

# Anpassung, Transformation und Symmetrierung

Fragen TH401-TH406



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.  
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Michael Funke – DL4EAX



# Stehwellenverhältnis (VSWR)

**VSWR** = Voltage Standing Wave Ratio

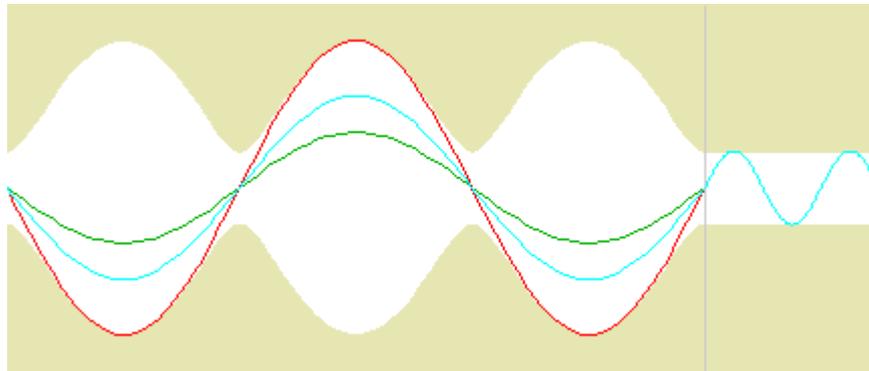
Wird wegen einer **Fehlanpassung** nicht die ganze **Energie** von der **Antenne** abgenommen, so fließt diese zurück in **Richtung Sender**.

Dabei treffen **vor-** und **rücklaufende Energie** aufeinander und **überlagern** sich.

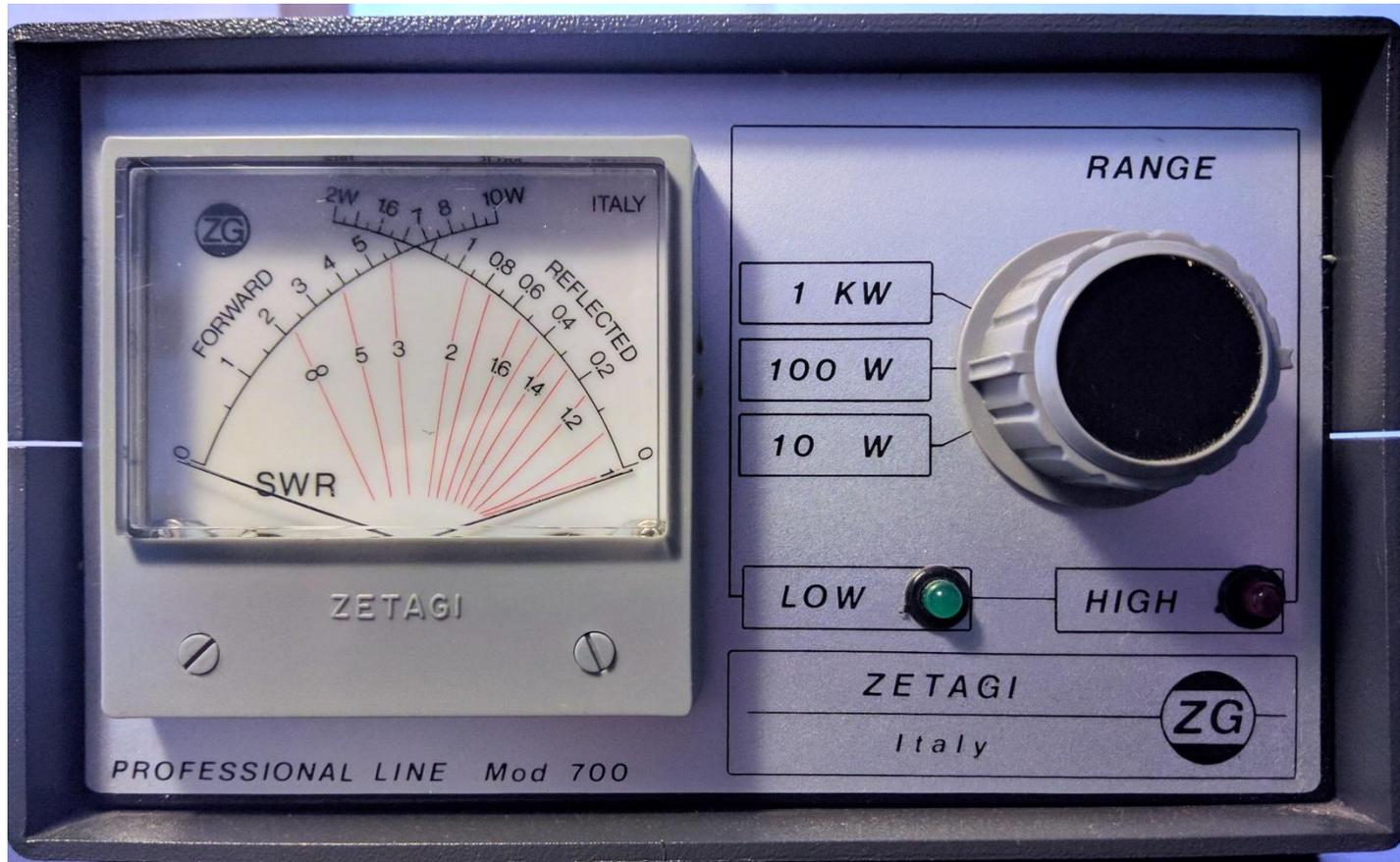
# Stehwellenverhältnis (VSWR)

