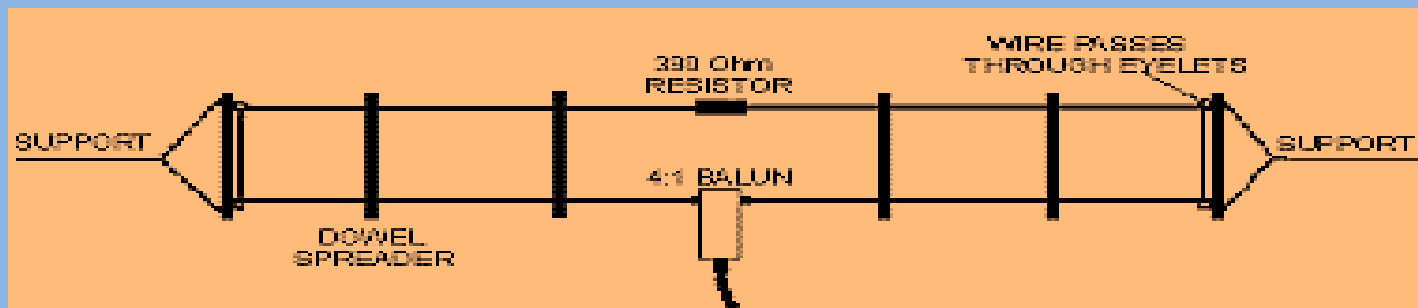


# *Die T 2 F D Antenne*



*eine etwas*

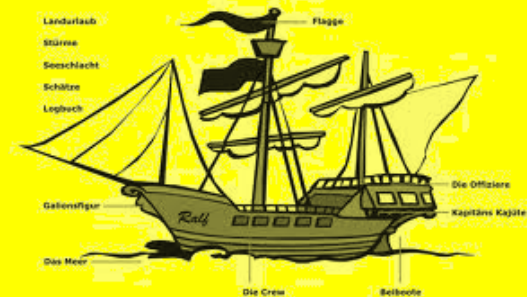
*ungewöhnliche Antenne*

## Entstehungsgeschichte:

Die T2FD Antenne wurde in den späten 1940er Jahren

durch die

United States Navy entwickelt.



Im Jahr 1949 erschien erstmals im QST- Radio Amateur Magazin ein Artikel von W3HH zur Weiterentwicklung der T2FD Antenne für den Amateurbereich.

In der englischen Fachliteratur ist sie auch  
als **W3HH-Antenne** bekannt.

