

# Erfahrungen mit logarithmisch-periodischen Antennen

Dipl.-Ing. ROLF THIEME – DL7VEE

Mit nur einer, aber effektiven Antenne auf möglichst vielen KW-Bändern QRV zu sein, ist ein Wunschtraum vieler Funkamateure. Der Autor, bekannter DXer, diskutiert die Vor- und Nachteile logarithmisch-periodischer Antennen, begründet seine Auswahl und berichtet über Ergebnisse.

Nachdem ich viele Jahre in einem Plattenbau mit einem für Groundplane-Antennen idealen Flachdach gewohnt habe, kam 1999 der Umzug in ein Einfamilienhaus. Um das Hobby weiterhin vernünftig ausüben zu können, faßte ich einen Mast mit drehbarem Beam für die oberen Bänder ins Auge. Dabei stand das Problem, mit relativ wenig Aufwand viele Bänder möglichst gut abzudecken.

Zu gewaltig sollte diese Antenne nicht werden, da bereits ein hoher Mast allein bei der Nachbarschaft nicht besonders beliebt ist. Andererseits ist freilich eine hoch und über dem Hausdach befindliche Antenne anzustreben.



Bild 1:  
Titanex LP5  
am Versatower  
in Serviceposition –  
eingefahren  
und gekippt

Die Skepsis von vielen DXern gegenüber logarithmisch-periodischen Antennen ist mir bekannt, und deshalb möchte ich in diesem Beitrag auch einige prinzipielle Bemerkungen machen.

## ■ Tragwerk

Aufgrund sachkundiger Beratung durch Dietmar, DL2HWA/DL0KCT, entschied ich mich für den ausfahrbaren und umklappbaren Mast BP 60SX von Versatower, der von Fritzel (jetzt hoFi) vertrieben wird. Dieser Mast wird in England in hoher Qualität gefertigt und erlaubt einen schnellen Service bei notwendigen Antennenreparaturen.

Er ist ausgefahren 17 m bzw. eingefahren 8,80 m hoch und benötigt bei normalen Antennen dank großem Betonfundament keine Abspannung. Nicht gerade billig – aber sehr solide.

Diesen Mast fertigt hoFi neuerdings in Deutschland selbst als VT1700, aus Gründen der Festigkeit etwas gegenüber dem Original modifiziert. Antennenmasten mit einer Höhe über 10 m bedingen in Berlin und den meisten Bundesländern eine kostenpflichtige Baugenehmigung mit Vorlage einer Statik. Diese wurde von hoFi problemlos vorab zur Verfügung gestellt.

Obengenanntes Nachfolgemodell ist inzwischen sogar typegeprüft, was eine zuweilen von Bauämtern geforderte Prüfstatik ersetzt.

Als Rotor habe ich den KR2700SDX von Kenpro gewählt, der als Auslaufmodell gerade günstig zu haben war. Er ist sicher

überdimensioniert, brachte aber auch bei Frost und Schnee keine Ausfälle. Sein Nachfolgetyp ist der KR2800SDX.

## ■ Überlegungen zu logarithmisch-periodischen Yagi-antennen

Als erstes wollte ich eine Cubical Quad aufbauen, die ja als die Topantenne für weite Verbindungen auf Kurzwelle gilt, und die ich von früheren Experimenten her in sehr guter Erinnerung habe [2]. Hauptnachteil bei einer Mehrbandquad: Für eine saubere Speisung benötigt jedes Band ein extra Koaxialkabel!

Da ich aber mein zweites wichtiges Ziel, möglichst gut DX auf allen Kurzwellen-Bändern bei vertretbarem Aufwand arbeiten zu können, ebenfalls verwirklichen wollte, befaßte ich mich daraufhin mit breitbandigen, logarithmisch-periodischen Antennen (LPA).

Letztere sind bei vielen DXern verpönt – dies jedoch zu Unrecht. Wenn man Vor- und Nachteile abwägt, stellen sie eine gute Alternative dar.

