



# Abstimmbare Magnetische Antennen



**Original Käferlein AMA**



## Vorwort

Wir freuen uns, dass Sie Interesse an den AMA-Antennen haben und hoffen Ihnen mit diesem Prospekt viele Informationen geben zu können.

Die original **A**bstimmbaren **M**agnetischen **A**ntennen = AMA wurden 1983 von Christian Käferlein DK5CZ entwickelt, konstruiert und im Lauf vieler Jahre immer weiter optimiert.

Als langjähriger Mitarbeiter der Fa. Käferlein, ist es für mich eine Freude dieses Produkt weiterzuführen.

Die Antennen werden weltweit in über 35 Ländern erfolgreich von Funkamateuren, Botschaften, Polizei, Forschungsinstitutionen, Kurzwellenhörern und CB-Funkern betrieben.

Unsere Antennen werden überwiegend in solider Handarbeit gefertigt und ausschließlich mit hochwertigen Materialien produziert. So können wir einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Betriebssicherheit gewährleisten.

Wir möchten an dieser Stelle auch auf das Kapitel über magnetische Antennen im „Rothammel“-Antennenbuch hinweisen.

Wenn Sie Fragen zu unserem Produkt haben, können Sie uns gerne anrufen oder sich schriftlich mit uns in Verbindung setzen.

vy 73 de

Matthias Beese  
DH6MM

und

Kerstin Beese



## Magnetische Antennen

Wie J.C. Maxwell in seinen Gleichungen beschreibt, erzeugt ein sich zeitlich änderndes elektrisches Feld ein magnetisches Wirbelfeld und ein sich zeitlich änderndes magnetisches Feld erzeugt ein elektrisches Wirbelfeld. Beide Felder stehen senkrecht aufeinander und in großer Entfernung von der Strahlungsquelle (Antenne) bildet sich eine ebene Welle aus.

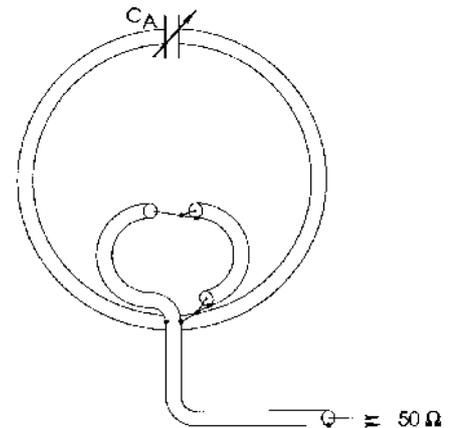
Die allgemein bekannten elektrischen Antennen wie Lambda/2-Dipol, Langdrähte, Rhomben, Yagis, Logarithmisch-Periodische Antennen, V-Antennen, Groundplanes, Quad-Antennen, Reusen etc. sprechen auf die elektrischen Komponenten des elektromagnetischen Feldes an.

Magnetische Antennen sprechen stärker auf die magnetischen Komponenten des elektromagnetischen Feldes an, weshalb sie 'magnetische Antennen' genannt werden.

Bei den magnetischen Antennen wird ein hohes magnetisches Feld durch die Spule (Loop) in den Raum abgestrahlt. Bereits im Nahfeld einer magnetischen Antenne ist auch ein elektrisches Feld vorhanden. In größerer Entfernung entsteht eine ebene Wellenfront, die sich von der einer elektrischen Antenne nicht unterscheidet.

Die magnetischen Feldkomponenten werden durch die Umgebung weniger beeinflusst und dringen tiefer in Hindernisse ein als die elektrischen Feldkomponenten. Somit können die magnetischen Antennen erdnah betrieben werden.

Mittels eines einstellbaren Kondensators kann die Resonanzfrequenz einer magnetischen Antenne verändert werden.



Wahrscheinlich war es die menschliche Neugierde, die OM Käferlein DK5CZ veranlasst hat magnetische Antennen zu bauen, die, rein theoretisch betrachtet, nicht viel Erfolg versprechen. Der geringe Rahmenumfang in Bezug auf die Betriebswellenlänge und der daraus resultierende Strahlungswiderstand von wenigen mOhm ließen unter Berücksichtigung der Verlustwiderstände auf einen kleinen Wirkungsgrad schließen – sollte dies wirklich so sein?

OM Käferlein hat in monatelanger Arbeit praktische Versuche und Messungen vorgenommen. Diese haben gezeigt, dass bei einem Aufbau in geringer Höhe die magnetische Antenne mit einem Rahmenumfang von 1/4 der Betriebswellenlänge, dem Lambda/2 Dipol unter gleichen Umgebungsbedingungen ebenbürtig teilweise sogar überlegen ist. Dieser Effekt verstärkt sich je tiefer die Frequenz ist.



Aufgrund der guten Resultate die OM Käferlein mit magnetischen Antennen mit einem Loopumfang von  $1/4$  bis  $1/16$  der Betriebswellenlänge gemacht hatte, entstanden noch kleinere Typen ( AMA 11,12,13 = AMA 163,87,85 ). Diese Antennen haben bei der jeweils tiefsten Frequenz nur noch einen Rahmenumfang von  $1/20$  bis  $1/32$  der Betriebswellenlänge und wurden für extrem beengte Platzverhältnisse entwickelt. Im oberen Frequenzbereich sind diese Antennen mit einem  $\lambda/2$  Dipol im praktischen Betrieb vergleichbar. Aber auch im tiefsten Frequenzbereich sind diese Antennen mit Gewinnabstrichen von zwei bis drei S-Stufen noch gute Alternativen.

Diese Antennen sind gerade bei den tiefsten Frequenzen extrem selektiv, wodurch der Mindergewinn beim Empfang durch ein hohes  $S+N/N$  Verhältnis weitgehend kompensiert wird. Schließlich kommt es nicht so sehr darauf an, wie stark ein Signal ist, sondern wie verständlich ein Signal ist !

