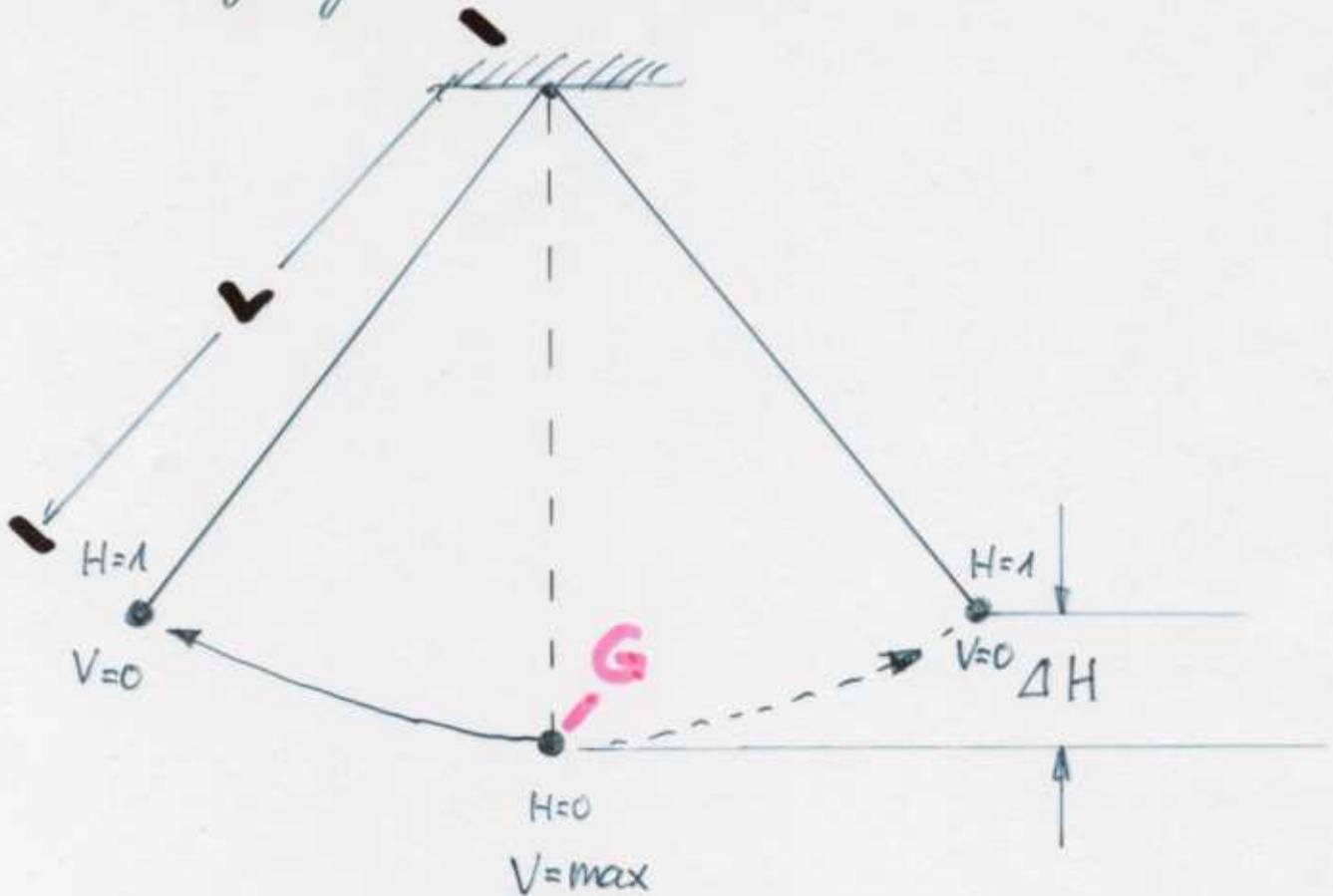


RESONANZ

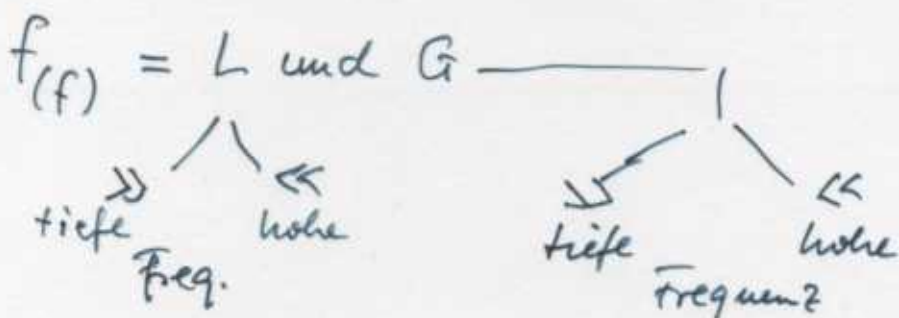
Jedes Medium, Feder oder schwingfähige Körper hat eine Eigenschwingfrequenz

