

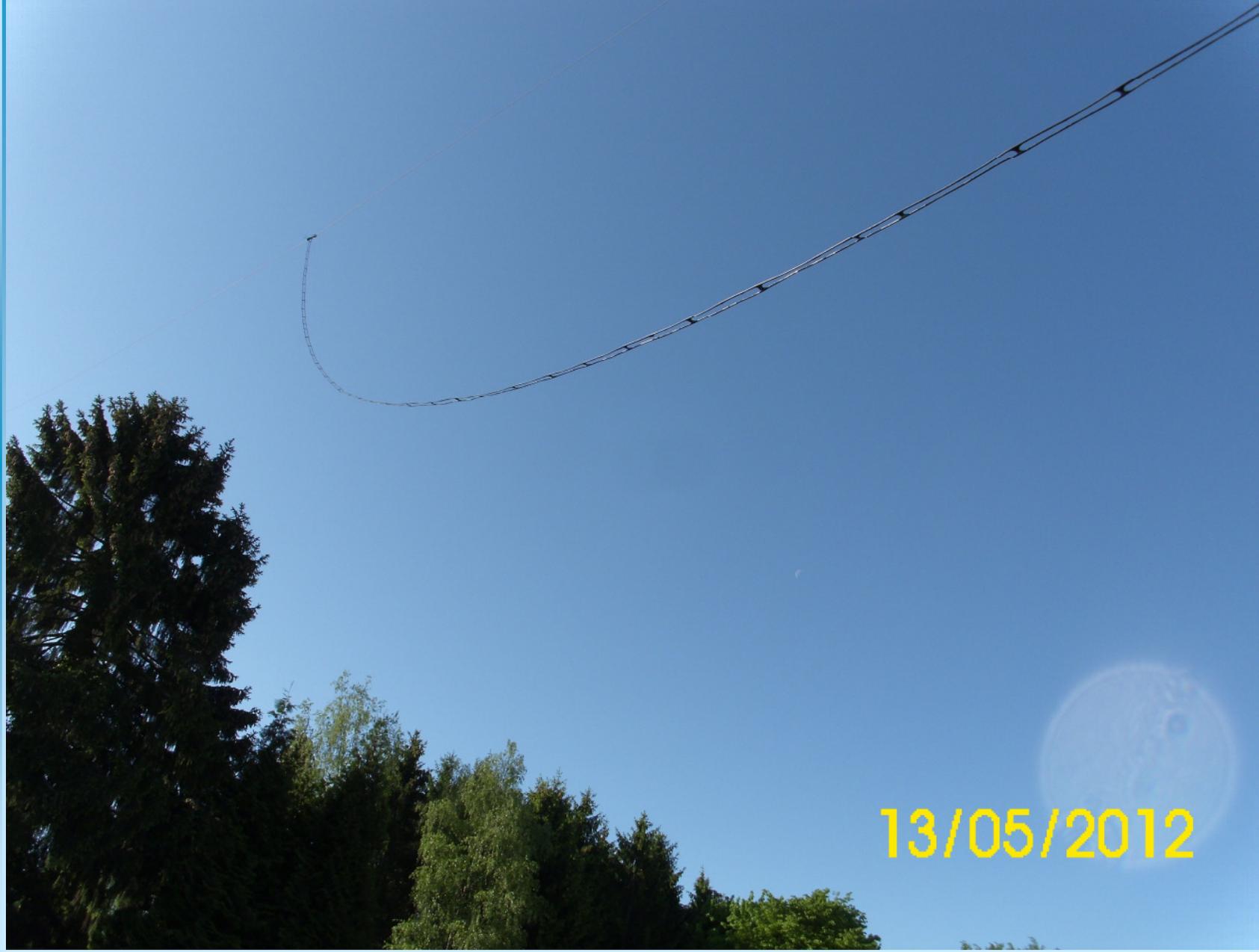
Die ZS6BKW

Ein G5RV – Derivat

für 6 (8) Bänder

DF1EO – DARC – OV : R14

Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen

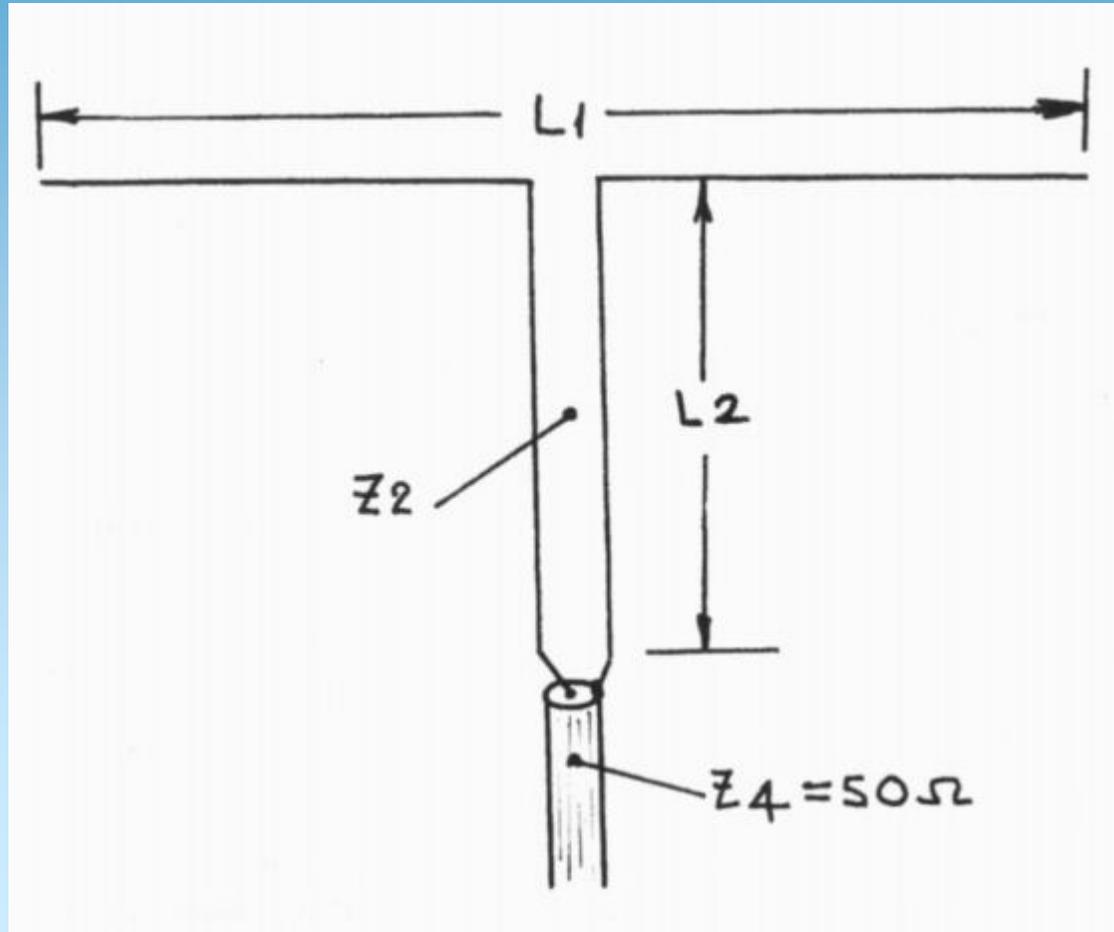


13/05/2012

Inhalt :

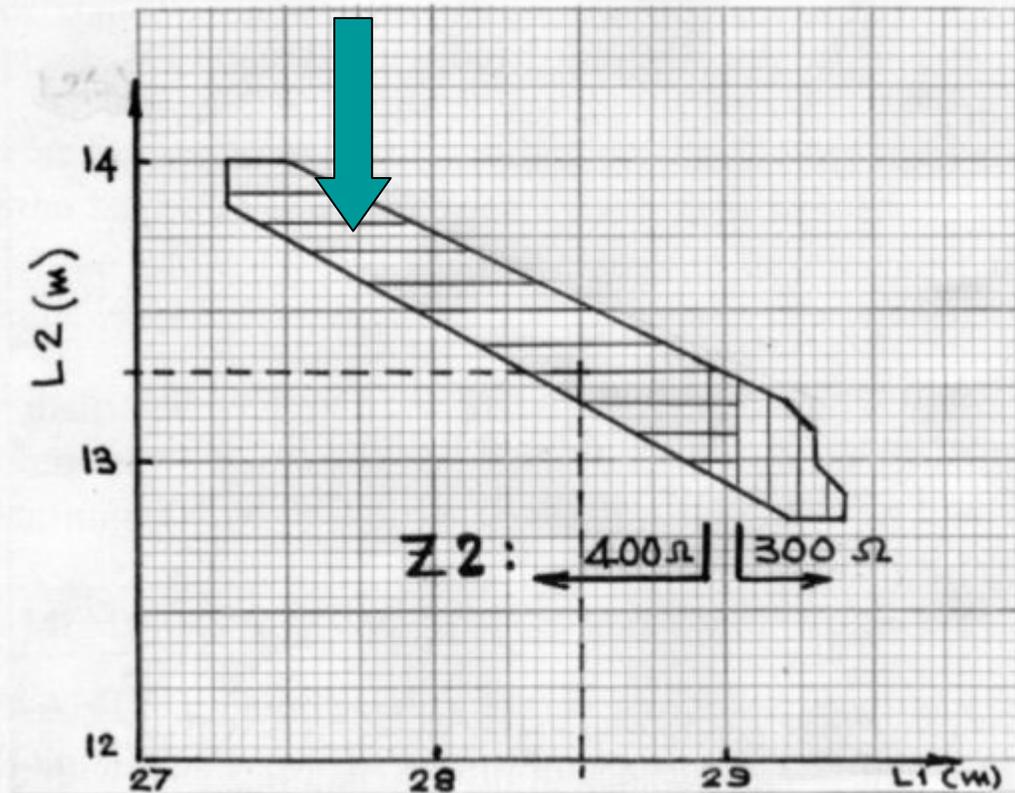
- Ursprung der G5RV
- Modifikation von ZS6BKW für 6 Bandbetrieb ohne Matchbox
- Messungen an dieser Antenne :
 - skalar mit MFJ-259B
 - vektoriell mit dem VNWA3 von DG8SAQ
- Berechnungen :
 - EZNEC + 5.0
 - Strahlungsdiagramme
 - SWR
 - ARRL-Radio-Designer
 - Anpassung
 - Entwurf der Anpassschaltungen für optional Bänder

Modifikation von ZS6BKW für **Sechs**bandbetrieb ohne Matchbox

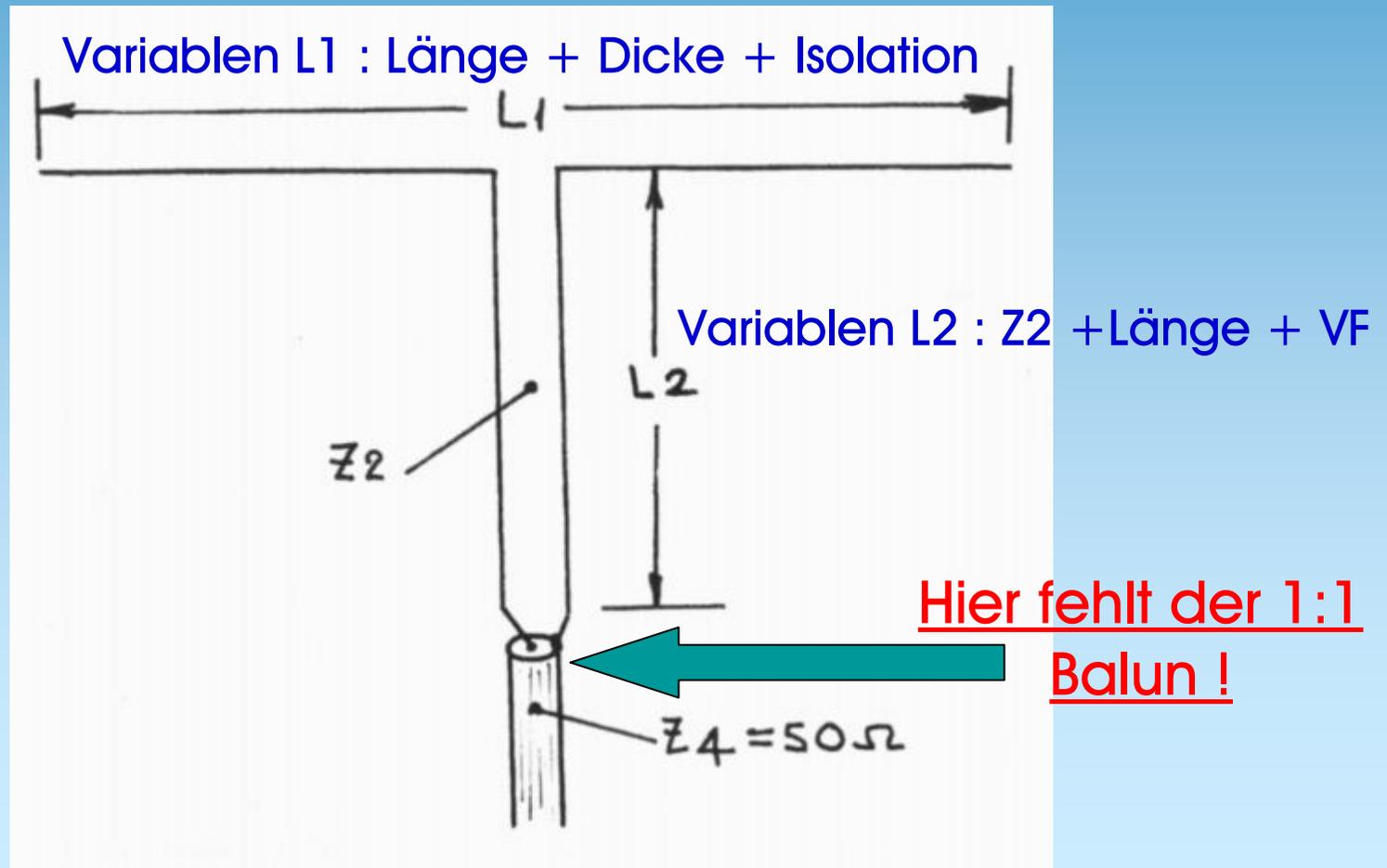


Modifikation von ZS6BKW für **Sechs**bandbetrieb ohne Matchbox

Wellenwiderstand Wireman: ca. 390 Ohm **nicht 450 Ohm !**

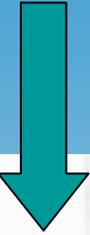


Modifikation von ZS6BKW für **Sechs**bandbetrieb ohne Matchbox



Modifikation von ZS6BKW für **Sechs**bandbetrieb ohne Matchbox

Band	40	20	17	12	10	6
Centre Freq. (MHz)	7.10	14.20	18.10	24.92	28.97	50.6
SWR min.	1.1:1	1.1:1	1.3:1	1.4:1	1.4:1	1.14:1
Bandwidth (kHz) Für SWR<2	360	270	380	260	400	>1000