# T 2 F D

ist die englischen Abkürzung

für

**T**ilted **T**erminated **F**olded **D**ipole

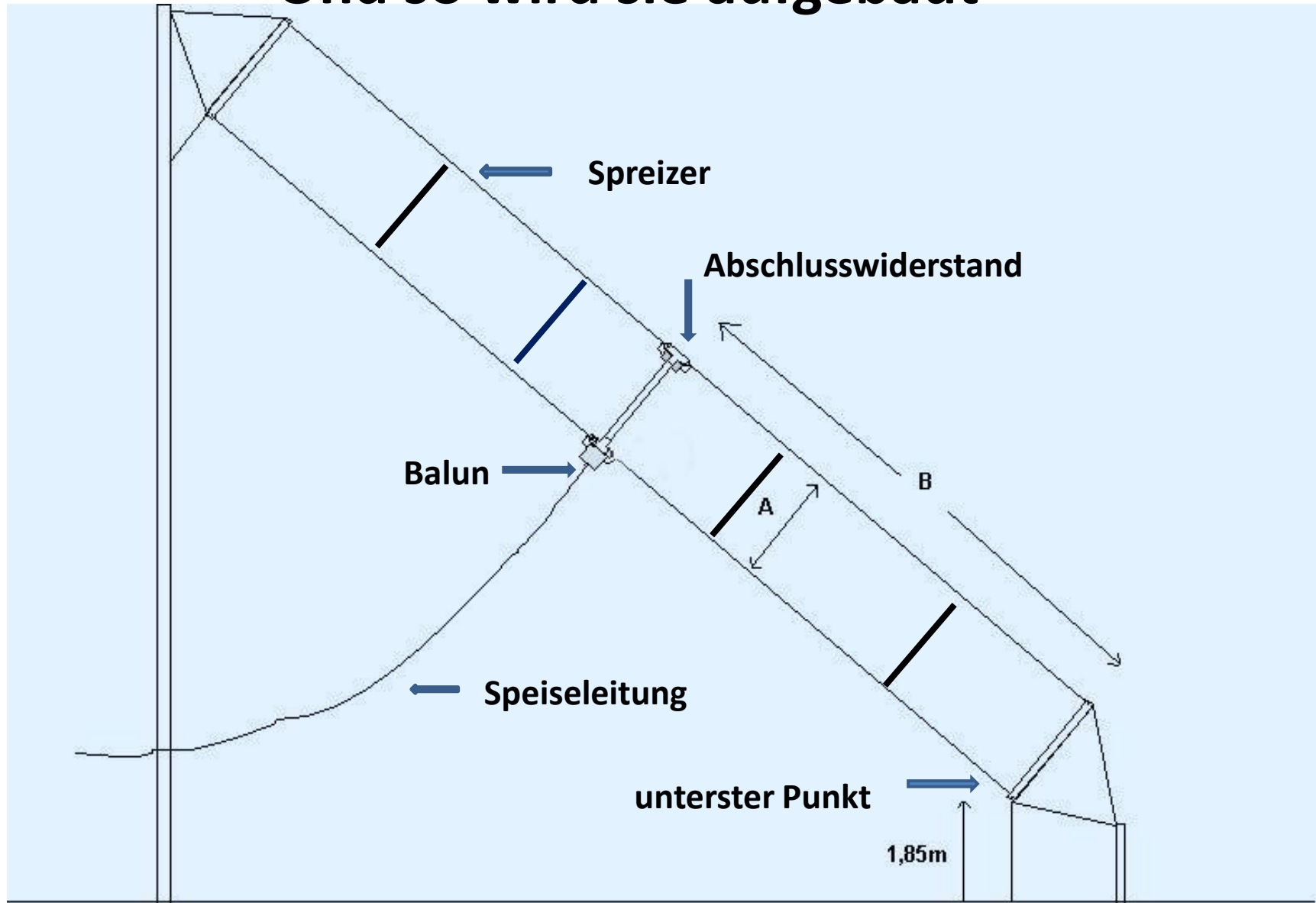
frei übersetzt heißt das

*Schräg abgespannter, abgeschlossener Falt-Dipol.*

***Relativ geringe Abmessungen,  
gute Gesamtleistung und geringe Kosten,  
eine große Bandbreite und einfache  
Bauweise machen die***

***T2FD Antenne  
für den Nachbau interessant.***

# Und so wird sie aufgebaut



Eine **T2FD Antenne** weist meist folgende Merkmale auf.

Die Gesamtlänge

*beträgt  $1/3$  der längsten Wellenlänge.*

Bei einer **unteren** Frequenz von **7 Mhz**

ergibt sich z.B. eine

*Antennenlänge von ca. 14,5 m.*

## Der Abstand

der beiden parallel verlaufenden Antennendrähte  
beträgt

*ca.  $1/100$  der Wellenlänge.*

---

*Die Antenne benötigt (leider) einen*

*Abschlusswiderstand*

*(Schluckwiderstand).*

Dieser Abschlusswiderstand ist in der **Mitte** des oberen Drahtes einzufügen und muss ein induktions- und kapazitätsarmer Widerstand sein!

*1/3 der Sendeleistung sollen damit sicher absorbieren werden können.*

Bei 100 Watt Sendeleistung muss der Widerstand also mit *mindestens* 35 Watt belastbar sein.



