-nahe Elevationskeulen.

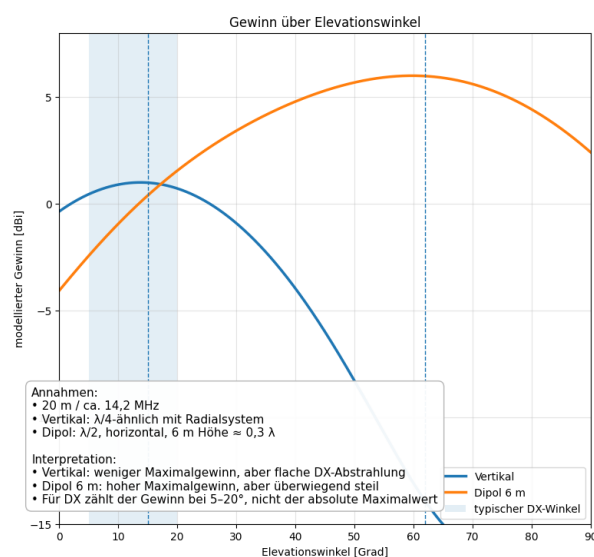
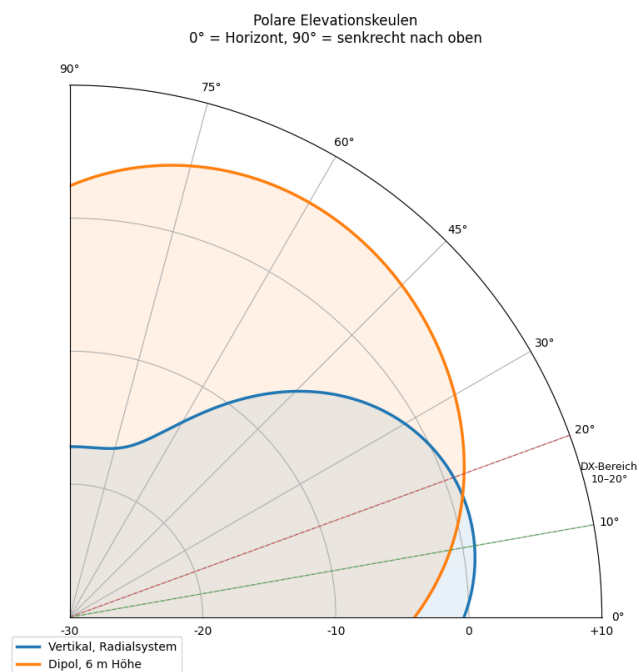


Diagramme:
Vergleich einer Vertikalantenne zu einem Dipol im 20 m Band in 6 m Höhe

