

DUOBAND-LPDAs

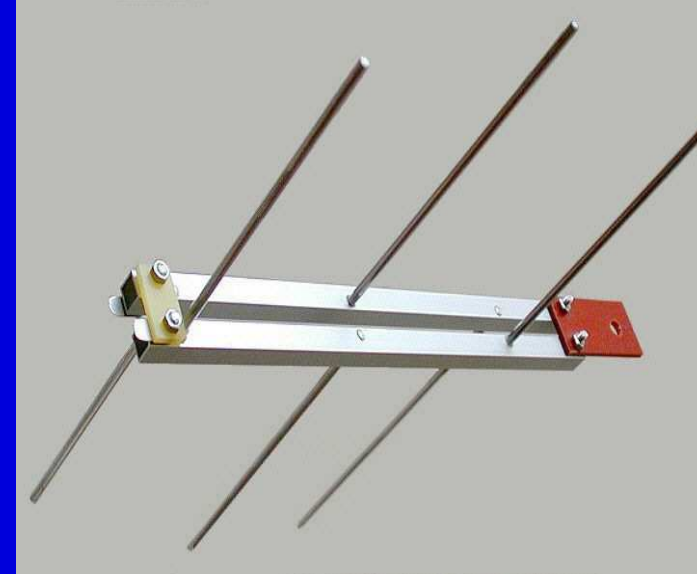
04 08

Maße und Bauanleitung für das 2-m und 70-cm-Band

**Handliche Duoband-Antennen mit hohem Gewinn setzen sich durch.
Alle Elemente strahlen, - wie ihre Besitzer !**

Wer sie hat, ist begeistert und gibt sie nicht wieder her.

**Mit Baulängen um 1 m werden nun schon weit über 10 dBd Gewinn auf 70 cm erzielt.
Und das sind nicht die "Verkaufsfördernden" Dezibel, die weithin propagiert werden !**



Kein umständliches Rechnen, oder Programm kennenlernen, denn

auf fünfzehn Seiten findet man die Maßangaben für 3 Element- bis 17 Element Duoband-LPDAs.

Die danach folgenden Seiten sind dem Selbstbau gewidmet. Mit Tipps und Tricks wird weitergeholfen.

Die neuen Entwicklungen aus dem Jahr 2006 ermöglichen kleinere LPDAs mit höherem Gewinn.

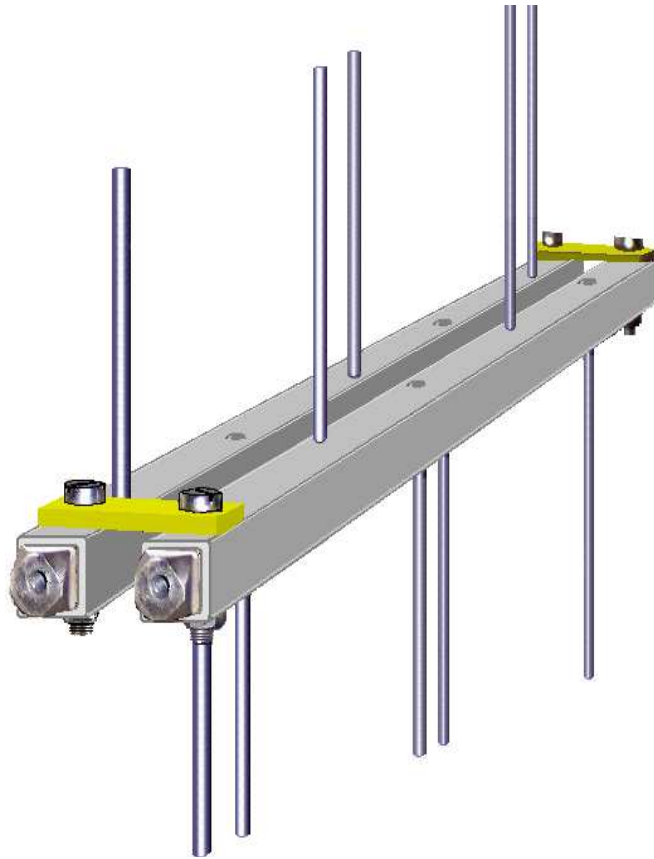
Alu-Material aus dem Baumarkt

Bei Baulängen bis 50 cm kann für die Booms eloxiertes Vierkantrohr mit 10 mal 10 mm Kantenlänge verwendet werden, was im Baumarkt zu haben ist. Die Elemente sollten aus 3....4mm blankem Alu-Vollmaterial sein.

Über 50 cm lange Antennen erfordern Vierkantrohr mit 15 mal 15 mm Kantenlänge, ebenfalls eloxiert im Baumarkt. Sehr große Längen werden mit Rohr- Wandstärken von 1,5 mm verwirklicht.

Hier wird Elementmaterial von 4....6mm blank vorteilhaft eingesetzt. (evtl. Spezialgeschäfte).

Stellen Sie im Menü **ANZEIGE** des Acrobat-Reader, bitte die Option **GANZE SEITE** ein. Sie können dann mit dem Maus-Rändelrad durch die Seiten blättern.

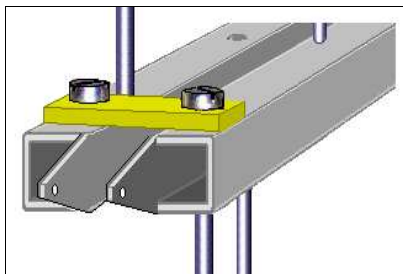


Als Beispiel eine 5-Element-LPDA

Die Antenne hat nur 41cm Boomlänge einschließlich der Boomverlängerung für Vormast-Montage, bei einem Gewinn von etwa 9 dBd.

Links sind die Koax-Anschlüsse, die ich aus Alu-Vollmaterial gemacht habe, was einen guten Übergang zur Impedanz der Booms sichert, weil sie soweit wie möglich vorn an den Booms sind.

Die Boom-Abstandhalter und die wechselseitig angebrachten Elemente sind hier ebenfalls erkennbar.



Ideal wäre wie im Bildausschnitt unten, ein vollkommen allmähliches Anwachsen von der Drahtstärke Koax-Kabel zu Boom-Seitenfläche.

Der Übergang vom dünneren Kabel zur dickeren Boomfläche ist damit abgemildert, um die Stoßstelle so klein wie möglich zu halten.

Maßangaben:

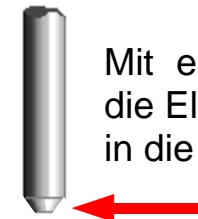
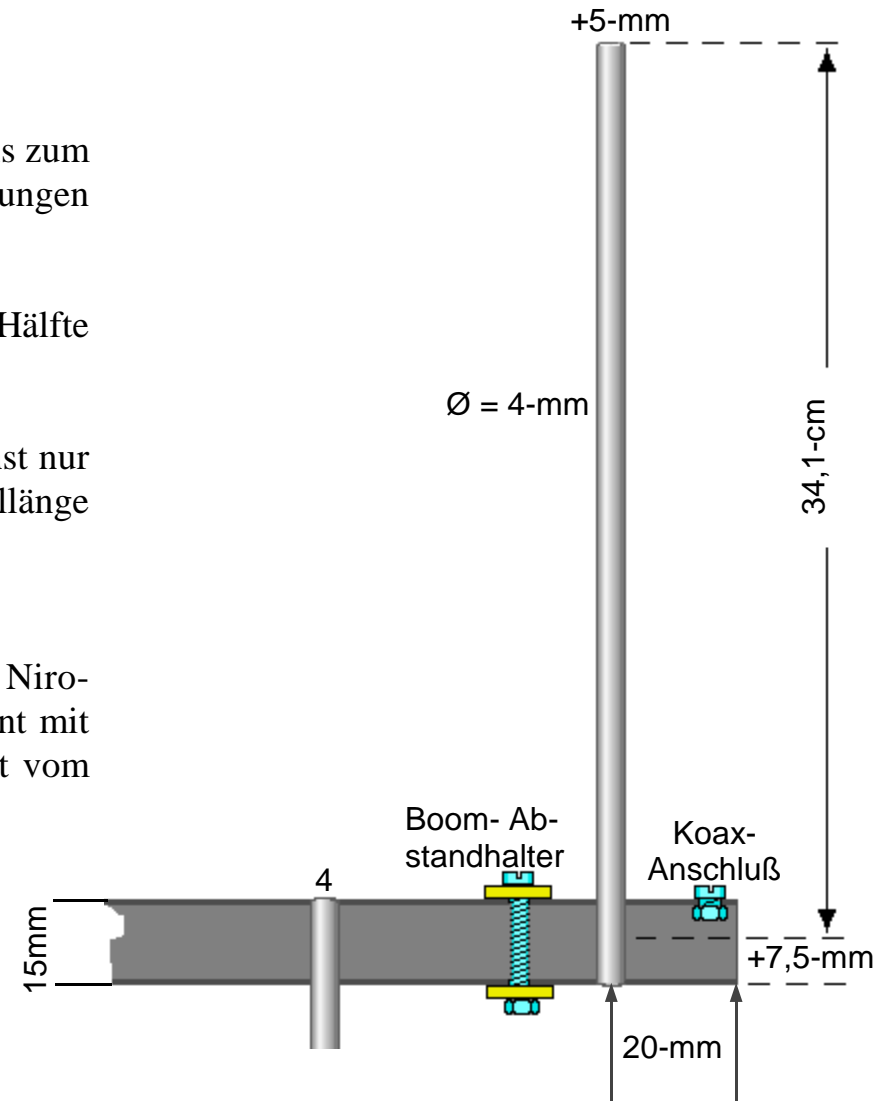
Die auf den folgenden Seiten angegebenen Maße gelten von der Mitte des Booms bis zum Ende des jeweiligen Elements. Grund dafür ist, daß die verwendeten Boomabmessungen dann freier wählbar sind.