Die nach rechts laufende Welle (blau) geht in Richtung Antenne. Aufgrund einer **Fehlanpassung** läuft ein Teil der Leistung wieder zurück (grün).

Beide Wellen überlagern sich (rot). Da die **Überlagerung** sich nicht bewegt, spricht man von einer **stehenden Welle**.



# Kreuzzeigermessgerät



Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX

# Stehwellenverhältnis (VSWR)

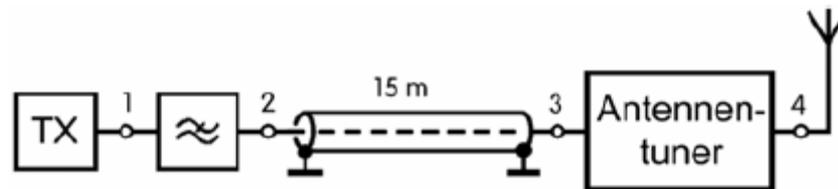
## Gängige VSWR-Werte

VSWR	Vorlauf	Rücklauf
1	100%	0%
1,5	96%	4%
2	88,9%	11,1%
<b>3</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>
4	64%	36%
10	33,1%	66,6%
$\infty$	0%	100%

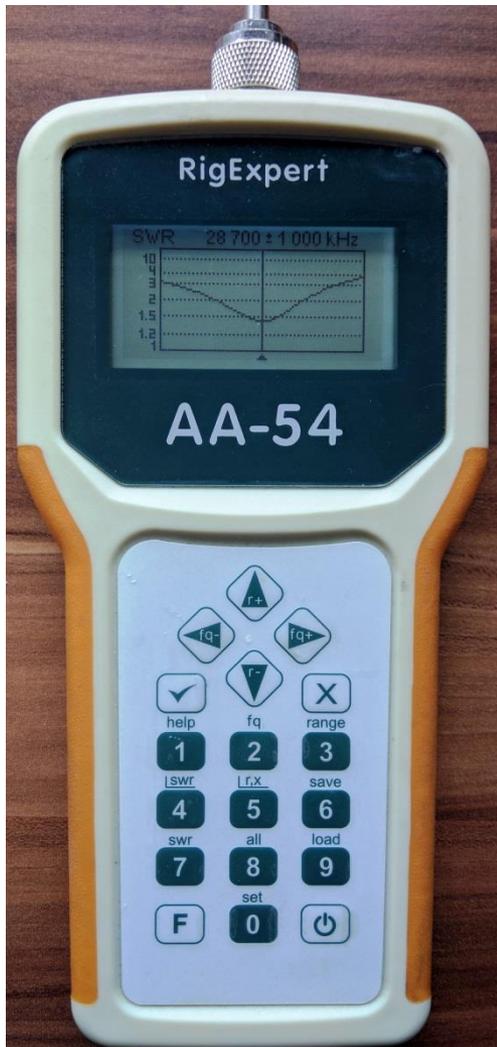
# Stehwellenverhältnis (VSWR)

## Was misst man wo?

1. Anpassung Sender an **Antennenanlage**.
2. Anpassung Sender an **Antennenanlage** ohne **Tiefpassfilter**.
3. Anpassung Sender an **Antennenanlage** ohne **Tiefpassfilter** und ohne **Koaxkabel**.
4. Direkt an der **Antenne** das **SWR**.



