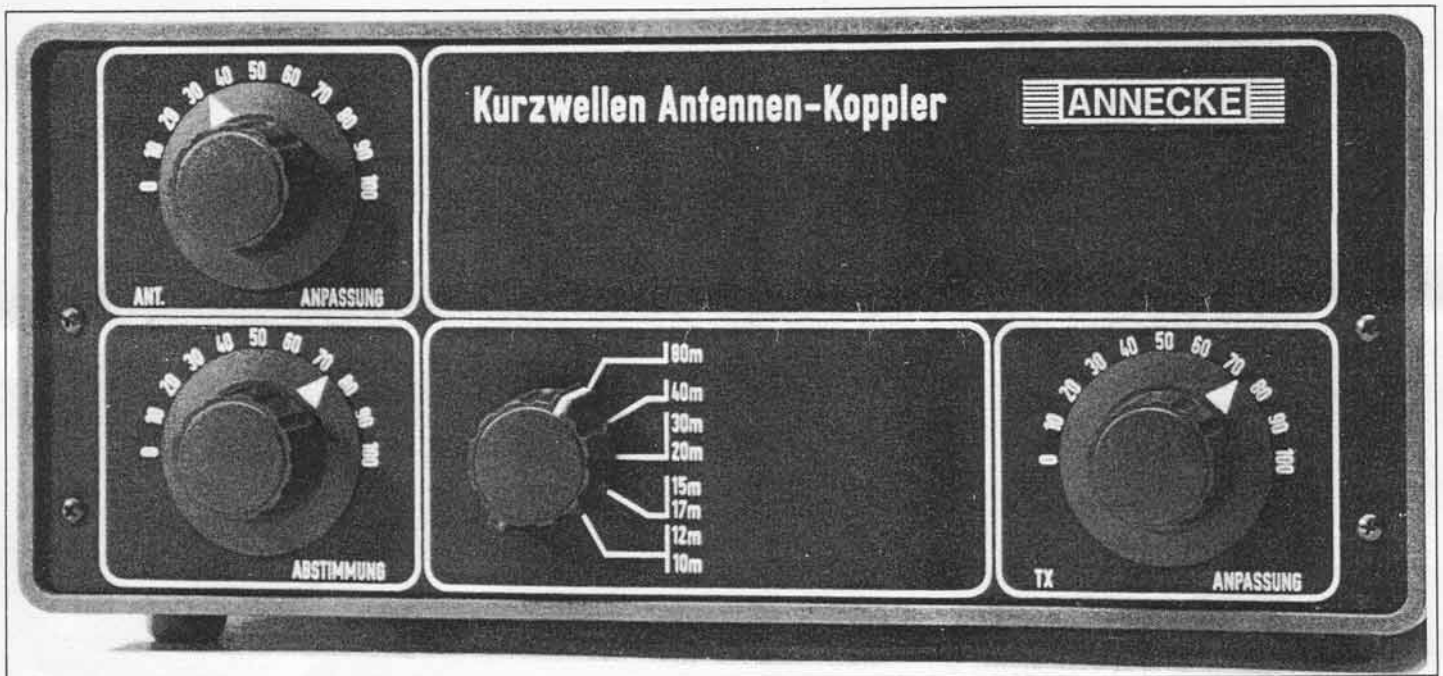
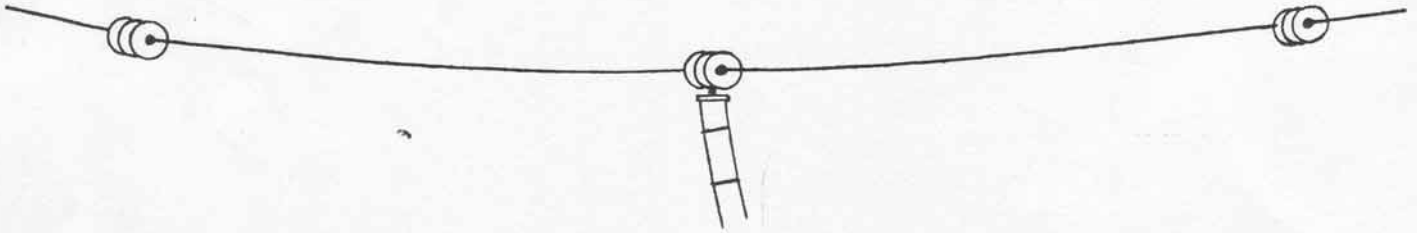


