

Bild 4: Wie Bild 2, Schlitzen am rechten Endanschlag. Die beiden Litzen für den Schlitzen benötigen viel Freiraum. Fotos: DL7UMO

Bei manuellem Antrieb der Gewindestange kann man in die rechte Seitenplatte einen geeigneten Drehschalter einsetzen, der allerdings die Wicklungen nicht kurzschließen darf. Damit ist eine bequeme und billige Induktivitätsänderung für Mehrbandbetrieb möglich.

Für meinen Verwendungszweck habe ich zwei geeignete Leistungsrelais (Hengstler; 8 A Schaltstrom; Wicklung 12 V/30 mA; Angebot Fa. Pollin) eingesetzt. Die Ruhestellung des ersten Relais ergibt den Be-

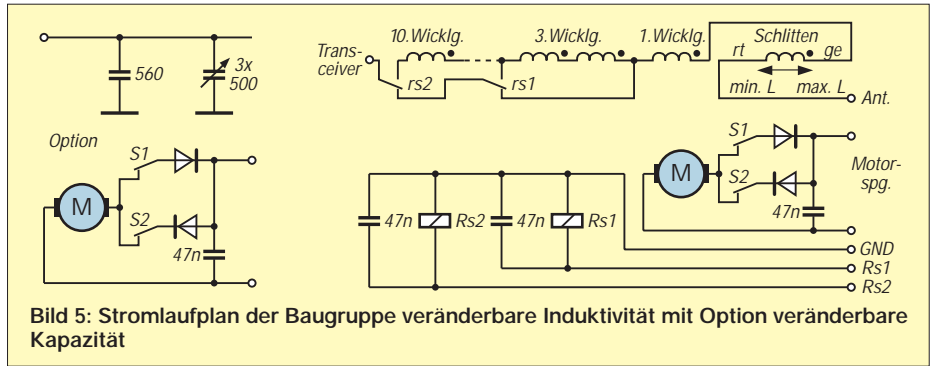


Bild 5: Stromlaufplan der Baugruppe veränderbare Induktivität mit Option veränderbare Kapazität

reich 10,1 MHz, die Arbeitsstellung den Bereich 7 MHz. Der Öffner (Ruhekontakt) des zweiten Relais ist mit dem Anker von Relais 1 verbunden, der Schließer (Arbeitskontakt) führt zur Induktivität für 3,5 MHz (s. Bild 5).

■ **Zusätzlicher Drehkondensator ergibt einen Antennentuner**

Die vorgestellte Induktivität transformiert die Impedanz eines relativ niederohmigen Antennenfußpunktes so, daß ein Realteil

von 50 Ω entsteht. Zur Kompensation des nun zusätzlichen induktiven Blindanteils wird ein kapazitiver Blindanteil auf der Koaxialseite benötigt. Dafür benutze ich einen stabilen Drehkondensator 3 × 500 pF, ebenfalls mit obigem Motor und Getriebe sowie einer geeigneten Endabschaltung. Innerhalb von 35 s werden 180° Drehwinkel durchfahren. Für manuelle Fernsteuerung ist ebenfalls das Prinzip mit dem Kippschalter Tastkontakt – Aus – Tastkontakt zu empfehlen.

Neues von der DK7ZB-Portabelyagi für Kurzwelle

MARTIN STEYER – DK7ZB

Die in [1] vorgestellte, zerlegbare Yagi entstand 1992 noch ohne Computerunterstützung. Inzwischen gelingt es, für die 4 m Tragrohrlänge auch für 17 m und 20 m ein Design für eine 3-Element-Yagi zu berechnen [2]. So entstand mit Baukastenprinzip und Teleskoptechnik eine optimierte Yagi mit einem für die fünf möglichen Bänder identischen Mittelstück mit 50-Ω-Anpassung.

Bei der rechnergestützten Weiterentwicklung der Yagi aus [1] für 10 m bis 20 m ergab sich neben gleicher Trägerrohrlänge und unveränderter Speisung aller Varianten auch der Vorteil gleicher Abstände Strahler – Reflektor und Strahler – Direktor. Nach etlichen Optimierungsschritten erwiesen sich Abstände von 2,30 m bzw. 1,70 m als mögliche Lösung für alle fünf Bänder (vgl. Tabelle 1).

Um für alle Bänder mit einer identischen, frequenzunabhängigen Speisung von 50 Ω arbeiten zu können, wurde das Mittelstück

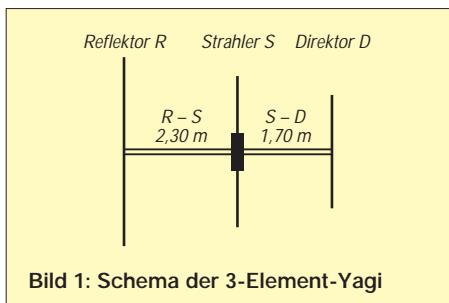


Bild 1: Schema der 3-Element-Yagi

mit einem Ringkernbalun 1:1, bei der „updated“ Version gleich für eine HF-Leistung von 750 W mit zwei preiswerten Ringkernen aufgebaut, damit auch Betrieb mit einer Linear möglich ist.

