
optimale Kurzwellen-Antennen

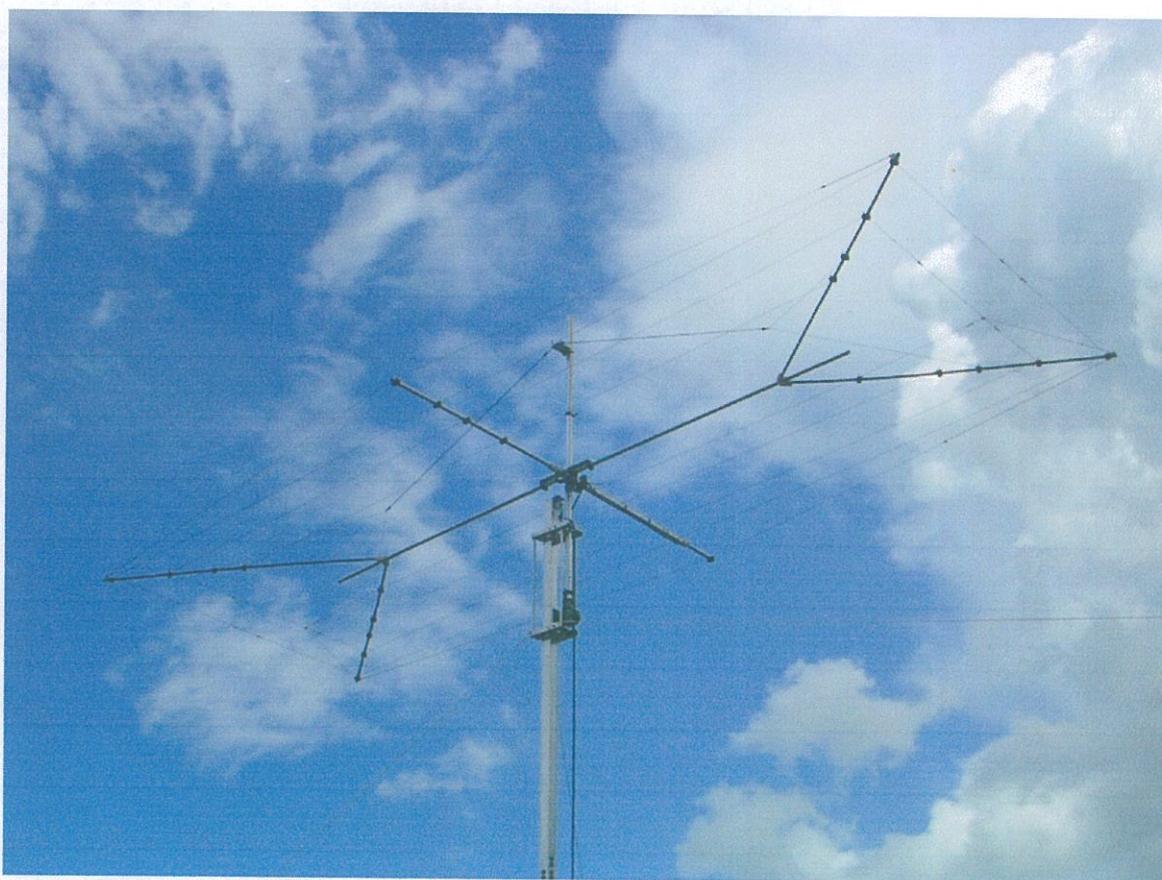
computer-designed / computer-optimiert

entwickelt von Funkamateuren für Funkamateure

optimum short-wave antennas

computer-designed / computer-optimized

developed by hams for hams



O B W 1 0 - 5

10 Element Wire-Yagi 20 / 17 / 15 / 12 / 10m

!!! Quality made in Germany !!!

1. Allgemeines

Der OBW10-5 ist eine hoch effiziente Fünfband-Kurzwellen-Drahtyagi für die Frequenzbereiche 14, 18, 21 24 und 28 MHz.

OptiBeam-Kurzwellenantennen werden mit modernen Hilfsmitteln rechnergestützt entwickelt und optimiert und durch umfangreiche Praxistests abgeglichen.

Die Besonderheit dieser Antenne ist, dass neun ihrer zehn Elemente aus **Edelstahldraht** bestehen, was sowohl die Windlast und das Gewicht reduziert als auch die optische Auffälligkeit extrem minimiert.

Das Kernstück der Antenne bildet eine direkt gekoppelte 5-Element-Strahlerzelle, bei der die Strahler durch eine 40x20mm **Vierkantrohr-Phasenleitung** miteinander verbunden sind. Hinzu kommen für die Bänder 20 bis 12m jeweils ein Reflektor und für das 10m-Band ein Direktor. Aufgrund der nahen Resonanzlage zwischen dem 12m und dem 10m Band tritt auf 12m zusätzlich der 10m Direktor bzw. auf 10m zusätzlich der 12m Reflektor in Aktion, wodurch die Antenne auf diesen beiden Bändern dicht an der Wirkungsweise einer Drei-Element-Yagi liegt.

Eine weitere Besonderheit stellen die nach dem **Moxon-Rectangular-Prinzip** abgewinkelten Elemente des 20m- und 17m Bandes dar. Hierdurch werden die physikalischen Ausmaße der Antenne deutlich verringert, ohne die Effizienz zu beeinträchtigen, wobei jedoch gleichzeitig das V/R-Verhältnis stark ansteigt.

Mechanisch ist diese Antenne ganz besonders und einmalig aufgebaut.

Die neun Drahtelemente werden in einem **Spannrahmen** befestigt.

Der Spannrahmen besteht in der Längsachse aus der o.g. Vierkantrohr-Phasenleitung, die nach vorne und hinten jeweils durch ein isoliert angebrachtes **Rundrohr** verlängert wird.

An der Vierkantrohr-Phasenleitung befinden sich die fünf Strahler-Elemente, wobei lediglich der 10m Strahler als Rohrelement konfiguriert ist, da er gleichzeitig Bestandteil des Spanngerüsts ist.

An den vorder- und hinterseitigen isolierten Rundrohr-Verlängerungen sind die Parasitärelemente angebracht, nach hinten die vier Reflektoren für 20 - 12m, nach vorne der 10m Direktor.

In der Querachse kreuzt das massive **10m Strahler-Rundrohrelement** die Phasenleitung. Es ist auf einer hochstabilen **Winkel-Plattform** montiert, an der wiederum die Drehrohrhalterung der Antenne angebracht ist.

An dem 10m Rohr-Element sind in Form einer Y-Konfiguration insgesamt vier **Fiberglaspeitschen** installiert, und zwar jeweils zwei Stück links- und zwei Stück rechtsseitig, die mittels eines **Kunststoff-Zentralklotzes** an dem 10m Rundrohr stabil gehalten werden.

Diese Fiberglaspeitschen ergeben die gesamte horizontale Verspannungsfläche für die End- bzw. Durchlaufpunkte der neun Drahtelemente. Die Befestigung der Drahtelemente erfolgt durch unterseitig montierte schwarze **Kunststoff-Halbschalen** und oberseitig darauf verschraubte weiße **Kunststoff-Plättchen**.

Der Spannrahmen wird in der Vertikalen durch eine ebenfalls Y-förmige **Overhead-Abspannung** stabilisiert.

Die abgewinkelten Endpunkte des 20m und 17m Moxon-Rechtecks sind durch entsprechende **Kunststoffleinen** miteinander verbunden und auf Spannung gebracht.

Der 10m Direktor und der 15m Reflektor sind an den Enden der jeweiligen Rundrohre angebracht und werden zwecks Stabilisierung des Spanngerüsts V-förmig zu den Endpunkten der Fiberglaspeitschen verspannt. An den Elementenden befinden sich **Gummibänder**, die ein „Arbeiten“ des Gesamtsystems erlauben und Überdehnungen der Struktur entgegenwirken.

Der gesamte Spannrahmen gewährleistet eine extreme Belastbarkeit der Antenne selbst bei allerhöchsten Sturmstärken und sorgt gleichzeitig für eine ansprechende Optik des Gesamtsystems.

Die beiliegende farbige Schemazeichnung der Antenne verdeutlicht die oben beschriebene Struktur im Detail.

2. Übersicht der elektrischen und mechanischen Daten

Der OBW10-5 zeichnet sich trotz seiner geringen Ausmaße durch eine extreme elektrische Performance aus.