## Bauausführung des Abschlusswiderstandes

**keine gewendelten Schichtwiderstände  
oder Drahtwiderstände  
verwenden.**



*Notfalls kann man entsprechend viele, geeignete  
Widerstände parallel schalten  
um die entsprechende Belastbarkeit zu erhalten.*

***Einwirkungen durch Umwelteinflüsse  
auf den Schluckwiderstand sind  
ausschließen.***

***Man kann den Widerstandes z.B. in ein  
PVC Rohr mit entsprechenden  
Abschlusskappen einbauen.***

***Baumärkte bieten hier eine Menge  
Lösungsmöglichkeiten.***

## Hinweis zum Abschlusswiderstand.

*Will man den nicht selbst bauen,*

(aber da liegt ja der Reiz beim Antennenbau, dass man möglichst alles selbst macht),

*so kann man den Abschlusswiderstand auch kaufen.*

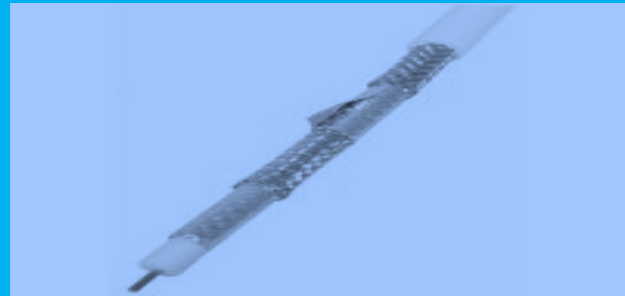
Bezeichnung 390R, 200 Watt für T2FD-Antennen Preis 48,00 €



## *Die Impedanz*

der Speiseleitung

ist abhängig vom



*eingebauten Abschlusswiderstand.*

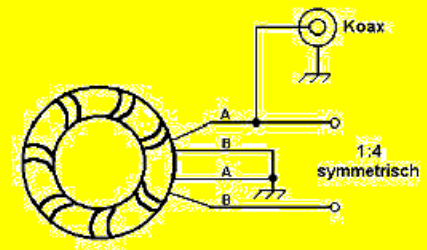
# Speiseleitung und Anpassung

A: Bei einem Abschlusswiderstand von

*500  $\Omega$  beträgt*

die Impedanz der Speiseleitung **450  $\Omega$ .**

Für eine Speisung mit einer 50  $\Omega$  Koaxleitung ist hier



ein 9:1 Balun notwendig.

B: Bei einem Abschlusswiderstand von

**390 Ohm** beträgt

die Impedanz der Speiseleitung **300  $\Omega$** .

Für eine Speisung mit einer **50  $\Omega$**  Koaxleitung ist

hier

ein **0.1  $\lambda$**  notwendig.

*Will man keinen **Balun** verwenden, dann  
kann man bei einem Abschlusswiderstand  
von **390  $\Omega$***