das allgemein bekannteste Prinzip der Eigenschwingung ist die Schaukel



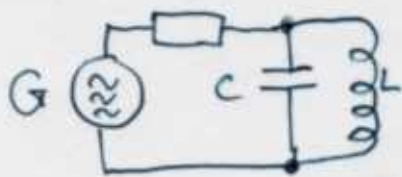
Resonanz \Rightarrow im „richtigen“ Moment in der „richtigen“ Richtung einen Kraftimpuls geben

\rightarrow mit wenig Kraft \Rightarrow große Schwingamplitude

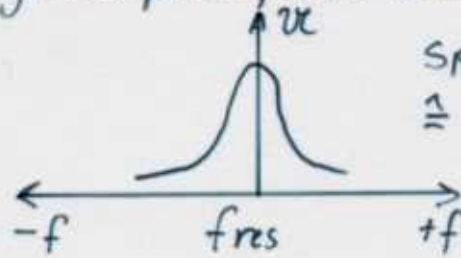


Schlüsselwörter: Antennen-Anpassgerät
 - Abstimmgerät
 - Tuner
 - Matcher
 - Matchbox usw.

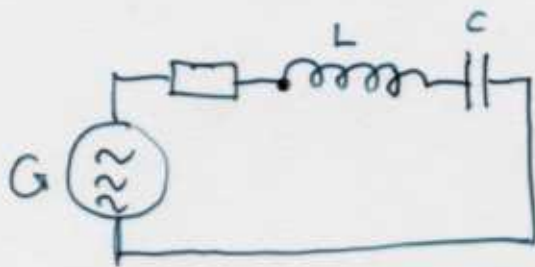
Schwingkreis als physikalisches Grundprinzip von Antennen:



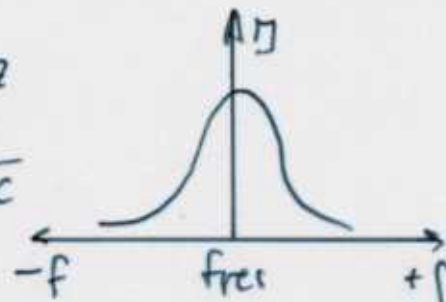
Resonanz
 $\omega L = \frac{1}{\omega C}$



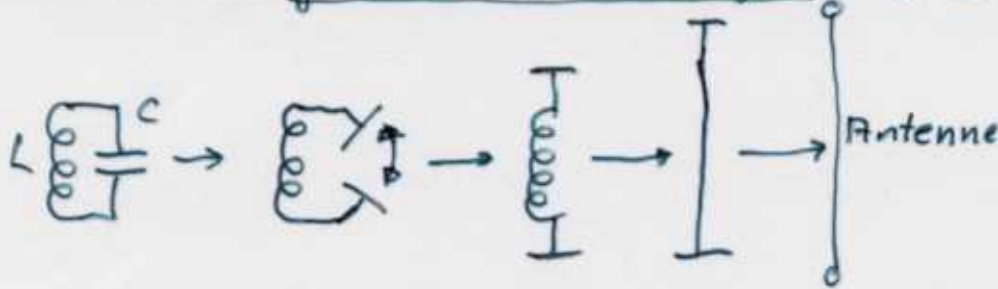
Spannungsresonanz
 $\hat{=}$ hochohmig!