Bedienhinweise:

### Symmetrischer Kurzwellen Antennenkoppler 200 Watt PEP

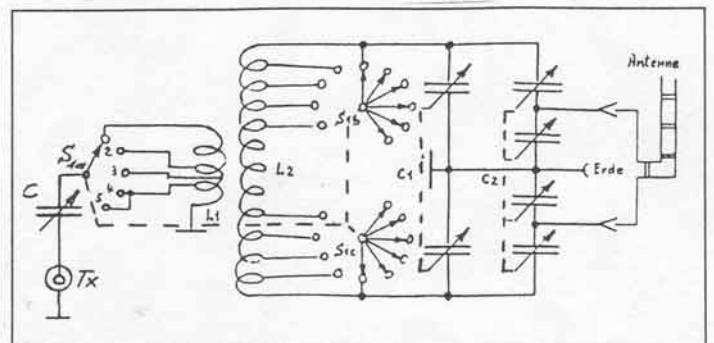


#### Technische Daten:

Frequenzbereich: 8 Kurzwellenbänder von 80-10 Meter  
 Durchgangsleistung: max. 200 Watt PEP/CW  
 Eingangsimpedanz: 50Ω, einstellbar  
 Ausgangsimpedanz: durchgehend einstellbar von Strom- bis Spannungskopplung; etwa 50 - 3000Ω  
 Abmessungen: (BxTxH) 300 x 250 x 125mm



Änderungen vorbehalten.



C: 270pF 1kVs; C1: 2x155pF 2,1kVs; C2: 2x2x100pF 2,1kVs  
 L1: 2,6uH; L2: 27uH; S1: 1x5norm.+1x5add.

### Allgemeines:

Der Abstimmbereich des „Symmetrischen KW Antennenkopplers 200 Watt PEP“ umfaßt acht Kurzwellenbänder von 80-10 Meter. Durch die Verwendung eines speziell für diesen Gerätetyp nur von uns gefertigten Doppel-Differential Drehkos im Ausgangskreis, ist die Abstimmung mechanisch fast beliebiger Strahler- und Speiseleitungslängen möglich. Um den Wirkungsgrad der eingesetzten klassischen Schaltungsvariante weiter zu erhöhen, werden nur großzügig dimensionierte Drahtquerschnitte und Bauteile eingesetzt. Bequeme Bedienung durch Einknopfabstimmung über das jeweilige Band sowie hohe Vorselektion, kennzeichnen dieses Gerät für den anspruchsvollen KW Radio-Amateur.

Als Durchgangsleistung des Gerätes ist die Spitzenleistung des Senders angegeben. Der Begriff „Spitzenleistung PEP“ bedeutet die Leistung, die ein Sender während einer Periode der Hochfrequenzschwingung bei der höchsten Spitze der Modulationshüllkurve an einem realen Widerstand abgeben kann. Um auch in besonderen Betriebszuständen genügend Sicherheit zu haben, sind alle Bauteile großzügig dimensioniert.

### Bedienelemente:

#### *Frontseite:*

Drehknopf rechts unten: „**TX-Anpassung**“, zur Anpassung der Kopplereingangsimpedanz an die Transceiverausgangsimpedanz.

Schalterknopf Mitte: „**Bandwahlschalter**“, zur Auswahl der acht möglichen Kurzwellenbänder 80-10 Meter.

Drehknopf links unten: „**Abstimmung**“, zur Einstellung der Resonanz auf der jeweiligen Betriebsfrequenz.