Aus der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen elektrischen und mechanischen Daten ersichtlich:

Bänder	20 / 17 / 15 / 12 / 10
Gewinn (dbd)*	4,2 / 4,4 / 4,2 / 4,4 / 4,8
Gewinn (dbi)**	11,5 / 12,0 / 11,8 / 12,3 / 12,6
V/R (db)	22 / 17 / 15 / 15 / 20
SWR: 14,00- 14,13 14,35	1,8 - 1,3 - 1,8
18,07- 18,14- 18,17	1,5 - 1,4 - 1,5
21,00- 21,25- 21,45	1,5 - 1,1 - 1,4
24,89- 24,94- 24,99	1,4 - 1,3 - 1,4
28,00- 28,50- 29,00	1,5 - 1,2 - 1,6
Impedanz (Ohm)	50
Elemente (Anzahl)	10
Aktive Elemente 20/17/15/12/10	2 / 2 / 2 / 2+ / 2+
Max. Elementlänge (m)	7,70 (Querachse)
Boomlänge (m)	3,70 (Längsachse)
Eigengewicht (kg)	14

- * = durchschnittlicher Gewinn über Dipol im Freiraum
Gewinn von Monobandern zum Vergleich: 2-Element Yagi: 4 dbd, 3-Element Yagi: 5-6 dbd
- ** = durchschnittlicher Gewinn 20m über Grund

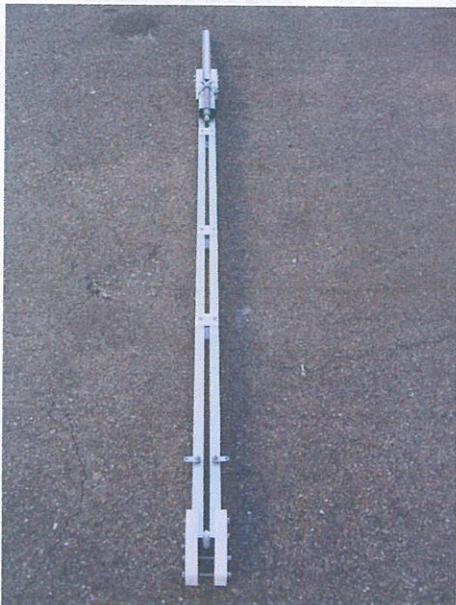
3. Übersicht der Antennen-Bauelemente

Der OBW10-5 kommt in nahezu vollständig vormontiertem Zustand zum Anwender.

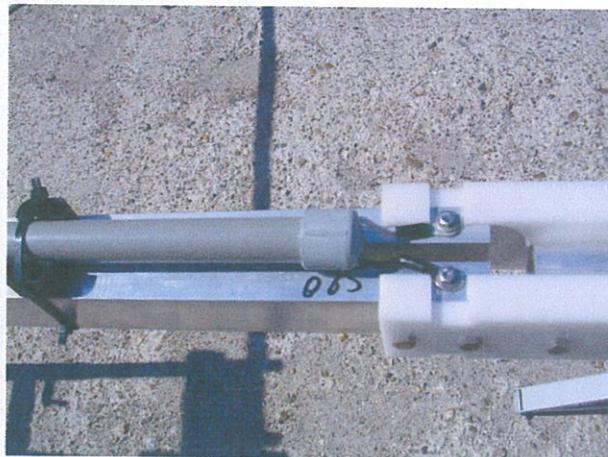
Die Antenne setzt sich aus folgenden vormontierten Baugruppen zusammen, die gesichtet und sortiert werden sollten:

1) vormontierte Vierkantrohr-Strahler-Phasenleitung

- > zwei Vierkant-Rohre 40x20mm
- > miteinander verbunden durch drei Paar ober- und unterseitig verschraubte Kunststoffplättchen
- > nach vorne verlängert durch ein mittels zweier Kunststoff-Klemmbacken installiertes Rundrohr zur späteren Mittenbefestigung des 10m Direktor-Elementes
- > hinten montiertes Paar zweier Kunststoff-Klemmbacken zur späteren Aufnahme der rückseitigen Rundrohr-Verlängerung zur mittigen Montage der Reflektorelemente 20-12m
- > jeweils vorne und hinten eingefügter Distanzzapfen zur Vermeidung des Zusammendrückens der Vierkantrohr-Phasenleitung beim Festziehen der Kunststoff-Klemmbacken
- > an den vorderen Klemmbacken bei S20 unterseitig montierter 3 KW 1:1 Balun (Standard-Lieferzustand)
- > rückseitig bei „S10“ an der Unterseite rechtwinklig angeschraubte Alu-Laschen zur späteren Verschraubung mit dem 10m Rundrohrelement



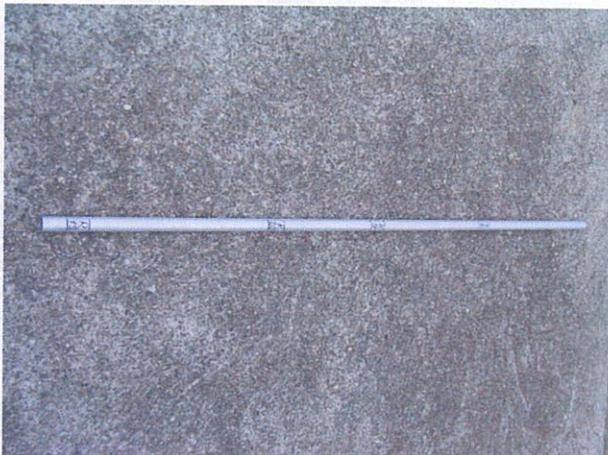
Unteransicht Vierkantrohr-Phasenleitung



Ansicht unterseitig montierter Balun

2) rückseitige Rundrohr-Verlängerung der Vierkantrohr-Phasenleitung

- > Rundrohr 30x2mm, 1.500mm lang,
- > oberseitige Beschriftung der vier Reflektorpositionen
- > zwei Bohrlöcher zur Verschraubung mit den Kunststoff-Klemmbacken



Ansicht rückseitiges Rundrohr mit Beschriftung und Markierungslinien zur Befestigung der Reflektor-Drahtmitten

3) 10m Rundrohr-Strahlermittensegment montiert auf Elementplattform

- > Winkelplatte 500x80mm
- > vier verschraubte Kunststoff-Doppelschalen zur Rundrohraufnahme
- > links- und rechtsseitig eingesetzte Rundrohre 30x2x1.150mm mit Anschluss-Schrauben
- > 6 Kunststoff-Plättchen zur isolierten und verdrehsicheren Befestigung der Plattform an der Vierkanrohr-Phasenleitung
- > vier Schrauben M8x80mm
- > zwei Metallwinkel zur Vermeidung der Verbiegung der unteren Kunststoff-Plättchen beim späteren Fixieren der Plattform an der Vierkanrohr-Phasenleitung

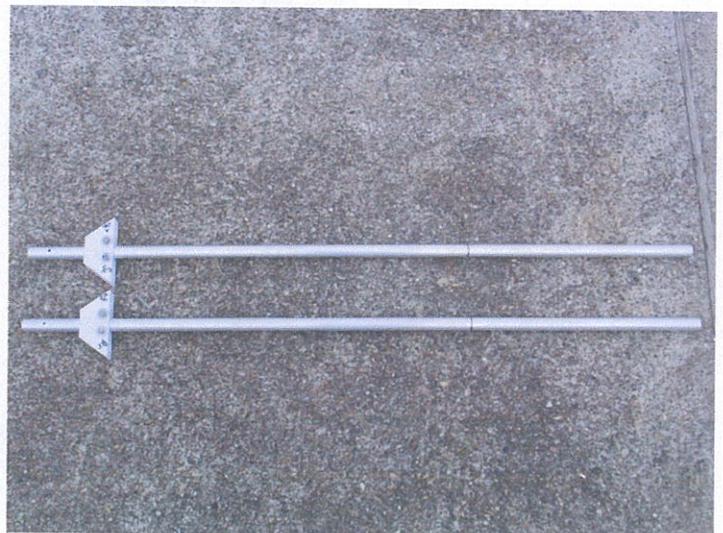


Untersicht Elementplattform mit eingefügtem 10m Strahlerrohr und Montage-Verstärkungsriegel

4) Äußere 10m Strahlerrohrsegmente mit aufgeschobenem Zentralklotz

- > zwei Rundrohre 30x2x1.510mm
- > jeweils ein aufgeschobener trapezförmiger Kunststoff-Zentralklotz mit Fixierungsschrauben zur Aufnahme der Fiberglaspeitschen

Außensegmente 10m Strahler mit aufgeschobenem Zentralklotz und Markierungslinie für spätere Endposition des Zentralklotzes



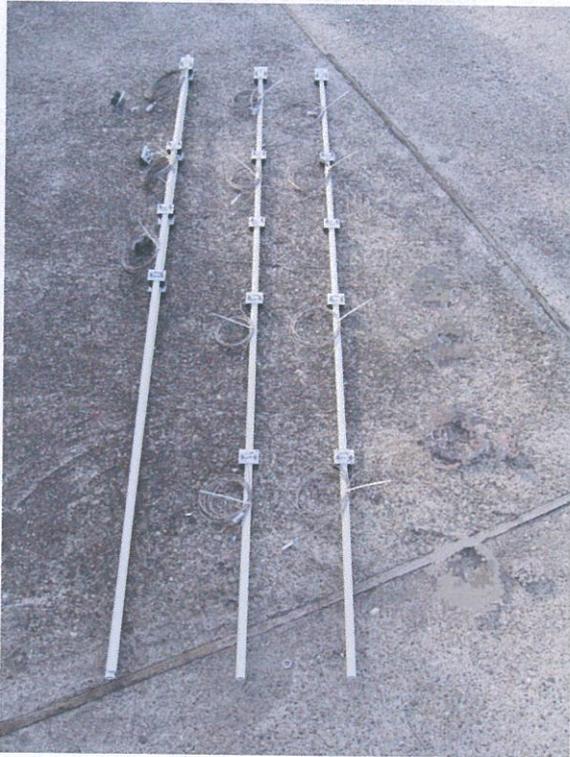
5) Strahler-Fiberglaspeitschen

- > zwei Fiberglaspeitschen 20x3x2400mm, linke und rechte Strahlerhälften (S_L und S_r), Peitschen separiert, da Strahler in Hälften aufgetrennt
- > mittels Kunststoff-Halbschalen und Kunststoff-Plättchen an den Fiberglaspeitschen montierte Drahtelemente S15, S12, S17 und S20 (Reihenfolge von innen nach außen)
- > je an S20 montiertes Spann-Seil zur späteren Verbindung mit R20 im Moxon-Rechteck
- > je Fiberglaspeitsche zwischen S12 und S17 montierte Kunststoff-Halbschale und Kunststoff-Plättchen zur späteren Anbringung der Overhead-Abspannung (Plättchenkennzeichnung „A“)

