

## ANTENNEN

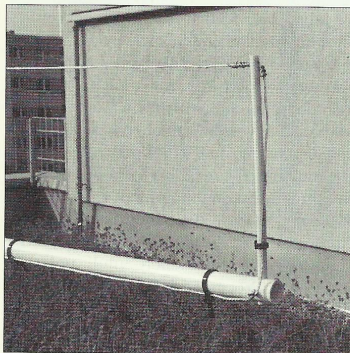
Erfahrungsbericht



**Dr. Andreas Splanemann, DL7AQE**

Gibt es sie wirklich, die platzsparende Breitbandantenne, die auf allen Bändern spielt und trotzdem weder Radials noch Anpassgerät benötigt?

Seit einigen Monaten ist auch in Deutschland die D2T-Antenne erhältlich, für die mit diesen Attributen geworben wird. Viele Amateure träumen von einer Antenne, die bei guten – oder noch vertretbaren – Leistungen nicht allzu viel Platz auf dem Dach in Anspruch nimmt. Mit einem Drehradius von ca. 3,6 m scheint die D2T eine ideale



**Bild 1:** Die Litzen werden an den Antennenelementen um ca. 20 cm gespreizt. Die verwendeten Rohre sind aus GFK

Lösung darzustellen. Grund genug, sich diese Antenne einmal näher anzusehen.

#### Von kommerziellen Antennenbauern

Die D2T wird von Giovannini Electromecanica in Vicchio/Florenz hergestellt. Diese Firma baut Antennen für den kommerziellen Bereich, darunter logarithmisch-periodische Antennen und Cubical-Quads für 80 m. Die Antenne ist eine Neuentwicklung, an der über zweieinhalb Jahre gearbeitet worden ist und die im vorigen Jahr auf den Markt kam. Giovannini hat die Patente für diese Antenne in Europa und in den USA.

Das Gebilde wird vom Hersteller als Kompromissantenne bezeichnet, die aber mit Einschränkungen

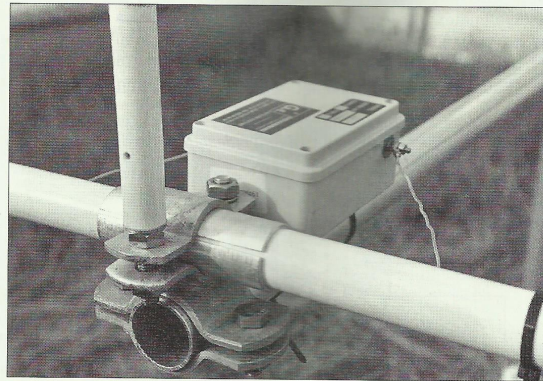
auf allen Bändern spielt. Volkmar Junge vom Importeur WiMo: „Es ist eine Antenne, die überall von 160 m bis 2 m Betrieb ermöglicht – im Gegensatz etwa zu den gängigen Allband-Vertikalantennen.“ Man darf aber keine allzu hohen Erwartungen hegen: Auf den unteren Kurzwellenbändern ist allein durch die mechanische Länge mit Einschränkungen

zu rechnen, wie sie für verkürzte Antennen normal sind. Keine Wunderantenne also.

#### Die Teile der D2T

Die D2T kommt – professionell verpackt – in einem 2,3 m langen und schmalen Karton, und nach Öffnen der Verpackung ist schnell klar, dass vor dem Vergnügen des Funkens erst mal die Arbeit des Aufbaus angesagt ist. Die Antenne muss verschraubt, der Antennendraht verlötet und diverse Teile müssen sicher befestigt werden (**Bild 1**). Eine Arbeit, für die mindestens 4 h eingeplant werden sollten.

