

# 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  $50 \Omega$  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  $50 \Omega$  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, $a_{\text{dB}}$ ) 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

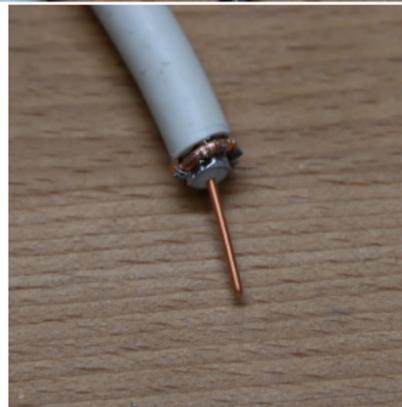
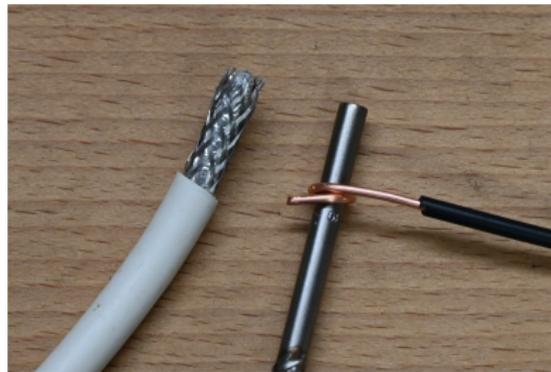
## Zusammenhang VSWR und Rückflussdämpfung

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

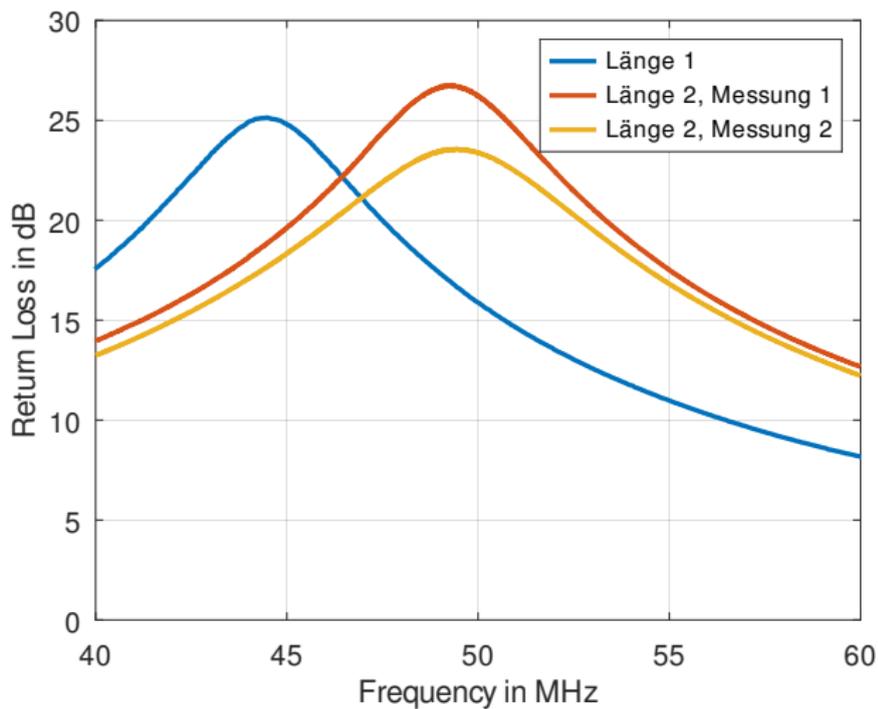
# Inhaltsübersicht

- 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. . .



