



---

**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 6 – 3 M**

**6 Element Yagi 20 / 15 / 10**

**!!! Quality made in Germany !!!**

---

Entwicklung, techn. Beratung, Information und Vertrieb / development, techn. consulting, information and distribution:

DF2BO  
Thomas Schmenger  
Rastatter Straße 37  
D-75179 Pforzheim  
Tel./Fax: (0049) 07231 / 45 31 53  
Email: [Info@optibeam.de](mailto:Info@optibeam.de)

DF4IAR  
Christian Römer  
Schubertstraße 20  
D-76593 Gernsbach  
Tel.: (0049) 7224 / 65 68 92  
Email: [df4iar@t-online.de](mailto:df4iar@t-online.de)

---

## 1. Allgemeines

Der OB6-3M ist eine hoch effiziente Dreiband-Kurzwellenyagi für die Frequenzbereiche 14, 21 und 28 MHz, der unter Verwendung eines Tuners auch als Kompromiß auf den Frequenzbereichen 18 und 24 MHz verwendet werden kann.

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

Das Kernstück der Antenne bildet eine direkt gekoppelte 3-Element-Strahlerzelle, bei der die Strahler durch eine Vierkant-Phasenleitung miteinander verbunden sind. Hinzu kommen für das 20m- und das 15m-Band ein Reflektor, für das 10m-Band ein Direktor.

Eine Besonderheit stellen die nach dem Moxon-Rectangular-Prinzip abgewinkelten Elemente des 20m-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.

Durch das neuartige Speisesystem kombiniert mit der speziellen Elementanordnung und der ausschließlichen Verwendung von fullsize-Elementen (was auch für die abgewinkelten 20m-Elemente gilt) werden höchste Effizienz, optimale Bandbreitenabdeckung betreffend Gewinn, Strahlungs-diagramm und niedrigem SWR sowie unbegrenzte Leistungsaufnahme erreicht.

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

<b>Bänder</b>	20m / 15m / 10m *
<b>Gewinn (dbd)**</b>	4,2 / 4,1 / 4,7
<b>Gewinn (dbi)***</b>	11,5 / 11,8 / 12,5
<b>V/R (db)</b>	25 / 15 / 25
<b>SWR: 14,00 - 14,15 - 14,35</b>	1,3 - 1,0 - 1,3
<b>21,00 - 21,20 - 21,45</b>	1,8 - 1,1 - 1,7
<b>28,00 - 28,50 - 29,00</b>	1,2 - 1,1 - 1,3
<b>Impedanz (Ohm)</b>	50
<b>Elemente (Anzahl)</b>	6
<b>Aktive Elemente 20/15/10</b>	2 / 2 / 2
<b>Max. Elementlänge (m)</b>	8,08
<b>Boohlänge (m)</b>	3,10
<b>Eigengewicht (kg)</b>	15

\* = mit Tuner auch als Kompromiß auf 17/12m benutzbar

\*\* = durchschnittlicher Gewinn über Dipol im Freiraum

Gewinn von Monobändern zum Vergleich: 2-Element Yagi: 4 dbd, 3-Element Yagi: 5-6 dbd

\*\*\* = durchschnittlicher Gewinn 20m über Grund

## 2. Aufbau

Zum Aufbau der Antenne dient die beiliegende Skizze, aus der folgende Informationen hervorgehen:

- > Art der Elemente (R = Reflektor, S = Strahler, D = Direktor) und deren Position auf dem Boom
- > die Abmessungen der einzelnen Elementsektionen (Länge und Durchmesser)
- > Gesamtlänge je Elementhälfte
- > Abstände der Elemente.

Die Längen sind in m, die Durchmesser (=d) in mm angegeben.

## 2.1 Sortierung des Materials

Die Antenne besteht z.T. aus bereits vormontierten Bauteilen.

Alle Teile der Antenne sind beschriftet.

Zur Beschleunigung und Vereinfachung des Aufbaus ist es zweckmäßig, das Material nach den zugehörigen Frequenzbereichen zu sortieren.

## 2.2 Zusammensetzung Boom

Der Vierkant-Boom besteht aus zwei Teilen, die durch zwei bereits vormontierte Kopplungsstücke und je Kopplungsstück vier Schrauben miteinander verbunden werden.