(Photo sh. weiter unten)

6) Reflektor-Fiberglaspeitschen

- > zwei Fiberglaspeitschen 20x3x2400mm, linke und rechte Reflektorhälfte (R_L und R_r), miteinander verbunden, da durchgehende Parasitärelemente
- > mittels Kunststoff-Halbschalen und Kunststoff-Plättchen an den Fiberglaspeitschen montierte Reflektor-Drahtelemente R12, R17 und R20 (Reihenfolge von innen nach außen), Elemente durchgehend, in der Elementmitte installierte Kunststoff-Halbschalen und Kunststoffplättchen zur späteren Montage an der rückseitigen Vierkantrohr-Phasenleitungs-Rundrohr-Verlängerung
- > je Fiberglaspeitsche zwischen R12 und R17 montierte Kunststoff-Halbschale und Kunststoff-Plättchen zur späteren Anbringung der Overhead-Abspannung (Plättchenkennzeichnung „A“)



2 separate Fiberglaspeitschen Strahlerelemente und zwei verbundene Fiberglaspeitschen Reflektorelemente mit den daran positionierten und montierten Drahtelementen

7) separate Drahtelemente D10 und R15

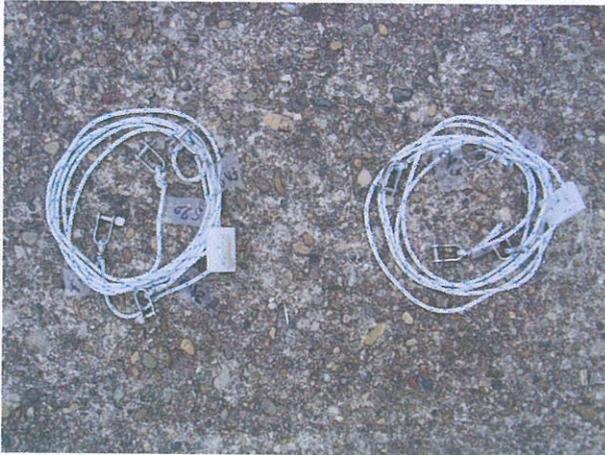
- > Drahtelemente D10 und R15
- > in der Elementmitte installierte Kunststoff-Halbschalen und Kunststoffplättchen zur späteren Montage an der vorderseitigen (D10) bzw. rückseitigen (R15) Vierkantrohr-Phasenleitungs-Rundrohr-Verlängerung
- > an den Element-Aussenenden installierte Gummibänder zum späteren Einhängen an den Fiberglaspeitschen bei S20 bzw. R20



aufgerollte Drahtelemente R15 und D10 mit montiertem Gummiseil und Halbschalen sowie Kunststoff-Plättchen zur Rohrmontage

8) Seil-Spannstern S17-R17-S15-S20

- > 2 Satz je 4 sternförmig über zentrales Kunststoffplättchen verbundene Seile zur Verbindung der Element-Aussenenden S17, R17 und S15 und Verspannung an S20-Halteplättchen
- > an allen vier Seilenden entsprechende Markierung



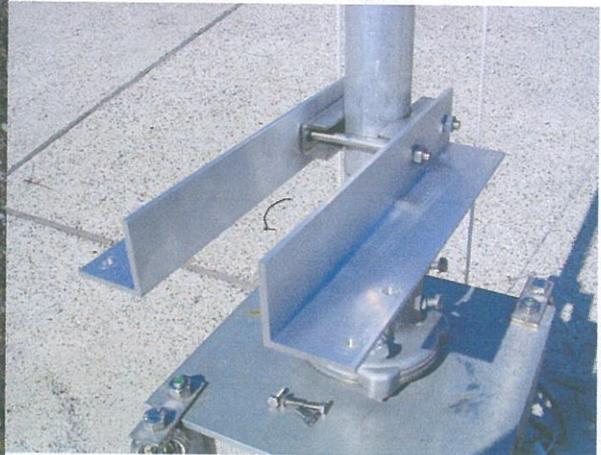
Zwei aufgerollte Seilsterne mit Kennzeichnungen

9) Antennen-Drehrohrhalterung

- > 2 Winkel 280x50x50 mm
- > Verbindung der Halterungshälften mittels 2 Schrauben M8x100
- > 2 gezackte Edelstahl-Gegenplatten zur verdrehsicheren Klemmung des Drehrohres



Antennen-Drehrohr-Halterung mit Montageset zur Drehrohrmontage



Antennen-Drehrohr-Halterung zur Demonstration am Drehrohr montiert

10) Overhead-Abspannung

- > 1 Befestigungs-Winkel 280x50x50 mm für die Spannseile der Overhead-Abspannung
- > 1 Edelstahl-U-Bügel mit gezackter Edelstahl-Gegenplatte zur verdrehsicheren Klemmung der Abspannungshalterung an das Drehrohr
- > je links und rechtsseitig 1 Seil mit Y-Aufspaltung, montiert an Haltewinkel mittels Seilklemme

vormontiertes Montageset der Overhead-Abspannung



4. Zusammenbau der Antenne über die Zusammensetzung der Bauelemente

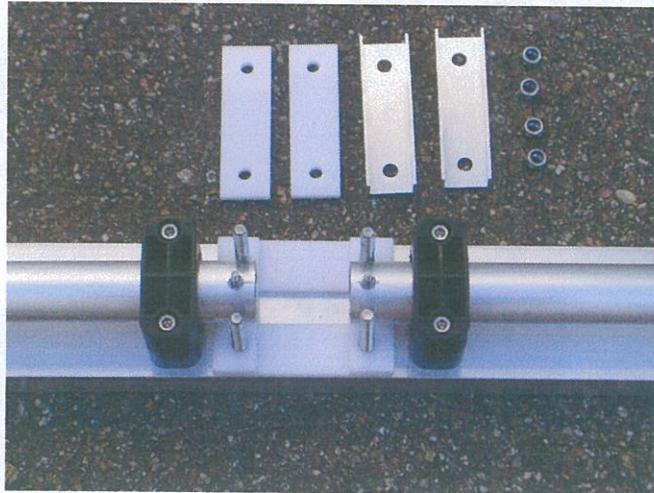
Durch die extrem weit reichende Vormontage der einzelnen Bauelemente und die komplett vorbereiteten und vormontierten Drahtelemente ist ein Zusammenbau der Antenne im Rahmen von ca. ein- bis eineinhalb Stunden problemlos realisierbar.

Hierbei sind folgende Installationsschritte erforderlich, deren Durchführung wir in der nachfolgend dargestellten Reihenfolge empfehlen.

SCHRITT 1: Vorbereitung 10m Elementplattform zur Installation an Vierkantrohr-Phasenleitung

Als erste Maßnahme ist die 10m Winkelplattform mit dem in sie eingefügten Elementrohr auf den „Bauch“ zu legen.

Dann sind die Verstärkungswinkel und die unteren beiden Kunststoffdistanzen von den Schrauben abzuziehen.