*die Antenne auch mit*

*einer **300  $\Omega$***



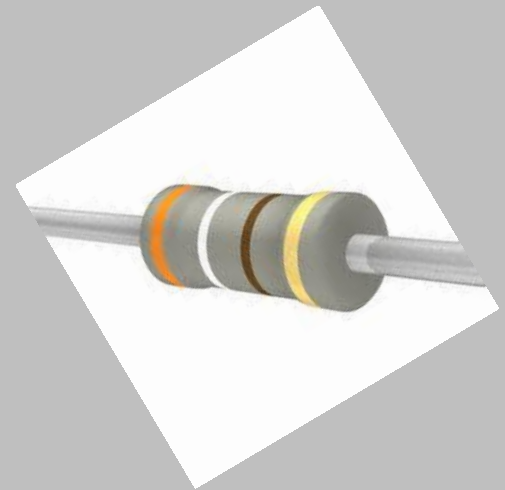
*-leiter speisen.*

**Hinweise:**

***Keine Abschlusswiderstände***

***kleiner als  $390\ \Omega$***

***verwenden.***



---

***Die Länge der Speiseleitung ist  
unkritisch.***



# Abstrahlwinkel

*Für eine gute Rundumstrahlung wird die T2FD  
in einem Winkel von*

***20 bis 40 Grad***

*schräg nach unten gespannt.*

***Der unterste Punkt der Antenne  
liegt dann ca. 2m über Grund.***

Mit dem *empfohlenen* Neigungswinkel

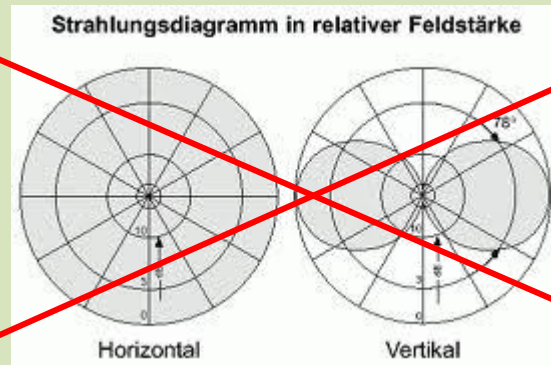
**von 30 Grad**

strahlt die Antenne **omnidirektional**,

sie ist also nach **vielen Richtungen**

**wirksam.**


**Das Strahlungsdiagramm zeigt keine  
Rundstrahlcharakteristik,**



**aber**

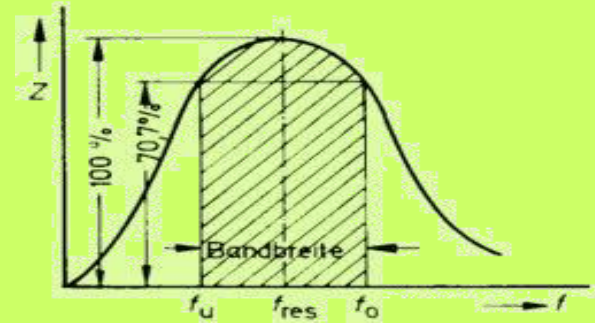
**auch keine eindeutige Hauptstrahlrichtung.**

***Das Diagramm weist vielmehr einige  
breite Strahlungsrippen  
und  
viele Nebenzipfel, jedoch keine ausgeprägten  
Nullstellen auf.***

***Die T2FD Antenne kann deshalb nach fast  
allen Richtungen mit   
annähernd gleichem Ergebnis arbeiten.***

# Allgemeines

Bestechend ist die *große*



*Bandbreite* der Antenne mit einem

Frequenzverhältnis von

ca. 1 : 5

*Es handelt sich dabei nicht um*  
*Harmonischenresonanzen,*  
*wie z.B. bei einem Multiband-Dipol,*  
*bei dem der Strahler für 40m auch*  
*auf 15 m resonant ist,*

*sondern um die natürliche Bandbreite.*

***Baut man die Antenne für die  
(niedrigste) Frequenz***

***von 7000 kHz,***

***so beträgt die Spannweite nur***

***14,35 m !!*** 

*und man kann die Antenne  
für die Amateurfunkbänder*

*40, 20, 15 und 10m + WARC – Bänder*

*einsetzen.*



***Das bedeutet, dass die T2FD für alle  
dazwischenliegenden  
Frequenzen ebenso brauchbar ist.***

***Ein Vorzug, der besonders von Stationen mit  
häufigem  
Frequenzwechsel geschätzt wird.***

## **Praktische Bauhinweise**

***Die Drähte des Faltdipols sollen bei***

***einer für 7 Mhz***

***ausgelegten Antenne in einem  
Abstand***

***von ca. 43 cm parallel verlaufen.***

**Damit dies erreicht wird fügt man  
zusätzliche Querstützen, auch Spreizer  
genannt, zwischen den zwei parallel  
angeordneten Antennendrähten ein.**