Als Vorteile sind zu nennen:

- vollwertige, breitbandige Antenne für DX-Verkehr;
- Einspeisung über ein einziges Koaxialkabel mit gutem SWR auf den Amateurfrequenzen, dadurch kein AT erforderlich;
- keine anfälligen Traps;
- extrem leichte Ausführungen durch Titan-Aluminium beim Fabrikat Titanex. Man sollte bedenken, daß ein 3-Band-Mini-Beam auch schon um 6 kg und ein mehrelementiger Trap-Beam oft bis 30 kg wiegt! Es kann elektrisch nichts kaputtgehen; es können keine Traps zerschossen werden oder durch Witte-rungseinflüsse verrotten.

Als Nachteile stehen gegenüber:

- Durch die Breitbandigkeit der Antenne stehen viele Signale an (u.a. aus den Rundfunkbereichen), das erfordert einen Empfänger mit ausgeprägt gutem IM-Verhalten;
- kein optimales Verhalten auf den jeweiligen Amateurbändern;
- höheres Grundrauschen;
- gegenüber Full-Size-Monobändern oder einer Spinnen-Quad verringerter Gewinn. Dennoch wirkt eine 5-Element-LP auf den meisten Bändern wie ein 2- bis 3-Element-Beam, und damit kommt man gut klar.

Für einen DXer mit Mehrbandinteressen überwiegen somit die Vorteile dieser LPA deutlich.

Tabelle 1: Wichtigste Daten der LP5

Elemente:	5
Bänder:	5 (20,17,15,12,10 m)
Speisepunktimpedanz:	50 Ω
BooMLänge:	3,60 m
längstes Element:	10,30 m
Masse:	10 kg
Drehradius:	5,5 m
Transportlänge:	2,70 m
(kürzere Sonderanfertigung möglich)	

## ■ Ein erster Test mit der LP5

Im Herbst 2000 hatte ich die Gelegenheit, mir für einige Wochen die Expeditions-LP5 von Dietmar, DL3DXX, auszuleihen und auf meinem Versatower BP60SX einem ausführlichen Test zu unterziehen. Dies war mein erster Kontakt mit logarithmisch-periodischen Antennen. Ich war vom ersten Augenblick der Inbetriebnahme an sehr positiv überrascht.

## Mechanischer Aufbau

Bei den logarithmisch-periodischen Antennen von Titanex in professioneller Leicht-



**Bild 2:** LP5 in etwa 10 m Höhe auf dem noch eingefahrenen Mast

bauweise gibt es einen Doppelboom, wobei ein Boom 40 mm Durchmesser hat und der andere 18 oder bei professionellem Aufbau (z.B. LP8) ebenfalls 40 mm Durchmesser. Die in der Mitte isolierten Elementhälften sind wechselseitig mal mit dem einen, mal mit dem anderen Boom verbunden. Titanex verwendet als Material das sehr leichte, aber robuste Titanaluminium. Die Einspeisung erfolgt vorn am kürzesten Element. Der 40-mm-Boom dient gleichzeitig der Befestigung am Mast. Damit ist auch das Blitzschutz/Erdungsproblem gelöst. Selbst Korrosion ist durch gleiche bzw. nicht rostende Materialien kein Thema.

*Ergebnisse*

Tabelle 1 gibt die wichtigsten technischen Daten wieder, während Tabelle 2 die von mir in 10 m Höhe gemessenen Stehwellenverhältnisse auflistet. Außer dem Umstand, daß die 12-m-Resonanz bei 25,2 MHz lag, sind die 50-Ω-Anpassungen über die fünf Amateurfunk-Bänder exzellent. Innerhalb des 10-m-Bandes tritt erwartungsgemäß eine gewisse Welligkeit auf. Die Aluminiumrohr-LPA weisen naturgemäß eine größere Bandbreite als Draht-LPA auf. Erster Eindruck: super! Die Rückdämpfung beträgt oberhalb 20 m drei bis vier S-Stufen. Die Seitendämpfung ist höher und scharf

**Tabelle 2:**  
Gemessene SWR-Werte der LP5<sup>1</sup>

Frequenz [kHz]	SWR
14150	1,7
18100	1,1
21150	1,1
24900	2,5
28200	2,0

<sup>1</sup>) gemessen in 10 m Höhe über Grund

ausgeprägt. Das Verhalten auf 20 m erinnert an einen drehbaren Dipol mit wenig Gewinn und geringer Rückdämpfung von 1 bis 2 spürbaren S-Stufen. Auf allen Bändern 20 bis 10 m ist ein Antennentuner nicht erforderlich, was einen schnellen Bandwechsel erlaubt.