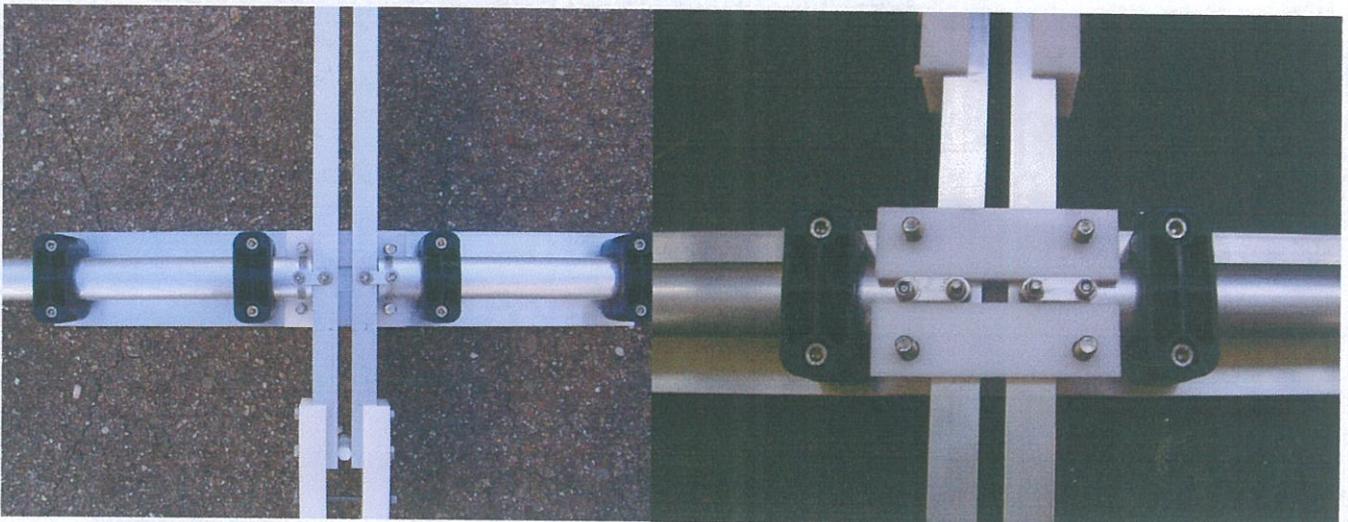


SCHRITT 2: Verbindung 10m Plattform mit Vierkantrohr-Phasenleitung

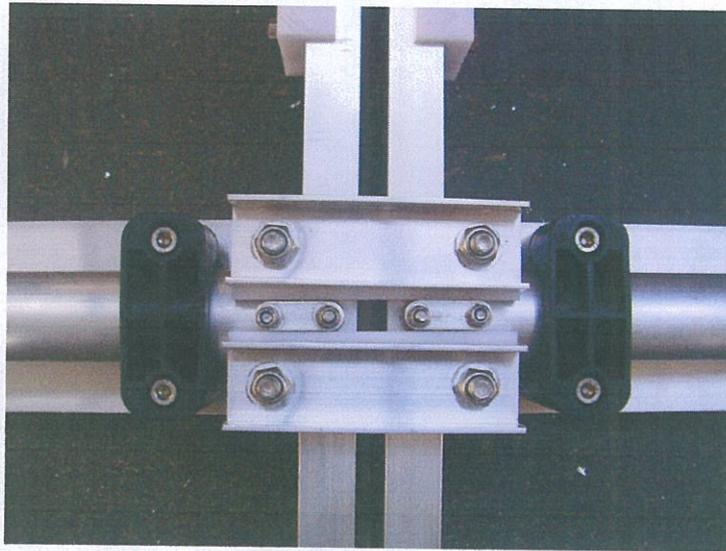
In die geöffnete 10m Plattform ist nun die Vierkantrohr-Phasenleitung einzusetzen. Diese ist dabei ebenfalls auf den „Bauch“ zu drehen, so dass die Montagelaschen nach oben orientiert sind.

Die Vierkantrohr-Phasenleitung ist nun so einzusetzen, dass ihre Montagelaschen über die Schrauben des 10m Strahler-Rohres zwischen die zwei U-Scheiben geschoben und entsprechend miteinander verschraubt werden. Wichtig: die Vierkantrohre müssen unbedingt zwischen den beiden auf der Halteplatte befindlichen und parallel zu ihnen verlaufenden Kunststoff-Distanzen sitzen, evtl. sind daher beim Einsetzen der Vierkantrohre diese etwas zusammendrücken.

Dann sind die unteren exzentrisch gebohrten Kunststoffplättchen wieder so einzusetzen, dass die breiter verlaufende Seite nach innen zu liegen kommt.

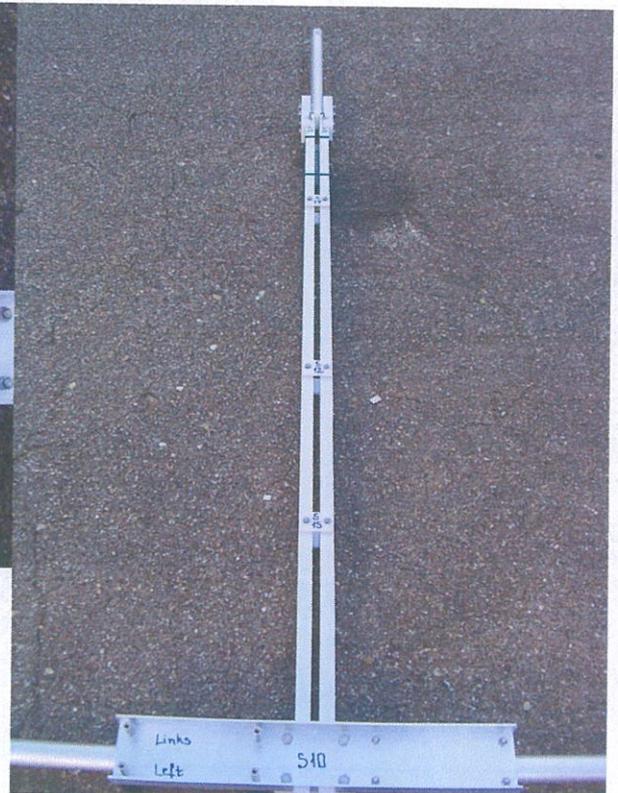


Letztlich sind die Verstärkungswinkel wieder aufzusetzen und alles ist fest miteinander zu verschrauben.



Es ist unbedingt darauf zu achten, dass im späteren wieder umgedrehten Zustand (andere Seite der Plattform und der Vierkantrohre dann oben) diejenige Seite der Plattform nach links orientiert ist, von hinten gesehen, an der vier Montagezapfen für die spätere Drehrohrhalterung angebracht sind. Bei korrektem Zusammenbau sind dann, von hinten gesehen, die Beschriftung der Winkel-Plattform(S10, links / left) und die Beschriftung der Distanzplättchen, die an den Vierkantrohren angebracht sind und an denen später die Draht-Strahler-elemente(S15, S12, S17, S20) zu montieren sind, oben.

Weiterhin, wie bereits erläutert, befinden sich auf diese Weise die Montagezapfen für die Drehrohrhalterung auf der linken Seite der Antenne. Auch müssen die Köpfe der Kunststoff-Distanzzapfen, die vorne und hinten an der Vierkantrohr-Phasenleitung direkt bei den Kunststoff-Klemmbacken eingefügt sind, nach oben zeigen. Der vorne installierte Balun kommt auf diese Weise nach unten zu liegen.



SCHRITT 3: Anbringung der rückseitigen Rundrohrverlängerung an die Vierkantrrohr-Phasenleitung



An der Vierkantrrohr-Phasenleitung befinden sich hinten (kurz vor der 10m Plattform) die Kunststoff-Klemmbacken, an die die rückseitige Rohrverlängerung anzubringen ist.

Zuerst sind die lose eingefügten Schrauben der Kunststoff-Klemmbacken zu entfernen.

Dann ist das rückseitige Rundrohr zwischen die Klemmbacken einzufügen, und zwar so, dass auch seine Beschriftung (wie vorne auf der Phasenleitung und dem vorderen Rundrohr) nach oben zeigt. R15 stellt dabei das nach hinten zeigende Ende dar.

Die Bohrlöcher des Rundrohres sind in Deckung mit den Bohrlöchern der Klemmbacken zu bringen, dann sind die beiden Teile miteinander zu verschrauben.

Diese Maßnahme erfordert ein wenig Sorgfalt, da die Löcher auf null gebohrt sind, um Auslenkungen des Rundrohres in der Vertikalen auszuschließen.

Die Muttern an den Klemmbacken-Schrauben sind gut festzuziehen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Distanzzapfen so zwischen den Vierkantröhren sitzt, dass ein Zusammenquetschen des Rundrohres verhindert wird.

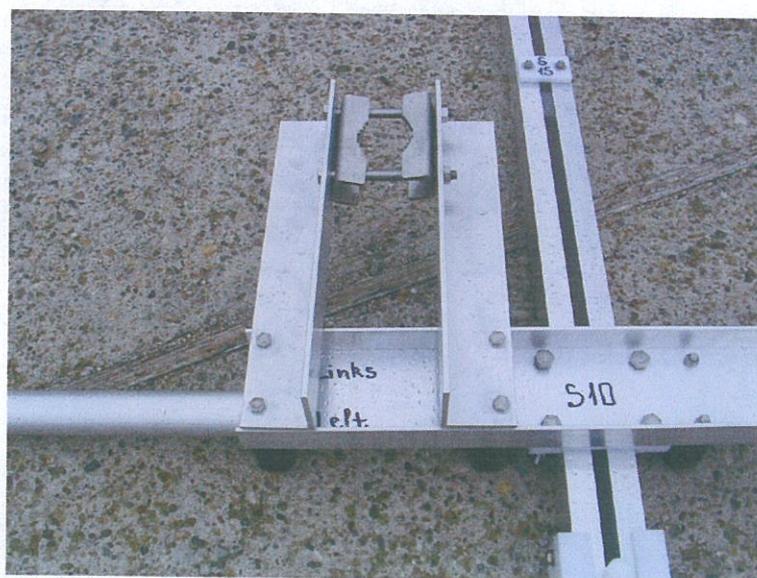
SCHRITT 4: Anbringung der Drehrohrhalterung an der 10m Strahler-Plattform

Auf der 10m Strahlerplattform sind linksseitig vier Gewinde-Stehbolzen angebracht, in die vier Schrauben M6x16 eingedreht sind.

Die Schrauben sind zu entfernen und mit ihnen die Haltewinkel für die Drehrohrmontage so anzuschrauben, dass diese nach vorne (Richtung D10) zeigen und sich die vertikal abgewinkelten Flächen innen gegenüber stehen.

Am nach vorne (Richtung D10) zeigenden Ende befinden sich zwei gezackte V2A-Gegenplatten, durch die zwei Schrauben M8x100 verlaufen. Hier wird später das Drehrohr umklammert.

Diese Halterung ist standardmäßig für Drehrohre von 48-50mm Außendurchmesser ausgelegt.