Folgende Forderungen sind für magnetische Antennen mit hohem Wirkungsgrad und für eine hohe Betriebssicherheit unabdingbar und werden von unseren AMA-Antennen erfüllt:

Eine magnetische Antenne muss für den Betrieb im Freien wetterfest sein. Die AMA-Antennen werden wetterfest für eine vertikale Montage gebaut. Der Schutztopf für die Abstimmereinheit besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und ist somit UV- und witterungsbeständig, elektrisch und thermisch isolierend sowie elektromagnetisch transparent.

Die Verluste der Antenne sind klein zu halten. Hierbei spielt die Auswahl der Materialien und die Zusammensetzung (gerade an den Kontaktstellen) eine große Rolle. In vielen praktischen Versuchen wurden die optimalen Materialien für die AMA-Antennen ausgewählt.

Das Looprohr sowie der Abstimmkondensator müssen extrem stabil aufgebaut sein, um Induktivitäts- oder Kapazitätsänderungen und damit Schwankungen der Resonanzfrequenz zu vermeiden. Neben der mechanischen Stabilität muss der Abstimmkondensator mit dicken Trägerstangen und dicken Platten sowie einer optimalen großflächigen Kontaktierung aufgebaut sein, damit bei den auftretenden hohen Strömen keine Erwärmung eintritt und die Loop frequenzstabil und verlustarm bleibt.

Für eine optimale Abstimmung der Resonanzfrequenz ist ein präziser, kontinuierlicher und spielfreier Antrieb nötig. Diese Abstimmung muss bei allen Wetterverhältnissen zuverlässig funktionieren.

Um die beste Strahlungssymmetrie zu erreichen verwenden wir eine symmetrische Einkopplung.

Die magnetischen Antennen sollen bei Leistungsüberschreitung nicht zerstört werden. Das Isoliermaterial des Abstimmkondensators muss deshalb hochspannungs-, kriechstrom- und lichtbogenfest sein. Bei versehentlicher Überlastung gibt es lediglich Spannungsüberschläge zwischen den Platten des Abstimmkondensators. Die AMA-Antennen nehmen dadurch aber keinen Schaden.



## Pluspunkte für magnetische Antennen

- Magnetische Antennen sind symmetrische Systeme. Sie benötigen kein elektrisches Gegengewicht und erzeugen somit auch keine unkontrollierten Konvektionsströme, die für BCI und TVI sorgen.
- Kleinste Bauform bei hohem Wirkungsgrad
- Optimales Stehwellenverhältnis (VSWR)
- Diese Antennen benötigen kein Anpassgerät (Match-Box) und sind für alle Transceiver geeignet.
- Kein Leistungsverlust bei Transistorendstufen durch optimale Anpassung.
- Bei vertikaler Montage erfassen die Antennen alle Erhebungswinkel und erreichen unabhängig von der Höhe der reflektierenden Ionosphärenschichten alle Punkte der Erde.
- Aufgrund ihrer extrem hohen Betriebsgüte ist sie sehr selektiv und sorgt für eine zusätzlich hohe Vorselektion (30 dB und mehr), so dass die Kreuzmodulationsmöglichkeit in der ersten Empfängerstufe wesentlich reduziert wird. Sie sorgt für einen klaren Empfang auch in den Abendstunden auf den unteren Bändern. Beim Senden werden die Oberwellen stark unterdrückt.

**Fazit:           RX = wesentlich weniger bzw. kein QRM**  
**TX = wesentlich weniger bzw. kein BCI/TVI**

- Die magnetische Antenne ist eine kleine leistungsstarke Antenne. Obwohl sie wesentlich kleiner als der Lambda/2-Dipol ist, beträgt der theoretische Gewinnunterschied der idealen Antenne bei freier Aufstellung nur -0,4 dBd. Werden in der Praxis die magnetische Antenne und der horizontale Lambda/2-Dipol erdnah betrieben, so bringt die magnetische Antenne bessere Rapporte, daher ist sie ideal für Mobil-, Camping-, Fielddaybetrieb und für Balkon- und Terrassenmontage.
- Bei erdnaher Aufstellung zeigt sie, im Vergleich zur Aufstellung in größerer Höhe, nur wenig Leistungseinbuße. Bei senkrechter Aufstellung der Loop verlaufen die magnetischen Feldlinien parallel zum verlustbehafteten, elektrisch leitenden Erdboden und werden durch diesen nur wenig beeinflusst.
- Die magnetische Feldkomponente des elektromagnetischen Strahlungsfeldes dringt in die Räume eines Hauses tiefer ein, als es die elektrische Komponente vermag. Zu viel Metall, zu viele Leitungen und leicht elektrisch leitende Wände verhindern teilweise das Eindringen der elektrischen Wellenkomponente. Dadurch ist die magnetische Antenne als Zimmer-, Balkon- und Dachbodenantenne besser geeignet als die elektrische Antenne.



## Allgemeine technische Daten für unsere AMA Antennen

- Das Looprohr besteht aus Aluminium und hat einen Außendurchmesser von 32mm.
- Die Antenne ist im angegebenen Frequenzbereich lückenlos durchstimmbar.
- Die präzise Frequenzabstimmung wird über ein Bediengerät und die zweiadrige Steuerleitung vorgenommen.
- Der Antrieb des Abstimmkondensators erfolgt durch einen robusten, nach EN funkentstörten und einstrahlungsfesten Gleichstrommotor und über ein hoch-untersetztes, rost- und spielfreies Getriebe.
- Diese Abstimmung funktioniert bei allen Wetterverhältnissen, also auch bei Regen, Schnee und Frost (-15 bis +80 Grad).
- Im abgestimmten Zustand hat die AMA eine Impedanz von 50 Ohm.
- Der Anschluss des Koaxkabels erfolgt über eine PL-Buchse. Auf Wunsch ist die Antenne auch mit einer N-Buchse lieferbar.
- Die Abstimmkondensatoren sind extrem stabil, hochspannungs-, hochstrom- und kriechstromfest. Es kann keine Frequenzverstimmung bei Sturm oder einem Dauerträger entstehen und keine Zerstörung bei leistungsmäßiger Überlastung.
- Die angegebene Belastbarkeit gilt für alle Betriebsarten.
- Die Antennen sind für die Außenmontage geeignet. Sie sind mechanisch stabil und wetterfest gebaut. Sie können an jedem beliebigen Standort betrieben werden, z.B. Garten, Balkon, Hausdach, Dachboden, ...
- Durch Verbiegen der Koppelspule (rund oder oval) kann die Impedanztransformation verändert und somit die Anpassung der Antenne für den jeweiligen Aufbauort optimiert werden.
- Die AMA kann direkt geerdet werden, wodurch ein optimaler Blitzschutz gegeben ist.
- Alle Antennen werden komplett montiert und betriebsbereit mit Bediengerät und Steuerkabel geliefert!