Im praktischen Funkbetrieb war der Unterschied zu einem Dipol bzw. einer Groundplane schon deutlich zu merken. Er entscheidet oft, ob das DX-QSO noch gelingt oder nicht. Als sehr angenehm empfand ich das Arbeiten ohne Antennentuner bei der LP5. Besonders für Portabeleinsätze und beengte Platzverhältnisse ist die LP5 zu empfehlen. Zur Unterdrückung von Mantelwellen sollte das Koaxialkabel vor der Einspeisung in die Antenne mit einigen Windungen als Drossel fixiert werden.

■ **Meine Wahl: LP7**

Ausgehend von den positiven Erfahrungen mit der LP5 wählte ich zur dauerhaften Installation auf meinem Mast dann doch eine LP7 aus, da ich mir bei – von unten aus gesehen – nur geringfügig größeren Abmessungen doch etwas mehr Durchschlagskraft im DX-Geschehen erhoffte, siehe Tabelle 3.

**Tabelle 3: Wichtigste Daten der LP7**

Elemente:	7
Bänder:	5 (20,17,15,12,10 m) + 30 m mit AT-Anpassung
Speisepunktimp.:	50 Ω
Boomlänge:	6,00 m
längstes Element:	11,00 m
Drehradius:	6,3 m
Masse:	14 kg

Die Wartezeit ab Bestellung betrug bei mir etwa 2 Wochen. Die Anlieferung erfolgte in einer 6 m langen Papprolle per Spedition (Festpreis 91,00 DM) nach Vorkasse des gesamten Kaufpreises.

*Aufbau*

Die Beschreibung ist umfangreich und gut bebildert. Jedes Element besteht aus vier Einzelstücken, wobei die paarweise Längenabstufung gut durchdacht ist. Verwechslungen sind so kaum möglich. Die Boomrohre sind aus einem Stück. Alle Schrauben bestehen aus V2A-Stahl. Alle Einzelteile einschließlich des Koaxialkabels für den Stub werden mitgeliefert. Man sollte die Antenne nach Anleitung unbedingt erst komplett am Boden zusammenbauen.

Dazu benötigt man an ordentlichem Werkzeug nur einen 13er Maulschlüssel und einen stabilen Schraubendreher. Eine zweite Person ist von Vorteil. In die fertigen Elemente müssen unbedingt die mitgelieferten Seile gegen Aufschaukeln bei Wind eingezogen werden. Es ist keinerlei Ab-

gleich erforderlich, wenn man die Längenangaben einhält.

Die nicht rostenden Titanexklemmen schnappen sehr gut beim ersten Mal. Sollten sie jedoch noch einmal aufgebogen werden müssen, klappt es danach nicht mehr so gut. Eventuell könnten hier je eine Klemme zusätzlich beigelegt werden. Titanex verweist in der Bauanleitung darauf, daß der Nutzer und Aufbau der Antenne für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und Regelungen selbst verantwortlich ist.



**Bild 3:** Montage der LP7 im winterlichen Garten von DL7VEE; der zur Unterstützung beim Aufbau dienende Hocker ermöglicht einen Größenvergleich.

*Die Stunde der Wahrheit*

Nach dem ersten Inbetriebnehmen geht der Blick mit Spannung auf die Stehwellenverhältnisse: alle fünf Bänder super! Tabelle 4 gibt Auskunft über die in 19 m Höhe gemessenen, exzellenten Werte der 50-Ω-Anpassung. Nachteilig hier nur, daß die 10-m-Haupt-Resonanz bei 31,3 MHz liegt. Wiederum ist eine gewisse Welligkeit über das 10-m-Band von 1:1,8 bis 1:2,5 zu verzeichnen.