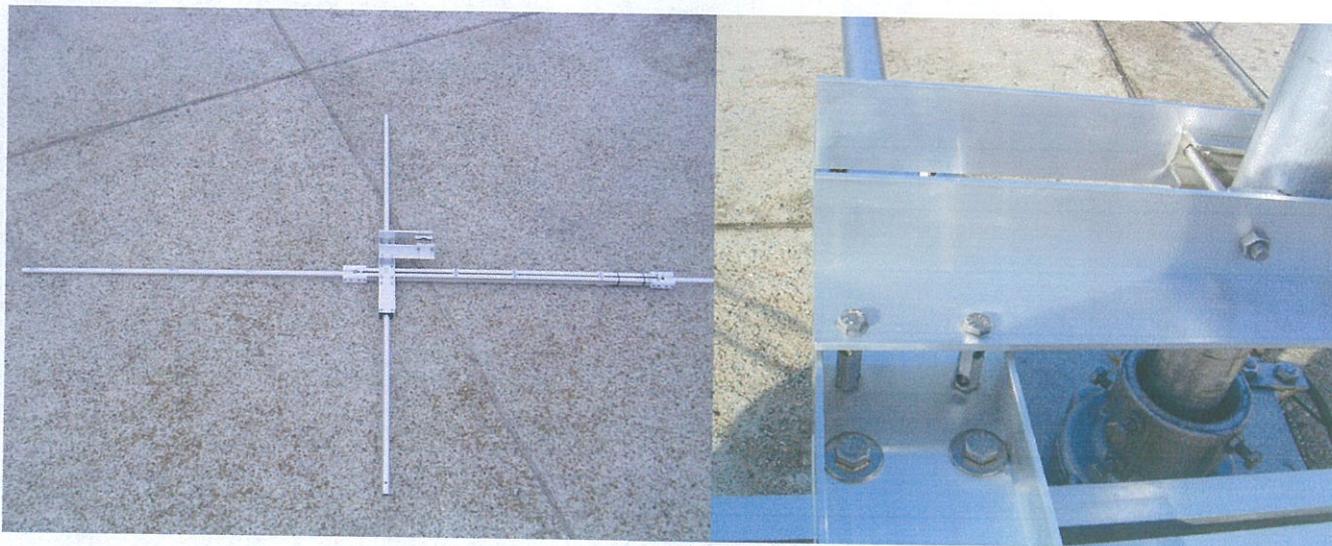


SCHRITT 5: Anbringung des Antennen-Kreuzstücks am Drehrohr

Das im Moment noch „nackte“ Antennen-Kreuzstück (Vierkanthrohr-Phasenleitung mit vorder- und rückseitigen Verlängerungsrohren, gekreuzt durch 10m Strahlerrohr-Mittelsegment) ist nun am Drehrohr zu befestigen. Dies gilt für die bereits endgültige Montage auf dem Drehrohr am Dach oder auf dem Turm respektive für die Montage der Antenne am Boden zusammen mit dem Drehrohr, um später den Gesamtkomplex auf das Dach oder den Turm zu setzen.

Hierzu ist

- entweder das Kreuzstück mit der Halterung über das Drehrohr von oben aufzusetzen
- oder das Drehrohr von oben durch die Halterung durchzuführen
- oder sind die M8x100 Durchgangsschrauben und die gezackten Gegenplatten zu entfernen, das Kreuzstück seitlich mit der Halterung am Drehrohr einzuführen, die gezackten Gegenplatten von oben zwischen das Drehrohr und die Innenseite der Halterung einzusetzen und die Schrauben durchzustecken.



SCHRITT 6: Installation der Halterung für die Overhead-Abspannung

Wie bereits bei der Teileerläuterung dargestellt, wird der gesamte Elementrahmen vertikal durch eine Y-förmige Overhead-Abspannung abgehängt.

Die entsprechenden Seile sind bereits seitenkorrekt und mit dem erforderlichen Längenmaß an einem Haltewinkel befestigt.

Dieser Haltewinkel ist nun oberhalb der Antenne mittels des U-Bügels und der gezackten Gegenplatte am Drehrohr zu befestigen.

Die vertikale Distanz muss **1.350mm zwischen den waagerechten Flächen** von Montagewinkel Antennenhalterung zu Montagewinkel Overhead-Abspannung betragen.

Der Montagewinkel ist von der Antennenmitte nach vorne blickend rechtsseitig am Drehrohr und zur Reflektorseite zeigend anzubringen. Er muss parallel zur Längsachse der Antenne verlaufen.

Die Abspannungsseile sind vorerst lose nach unten zu führen.



SCHRITT 7: Installation der 10m Strahlerrohr-Außensegmente an das Mittelrohr

Das 10m Strahlerelement besteht aus einem 35x2.0x2.300mm langen Rohrstück, das in der Mitte aufgetrennt und dort an der Phasenleitung verschraubt ist (sh. Schritt 2) und jeweils links und rechts einem 30x2,0x1.510 mm langen Endstück.

Die Endstücke, auf die ebenfalls jeweils ein Zentralklotz aufgeschoben ist, sind nun mit dem Mittelrohr zu verschrauben, wobei der Zentralklotz vorerst an seiner Position (dicht am späteren Segmentübergang) zu belassen ist. Die erforderliche Verbindungsschraube ist bereits in das Bohrloch des Außensegmentes eingeschoben. Diese ist nun vorerst zu entfernen.

Das Außensegment ist nun in das Mittelsegment einzuschieben, bis Deckungsgleichheit der Löcher beider Segmentteile gegeben ist.

Dann ist die Verbindungsschraube **von der vergrößerten Öffnungsseite** des Vorsegments, also von oben, durchzuschieben. Auf der Gegenseite wird eine Scheibe und selbstsichernde Mutter aufgesetzt und **gut festgezogen**.



SCHRITT 8: Anbringung der Fiberglaspeitschen

Wie bereits erläutert werden die neun Drahtelemente durch insgesamt vier Fiberglaspeitschen in der Horizontalen verspannt.

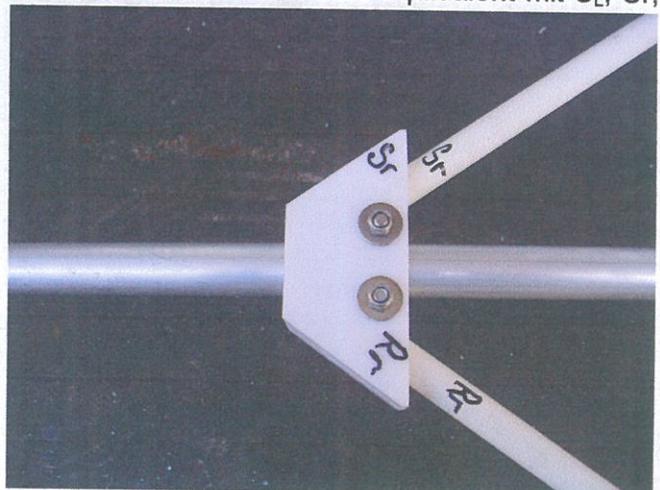
Die Fiberglaspeitschen verlaufen dabei in der Querachse Y-förmig (äquivalent zur späteren Overhead-Abspannung).

Nach vorne in Strahlerrichtung und nach hinten zur Reflektorseite gibt es jeweils zwei Peitschen, die entsprechend gekennzeichnet sind:

- > S_L = Strahler links
- > S_r = Strahler rechts
- > R_L = Reflektor links
- > R_r = Reflektor rechts

Die Sichtweise ist dabei vom hinteren Ende (=D15) der Antenne aus.

Die Fiberglaspeitschen sind nun in die jeweiligen Zentralklötze einzuschieben. Hierzu sind die Schrauben der Zentralklötze etwas zu lösen und die Peitschen bis zum Anschlag in die schräg angeordneten Bohrlöcher der Zentralklötze einzuführen. Die Zentralklötze sind äquivalent mit S_L , S_r , R_L und R_r beschriftet.