## Abstimmkondensator der AMA

Der Abstimmkondensator ist das Herzstück einer magnetischen Antenne ! Es gelten für ihn besondere Maßstäbe. Aus diesem Grund werden die AMA-Kondensatoren in unserem Betrieb selbst angefertigt.

Für alle AMA-Abstimmkondensatoren gilt:

Kondensatorplatten, Abstandsrollchen, Trägerstangen, Muttern sowie die Loopkontaktierungen sind aus dem gleichen Material. Dadurch sind keine zusätzlichen Verluste durch verschiedene Metallkontaktierungen vorhanden. Die Kondensatorplatten werden lasergeschnitten und handentgradet wodurch keine scharfen Kanten entstehen. Bei scharfkantigen Platten würde der "Spitzeneffekt" eintreten und der Kondensator wäre weniger spannungsfest.

Die Trägerplatten sind hochspannungs-, kriechstrom- und lichtbogenfest und wurden durch viele Zerstörungsversuche speziell ausgesucht. Durch Verwendung von 8 mm starken Trägerstangen, 1,2 mm dicken Kondensatorplatten und bis zu 16 mm dicken Abstandsrollchen ist der Abstimmkondensator extrem stabil und verlustarm. Durch den speziellen Plattenschnitt haben die AMA-Kondensatoren einen größeren Kapazitätsbereich als herkömmliche und ermöglichen so eine Frequenzabstimmung von bis zu zwei Oktaven (80-15m).

Um eine hohe Abstimmgenauigkeit zu erreichen ist die Rotorachse kugelgelagert. Der Antrieb des Abstimmkondensators erfolgt durch einen robusten, nach EN funkentstörten und einstrahlungsfesten Gleichstrommotor und über ein hochuntersetztes, rost- und spielfreies Getriebe. Durch diese kontinuierliche Abstimmung wird gewährleistet, dass alle Winkelgrade erfasst werden und das bestmögliche VSWR eingestellt werden kann. Diese Abstimmung funktioniert bei allen Wetterverhältnissen, also auch bei Regen, Schnee und Frost (-15 bis +80 Grad).

Alle Kondensatoren haben einen durch Endschalter begrenzten Drehbereich von 180 Grad. Somit stoppt der Motor bei der tiefsten bzw. höchsten Frequenz. Die Abschaltung wird am Bediengerät angezeigt.



Lasergeschnittene und handentgradete Kanten sorgen für eine hohe Spannungsfestigkeit.



(C) funkTechnik-BEESSE



Trägerstangen aus Vollmaterial (keine Gewindestangen), bis zu 16mm dicke Abstandsrollchen und 1,2mm dicke Platten sind die Grundlage für einen starkstrom- / hochspannungsfesten Kondensator.



## Abstimmung der AMA

Die Frequenzabstimmung der AMA erfolgt mittels Bediengerät über eine zweiadrige Steuerleitung. Durch Drücken der entsprechenden Drucktasten am Bediengerät wird der Abstimmmotor gesteuert.

Das Bediengerät hat vier Drucktasten und einen Schalter mit Mittelstellung für die Steuerung der Drehrichtung des Motors. Die beiden vorderen Tasten steuern den langsamen Motorlauf, die beiden hinteren Tasten den schnellen Motorlauf. Die linken Tasten verändern die Resonanzfrequenz der AMA nach tieferen Frequenzen, die rechten Tasten nach höheren Frequenzen. Der Schalter hat die gleiche Funktion wie die beiden hinteren Tasten, steuert also den Schnelllauf. Mit dem Potentiometer kann die Abstimmungsgeschwindigkeit für die 'Langsamtasten' stufenlos eingestellt werden. Die 'Schnellauftasten' und die Schalterfunktion werden dadurch nicht beeinflusst. Die mittlere LED zeigt an, ob das Bediengerät **eingeschaltet ist**. Die linke oder rechte LED leuchtet jeweils bei dem entsprechenden Abstimmvorgang. Wird das obere oder untere Ende des Abstimmbereiches erreicht, erlischt die entsprechende LED und zeigt damit an, dass der Abstimmkondensator am Anschlag ist.



Der Abstimmvorgang:

- Schritt 1 - Abstimmung bei Empfang:  
Stellen Sie am Empfänger die gewünschte Frequenz ein. Im "Schnellgang" halten Sie die entsprechende Taste am Bediengerät solange gedrückt, bis ein deutlicher Lautstärkeanstieg (Rauschanstieg) zu hören, bzw. ein deutlich höherer S-Meter Ausschlag zu sehen ist. Dann stellen Sie im "Langsamgang" das Optimum ein. Am besten ist dieser Vorgang in der Betriebsart AM durchführbar.
- Schritt 2 - Abstimmung beim Senden:  
Jetzt schalten Sie den Sender ein (ein Träger mit wenigen Watt genügt) und stellen durch wechselseitiges Drücken der entsprechenden Tasten am Bediengerät im "Langsamgang" das beste VSWR ein.

Der Betrieb dieses Bediengerätes erfolgt über das mitgelieferte Steckernetzteil. Sie können es aber auch über eine andere Quelle (z. Bsp: Batterien) mit 12-14 Volt betreiben.