Auf 20 m wirkt auch die LP7 wie ein drehbarer Dipol mit geringerer Rückdämpfung. Allerdings gab es keine Probleme, DX-Stationen zu arbeiten, die man hört. Verglichen mit den DX-Clustermeldungen und den Stationen in der Nachbarschaft, war ich mit dem Hören zufrieden.



**Bild 4:** Befestigung eines Elements an den unterschiedlich starken Boomrohren

Ein guter Praxistest ist es, in einem großen internationalen Contest DX-Stationen ohne Endstufe anzurufen. So bekommt man schnell ein Gefühl für die eigene Durchschlagskraft. Die LP7 geht oberhalb von

20 m im praktischen Betrieb 2 bis 3 dB besser als die LP5. Dies entspricht etwa der Theorie, wonach Boomlängenverdopplung bis zu 3 dB mehr Gewinn bringen kann.

Auf den WARC-Bändern hat man schon barfuß durchschlagenden Erfolg, da hier viele Mitbewerber keine Richtantennen benutzen. Die LP7 ließ sich mit Hilfe eines Antennentuners auch auf 30 und sogar 40 m anpassen. Das Original-SWV liegt auf diesen Bändern jeweils etwa bei 1:4. Angepaßt kann man auf diesen Bändern QSOs fahren, auch DX und sogar mit Leistung. Eine Richtwirkung ist sogar auf diesen Bändern noch erkennbar.

**Tabelle 4:**  
Gemessene SWR-Werte der LP5<sup>2</sup>

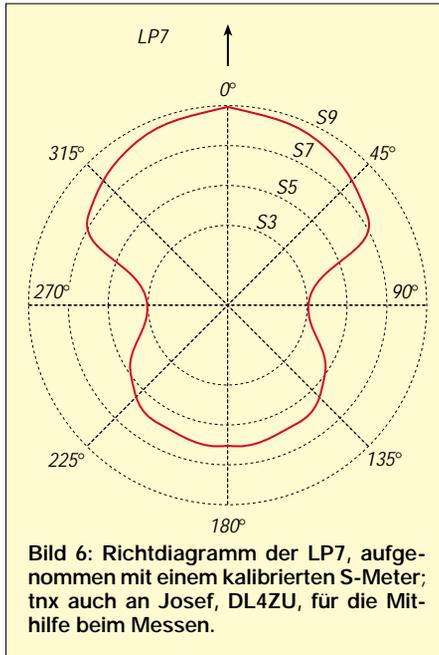
Frequenz [kHz]	SWR
14150	1:1,7
18100	1:1,1
21150	1:1,2
24900	1:1,1
28200	1:2

<sup>2</sup>) gemessen in 19 m Höhe über Grund

Wer über keine andere Antenne verfügt, dem hilft es sicher, mit nur einem Koaxialkabel an der LP7 zusätzlich auf diesen Frequenzen QRV zu sein. Ein einfacher, unverkürzter 30- bzw. 40-m-Dipol ist allerdings in der Hauptrichtung etwa 1 bis 2 S-Stufen besser.

Die Messungen des Richtdiagramms waren ähnlich auf den Bändern 17 bis 10 m, deshalb wird hier nur eines wiedergegeben. Es gibt ein relativ breites Maximum, aber für höchsten Gewinn sollte doch auf  $\pm 20^\circ$  genau gebeamt werden. Liegt man  $45^\circ$  daneben, ist das Signal schon rund zwei S-Stufen leiser. Allerdings gilt es zu beachten, daß gelegentlich weit entfernte DX-Signale nicht aus der erwarteten Richtung am lautesten sind!

Die LP7 besitzt im Gegensatz zur LP5 zur Kompensation zusätzlich einen Stub aus Koaxialkabel. Die eigentliche Einspeisung wird durch das Boomrohr von hinten nach vorn durchgezogen und dämpft damit Mantelwellen. Eine aufgerollte Koaxialkabel-



**Bild 6:** Richtdiagramm der LP7, aufgenommen mit einem kalibrierten S-Meter; tnx auch an Josef, DL4ZU, für die Mithilfe beim Messen.

drossel als Mantelwellensperre ist deshalb hier nicht mehr zusätzlich erforderlich.

Man beachte aber, daß durch das Durchziehen des Speisekabels durch das Boomrohr von hinten ein Mehrbedarf von ungefähr 6 m Kabel entsteht!