Drehknopf links oben: „**Antennen-Anpassung**“, stufenlose Impedanzeinstellung bzw. elektrische Längenänderung für Speiseleitung und Strahler je nach zu arbeitendem Frequenzband.

#### *Geräterückseite:*

**Erdschraube:** Für Ihre Sicherheit, sowie einer einwandfreien Funktion des Antennenkopplers, ist es unbedingt erforderlich für eine gute elektrische Verbindung der Erdschraube mit Ihrer Stationserdschiene (siehe Katalog) zu sorgen.

**SO-239 Buchse:** Über diese Buchse wird die Verbindung mittels 50Ω Koaxialkabel (siehe Katalog) zu Ihrem Transceiver hergestellt.

**Klemmenpaar rechts oben:** An dieses Klemmenpaar wird Ihre Kurzwellenantenne angeschlossen und über geeignete Wand- bzw. Fensterdurchführungen nach draußen geführt.

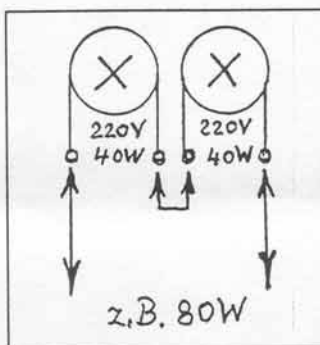
### Erstinbetriebnahme des Kopplers:

Alle ausgelieferten Koppler durchlaufen nach der Fertigstellung eine aufwendige Prüfung auf einwandfreie Funktion. Bitte gehen Sie bei der erstmaligen Inbetriebnahme unbedingt in der nun folgenden Reihenfolge vor:

Schließen Sie den Koppler mittels 50Ω Koaxialkabel an den Ausgang Ihres Transceivers an.

**Auch wenn jetzt die Versuchung groß ist sofort mit dem Koppler richtig arbeiten zu wollen, bitte noch nicht die Antenne anschließen!**

Die ersten Abstimmübungen sollten nicht mit der Antenne selbst, sondern mit einer Dummylast bei geringer Leistung erfolgen. Im Kurzwellenbereich sind normale Glühlampen für eine augenfällige Leistungsanzeige ausgezeichnet geeignet. Schalten Sie zu diesem Zweck zwei klare E14 230 Volt 40 Watt Glühlampen wie gezeigt in Reihe und schließen diesen „Dummyload“ an das Klemmenpaar (Antennenausgang) des Kopplers an.



**Achtung:** Bitte beachten Sie, daß an den beiden hintereinandergeschalteten Glühlampen 2 x 230 Volt HF anstehen können (entsprechen gut 80 Watt Senderleistung). Es ist also angezeigt blanke Metallteile dieser Versuchsanordnung nicht zu berühren (Verbrennungsgefahr durch HF).

Glühlampen-Dummyload

#### Anmerkung:

Wird der Antennenkoppler hinter einer Röhrenendstufe mit Pi-Filter-Ausgang geschaltet, so muß sichergestellt sein, daß die Ausgangsimpedanz nicht über 50-60 Ω ansteigen kann! Am besten markieren Sie sich diese niederohmige Stellung des „Load-Kondensators“ auf den einzelnen Bändern. So ist die Einstellung bei Bandwechsel sofort gefunden.

Schalten Sie nun das 80 Meter Band an TX und Koppler ein. Stellen Sie anhand beiliegender Tabelle 1 (Einmeßprotokoll) die dort angegebenen Knopfstellungen grob ein und geben ca. 10 Watt Ausgangsleistung auf den Koppler. Die Glühlampen werden entsprechend der geringen HF-Leistung dunkel leuchten. Jetzt können Sie durch Nachstellen des Knopfes „Abstimmung“ auf größte Helligkeit optimieren.

Beobachten Sie bei einem erneuten Abstimmvorgang die SWR-Rücklaufanzeige im TX und üben Sie das Einstellen auf geringsten Rücklauf durch Verstellen der Knöpfe „TX-Anpassung“ und „Antennen-Anpassung“.