## Strahlungseigenschaften

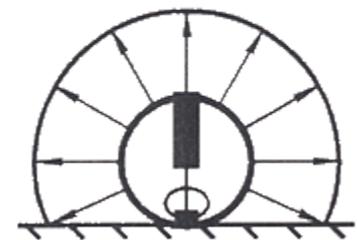
Wir betrachten die Strahlungseigenschaften bei vertikaler Montage:

Bei senkrechter (vertikaler) Montage hat die magnetische Antenne eine Achtercharakteristik in der Horizontalebene, wodurch sich flach einfallende Störsignale ausblenden lassen. Das Vertikal-diagramm zeigt die Rundumstrahlung, wodurch diese Antenne bestens für Nah- und Fernverbindungen geeignet ist. Alle Erhebungswinkel werden erfasst und man erreicht dadurch (unabhängig von der Höhe der reflektierenden Ionosphärenschichten) alle Punkte der Erde. In diesem Anwendungsfall zeigt die AMA eine Vertikal-polarisation. Bei vertikaler Montage kann die Antenne erdnah betrieben werden.

Draufsicht  
Horizontaldiagramm



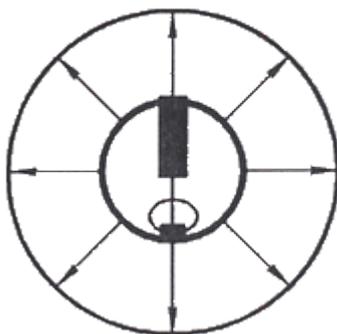
Seitenansicht  
Vertikaldiagramm



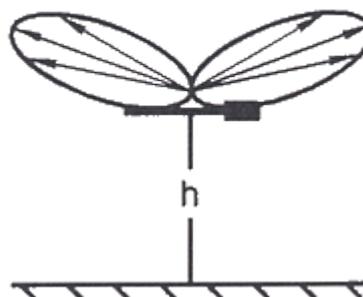
Die Strahlungseigenschaften bei horizontaler Montage verhalten sich wie folgt:

Bei waagerechter (horizontaler) Montage hat die magnetische Antenne eine Rundumstrahlung in der Horizontalebene. Senkrecht nach oben und unten zeigt die magnetische Antenne in diesem Fall ihre Minima. Der Abstrahlwinkel in der Vertikalebene ist von der Aufbauhöhe der Antenne über Grund abhängig. Bei einer Aufbauhöhe von 1 Lambda beträgt dieser ca. 14°, bei Lambda/2 sind es ca. 25°. Durch die stark verminderte Steilstrahlung ist diese Aufbauvariante eine ausgezeichnete DX-Antenne. In diesem Anwendungsfall zeigt sie Horizontalpolarisation.

Draufsicht  
Horizontaldiagramm



Seitenansicht  
Vertikaldiagramm

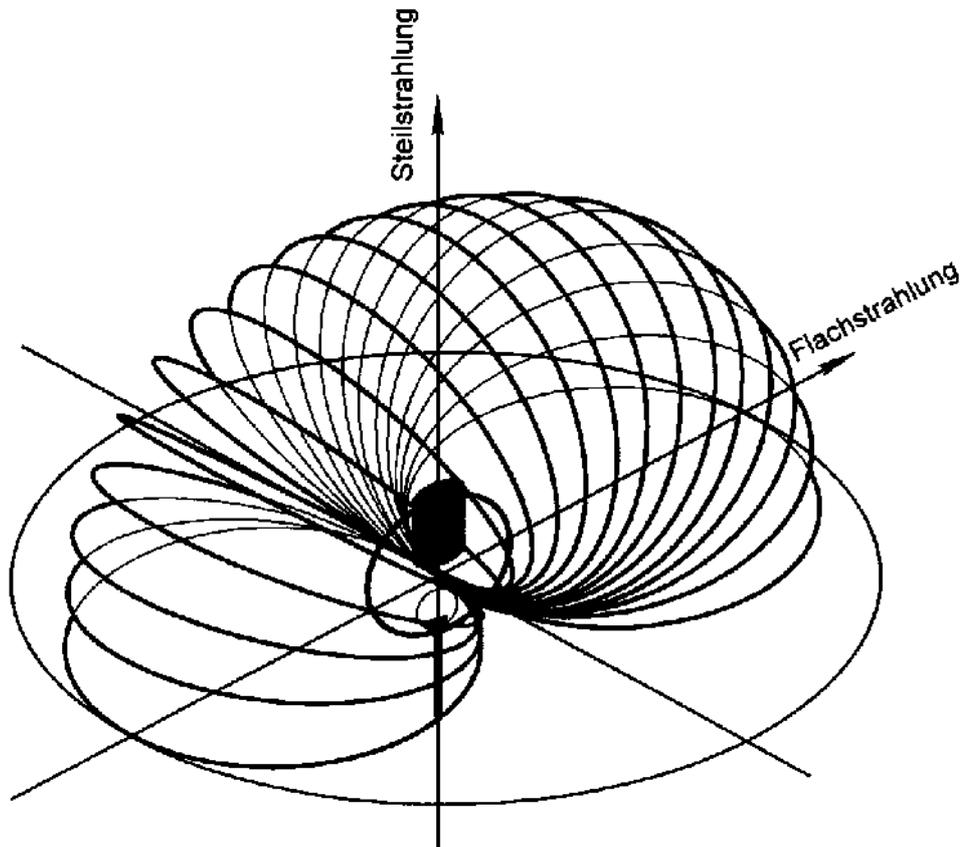


Hinweis:

Unsere AMA sind serienmäßig für eine vertikale Montage geeignet. Für eine horizontale Montage liefern wir Ihnen gerne eine modifizierte Version. Sprechen Sie uns darauf an.

Gerne senden wir Ihnen auch ausführliche Strahlungsdiagramme der AMA-Antennen zu.