Die Schrauben sind erst dann endgültig fest anzuziehen, wenn die Boomsegmente **schlüssig** aneinander liegen.

## 2.3 Elementaufbau

Als Elementhalterungen dienen viereckige Plattformen, auf denen zur isolierten Elementaufnahme 2 Rohralterungen (Strahler = 4, s.u.) angebracht sind (sh. Photo auf Bildseite).

Entsprechend den Elementen sind 2 Plattformen mit 25mm (S20 / R20), 2 Plattformen mit 20mm (S15 / R15) und 2 Plattformen mit 16mm (S10 / D10) Rohralterungen vorhanden.

Die Plattformen der Strahlerelemente sind etwas länger. Auf ihnen sind zur mechanischen Unterstützung der durch einen Isolator unterbrochenen Elementmitte jeweils 2 Rohralterungen links- und rechtsseitig sowie eine halbe Rohralterung (Halbschalenstück) in der Mitte angebracht.

Die Element-Mittelteile sind **genau zentriert** auf den Element-Plattformen zu befestigen (Orientierung = schwarzer Mittelstrich bei Parasitärelement bzw. Isolator-Mittelstück bei Strahler, das dann genau im vormontierten Halbschalenstück sitzen muß). Hierzu müssen die Element-Mittelteile in die lose verschraubten Rohralterungen eingeschoben (lediglich bei Strahler-Mittelteilen eine Seite Rohralterungen öffnen) und die Rohralterungen anschließend wieder **fest** verschraubt werden. Die Schrauben der mit Isolatoren unterbrochenen Strahler-Mittelteile müssen **senkrecht** nach oben zeigen.

Anschließend sind die weiteren Elementsektionen zusammenzufügen. Dabei sind die Folgesegmente in das vorherige Segment einzuschieben, und zwar mit der Seite, die zwei **gleichgroße** Lochbohrungen aufweist. Die Rohre sind soweit einzuschieben, bis Deckungsgleichheit der Löcher beider Segmentteile gegeben ist (bei den 12mm-Außenrohren der Strahlerelemente und den 12mm-Außenrohren von R20 ist das **mittlere** Loch zu nehmen).

Dann sind die entsprechenden V2A-Schrauben (25er Rohr = längste Schraube / 20er Rohr = mittlere Schraube / 16er Rohr = kürzeste Schraube) **von der vergrößerten Öffnungsseite** des Vorsegments durchzuschieben. Auf der Gegenseite werden die Scheiben und selbstsichernden Muttern aufgesetzt und **gut festgezogen** (Schraubenköpfe gegen Verdrehen mit beigefügtem Imbusschlüssel festhalten, Schraubenköpfe senken sich in das vergrößerte Loch, sh. Photo Bildseite). Daraus resultiert eine hochstabile Verbindung, bei der gleichzeitig Klappergeräusche innerhalb der Segmentübergänge unterbunden werden.

Durch diese Montage ergeben sich automatisch die in der Skizze aufgeführten Längen der Einzelsegmente sowie der Elementhälften.

Bei der Elementmontage ist darauf zu achten, daß alle Schraubenköpfe nach **oben** zeigen.

Das gilt auch für die Schrauben in den Abstandsisolatoren der gebogenen 12mm-Außenrohre des 20m-Bandes.

Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die Elemente später unter dem Boom hängen, so daß sich also die Schraubenköpfe auf der selben Elementseite befinden müssen wie die Plattformen.

## 2.4 Elementbefestigung am Boom

Die Element-Plattformen mit den darauf installierten Elementen werden an der **Unterseite** des Vierkant-Booms an den gekennzeichneten Stellen montiert, wobei die Verbindungsschrauben des Booms waagrecht verlaufen.

Aufgrund des Vierkant-Booms erübrigt sich ein vertikales Ausrichten der Elemente.

Die Enden der gebogenen 12mm Außenrohre des 20m-Bandes stehen sich nach erfolgter Montage 18cm gegenüber.

Sie sind durch die Abstandsisolatoren miteinander zu verbinden und werden dadurch stabilisiert.

Die Befestigung der Element-Plattformen erfolgt durch zwei Vierkantbügel, die den Boom von der Oberseite her umfassen und vier selbstsichernde Muttern (sh. Photo auf Bildseite). Beim endgültigen Festziehen der Vierkantbügel sollte auf **Parallelität** der Elemente geachtet werden.