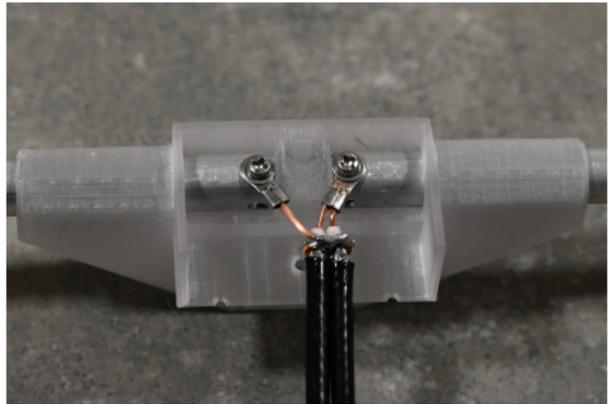
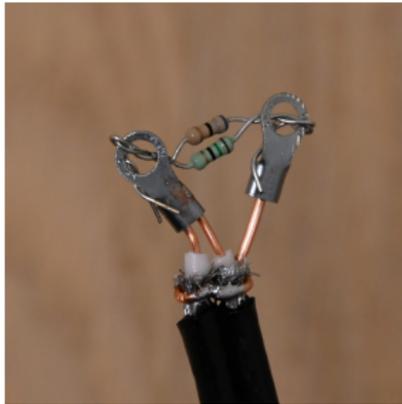
# Inhaltsübersicht

- 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

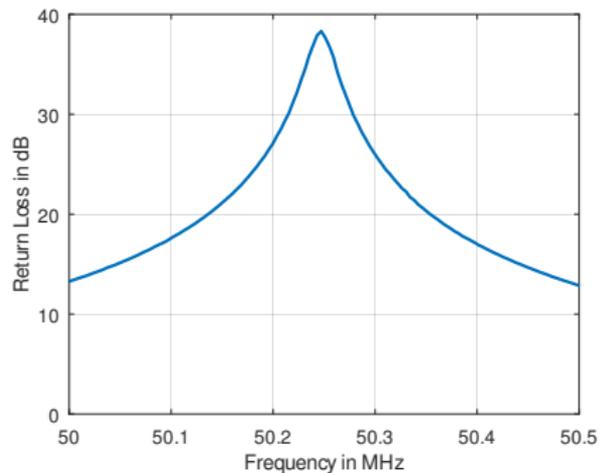
# Eckdaten 50 MHz Antenne nach DK7ZB

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

# Impressionen



# Das Endergebnis



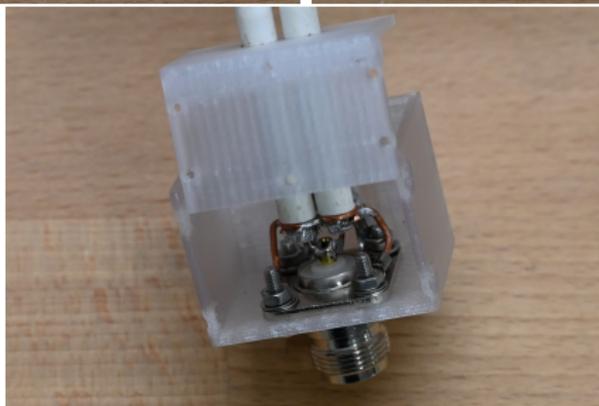
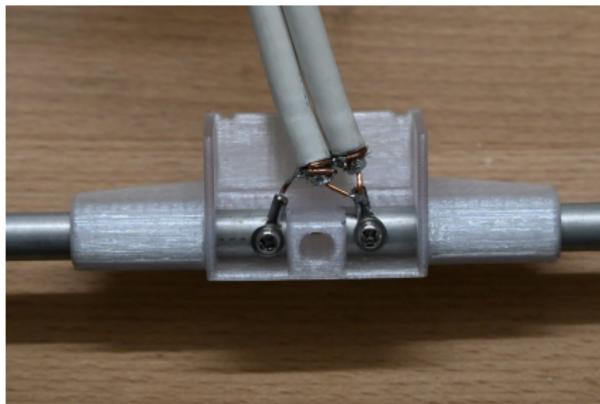
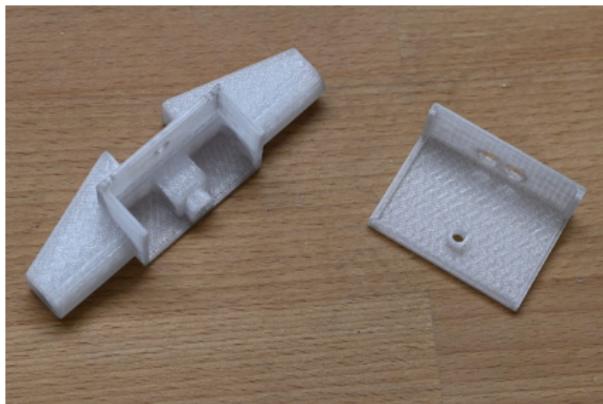
# Inhaltsübersicht