Antennendiagramm einer in Erdbodennähe betriebenen AMA

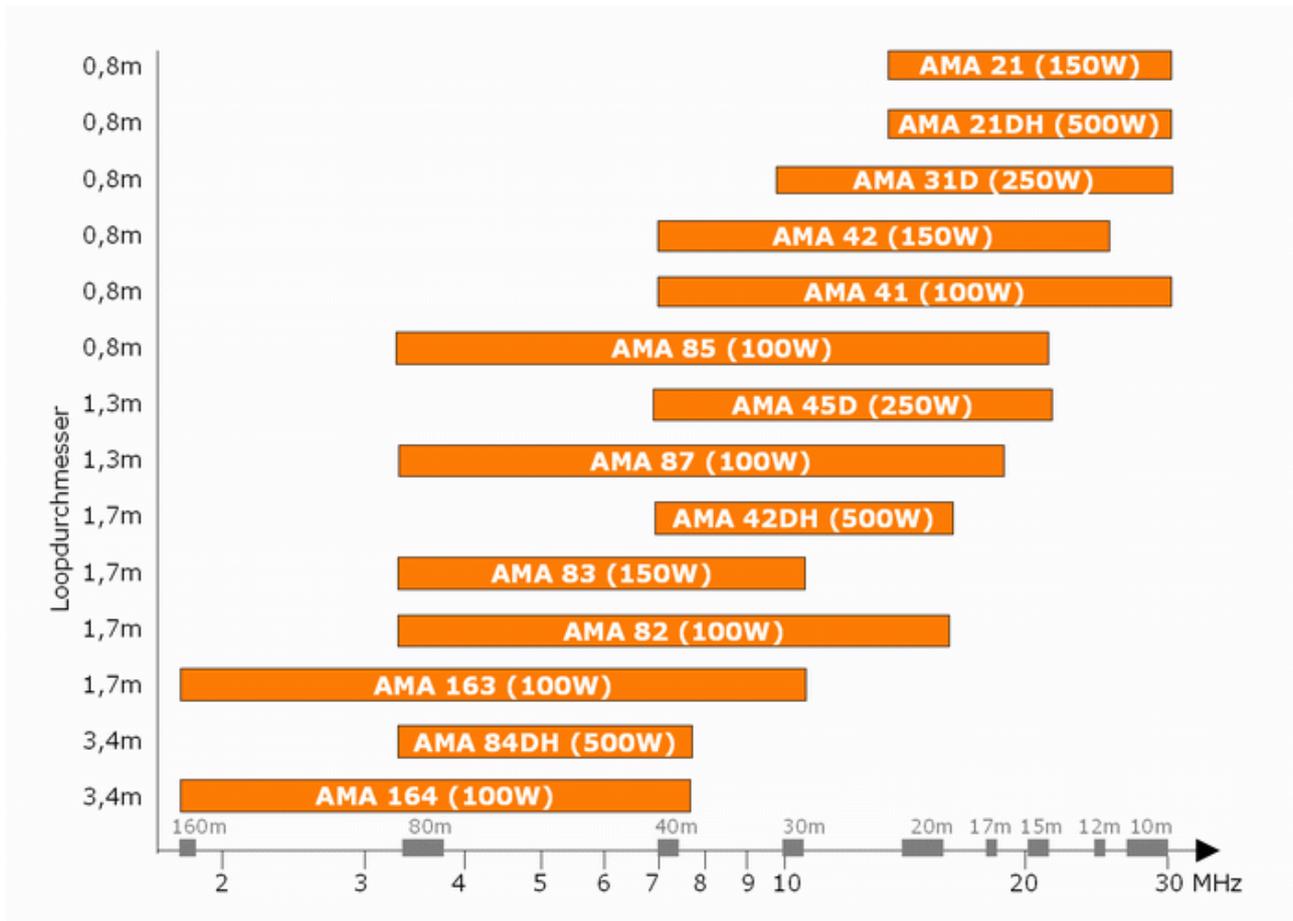


Das hier abgebildete räumliche Antennendiagramm zeigt deutlich, dass die magnetische Antenne bei vertikaler Aufstellung alle Erhebungswinkel erfasst. Diese Aufbauweise ist ideal für den DX-Verkehr über Flachstrahlung sowie für den Kurz- und Mittelstreckenverkehr über Steilstrahlung. Da die magnetische Antenne über Steilstrahlung kaum Richtwirkung zeigt, ist ein Drehen für kurze und mittlere Entfernungen nicht nötig (ausgenommen ist die Bodenwelle).

Stellt man die Antenne im europäischen Raum mit den Schmalseiten in Ost-West Richtung so hat man die größten Kontinente in den Hauptstrahlrichtungen und spart einen Rotor. In diesem Fall sind Afrika und der Pazifik etwas benachteiligt. Soll jedes DX-Land bestens erreicht werden, kann man mittels Rotor die Antenne optimal ausrichten.



## Produktübersicht



Antennen ohne zusätzliche Angaben nach der Antennennummer haben Abstimmkondensatoren mit Schleifer. Antennen mit dem Zusatz D oder DH haben schleiferlose Abstimmkondensatoren. Die Zusatzangabe H bedeutet Hochleistungsantenne.

Die Antennen AMA 163, AMA 87 und AMA 85 wurden für extrem beengte Platzverhältnisse entwickelt. Im oberen Frequenzbereich sind diese Antennen mit einem Lambda/2 Dipol im praktischen Betrieb vergleichbar. Selbst im tiefsten Frequenzbereich sind diese Antennen noch gute Alternativen. Hierbei muss entschieden werden, ob man im untersten Band zwei bis drei S-Stufen Mindergewinn (bezogen auf einen idealen Lambda/2 Freiraumdipol) hinnehmen will oder bei den gegebenen Platzverhältnissen auf dieses Band verzichten muss.

Sehr interessante praktische Ergebnisse liefert z.Bsp. die AMA 85. Diese AMA mit nur 80 cm Durchmesser, im Garten zwei Meter hoch montiert, lieferte im 80 m Band Rapporte von 59(9) aus dem europäischen Raum.

Die AMA-Antennen erfassen mit nur zwei Modellen den gesamten Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 30 MHz. Dies ist z.Bsp. mit einer Kombination von zwei AMA-Antennen auf nur einem Standrohr möglich.



