

Aufbau von drei Yagis nach DK7ZB und DG7YBN für 50 MHz, 144 MHz und 430 MHz

Christoph Fischer, DC6GF

OV-Abend P14

6. September 2024

Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung

Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung

Abmessungen, mechanischer Aufbau

- Stangen mit ca. 3,5 m bekommt man maximal ins Auto
- Stangen mit ca. 2 m bekommt man problemlos ins Auto
- Abmessung der Elemente ist grob $\lambda/2$ und kein freier Parameter ($\lambda/2$ bei 6 m sind 3 m. . .)
- Bei langen Antennen wird eine Tragstruktur benötigt, was zusätzliche mechanische Komplexität bringt

Leistungsparameter

Gewinn - Ist abhängig von der Boomlänge

- Moderne Designs unterscheiden sich kaum
- Kein großes Auswahlkriterium, wenn Abmessungen festgelegt sind und man nicht auf das letzte Zehntel-dB angewiesen ist

Richtdiagramm - Moderne Designs mit gutem G/T-Verhältnis

- Antenne sammelt wenig Rauschen aus den Nebenkeulen
- Daher steigt das SNR in realen Umgebungen

Anpassung

- Yagis haben typischerweise eine Impedanz $< 50 \Omega$, die auf 50Ω transformiert werden muss
- Anpassung ist eine Wissenschaft für sich
- Es gibt viele unterschiedliche Ansätze

Anpassung bei den gewählten Antennen

- $\lambda/4$ -Transformation ("DK7ZB-Match")
- Design auf 50Ω mit gebogenem Dipol und Mantelwellensperre ("DG7YBN-Match")

Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik**
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung

Kalibration ist alles!

- Je höher die Frequenz, desto größer der Einfluss der Speiseleitung
 - Verluste
 - Phasenverschiebung

- 3 dB Kabeldämpfung (=6 dB zur Antenne und zurück) machen sehr viel aus!
 - Ein VSWR von 2 (grenzwertige Antenne)...
 - sieht aus wie 1,4 (passable Antenne)...
 - sieht aus wie 1,2 (gute Antenne)

Kalibration des Messaufbaus auf den Speisepunkt der Antenne!

Mein Maßstab. . .

Rückflussdämpfung (Return Loss, a_{dB}) am Speisepunkt

- 10 dB - grenzwertige Antenne, 10 % reflektierte Leistung
- 16 dB - passable Antenne, 2,5 % reflektierte Leistung
- 20 dB - gute Antenne, 1 % reflektierte Leistung
- 30 dB - perfekte Antenne, 0,1 % reflektierte Leistung

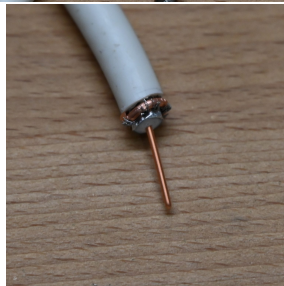
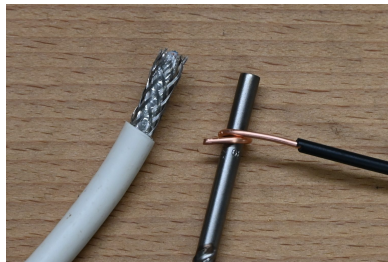
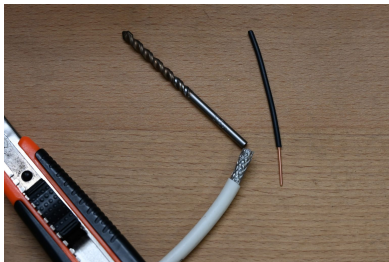
Zusammenhang VSWR und Rückflussdämpfung

$$\text{VSWR} = \frac{1+|\Gamma|}{1-|\Gamma|} = \frac{1+|s_{11}|}{1-|s_{11}|}, \quad |\Gamma| = 10^{-\frac{a_{\text{dB}}}{20}}$$