Resonanz
 $\omega L = \frac{1}{\omega C}$



Umbau des geschlossenen Schwingkreis zu einem offenen Schwingkreis

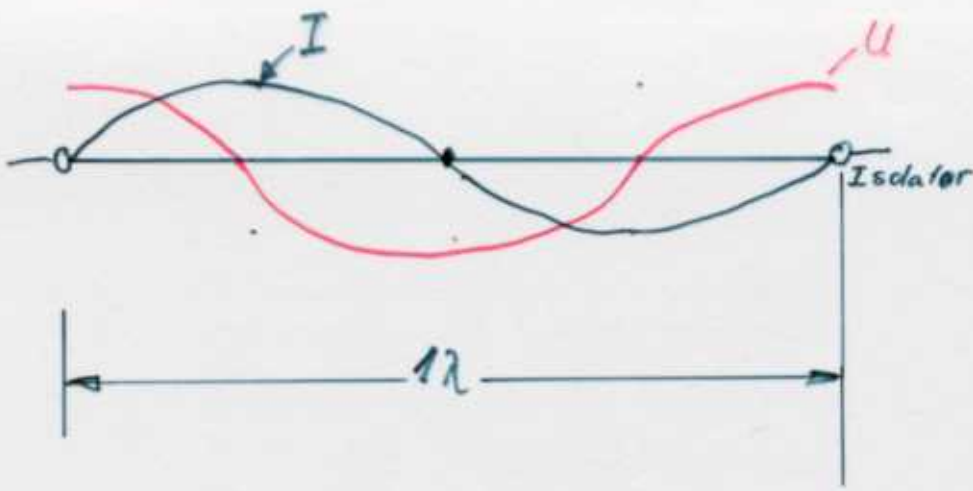


Länge des Drahtes
 $= L$
 Draht gegen Erde
 $= C$
 darauf Resonanz

Strom- / Spannungsverteilung bei Resonanz

Merkhilfe: in der Draht-/Antennenmitte kann Strom fließen
 am Ende des Antennen drahtes ist Freier Raum
 $\hat{=}$ Isolator; dort kann kein Strom fließen $\hat{=}$ $I = 0$

wo aber $R \hat{=}$ ∞ ist, da baut sich die Spannung auf, also am Ende der Antenne steht immer U_{max} !

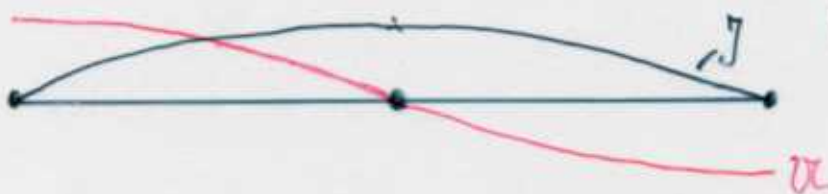


$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda_{(m)} = \frac{300}{f(\text{MHz})}$$

Am Drahtende:
Kein Strom = $i = 0$
hohe Spannung!

Betrachtung einer realen Antenne $2 \times 20\text{m}$ Dipol



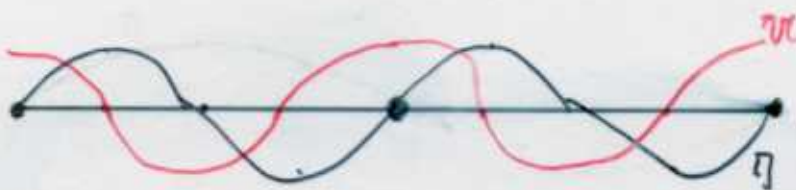
$$80\text{m} \rightarrow \lambda/2$$

Antennenmitte:
 $I = \text{max}$
 $\hat{=} \text{niederohmig}$
 $\hat{=} \text{Stromresonanz}$



$$40\text{m} \rightarrow \lambda$$

Antennenmitte
 $I = \text{min} \neq 0$
 $U = \text{max}$
 $\hat{=} \text{hochohmig}$
 $\hat{=} \text{Spannungsresonanz}$



$$20\text{m} = 2\lambda$$

Antennenmitte
 $I = \phi$
 $U = \text{max}$
 $\hat{=} \text{hochohmig}$
 $\hat{=} \text{Spannungsresonanz}$



$$10\text{m} = 4\lambda$$

Antennenmitte
 $I = \phi$
 $U = \text{max}$
 $\hat{=} \text{hochohmig}$
 $\hat{=} \text{Spannungsresonanz}$

15m ???