Die Kreuzklemme zur Mastbefestigung kann man für den gewünschten Durchmesser Boom/Mast (z.B. für 40 auf 50 mm Durchmesser) bestellen. Die nichtrostenden Kabelklemmen sind sehr praktisch und stabil.

### ■ Fazit

Im täglichen Funkbetrieb erfüllten beide Antennen die in sie gesetzten Erwartungen vollauf. LPA erweisen sich somit als gesunder Kompromiß zwischen Aufwand und Nutzen. Auch die mechanische Ausführung der Aluminiumrohr-Varianten von Titanex überzeugte. Keine billige, aber eine solide Angelegenheit.

Das längste Element hängt naturgemäß außen etwas herunter. Bei Sturm wackeln die Elemente zwar gewaltig, jedoch passiert ist nichts. Sollte nur eine Richtantenne für



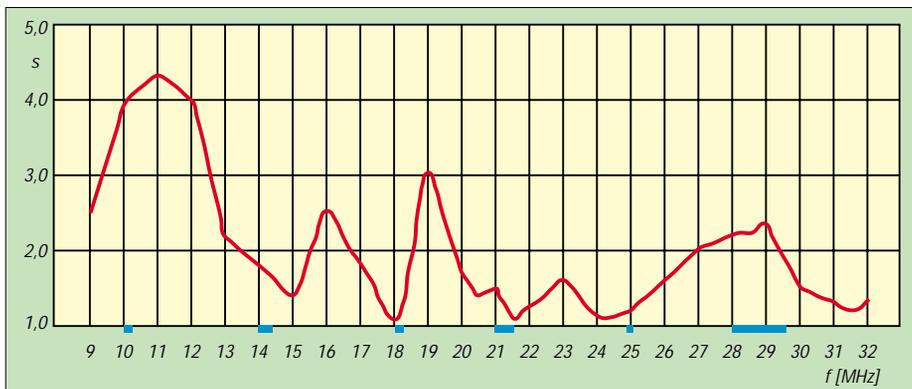
**Bild 7:** Ein imposanter Anblick: die 6 m x 11 m große LP7 auf dem 17 m hohen Mast

20 bis 10 m ohne Möglichkeit der Erregung auf 30 m gefragt sein, kann man auch die mechanisch etwas stabilere LP8 mit Doppelboom 2 x 40 mm Durchmesser und verstärktem längsten Element ins Kalkül ziehen.

Übrigens gibt Günter, DL3XM, auf seiner Homepage [4] ebenfalls Erfahrungen mit der LP7 wieder.

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] hoFi HF-Technik GmbH&Co. KG, Wittenbacher Straße 12, 91616 Möchsroth, Tel.: (0 98 53) 10-03, Fax: -05; [www.hofi.de](http://www.hofi.de); E-Mail: [info@hofi.de](mailto:info@hofi.de)
- [2] Thieme, R., DL7VEE: Low-Cost-Quad für die oberen Bänder – schnell aufgebaut. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 6, S.690–691
- [3] Titanex GmbH, Burgstall, 94339 Leiblfing, Tel.: (094 27) 90 21-80, Fax: -81; [www.titanex.de](http://www.titanex.de); E-Mail: [titanex@t-online.de](mailto:titanex@t-online.de)
- [4] Rehbein, G., DL3XM: Homepage. [www.qsl.net/dl3xm/](http://www.qsl.net/dl3xm/)



**Bild 5:** SWR-Verlauf der LP7 in 19 m Höhe, gemessen mit SWR-Analysator MFJ-259 über 30 m Koaxialkabel RG213

### Über den Autor

Rolf Thieme, Jahrgang 1950, ist von Beruf Dipl.-Ing. für Feingerätetechnik und Elektronik. Er ist seit 1968 lizenziert und seit 1992 unter DL7VEE zu hören. Sein Hauptaugenmerk gilt dabei dem DX-Verkehr auf den KW-Bändern. In der Zeitschrift FUNKAMATEUR berichtet Rolf regelmäßig im DX-QTC über die vergangenen und zukünftigen DX-Ereignisse.