Meine Aufbauvariante

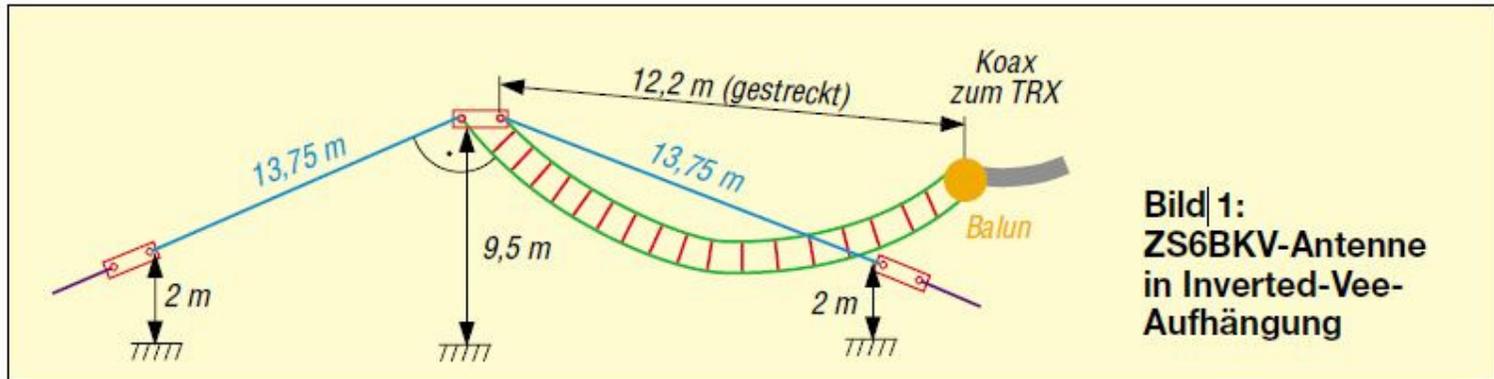


Bild 1:
ZS6BKV-Antenne
in Inverted-Vee-
Aufhängung

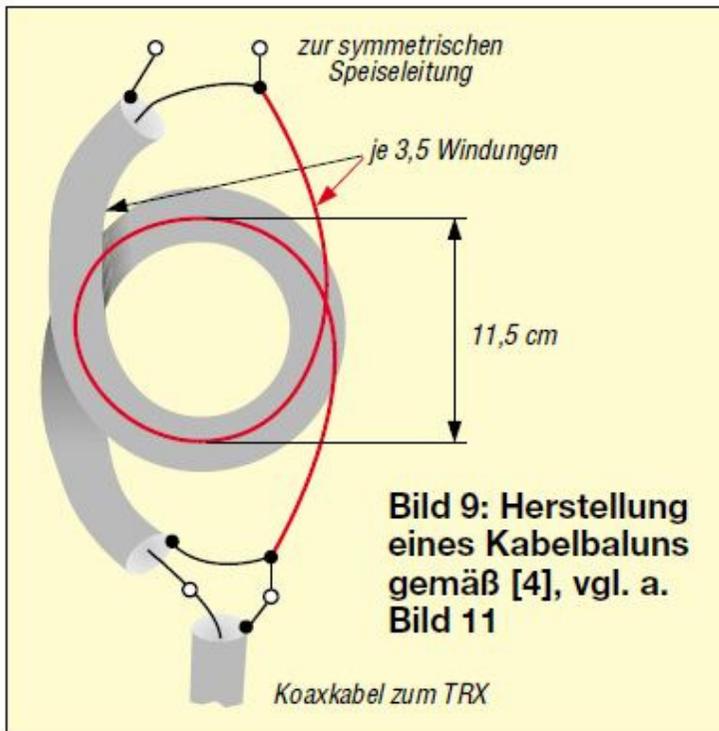
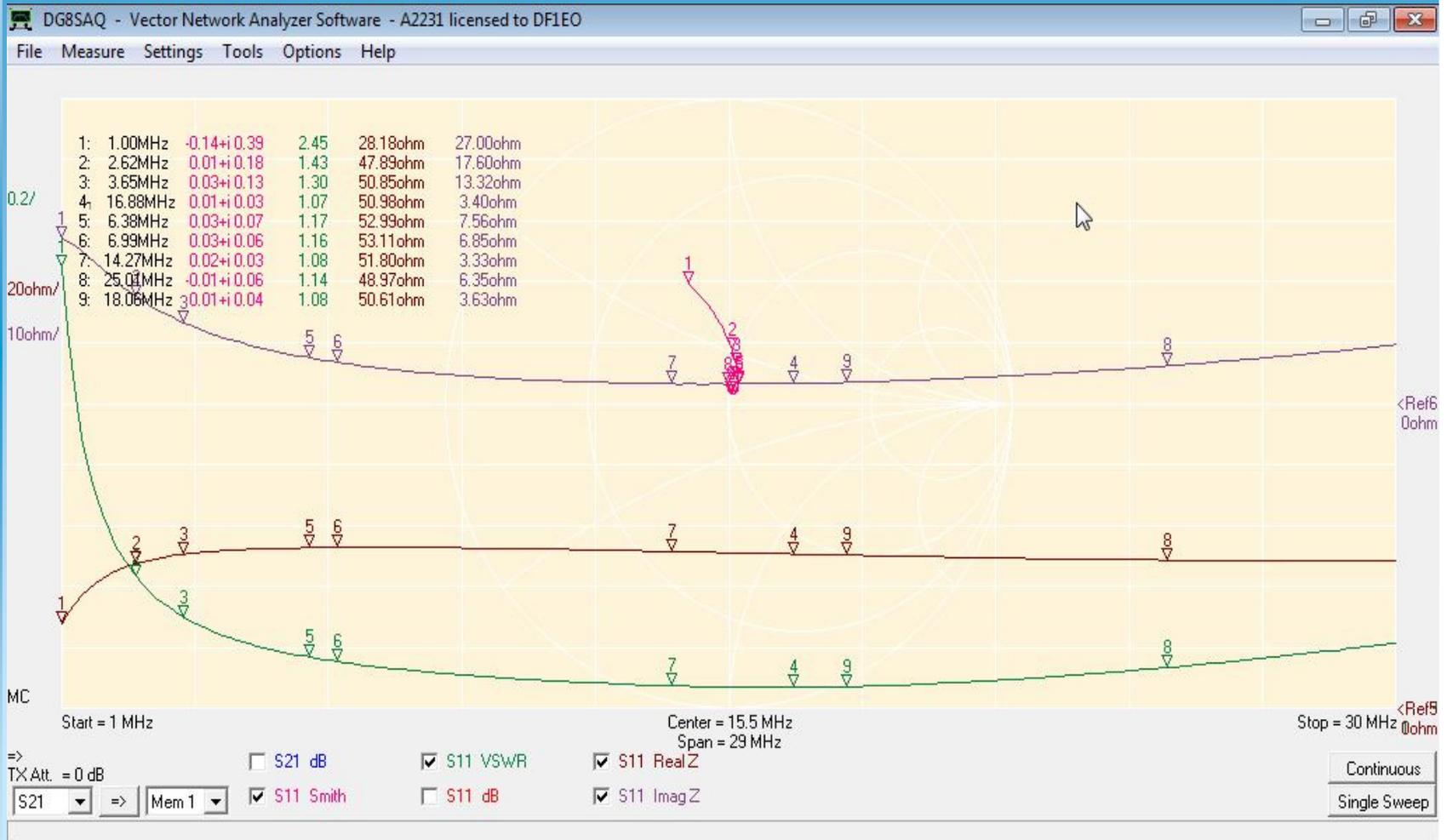


Bild 9: Herstellung
eines Kabelbaluns
gemäß [4], vgl. a.
Bild 11



Bild 11: Koaxialkabelbalun; die Kompensationswicklung besteht hier aus 4-mm²-Rangierdraht.

Anpassungsverlauf des Kabelbaluns von 1 bis 30 Mhz :



nutzbarer Frequenzbereich :ca. 3.5 bis 30Mhz

Anpassungsverlauf des Kabelbaluns von 2 bis 52 Mhz :

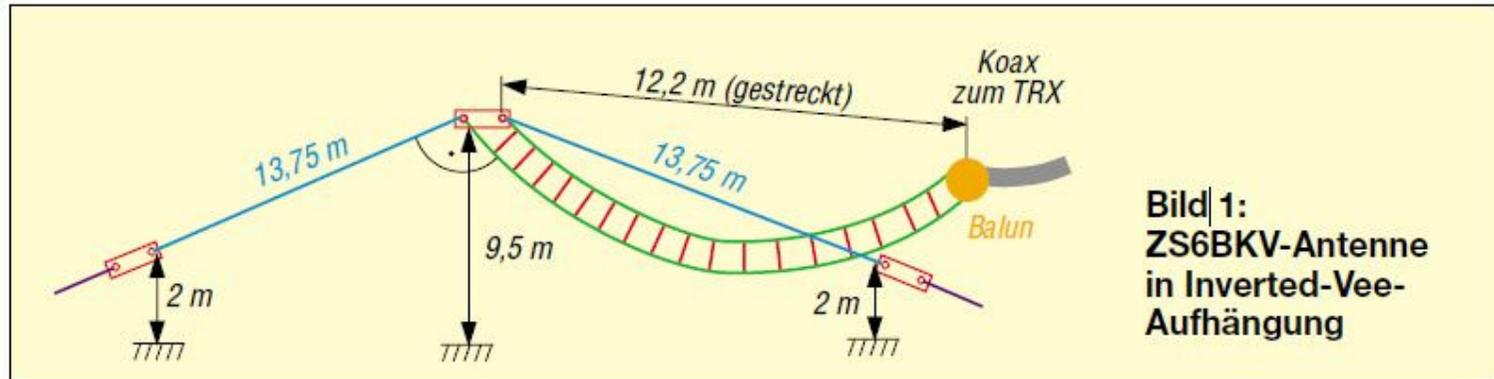


**6m-Betrieb klappt trotzdem durch
Aufwärtstransformation**

Meine Aufbauvariante

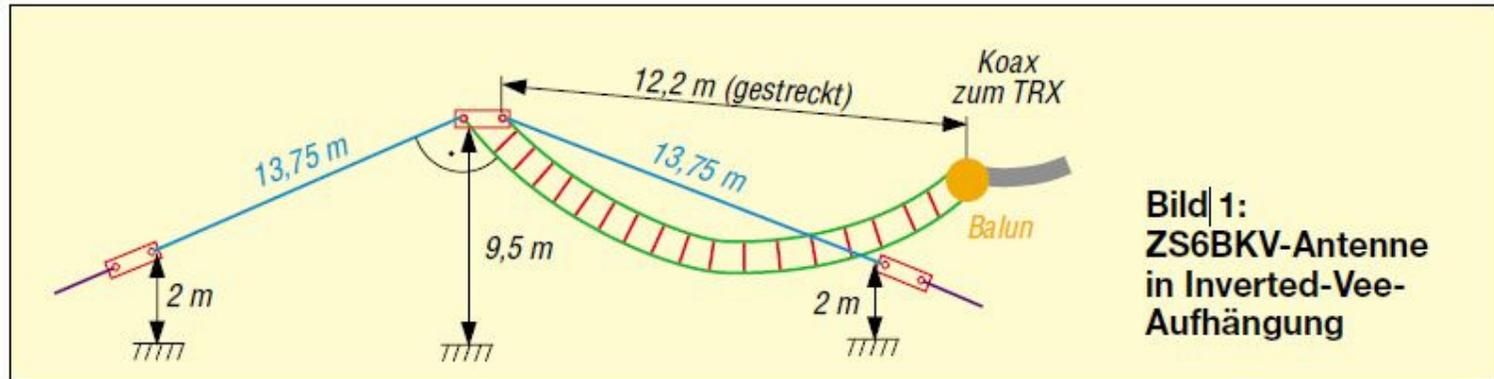
DF1EO – DARC – OV : RI4

Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



Nasse Stege verstimmen die Anpassung total !

