

Bitte prüfen Sie die Vollständigkeit des Bausatzes anhand der Bauteileauflistung auf Ihrer Rechnung. In den Bausätzen sind alle benötigten Teile enthalten, inkl. Material für eine Selbstbau-Masthalterung. Ausnahme ist ein Unterzug, welcher unter bestimmten Umständen empfehlenswert sein kann.

Diese Anleitung ist nur ein Aufbauvorschlag wie mit dem mitgelieferten Material eine fertige und funktionierende Antenne gebaut werden kann. Individuelle Anpassungen sind möglich. Für die einwandfreie Funktion der Antenne ist ausschließlich der Käufer verantwortlich.



Bei unseren Bausätzen ist es sehr wichtig, dass alle Abmessungen (Elementabstände und -längen) auf den Millimeter genau eingehalten werden, da sonst die angegebenen Eigenschaften abweichen.



## Bearbeitung des Boomrohres:

Ist das Boomrohr mehrteilig, montieren Sie zuerst den Boom um die gesamte Antennenlänge zu erhalten. Das Verbindungsstück ist ein 50cm langes 25x25mm Vierkantrrohr, welches je zur Hälfte in das 30x30mm Boomrohr geschoben wird. Zum Verbinden verwenden Sie pro Seite zwei Sechskantschrauben M6X35 mit je einer Mutter und zwei Unterlegscheiben.



Markieren Sie nun auf dem Boom die Punkte, an denen sich die Elemente befinden sollen mit einem breiten Strich gemäß Datenblatt (Elementpositionen). Lassen Sie zu den Rohrenden hin etwas Platz, an jedem Ende ist von der Elementmitte bis zum Ende des Boomrohres mindestens 1-2 cm Platz zu halten. Messen Sie bei den Markierungen nie von Element zu Element, sondern verwenden Sie zur fortlaufenden Markierung z.B. einen Zollstock. Wenn Sie alle Punkte markiert haben, können Sie anschließend den Boom wieder zerlegen, damit Sie besser damit arbeiten können.

## Montage von Reflektor und Direktoren:



Die Parasitärelemente werden direkt mit einer M5 x 55 mm Schraube und einem Elementhalter auf den Boom geschraubt. Dafür erhalten sowohl das 16mm Rohr als auch der Boom in der Mitte je ein 5,5mm Loch. Beim Verschrauben wird auf jeder Seite der Schraube eine Unterlegscheibe eingefügt.

Das Mittelstück besteht aus einem 16 x 1,5mm Rohr mit 100cm Länge. In die offenen Enden des 16mm Rohres werden 12 x 1mm Rohre eingeschoben um das Element auf die gewünschte Länge zu bringen. Dieses Ineinanderschieben von Rohren mit sinkendem Durchmesser nennt man „Tapering“. Dabei gilt, die Antenne „sieht“ nur das „Äußere“ der Elemente. Was „Innen“ ist, spielt keine Rolle.



Achtung: Die angegebenen Längen der einzelnen Rohre müssen unbedingt eingehalten werden, denn das Tapering ist in der Antennen-Simulation berücksichtigt. Wird das Tapering verändert, muss die Antenne komplett neu berechnet werden!

Damit beide Rohre festsitzen, werden in die Enden des 16mm Rohres mindestens jeweils vier Schlitz gesägt, je ca. 2-3cm lang. Über das 16mm Rohrende wird dann eine Schlauchschelle „SS10-16“ gestülpt. Nun wird das äußere 12mm Rohr in das 16mm Rohr geschoben und die Schlauchschelle festgezogen.

## Bau des Dipols:



**Die Dipolhalterung:** Der Strahler muss vom Boom isoliert befestigt werden. Die Dipolhälften werden mit einem Isolierrohr vom Rest der Antenne isoliert und über zwei Rohrschellen und zwei Alu-Winkel am Boom befestigt. Oben links sehen Sie eine kleine Vorschau, wie es aussehen soll. Im Bild zu sehen sind unten die Dipolbefestigungbacken, die Rohrschellen und das Isolierstück, welches die Strahlerhälften vom Rest der Antennen isoliert.