Aber, bevor geschraubt werden kann, ein kurzer Blick auf die gelieferten Teile. Alle



**Bild 2:** Kreuzverbindung zwischen Boom und Element. Am Boomrohr ist der Anschlusskasten mit Anpasstrafo installiert

# ANTENNEN

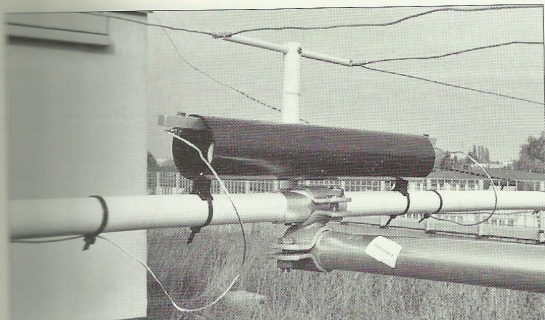


Bild 4: Das hintere Element trägt den Schluckwiderstand



Bild 5: Die Verbindung Mast/Boom erfolgt mit einer geschweißten Kreuzschelle

Kleinteile sind sortiert und passend in insgesamt 16 Tüten verstaubt, hinzu kommen fünf größere einzelne Teile, darunter der Anschlusskasten (Bild 2) und der Schluckwiderstand (Bild 4), sowie sechs Glasfaserrohre und der Alu-Boom. Die mitgelieferten Schrauben sind verzinkt. Das Wort „Kreuzklemme“ ist allerdings für meinen Geschmack allzu wörtlich genommen worden: Die Befestigung Antenne/Mast besteht aus zwei kreuzweise miteinander verschweißten Stahlbügeln (Bild 5). Alles hängt also an einer einzigen Schweißnaht. Wer solchen Konstruktionen misstraut, sollte diese Klammern sicherheitshalber gleich gegen andere Fabrikate austauschen. Auch der in Großbritannien besonders bekannte Antennentester Peter Dodd, G3LDO, hat diese Konstruktion durch eine eigene ersetzt, wie er in seinem Testbericht schreibt.

Die Glasfaser-Spreizer, die in der Mitte der Trägerrohre montiert werden, waren schadhaf. Die Bohrungen im Glasfaserrohr waren zu dicht am Ende angebracht und ausgerissen. Ein kleiner Schaden, der aber bei einer Antenne, die Wind und Wetter ausgesetzt ist, leicht zum Ausfall führen kann. (Die Redaktion fragte Volkmar Junge, WiMo: „Ist ein Einzelfall. Bis jetzt haben wir noch keine Reklamation bekommen.“)

Die Aufbauanleitung ist abgebildet und wurde von WiMo als Importeur ins Deutsche übersetzt, die Originalfassung in Englisch und Italienisch liegt bei. Etwas mühsam ist die Zuordnung der Kleinteile zu den fotokopierten Anleitungsskizzen, da die Materialtüten mit 13-stelligen (!) Codenummern versehen sind.

## Die Funktion

Die D2T ist eine zweielementige Drahtantenne, die an Glasfaserstangen montiert wird. Der Draht bildet zwei aperiodische, um 180° gedrehte Faltdipole. Sie werden gegenphasig gespeist. Diese Antenne erinnert an die T2FD. Wie sie, so ist auch die D2T ebenfalls nicht im klassischen Sinne „harmonischen-resonant“, und ein Schluckwiderstand setzt die vom Antennenende reflektierte Energie in Wärme um. Bei der D2T ist dieser nicht induktive, kapazitätsarme Lastwiderstand (820 Ω) in einem 30 cm langen Glasfaserrohr untergebracht, und er wird über Aluprofile mit dem Leiter verschraubt.

Die Unterschiede zur T2FD-Antenne sind allerdings deutlich: Während die T2FD geneigt montiert wird, ist der gesamte Antennenleiter bei der D2T an den Glasfaserrohren befestigt. Damit wird diese Antenne drehbar, und die auf den oberen Bändern vorhandene Richtwirkung kann praktisch eingesetzt werden. Auf den unteren Kurzwellenbändern ist keine Richtwirkung spürbar, hier soll die Antenne als Rundstrahler wirken. Da die D2T mit ihren 8,5 kg ein Leichtgewicht ist, reicht bereits ein kleiner Rotor, der direkt auf den Mast gesetzt wird. Ein entscheidender Vorzug der aperiodischen Antennen liegt darin, dass sie sich wegen der Bedämpfung durch den