■ **Theorie**

Die 50-Ω-Technik führt zwar nicht zum maximalen Gewinn [3], wohl aber zu einem sehr unkritischen, breitbandigen Verhalten der Antennen. Dies ermöglicht problemloses Arbeiten über die gesamten Bänder ohne Antennenabstimmgerät. Sogar das 10-m-Band wird komplett inklusive oberem FM- und Satellitenabschnitt erfaßt. Ein weiterer Pluspunkt ist die Tatsache, daß ein Einsatz ab 8 m über Grund möglich ist.

Das Tragrohr ist mit 4 m für die Bänder 14 MHz und 18 MHz relativ kurz; der einzige Nachteil besteht dabei in der gegenüber den anderen Bändern geringeren Rückdämpfung von 18 dB bzw. 14 dB.

Der 4 m lange Boom besteht aus Aluminiumrohr 40 mm × 2 mm und läßt sich in

der Mitte zum leichteren Transport teilen. Die Elemente werden aus Rohrmaterial 25 mm × 2 mm, 20 mm × 1,5 mm, 16 mm × 1,5 mm sowie 12 mm × 1 mm hergestellt; die Längen der für die einzelnen Bänder erforderlichen Stücke sind in Tabelle 2 aufgeführt.

■ **Praktische Ausführung**

Bild 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau. Man beachte, daß für die äußeren Rohre jeweils ein etwa 200 mm langes Stück als Zuschlag zu berücksichtigen ist, da ja ein Teil im Nachbarstück verbleiben muß. Die Arretierung erfolgt mit Schlauchschellen



Bild 2: Rohrarrretierung mit Hilfe von Schlauchschellen und Schlitzen



Bild 3: Elementbefestigung auf dem Boomrohr

Tabelle 1: Daten der Yagi in Kurzform

Band	Gewinn	V/R-Verh.	SWR
10 m	5,1 dBd	18 dB	< 1,5
12 m	4,8 dBd	20 dB	< 1,1
15 m	4,8 dBd	20 dB	< 1,2
17 m	4,8 dBd	14 dB	< 1,1
20 m	4,8 dBd	14 dB	< 1,2

Gewinn und V/R-Verhältnis in Bandmitte, das SWR bezieht sich auf das gesamte Band, Anpassung in Bandmitte jeweils bei $s = 1,0$.

Tabelle 2: Teil-Rohrlängen der jeweiligen Elementhälften

Band	Reflektor Länge [m] × Ø [mm]	Strahler Länge [m] × Ø [mm]	Direktor Länge [m] × Ø [mm]
20 m	1,2 × 25	1,2 × 25	1,2 × 25
	1,2 × 20	1,2 × 20	1,2 × 20
	1,2 × 16	1,2 × 16	1,2 × 16
	1,87 × 12	1,76 × 12	1,34 × 12
17 m	1,2 × 25	1,2 × 25	1,2 × 25
	1,0 × 20	1,0 × 20	0,90 × 12
	1,0 × 16	1,0 × 16	1,0 × 16
15 m	1,07 × 12	0,90 × 12	0,49 × 12
	1,2 × 25	1,2 × 25	1,2 × 25
	0,8 × 20	0,8 × 20	0,8 × 20
	0,8 × 16	0,8 × 16	0,8 × 16
12 m	0,95 × 12	0,76 × 12	0,40 × 12
	1,2 × 25	1,2 × 25	1,2 × 25
	1,0 × 20	1,0 × 20	1,0 × 20
10 m	0,955 × 16	0,745 × 16	0,43 × 16
	1,2 × 25	1,2 × 25	1,2 × 25
	0,8 × 20	0,80 × 20	0,8 × 20
	0,68 × 16	0,55 × 16	0,24 × 16

Tabelle 3: Erforderliche Aluminiumrohre

Maße [mm × mm]	Stück	Länge [m]	Anmerkungen
40 × 2	1	4,0	Boom
25 × 2	4	2,4	Mittelstücke R, D
25 × 2	2	1,2	Mittelstücke S
20 × 1,5	6	1,4	Zwischenstücke
16 × 1,5	6	1,4	Zwischenstücke
12 × 1	4	2,0	Enden R, S
12 × 1	2	1,5	Enden D

(Bild 2). Dazu werden mit einer Eisensäge in jedes Rohr acht Schlitz gesägt, damit die Schelle stramm fassen kann. Für die Befestigung der Elemente kam wieder die bewährte Auspuffschellen/Winkelaluminium-Technik (Bild 3) zum Einsatz. Der Strahler wird in der Mitte geteilt und in ein Hart-PVC-Rohr gesteckt. Außerdem kommt eine selbstkonstruierte Halterung aus Winkelaluminium und Schellen aus der Kfz-Branche zum Einsatz (Bild 4). Der An-

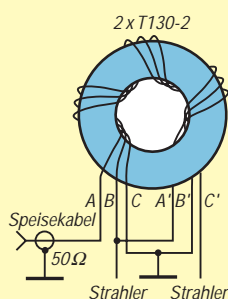


Bild 6: Anschlussschema des Ringkernbaluns 1:1 (zwei Kerne T 130-2 übereinander)

schluß des Baluns erfolgt mit selbstschneidenden Edelstahlschrauben und Lötösen in der Installationsdose (Bild 5).