**Links und rechts vom Balun  
jeweils einen  
Spreizer  
im Abstand von ca. 20-30 cm anbringen.**

***Der Abstand vom ersten Spreizer zu den  
anderen Spreizern  
beträgt dann ca. 1 - 2 m.***

***Da an keinem Punkt der Antenne  
Spannungsspitzen auftreten,  
müssen diese Spreizer nicht besonders  
verlustarm sein.***

***Bambusstäbe haben sich als Material  
bei der Anfertigung der Spreizer sehr  
bewährt.***

***In einer von mir gebauten Antenne sind  
Bambusstäbe verarbeitet  
die schon seit 30 Jahre halten.***

Aus welchem *nichtleitenden* Material  
die Spreizer erstellt werden  
ist der eigenen Kreativität geschuldet  
und dem  
was der *Bastelkeller*  
bereit hält.

# Abspannen der Antenne

*An den äußeren Enden sorgt  
jeweils ein Abstandshalter aus  
Kunststoff*

*für den richtigen Abstand der  
Drahthälften.*

# Am Abstandshalter kann man dann auch die Befestigungsstruktur für das Abspannseil anbringen. Bild 1

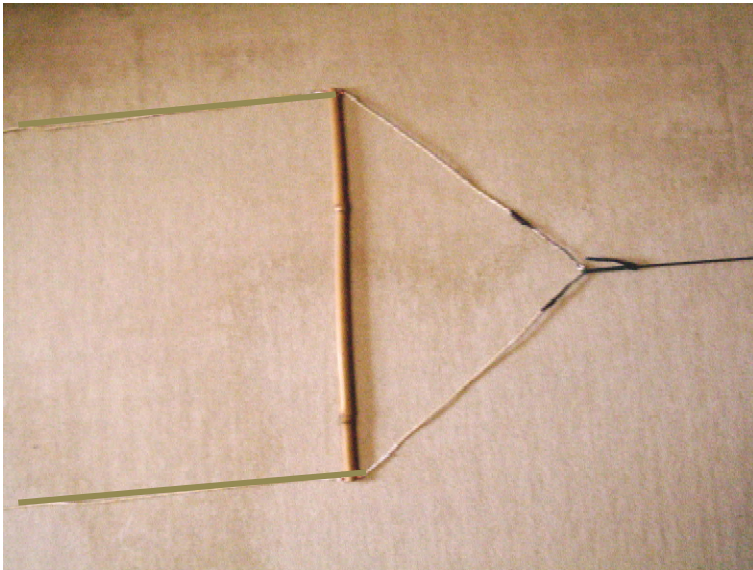


Zwei Löcher zum Durchführen des Antennendrahtes bohren.

Draht gegen Durchrutschen sichern, sonst "kippt" der Abstandshalter



***Eine Variante dieser „Ende-Konstruktion“ sieht bei meiner Antenne so aus, ist etwas einfacher, funktioniert aber auch.***



**Bild 2**

***Fixierung des Antennen-  
drahtes am Spreizer***



**Bild 3**

# Spreizerfixierung Vorschlag

*Man braucht ein paar Bambusstäbe,  
ca. 1- 1,5 cm Ø*



*diese auf 42 cm ablängen,*

*und etwas*

*Kupferdraht, ca. 1mm Durchmesser.*

**Die Bambusstäbe kerbt man  
(evt. mit der Rundfeile)  
an den beiden Enden, je nach  
Durchmesser des Antennendrahtes,  
ca. 3-5mm ein.**

***Nun bohrt man jeweils ein Loch mit  
1,5mm Durchmesser,  
ca. 1cm von den Enden entfernt,  
quer durch den Bambusstab.***