Das bedeutet, daß das kürzeste Element, welches mit 34,1 cm angegeben ist, um die Hälfte der Boom-Seitenlänge (hier 7,5 mm) länger sein muß.

Ebenfalls sollten die Elemente noch um ca. weitere 5 mm länger sein, damit zunächst nur das längste und das kürzeste Element im fest eingebauten Zustand auf die Solllänge gekürzt werden kann. Und das dann möglichst **genau!**

Das Endmaß der weiteren Elemente wird auf der nächsten Seite erläutert.

Das Bild zeigt den Teil eines der beiden Booms mit ganz rechts der Niro-Schraubverbindung zum Anschluß des Speisekabels. Es folgt das kürzeste Element mit der Maßangabe, dann die Boom-Abstandshalter. Das nächstlängere Element führt vom Boom aus entgegengesetzt nach unten, es ist im Bild abgeschnitten dargestellt.



Mit einer Feile entgrate ich die Elemente, damit sie leicht in die Bohrung gleiten.

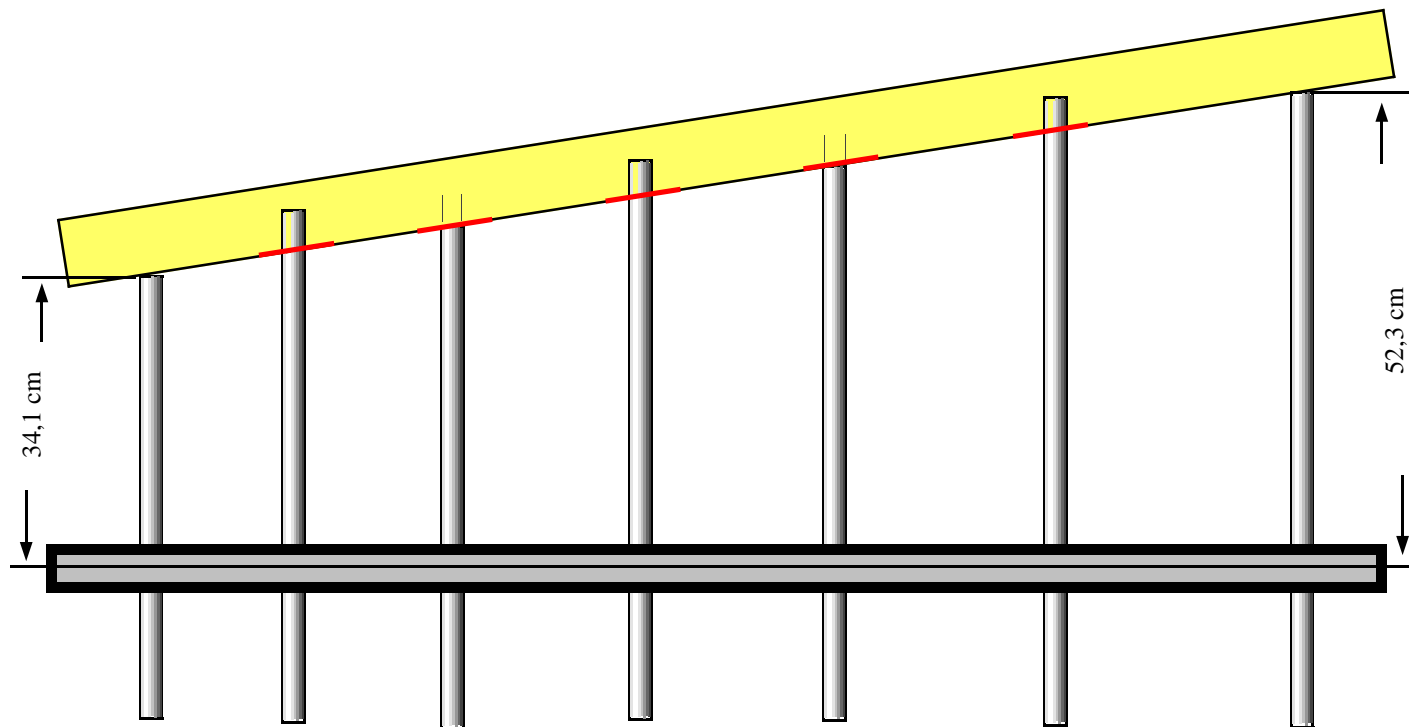
Alle weiteren Elemente kürzen

Ich machte zunächst alle Elemente um ca. 5 mm länger als angegeben.

Wenn alle Elemente an den Booms sind, und beide Booms mit den Abstandhaltern zusammen montiert sind, bringe ich die kürzesten und die längsten Elemente sehr pingelig auf das exakte angegebene Maß. (52,3 und 34,1 cm).

Danach lege ich wie in der Zeichnung ein Lineal oder ähnliches vom kürzesten zum längsten Element an, denn am Lineal haben alle anderen Elemente auch zu enden. Anreißen und **kürzen** !

Im Bild sind kürzestes- und längstes Element schon auf Sollmaß gekürzt.



DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

3 Element Duoband -LPDA mit Gewinn ca. 5,7 dBd (2m), und ca. 7 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	= 52,3 cm
Element	2	= 42,2 cm
Element	3	= 34,1 cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	= 8,7 cm
Element	2.....3	= 6,7 cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis

Element	2	= 8,7 cm
Element	3	= 15,4 cm

**Leichte, handliche Portable-Antenne an der Angelrute • Ges. Boomlänge 27 cm mit Vormast-Verlängerung
Materialpreis ca. 10....12 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

4 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 6 dBd (2m), und ca. 7,75 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	45,4	cm
Element	3	=	39,4	cm
Element	4	=	34,1	cm

Elementabstände:

von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	7,6	cm
Element	3.....4	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:

von Element 1 bis

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	16,3	cm
Element	4	=	23,0	cm

**Eine Handliche Portable-Antenne an der Angelrute • Ges.-Boomlänge 35cm mit Vormast-Verlängerung
Materialpreis ca. 12....14 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

5 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 6,3 dBd (2m), und ca. 8,7 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	= 52,3 cm
Element	2	= 47,0 cm
Element	3	= 42,3 cm
Element	4	= 38,0 cm
Element	5	= 34,1 cm

Elementabstände: von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	= 8,7 cm
Element	2.....3	= 8,0 cm
Element	3.....4	= 7,3 cm
Element	4.....5	= 6,7 cm

Element- Gesamtabstände: von Element 1 bis

Element	2	= 8,7 cm
Element	3	= 16,7 cm
Element	4	= 24,0 cm
Element	5	= 30,7 cm

**Handliche Portable-Antenne an stabiler Angelrute • Ges. Boomlänge 40cm (mit Vormast-Verlängerung)
Materialpreis ca. 12...14 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

6 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 6,7 dBd (2m), und ca. 9,3 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	48,0	cm
Element	3	=	44,1	cm
Element	4	=	40,5	cm
Element	5	=	37,2	cm
Element	6	=	34,1	cm

Elementabstände: von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,1	cm
Element	3.....4	=	7,6	cm
Element	4.....5	=	7,1	cm
Element	5.....6	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände: von Element 1 bis

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	16,8	cm
Element	4	=	24,4	cm
Element	5	=	31,5	cm
Element	6	=	38,2	cm

**Portable-Antenne an stabiler Angelrute • Ges. Boomlänge 50cm (mit Vormast-Verlängerung)
Materialpreis ca. 13....15 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

7 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 7,6 dBd (2m), und ca. 10,2 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	48,7	cm
Element	3	=	45,4	cm
Element	4	=	42,2	cm
Element	5	=	39,3	cm
Element	6	=	36,6	cm
Element	7	=	34,1	cm

Elementabstände: von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,2	cm
Element	3.....4	=	7,8	cm
Element	4.....5	=	7,4	cm
Element	5.....6	=	7,0	cm
Element	6.....7	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände: von Element 1 bis

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	16,9	cm
Element	4	=	24,7	cm
Element	5	=	32,1	cm
Element	6	=	39,1	cm
Element	7	=	45,8	cm

Ges. Boomlänge 57 cm (mit Vormast-Verlängerung) Materialpreis ca. 12....15 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

8 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 8,2 dBd (2m), und ca. 10,6 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	= 52,3 cm
Element	2	= 49,2 cm
Element	3	= 46,3 cm
Element	4	= 43,5 cm
Element	5	= 40,9 cm
Element	6	= 38,5 cm
Element	7	= 36,2 cm
Element	8	= 34,1 cm

Elementabstände: von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	= 8,7 cm
Element	2.....3	= 8,3 cm
Element	3.....4	= 7,9 cm
Element	4.....5	= 7,6 cm
Element	5.....6	= 7,3 cm
Element	6.....7	= 7,0 cm
Element	7.....8	= 6,7 cm

Element- Gesamtabstände: von Element 1 bis :

Element	2	= 8,7 cm
Element	3	= 17 cm
Element	4	= 24,9 cm
Element	5	= 32,5 cm
Element	6	= 39,8 cm
Element	7	= 46,8 cm
Element	8	= 53,5 cm

Stations-Antenne • Ges. Boomlänge 65cm (mit Vormast-Verlängerung) Materialpreis ca. 13...15 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

9 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 8,8 dBd (2m), und ca. 11 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	= 52,3 cm
Element	2	= 49,6 cm
Element	3	= 47,0 cm
Element	4	= 44,6 cm
Element	5	= 42,3 cm
Element	6	= 40,1 cm
Element	7	= 38,0 cm
Element	8	= 36,0 cm
Element	9	= 34,1 cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	= 8,7 cm
Element	2.....3	= 8,3 cm
Element	3.....4	= 8,0 cm
Element	4.....5	= 7,7 cm
Element	5.....6	= 7,5 cm
Element	6.....7	= 7,2 cm
Element	7.....8	= 6,9 cm
Element	8.....9	= 6,7 cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis

Element	2	= 8,7 cm
Element	3	= 17 cm
Element	4	= 25 cm
Element	5	= 32,7 cm
Element	6	= 40,2 cm
Element	7	= 47,4 cm
Element	8	= 54,3 cm
Element	9	= 61,0 cm

**Leistungsfähige Stations-Antenne • Ges. Boomlänge 72cm (mit Vormast-Verlängerung)
15 x 15-mm Booms Materialpreis ca. 13....15 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

10 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 9,3 dBd (2m), und ca. 11,5 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	49,9	cm
Element	3	=	47,6	cm
Element	4	=	45,4	cm
Element	5	=	43,3	cm
Element	6	=	41,2	cm
Element	7	=	39,3	cm
Element	8	=	37,5	cm
Element	9	=	35,8	cm
Element	10	=	34,1	cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente :

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,4	cm
Element	3.....4	=	8,1	cm
Element	4.....5	=	7,9	cm
Element	5.....6	=	7,6	cm
Element	6.....7	=	7,3	cm
Element	7.....8	=	7,1	cm
Element	8.....9	=	6,9	cm
Element	9.....10	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis :

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,1	cm
Element	4	=	25,2	cm
Element	5	=	33,1	cm
Element	6	=	40,7	cm
Element	7	=	48,0	cm
Element	8	=	55,1	cm
Element	9	=	62,0	cm
Element	10	=	68,7	cm

**Leistungsfähige Stations-Antenne • Ges. Boomlänge 80cm (mit Vormast-Verlängerung)
15 x 15mm Booms Materialpreis ca. 14....16 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

11 Element Duoband -LPDA mit Gewinn ca. 9,6 dBd (2m), und ca. 12 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,1	cm
Element	3	=	48,0	cm
Element	4	=	46,0	cm
Element	5	=	44,1	cm
Element	6	=	42,2	cm
Element	7	=	40,4	cm
Element	8	=	38,8	cm
Element	9	=	37,1	cm
Element	10	=	35,6	cm
Element	11	=	34,1	cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,4	cm
Element	3.....4	=	8,1	cm
Element	4.....5	=	7,9	cm
Element	5.....6	=	7,7	cm
Element	6.....7	=	7,5	cm
Element	7.....8	=	7,3	cm
Element	8.....9	=	7,1	cm
Element	9.....10	=	6,9	cm
Element	10.....11	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,1	cm
Element	4	=	25,2	cm
Element	5	=	33,1	cm
Element	6	=	40,8	cm
Element	7	=	48,3	cm
Element	8	=	55,6	cm
Element	9	=	62,7	cm
Element	10	=	69,6	cm
Element	11	=	76,3	cm

**Sehr leistungsfähige Stations-Antenne • Ges. Boomlänge 88cm (mit Vormast-Verlängerung)
15 x 15mm Booms Materialpreis ca. 14...16 €**

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

12 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 10,2 dBd (2m), und ca. 12,5 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,3	cm
Element	3	=	48,4	cm
Element	4	=	46,6	cm
Element	5	=	44,8	cm
Element	6	=	43,1	cm
Element	7	=	41,4	cm
Element	8	=	39,8	cm
Element	9	=	38,3	cm
Element	10	=	36,9	cm
Element	11	=	35,4	cm
Element	12	=	34,1	cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,5	cm
Element	3.....4	=	8,3	cm
Element	4.....5	=	8,1	cm
Element	5.....6	=	7,9	cm
Element	6.....7	=	7,7	cm
Element	7.....8	=	7,5	cm
Element	8.....9	=	7,3	cm
Element	9.....10	=	7,1	cm
Element	10.....11	=	6,9	cm
Element	11.....12	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,2	cm
Element	4	=	25,5	cm
Element	5	=	33,6	cm
Element	6	=	41,5	cm
Element	7	=	49,2	cm
Element	8	=	56,7	cm
Element	9	=	64,0	cm
Element	10	=	71,7	cm
Element	11	=	78,0	cm
Element	12	=	84,7	cm

Hochleistungs- Antenne • Ges. Boomlänge 100cm (mit Vormast-Verlängerung)

15 x 15-mm Booms Sehr empfehlenswert weil Booms 1m lang (Baumarktlänge) • Materialpreis ca. 14....16 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

13 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 10,5 dBd (2m), und ca. 12,9 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,5	cm
Element	3	=	48,7	cm
Element	4	=	47,0	cm
Element	5	=	45,4	cm
Element	6	=	43,8	cm
Element	7	=	42,3	cm
Element	8	=	40,8	cm
Element	9	=	39,3	cm
Element	10	=	38,0	cm
Element	11	=	36,6	cm
Element	12	=	35,4	cm
Element	13	=	34,1	cm

Elementabstände:

von Mitte zu Mitte der Elemente :

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,5	cm
Element	3.....4	=	8,3	cm
Element	4.....5	=	8,1	cm
Element	5.....6	=	7,9	cm
Element	6.....7	=	7,7	cm
Element	7.....8	=	7,5	cm
Element	8.....9	=	7,3	cm
Element	9.....10	=	7,1	cm
Element	10.....11	=	6,9	cm
Element	11.....12	=	6,8	cm
Element	12.....13	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:

von Element 1 bis :

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,2	cm
Element	4	=	25,5	cm
Element	5	=	33,6	cm
Element	6	=	41,5	cm
Element	7	=	49,2	cm
Element	8	=	56,7	cm
Element	9	=	64,0	cm
Element	10	=	71,1	cm
Element	11	=	78,0	cm
Element	12	=	84,8	cm
Element	13	=	91,5	cm

Hochleistungs- Antenne • Ges. Boomlänge 110cm (mit Vormast-Verlängerung)

15x15-mm-Booms erforderlich • Materialpreis ca. 14....17 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

14 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 11 dBd (2m), und ca. 13,3 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,6	cm
Element	3	=	49,0	cm
Element	4	=	47,4	cm
Element	5	=	45,9	cm
Element	6	=	44,4	cm
Element	7	=	43,0	cm
Element	8	=	41,6	cm
Element	9	=	40,2	cm
Element	10	=	38,9	cm
Element	11	=	37,7	cm
Element	12	=	36,5	cm
Element	13	=	35,4	cm
Element	14	=	34,1	cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente :

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,5	cm
Element	3.....4	=	8,3	cm
Element	4.....5	=	8,1	cm
Element	5.....6	=	7,9	cm
Element	6.....7	=	7,7	cm
Element	7.....8	=	7,5	cm
Element	8.....9	=	7,3	cm
Element	9.....10	=	7,1	cm
Element	10....11	=	7,0	cm
Element	11....12	=	6,9	cm
Element	12....13	=	6,8	cm
Element	13....14	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis :

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,2	cm
Element	4	=	25,5	cm
Element	5	=	33,6	cm
Element	6	=	41,5	cm
Element	7	=	49,2	cm
Element	8	=	56,7	cm
Element	9	=	64,0	cm
Element	10	=	71,1	cm
Element	11	=	78,1	cm
Element	12	=	85,0	cm
Element	13	=	91,8	cm
Element	14	=	98,5	cm

Hochleistungs- Antenne • Ges. Boomlänge 112cm (mit Vormast-Verlängerung)

15x15-mm-Booms erforderlich • Materialpreis ca. 14....17 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen vorerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

15 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 11,3 dBd (2m), und ca. 13,7 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,7	cm
Element	3	=	49,2	cm
Element	4	=	47,7	cm
Element	5	=	46,3	cm
Element	6	=	44,9	cm
Element	7	=	43,5	cm
Element	8	=	42,2	cm
Element	9	=	40,9	cm
Element	10	=	39,7	cm
Element	11	=	38,5	cm
Element	12	=	37,3	cm
Element	13	=	36,2	cm
Element	14	=	35,1	cm
Element	15	=	34,1	cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente :

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,5	cm
Element	3.....4	=	8,3	cm
Element	4.....5	=	8,1	cm
Element	5.....6	=	7,9	cm
Element	6.....7	=	7,7	cm
Element	7.....8	=	7,5	cm
Element	8.....9	=	7,3	cm
Element	9.....10	=	7,1	cm
Element	10.....11	=	7,0	cm
Element	11.....12	=	6,9	cm
Element	12.....13	=	6,8	cm
Element	13.....14	=	6,7	cm
Element	14.....15	=	6,6	cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis :

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,2	cm
Element	4	=	25,5	cm
Element	5	=	33,6	cm
Element	6	=	41,5	cm
Element	7	=	49,2	cm
Element	8	=	56,7	cm
Element	9	=	64,0	cm
Element	10	=	71,1	cm
Element	11	=	78,1	cm
Element	12	=	85,0	cm
Element	13	=	91,8	cm
Element	14	=	98,5	cm
Element	15	=	105,1	cm

Hochleistungs- Antenne • Ges. Boomlänge 116cm (mit Vormast-Verlängerung)

15x15-mm-Booms erforderlich • Materialpreis ca. 15....17,50 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen zuerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

16 Element Duoband-LPDA mit Gewinn ca. 11,5 dBd (2m), und ca. 13,9 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,9	cm
Element	3	=	49,4	cm
Element	4	=	48,0	cm
Element	5	=	46,7	cm
Element	6	=	45,4	cm
Element	7	=	44,1	cm
Element	8	=	42,8	cm
Element	9	=	41,6	cm
Element	10	=	40,4	cm
Element	11	=	39,3	cm
Element	12	=	38,2	cm
Element	13	=	37,1	cm
Element	14	=	36,1	cm
Element	15	=	35,1	cm
Element	16	=	34,1	cm

Elementabstände:
von Mitte zu Mitte der Elemente :

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,5	cm
Element	3.....4	=	8,3	cm
Element	4.....5	=	8,1	cm
Element	5.....6	=	7,9	cm
Element	6.....7	=	7,7	cm
Element	7.....8	=	7,5	cm
Element	8.....9	=	7,3	cm
Element	9.....10	=	7,2	cm
Element	10.....11	=	7,1	cm
Element	11.....12	=	7,0	cm
Element	12.....13	=	6,9	cm
Element	13.....14	=	6,8	cm
Element	14.....15	=	6,7	cm
Element	15.....16	=	6,6	cm

Element- Gesamtabstände:
von Element 1 bis :

Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,2	cm
Element	4	=	25,5	cm
Element	5	=	33,6	cm
Element	6	=	41,5	cm
Element	7	=	49,2	cm
Element	8	=	56,7	cm
Element	9	=	64,0	cm
Element	10	=	71,2	cm
Element	11	=	78,3	cm
Element	12	=	85,3	cm
Element	13	=	92,2	cm
Element	14	=	99,0	cm
Element	15	=	105,7	cm
Element	16	=	112,3	cm

Hochleistungs- Antenne • Ges. Boomlänge 124cm (mit Vormast-Verlängerung)

15x15-mm-Booms erforderlich • Materialpreis ca. 15....19 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen zuerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!