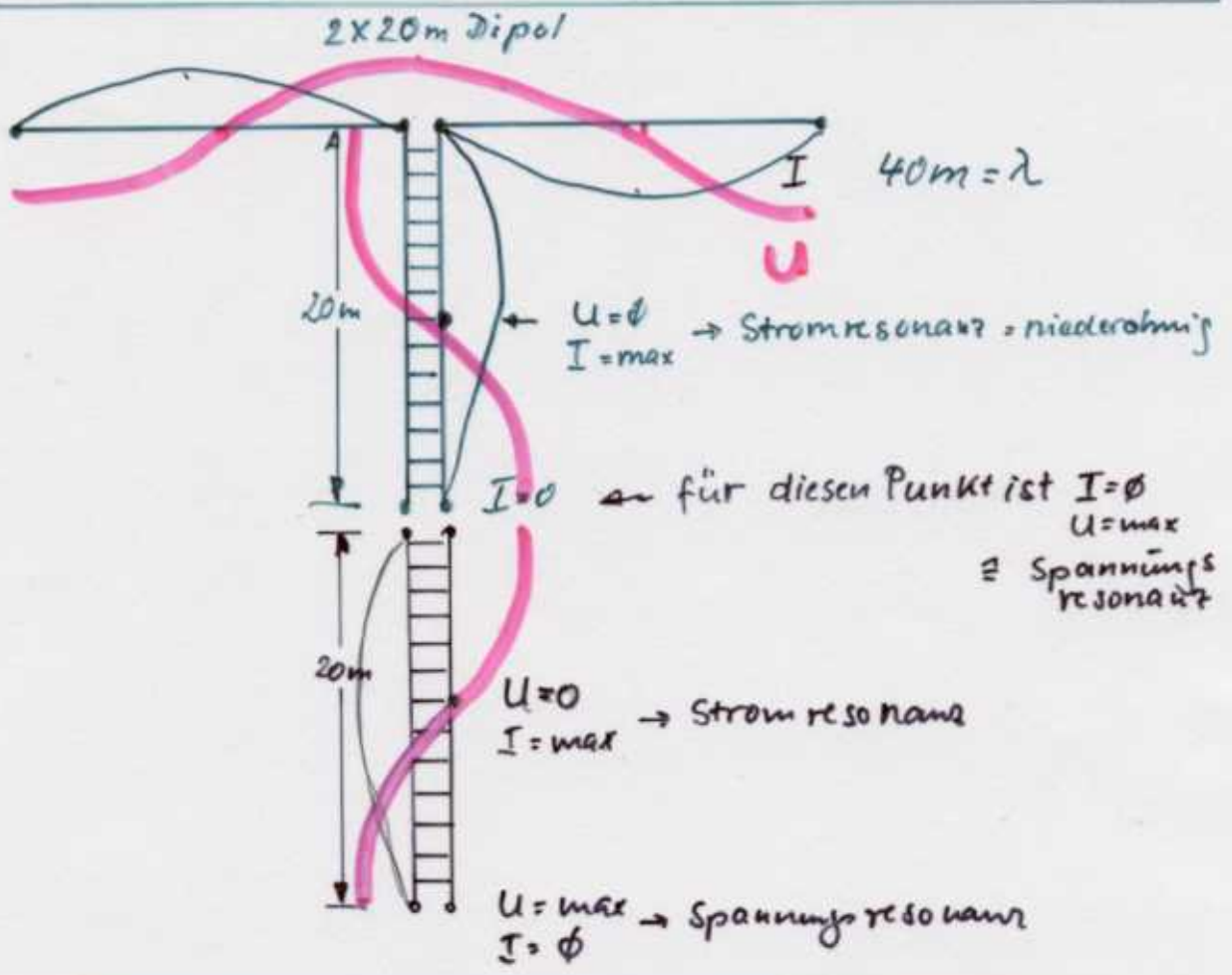
Die „Hühnerleiter“

Parallel drahtleitung : symmetrisch

: Wellenwiderstand $f(\text{Drahtabstand})$
 Draht ϕ

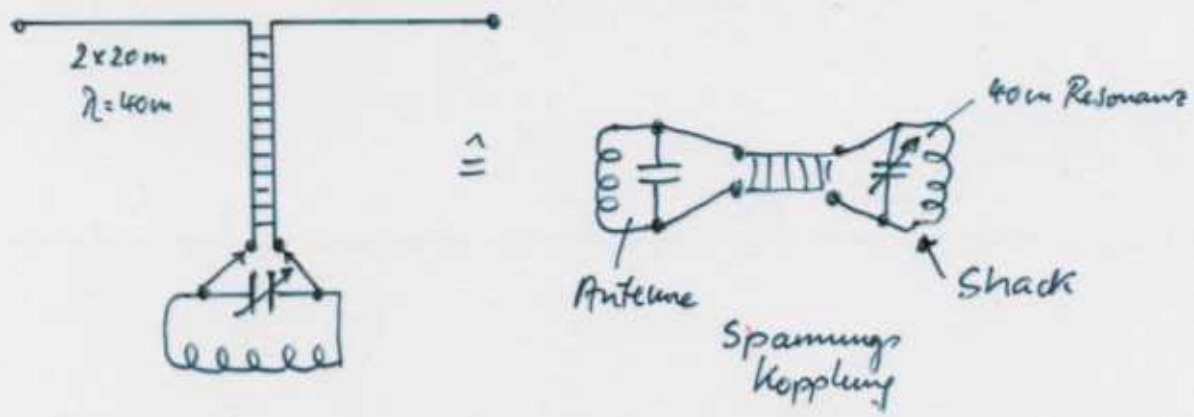


$\approx 240 - 600 \Omega$ üblich
 \downarrow
 UKW-Flachleitung



- Merke: 1. Antenne $\hat{=}$ Schwingkreis
 2. Hühnerleiter $\hat{=}$ Antenne mit Dipolästen nebeneinander = Schwingkreis