# Antennen-Analyzer



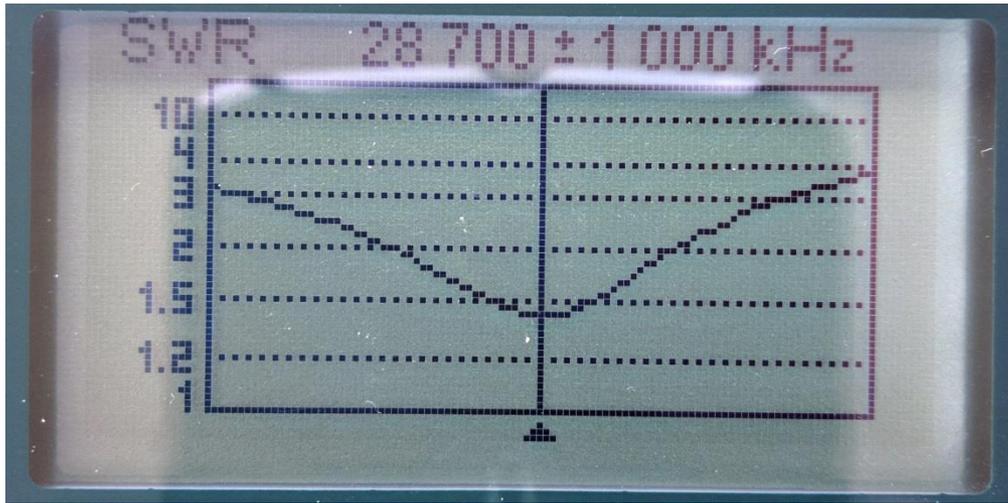
Bildquelle: Michael Funke – DL4EAX

Das klassische **SWR-Meter** misst in Kombination mit dem Sender das SWR.

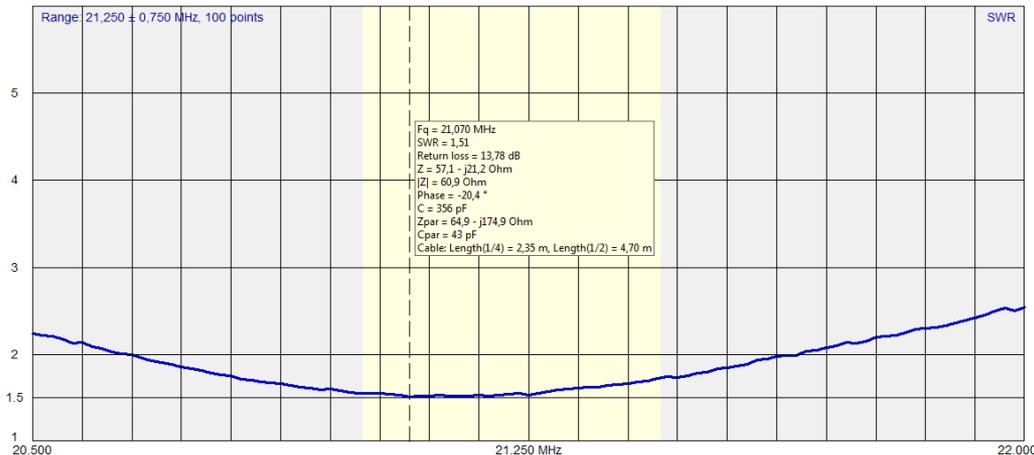
Ein **Antennenanalyser** kann das auch, braucht dazu aber keinen Sender und überstreicht dabei weite **Frequenzbereiche**.