DUOBAND- LPDA für 2m und 70cm

17 Element Duoband- LPDA mit Gewinn ca. 11,6 dBd (2m), und ca. 14 dBd (70cm)

Elementlängen: bis Mitte Boom

Element	1	=	52,3	cm
Element	2	=	50,9	cm
Element	3	=	49,5	cm
Element	4	=	48,2	cm
Element	5	=	46,9	cm
Element	6	=	45,7	cm
Element	7	=	44,5	cm
Element	8	=	43,3	cm
Element	9	=	42,2	cm
Element	10	=	41,1	cm
Element	11	=	40,0	cm
Element	12	=	38,9	cm
Element	13	=	37,9	cm
Element	14	=	36,9	cm
Element	15	=	35,9	cm
Element	16	=	35,0	cm
Element	17	=	34,1	cm

Elementabstände:

von Mitte zu Mitte der Elemente :

Element	1.....2	=	8,7	cm
Element	2.....3	=	8,5	cm
Element	3.....4	=	8,4	cm
Element	4.....5	=	8,2	cm
Element	5.....6	=	8,1	cm
Element	6.....7	=	8,0	cm
Element	7.....8	=	7,8	cm
Element	8.....9	=	7,7	cm
Element	9.....10	=	7,5	cm
Element	10.....11	=	7,4	cm
Element	11.....12	=	7,3	cm
Element	12.....13	=	7,2	cm
Element	13.....14	=	7,0	cm
Element	14.....15	=	6,9	cm
Element	15.....16	=	6,8	cm
Element	16.....17	=	6,7	cm

Element- Gesamtabstände:

von Element 1 bis :

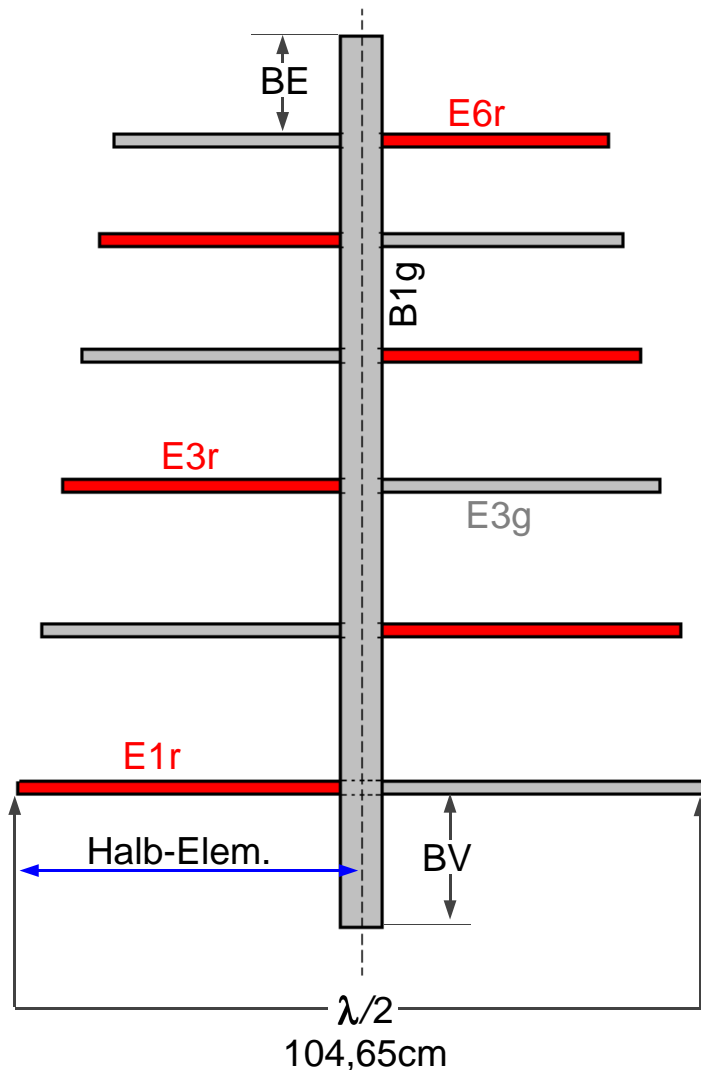
Element	2	=	8,7	cm
Element	3	=	17,2	cm
Element	4	=	25,6	cm
Element	5	=	33,8	cm
Element	6	=	41,9	cm
Element	7	=	49,9	cm
Element	8	=	57,7	cm
Element	9	=	65,4	cm
Element	10	=	72,9	cm
Element	11	=	80,3	cm
Element	12	=	87,6	cm
Element	13	=	94,8	cm
Element	14	=	101,8	cm
Element	15	=	108,7	cm
Element	16	=	115,5	cm
Element	17	=	122,2	cm

Der Gewinnanstieg wird nun immer kleiner. Noch größere Antennen sind deshalb zunehmend unwirtschaftlich.

Hochleistungs- Antenne • Ges. Boomlänge 135cm (mit Vormast-Verlängerung)

15x15-mm-Booms erforderlich • Materialpreis ca. 17....21 €

!!! Nicht vergessen: Elemente müssen zuerst einen halben Boomquerschnitt + 5mm länger sein als hier angegeben !!!



Konstruktion

Hinter dem grau gezeichneten Boom (B1g (wie grau)) stelle man sich bitte einen zweiten rot gezeichneten Boom vor. Die rot gezeichneten Elemente (E1r ... E6r) sind an diesem 2. Boom angebracht. Die Booms sind mit einem Abstand (späterer Text) und voneinander isoliert montiert.

BE: Vom Beginn der Booms bis zum kürzesten Element (hier Element 6) sollten mindestens 20mm Boomlänge vorhanden sein. Zweck der Übung: Die auf der Lecherleitung geführte Welle muß erst einmal „gemerkt haben“, daß sie sich auf einer Lecherleitung befindet, und daß nun andere Verhältnisse herrschen, als beim Koaxialkabel.

BV: Die Booms sollten aus gleichem Grund noch mindestens 9cm hinter dem längsten Element verlängert sein. Die Welle läuft dort noch unter Abschwächung weiter. Weitere Verlängerung für Vormastmontage ist unbedenklich.

Elementlängen:

Da es sich um eine Duoband-Antenne handelt, deren tiefste Frequenz auf 70cm = 430 MHz ist, mußte das auch für 2m berücksichtigt werden. Die längsten Elemente sind länger, als bei einer reinen 2m-Antenne, denn 430 geteilt durch 3 = 143,333...MHz. Das entspricht einer Wellenlänge von 2,09.3m, sodaß eine Halbwellenlänge ($\lambda/2$) = 104,65cm lang ist.

Die ausgedruckten (Halb)-Elementlängen sind deshalb gültig für das Maß von Mitte des Booms, bis zum Element-Ende. Um verschiedene Boom-Querschnitte verwenden zu können, ist es also erforderlich, die Elemente noch um den halben Boom-Querschnitt zu verlängern.



Booms bohren:

Schon beim Bau der ersten LPDA, die bei DL4KH, R.Joachims 132.-€ kostet, ist so eine Standbohrmaschine übrig. Und der Preis dieser (hervorragenden) LPDA ist keineswegs überhöht.

Mit einer solchen Standbohrmaschine läßt sich recht genau arbeiten. In Baumärkten ist sie für ca. 35.- € zu haben.

Zunächst werden die Stellen auf den Booms markiert, wo für die Elemente Löcher benötigt werden. Die Berechnungen stellen in der mittleren Spalte die Abstände von Elementmitte zu Elementmitte, und in der rechten Spalte noch die zusammengezählten Abstände zur Verfügung.

Das Bild unten zeigt, daß die Elemente nahe der Wand des Vierkantrohres montiert sind, die dem anderen Boom nahe ist. Hier sollte man keinen Millimeter verschenken, wenn das Speisekabel durch einen der Booms hindurchpassen soll.



Man macht also entlang dem Boom einen Bleistiftstrich, der um die Wandstärke plus dem halben Elementdurchmesser von der vorgesehenen Wand entfernt ist. Bei 4 mm- Elementen und 1,5 mm Wandstärke also 3,5 mm. Auf der Linie werden die Elementabstände aufgetragen und mit Nadel oder Körner markiert.

Man bohrt mit einem dünneren Bohrer vor, um danach mit ca. 3.9-mm **gut geschmiert** nachzubohren. Ich habe einen 4-mm Bohrer seitlich so abgeschliffen, daß das endgültige Bohrloch ca. 3,94-mm Durchmesser hat.