Verwenden Sie ein externes SWR-Meter so wird Ihnen auffallen, daß seine Rücklaufanzeige **nicht** mit der des TX übereinstimmt. Dieser Effekt liegt darin begründet, daß ein SWR-Meßgerät eine Meßbrücke darstellt, die auf eine bestimmte Impedanz geeicht wurde (in unserem Fall  $50\Omega$ ). Wird diese nun mit einer abweichenden Impedanz betrieben, so kann sie nicht mehr korrekt anzeigen: die tatsächliche Ausgangsimpedanz Ihres Transceivers liegt nicht bei  $50\Omega$ . Es empfiehlt sich daher den im TX angezeigten Rücklauf als wahr zu betrachten. Bei Röhrenendstufen ist das Einfügen eines SWR-Meters aufgrund der noch größeren Abweichung von  $50\Omega$  Brückenimpedanz völlig sinnlos.

**Nun ist es soweit !!!** Sie entfernen die Dummylast und schließen Ihre Antenne an.

Nach dem Lösen der beiden Flügelmutter am Klemmenpaar rechts oben kann die Paralleldrahtspeiseleitung Ihrer Antenne dort untergeklemmt werden. Dazu den blanken Kupferdraht einmal um den Gewindebolzen schlingen, verdrillen, und dann die Flügelmutter wieder anziehen. Der Draht befindet sich dabei geklemmt zwischen den beiden Unterlegscheiben.

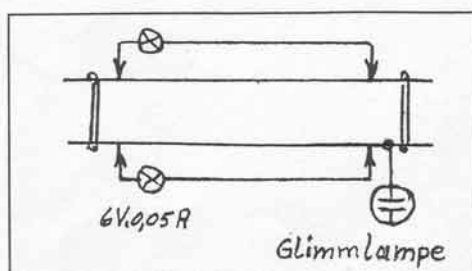
### Arbeiten mit dem Antennenkoppler:

Der Abstimmvorgang mit dem Antennenkoppler ist im Grunde genommen recht einfach. Wichtig dabei ist nur, daß einmal die Knopfstellungen auf den jeweiligen Bändern optimiert und notiert werden (Tabelle 2). Bei Bandwechsel ist so der Abstimmvorgang eine Sache von Sekunden:

- Knöpfe grob in die notierten Stellungen drehen,
- mit Hilfe des Knopfes „Abstimmung“ bringen Sie Koppler mit Antennenanlage in Resonanz.

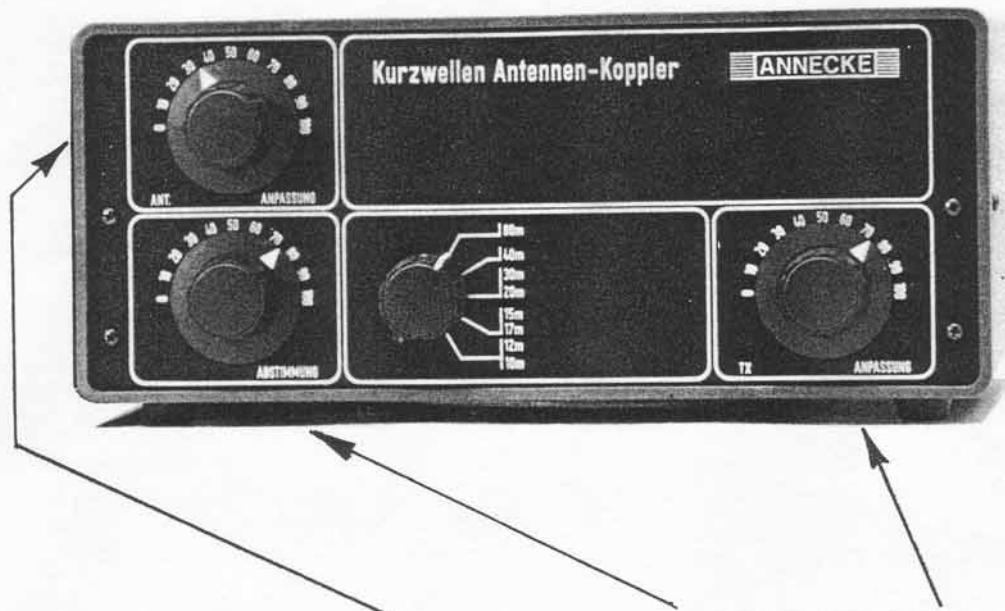
Jede Antennenanlage ist von ihren elektrischen Eigenschaften her anders beschaffen. Das Umfeld wirkt sich stark aus. Aus diesem Grund ist die korrekte Ersteinstellung des Kopplers auf Ihre Umfeldgegebenheiten wichtig. Ist erst einmal alles notiert (Tabelle 2) ergibt sich eine bequeme „Einhandabstimmung“ bei Frequenzwechsel innerhalb eines Bandes.