## Technische Daten

Frequenzbereich:	1,5...200 MHz
Spitzenbelastbarkeit:	1000 W
Dauerlast:	100 W (1,5...2,5 MHz)
	200 W (2,5...4 MHz)
	400 W (4...10 MHz)
	500 W (10...30 MHz)
	250 W (VHF)
Anschluss:	SO 239-Buchse
Boomlänge:	2 m
Elementlänge:	6 m
Drehradius:	3,6 m
Gewicht:	8,6 kg
Mastdurchmesser:	40...50 mm
Max. Windgeschwindigkeit:	150 km/h
dto. mit 3 mm Eisbehang:	90 km/h

(Quelle: Hersteller)

Schluckwiderstand zumindest theoretisch über einen großen Frequenzbereich gut anpassen lassen. Allerdings muss man sich darüber im Klaren sein, dass man immer mehr in den Schluckwiderstand „hineinarbeitet“, je höher die Wellenlänge wird. Das zeigen auch die Diagramme (Bild 3).

Die D2T wird über ein Koaxkabel gespeist, das an der Antenne an einem verklebten Kästchen endet, welches den notwendigen 9:1-Übertrager enthält. Der Hersteller empfiehlt, eine 60 m lange Speiseleitung aus RG 213 zu verwenden, um ein über alle Bänder hinweg optimales Stehwellenverhältnis zu bekommen. Damit soll nach seinen Angaben auf allen Bändern ein SWR erzielbar sein, das kleiner als 2 sein soll. Die Speiseleitung wird also als Element benutzt, welches durch seine Dämpfung das SWR herabsetzt, das der Sender „sieht“. Möglicherweise ist mit dem in der Testanordnung verwendeten nur 17 m langen Kabel diese Tatsache bestätigt worden. Der Ausschnitt aus der Messreihe demonstriert (s. Tabelle SWR), dass die SWR-Werte nicht optimal waren, daher wurde beim Test eine Matchbox eingesetzt. Wie Versuche zeigten, sind gerade diese Werte auch stark abhängig vom Standort und der Umgebung, sodass die optimale Einstellung experimentell ermittelt werden muss.

SWR					
MHz	Hersteller	DL4AQE	IIUW	I24CZJ	G3LDO
STN		17 m RG-58, MFJ-259 SWR-Analyzer	k. A.	20 m RG-213, Bird-Wattmeter	MFJ-249 SWR-Analyzer
Höhe		6 m ü. Dach, ges. 18 m ü. G.	3 m ü. Dach, ges. 10 m ü. G.	k. A.	k. A.
1,8		2,7	1,6	1,3	
3,5	1,3	1,7	1,2	1,5	1,7
7	1,8	2,2	3	1,5	1,5
10	1,5	2,2	2	1,6	1,8
14	1,1	2,5	1,8	1,4	1,7
14,3	1,1	2,7	2		1,2
18	1,2	1,6	1,2	1,8	1,2
21	1,7	4,7	2,5	1,9	2,1
21,5	2,1	4,2	1,2		2,5
24,5		2,3	3		
24,9	1,9	1,7	2,5		1,3
28		3,1			
28,5	1,9	3,6	2,7		2,6
29		4,2		1,8	
29,5		4,6	1,5	1,5	1,7
50	1,2		1,5	1,5	2,6
145	1,9		2,6	1,5	2,6

# ANTENNEN

große Bandbreite kann ein großer Vorteil sein, das mühsame Abstimmen oder Umrufen entfällt. Aber wie bei allen Bandantennen werden so nicht nur die Frequenzen, sondern auch alle unerwünschten Ober- und Nebenwellen abgeblendet. Dies hat möglicherweise TVI oder nur Folge. Ebenfalls dürften breitbandig belegte Empfängereingangsstufen ihre Vorteile haben. Also: Zu Antenne und Rollen sollten auch ein langes Koaxkabel, ein Filter und/oder ein Filter kalkuliert werden.