*am besten ist es, wenn auf beiden  
Seiten **an den Enden***

*Wachstumsknoten  
im Stab wären,*



*dies trägt zur verbesserten Stabilität  
der Konstruktion bei.*

*(Muss nicht unbedingt sein, der Bambus ist  
auch so unglaublich stabil)*

**Den Kupferdraht, mit genügender Länge,  
steckt man durch das Loch,**

**biegt den Draht, wie das Bild zeigt,**



**hier evt. mit Zange nachhelfen damit die  
Biegung sauber aussieht**

**und der Antennendraht ist am Spreizer  
fixiert!**

***Zum Abspannen der Antenne  
nimmt man am besten eine Reepschnur,  
wie sie beim  
Klettern verwendet wird,  
ca. 4-5mm ., (gibt es im Sportgeschäft).***



**Bitte nicht die fast gleich aussehenden Schnüre vom  
Baumarkt nehmen.**

**Diese sind auf Dauer nicht UV – fest und auch nicht so  
reißfest;**

**das merkt man leider erst nach ein paar Jahren!**

**Abschließendes:**

**Man braucht, wenn die Abmessungen  
richtig sind,**

***keinen Antennentuner!!***

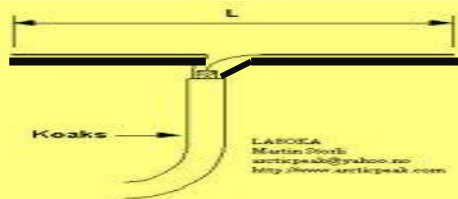
***Zum Gewinn der Antenne liegen in der  
Literatur keine  
konkreten Werte vor.***

Vergleiche haben aber ergeben, dass die

**T2FD**



im Hinblick auf den absoluten Gewinn  
annähernd mit einem



**Halbwellendipol**

verglichen werden kann.