Nun koppeln wir diese beiden Schwingkreise (offene Kreise) mit einem geschlossenen (konzentrierten Schwingkreis).



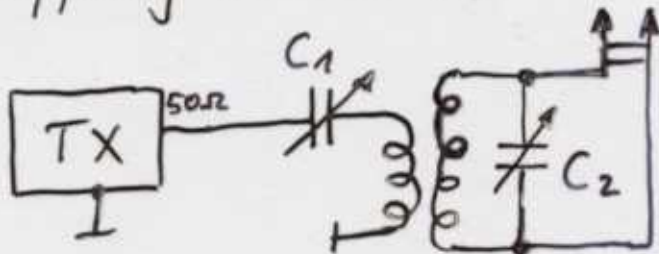
Wirkungsprinzip

Die Antenne wird mit der Drahtlänge auf Bandmitte eingestellt und ist Bestandteil eines Gesamt-Schwingkreises

Vorteile: Die Antenne ist in Resonanz, d.h. Resonanzüberhöhung
 Weitabselektion gut auf Gesamtenband resonant

Nachteil: Bei Frequenzänderungen muß C nachgestimmt werden

Ankopplung an den TX



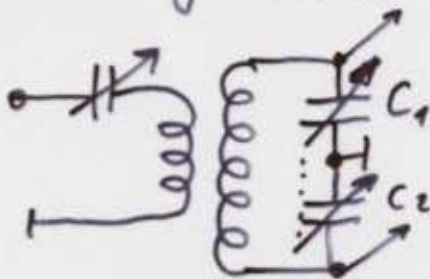
HF-Trafo mit Symmetrierung!

Bed. \oint Kreis = \oint Hülsewiderstand

C_2 = Resonanz Antenne

C_1 = Serienresonanz auf 50 Ohm-Seite

Verbesserung der Symmetrie

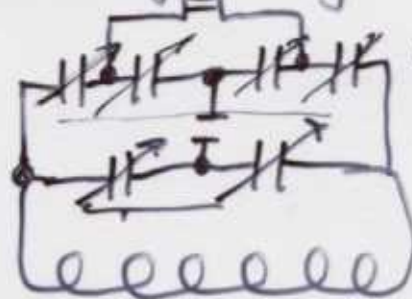
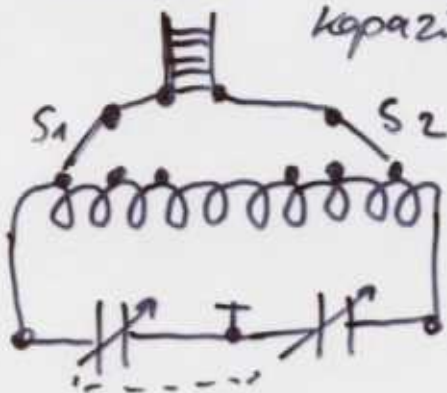


$$C_1 = C_2 = 2 \times C_{ges}$$

bisher: nur Abstimmung (Resonanz betrachtet)

nuu: Anpassung des Wellenwiderstandes der Hülseleiter an den Schwingkreis

2 Methoden: induktiver Abgriff
 kapazitive Spannungsteilung



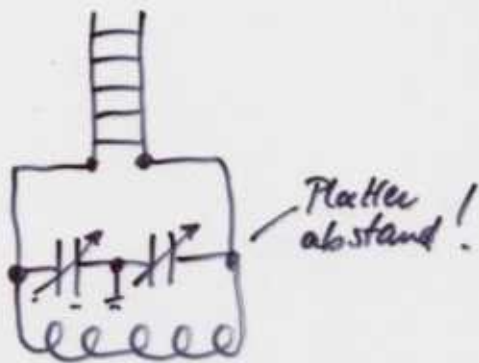
4 x C Split Stator gegenläufig

Gegenüberstellung

Spannungs — Strom Kopplung

Spannungskopplung

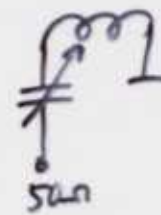
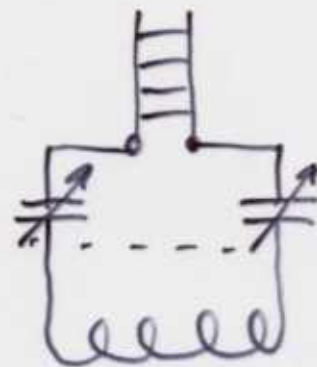
- hochohmige Verhältnisse
- Parallel-Schwingkreis
- Spannungsfestigkeit der Bauteile