Einpassen der Elemente:

Nachdem die Bohrlöcher in den Booms bis zu 1/10-mm zu klein gebohrt wurden, wird der Boom erwärmt damit sich die Löcher vorübergehend erweitern. Dazu wird der Boom mit ca. 2....3cm Abstand über eine Kochplatte gelegt - oder über ein umgedrehtes Bügeleisen.

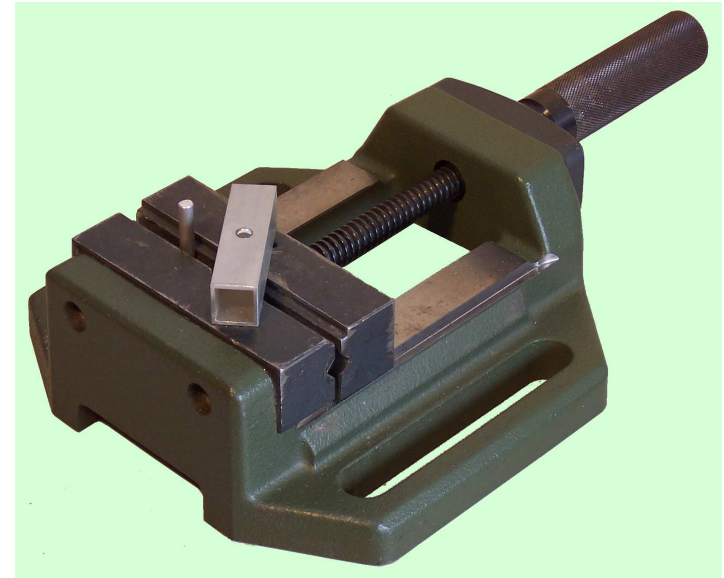
Die Elemente und einen kleinen Bohrschraubstock lege ich ins Tiefkühlfach, sodaß die Elemente schrumpfen.

Wenn alles die gewünschte Temperatur hat, wird der Schraubstock und ein Element aus dem Kühlfach genommen. Auf den Schraubstock lege ich zunächst ein etwa 5cm langes Stück Vierkantrrohr des Boommaterials als Justierstück in welches vorher ein Loch von 4mm gebohrt wurde.

Dieses Teil dient mir zur Führung - damit das Element gerade in den Schraubstock eingespannt wird und genau soweit aus dem Schraubstock herausragt daß das einzupressende Element später nur maximal 1mm aus der Unterseite des Booms herausragt.

Jetzt wird das Justierstück vom Element abgenommen und das heiße Boomrohr mit Arbeitshandschuhen auf das Element gedrückt. Ein Stück Weichholz liegt bereit und federt den eventuell nötigen Hammerschlag ab.

Man sollte das aber vorher einige Male an Teststücken üben, damit sichergestellt ist, daß das Loch genauso groß ist, daß alles wunschgemäß nach Abkühlung bombenfest zusammenpaßt. Also bevor die Löcher in die Booms gebohrt werden. Denn das ist einigermaßen kritisch.



Weiterer Inhalt: Herkunftsbetrachtung: Was ist....
Der Aufbau der LPDA.
Worauf muß man achten?
Wo ist die Gefahr, Fehler zu machen?

Was ist eigentlich LPDA ?

Wieder neu ins Gespräch gebracht wurden sie ca. 1988 durch die Firma Titanex, die für die Kurzwellenbänder mehrere Modelle logarithmisch-periodischer Dipolantennen mit Drahtelementen anbietet.

Ihren Namen verdankt die Antenne ihren elektrischen Eigenschaften, die sich periodisch mit dem Logarithmus der Frequenz wiederholen. Ursprünglich ist die logarithmisch-periodische Antenne verwendet worden, weil man sich ihre außerordentlichen Breitbändeigenschaften zunutze machte.

Solche Antennen verzichteten auf großen Gewinn, und hatten ein Diagramm, das bei den Mikrofonen von der Superniere her bekannt ist.

Dabei waren immer nur die ca. 3-4 Elemente an der Strahlung beteiligt, die in der Größenordnung der Betriebswellenlänge in Frage kamen. Die übrigen Elemente waren an der Strahlung so gut wie nicht beteiligt, und hatten für den Gewinn der Antenne kaum eine Bedeutung.

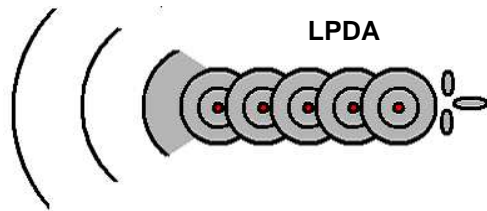
Bei vertikaler Polarisation - wie sie von Funkamateuren oft wegen der vertikal polarisierten Relais angewendet wird - haben Yagis eine Unmenge von Nebenzipfeln, in denen natürlich Sendeenergie steckt, die unnütz vergeudet ist.

Dagegen sind Nebenzipfel bei der LPDA Mangelware oder fast garnicht vorhanden.

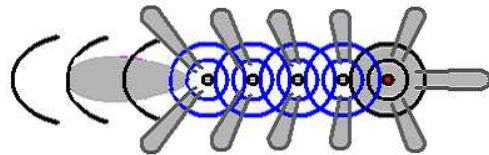
Mit ca. 5,5 dBd ist deshalb schon der kleinste Vertreter einer LPDA, die HB9CV dabei!

Warum das so ist, will ich einmal stark vereinfacht zu erklären versuchen:

Die bei den kleinsten Elementen eingespeiste Sendeenergie läuft auf der Lecherleitung (die beiden Booms) - entgegen der Strahlungsrichtung. Alle Elemente strahlen gleichzeitig und phasengleich!



Im Moment, in dem die Strahlung des ersten Elements erfolgt, beginnen die nachfolgenden Elemente auch zu strahlen, und zwingen den Teil der Strahlung von den „Vorgänger-Elementen“ der nach hinten gerichtet wäre, in Richtung zum Speisepunkt.



Während also bei der LPDA alle Elemente zur gleichen Zeit je eine Halbwelle abstrahlen, strahlt bei einer Yagi nur der aktive Dipol die gesamte Energie ab.

YAGI

Die inaktiven Direktoren der Yagi empfangen zeitversetzt das Signal und strahlen ihrerseits 50% davon wie Rundstrahler in den Raum. Infolge der schwächeren Strahlung der Direktoren gesellt sich zur Hauptstrahlung des Dipols die Energie der Direktoren und erzeugt die nicht unerheblichen Nebenzipfel.

Im Hochschultaschenbuch "ANTENNEN III"

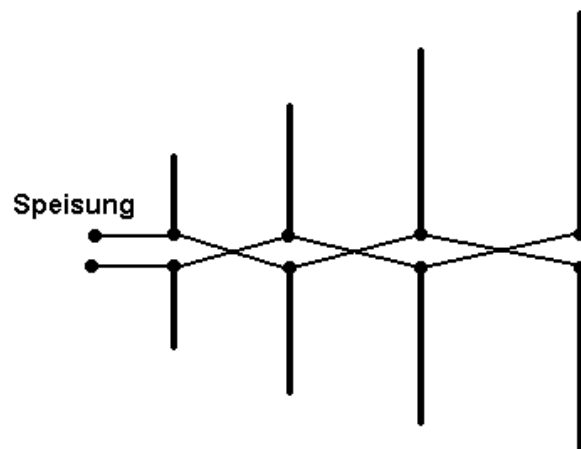
erklärt der Autor Prof. A. Heilmann die Wirkung der LPDA so:

"Da die Phasen der Ströme in der Richtung auf den Speisepunkt zu nacheilen, ist die Strahlung zum Speisepunkt hin gerichtet. Diese Nacheilung wird durch die auf der Speiseleitung von Element zu Element vorgenommene Phasenumkehr erzwungen."

Mit dem Programm LPDA wurde genau diesem Punkt die größte Aufmerksamkeit gewidmet. Denn es mußte möglich sein, die LPDA so zu optimieren, daß aus der ehemaligen Super-Breitband-Antenne nun eine (in Grenzen) - Hochgewinn-Schmalband- Antenne wurde. Hier sind alle Elemente in der Größenordnung des gewünschten Amateurbandes und strahlen deshalb mit.