Die Strahlerelemente (von hinten S10, S15 u. S20) sind erst **nach** Befestigung der Phasenleitung (sh. 2.5) endgültig auf dem Boom festzuschrauben, da sie zu deren Installation noch minimal verschiebbar sein sollten.

Die Boomlänge ist so bemessen, daß die Plattformen der äußeren Elemente direkt mit den Boomenden abschließen.

Im Sinne einer bequemen Handhabung empfiehlt es sich, zuerst alle Element-Mittelsegmente am Boom zu befestigen und bei diesem Schritt auch die Phasenleitung (sh. TZ 2.5) und die Koax-Anschlußbuchse zu montieren.

Danach können die Folgesektionen in die Mittelsegmente eingeschoben und befestigt werden.

## 2.5 Befestigung der Phasenleitung

Die drei Strahler sind durch zwei parallel verlaufende 20mm-Vierkantrohre miteinander zu verbinden (=Phasenleitung).

Die Vierkantrohre müssen direkt auf den Elementrohren **aufliegen**. (Scheiben nur unter Schraubenkopf). Daher sind zuerst die Schrauben und Scheiben der Strahlerelemente zu entfernen. Dann sind die werkseitig exakt vorgebohrten Vierkantrohre aufzusetzen (eventuell leichtes Verschieben der Strahlerelemente).

Dann ist bei S15 die Koax-Anschlußbuchse anzubringen. Es ist nach Befestigung der Buchse sicherzustellen, dass die Schraube auf der Rückseite, die den Verbindungssteg hält, **fest sitzt**.

Anschließend werden die Phasenleitungsrohre **sehr fest** mit den Strahlerelementen (wichtiger elektrischer Kontakt) und diese über die Plattformen mit dem Boom verschraubt.

Der Aufbau geht aus den Photos auf der Bildseite hervor.

## 2.6 Anbringung der Boom-Mast-Halterung

Die Boom-Mast-Halterung ist nahe des Schwerpunktes **zwischen S10 und R15 so dicht wie möglich bei S10** anzubringen.

Hierzu ist die Klemme so zu positionieren, dass die hintere vertikale Strebe exakt auf der Schnittstelle der Boom-Segmente verläuft.

Da die vertikale Strebe hier jedoch an ihren Rändern auf den Karoscheiben der Kopplungslaschen verläuft, entsteht ein Höhenunterschied zur vorderen vertikalen Strebe, der dadurch ausgeglichen wird, dass auf der vorderen vertikalen Strebe bei den Vierkantbügeln zwei M8 Karoscheiben eingesetzt sind.

Die gesamte Konstruktion geht aus nachfolgendem Photo hervor.



### 3. Anschluß Koaxkabel

Die Einspeisung der Antenne erfolgt durch 50-Ohm-Koaxialkabel.  
Für den Anschluß ist ein Koaxstecker vom Typ PL-259 erforderlich. Der Stecker sollte gegen das Eindringen von Feuchtigkeit **abgedichtet** werden.

Das Kabel ist kurz vor dem Speisepunkt in 5 - 6 Windungen zu einer **Drossel** mit etwa 20 cm Durchmesser aufzuwickeln. Dadurch wird eine Symmetrierung der Antenne erreicht und unerwünschte Abstrahlungen des Kabels (Mantelwellen) werden verhindert.  
Anstelle der Kabeldrossel kann auch ein Balun 1:1 verwendet werden (nicht im Lieferumfang).

### 4. Abgleich der Antenne

Ein Abgleich der Antenne ist nicht erforderlich, sofern die in der Skizze angegebenen Abmessungen genau eingehalten werden.

Aufgrund von diversen Umgebungseinflüssen kann es passieren, daß sich der Resonanzpunkt (= Stelle des besten SWRs) in einem oder mehreren Bändern verschiebt.

Durch minimale Veränderungen an den entsprechenden Stahler-Außenenden (12mm-Segmente, sofern 20m-Band bei S20 und R20 gleichermaßen) läßt sich der Resonanzpunkt des jeweiligen Frequenzbereichs wieder an die gewünschte Stelle legen.