## Aufbau

Wenn die Antenne aufgebaut wird, ist es ratsam, sich gründlich mit der Bauanleitung oder Theorie vertraut zu machen (Bild 6). Die Montage lässt sich – wie bei großen Antennen auch – nur sehr bedingt im Hobbykeller vorbereiten, wenn man vom Abmessen der Zuschnitten der Litzen einmal absieht. Eine leichtere Montage baut man die D2T schrittweise an einem ca. 1,20 m hohen Hilfsmast auf. Am 2,05 m langen Aluminiumrohr werden zunächst alle Kreuzschellen angeschraubt, bevor die Glasfaserelemente eingesteckt und verschraubt werden.

## Abstrahlungsgrade nach Herstellerangaben

3 MHz	15 %
5 MHz	50 %
7 MHz	60 %
10 MHz	70 %
15 MHz	82,5 %
20 MHz	85 %
25 MHz	90 %
30 MHz	95 %
35 MHz	97 %
40 MHz	100 %
45 MHz	100 %
50 MHz	100 %

(nach Hersteller)

wurden. Die Anleitung enthält einen entscheidenden Hinweis, der ernst zu nehmen

ist: Die Antenne ist in den Plastikbeuteln verpackt. Die Teile sind nur einmal vorhanden, sodass sie nicht schaden kann, einen kleinen Vorrat an Muttern und Unterlegscheiben parat zu haben. Eine Mutter verschwindet garantiert nie wieder.

Die Bauanleitung gibt vor, die vier Dipolschenkel (à 6,20 m) und die zwei Kreuzverbindungen (à 2 m) vom Litzenwickel abzuschneiden. Die Kreuzverbindungen müssen allerdings später wieder eingelötet werden. Schwieriger ist es, sich gleich auf nur zwei Abstände, je 14,2 m lang, festzulegen. Die langen Litzen müssen zwar unter Beachtung der Abmessungen eingefädelt werden, aber man achtet sich die Löterei von kurzen Leitungsschnitten. Die Litzen kreuzen sich über dem Mastrohr und werden durch einen Teleskopschlauch gegeneinander isoliert. Wenn die Antenne in der Mastmitte angeschraubt ist, kommen die Litzen dem Mast bedingt

lich nahe, bei Wind kann es unerwünschte Kontakte geben, sodass durch geeignete Maßnahmen die Litzen zusätzlich fixiert oder isoliert werden müssten. Dagegen Volkmann Junge, WiMo: „Wir haben die D2T etwa in der Mastmitte montiert. Probleme durch unerwünschte Kontakte gab es hier bei DLØWIM keine.“ Am einfachsten lässt sich das Problem umgehen, indem die Antenne an der Mastspitze montiert wird.

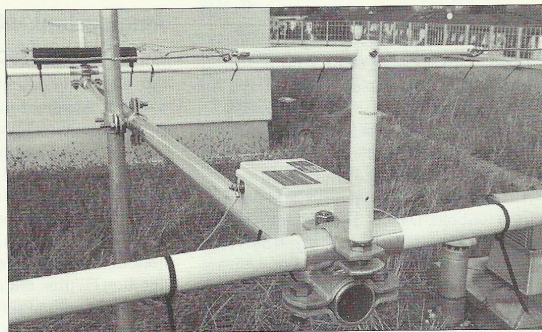
Da die Antenne und ihre Bauteile sehr leicht sind, kann sie von nur einer Person aufgebaut, eingestellt und am Mast montiert werden. Einstellarbeiten sind unnötig – im Gegensatz zu denen eines Mini-Beams. Die Antenne ist zum festen Aufbau vorgesehen, eine häufige Demontage, um sie z. B. portabel zu verwenden, ist problematisch und nicht zu empfehlen. Allerdings dürften für Portabel-QTHs auch viele Einschränkungen nicht gelten, die jemanden zu einer solchen Kompromissantenne greifen lassen.