Die Grundform der LPDA

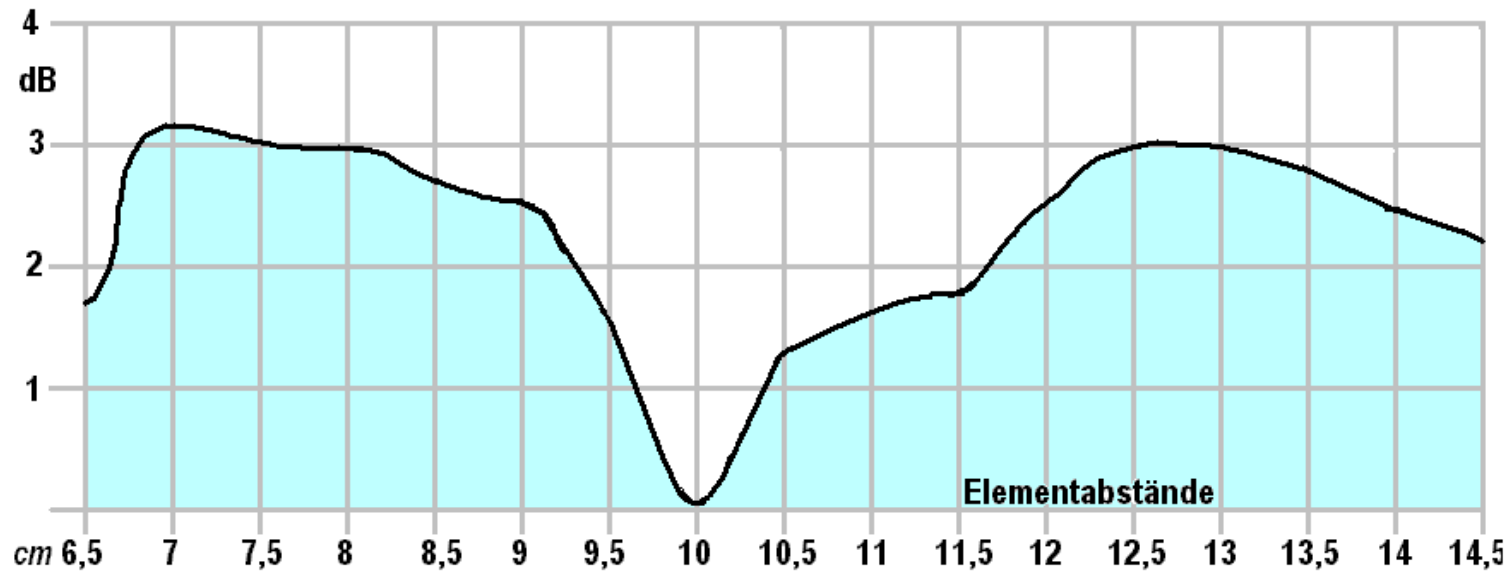
sah so aus: Die einzelnen Dipole sind wie in der Zeichnung in der Mitte aufgetrennt.



Die Speiseleitung ist an den kürzesten Dipolen (wie bei der HB9CV) angeschlossen.

Dann werden jeweils überkreuzt (Phasenumkehr) die nächstlängeren Elemente angeschlossen. Die Antennen waren für Breitbandbetrieb ausgelegt, z.B. 100-400 MHz.

Die hier beschriebene Variante benutzt zwei voneinander isolierte Booms, auf denen die (Halb) Elemente abwechselnd entgegengesetzt angeordnet sind.



Gewinnerhöhung durch optimierte Elementabstände

Messungen an einer Antenne mit variablen Elementabständen ergaben diese Gewinnkurve. Daraufhin wurde eine 5-Element LPDA mit Elementabständen zwischen 8,6 und 6,8 cm gebaut, weil ein höherer Gewinn zu erwarten war. H. Bensch hatte das schon vor Jahrzehnten erkannt. (Meine Erkenntnis kam da sehr spät).

Testmessungen dieser neuen Antenne ergaben einen um 2 dB höheren Gewinn als eine Vergleichsantenne, deren Elementabstände zwischen 12,5 und 8,5 cm betragen.

Das ergibt Antennen, die um 1/3 kürzer sind, und trotzdem einen höheren Gewinn aufweisen. Die vorliegenden Berechnungen berücksichtigen auch diese Erkenntnis.

Das Antennendiagramm links, ist aufgenommen von einer Eigenbau-LPDA für das 70-cm-Band, die seit 15 Jahren vertikal polarisiert betrieben wird. Ihre Boomlänge beträgt 1m, und sie hat 10 Elemente bei einem Gewinn von ca.11 dBd.

Dem Diagramm kann man entnehmen, daß die Antenne ein sehr gutes VRV (Vor- Rückverhältnis) aufweist.

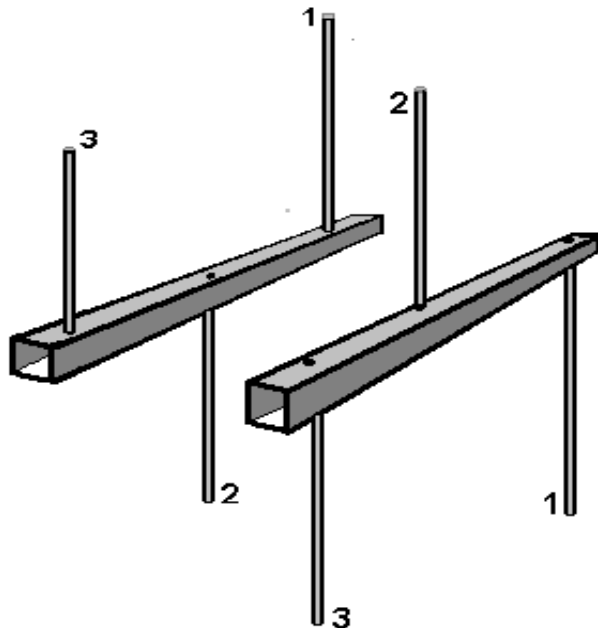
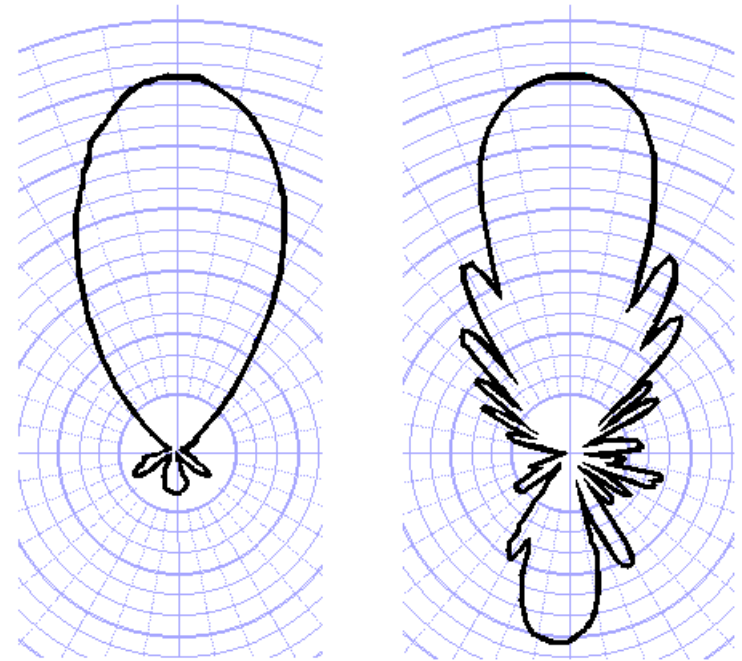
Sie verträgt, weil nach hinten fast nichts abgestrahlt wird, zumindest hinten recht gut eine Annäherung an Gebäudeteile.

Vorn mag das keine Antenne so gern.

Das rechte Diagramm, einer über 4m langen 23-Ele.-Flexa Yagi stammt aus UKW-Berichte, Heft 1, 1982 Seite 8. Projiziert in das Polarkoordinaten-Diagramm des Programms ANDIA, zur optischen Vergleichbarkeit.

Es zeigt die Yagi-Antenne mit ihren zahlreichen Nebenzipfeln.

Ihr Gewinn beträgt nach meiner Messung ca 12 dBd.



Die Praxis:

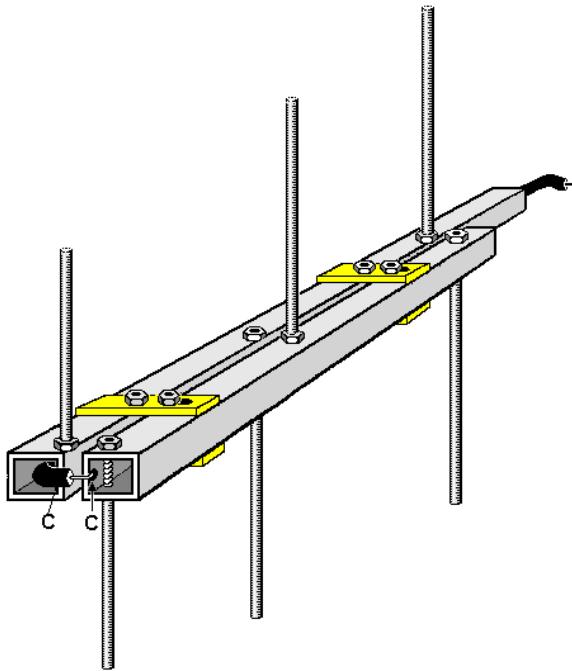
Zwei **völlig gleiche**, auf diese Art bestückte "Antennenblätter" werden so zusammengesetzt, daß sie sich zu einer LPD-Antenne ergänzen. Drehen Sie gedanklich einmal den vorderen Boom um 180° um die eigene Achse, dann sehen Sie, daß es wirklich zwei völlig gleiche "Antennen-Blätter" sind.

Das läßt sich einfach montieren, und hat zudem noch den Vorteil, daß die Booms als Symmetrier,- Anpaß- und Transformationsleitung verwendet werden können.

Peildienste verwenden wegen ihrer eindeutigen Richtkeule für VHF bis UHF überwiegend LPDAs. Funkmeßdienste sind mobil unterwegs mit LPDAs, und benutzen sie auch an den stationären Funkmeßstellen. Zirkular polarisierte LPDAs werden im Funkverkehr mit Satelliten eingesetzt.

DER EIGENBAU

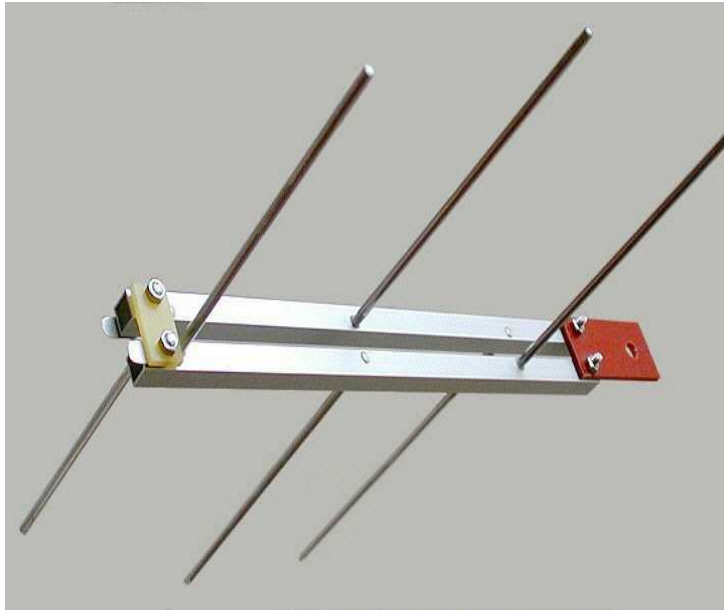
Das Koaxialkabel ist durch den "kalten" Boom geführt. Die Booms sind bei Längen über 50-cm aus 15mm-Alu-Vierkantrohr mit 1,5mm Wandstärke.