**Sende- und Empfangsergebnisse  
widersprechen jeglicher  
Theorie.**

***Ein Nachbau ist jedenfalls  
empfehlenswert!***

**Eine T2FD für 80m ???**

**Eine Konstruktion der T2FD für 80m  
wurde von mir noch nicht erprobt.**

**Abgehalten haben mich davon die relativ  
große Antennenlänge die sich dabei ergibt.**

**Es sind ja dann ca. 27m  
Antennenlänge zu „bewältigen“.**

**Auch steigt die Spreizerlänge auf ca. 83 cm.**

**Hier ergeben sich dann  
doch gewisse Stabilitätsprobleme.**

**Man kann zwar die Spreizerlänge  
evt. bei 42 cm belassen, aber.....**

**(es werden auch Antennen mit diesen Abmessungen verkauft).**

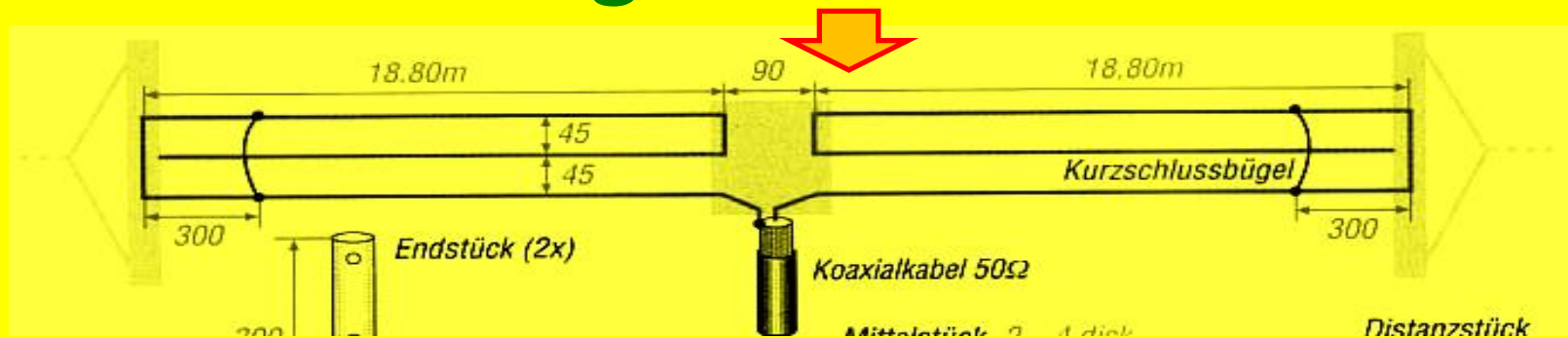
*Für 80 m gibt es mit dem Bau einer*

***Morgain - Antenne***

*bessere Alternativen zur T2FD,*

*vor allem im Hinblick auf  
Antennenlänge und Performance.*

Mit nur 20 m Antennenlänge und  
nur ca. 8-10 cm „Breite“  
ist die  
**Morgain-Antenne**



für 40 und 80m  
bestens geeignet.

**Link (in Englisch) für T2FD:**

**[http://www.hamradioexpress.com/build\\_t2fd.htm](http://www.hamradioexpress.com/build_t2fd.htm)**

**Link, Antennen allgemein:**

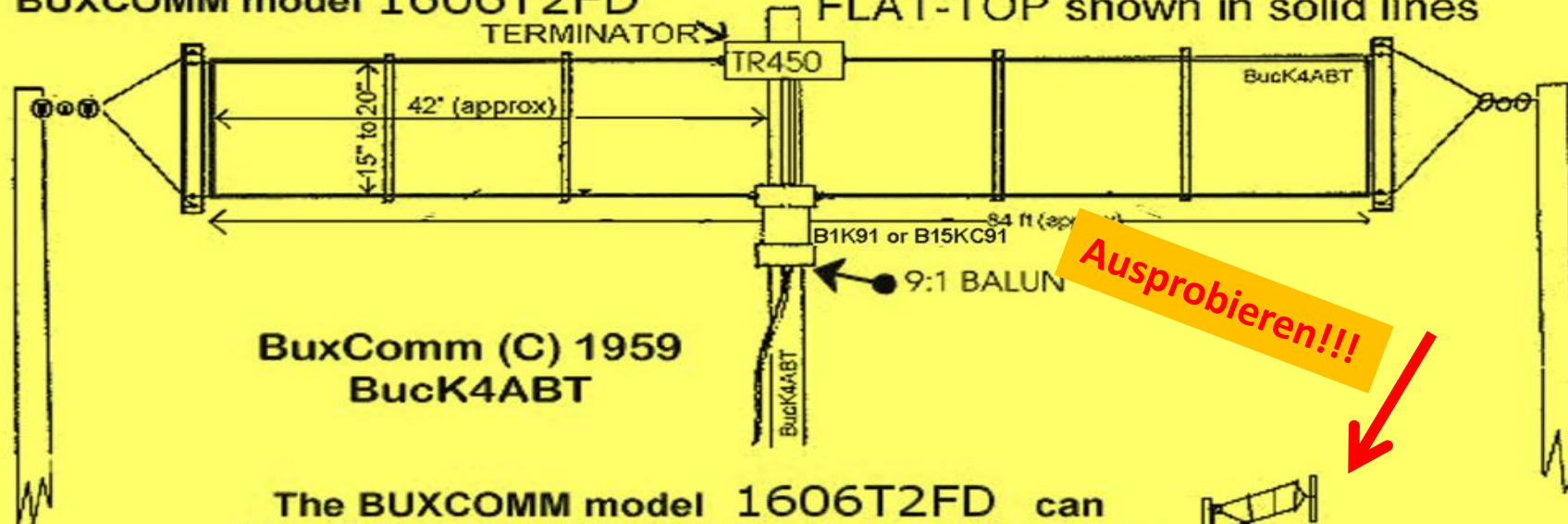
**<http://www.qth.at/oe7opj/antennen.htm>**