Zuerst wird das 50cm lange Stück Winkelmaterial 30 x 20 x 3mm in vier Teile zu 2x 10cm bzw. 2x 15cm zersägt. Zwei davon gehören zur Dipolbefestigung (2x 10cm), die anderen beiden zur Mastbefestigung (2x 15cm, siehe Abschnitt 3). In diese werden zentriert je zwei 9,5mm Löcher für die 28mm Rohrschellen gebohrt (36mm Abstand untereinander bzw. 18mm von der Mitte) sowie an den Rändern jeweils ein 6,5mm Loch für die Befestigung der Backen am Boom. Die Backen werden dann seitlich am Boom mit zwei M6x45mm Schlitzschrauben befestigt. Unter dem Schraubenkopf und unter der Mutter wird jeweils noch eine Unterlegscheibe verbaut. In die großen Löcher können auch schon die 28mm Schellen gesteckt werden.

**Der Strahler:** Das Dipolmittelstück besteht aus zwei Hälften, je 50cm 16 x 1,5mm Alurohr. Die äußeren Enden der Hälften sollten gleich zu Beginn wie bei den anderen Elementen mit mindestens jeweils vier Schlitzen versehen werden, damit dort mit den Schlauchschellen wieder das äußere 12mm Rohr fixiert werden kann. Der Abstand zwischen beiden Rohrhälften in der Mitte beträgt 15mm. Diese beiden Hälften werden gleichmäßig in das Isolierrohr geschoben, welches den Dipol vom Rest der Antennen isoliert. Es werden bei den inneren Enden nahe dem Rohrende zwei 3,5mm Löcher durch das Rohr gebohrt, welche die Befestigungsschrauben von der Anpassleitung kommend aufnehmen sollen. Bitte merken bzw. notieren Sie sich den Abstand der beiden Schraubenlöcher.



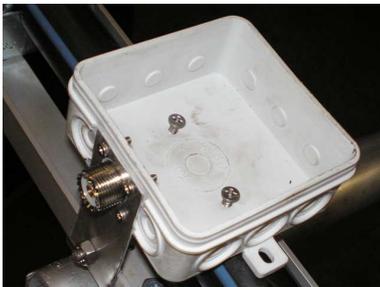
Das fertige Rohr kann nun Mittig in die Dipolhalterung montiert und mit den 28er Rohrschellen befestigt werden. Die vor den Aluwinkeln abgebildete Schraube M4x40mm dient später der Erdung der Koaxbuchse auf dem Boom.



## Bearbeitung der Anschlussdose

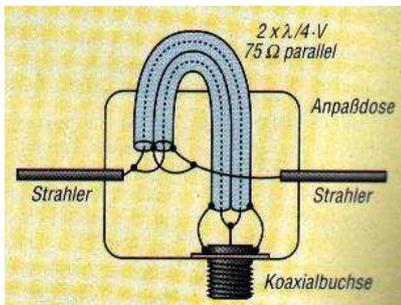
Als Anschlussbox dient eine Abzweigdose aus dem Elektroinstallationsbereich. In diese Dose wird auf einer Seite in der Mitte ein Loch für die Koaxbuchse geschnitten. Gegenüber wird ebenfalls ein Loch geschnitten, damit die Anpassleitung nach Außen und wieder nach Innen geführt werden kann. Bei der Verwendung von RG179 oder anderem dünneren Kabel lässt sich die Anpassleitung auch zusammengewickelt komplett in der Anschlussdose unterbringen, ein Loch zur Durchführung wird dann nicht benötigt. Für die Koaxbuchse werden auch noch vier Befestigungslöcher mit 3,5mm durch die Dosenwand gebohrt, nutzen Sie hier z.B. das vorgeschchnittene Erdungsblech oder die Koaxbuchse als „Schablone“. Am Ende des Erdungsblechs sollte man gleich ein 4,5mm Loch bohren welches später zur Befestigung des Bleches am Boom benötigt wird.