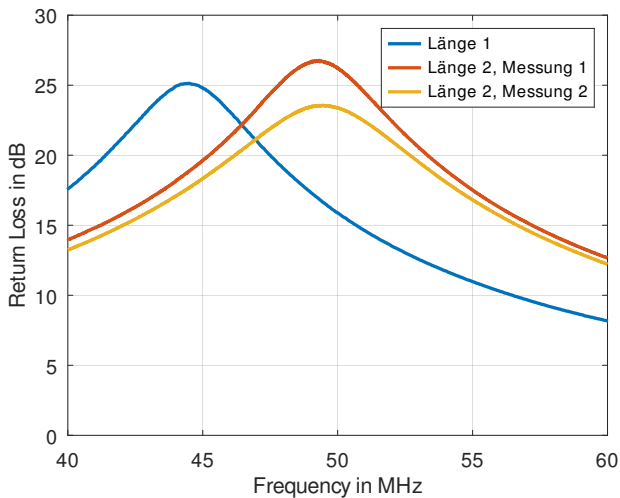
Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke**
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung

Mechanisch...



Elektrisch. . .



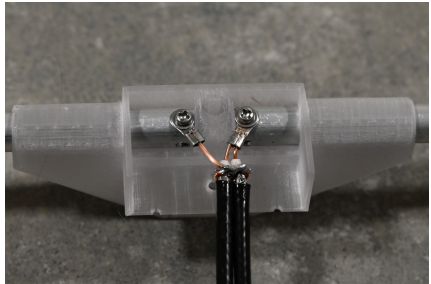
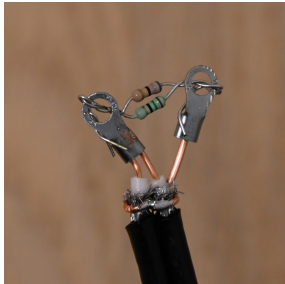
Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB**
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung

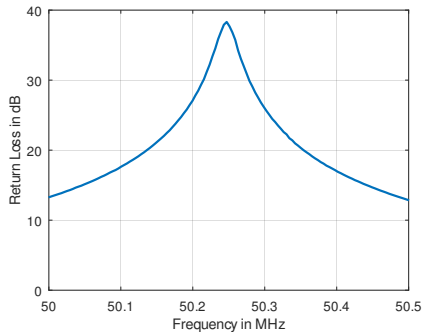
Eckdaten 50 MHz Antenne nach DK7ZB

- Länge ca. 2,2 m
 - 3 Elemente
 - Gain ca. 9 dBi
 - Impedanz: $12,5 \Omega$
 - Transformation: 25Ω ($2 \times 50 \Omega$ parallel) $\lambda/4$ Trafo
- Link zu DK7ZB

Impressionen



Das Endergebnis



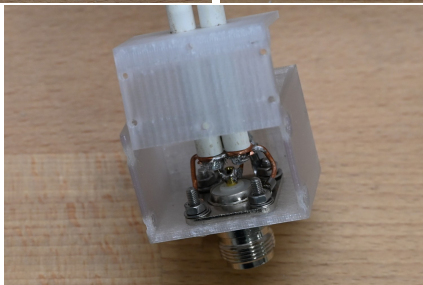
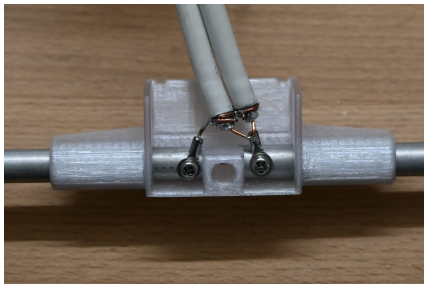
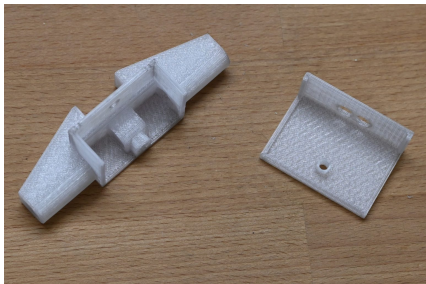
Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB**
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung

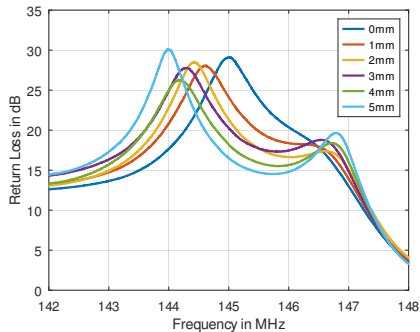
Eckdaten 144 MHz Antenne nach DK7ZB

- Länge: 3,3 m
 - 7 Elemente
 - Gain ca. 13 dBi
 - Impedanz 28Ω
 - Transformation: $37,5 \Omega$ ($2 \times 75 \Omega$ parallel) $\lambda/4$ Trafo
- Link zu DK7ZB

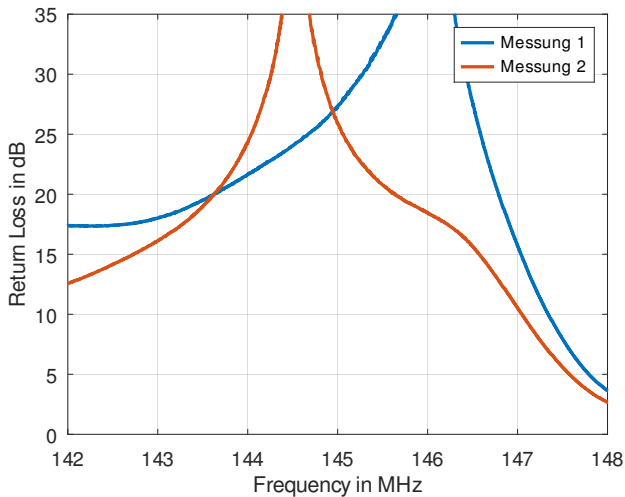
Impressionen



Das Endergebnis



Das aktuelle Endergebnis



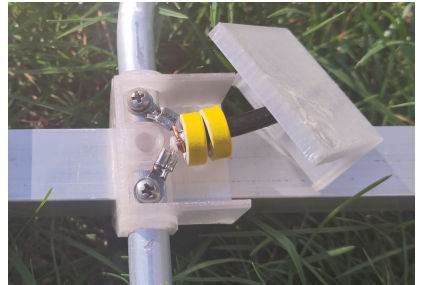
Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN**
- 7 Zusammenfassung

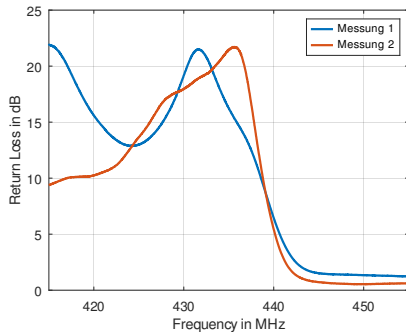
Eckdaten 430 MHz Antenne nach DG7YBN

- Länge: 2,0 m
 - 11 Elemente
 - Gain ca. 15 dBi
 - Impedanz 50Ω
 - Transformation: keine (nur Mantelwellensperre)
- Link zu DG7YBN

Impressionen



Das aktuelle Zwischenergebnis



Das ist noch zu tun. . .

- Neuer Strahler mit weniger Krümmung
- Speisung mit kurzen Anschlüssen (wie im Bild)
... aber zuverlässigem Kontakt
- Ferrite fixieren

Inhaltsübersicht

- 1 Vorüberlegungen
- 2 Messtechnik
- 3 Herstellung der Anpassnetzwerke
- 4 50 MHz Antenne nach DK7ZB
- 5 144 MHz Antenne nach DK7ZB
- 6 430 MHz Antenne nach DG7YBN
- 7 Zusammenfassung**

Zusammenfassung

Nicht viel Neues. . .

- Eine ordentliche Kalibration ist das A und O
- Kurze Leitungen auch
- Es lohnt sich über die Bandgrenzen hinaus zu messen
- Messergebnisse sollten immer hinterfragt werden
- Auch bei hohen Frequenzen spielt die Umgebung eine große Rolle

Ende

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!