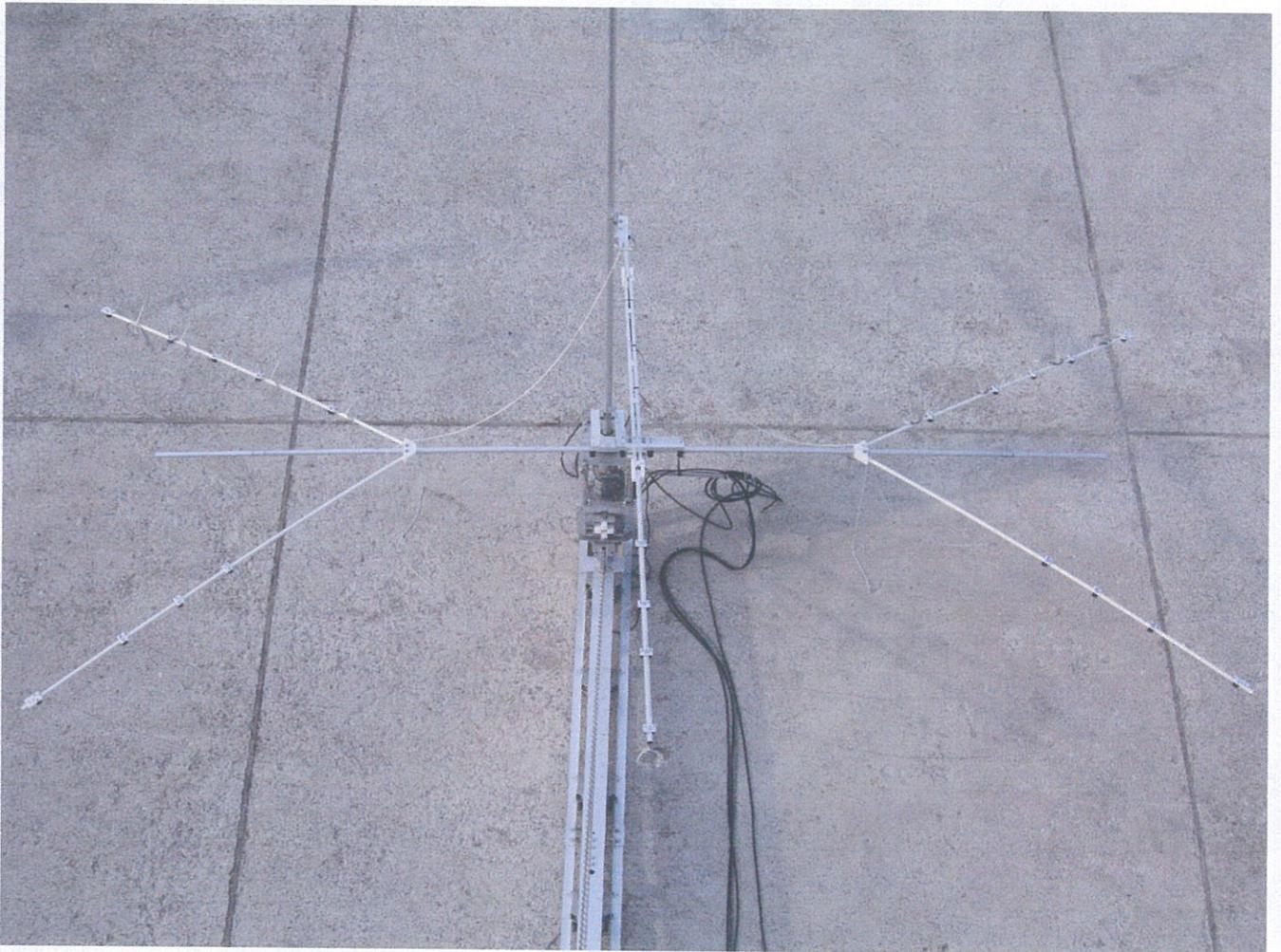


Zuerst sind vorne die separaten Fiberglaspeitschen der Strahlerelemente anzubringen. Die aufgerollten Elemente können in diesem Moment ebenfalls abgerollt werden.

Dann sind rückseitig die Fiberglaspeitschen der Reflektorelemente zu installieren. Dieser Vorgang ist etwas komplexer, da die Elemente durchgängig sind. Im Klartext heißt das, dass die Drahtelemente vor der Peitschenmontage zu entrollen sind und ein Vertakeln der Drahtelemente durch sorgfältiges Vorgehen zu unterbinden ist.

Nach der Montage der Reflektorpeitschen können nun auch die Draht-Mitten der Reflektorelemente an der rückseitigen Rundrohrverlängerung der Vierkantrohr-Phasenleitung befestigt werden.

Hierzu sind die unterseitigen Halbschalen mit den oberhalb angebrachten Plättchen auf das Rundrohr aufzuschieben, und zwar in der Reihenfolge R12, R17, R20 und R15. Die Plättchen sind bis zur beschrifteten Position zwischen die beiden Markierungslinien zu schieben, exakt horizontal auszurichten und gut festzuschrauben.



SCHRITT 9: Befestigung der Draht-Strahlerelemente an der Vierkantrohr-Phasenleitung

Wie bereits erläutert sind die vier Draht-Strahlerelemente (S12, S15, S17, S20) an den vorderseitigen Fiberglaspeitschen fixiert (jeweils eine Elementhälfte), und zwar S12 mit seinem Endpunkt, S15 mit seinem Durchlaufpunkt und S17 sowie S20 an ihrem Umknickpunkt im Moxon-Rechteck.

Die nach innen zur Vierkantrohr-Phasenleitung orientierten Anfänge der Elemente haben dort eine Öse und sind mit dieser an der Vierkantrohr-Phasenleitung zu verschrauben.

Die Montagepunkte sind auf den Vierkantrohren entsprechend gekennzeichnet (von hinten nach vorne: S15, S12, S17, S20).

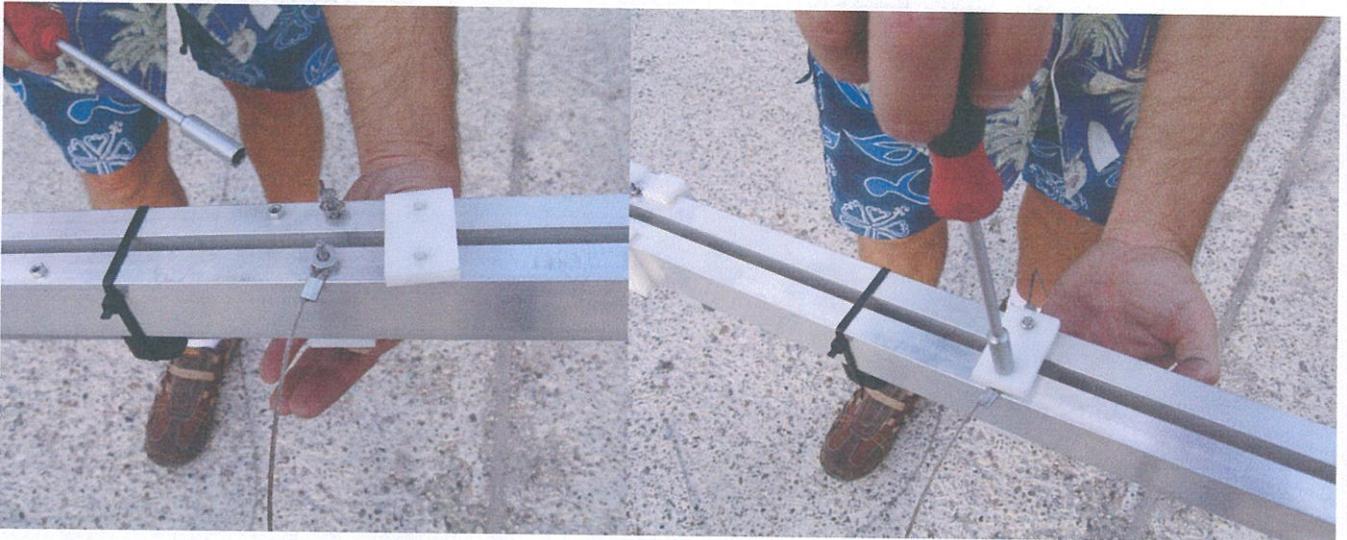
Die beiden Vierkantrohre sind bei S15, S12 und S17 jeweils mittels eines ober- und unterseitig verschraubten Kunststoff-Plättchens in der Parallelen stabilisiert.

Zur Montage dieser drei Drahtelemente ist das obere Plättchen zu entfernen (nur elementweise vorgehen, nicht alle drei Plättchen auf einmal lösen).

Aufgrund der eingesetzten selbstsichernden Muttern werden hierzu zwei Schlüssel benötigt, einer zum Gegenhalten des Schraubenkopfes auf der Unterseite, einer zum Drehen der Mutter auf der Oberseite.

Unter dem Plättchen befindet sich eine Karoscheibe, die ebenfalls zu entfernen ist.

Die Drahtösen sind links- und rechtsseitig über den Schraubenschaft und dann die Karoscheibe über diesen zu schieben. Zum Schluss ist das Kunststoffplättchen wieder aufzusetzen. Dann ist alles solide miteinander zu verschrauben (darauf achten, dass die Drahtrichtung 90 Grad zu den Vierkantrohren verläuft).



Bei S20 ist kein Kunststoffplättchen zu entfernen. Hier ist unterseitig der Balun montiert. Es ist daher lediglich jeweils die Mutter zu lösen, die Drahtöse unter die Scheibe zu schieben und die Mutter wieder solide zu fixieren (erst die eine Seite, dann die andere Seite bearbeiten). Damit sind dann alle Draht-Strahlerelemente montiert.



SCHRITT 10: Installation von R15 und D10

Da der 15m Reflektor (R15) und der 10m Direktor (D10) an keiner Fiberglaspeitsche vormontiert sind, befinden sich diese zwei Drahtelemente als separierte Elemente im Lieferumfang. In ihrer Mitte sind jeweils eine Halbschale und ein Kunststoff-Plättchen montiert.

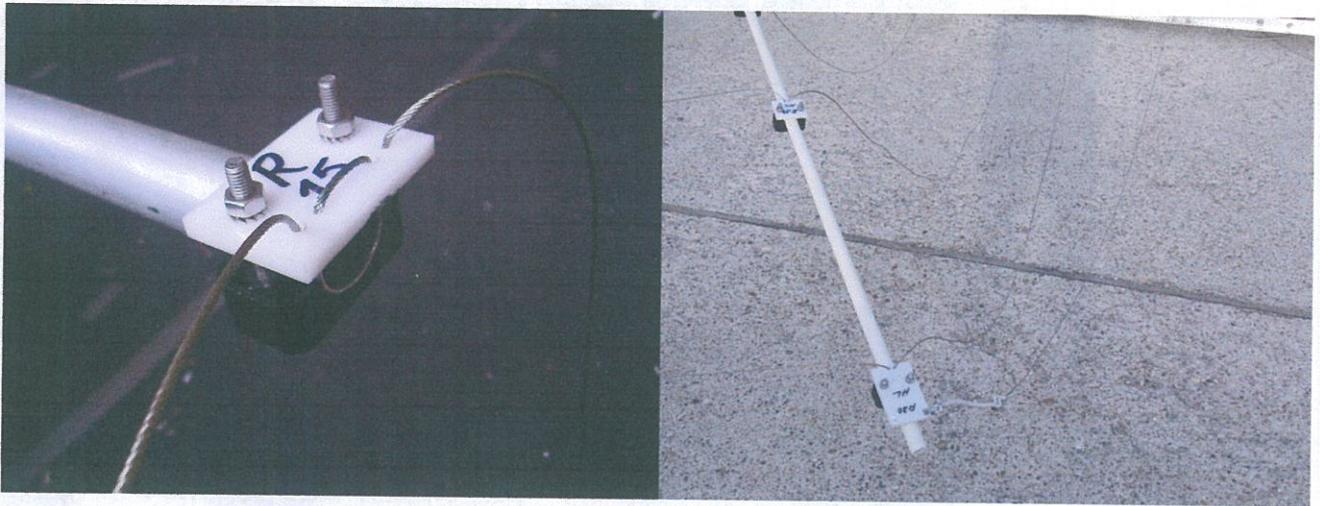
Links- und rechts am Elementende ist ein Gummiseil angebracht.