Anschließend wird die Dose auf den Dipol montiert. Hat man sich den Abstand der beiden Befestigungslöcher zu den Dipolhälften gemerkt, kann man nun in der Dose die beiden Durchführungslöcher in den Dosenboden stechen (oder durchbohren). Das Loch sollte nicht zu groß sein, damit es später beim Hineindreihen der Schrauben automatisch erweitert wird und gleichzeitig dicht bleibt. Zur vorläufigen Befestigung können die Schrauben schon leicht hineingedreht, aber noch nicht festgezogen werden, es besteht sonst die Gefahr, dass die Schrauben später nicht mehr richtig halten wenn einmal das Gewinde gedreht ist.

### Anpassleitung für Antennen im 28 Ohm bzw. 12,5 Ohm Design:



Der DK7ZB Match sorgt nicht nur für die Anpassung der 28 bzw. 12,5 Ohm Strahlungswiderstand des Dipols an das 50 Ohm Koaxkabel, sondern dient zugleich zur Symmetrierung und Mantelwellenunterdrückung innerhalb des Antennensystems. Eine schematische Darstellung zeigt die linke Abbildung, welche den Aufbau für eine 28 zu 50 Ohm Anpassung zeigt.

Die Enden von zwei parallelen 75 Ohm Kabeln mit „Lambda/4 mal Verkürzungsfaktor“ Länge werden an Seele und Abschirmung zusammengefasst und an einer Seite an die Koaxbuchse, an der anderen Seite an die Dipolhälften angeschlossen. Bei 12,5 Ohm Antennen sind es zwei parallele 50 Ohm Kabel.

Bei dieser Art der Anpassung bestimmt die Länge der Leitung die Arbeitsfrequenz. Generell werden zwei Lambda/4 lange Leitungen verwendet, die aber aufgrund des Verkürzungsfaktors des verwendeten Kabels mechanisch verkürzt werden müssen. Bei den PE-Kabeln RG59 (28 Ohm Match) bzw. RG58 (12,5 Ohm Match) beträgt der Verkürzungsfaktor 0,66, bei Koaxkabeln aus Teflon® (PTFE) beträgt er 0,7. Andere Kabel haben wiederum andere Verkürzungsfaktoren. In den Bausätzen ist generell RG59 bzw. RG58 Koaxkabel beigelegt für die Anpassleitung, PTFE Kabel gibt es als Option. Daher muss die Länge der Anpassleitung mit PE-Kabeln 99cm betragen. Gemeint ist dabei allerdings nur die Länge des vollständig abgeschirmten Teils des Kabels. Lötflansen an den Enden des Kabels zählen nicht zur Länge hinzu und sollten so kurz wie möglich gehalten werden. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die zu verwendenden Kabellängen je nach Kabeltyp:

	RG59 B/U 75 Ohm V = 0,66	RG179 PTFE 75 Ohm V = 0,7	RG58 50 Ohm V = 0,66	Aircell 5 50 Ohm V = 0,82	Aircell 7 50 Ohm V = 0,83
<b>28 Ohm Match</b>	0,99m	1,05m	X	X	X
<b>12,5 Ohm Match</b>	X	X	0,99m	1,23m	1,24m

Für sehr hohe Sendeleistungen können auch andere Kabel verwendet werden. Sofern der Verkürzungsfaktor bekannt ist, sollte dies keine Probleme bereiten.

### Einbau der Anpassleitung bei 28 Ohm bzw. 12,5 Ohm Antennen



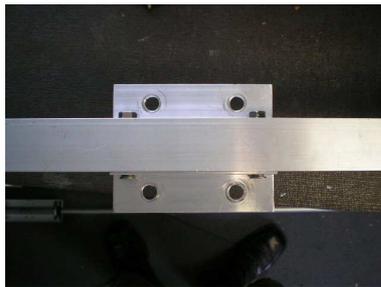
Die fertige Anpassleitung wird nun angeschlossen. Zuerst wird die eine Seite an den beiden Strahlerhälften angeschlossen. Dazu wird an die Lötanschlüsse am Kabel jeweils ein 4mm Kabelschuh angelötet. Legen sie die Kabelschuhe nun über die Löcher die zu den Strahlerhälften führen und drehen sie die Blechschrauben 3,9x16mm mitsamt den Kabelschuhen fest. Aber nicht zu sehr festziehen, sonst dreht die Schraube durch und lässt sich nicht mehr festschrauben. Das andere Ende wird direkt an die Koaxbuchse angeschlossen. Die Seele an den mittleren

Lötanschluss und die Abschirmung mit einem M3 Kabelschuh an eine der Befestigungsschrauben der Koaxbuchse, sozusagen auf Masse.