## Der Betrieb

Die praktische Erprobung bestätigte die Erwartungen, die eine Antenne dieser Konstruktion hervorruft. Ab ca. 10 MHz ist die leichte Richtwirkung der Antenne spürbar. Auf 20 m klappten im Test auf Anhieb zahlreiche europäische Verbindungen. Gearbeitet wurde in der Betriebsart SSB mit nur ca. 5 W Ausgangsleistung – also schon eine echte Herausforderung für eine Antenne. Die Rapporte lagen ausnahmslos zwischen 57 und 59. Das gleiche Bild bestätigte sich auch auf den höheren Bändern. Bei den Versuchen war die Antenne in ca. 6 m Höhe an einem drehbaren Alumast über einem Flachdach (12 m hoch) aufgebaut.

Auf den unteren Bändern arbeitet die Antenne zunehmend gegen den Widerstand. So mussten auf 40 m in den Abendstunden bereits 100 W eingesetzt werden, um SSB-QSOs fahren zu können, das Signal erhielt in der Testphase keine besseren Rapporte als 57. Mit einer am gleichen Ort in ca. 6 m Höhe über Dach befestigten G5RV-Antenne gibt es dagegen auf 80 m gewöhnlich keine Schwierigkeiten, abends QSOs zu fahren, mit der D2T schaffte ich jedoch keins.

In anderen Testberichten liest man dagegen davon, dass die galvanisch leitende Verbindung durch den Abschlusswiderstand eine merkliche Senkung des Geräuschpegels (3–4 S-Stufen) mit sich bringe, wie etwa bei Beverage-Systemen. Im gleichen Bericht liegen die S-Werte der D2T gegenüber einem ausgewachsenen Dipol für 80/40 m um 10 bis 12 dB niedriger. William They, IZ4CZJ, will bei

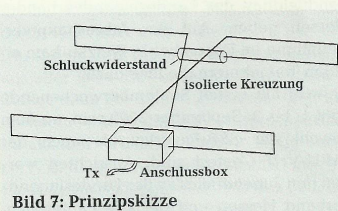


**Bild 6:** Am vorderen Element ist der Anschlusskasten montiert, in dem ein Übertrager sitzt. Am in der Bildmitte senkrecht stehenden T-Spreizer sind sowohl die Dipolschenkel als auch die Kreuzverbindungen montiert

seinen Tests festgestellt haben, dass mit der D2T DX-QSOs leichter fallen als lokale Verbindungen und „deutet“ somit die D2T als flachstrahlende Antenne. Selbst die Diagramme des Herstellers sind nicht so mutig, eine solche Aussage zu wagen. Rinaldo Briatta, I1UW, schlägt vor, eine Vertikalantenne als Sendeantenne zu benutzen und die D2T analog zur Beverage nur zum Empfang zu nutzen.

## Zusammenfassung

Die D2T muss zwar aufwendig zusammengebaut werden, kann aber durch ihr geringes Gewicht leicht installiert werden. Die D2T spielt hervorragend auf den oberen Bändern, enttäuschte mich aber auf 40 m und vor allem auf dem 80-m-Band. Mit einem Preis von 1180 DM stößt die Antenne in ein Segment vor, in dem es qualitativ starke Konkurrenz und eine Reihe von antenntechischen Alternativen gibt. Allerdings keine, die lückenlosen Betrieb von 160 m bis 2 m verspricht. Die Breitbandigkeit der D2T ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, wenn es vor Ort gelingt, die Anpassung



**Bild 7:** Prinzipskizze

in den Griff zu bekommen. Eine Entscheidung zugunsten einer D2T hängt somit von der individuellen Situation und den technischen Randbedingungen ab.

Der Firma WiMo sei für die Leihgabe der D2T anlässlich dieses Testes gedankt.

## Literatur

- [1] Peter Dodd, G3LDO: The D2T Antenna. Radio Today, July 1999
- [2] Rinaldo Briatta, I1UW: D2T Antenna. Radio Kit Magazine, March 1999, p 49
- [3] William They, IZ4CZJ: And yet it works or better the D2T. Elettronica Flash, September 1999, p 65