Der Außenleiter endet in der Mitte zwischen den beiden Booms. Von dort führt eine Leitung zurück, und wird vorne mit dem kalten Boom verbunden.

Der Innenleiter des Koaxkabels wird mit dem anderen, dem heißen Boom verbunden. So ist gewährleistet, daß von dort gesehen, wo das Koaxkabel offen wird, die Anschlußleitungen gleich lang sind, damit Symmetrie auf den beiden Booms herrscht.

Außer dem Symmetrieren vom unsymmetrischen Koaxkabel zu den beiden (symmetrischen) Booms, bilden diese eine Transformationsleitung 50 Ohm --> ca. 300....400 Ohm.



Nachdem die Maße für die Wunschantenne bereitgestellt sind, (ausdrucken) - kann es losgehen.

Hier die erste Variante, die auch im Bild links angewandt wurde:

Zunächst werden die Stellen auf den Booms markiert, wo für die Elemente Löcher benötigt werden. Die Berechnungen stellen in der mittleren Spalte die Abstände von Elementmitte zu Elementmitte, und in der rechten Spalte noch die zusammengezählten Abstände zur Verfügung. Man sollte auf den Millimeter genau arbeiten.

Wer sich die Bilder ansieht, bemerkt daß die Elemente nahe der Wand des Vierkantrohres montiert sind, die dem anderen Boom nahe ist. Hier sollte man keinen Millimeter verschenken, wenn durch einen der Booms das Speisekabel noch hindurchpassen sollte.

Am besten macht man sich also entlang dem Boom einen Bleistiftstrich, der um die Wandstärke plus dem halben Elementdurchmesser von der vorgesehenen Wand entfernt ist. Bei 4 mm-Elementen und 1,5 mm Wandstärke also 3,5 mm. Auf dieser Linie werden die Elementabstände aufgetragen und mit einer Nadel oder einem Körner markiert.





Falls dennoch das Kabel nicht im Boom geführt werden kann, funktioniert aber auch die Variante, die in diesem Bild benutzt wurde:

Das Kabel ist hier außen am gesamten kalten Boom entlang, bis ans Ende des Booms mittels Kabelbindern geführt.

Denken Sie daran, daß bei den kürzesten Elementen ein weiteres Loch für den Kabelanschluß erforderlich ist.

Den Anschluß so weit wie möglich vorn am Boom. Der Abstand ist wählbar, aber er muß vom Beginn des Booms bis zum kleinsten Element auf beiden Booms gleich sein, - wegen der Symmetrie !! Ebenfalls nahe der Innenwand sind für die Boom-Abstandshalter noch Löcher vorzusehen (frei wählbar).

Ich hatte noch Alu-Vollmaterial, das ich in die Booms eingepreßt habe. So konnte der Anschluß sehr vornehm - aber wohl nicht unbedingt erforderlich - vorgenommen werden.

Am besten mit einem Bohrständler werden dann die Löcher in die Booms gebohrt. Ohne Führung würde sonst durch Schiefhaltung des Bohrers ungenau gebohrt. Der Preis einer Standbohrmaschine ist ca. 35.- €, der einer fertiggekauften LPDA = 132.- €.

Ein 4 mm Bohrer, dessen Durchmesser ganz wenig durch Schleifen verringert wurde, hat mir dabei gute Dienste geleistet. Auch mit 3,9 mm Bohrern geht's.

Das Bohrloch ist dann um ca. 1/ 10. mm kleiner als der Element-Durchmesser.

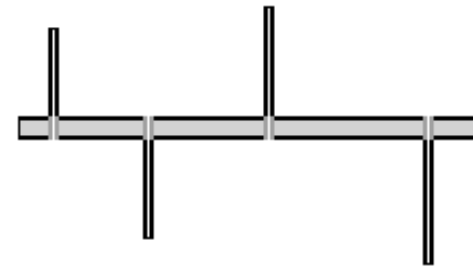
Dann habe ich die Elemente samt einem kleinen Bohrschraubstock ins Tiefkühlfach gelegt, und den Boom mit etwas Abstand auf eine Kochplatte.

Die Boomlöcher erweitern sich durch diese Prozedur, und die Elemente schrumpfen !!

Nachdem der Schraubstock und die Elemente schön kalt waren, habe ich ein Element so eingespannt, daß es oben nur wenig mehr als 15 mm herauschaute.

Dann den Boom von der Kochplatte (mit Arbeitshandschuhen) genommen, und durch das Loch peilend, auf das Element gedrückt. - Kalt werden lassen - fertig.

Und so sieht dann einer der beiden mit Elementen bestückten Booms aus:



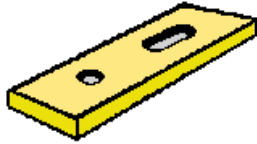
Die zweite Variante

Auf die 4..6 mm-Alu-Elementhälften wird Gewinde geschnitten, sie werden in die, in den Boom gebohrten Gewinde geschraubt, und mit Niro-Kontermuttern gesichert.

Es hat sich aber erwiesen, daß hier eine Sollbruchstelle an der Stelle entsteht, wo das Element aus dem Boom herausragt. Durch die Materialschwächung die das Gewinde mit sich bringt, ist nach etwa 10 Jahren im Wetter ein Element gebrochen.

Abstandshalter

Dazu habe ich in der ersten Zeit Platinen mit einem starken LötKolben erhitzt, und gleichzeitig mit einem Messer die Kupferbeschichtung abgehoben, das ist aber sehr mühsam.



Es gibt im Fachhandel aber auch unbeschichtete Epoxidplatten. (Conrad-Spielwarenabteilung).

Zur Abstandsvariation sind auf einer Seite "Lang-Löcher".

Wenn die Abstände endgültig feststehen, kann man die Abstandshalter auch austauschen mit solchen ohne Langloch.

Boomabstand:

Die kurzen Elemente haben einen kleineren Schlankheitsgrad als die langen. Die Fußpunkt widerstände variieren deshalb. Durch Boomsabstände die vorn kleiner als hinten sind, (ca.1-3-mm) wird entlang der Booms ein ständig steigender Wellenwiderstand eingestellt, der zur exakten Anpassung führt.

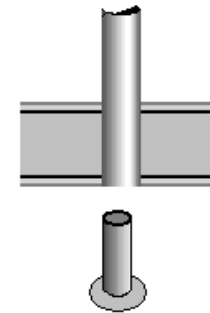
Soll die Antenne im Freien betrieben werden, so muß alles wetterfest gemacht sein. Zwei- Komponenten-Kleber bewährt sich da prächtig. Booms vorn und hinten abdichten, und die Muttern versiegeln, dann hat man für die nächsten 5...10 Jahre vorgesorgt !!

Rohr als Element

Es haben sich einige Selbstbauer gemeldet, die sich Rohrmaterial für die Elemente beschafft haben. Die 6 mm Rohre haben 1mm Wandstärke, und somit 4 mm Innendurchmesser. Die wurden durch den Boom gesteckt, sodaß sie mit der anderen Seite des Booms bündig abschlossen.

Sodann haben sie eine Pop-Niete von unten in das Element eingesteckt und mit der Popniet-Zange festgepreßt.

Was man in Baumärkten an Rohrmaterial bekommt, ist meist eloxiertes Material. **Dieses Material ist nicht oberflächenleitfähig - Eloxal isoliert.** Wenn das hauchdünne Eloxal vorsichtig weggeschliffen wird, funktioniert es aber doch. Ohmmeter benutzen !!



Das sieht nun sehr sauber aus und ist auch technisch einwandfrei.

Mit 2-Komponentenkleber werden dann die Kabelanschlüsse und die Booms abgedichtet: Styroporklötzchen in die Booms hineindrücken und den Rest ausgießen mit Uhu -Endfest. Uhu -Endfest sollte man auch dort anwenden, wo die Elemente den Boom verlassen.

Nebel führt zur Oxydation!

MONTAGE

Bei Vertikalpolarisation ist darauf zu achten, daß der Antennenmast nicht die Abstrahlung behindert. Mit Hilfe eines Auslegers am kalten Boom (isoliert) montieren.

Oder Vormastmontage benutzen.

Für Vormastmontage wird der kalte Boom hinter dem längsten Element verlängert, sodaß der Mast noch als zusätzlicher Reflektor wirkt. Man mache dann den Abstand zwischen Mast und dem längsten Element mindestens so groß, (ca.8-9 cm) wie der Abstand der beiden längsten Elemente voneinander ist.

SYMMETRIER- und ANPASS-TRAFO

Das Speisekabel wird von hinten durch einen der beiden Booms durchgesteckt und der Außenleiter wird in der Nähe des kürzesten Elementes an eben diesem Boom angeschlossen. Wir nennen ihn dann den "kalten Boom". Ähnlich wie bei einem Topfkreis ist auch das eine Symmetriewandlung.

Der Innenleiter kommt folglich an den anderen Boom, nahe dem kürzesten Element. Sollte das Kabel nicht mehr durch den Boom hindurchpassen, so muß es neben dem kalten Boom entlang geführt werden, wie in dem Bild Koax Anschluß.