Nun ist die Anschlussdose fast komplett. Das Erdungsblech muss auf Höhe des Booms um 90 Grad abgewinkelt werden und mit der beigefügten dritten M4x40mm Schraube am Boom befestigt werden. Die passende Stelle auf dem Boom für das Befestigungsloch kann man einfach anzeichnen indem man das Erdungsblech mit dem vorgebohrten Loch auf den Boom legt und dort die entsprechende Stelle markiert.

### **Mastbefestigung**

Die Mastbefestigung erfolgt ebenfalls im Selbstbau. Diese montieren Sie zuletzt, da Sie erst dann den Schwerpunkt auf dem Boom bestimmen können, Ihre Antenne soll ja nicht kopflastig werden. Bestens bewährt hat es sich zwei Aluminium Winkelprofile zu nehmen (30 x 20 x 3mm) die genauso wie die Dipolbefestigungsbacken bearbeitet werden. Sie werden allerdings um 90 Grad versetzt am Boom montiert, da der Mast in der vertikalen Ebene durch die Antenne ragt. Die Winkel sind hier 15cm lang da die 60mm Rohrschellen breiter sind. Zur Befestigung dienen zwei M6x45 mm Schlitzschrauben mit je zwei Unterlegscheiben und Mutter.



### **Letzte Arbeiten und Abgleich:**

Zur Fertigstellung des Dipols werden die äußeren 12mm Rohre soweit in die 16mm Rohre hineingeschoben bis die in der Baubeschreibung angegebene Gesamtlänge erreicht ist. Dass dies symmetrisch geschehen muss, versteht sich von selbst. Ein erster Test der Antenne kann in 4m Höhe oder höher erfolgen.

Entspricht der Anpassungsverlauf nicht den Vorstellungen, kann eine Längenänderung am Dipol hilfreich sein – meist muss dieser etwas kürzer werden. Beachten Sie auch dass das angeschlossene Koaxialkabel bei einer ungünstigen Länge einen Transformationseffekt hervorrufen kann, dann kann man mit unterschiedlichen Kabellängen probieren. Auch die Umgebung der Antenne (andere Antennen, dicker Mast oder allgemeine Bebauung) beeinflusst die Eingangsimpedanz der Antenne und kann dadurch zu Transformationseffekten führen.

Tipp: Prüfen Sie immer zuerst die Elementlängen, Elementabstände sowie die Anpassleitung auf korrekte Länge. Zwischen den beiden Strahlerhälften darf es auch keinen Kurzschluss geben.

Funktioniert ihre Antenne einwandfrei, können Sie alle Öffnungen im Dipolkasten mit Silikon oder Heißkleber abdichten. Für Boom und Elemente sind Rohrkappen beigefügt mit denen Sie die Enden abdichten/schützen können. Für den Abfluss von Kondenswasser in der Anschlussdose sollten Sie auf der Seite der Dose, welche später nach unten zeigen wird, ein kleines Loch bohren. Profis füllen die Anschlussdose auch komplett mit Epoxidharz aus, um sie vor Umwelteinflüssen zu schützen.

---

© Copyright 2011 by Attila Kocis Kommunikationstechnik. Kommerzielle Weiterverwendung sämtlicher Inhalte nur mit schriftlicher Genehmigung. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

### **Ergänzungen, Kritik und Verbesserungsvorschläge richten Sie bitte schriftlich an:**

Attila Kocis Kommunikationstechnik, Lenzenweg 2, 96450 Coburg  
Tel.: 09561 3551882 Fax: 09561 3551883 E-Mail: nuxcom@nuxcom.de

**Disclaimer:** Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr. Der Autor übernimmt für Verletzungen usw. keine Verantwortung. Bei schweren Verletzungen wählen Sie bitte sofort die Notrufnummer „112“. ☺