**Link zur Berechnung von T2fd Antennen**

**[http://www.qth.at/oe7opj/T2FD\\_calculator.xls](http://www.qth.at/oe7opj/T2FD_calculator.xls)**

BUXCOMM model 1606T2FD

FLAT-TOP shown in solid lines



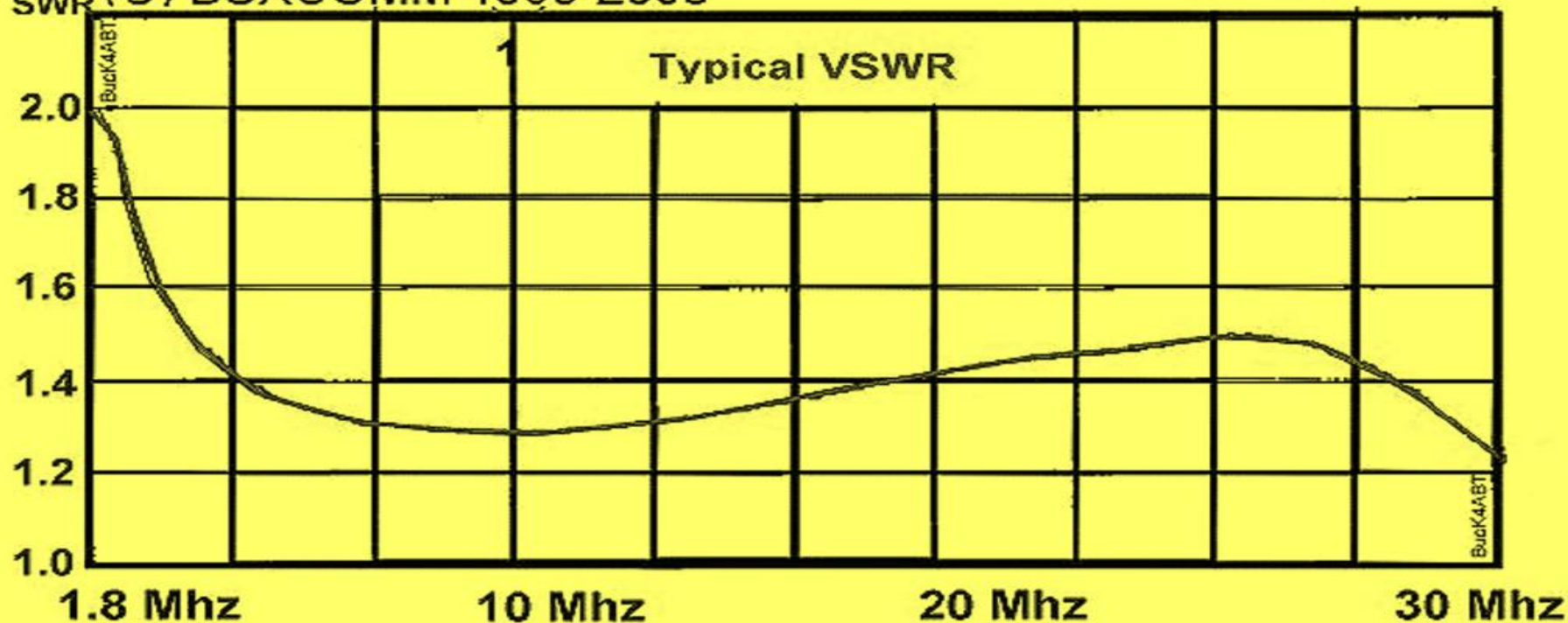
BuxComm (C) 1959  
BucK4ABT

Ausprobieren!!!

The BUXCOMM model 1606T2FD can  
also be installed in a "VEE Beam" configuration.



SWR (C) BUXCOMM 1999-2006



**Und nun viel Spaß und  
Erfolg bei einem  
eventuellen Nachbau der  
T2FD !!**



**de DL3NBI**