Durch beidseitig gleichmäßig geringes Verkürzen am Strahler (=Hineinschieben der 12mm-Segmente zum letzten Loch) wird der Resonanzpunkt in der Frequenz nach oben, durch entsprechendes Verlängern (=Hinausziehen der 12mm-Segmente zum ersten Loch) nach unten verschoben.

Im Regelfall ist ein derartiger Abgleich jedoch nicht erforderlich, da die Antenne relativ unempfindlich ggü. Umgebungseinflüssen ist und zudem eine hohe SWR-Bandbreite aufweist.

### 5. Position der Antenne bei starkem Wind

Bei starkem Wind sollte die Stellung der Antenne immer so gewählt werden, dass die Elementspitzen **in den Wind** zeigen, der Boom also quer zum Wind steht.  
Dadurch werden die fullsize Elemente entlastet und ihre Lebensdauer vergrößert.

## 1. Introduction

The OB6-3M is a high performing Triband Antenna for the 14, 21 and 28 MHz amateur radio bands which, by use of a tuner, can also be used on the 18 and 24 MHz WARC bands as a compromise.

OptiBeam shortwave antennas are designed and optimized by support of modern techniques such as computerized antenna simulation and are finally adjusted by extensive tests in practice.

The core of the antenna consists of a direct coupled 3-element-drivercell, where the drivers are connected with a phase line of square tubes. There is a separate reflector for the 20m and the 15m band and a separate director for the 10m band.

A specialty are the 20m elements which are bent, following the Moxon rectangular technique.

Hereby the size of the antenna is reduced considerably without sacrificing any efficiency while the f/b ratio is increased simultaneously.

By this new concept of feeding in combination with a special order of all elements and the exclusive use of full size elements (also valid for the bent 20m elements) highest efficiency, optimum bandwidth concerning high gain, clear pattern and low SWR together with unlimited power handling are achieved.

In the following table the essential electrical and mechanical data can be seen:

<b>Bands</b>	20m / 15m / 10m *
<b>Gain (dbd)**</b>	4,2 / 4,1 / 4,7
<b>Gain (dbi)***</b>	11,5 / 11,8 / 12,5
<b>F/B (db)</b>	25 / 15 / 25
<b>SWR: 14,00 - 14,19 - 14,35</b>	1,3 - 1,0 - 1,3
<b>21,00 - 21,25 - 21,45</b>	1,8 - 1,1 - 1,7
<b>28,00 - 28,50 - 29,00</b>	1,2 - 1,1 - 1,3
<b>Impedance (Ohm)</b>	50
<b>Elements</b>	6
<b>Active elements 20/15/10</b>	2 / 2 / 2
<b>Max. element length (m)</b>	8,08
<b>Boom length (m)</b>	3,10
<b>Weight (kg)</b>	15

\* = with a tuner as a compromise also usable on 17/12m

\*\* = average gain over a dipole in free space

gain of monobanders for comparison: 2-element Yagi: 4 dbd, 3-element Yagi: 5-6 dbd

\*\*\* = average gain at 20m above ground

## 2. Assembly

The included schematic diagram is needed for the assembly and the following information is given:

- > type of element (R=Reflector, S=Driver, D = Director) and the position on the boom
- > measurements of the element sections (length and diameter)
- > lengths of the element halves
- > distances between the elements.

The lengths are given in m (meters) and the diameters are given in mm (millimeters).

### 2.1 Sorting the parts

The antenna partly consists of already pre assembled parts.

All parts of the antenna are marked.

For faster and easier assembly it is recommended to sort the parts per band.

## 2.2 Assembly of boom

The square-boom consists of two parts which have to be assembled by the two coupling pieces that are already installed at one side of the boom. For each coupling piece 4 screws are needed. The screws have to be tightened finally not before the parts of the boom really **fit** to each other perfectly.

## 2.3 Construction of the elements

For the element-to-boom brackets 4-cornered plates are used and the insulation of the elements is done by 2 (driver platform = 4, see below) special plastic tube holders.

According to the diameters of the elements there are 2 plates with 25mm (S20 / R20), 2 plates with 20mm (S15 / R15) and 2 plates with 16mm (S10 / D10) tube holders.

The driver element platforms are a bit longer. On them you find a pair of tube holders left and right plus the bottom half of a tube holder in the middle to reinforce the centre of the driven element which is split with the insulator.