Meine Aufbauvariante



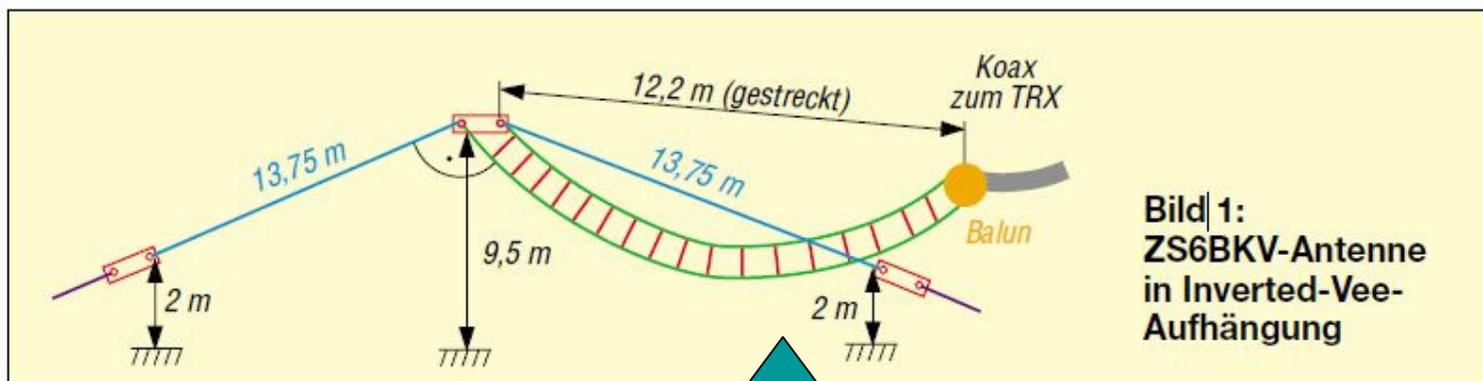
Die breiten Stege der Wiremanleitung wurden mittels 15mm Locheisen und Teppichmesser entfernt!



Meine Aufbauvariante

DF1EO – DARC – OV : RI4

Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



Stückliste

Strahler:	
28 m	Elektrikerschaltdraht oder Antennenbronze
2	fertige oder selbsthergestellte Endisolatoren aus Keramik oder Plexiglas
1	Fritzel-Mittelisolator
Transformationsleitung:	
12,2 m	Wireman 450 Ω (CQ 553) <u>390 Ohm nicht 450 Ohm !</u>
Kabelbalun:	
1,27 m	Koaxialkabel RG58
1,27 m	isolierter Schaltdraht mit 1,5...6 mm Durchmesser

Strahlerlänge für isolierten Strahler !

Für die Blankdrahtvariante beträgt die Strahlerlänge 28,4m !

Meine Aufbauvariante

DF1EO – DARC – OV : RI4

Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen

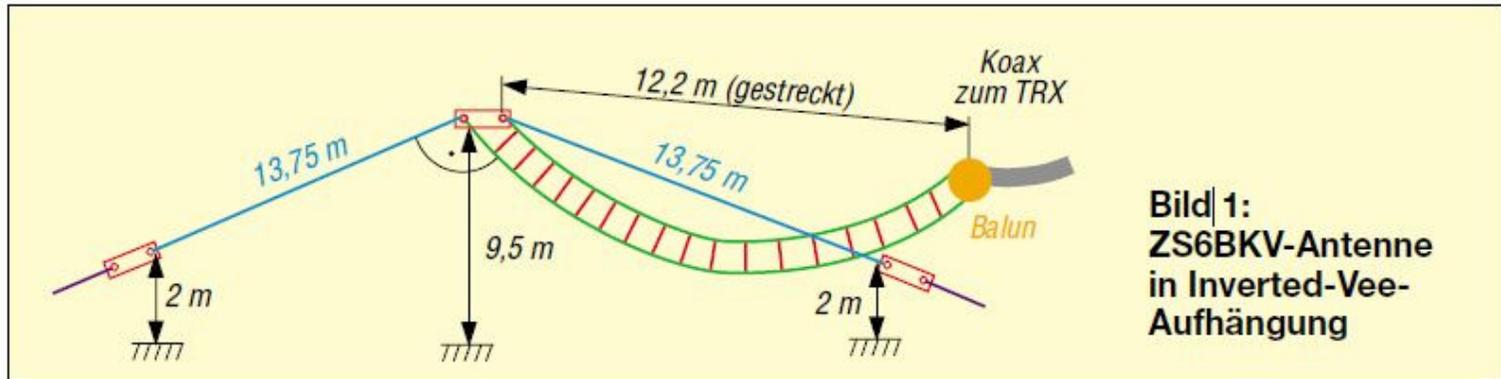
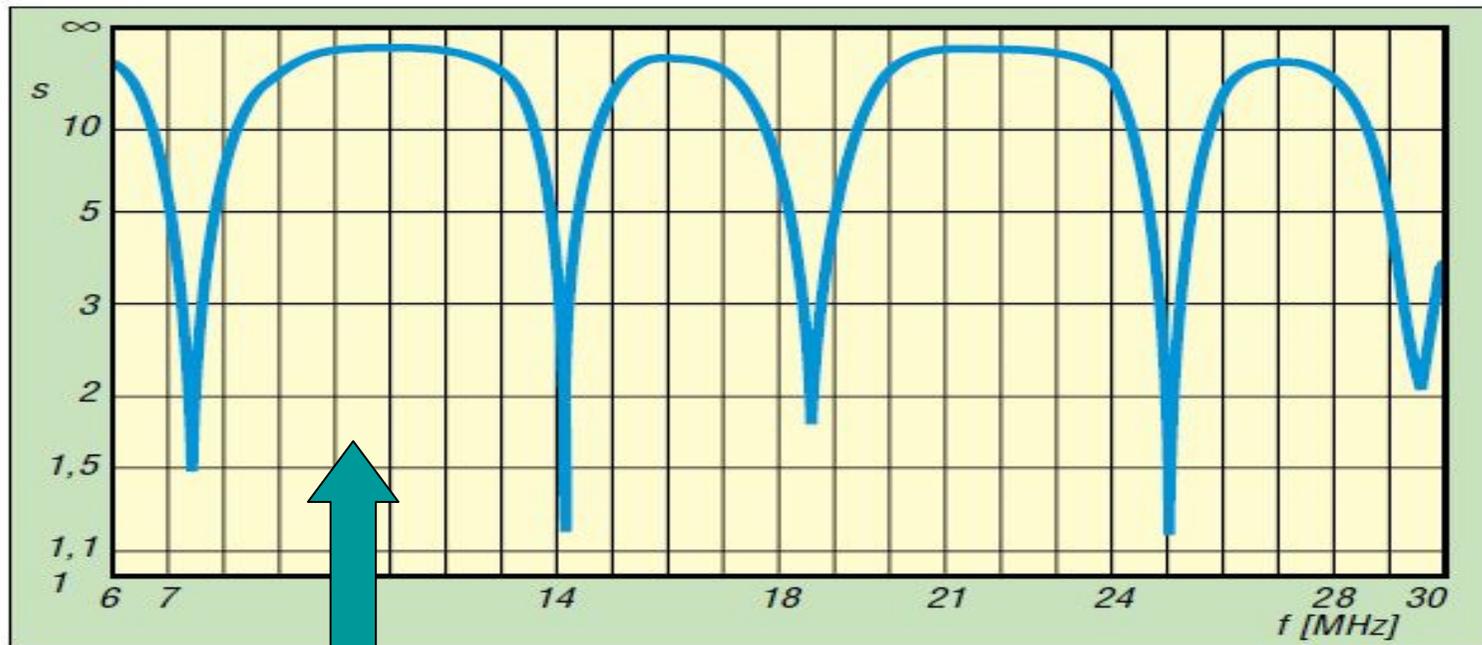
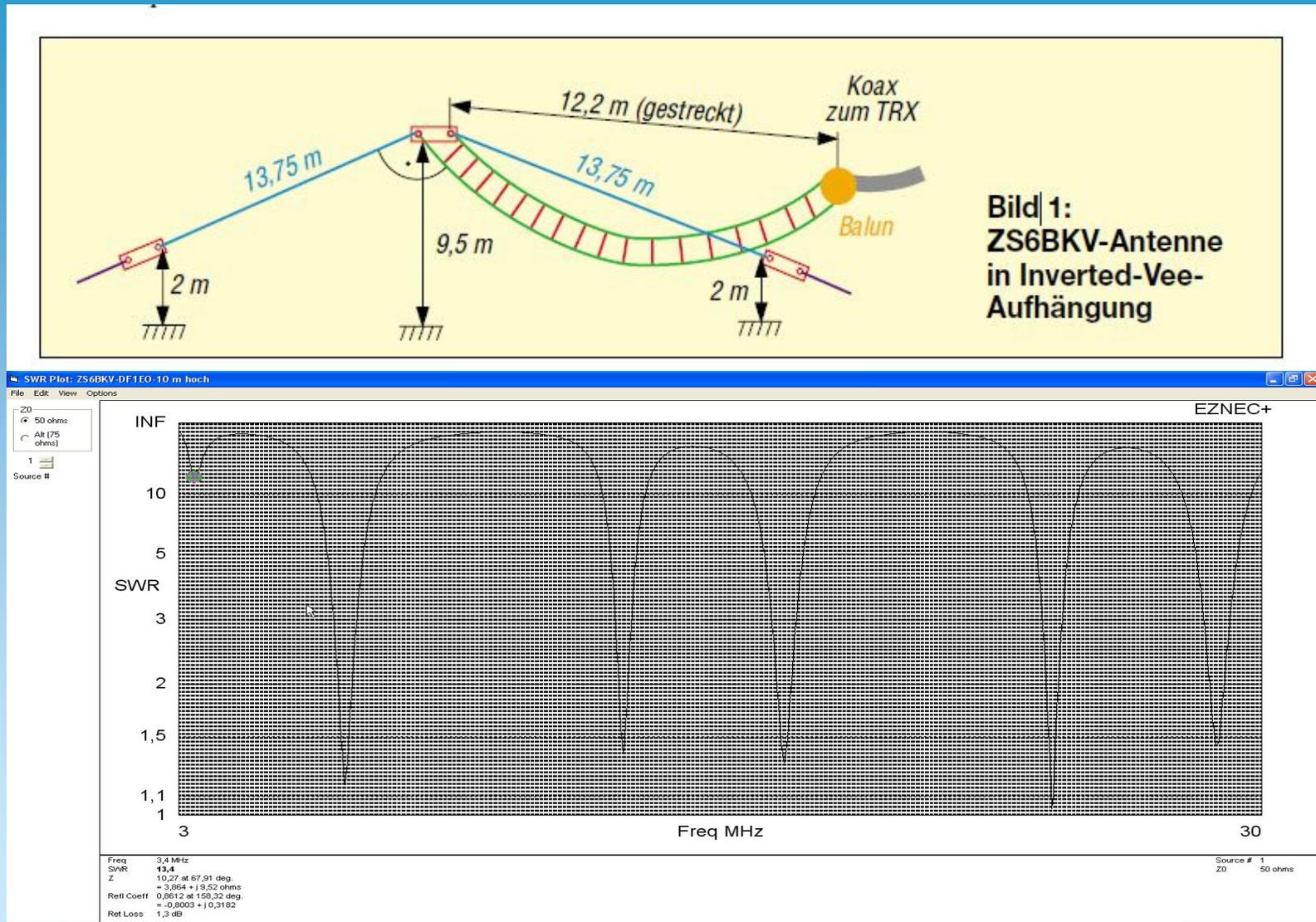


Bild 1:
ZS6BKV-Antenne
in Inverted-Vee-
Aufhängung



SWR –Verlauf fehlerhaft durch alte EZNEC 3.0 Version

Meine Aufbauvariante



SWR –Verlauf realistisch durch neue EZNEC+ 5.0 Version

DF1EO – DARC – OV : R14

Dipf. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen

Antennenmessungen :

- Messungen an der Antenne :
 - skalar mit dem MFJ-259
 - vektoriell mit dem VNWA3 von DG8SAQ

Antennenmessungen mit dem MFJ-259:



Antennenmessungen mit dem MFJ-259:

Messanwendungen :

- ortsunabhängiges Messen auch im Freien
von SWR und Wirkwiderständen
(ca. 1.8 bis 170 Mhz)
- Das skalare Gerät giebt keinerlei
Verbesserunghinweise für das ermittelte SWR !

Antennenmessungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ

DF1EO – DARC – OV : RI4

Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen

DG8SAQ VNWA 3 Vector Network Analyzer Announced

Introducing the New VNWA 3



SDR-kits VNWA 3 - shown with optional SOL Calibration Kit

The **New DG8SAQ VNWA 3 Vector Network Analyzer** replaces the popular DG8SAQ VNWA 2.6. Covering 1 kHz to 1.3 GHz and powered from a PC USB-bus, the VNWA3 offers a dynamic range of 90dB up to 500 MHz and better than 50dB above 500 MHz.

Antennenmessungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ

Messanwendungen :

- Alle S-Parameter sowie sämtliche
daraus abgeleiteten Parameter

Beispiel für S11 : SWR , Rückflusdämpfung,

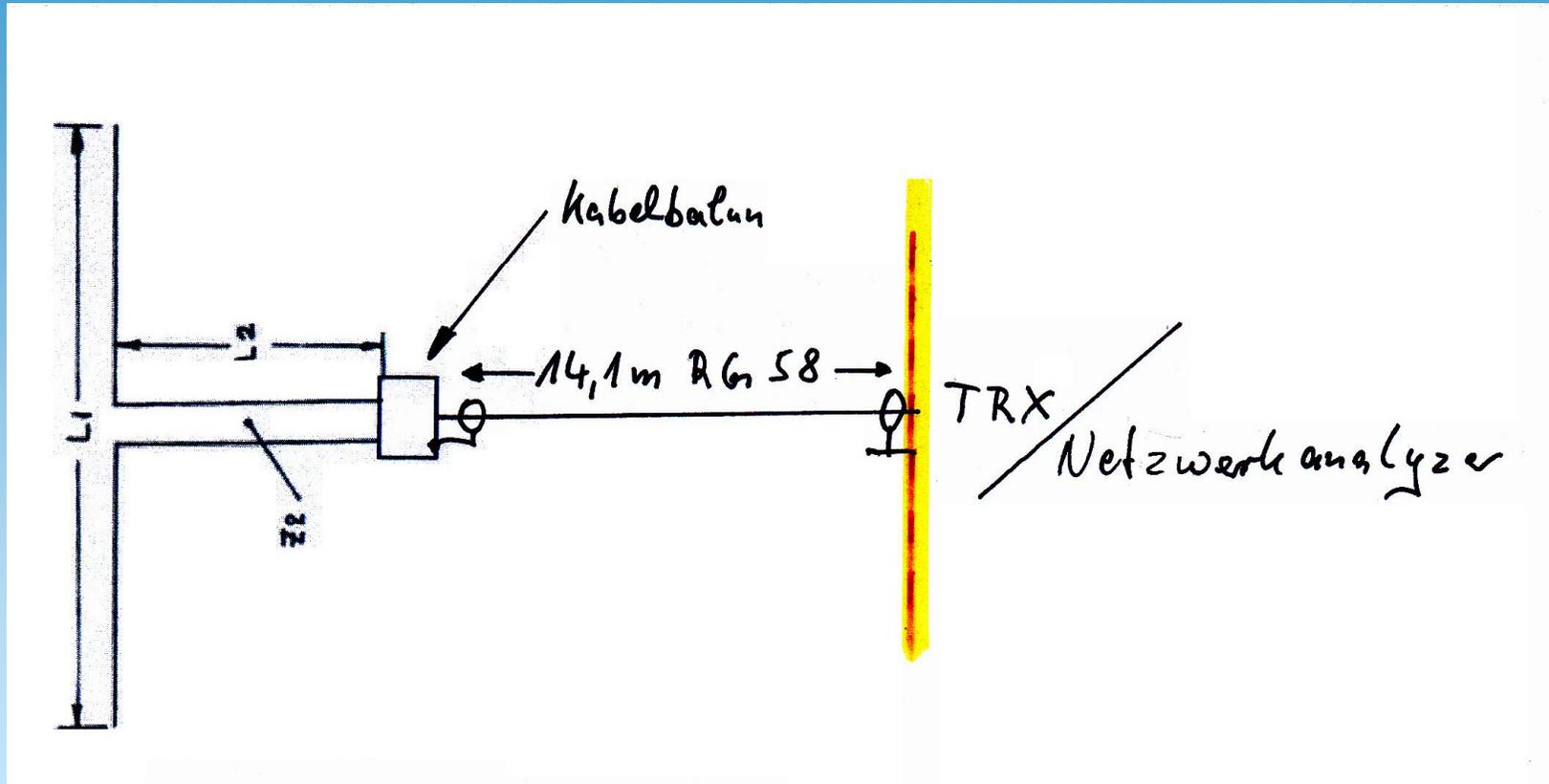
Smithdiagramm ,

$\text{Re}(S_{11}) + \text{Im}(S_{11})$

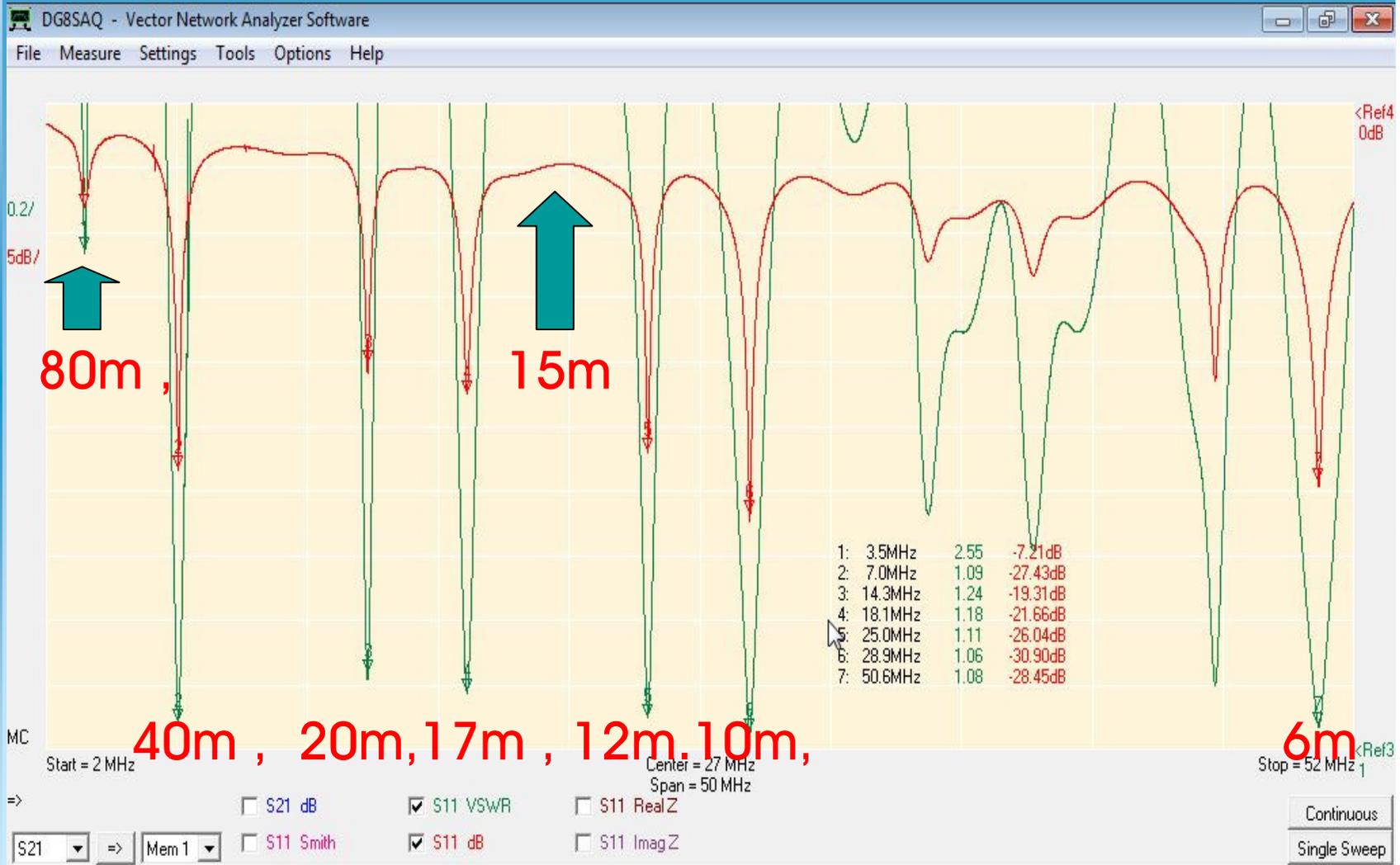
nutzbarer Frequenzbereich :

(ca. 1 kHz bis 1500 MHz)

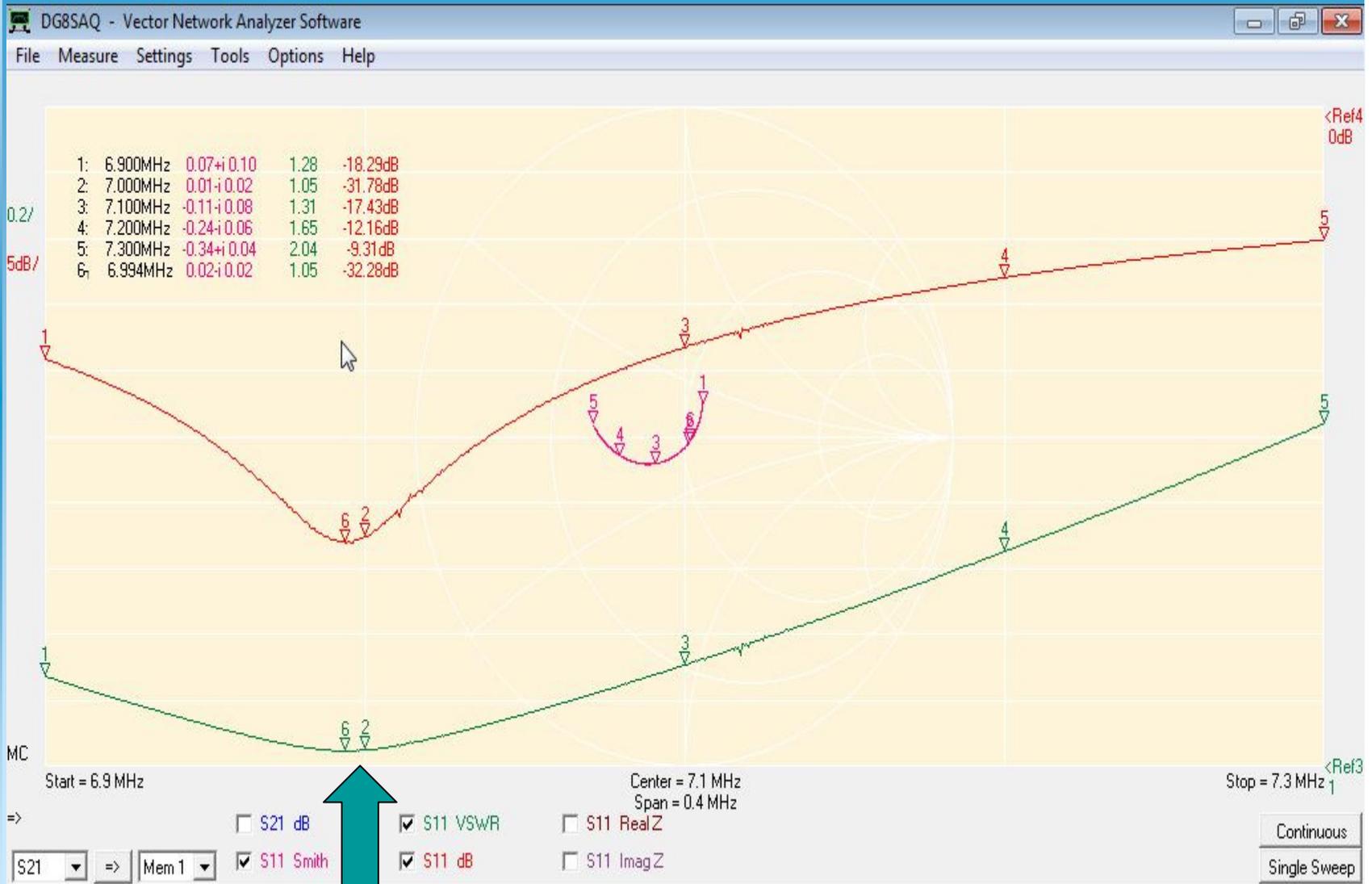
Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m - RG58 - Zuleitung



Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m - RG58 - Zuleitung

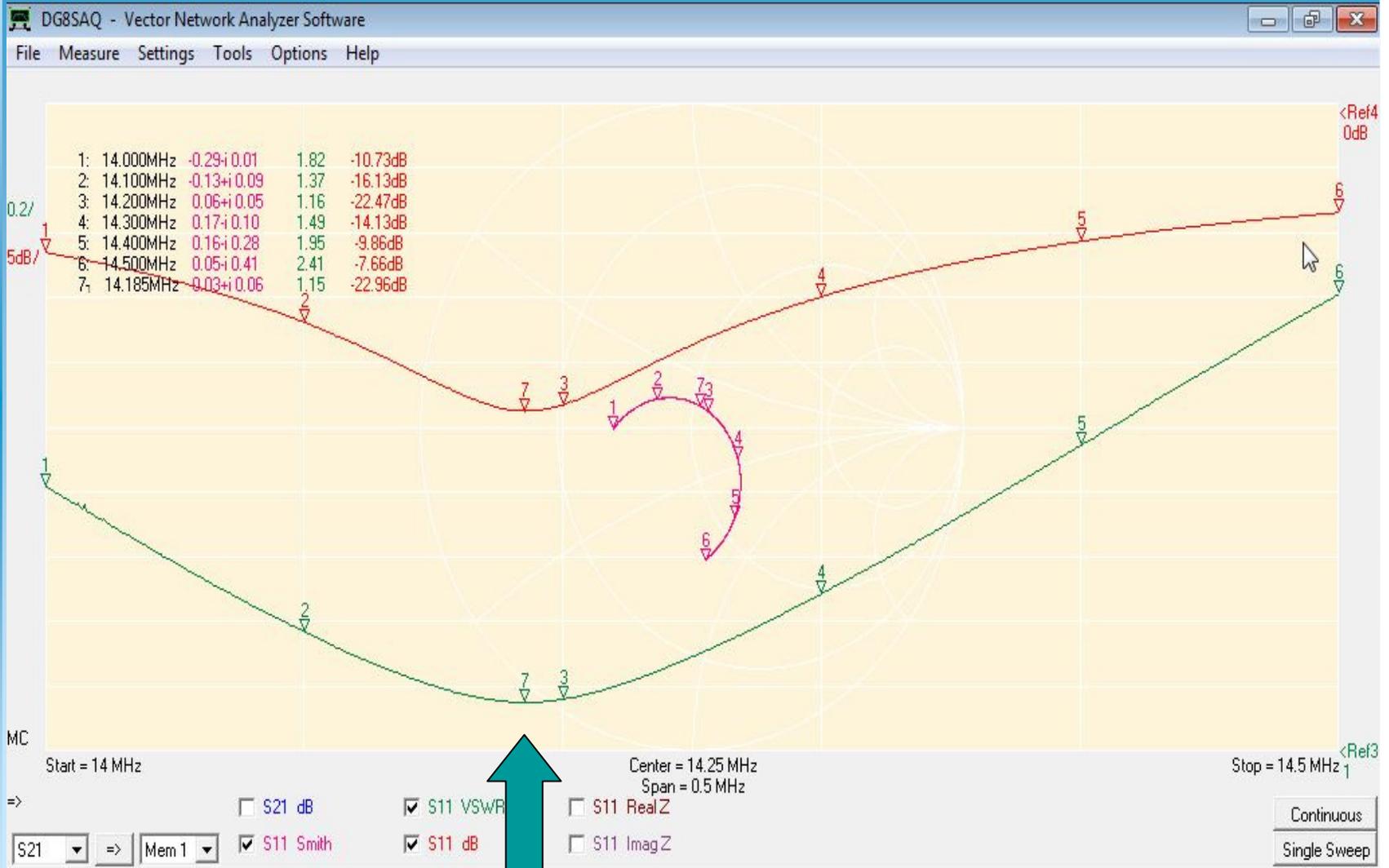


Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m RG58 Zuleitung



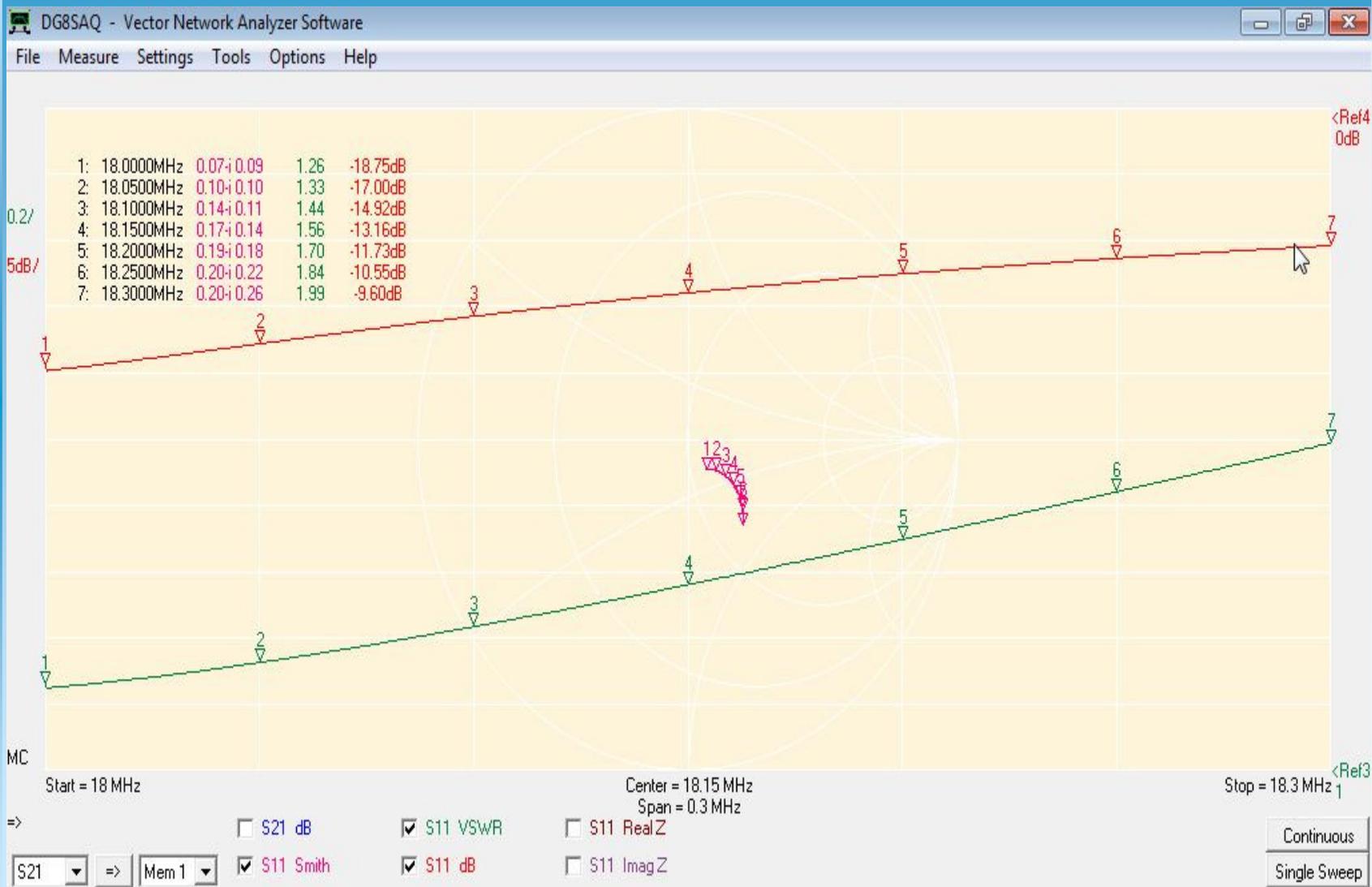
40m - Band

Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m RG58 Zuleitung



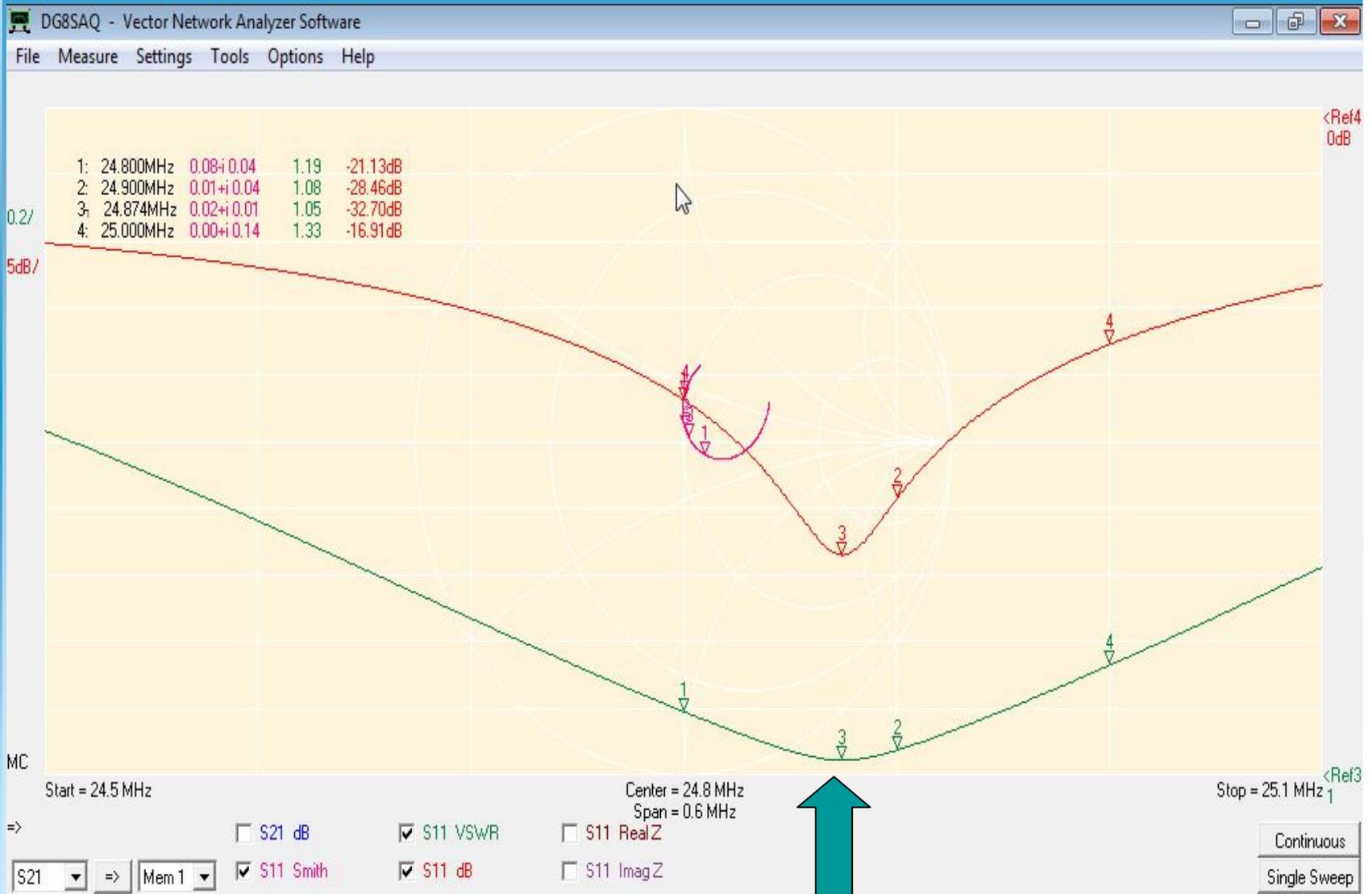
20m - Band

Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m RG58 Zuleitung



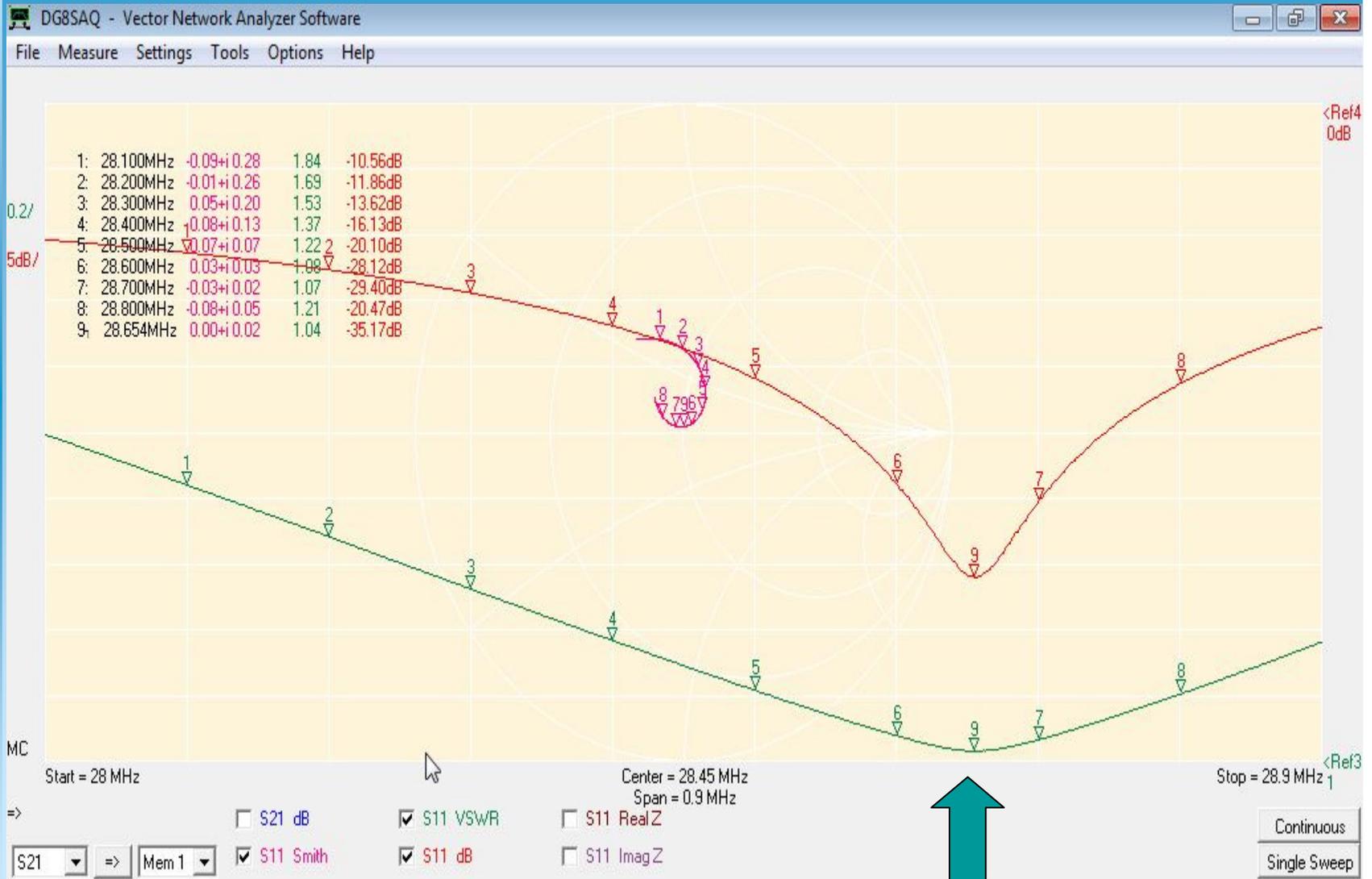
17m - Band

Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m RG58 Zuleitung



12m - Band

Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m RG58 Zuleitung

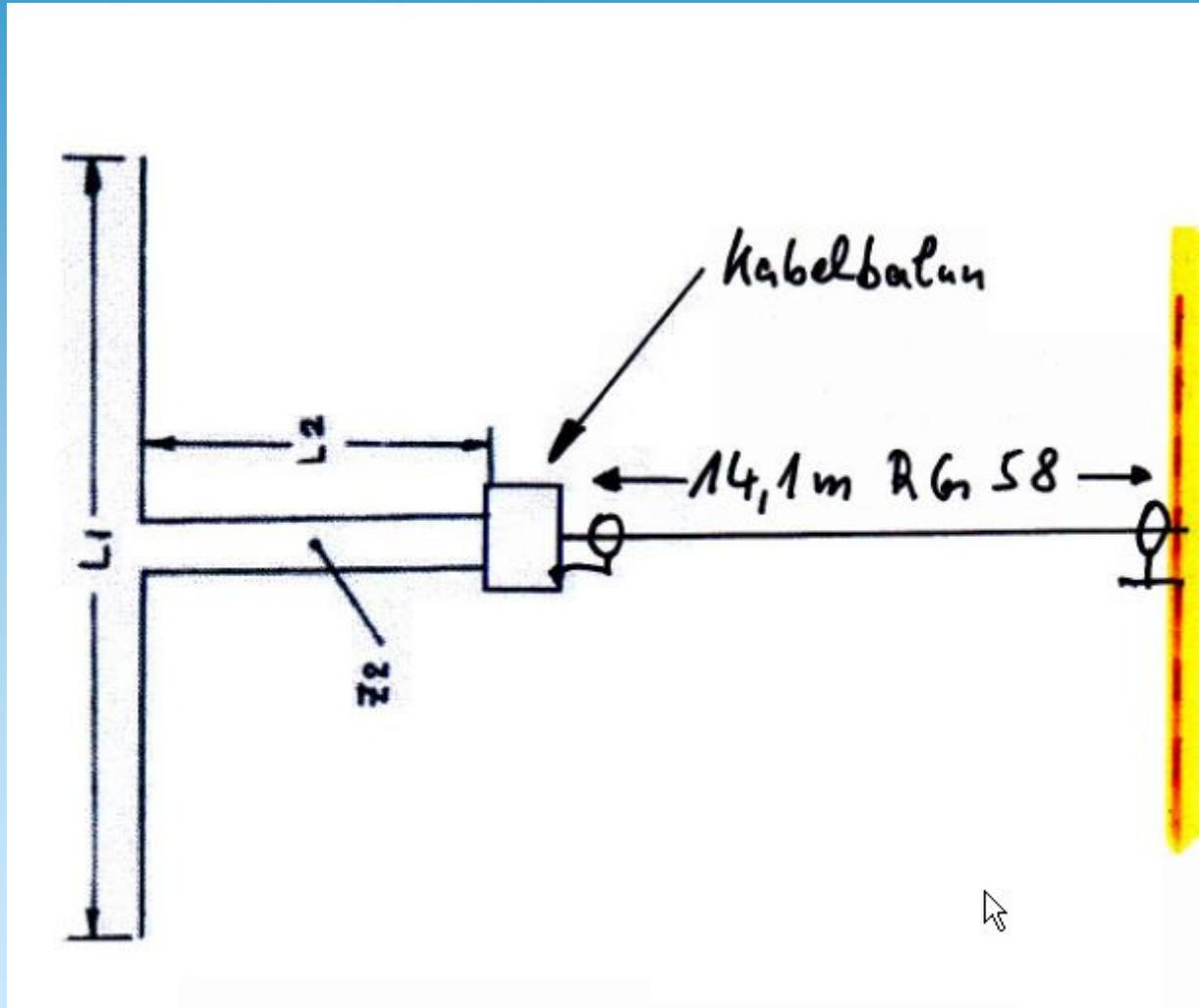


Messungen mit dem VNWA3 von DG8SAQ am fertigen Antennensystem mit 14,1m RG58 Zuleitung



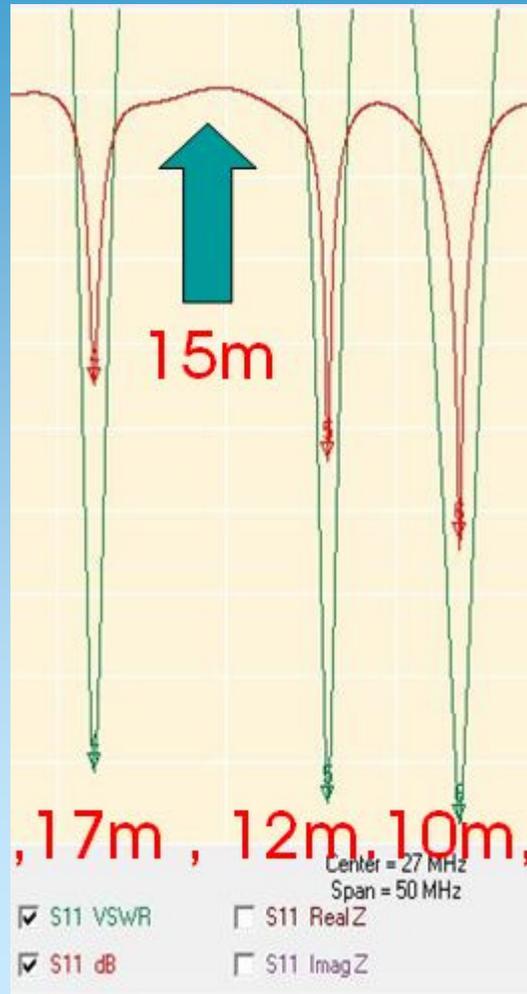
6m - Band

Vorstellung von Anpassschaltungen für zwei weitere KW-Bänder :



15m+80m
Optionen

15m SWR > 4,2 !

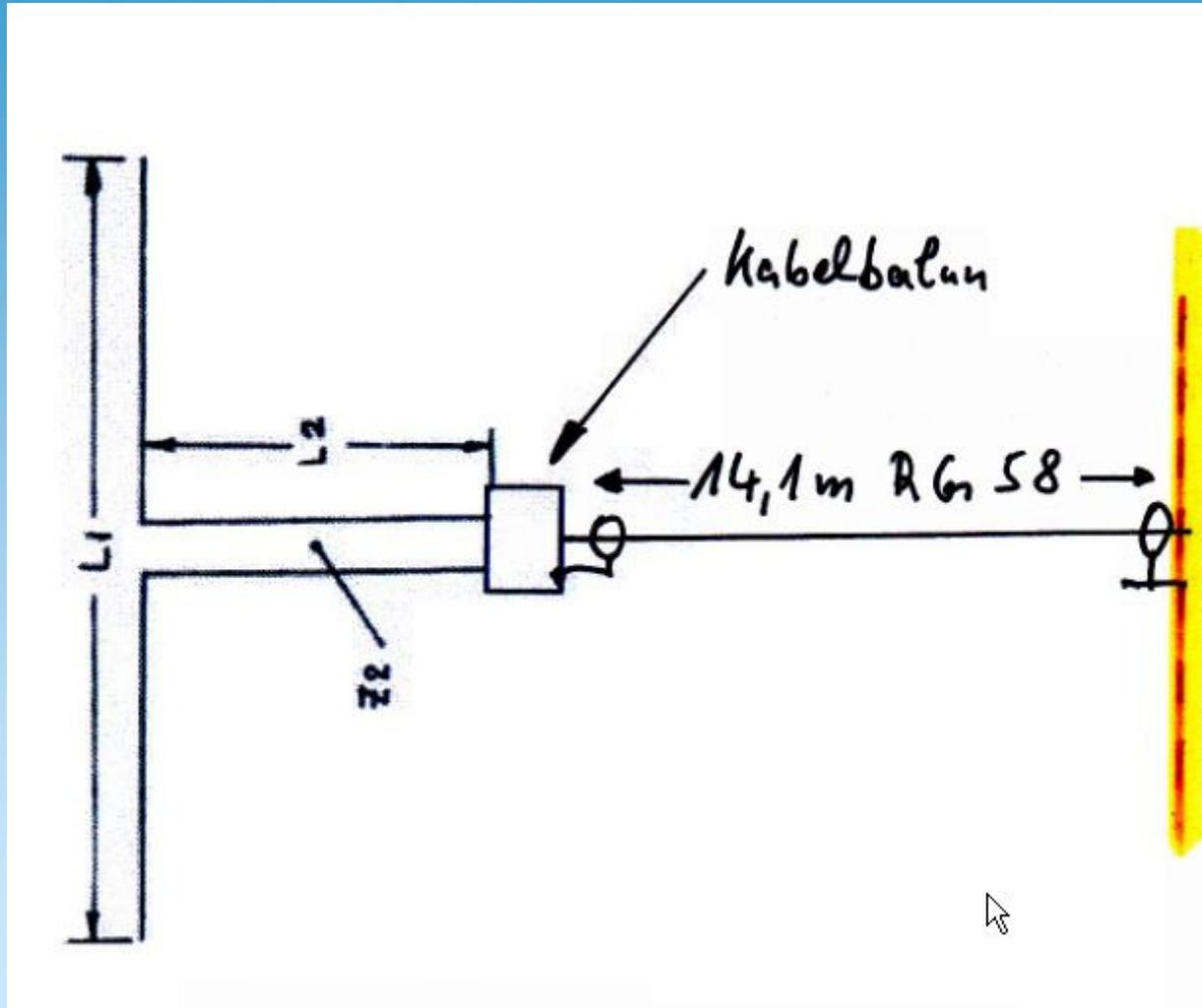


Für das 15m-Band ist eine Anpassschaltung erforderlich !

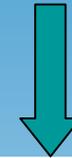
Der VNWA liefert die Messwerte für den Entwurf!

15m SWR > 4,2 !

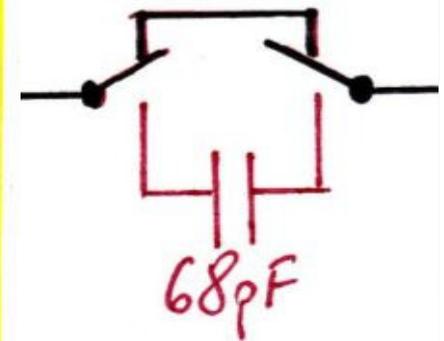
... Anpassschaltung für das 15m-Band :