Den Resonanzpunkt zeigen Ihnen zwei auf die Speiseleitung geklemmte Glühlämpchen (Abgreifklemme siehe Katalog) durch Aufleuchten an (Strommessung). Die Funktion einer solchen Abstimmhilfe ist eindeutig: Größte Helligkeit entspricht größter in die Antenne eingekoppelter Leistung. Eine „einbeinig“ auf die Speiseleitung gehängte Glimmlampe (Spannungskopplung) leistet die gleichen Abstimmdienste.



Bitte beachten Sie, daß sich auf diese Art und Weise kein Ausgangsleistungsvergleich auf den einzelnen Bändern durchführen läßt. Strom- und Spannungsbüchse befinden sich auf verschiedenen Bändern auch an verschiedenen Stellen der Speiseleitung. Die Lämpchen brennen also auf jedem Band unterschiedlich hell.

Tabelle 1: Einmeßprotokoll, Knopfstellungen bei Glühlampenlast 2 x 220 Volt 40 Watt.



Frequenz:	„Ant.-Anpassung“	„Abstimmung“	„TX-Anpassung“
3,650 MHz	40	75	70
7,050 MHz	40	50	50
10,125 MHz			
14,150 MHz	40	40	25
18,100 MHz			
21,250 Mhz	40	15	20
24,900 MHz			
28,500 MHz	40	15	15

Tabelle 2: Hier die von Ihnen für Ihre Antennenanlage optimierten Knopfstellungen eintragen:

Frequenz:	„Ant.-Anpassung“	„Abstimmung“	„TX-Anpassung“
3,650 MHz	28	45	100
7,050 MHz	45	45	78
10,125 MHz			
14,150 MHz			
18,100 MHz			
21,250 Mhz			
24,900 MHz			
28,500 MHz			



**Sicherheitshinweise für Anwender:**

- Unsere Produkte sind nur für Anwender mit dem notwendigen Fachwissen geeignet.
- Sorgen Sie unbedingt für eine ausreichende Erdung des Geräts.
- Das Gerät ist zum Betrieb in trockenem Klima ausgelegt, vermeiden Sie Feuchtigkeit und den Betrieb im Nassen.
- Das Gerät nur in geschlossenem Zustand betreiben.
- Vor dem Öffnen des Gerätes Sendeanlage abschalten, alle Zuleitungen entfernen. Die Einspeisung von Sendeleistung führt u.U. zu sehr hohen Spannungen an den Antennenanschlußklemmen. Bei Berührung kann es daher zu Verbrennungen durch HF kommen. Halten Sie einen ausreichenden Sicherheitsabstand!
- Verlegen Sie Ihre Speiseleitung und Strahler mit ausreichendem Sicherheitsabstand.
- Erden Sie Ihre Antenne bei Nichtbenutzung und herannahendem Gewitter.
- Die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften, die VDE-Bestimmungen, Vorschriften betreffend Blitzableiterbau sowie die Vorschriften der zuständigen Energieversorgungsunternehmen sind zwingend zu beachten zur Vermeidung von Brand- und Unfallgefahr.
- Wir haften für Folgeschäden nur im Fall von grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Die Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz bleibt unberührt.