The middle sections of the elements have to be fixed **exactly centred** on the plates (orientation = black middle line on parasites / insulator middle piece on driven elements which finally has to sit centred in the pre assembled bottom half of the support tube holder). For that the element middle sections have to be put in to the tube holders (only concerning the driven elements the tube holders at one side have to be opened for this process). Then the screws of the tube holders have to be **tightened solidly**. The screws of the driver middle sections divided with the insulators have to point **straight upwards**.

Next the other element sections have to be assembled. Insert the following sections in the previous sections with their side which has two drill-holes **equal in size**. The tubes have to be put in until the drill-holes of both sections overlap perfectly (concerning the outer 12mm tubes of the driven elements and the outer 12mm tubes of R20 the **middle one** of the three drill-holes has to be chosen).

Then the corresponding screws (25mm tube = longest screw / 20mm tube = middle size screw / 16mm tube = shortest screw) have to be pushed through **from the side of the enlarged drill-hole** of the previous segment. On the opposite side the washers have to be inserted and the self securing nuts have to be screwed on and **tightened solidly** (hold the screw heads with the included special screw-driver against turning, the screw heads dive into the enlarged drill-hole, see picture page). This method results in an extremely solid mechanical connection and rattle sounds inside the segment overlaps are totally avoided.

By this way of assembling the required lengths of the sections and the element halves are achieved automatically.

While mounting the elements pay attention that all screw heads show **upwards**.

This also counts for the screw heads in the distance insulators of the bent 12mm sections for the 20m band.

Keep in mind that the elements hang below the boom. Therefore the screw heads have to be on the same side of the elements where the plates are located at.

## 2.4 Attaching the elements to the boom

The elements fixed on the plates have to be mounted on the **underside** of the boom at the marked positions while the connecting screws of the boom should remain horizontal. The square boom makes a straightening of the elements unnecessary.

After complete assembly the tips of the bent 12mm sections for the 20m band have a distance between each other by 18 cm.

They have to be connected by means of the distance insulator and hereby will be stabilized in the same moment.

The plates are attached to the boom by 2 square brackets which embrace the boom from the top and 4 self securing nuts (see picture page). When tightening the square brackets pay attention that all elements are **parallel** to each other.

The driven elements (from the rear S10, S15, S20) should not be tightened before the installation of the phase line is done (see fig. 2.5) as they might have to be moved slightly on the boom.

The plates of the outer elements end directly in line with the tips of the boom.

For convenience in general we recommend to assemble all element middle sections to the boom first as well as the phase line (see fig. 2.5) and the coax socket should be connected to the drivers within this step.

Afterwards the following element sections can be inserted and fixed.

## 2.5 Installation of the phase line

The driven elements (S10, S15, S20) are connected with 2 parallel 20mm square tubes (=phase line).

The square tubes have to be in **direct contact** to the elements (put the washers only below the screw heads). First remove the element screws and washers. Then insert the predrilled square tubes (move the elements slightly if needed) by means of the element screws. Likewise insert the coax connector at the bottom of the phase line (=elements below boom) directly with the screws of S15 (see picture page). Be sure that the screw at the backside of the connector which holds the strap is **tightened solidly**.

Finally the phase line square tubes have to be **tightened really solidly** together with the driven elements (=important electrical contact) and the driven elements have to be mounted below the boom by means of the element plates (see fig. 2.4).

## 2.6 Installation of the boom to mast clamp

The boom to mast clamp is a completely pre assembled part.

It has to be attached close to the balance point of the antenna **between S10 and R15 as close as possible to S10**.

To realize that locate the clamp in a way that the rear vertical right angle part runs exactly across the boom transition.

This way the rear vertical right angle part of the clamp runs across the two big washers of the boom transition hardware. This results in a different level between the clamp rear and front part.

To compensate this different level two big washers are used at the square bolt of the front vertical right angle part of the clamp.

The entire construction can be seen from the picture below.



### 3. Connection of coax cable

The feeding of the antenna is done by 50 Ohm coax cable.

For connection a PL-259 connector is required. The connector should be sealed against water entry.

Close to the feed point the cable should be winded to a choke coil with 5 to 6 turns of about 20 cm of diameter. Hereby the antenna is electrically balanced and unwanted radiation of the cable itself is prevented.

Instead of the choke coil a 1:1 balun can be used as well.

### 4. Adjustment of the antenna

An adjustment of the antenna is not necessary if the given dimensions are exactly observed.