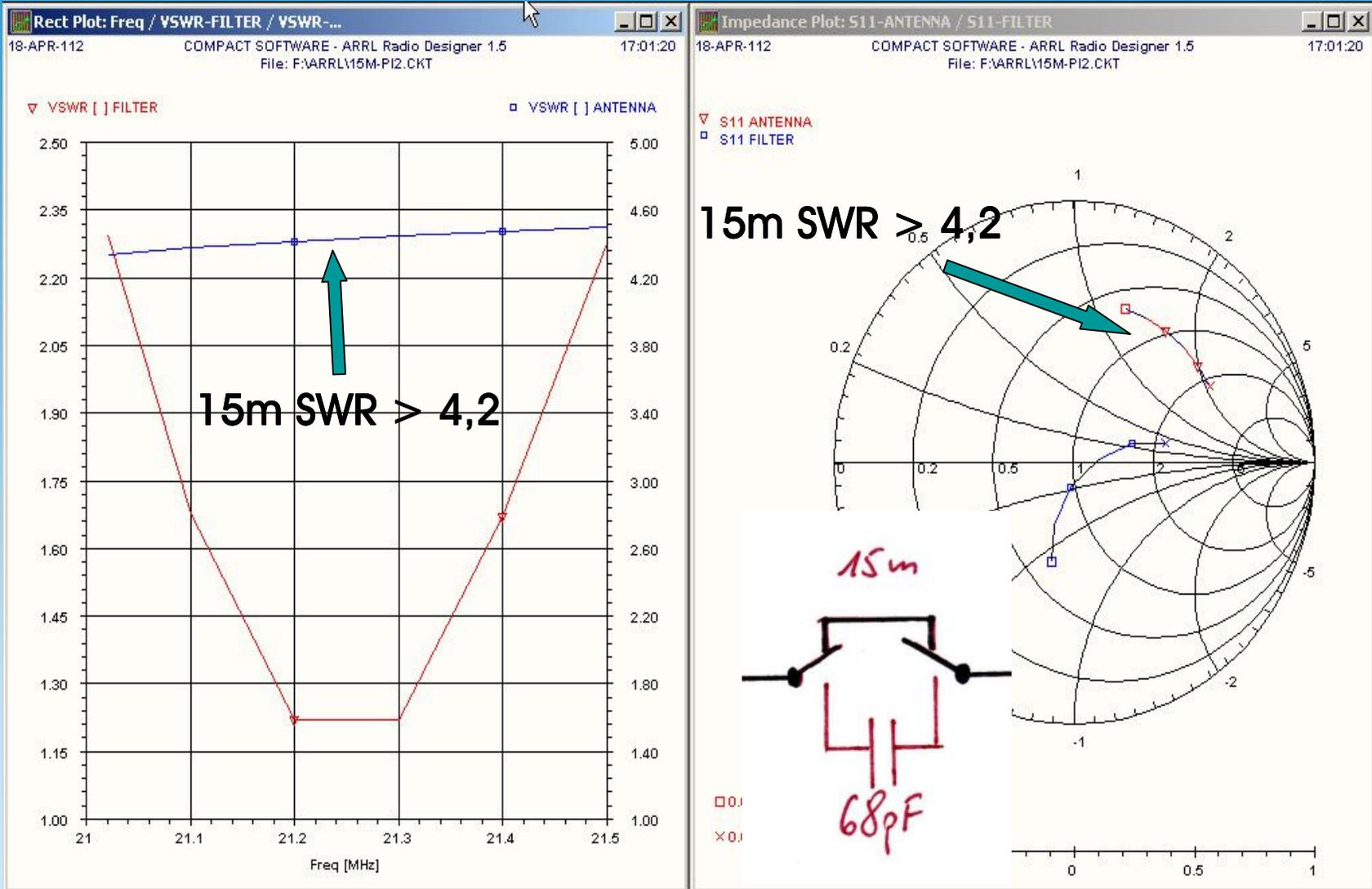
15m
Option



15m

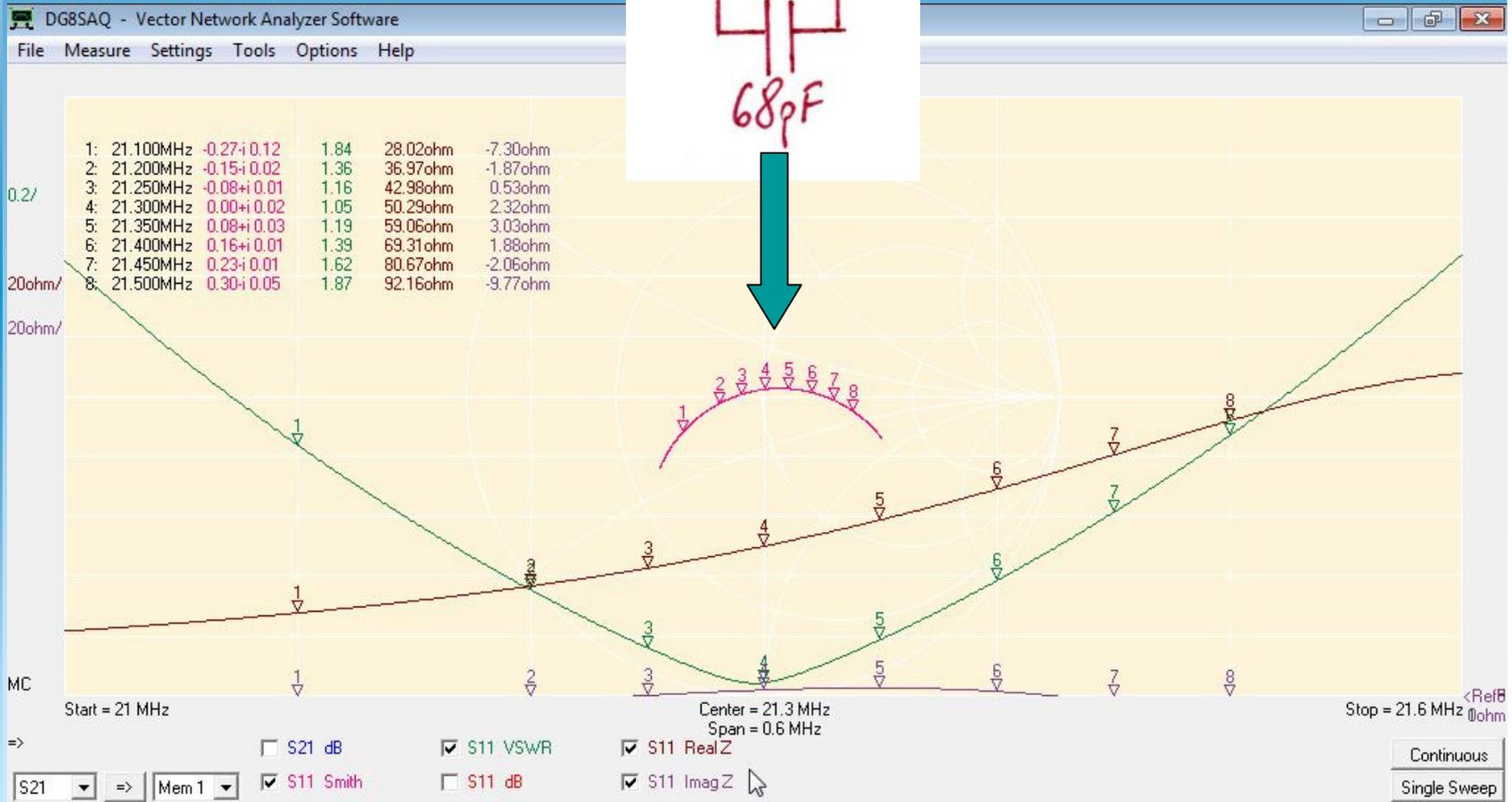
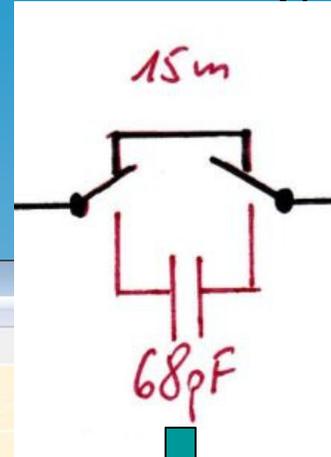


15m - Anpassprognose mit dem ARRL- Radio Designer :



15m - Anpassung mit einem 68pF Serienkondensator

Messergebnis der Anpassschaltung für das 15m-Band :



15m – Band mit 68pF Serienkondensator

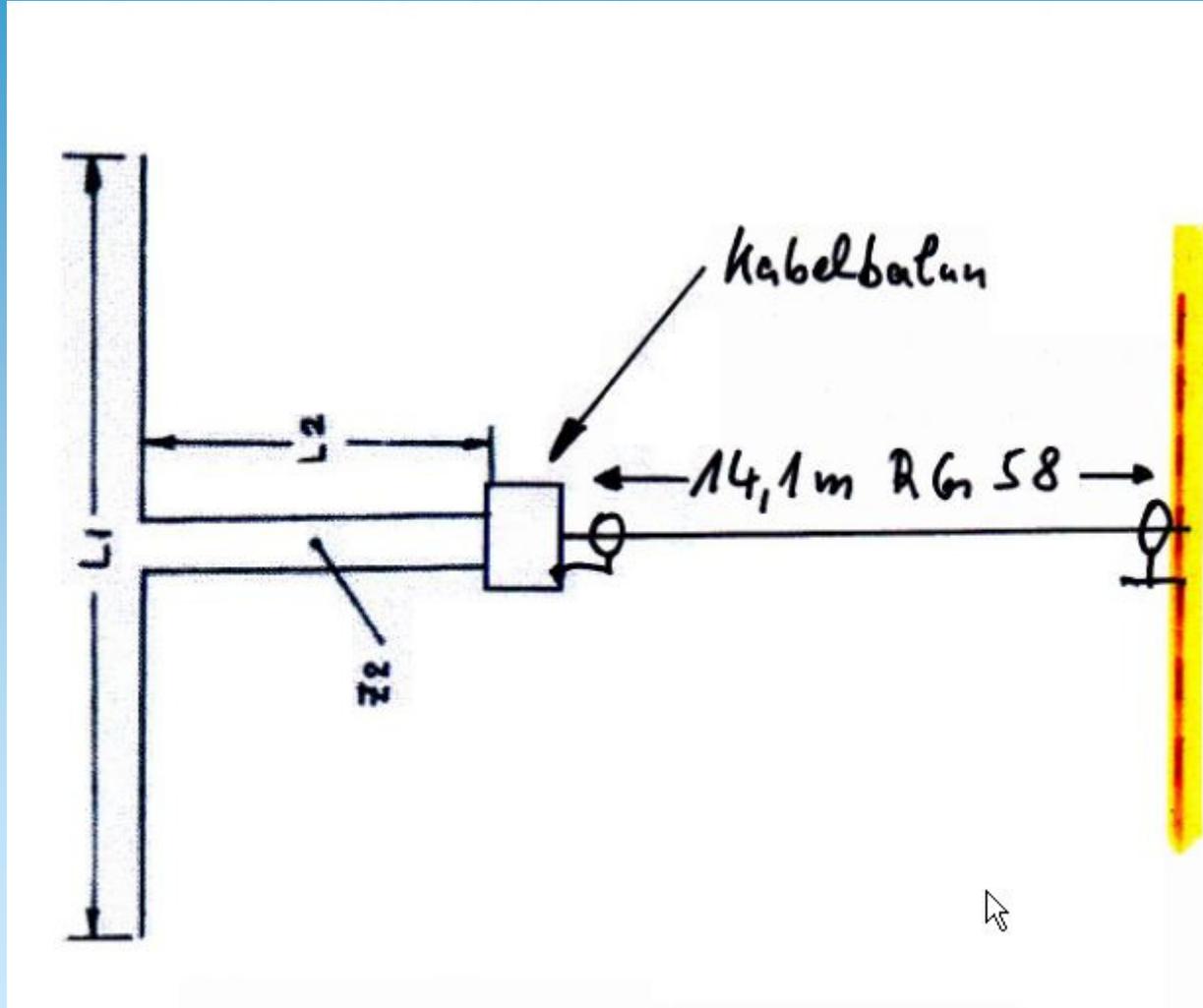
80m SWR > 3 !



Für das 80m-SSB-Band ist eine breitbandige Anpassschaltung erforderlich !

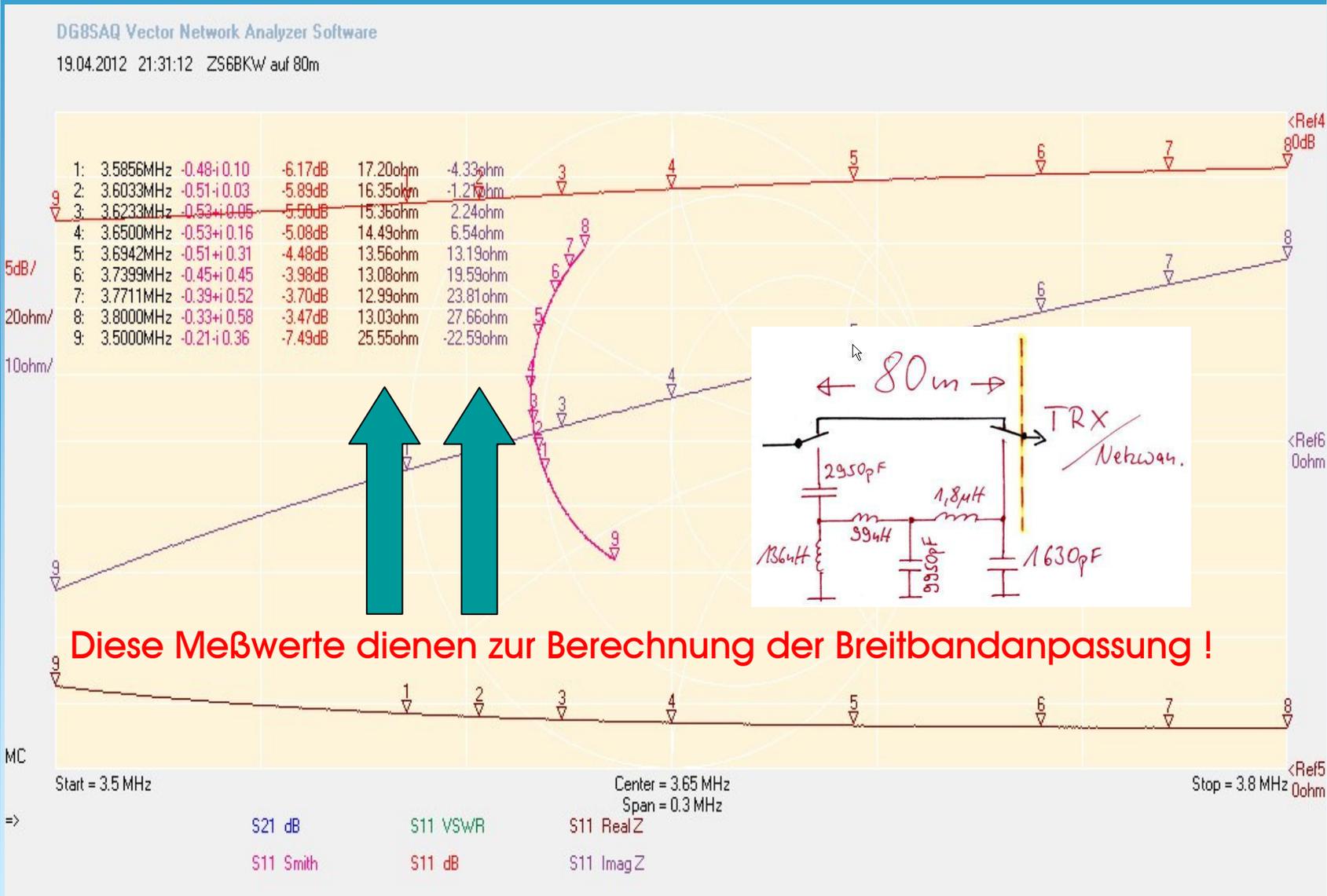
Der VNWA liefert wieder die Messwerte für den Entwurf!