Das ist beim **Selbstbau** von **Antenne** sehr praktisch, wenn man zum Beispiel eine Antenne gebaut hat und diese außerhalb des Amateurfunkbandes **resonant** ist.

# Antennen-Analyzer



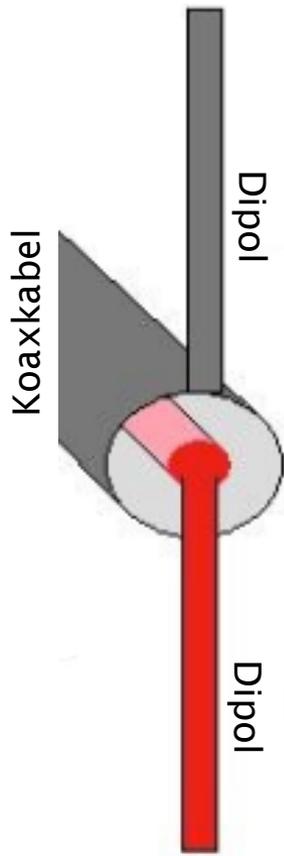
Rigexpert AA-54 (bis 54MHz)  
bei **Messungen** auf dem **10m-Band** (Darstellung am Gerät).



Bei Messungen auf dem **15m-Band** (Darstellung auf dem PC).

Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX

# Symmetrierung



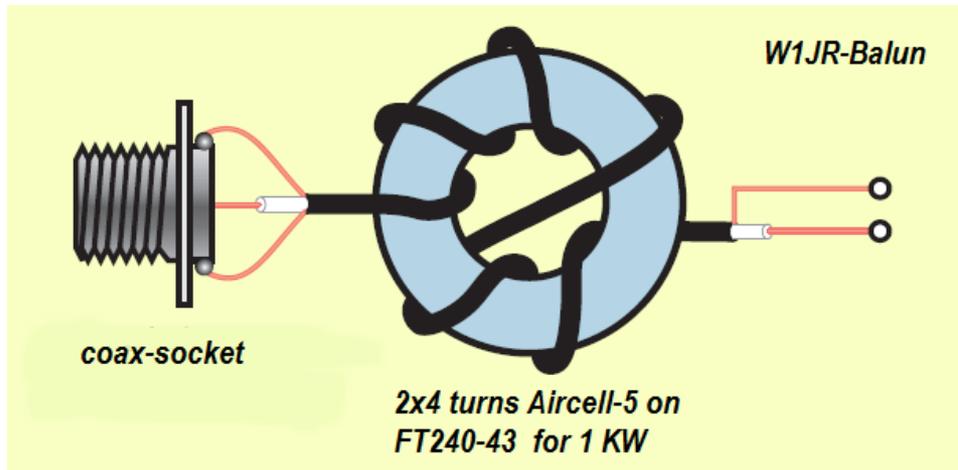
Ein **Dipol** ist **symmetrisch** und ein **Koaxkabel** ist **unsymmetrisch**.

Schließt man ein **Koaxkabel** direkt an einen **Dipolan**, wird der **Mantel** des Koaxkabels zu einem Teiler **Antenne** und strahlt ebenfalls die **Sendeleistung** ab (**Mantelwelle**).

Zudem ändert sich das **Richtdiagramm** des Dipols, was aber in der Praxis nicht weiter relevant ist.

Bildquelle: Michael Funke – DL4EAX

# Balun (Balanced-Unbalanced)



Bildquelle: [http://www.qsl.net/dk7zb/Baluns/current\\_balun.htm](http://www.qsl.net/dk7zb/Baluns/current_balun.htm)



# Das war schon alles!

Wer mehr wissen möchte, fragt nach!

**Initiales Autorenteam:**

Michael Funke - DL4EAX

Carmen Weber - DM4EAX

Willi Kiesow - DG2EAF

**Änderungen durch:**

**Hier bitte Ihren Namen eintragen, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben.**

**Sie dürfen:**

**Teilen:** Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

**Bearbeiten:** Das Material verändern und darauf aufbauen.

**Unter folgenden Bedingungen:**

**Namensnennung:** Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

**Nicht kommerziell:** Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

**Weitergabe unter gleichen Bedingungen:** Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

**Details:** <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>