By some influences of the direct surroundings it may happen that the resonance of the antenna (=point of best SWR) shifts on one or several bands.

By minimum changes of the according driver lengths (=shortening or lengthening of the outer 12mm sections, in case of 20m driver and reflector by the same amount) the resonant frequency of the according band can be shifted to the desired point.

By a slight decrease of the lengths of both element halves (put outer section in to the last drill-hole) the resonant frequency will be shifted upwards, by an increase (pull final section out to the first drill-hole) it will be shifted downwards.

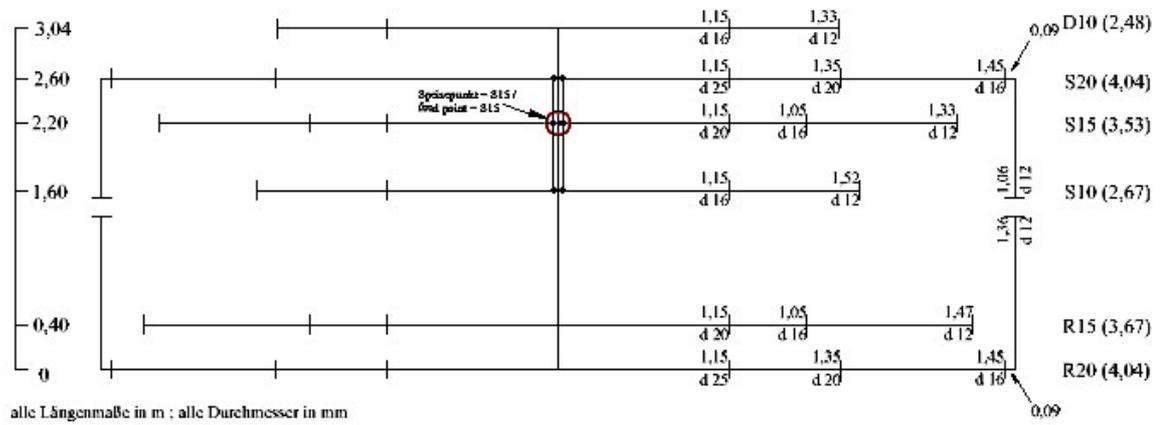
Normally these adjustments don't have to be done as the antenna does not react very sensitive against influences of the surroundings and the SWR curve is flat anyway.

### 5. Position of the antenna at strong winds

At strong winds the antenna should be placed in a way that the tips of the elements **show straight into the wind** which means that the boom stands broadside to it.

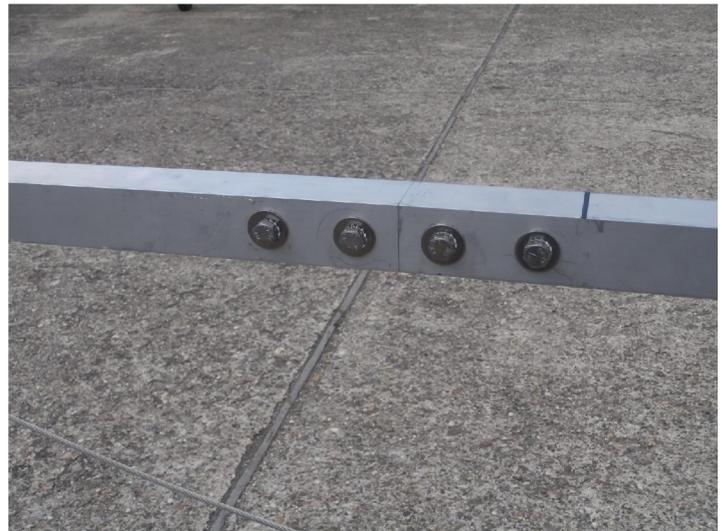
Hereby physical stress to the full size elements is avoided and their duration is enlarged.