$$U_{max} = Q \cdot U_{TX}$$

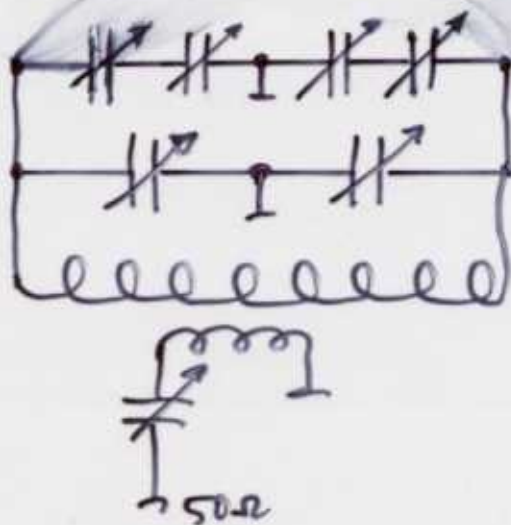
Stromkopplung

- niederohmige Verhältnisse
- Serienschwingkreis
- Stromfestigkeit der Bauteile

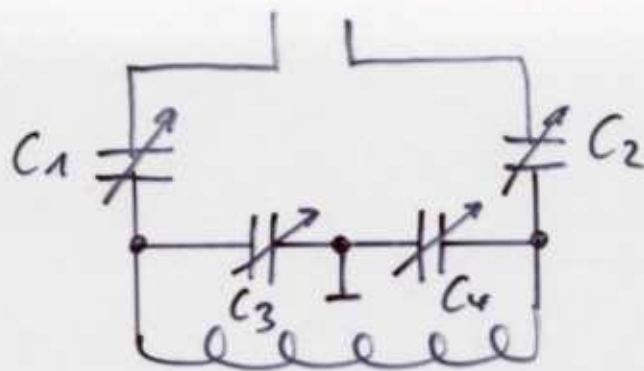


$$I_{max} = Q \cdot I_{TX}$$

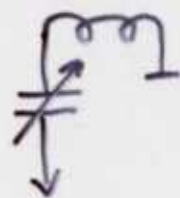
← immer niederohmig →



ANNECKE
Gerät



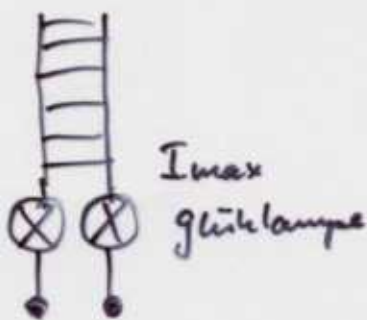
Stromkoppel.
 C_3/C_4 voll
 rausdrehen
 mit C_1/C_2
 Resonanz