## Technische Daten

Antenne	Loop (m)	Band (m)	Gewinn* (dBi)	Wirkungsgrad* (%)	VSWR-2 Bandbr. (kHz)**	Belastbarkeit (Watt)***
AMA 21	0,8	20	0,6	76	20	150
		17	1,2	88	32	
		15	1,4	92	42	
AMA 21DH		12	1,6	95	62	
		10	1,7	97	80	
AMA 31D	0,8	30	-1,3	49	11	250
	20	0,6	76	20		
	17	1,2	88	32		
	15	1,4	92	42		
	12	1,6	95	62		
	10	1,7	97	80		
AMA 42	0,8	40	-4,9	21	7	150
	30	-1,3	49	11		
	20	0,6	76	24		
	17	1,2	88	36		
	15	1,4	92	53		
	12	1,6	95	80		
	10	1,7	97	95		
AMA 41	0,8	40	-4,9	21	7	100
	30	-1,3	49	11		
	20	0,6	76	24		
	17	1,2	88	36		
	15	1,4	92	53		
	12	1,6	95	80		
	10	1,7	97	97		
AMA 85	0,8	80	-13,5	2	4	100
	40	-4,9	21	10		
	30	-1,3	49	17		
	20	0,6	76	33		
	17	1,2	88	49		
	15	1,4	92	68		
AMA 45D	1,3	40	-1,0	53	11	250
	30	0,8	79	22		
	20	1,4	92	41		
	17	1,6	96	65		
	15	1,7	97	87		
AMA 87	1,3	80	-6,9	10	3	100
	40	-1,0	53	11		
	30	0,8	79	23		
	20	1,4	92	46		
	17	1,6	96	75		
AMA 42DH	1,7	40	0,4	72	12	500
	30	1,3	90	26		
	20	1,6	96	38		
AMA 83	1,7	80	-4,7	22	4	150
	40	0,4	72	12		
	30	1,3	90	26		
AMA 82	1,7	80	-4,7	22	4	100
	40	0,4	72	12		
	30	1,3	90	26		
	20	1,6	96	45		
AMA 163	1,7	160	-10,9	2	3	100
	80	-4,8	22	5		
	40	0,4	72	15		
	30	1,3	89	33		
AMA 84DH	3,4	80	0,2	69	9	500
	40	1,6	95	28		
AMA 164	3,4	160	-5,8	17	4	100
	80	0,2	69	9		
	40	1,6	95	28		

\* theoretische Werte nach Ch. Käferlein DK5CZ, basierend auf der Mathematik zur magn. Antenne von DL2FA

\*\* empirischer Mittelwert

\*\*\* Toleranz -10% /+50% (abhängig vom Band, Aufbauort und -höhe)

(Änderungen vorbehalten – alle Werte freibleibend)



Alle Antennen werden komplett montiert und betriebsbereit mit Bediengerät, Steckernetzteil und 10 m Steuerkabel geliefert.

### AMA Antennen mit 0,8m Loopdurchmesser

AMA 21, AMA 21DH, AMA 31D, AMA 42, AMA 41, AMA 85

Das Gewicht dieser Antennen beträgt ca. 7 kg. Die Windlast beträgt bei 120km/h ca. 135N. VSWR 1:1,1 bis 1:1,5

Die Antennen haben eine Mastschelle mit zwei Klemmbacken zur Aufnahme von Rohrstärken zwischen 30 – 55 mm.

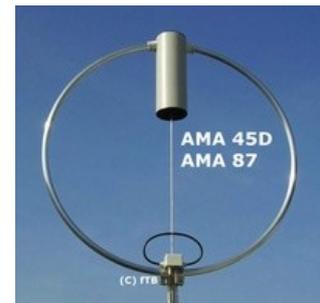


### AMA Antennen mit 1,3m Loopdurchmesser

AMA 45D, AMA 87

Das Gewicht dieser Antennen beträgt ca. 9 kg. Die Windlast beträgt bei 120km/h ca. 180N. VSWR 1:1,1 bis 1:1,5

Die Antennen haben eine Mastschelle mit zwei Klemmbacken zur Aufnahme von Rohrstärken zwischen 30 – 55 mm.



#### Option: AMA mit Stützrohr

Diese Version wird für den portablen Einsatz und für den Aufbau in windigen Regionen\* bzw. Standorten empfohlen. Diese Ausführung verfügt über ein 35mm Stützrohr sowie über eine größere und stabilere Masthalterung. Ein Nachrüsten ist nicht möglich.

\* (Windzone 4 - DIN 1055-4)

### AMA Antennen mit 1,7m Loopdurchmesser

AMA 82, AMA 83, AMA 163

Das Gewicht dieser Antennen beträgt ca. 13 kg. Die Windlast beträgt bei 120km/h ca. 280N. VSWR 1:1,1 bis 1:1,5.

Diese Antennen haben ein Standrohr sowie eine Mastschelle mit zwei Klemmbacken zur Aufnahme von Rohrstärken zwischen 40-60 mm.



(Änderungen vorbehalten – alle Werte freibleibend)



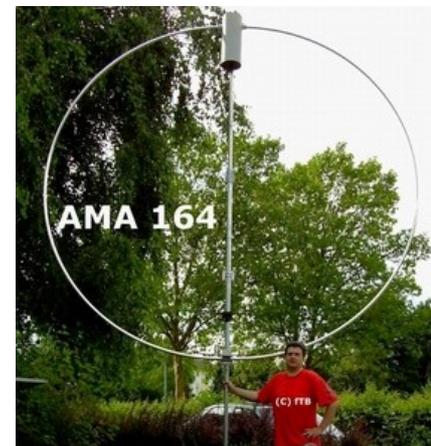
## AMA Antennen mit 3,4m Loopdurchmesser

AMA 84DH, AMA 164

Das Gewicht dieser Antennen beträgt ca. 40kg.  
Die Windlast beträgt bei 120km/h ca. 490N.  
VSWR 1:1,1 bis 1:1,5

Diese Antennen haben ein Standrohr mit zwei Mastschellen und jeweils zwei Klemmbanken zur Aufnahme von Rohrstärken zwischen 50-60 mm. Der Einspannbereich beträgt ca. 1m.

Aufgrund der Größe ist für diese Antenne nur **ABHOLUNG** möglich. Für den Transport wird das Looprohr vom Standrohr abgenommen und in zwei Halbkreise zerlegt.