Die beiden Booms stellen darüberhinaus eine Lecherleitung dar, mit einem Wellenwiderstand, der durch die beiden sich "sehenden" Flächen und deren Abstand voneinander bestimmt ist. Sie werden zur Anpassung der Fußpunktwidestände der einzelnen Dipole (ca. 300 bis 400 Ohm) an das 50 Ohm-Kabel als Transformationsleitung benutzt.

Die Fußpunktwidestände der Dipole sind abhängig vom Schlankheitsgrad, dem Dipol-Durchmesser- / Längenverhältnis.

Für Mathe-Fans:

Wellenwiderstand der Trafoleitung = Wurzel aus Eingangs- mal Ausgangswiderstand.

Ein Beispiel: (Fußpunkt) x (Koax) = 20.000 - daraus Wurzel = (Trafoleitung (Booms)

Und in Zahlen: 400 Ohm x 50 Ohm = 20.000 - daraus Wurzel = 141 Ohm.

Ein keines Hilfsprogramm gab mir die Möglichkeit einen Überblick zu gewinnen, aber - Mit dem Stehwellen-Meßgerät jedoch gelingt die Einstellung dieses Wellenwiderstandes durch Verändern des Boomabstandes mühelos.

Bei Elementdurchmessern von max. 4 bis 6 mm, und Booms aus 10.....15 mm Vierkantrohr stellt man das beste VSWR ein, wenn der Abstand der beiden Booms zunächst zwischen 5- und 9 mm beträgt.

Dann sollte bei Beachtung aller Aufbauhinweise ein VSWR von ca. 1,1 erreichbar sein !!
Auch für 70 cm sollte man diese Messung machen, und den bestmöglichen Kompromiß suchen.
Aber 1,2 bis 1,3 : 1 ist auf beiden Bändern bei fehlerfreiem Aufbau möglich!

Aufgetretene Fehler

Einige Fehler sind in den vergangenen Jahren beim Aufbau der Antennen häufiger aufgetreten:

Fehler bei dem **Abgleich des Boomabstandes** sind auch mir, wie manchem Anderen passiert. Wenn man nämlich beginnt, den Boomabstand zu ermitteln, hat die Transformationsleitung ja noch nicht die erforderliche Impedanz, denn die Booms haben eben noch nicht den richtigen Abstand. Daraus resultiert am Anschluß Koaxkabel-Booms natürlich eine Stoßstelle.

Wenn in diesem Zustand ein Kabel mit **Lambda/ 4** oder ungeradzahlige Vielfache, vom Anschlußpunkt bis zum Stehwellenmesser vorliegt, ist das **Optimieren unmöglich**.

Halbwellenlange Leitungen transformieren dagegen 1:1, und sind bestens geeignet. Natürlich auch 2, 3, 4 usw. mal Halbwelle mal Verkürzungsfaktor sind geeignet.

Beachten! Eine solche Halbwellenleitung beginnt am Boom-Anschluß und endet am Stehwellen-Meßgerät !!!

Erst dann, wenn die Booms richtig transformieren, kann ein beliebig langes Kabel verwendet werden. !!!

Eloxiertes Material, das sei nochmals gesagt, **isoliert**. Zwischen den Anschlüssen für die Koaxleitung und zwei Dritteln der Elemente einer Antenne war kein Durchgang meßbar.

Da hilft nur das Abschleifen des Eloxals an den Stellen der Elemente, die mit dem Boom Verbindung benötigen, was man mit einem Ohmmeter **äußerst penibel** prüfen sollte.

Ein Newcomer hatte die **Halb-Elemente** nicht wechselseitig sondern einseitig am Boom angeordnet. Die Antenne funktionierte - allerdings nur wie ein Dipol mit null dB.

Ein Anderer hat seine Antenne "probeweise" inmitten einer beträchtlichen Anzahl anderer Antennen auf dem Dachboden aufgehängt und konstatierte folgerichtig: „Die Antenne taugt nichts“. So konnte sie es auch nicht, aber er glaubt es bis heute - sie geht nicht! Im Gegenteil: „Sie beeinflusst sogar meine anderen Antennen ungünstig, und wird deshalb entsorgt“.

Nur Langzeit-Erprobung kann über eine Antenne etwas Schlüssiges aussagen. Oder man beauftragt ein Meßlabor.

Aber mit etwas Fingerspitzengefühl, Exaktheit und einem Mindestmaß an elektrischem und mechanischem Geschick wird der Erfolg nicht ausbleiben.

Optimieren der Antenne

Soll das Optimieren gelingen, so kann das nur **in einer Umgebung ohne störende Wände** oder Gegenstände erfolgen. Also zumindest in einem sehr großen Raum, in dem die Antenne viel Raum vor sich „sieht“. Die Antenne sollte beim Optimieren vor dem Mast montiert sein. Denn schon GFK-Maste innerhalb der strahlungsaktiven Zone machen das Verhalten der Antenne nahezu unkontrollierbar. Ein 4-cm-GFK-Mast, der mit einem der Elemente parallel angeordnet war, veränderte das SWR je nach der Annäherung von 1 : 1,2 auf ein SWR von 1 : 1,9 !!!

Man schließt ein halbwellenlanges (oder Vielfache einer Halbwelle) Kabel an die Booms an, und stellt deren Abstand auf bestes SWR ein. In der Regel ist nun die Antenne einige MHz zu tief resonant, und es müssen die Elemente gekürzt werden. Deshalb also zunächst nahe des unteren Bandendes messen. Vier Millimeter kürzen verschiebt die Resonanz von 420 auf ca. 430 MHz. Also Vorsicht !!

Es strahlen alle Elemente die länger sind, als ein Drittel Wellenlänge der höchsten und kürzer sind als eine Halbwelle der tiefsten Frequenz. Nur für sehr dünne Elemente hat mein Programm die Elementlängen errechnet, und es bedarf also deshalb noch des Verkürzens.

Das ist so gewollt, denn: Sind die Elemente erst einmal zu kurz, dann war alles vergebens.

Durch wechselseitiges Ändern des Boomabstandes und Kürzen der Elemente tastet man sich an das Optimum heran, und bringt die Antenne so etwa auf der Mittenfrequenz in Resonanz mit einem $\text{SWR} < 1 : 1,2$.

Damit sollte man sich zufrieden geben, denn nun kann man schnell übers Ziel hinaus schießen und mehr Schaden erreichen, als Nutzen.

Im Übrigen sind die Gewinnangaben bewußt untertrieben. Denn bei der Verbreitung, die das Programm mittlerweile gefunden hat, melden sich sonst eine Vielzahl von HF-Ingenieuren, -Professoren gar, die das alles viel besser wissen. Der eine bezweifelt dies, der andere das.

Ein "HF-Ingenieur" wies mich darauf hin, daß meine Messungen unzuverlässig seien, denn bei seinen eigenen Messungen hätten schon die herumlaufenden Kühe auf seinem "hervorragenden Meßgelände" seine Messungen verfälscht !??? - HI

Einer wußte sogar, daß es gar keine Duoband- LPDA gäbe.

(Er hatte die letzten 20 Jahre der Entwicklung wohl nicht mitbekommen). Weil ich schreibfaul bin, habe ich dem Herrn Doktor erst garnicht geantwortet. Ich hätte ihm schreiben können, daß er bei Titanex, bei DL4KCJ, Helmut Bensch oder bei DL4KH, Richard Joachims oder bei Rohde & Schwarz eine fertige kaufen kann. Oder in die neueren Rothammels schauen. Also was soll's.....

Noch eines: Ich bin nicht der große Zampano, der entscheidendes für diese Antennenform erfunden hätte.

Nein - es gab sie schon, sogar in einer Schmalbandversion in dem Entwicklungsstadium der damaligen Zeit (ca. 1980). Nur wurden die Ergebnisse und Zusammenhänge nicht der breiten Öffentlichkeit bekannt.

Und ich erkannte damals lediglich, daß man das nachholen müsse.

So wurde ich gezwungenermaßen zu Einem, der erstens den Entwicklungsstand herausfinden mußte, und zweitens von da an ebenfalls - wie auch manche Andere, weitersuchte und weiterentwickelte.

Wie kam es dazu?

Ich hatte damals (1978) eine 3 Ele. LPDA von Bensch erstanden, und am gleichen Mast angebracht, wie eine 9 Ele.- Yagi. Und als sich herausstellte, daß die Yagi schlechtere Ergebnisse lieferte, als die 50 cm lange LPDA, war das für mich ein Alarmsignal.

Verblüfft war ich, als ich die 2 m-LPDA mangels anderer Antennen provisorisch für 70 cm mißbrauchte. Der Gewinn war offensichtlich genausogut, wie auf 2 m. Als sich das VSWR ebenfalls als recht gut herausstellte, gab es nur noch den Gedanken:

Das will ich genauer wissen.

Im Rothammel und anderen Veröffentlichungen fanden sich Berechnungsgrundlagen. Diese wurden benutzt, um mir auf dem C-64 ein Basic-Programm zu schreiben, denn das Ausrechnen mit dem Taschenrechner war mir bald leid. Nach und nach entstanden immer mehr neue LPDA's, und das "gewußt wie".

Und das Programm wuchs ständig mit - bis heute !

Ich bin also nicht der große King, sondern einer der auch nur von anderen abgekupfert hat. HI . . .

Und nun viel Spaß und Erfolg beim Bau einer eigenen LPDA

wünscht DL9HCG, Günter Lindemann

Meiendorfer Str 25, 22145 Hamburg, 040-69458633

Packet Radio: DL9HCG@DBØLJ.DEU.EU

Ich erhebe kein Urheberrecht. Frei verbreitbare Freeware. Weitergabe erwünscht.