Variometer

Spannungskoppel.
 C_1/C_2 voll
 eindrehen
 mit C_3/C_4
 Resonanz

Mess- / Kontrollmöglichkeiten

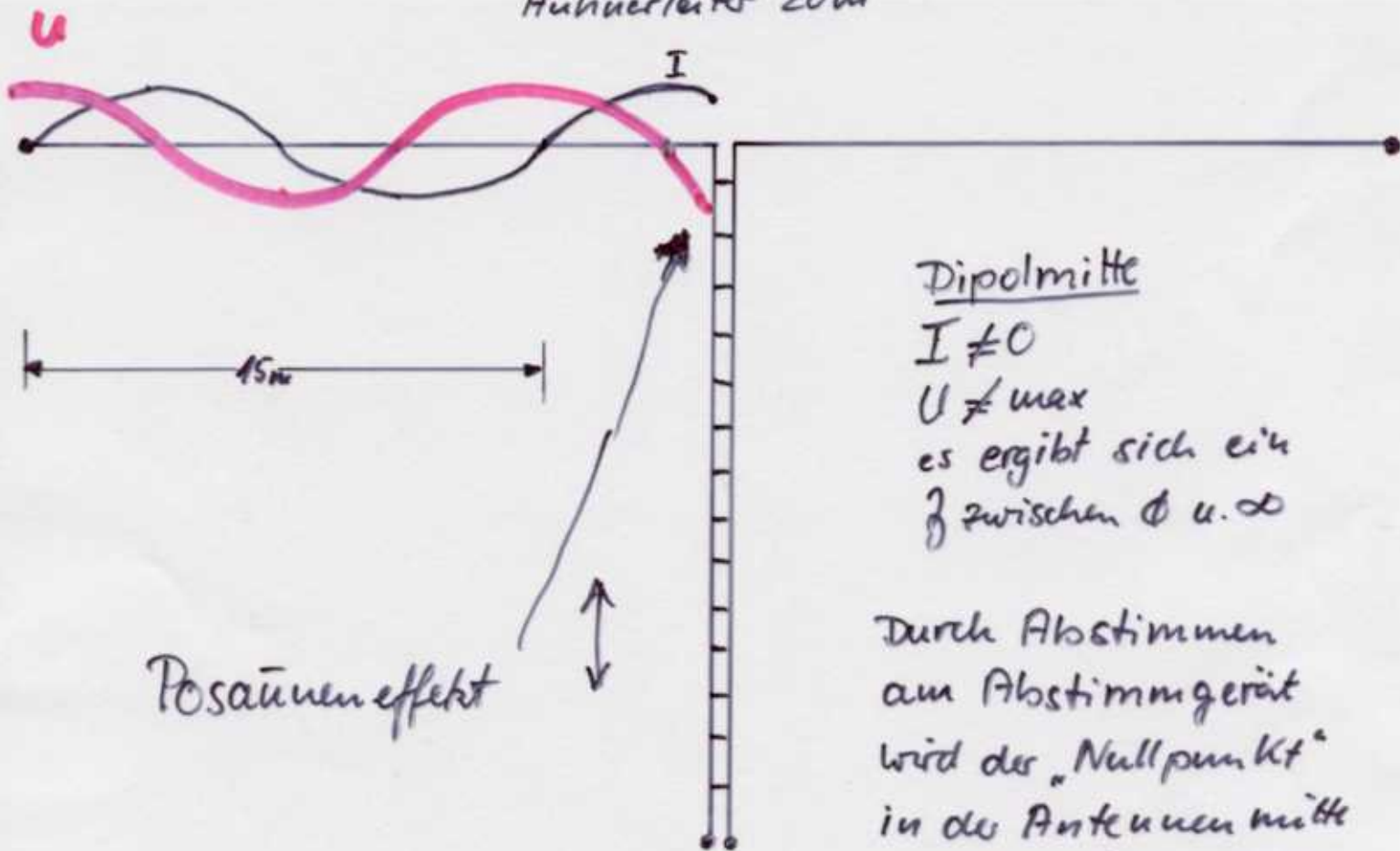


Vorteile gegenüber koaxial gespeisten Drahtantennen

1. Resonanz einstellbar
2. einfache echte Symmetrierung (TVI)
3. Kein schwerer, teurer Balken
4. mech. leichte Speiseleitung im Mittelpunkt (Durchhang)
5. Hülsenleiter praktisch verlustlos
6. " kann nicht absaufen
7. keine Mantelwellen / Ströme (TVI)

Der Fall "15 m"