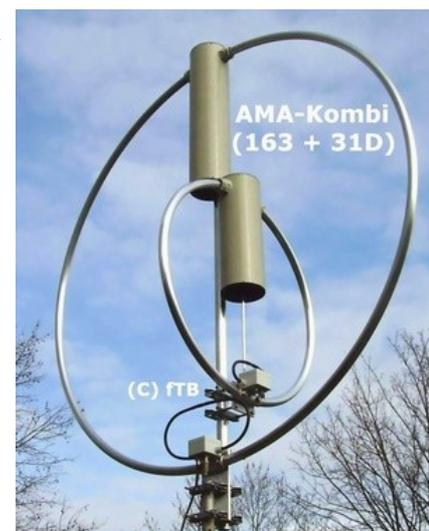


## AMA KOMBI

Die AMA-Kombinationen bestehen aus einer 1,7m AMA und einer 0,8m AMA die auf einem Mast montiert werden können. Weitere Informationen zur Montage und die Kombi-Preise senden wir Ihnen gerne zu.

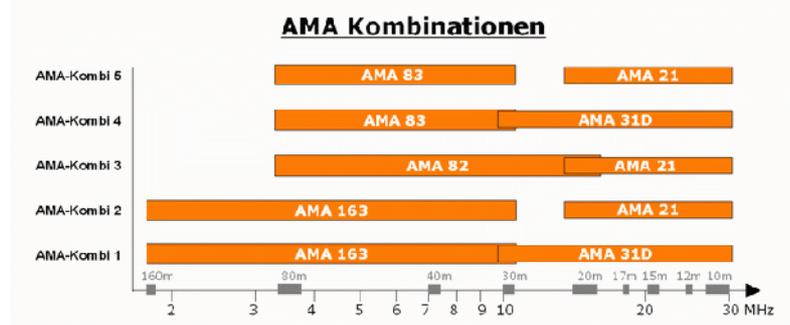
Bei den AMA-Kombis erhalten die 0,8m AMA eine modifizierte Halterung, welche eine parallele Montage am Mast ermöglicht. Die Kombinationen werden mit einem modifizierten Steuergerät geliefert. Dieses Steuergerät enthält einen Umschalter zur Auswahl der Antenne. Die Abstimmung erfolgt wie bei einer Einzelantenne.

Wichtig: Es dürfen nie beide Antennen auf das gleiche Band abgestimmt sein!



Die gesamte Kombination wird an der Mastschelle der 1,7m AMA montiert. Wir empfehlen einen 55mm Stahlmast.

Das Gesamtgewicht einer AMA-Kombi beträgt ca. 20kg und die Windlast bei 120km/h beträgt ca. 415N !



Das VSWR ist vom Aufbauort abhängig und kann durch Verbiegen der Koppelspule verändert werden.  
(Änderungen vorbehalten – alle Werte freibleibend)



# Gewinnbetrachtung

(Gedanken und Betrachtungen zu Gewinnangaben bei Kurzwellenantennen)

Da es bei Gewinnangaben internationaler Antennenhersteller oft nicht ersichtlich ist, worauf sich angegebene Gewinne beziehen und deshalb Verwirrung herrscht, geben wir hier nähere Informationen zur besseren Verständlichkeit.

Gewinnangaben werden üblicherweise in dezi Bel (dB) angegeben. Die Angabe dB drückt nur ein Verhältnis aus und gibt Auskunft darüber, wieviel besser oder schlechter "Etwas" ist. Die Angabe sagt nichts darüber aus, wie gut oder schlecht "Etwas" ist.

Daraus folgt, dass eine Gewinnangabe einer Antenne nur in dB keine Aussagekraft hat solange kein Bezug angegeben wird! Um aber Vergleiche anstellen zu können, hat man verschiedene Bezugsantennen definiert. Für den Kurzwellenbereich sind die beiden folgenden Bezugsantennen am gebräuchlichsten:

1. ISOTROPSTRAHLER  
punktförmiger Strahler mit kugelförmiger Strahlungscharakteristik  
Gewinn:  $g_i = 0$  dB (absoluter Bezug)
2. HALBWELLENDIPOL  
verlustloser Strahler im Freiraum mit sinusförmiger Stromverteilung;  
er hat eine Richtwirkung, so dass ein Gewinn von 2,15 dB gegenüber dem Isotropstrahler entsteht  
Gewinn:  $g_d = g_i + 2,15$  dB

Wenn für eine Antenne eine Gewinnangabe gemacht wird, so bezieht sich diese auf die Hauptkeule bzw. Hauptkeulen. Verschiedene Antennensysteme (Dipol, Beam, GP, magn. Ant.) haben aber verschiedene Strahlungseigenschaften, die bei Vergleichen berücksichtigt werden müssen. Ein äußerst wichtiger Faktor ist die Antennenhöhe über Grund und die Bodenleitfähigkeit.

Bei elektrischen Antennen sind die Strahlungseigenschaften sehr von diesen Faktoren abhängig. Das trifft bei der vertikal betriebenen magnetischen Antenne weniger zu.

Ein horizontaler  $\lambda/2$  Dipol weist bis zu einer Höhe von  $\lambda/4$  nur Steilstrahlung auf. In einer Höhe von  $\lambda/2$  ist die Steilstrahlung stark unterdrückt und die Leistung wird in Keulen von ca. 30 Grad Erhebungswinkel abgestrahlt. Je höher der  $\lambda/2$  Dipol nun angebracht wird, desto mehr Keulen mit verschiedenen Erhebungswinkeln werden erzeugt. Hier zeigt sich, dass ein Antennensystem noch nicht einmal mit sich selbst verglichen werden kann ohne die Aufbauhöhen zu berücksichtigen.

Man sieht bis jetzt, dass schon die rein theoretischen Vergleiche nicht einfach sind, wenn man nicht die höhenabhängigen Richtfaktoren der verschiedenen Antennen und die Bodenverhältnisse kennt und sie in die Betrachtung mit einbeziehen kann.



## Fazit

Besonders unter durchschnittlichen Bedingungen sind unsere Kurzwellenantennen viel zu nah am Erdboden, um noch mit dem  $\lambda/2$  Freiraum-Bezugsdipol realistisch verglichen werden zu können.