## Wie arbeitet eine paralleldrahtgespeiste Antenne?

### Theorie:

Für die Aussendung kurzer Wellen ist die Dipol-Antenne die meist angewandte Antennenform. Die Strahlerlänge ist etwa gleich der halben Wellenlänge. Strom  $I$  und Spannung  $U$  entsprechen für diesen Fall Abb. 1. Die Einkopplung der HF über die Speiseleitung erfolgt gewöhnlich in der Mitte, dem Strombauch. Beide Strahlerenden  $a$  und  $b$  sind damit gleich lang ( $a = b$ ).

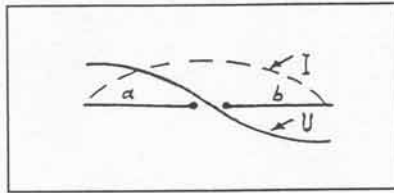


Abb. 1: Strom- und Spannungsverteilung in einer Dipol-Antenne.

Infolge der in Drähten gegenüber Luft veränderten Ausbreitungsgeschwindigkeit ist die Strahlerlänge nicht genau gleich 0,5 sondern 0,475 der Wellenlänge  $\lambda$ . Für Strahlerdrahtstärken von 1,5 - 3,5 qmm gilt also: Antennenlänge =  $0,475 \times \lambda$ .

### Praxis:

Für Allbandbetrieb ist die günstigste Strahlerlänge 38,6 Meter, d.h. für jedes Strahlerende 19,3 Meter. Abb. 2 zeigt die Strom- und Spannungsverteilung einer auf ihren Oberwellen erregten Antenne.

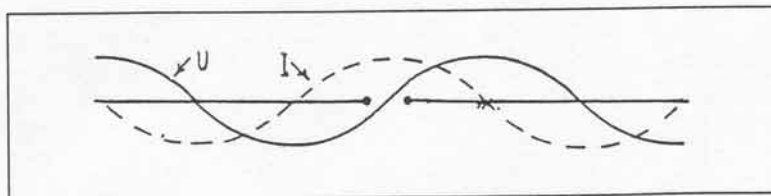


Abb. 2:

Auch andere Verteilungen der Wellenzüge sind möglich, denn die Antennenlänge  $b$  kann gleich allen ungeraden Vielfachen von  $\frac{1}{4}$ -Wellenlänge sein. Die genaue Abstimmung auf Resonanz mit der Betriebsfrequenz erfolgt durch eine elektrische Längenänderung der Speiseleitung. Dies ist nur bei Verwendung einer Paralleldrahtspeiseleitung möglich. Koaxialkabel ist hierfür unbrauchbar!

Abb. 3 zeigt die Entstehung der sogenannten „**Hertz-(Levy) Antenne**“. Zwei gleich lange Strahlenden sind über eine Paralleldrahtspeiseleitung zum Antennenkoppler im Shack geführt. Diese Antennenart erweist sich durch ihre gute Symmetrie als sehr TVI-sicher, sie läßt keine Ausgleichsströme in das Lichtnetz und gegen Erde fließen.

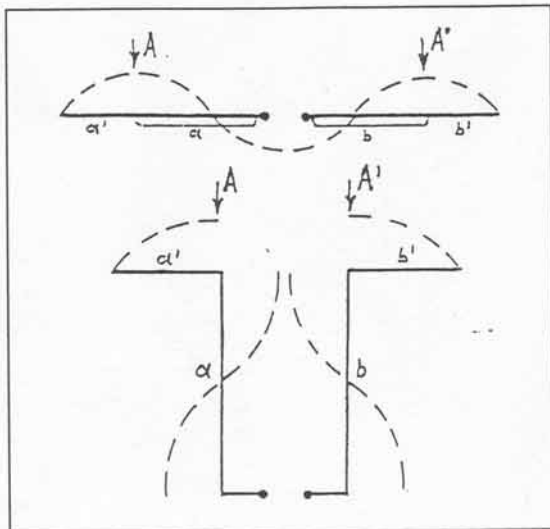


Abb. 3:

Die von uns gefertigte Paralleldrahtspeiseleitung mit 50mm Drahtabstand ist praktisch strahlungsfrei. Durch die Verwendung von Plexiglas-Spreizern ist der Verlustfaktor der Leitung minimiert. Der außerordentlich gute Wirkungsgrad parallel drahtgespeister Kurzwellenantennen liegt darin begründet, daß der Strahler über die Speiseleitung hinweg mit Hilfe des Antennenkopplers immer auf der Betriebsfrequenz in Resonanz gebracht werden kann. Die Verlustfreiheit der Speiseleitung und die fast beliebig frei wählbare Strahler-Speiseleitungslänge machen die „Hertz-(Levy) Antenne“ zur idealen Kurzwellen-Amateur Antenne. Fertig konfektionierte Antennen siehe Katalog.

### **Ergänzende Hinweise zum Aufbau Ihrer Antennenanlage:**

Die Antennenanlage ist das Herz Ihrer Kurzwellen-Station. Der Antennenstrahler ermöglicht den Übergang von drahtgebundener zu drahtloser Energieform. Diese Umwandlung geschieht jedoch nur im Resonanzfall mit bestem Wirkungsgrad. Der Funkamateur sollte deshalb Antennensysteme benutzen, die mittels Antennenkoppler von seinem Stationstisch aus abgestimmt werden können.

**Die Antenne wird durch das Abstimmen auf die Sendefrequenz zu einem Schwingkreis dessen Güte die Abstrahlung der HF wesentlich verbessert.**

Verwenden Sie aus diesem Grund für den Schwingkreis „Antenne“ möglichst verlustfreies Material. Vermeiden Sie PVC Drahtumhüllungen- und Isolierungen. PVC ist nicht UV-beständig. Die bei Sonnenbestrahlung entstehende Oberflächenverrottung wird durch Regenwasser leitfähig und verschlechtert die Güte der Antenne beträchtlich. Widmen Sie den Endisolatoren besonderes Augenmerk. Bei resonanten Strahlern müssen die Isolatoren HF-Spannungen von bis zu 10kV verlustfrei aushalten. 10cm Isolationsweg ist hier das Minimum.

Verwenden Sie daher die in unserem Katalog aufgeführten Isolationsteile. Diese sind speziell für den Radio-Amateur entworfen, UV-beständig und garantieren für viele Jahre einwandfreie Funktion.

#### *Die Speiseleitung:*

Die im Katalog angebotene „Symmetrische Speiseleitung“ erfüllt höchste Ansprüche. Sie ist für Sendezwecke entwickelt, also auch für hohe Strombelastbarkeit ausgelegt. Die direkt um den Draht gespritzten Plexiglasspreizer verleihen der Leitung größtmögliche UV-Beständigkeit und Verlustfreiheit (Verkürzungsfaktor 0,98 !). Die Paralleldrahtleitung ist umweltfreundlich und gegenüber Koaxialkabel fast unsichtbar. 10 m dieser Speiseleitung wiegen ca. 400 g, 10 m Koaxialkabel dagegen 1,2kg!

#### *Wand- und Fensterdurchführung:*

Benutzen Sie die im Katalog angebotenen Wand- und Fensterdurchführungen. Diese Bauteile sind schwitzwasserfest aufgebaut und beeinträchtigen die Güte Ihrer Antennenanlage nicht. Bitte beachten Sie, daß diese Teile nicht einfach durch Absägen verkürzt werden können. Innen und Außen sollten die Durchführungen etwa je 3 cm überstehen.

#### *Überspannungsableiter:*

Als mechanische Abfangung der Speiseleitung vor der Wand- oder Fensterdurchführung kann der Überspannungsableiter dienen. Seine Masseschraube ist mit einer geeigneten Erdleitung zu verbinden. Mit Hilfe von Abspannisolatoren ist eine stabile Verlegung der Leitung zur Station möglich. Sie garantieren den Mindestabstand von etwa 2-3 cm der Paralleldrahtspeiseleitung zur Wand. Geringere Abstände führen zu einer Bedämpfung des „Schwingkreises Antenne“.