R15 ist am Anfang der rückseitigen Rohrverlängerung, D10 am Ende der vorderseitigen Rohrverlängerung zu installieren.

Hierzu ist die Elementmitte mit der schwarzen Kunststoffhalbschale unten und dem Kunststoff-Plättchen oben auf das Rohr an die markierte Stelle zu schieben, und zwar so herum, dass das Plättchen selbst aus dem Rohr herausragt und die schwarze Halbschale exakt mit dem Rohrende abschließt. Das Plättchen sollte exakt waagrecht verlaufen.

Dann kann alles mittels der zwei Muttern fixiert werden.

Die an den Außenenden befindlichen Gummiseile werden links und rechts an den Enden der Fiberglas-Peitschen angebracht, und zwar R15 an R20 und D10 an S20. Hierzu dienen die entsprechenden an den Gummiseilen befestigten Schekel, die an das jeweils nach innen orientierte Bohrloch des R20 bzw. S20 Kunststoff-Plättchens anzubringen sind.



SCHRITT 11: Befestigung der Overhead-Abspannung an den Fiberglaspeitschen

Wie bereits erläutert wird der horizontale Spannrahmen nach oben abgespannt.

In Schritt 6 wurde hierzu bereits der Seil-Haltewinkel oberhalb der Antenne am Drehrohr montiert.

Die an diesem Haltewinkel installierten Spannseile sind mit R = rechts und L = links gekennzeichnet.

Gem. ihrer Bezeichnung müssen sie, von hinten gesehen, auch nach links und rechts verlaufen.

Jedes Seil splittet sich in zwei weitere Seile auf, die später im gespannten Endzustand der Antenne als „Y“ parallel zu den Peitschen verlaufen und ihren Splittpunkt exakt oberhalb des ebenfalls später nach außen gezogenen Zentralklotzes haben.

Die Außenenden der Seile sind mit einem Schekel versehen. Diese Schekel sind nun am Bohrloch der Kunststoffplättchen zu montieren, die sich an den Fiberglaspeitschen zwischen S12 und S17 (vorne) bzw. zwischen R12 und R17 (hinten) befinden und mit „A“ gekennzeichnet sind.



SCHRITT 12: Befestigung des Seil-Spannsterns S17-R17-S15-S20

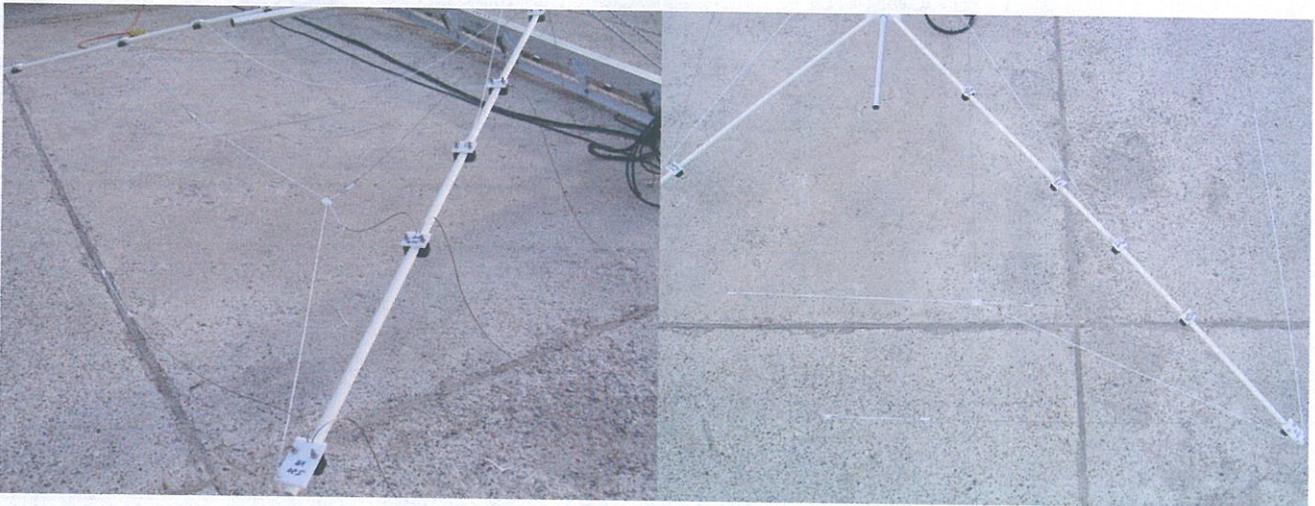
Der 15m Strahler verläuft von der Vierkantrohr-Phasenleitung über einen Fixpunkt/Durchlaufpunkt an den vorderen Fiberglaspeitschen etwa 90 cm weiter nach außen, würde mit seinem Reststück aber im luftleeren Raum verbleiben, welches dann lose nach unten hängen würde.

Deshalb ist ein spezieller Seil-Spannstern in das System integriert worden, der einen Fixpunkt für das äußere Ende von S15 schafft.

Die abgewinkelten Enden des Moxon-Rechtecks von S17 und R17 sind ohnehin mechanisch zu verbinden, was mittels eines Kunststoff-Seiles geschieht. Aber dort, wo S15 die Verbindung von S17 zu R17 kreuzen würde, ist nun ein Kunststoff-Plättchen integriert, das die Befestigung weiterer Seile ermöglicht. An dieses Plättchen wird das äußere Ende von S15 mittels eines kurzen Seil-Stückes verbunden. Um zu verhindern, dass das S15 Element die Seilverbindung zwischen S17 zu R17 nach innen zieht, wird von diesem Kunststoff-Plättchen aus schräg nach vorne an das Ende der Fiberglaspeitsche abgespannt. Als Fixpunkt dient das Kunststoffplättchen, das auch zur Fixierung des Knickpunktes von S20 dient.

Im aktuell immer noch ungespannten Zustand lässt sich der Stern nun sehr einfach mittels vier Schekel an die vier Fixpunkte verschrauben, nämlich an die Kunststoffplättchen der Elementenden von S17, R17 und S15 sowie an das Plättchen im Knickpunkt von S20, das sich an den äußeren Enden der Strahler-Fiberglaspeitschen befindet (nach innen liegendes Bohrloch im Plättchen). Am Stern sind alle entsprechenden Punkte deutlich beschriftet.

Die nachfolgenden Photos zeigen den Spann-Stern, und zwar links im ungespannten Montage- und rechts im späteren gespannten Endzustand.



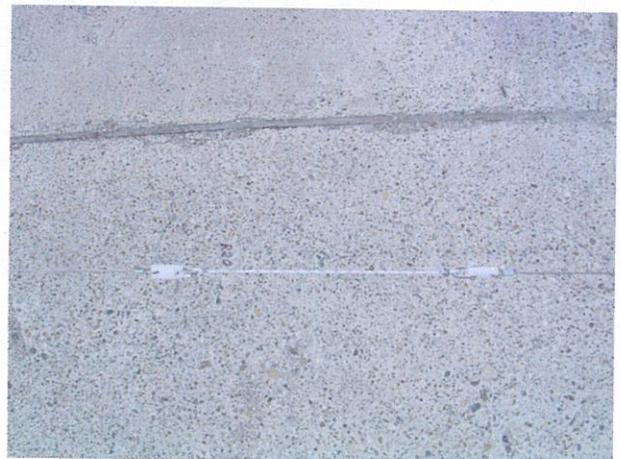
SCHRITT 13: Befestigung des Spannseiles zwischen S20 und R20

Das 20m Band in dieser Antenne besteht, wie auch das 17m Band, aus einem Moxon-Rechteck.

Die abgewinkelten Elementenden von S20 und R20 stehen sich gegenüber und müssen mechanisch isoliert miteinander verbunden werden, damit sie nicht lose vertikal nach unten hängen.

Auch hierzu dient ein Spannseil, das werkseitig bereits an S20 montiert ist.

Im jetzt immer noch ungespannten Montagezustand der Antenne lässt sich das andere Ende dieses Spannseiles nun sehr einfach mittels eines Schekels in das offene Bohrloch des Kunststoff-Plättchens von R20 verschrauben.



SCHRITT 14: Spannung des Element-Halterahmens

Nun sind alle Montagearbeiten abgeschlossen und der Moment ist gekommen, um den Elementrahmen auf Spannung zu bringen, damit alle Drahtelemente ohne Durchhang und unter angemessener Spannung verlaufen.