2 x 20m Dipol
Hühnerleiter 20m



Posaunen effekt

Dipolmitte

$I \neq 0$

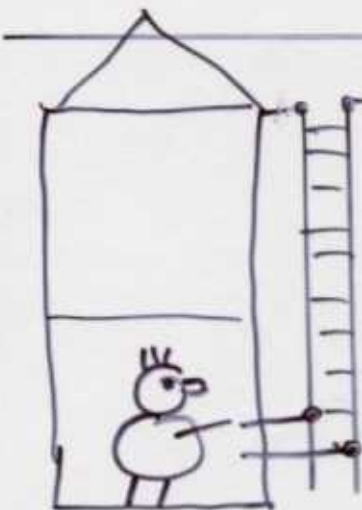
$U \neq \text{max}$

es ergibt sich ein

} zwischen 0 u. ∞

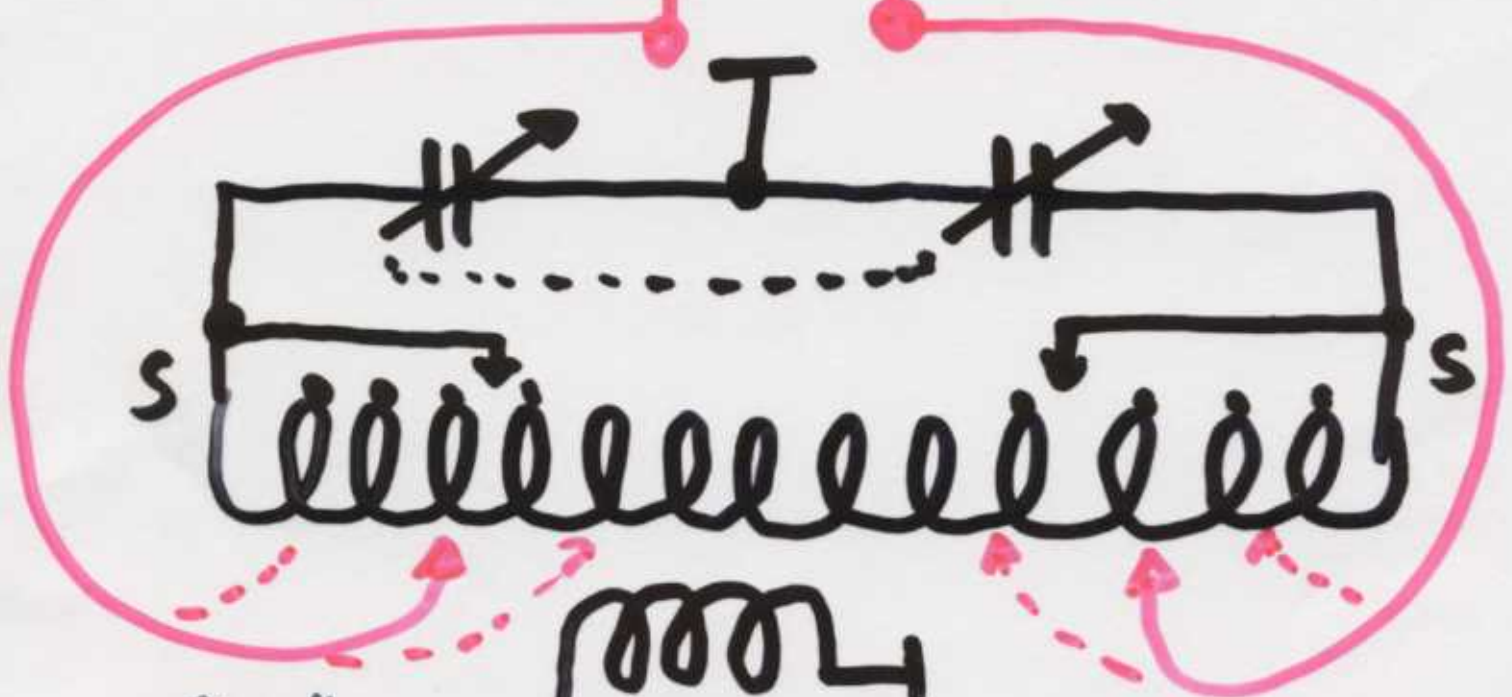
Durch Abstimmen
am Abstimmgerät
wird der „Nullpunkt“
in der Antennenmitte
künstlich hergestellt
d.h. Hühnerleiter ist
Teile der strahlenden
Antenne, strahlt selber
aber nicht wegen des
geringen Drahtabstandes

Zeppelin - Antenne



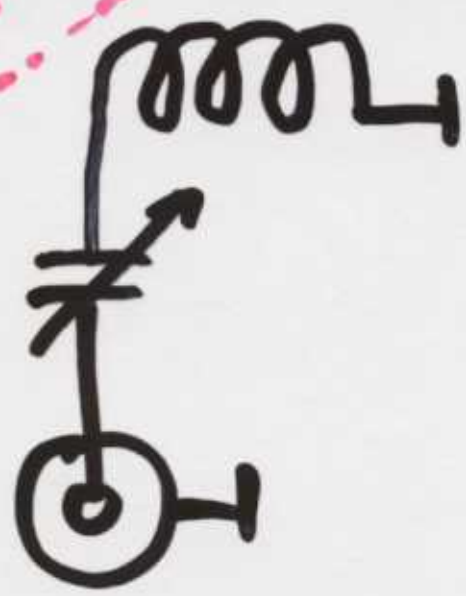


Hülmsverleiter



Abgriff
mit
Froschklemme

Abgriff
mit Froschklemme



Ant. Ltg 200-800- Ω

Hühnerleiter

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4$$

← C gegenläufig!

$$C_5 = C_6$$