# OptiBeam OB6-3 M

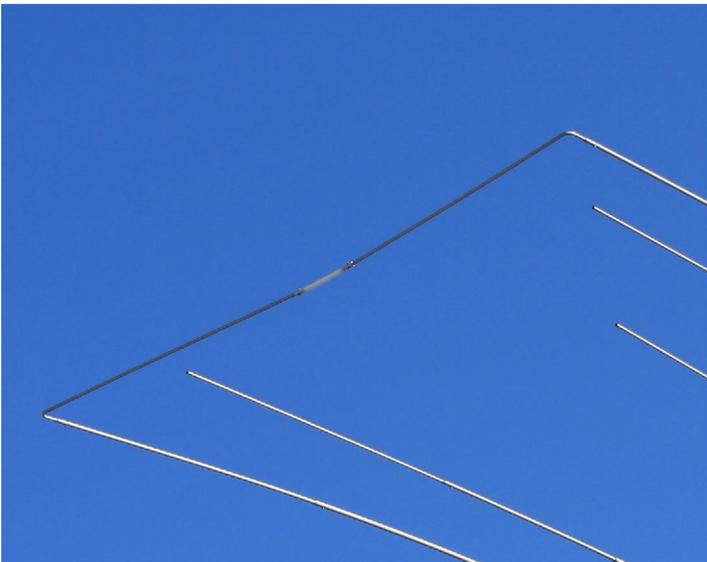




**Boomkopplung vor dem Zusammensetzen**  
**Unconnected boom segments showing internal coupling**



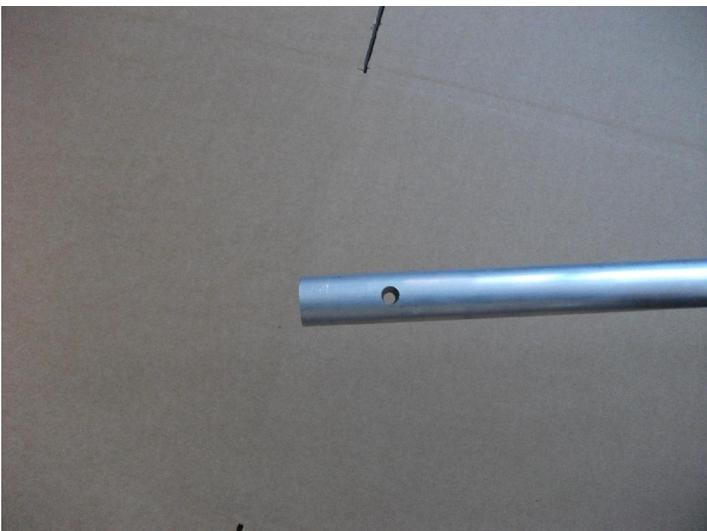
**zusammengesetzte Boomsegmente**  
**Connected boom segments**



**20m Moxon-Element**  
**20m Moxon element**



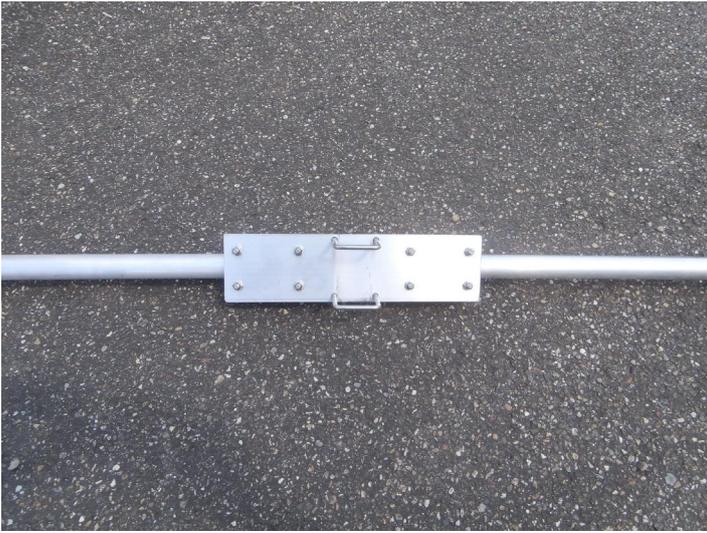
**Phasenleitungsbereich (Antennen in Rückenlage)**  
**phase line area (antenna on its back)**



**einzelverbohrte Elementsegmente mit Stufenlöchern für 6 oder 4mm Schrauben**

**Single drilled element section that depicted the drilled step hole for either 6mm or 4mm screws**





**Elementhalterung (hier Strahler) mit eingefügtem Mittelsegment (Ober- und Unteransicht)**

**Element holder (here driven element) with inserted middle segment (top and bottom view)**