**Beachten Sie beim Antennenbau die einschlägigen Sicherheitsvorschriften !**

**Erden Sie Ihre Antenne bei Nichtgebrauch !**

## Montagehinweise für Paralleldraht

Die Paralleldrahtgespeiste Multiband betriebsfertig montierte Drahtantenne bänder von 160 - 10 m. Vorzugs- währten symmetrischen Antennen-

Die 2 x 19,3 Meter langen Strahler

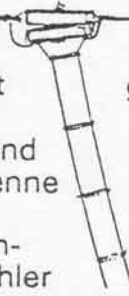
Kupferseil gefertigt und mit verlustarmen Dreirippen-Isolatoren abgeschlossen.

Der betriebsfertig eingeschleifte Mittelisolator ist drehbar und sichert verwindungsfreien Abgang der Speiseleitung zum Shack.

## gespeiste Multiband-Kurzwellen-Antenne

Kurzwellenantenne ist eine komplett für alle Kurzwellen-Radioamateur- weise zum Betrieb mit unseren be- kopplern.

sind aus hochbelastbarem 3,5 qmm



## Antennenmontage:

Gehen Sie bei der Aufhängung der Antenne bitte in folgender Reihenfolge vor:

- Lösen der zusätzlichen Fixierungskupferlitze eines Strahlerendes.

- Ausrollen des Strahlerendes in die gewünschte Richtung. Wichtig: Dabei nicht einfach am Endisolator ziehen, sondern die Rolle komplett umgreifen und vom Mittelisolator aus startend tatsächlich abrollen. Diese Vorgehensweise kostet zwar mehr Arbeit, sichert aber hinterher eine wirklich unverdrillt hängende Antenne.

- Jetzt erst zweites Strahlerende freilegen und verfahren wie oben beschrieben.

- Beide Strahlerenden gestreckt auslegen!

- Nun Abwickeln der Paralleldrahtspeiseleitung. Dabei ebenfalls auf unverdrilltes Auslegen dieser Leitung achten. Nach dem nun folgenden Aufhängen sorgt das drehbar ausgelegte Antennenkreuz für den nötigen Winkelausgleich der abgehenden Speiseleitung zum Strahler.

**Hinweise:** Bei der Montage der Antenne bitte auf eine sichere Aufhängung der Endisolatoren achten. Montagen an nicht starren Gegenständen wie z.B. Bäumen sind stets mit einer Rolle zum Längenausgleich vorzunehmen. Hierzu wird die drehbare Rolle am Baum befestigt und die am Endisolator befestigte Abspannleine hindurch- bzw. darüberhinweggeführt. Ein sicher befestigtes Gegengewicht (z.B. Ziegelstein) sorgt für den notwendigen Antennenzug.

Antenne nicht über öffentliche Straßen oder Wege spannen.

Ein in die Speiseleitung, vor der Fenster- oder Wanddurchführung, eingeschleifter Überspannungsableiter sollte der Zugentlastung und einwandfreien mechanischen Fixierung dienen. Zusätzlich leitet er bei einem herannahendem Gewitter in die Antenne induzierte Hochspannung ab. Der Überspannungsableiter ist kein Blitzschutz!

Abspannisolatoren für die Speiseleitung sorgen für den notwendigen Abstand z.B. zur Hauswand. Die Durchführung ins Gebäude wird dann mit HF-festen Fenster- oder Wanddurchführungen vorgenommen. Diese besitzen sauber angeordnete Dichtflächen und sind somit schwitzwassergeschützt. Ihre Längen sind auf die gängigen Häuserwandstärken abgestimmt.

Beachten Sie beim Antennenbau die einschlägigen Sicherheitsvorschriften !!!

Annecke HF-Technische Bauelemente GmbH  
Tel. 07131/34990 Fax 07131/32687

Jäckleinstr.48 74080 Heilbronn  
Änderungen vorbehalten 6/94