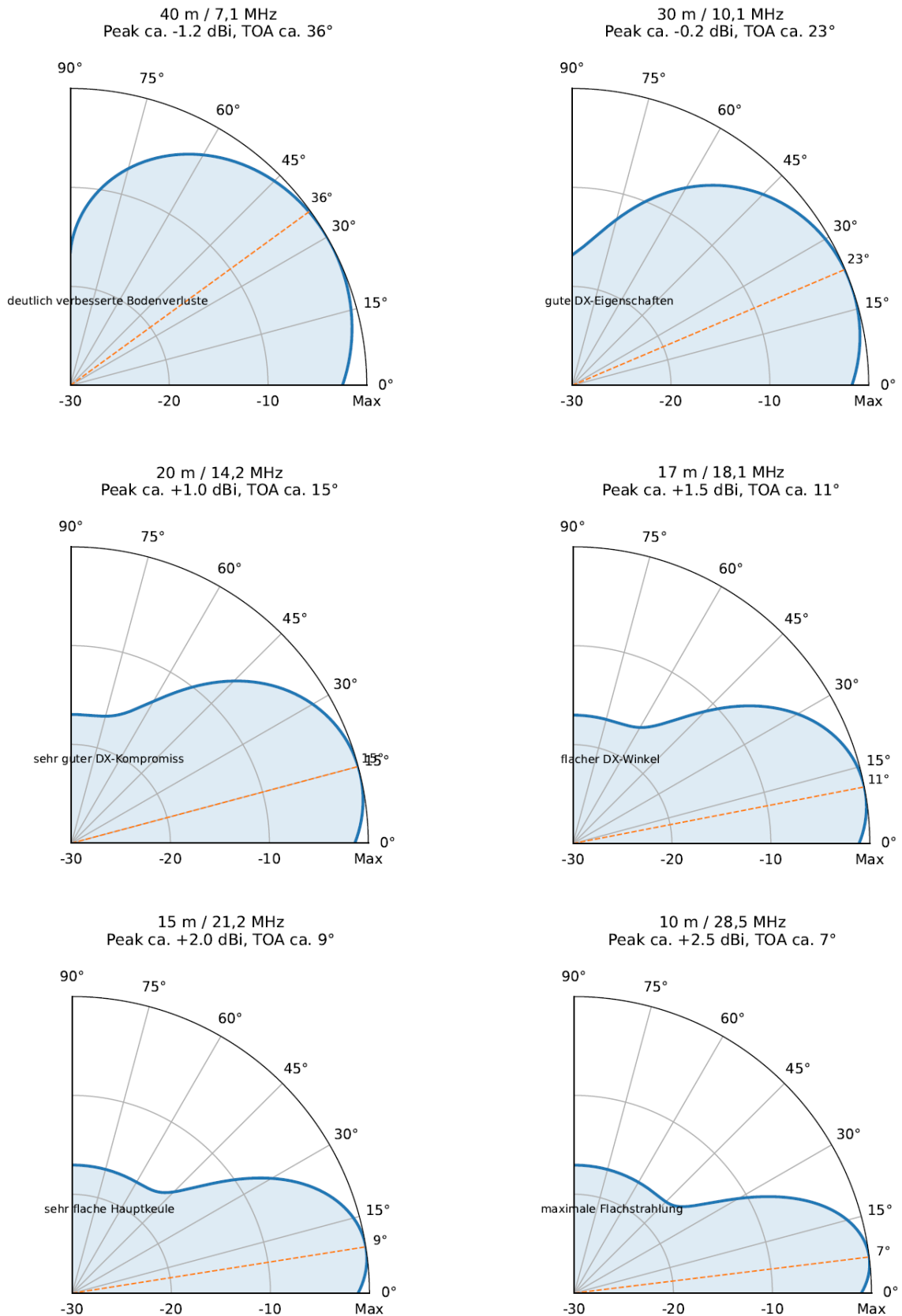
Bild links:
Die Radials der Antenne

Hinweis: NEC-nahe Modellgrafik, keine echte NEC-4/4NEC2-Rechnung. Boden, Umgebung, Dipolausrichtung, Radialsystem und Höhe können die Keulen deutlich verändern.



DX-Commander Expedition – NEC-nahe Elevationsdiagramme

Annahme: 10 m Mast, 32 x 3,5 m Radials, durchschnittlicher Boden, freier Gartenstandort.



Hinweis: Modellierter NEC-nahe Kurven für eine DX-Commander Expedition mit 32 x 3,5 m Radials. Längere Radials verbessern vor allem 20/30/40 m durch geringere Bodenverluste und flachere Abstrahlung.



Die Software pseudoreporter.info

Die Software pseudoreporter.info (Digimode Automatischer Ausbreitungsbericht) ist sehr hilfreich bei der Ermittlung der Ausbreitungsbedingungen.

Dieses Projekt begann mit der automatischen Erfassung von Empfangsdaten digitaler Funkaktivitäten und deren Bereitstellung in nahezu Echtzeit für Interessierte – in der Regel den Funkamateure, der die Kommunikation initiiert hat.

Dieses Projekt begann mit der automatischen Erfassung von Empfangsdaten digitaler Funkaktivitäten und deren Bereitstellung in nahezu Echtzeit für Interessierte – in der Regel den Funkamateure, der die Kommunikation initiiert hat.

Die Funktionsweise ist folgende:

Ein Funkamateur ruft CQ und kann dann (innerhalb weniger Minuten) sehen, wo sein Signal empfangen wurde. Dies ist hilfreich, um die Ausbreitungsbedingungen zu bestimmen oder Antennen- und/oder Funkparameter anzupassen.

Hinweis:

Dieses System sendet keine eigenen Signale über Funk, sondern nutzt lediglich die Signale von CQ-Rufenden. Dieser Ansatz unterscheidet sich von anderen Ausbreitungsmeldesystemen und bietet den Vorteil, dass durch das Hinzufügen weiterer Empfangsstationen die Abdeckung verbessert wird, ohne Bandbreite zu verbrauchen.