Hierzu ist auf der linken und rechten Seite der Kunststoff-Zentralklotz, in dem die Fiberglaspeitschen eingesteckt sind, an die entsprechende Markierungslinie auf dem äußeren 10m Strahlerrohr vorzuziehen.

Dieser Zentralklotz befindet sich im Moment noch dicht an der Übergangsstelle zwischen den beiden 10m Rohrsegmenten, da nur so ein bequemes Einsetzen der Fiberglaspeitschen und ein Anbringen der Spannseile möglich waren.

Vor dem Vorziehen des Zentralklotzes ist nochmals zu prüfen, ob die Fiberglaspeitschen bis zum Anschlag im Klotz sitzen.

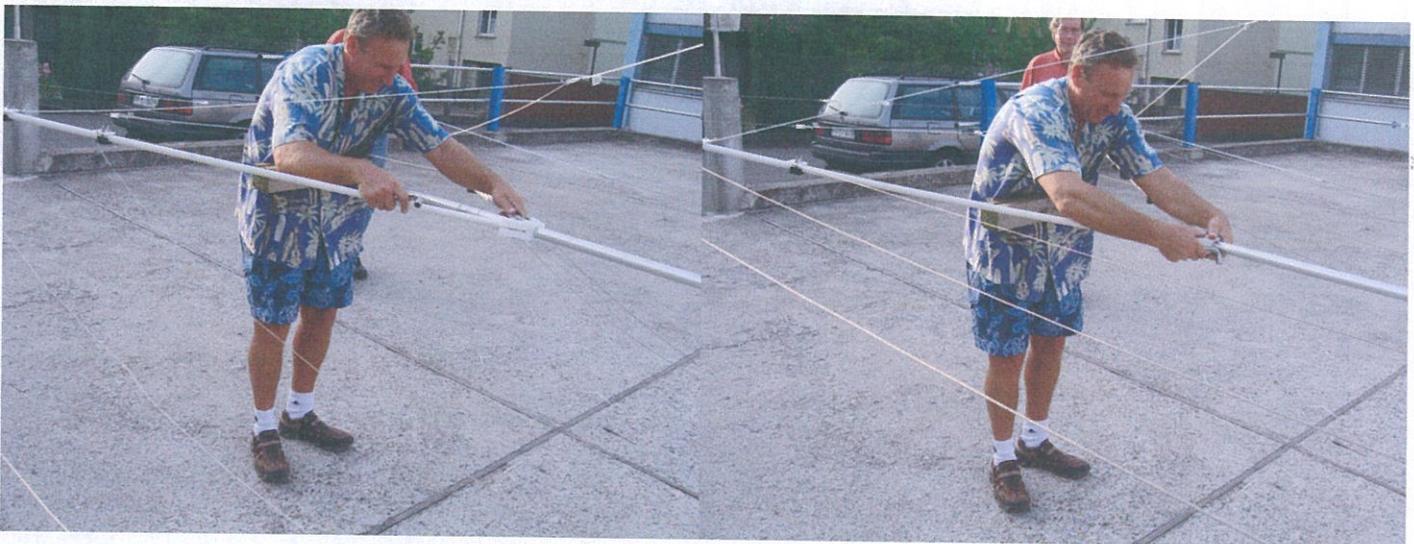
Die Fixierungsmuttern des Zentralklotzes müssen so gelöst sein, dass die Durchgangsschrauben sich frei bewegen können. Nur so ist der Spalt in diesem Klotz groß genug, um ein Verschieben zu erlauben.

Nun stellt man sich an das Ende des 10m Außenrohres in Richtung Antennenmitte. Der Zentralklotz kann nun an sich herangezogen werden, wobei am Anfang die stark durchhängenden Peitschen gleichzeitig etwas angehoben werden müssen, da sie zu Beginn den Klotz leicht verkanten.

Der Klotz ist nun so weit vorzuziehen, bis seine lange Außenkante die Markierungslinie auf dem 10m Außenrohr erreicht (etwa 52,1 cm vor dem Rohrrand). In dieser Position steht der gesamte Rahmen inklusive Overhead-Abspannung unter der optimalen Spannung.

Beim Heranziehen ist bei den letzten cm einiges an Kraft aufzuwenden, weswegen der Bauch als quasi Blockpunkt evtl. durch einen massiven Gegenstand zu schützen ist (in den Photos sh. Holzbohle).

Der Klotz ist entsprechend zu verschrauben, wobei darauf zu achten ist, dass er parallel zur Antennenmitte = zur Vierkantrrohr-Phasenleitung verläuft. Die Muttern sind extrem fest anzuziehen, um ein späteres Verdrehen des Klotzes auszuschließen.



SCHRITT 15: Prüfen auf korrekte Verspannung / eventuelle Nachjustage

Nachdem der Zentralklotz links- und rechtsseitig auf Position ist, sollte die Antenne perfekt in der Horizontalen und der Vertikalen gespannt sein.

Wir haben viel Zeit aufgewendet, um ein System zu erzeugen, dass grundsätzlich frei von jeglicher Nacharbeit für den Endbenutzer ist.

In einem derartigen System sind teilweise jedoch wenige Millimeter ausschlaggebend und entscheiden über perfekte oder mangelnde Spannung, über durchhängende oder zu straffe Elemente, korrekt justierte oder zu schwache Overheadabspannung etc.

Selbstverständlich gibt es selbst bei einer noch so sorgfältigen Vormontage leichte Toleranzen.

Aber das vorliegende System ermöglicht dem OM, sofern erforderlich, in kürzester Zeit den einen oder anderen Punkt zu optimieren.

Grundsätzlich sollte das gesamte System nach Vorziehen und Befestigen des Zentralklotzes wie folgt aussehen:

- a. Alle Drahtelemente sind gut gestrafft, sicherlich nicht wie eine Gitarrenseite, aber so, dass keinerlei Durchhang vorhanden ist und der Draht nicht schwingt
- b. Von der Seite betrachtet muss die gesamte Struktur eben wie ein Spiegel sein, d.h. die Fiberglaspeitschen, das 10m Strahlerrohr und die Vierkanthrohr-Phasenleitung mit den vorder- und rückseitigen Rohrverlängerungen sollen eine Ebene darstellen.

Das nachfolgende Bild verdeutlicht den perfekten Endzustand.



Sofern dieser Zustand nicht erreicht ist, lassen sich an folgenden Stellen einzelne Parameter optimieren:

- 1) Verschieben einzelner schwarzer Halbschalen mit oben liegenden Kunststoffplättchen auf den Fiberglas-Peitschen zur Straffung oder Entlastung einzelner Drahtelemente
 - 2) Verschieben des Overhead-Haltewinkels am Drehrohr nach oben oder unten zum Anheben oder Senken der Fiberglaspeitschen in ihrer Gesamtheit (alle vier Peitschen gleichzeitig und gleichmäßig)
 - 3) Verschieben einzelner Endpunkte der Overhead-Abspannung auf den Fiberglaspeitschen (Plättchen „A“, jeweils vorderseitig links und rechts sowie rückseitig links und rechts) zum separaten Straffen oder Entlasten der vier einzelnen Overhead-Spannseile
- Die gesamte Struktur sollte straff und optisch ansprechend sein.

5. Anschluß Koaxkabel

Die Einspeisung der Antenne erfolgt durch 50-Ohm-Koaxialkabel.

Für den Anschluss ist ein Koaxstecker vom Typ PL-259 erforderlich, der entsprechend auf die Gewindebuchse des Baluns (Standardlieferumfang) aufzudrehen ist

Der Stecker sollte gegen das Eindringen von Feuchtigkeit **abgedichtet** werden (Verwendung eines Schrumpfschlauches oder von Silikon).

Anstelle der Verwendung eines Baluns kann das Kabel kurz vor dem Speisepunkt in 5 - 6 Windungen zu einer **Drossel** mit etwa 20 cm Durchmesser aufgewickelt und das Kabel direkt an die Schrauben des Strahlerelementes S20 angeschlossen werden.

Diese Kabeldrossel ersetzt zwar nicht die Wirkung eines Baluns (ordentliche Symmetrierung), jedoch werden zumindest unerwünschte Abstrahlungen des Kabels (Mantelwellen) verhindert.

Auf jeden Fall empfehlen wir den Einsatz eines Baluns.

Das Koaxkabel selbst ist unter einem der beiden Vierkantrohre entlang bis zum Drehrohr zu führen und dort entsprechend weiter zu verlegen.

Ein Entlangführen genau zwischen den beiden Vierkantrohren sollte vermieden werden.

6. Abgleich der Antenne

Die Antenne ist elektrisch komplett abgeglichen, alle Drahtelemente sind werkseitig entsprechend genau auf Länge geschnitten.

Eine elektrische Abstimmung durch den Anwender entfällt daher vollständig.

Eine Draht-Yagi ist aufgrund ihrer dünnen Elemente verständlicherweise etwas umgebungsempfindlicher als eine aus Rohrelementen bestehende Antenne.

Der OBW10-5 ist nicht extrem sensitiv, jedoch kann es durch massive Umgebungseinflüsse zu leichten Verschiebungen der Resonanzpunkte kommen, was allerdings die absolute Ausnahme darstellt und prinzipiell nicht stark ins Gewicht fällt, da die Antenne eine gute SWR-Bandbreite aufweist.

OptiBeam OBW10-5