Unterschiedliche Antennensysteme werden auch unterschiedlich vom verlustbehafteten Boden und dem Umfeld der Antenne (Häuser, Bäume etc.) beeinflusst. Aus diesem Grund ist es auch nicht möglich theoretische Gewinnangaben unterschiedlicher Antennensysteme praktisch miteinander zu vergleichen, ohne zu berücksichtigen wie die verschiedenen Antennensysteme von dem Umfeld beeinflusst werden.

Die üblichen Vergleiche mit dem verlustlosen  $\lambda/2$  Freiraumdipol haben in der Praxis keine Aussagekraft. Eine verlustlose AMA im Freiraum hat einen Gewinn von  $-0,39\text{dBd}$  (unabhängig von Größe und Frequenz). Vergleiche sind nur dann sinnvoll, wenn die Bezugsantenne am gleichen Standort, also unter gleichen Umgebungsbedingungen, betrachtet werden kann wie die zu beurteilende Vergleichsantenne.

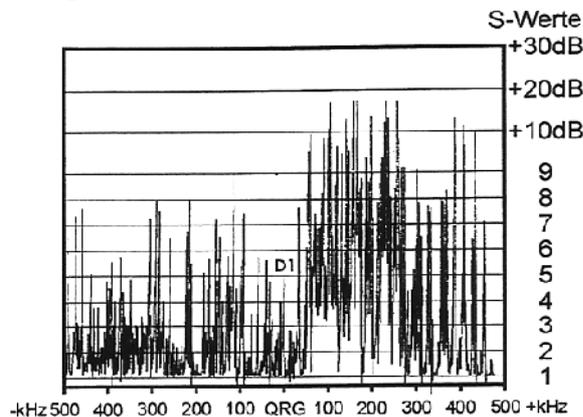
Die AMA ist im Kurzwellenbereich, besonders bei den tiefen Frequenzen, elektrischen Antennen in niedriger Aufbauhöhe unter Berücksichtigung aller Umgebungsfaktoren und dem Strahlungsverhalten ebenbürtig und oft sogar überlegen.



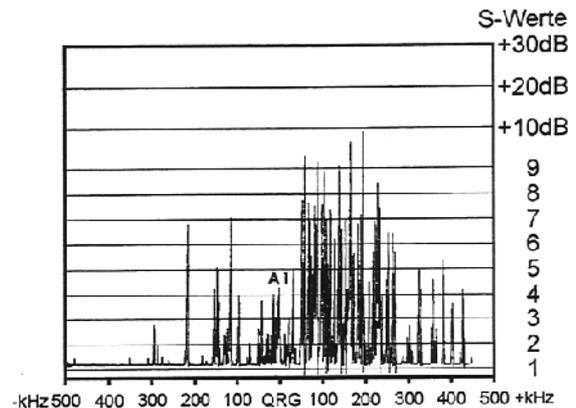
## Feldstärke- und Selektionsvergleiche

In den folgenden Diagrammen wurde eine AMA 82 mit einem Lambda/2-Dipole verglichen. Die hierbei verwendete AMA ist in ca. 2 m Höhe über Grund montiert. Der Vergleichsdipol ist im Speisepunkt 12 m hoch angebracht. Der Vergleich hat im 40m Band stattgefunden. Diese AMA mit 1,7 m Durchmesser hat für diesen Frequenzbereich nur noch einen Rahmenumfang von Lambda/8.

Die Selektionsdiagramme zeigen deutlich, dass die AMA-Antenne wesentlich selektiver ist. Die unerwünschten, neben der QRG gelegenen Sender, werden durch die hohe Güte der AMA stark gedämpft. Dadurch wird der Empfänger entlastet und Kreuzmodulation durch Übersteuerung vermieden. Mit der AMA-Antenne hört man, gerade im 40 m Band in den Nachtstunden noch Signale die im QRM des Dipols "untergehen".

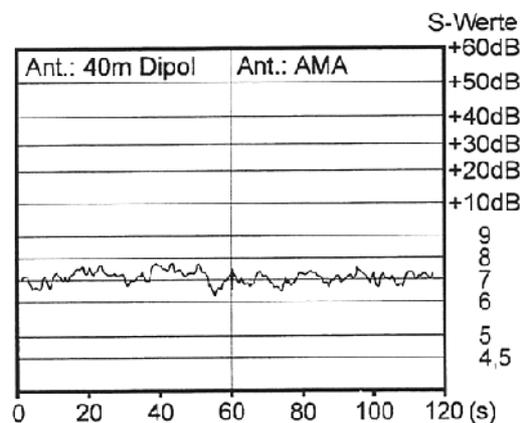


Selektionsverlauf 40m Dipol



Selektionsverlauf AMA

Der Feldstärkeverlauf zeigt, dass die AMA einen nur minimal geringeren, aber QSB-ärmeren Pegel liefert.



Feldstärkeverlauf im 40m Band



Frankreich



Dänemark



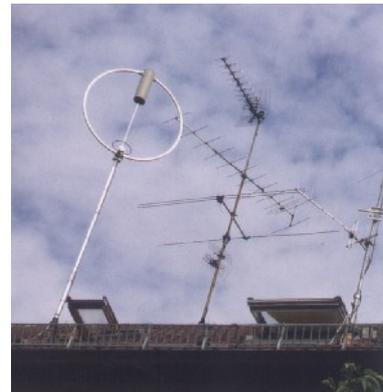
Japan



Deutschland



Deutschland



Deutschland



Mexiko



Brasilien



Honduras



# funkTechnik BEESE

Dipl.-Ing. Matthias Beese - DH6MM  
Eberstädter Str. 16

64367 Mühlthal

Tel./Fax: 06151 - 599430

[info@funktechnik-beese.de](mailto:info@funktechnik-beese.de)

[www.funkTechnik-BEESE.de](http://www.funkTechnik-BEESE.de)  
[www.AMA-Antennen.de](http://www.AMA-Antennen.de)

Es gelten unsere [Allgemeinen Geschäftsbedingungen](#). Unsere AGB enthalten wichtige Verbraucherschutzhinweise und die Widerrufsbelehrung.

Vervielfältigungen aus diesem Prospekt oder anderweitige Verwendungen sind nicht gestattet.