Quellenangabe:

Die vorstehenden Informationen sind folgender Website entnommen:

<https://pskreporter.info/>

Mit dieser Software habe ich die folgenden Bilder als Bildschirm-Hardcopy aufgenommen.

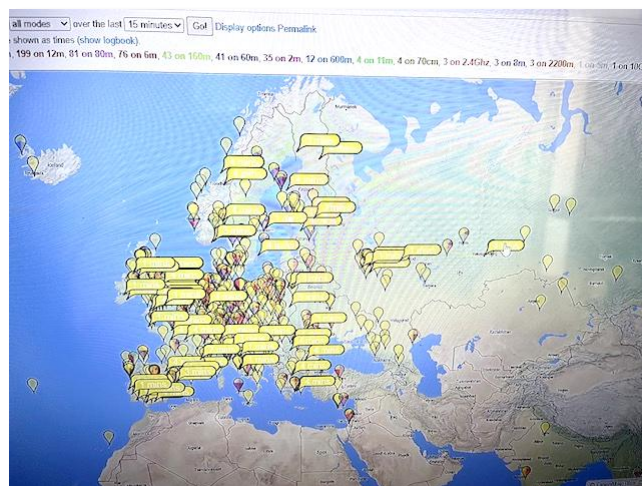
Für die Aussendung habe ich einen Xiegu X6200 Transceiver mit 8 Watt verwendet.



pskreporter.info – 10 m



pskreporter.info – 15 m



pskreporter.info – 20 m

Bild rechts:
Die Screenshots für die Ausbreitungen im 10- 15 und 20 m Band sind mit der Software: pseudoreporter.info Entstanden.

Fazit

Insgesamt bestätigten die Messergebnisse und Betriebserfahrungen den sehr guten Wirkungsgrad des Gesamtsystems. Besonders die Kombination aus resonanten Strahlern, umfangreichem Radialsystem und niedrigem Abstrahlwinkel führte zu einer überzeugenden Performance auf den Kurzwellenbändern.



+++ Immer aktuell +++ Termine +++ Berichte +++ Klubleben +++ Besuchen sie uns auf der Website: <https://efa-dl.com> +++

In der Reihe „EFA schreiben für EFA“ bereits erschienen



Endgespeiste Vertikalantennen

Auszug

In diesem Beitrag habe ich viele längst bekannte Weisheiten wiederholt. Mein Ziel ist es, uns Funkamateure mal wieder für einen Antennenbau und danach für portable QSOs zu begeistern.

Es ging mir nicht um den maximalen Gewinn und die ideale Ausbreitung einer Monobandantenne für den Feststationsbetrieb bei minimalen Kosten.

Endziel bleibt schließlich das QSO, auf das wir mit etwas Stolz zurückblicken können, denn letztlich hat unser Wissen und Können uns dazu verholfen.

Autor: Gerd Weber, DL2VWR

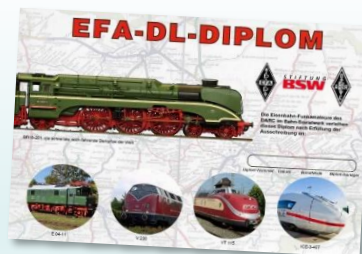


QR-Code zum Beitrag
Endgespeiste Vertikalantennen
von DL2VWR

EFA-DL Diplom

- Der Diplomsammler wird sich über die ansprechenden Motive freuen -

Von der EFA-DL wird ein Diplom herausgegeben. Die Diplombedingungen können mit dem nebenstehenden QR-Code aufgerufen werden.



EFA-DL / FIRAC Funkrunden

- Hier treffen sich die EFA -

Jeweils am Mittwoch finden EFA-DL und FIRAC Funkrunden statt. Auch nicht-Eisenbahner sind in den Funkrunden herzlich willkommen. Details können mit dem nebenstehenden QR-Code aufgerufen werden.



**FIRAC
NETS**



EFA-DL / FIRAC - Terminkalender

- Damit sie keinen Termin verpassen -

In diesem Kalender sind Termine wie EFA-DL/FIRAC Funkrunden, Aktivitäten, Sonderzeichen, Conteste u.v.m. eingetragen. Der Kalender kann mit dem nebenstehenden QR-Code aufgerufen werden.