Als Ringkern habe ich zwei gestockte, preiswerte Amidon-Kerne T 130-2 (Reichelt, je 3,50 DM) mit Plastikband umwickelt, damit sie zusammenhalten. Darauf kommen trifilar 3 × 7 Wdg., 1,2-mm-CuL-Draht. Die Verschaltung der Teilwicklungen erfolgt entsprechend Bild 6. Die Koaxialbuchse wird für zusätzliche Stabilität über ein Aluminiumblech am Haltwinkel befestigt. Dadurch ist sie gleichzeitig gerdet.

Die Ringkerne T 130-2 (1,5 bis 30 MHz) habe ich gewählt, damit sich das Mittelstück allein zusammen mit Drahtverlängerungen als „Inverted-Vee“ für die frequenzniedrigeren Bänder nutzen läßt, wie es bereits in [1] beschrieben wurde.

■ Testergebnisse

Während eines Aufenthaltes auf Sardinien im Frühjahr 1997 konnte ich die Antenne meßtechnisch und praktisch bei Höhen zwischen 8 m und 11 m über Grund testen (Bild 7). Dabei haben sich die errechneten Eigenschaften bezüglich Bandbreite, Anpassung und Rückwärtsdämpfung bestätigt. Man darf davon ausgehen, daß auch die Gewinnangaben realistisch sind.

Leider waren die Bedingungen auf den Bändern 18 bis 28 MHz im tiefsten Sonnenfleckenminimum mehr als mäßig, so daß bei der Erprobung nur auf 14 MHz weltweites DX möglich war.

Auf allen fünf Amateurbändern liegt das Stehwellenverhältnis über die gesamte Breite der Bänder unter 1,5. Ein gewisser Einfluß der Höhe auf die Resonanzfrequenz war, wie bei Yagis üblich, zu beobachten: Mit wachsender Antennenhöhe über Grund steigt auch die Resonanzfrequenz leicht an. Dieser Effekt läßt sich bei der Breitbandigkeit des gewählten Designs jedoch in der Praxis vernachlässigen.

■ Feste Montage als Monoband-Yagi

Bei sehr starkem Wind verbogen sich die Elemente zwar merklich, hielten der mechanischen Belastung aber stand.



Bild 4: Das isoliert gehaltene Strahlermittelstück



Bild 5: Anschlußdose mit Balun und Koaxialbuchse

Die angegebenen Elementrohrlängen für die einzelnen Bänder können beibehalten werden, wobei man allerdings aus Stabilitätsgründen die Durchmesser jeweils eine Stufe größer wählen sollte. Die Mittelstücke bestehen dann aus Aluminiumrohr 30 mm × 2 mm (Versionen für 14 und 18 MHz); das Tragrohr sollte 45 mm oder 50 mm Durchmesser haben. Ein zusätzliches Stahlseil als „Überzug“ kann helfen, Schwingungen bei Sturm zu vermeiden.

Literatur

- [1] Steyer, M., DK7ZB: Portable KW-Yagi nach dem Baukastenprinzip, FUNKAMATEUR 43 (1994), H. 7, S. 626
- [2] Beezley, B., K6STI: Programm „YA“, Beilage zum ARRL-Antenna-Book
- [3] Steyer, M., DK7ZB: Computeroptimierte Yagi-Antennen für das 2-m-Band, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 2, S. 185

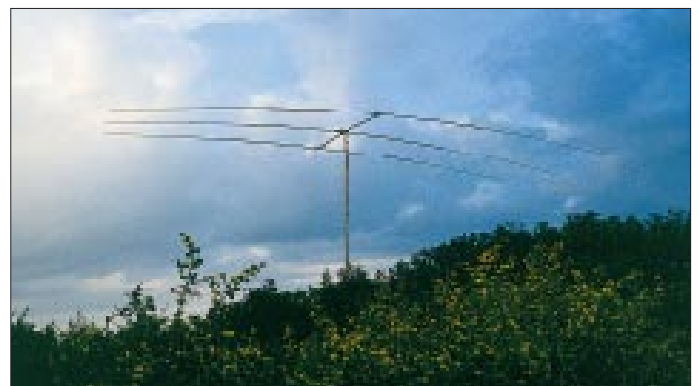


Bild 7: Die für 20 m eingestellte Yagi im Gestrüpp der Macchia auf Sardinien. Höhe über Grund 10 m. Fotos: DK7ZB