- 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

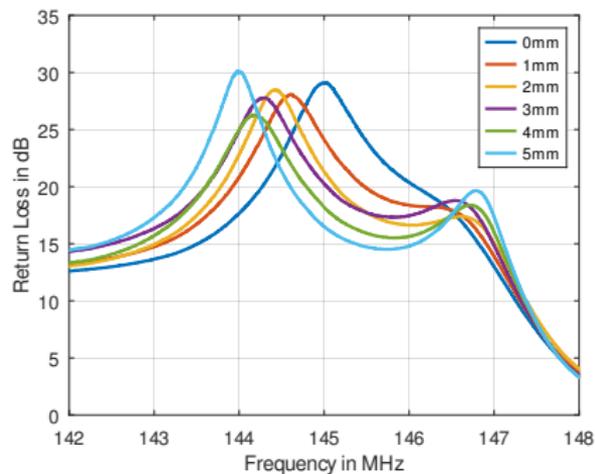
# Eckdaten 144 MHz Antenne nach DK7ZB

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

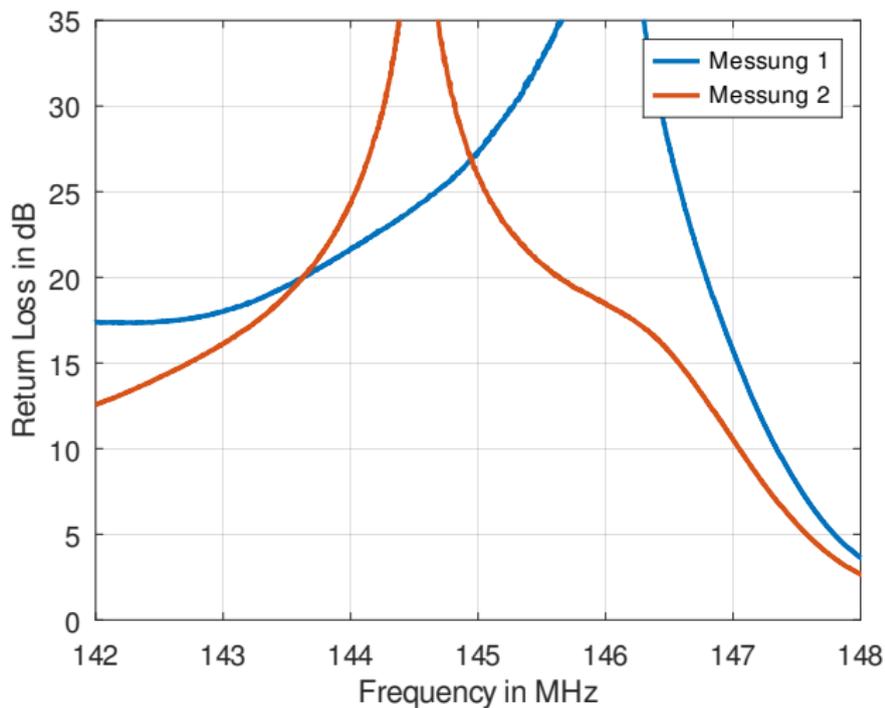
# Impressionen



# 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

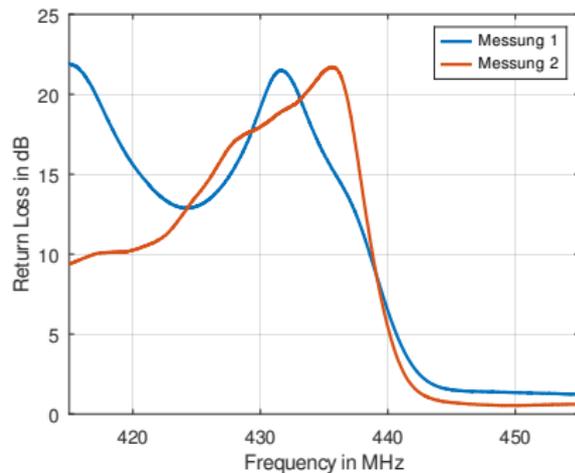
# Eckdaten 430 MHz Antenne nach DG7YBN

- Länge: 2,0 m
  - 11 Elemente
  - Gain ca. 15 dBi
  - Impedanz  $50 \Omega$
  - 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!