Anpassschaltung für das 80m-SSB-Band :

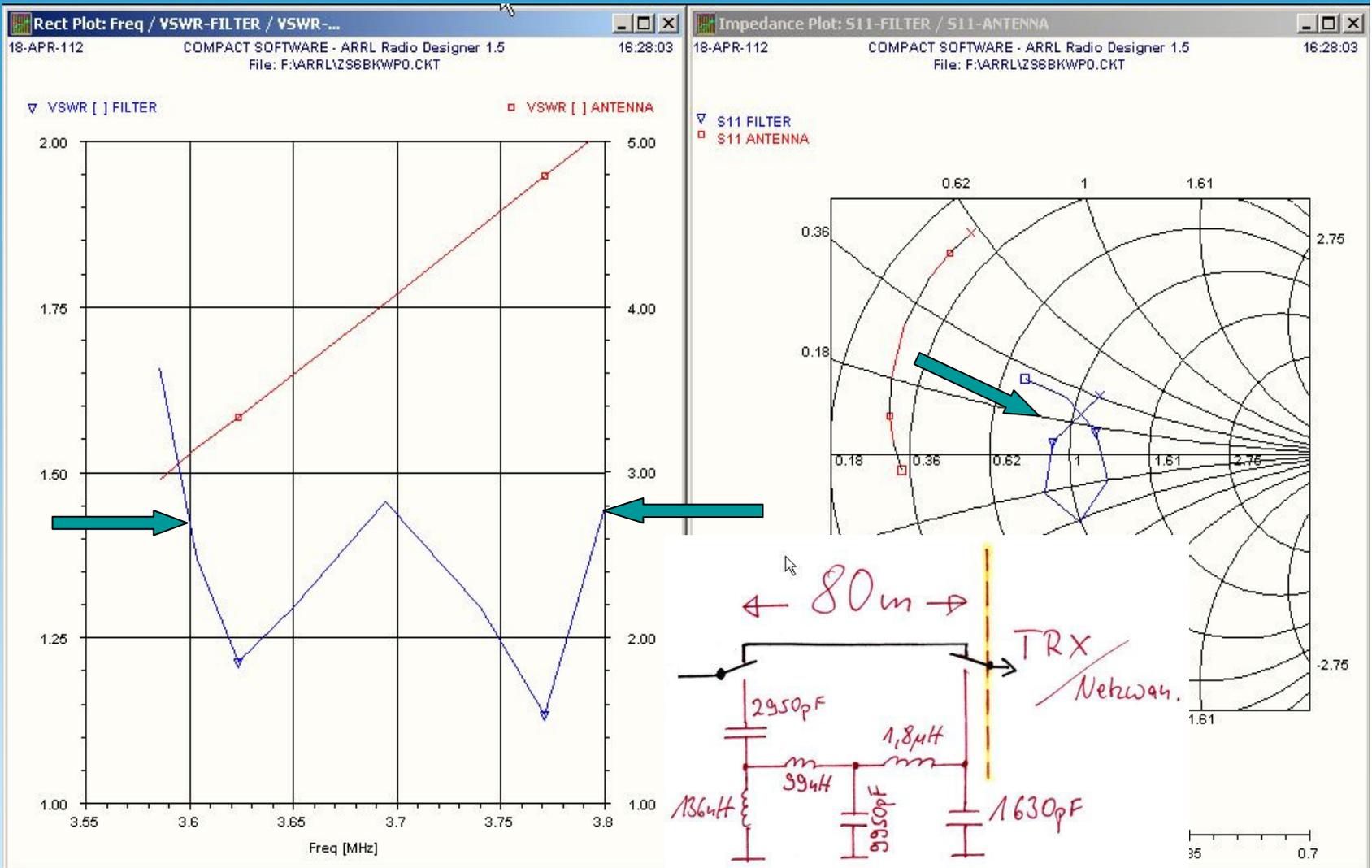


80m-SSB
Option

Messung von Real (Z) + Im (Z) für das 80m-SSB-Band :

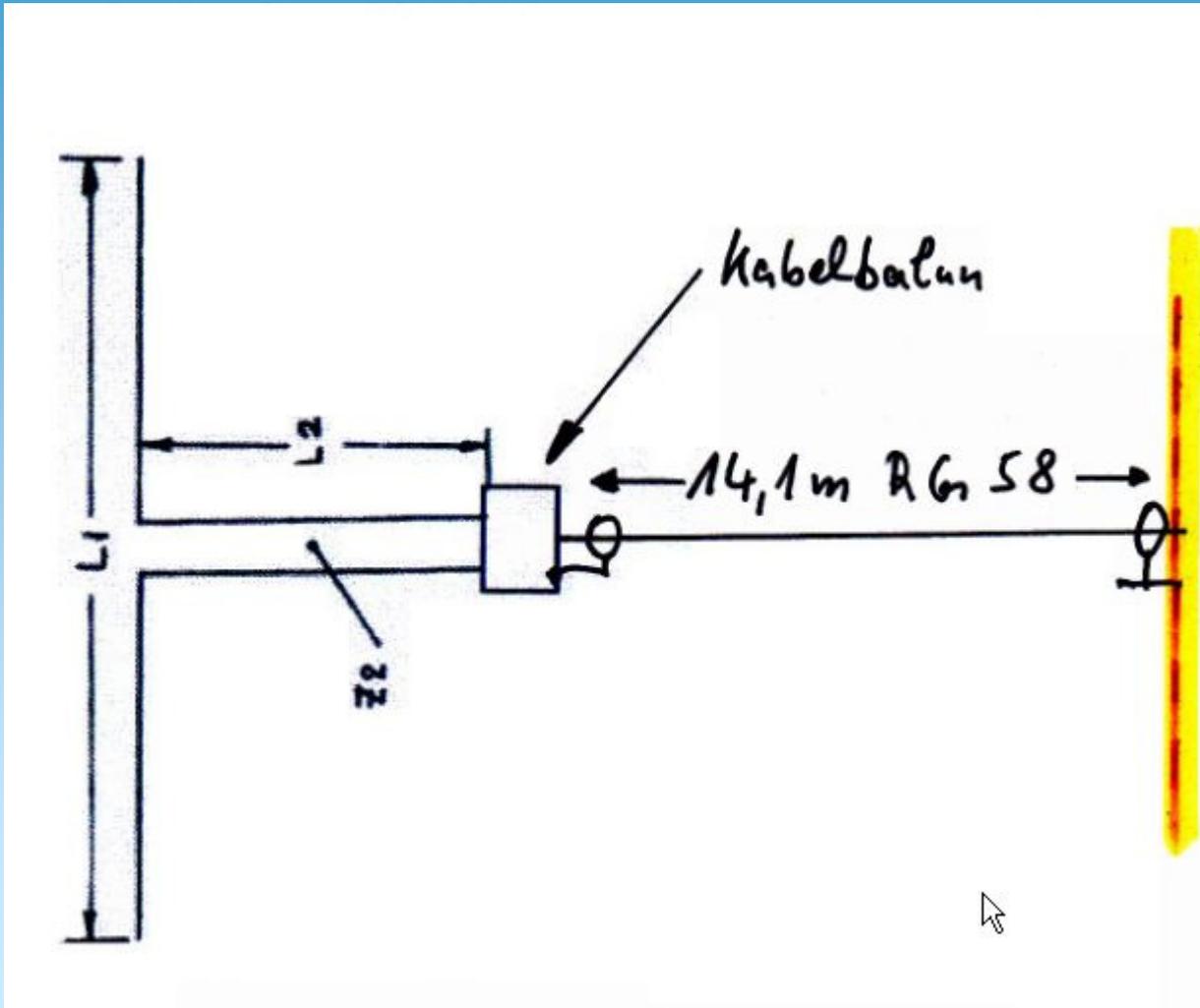


Anpassprognose vom ARRL- Radio Designer :



80m – Anpassung : **Rot vor** – **blau nach** meiner Breitbandanpassung

Beispiel Frequenzgangkorrektur für das 6m-Band



6m-Unterband
Option

6m-Band : Messung o h n e Frequenzgangkorrektur

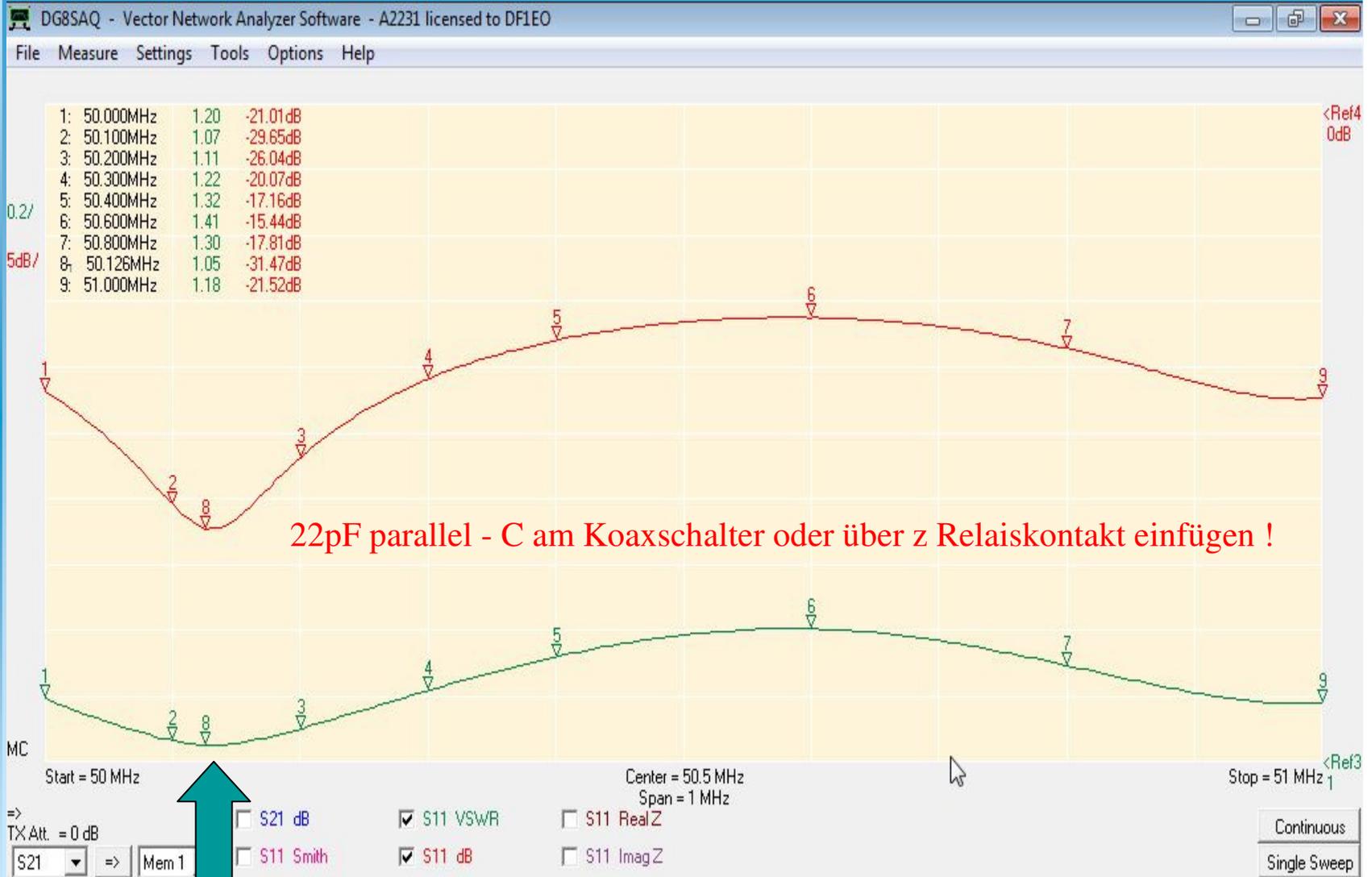


6m - Band

6m-Band : Messung mit Frequenzgangkorrektur

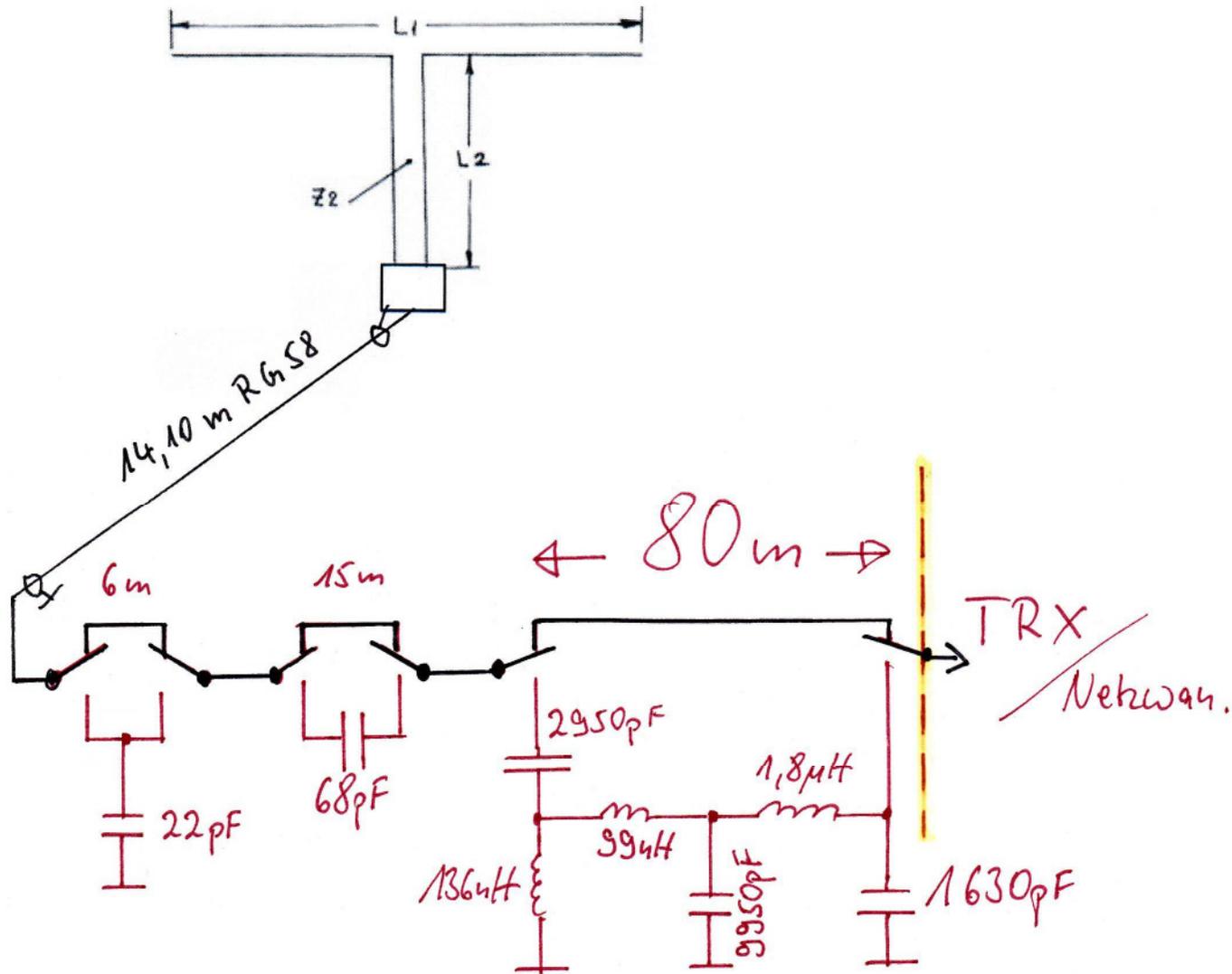
DF1EO – DARC – OV : R14

Dipl.-Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen

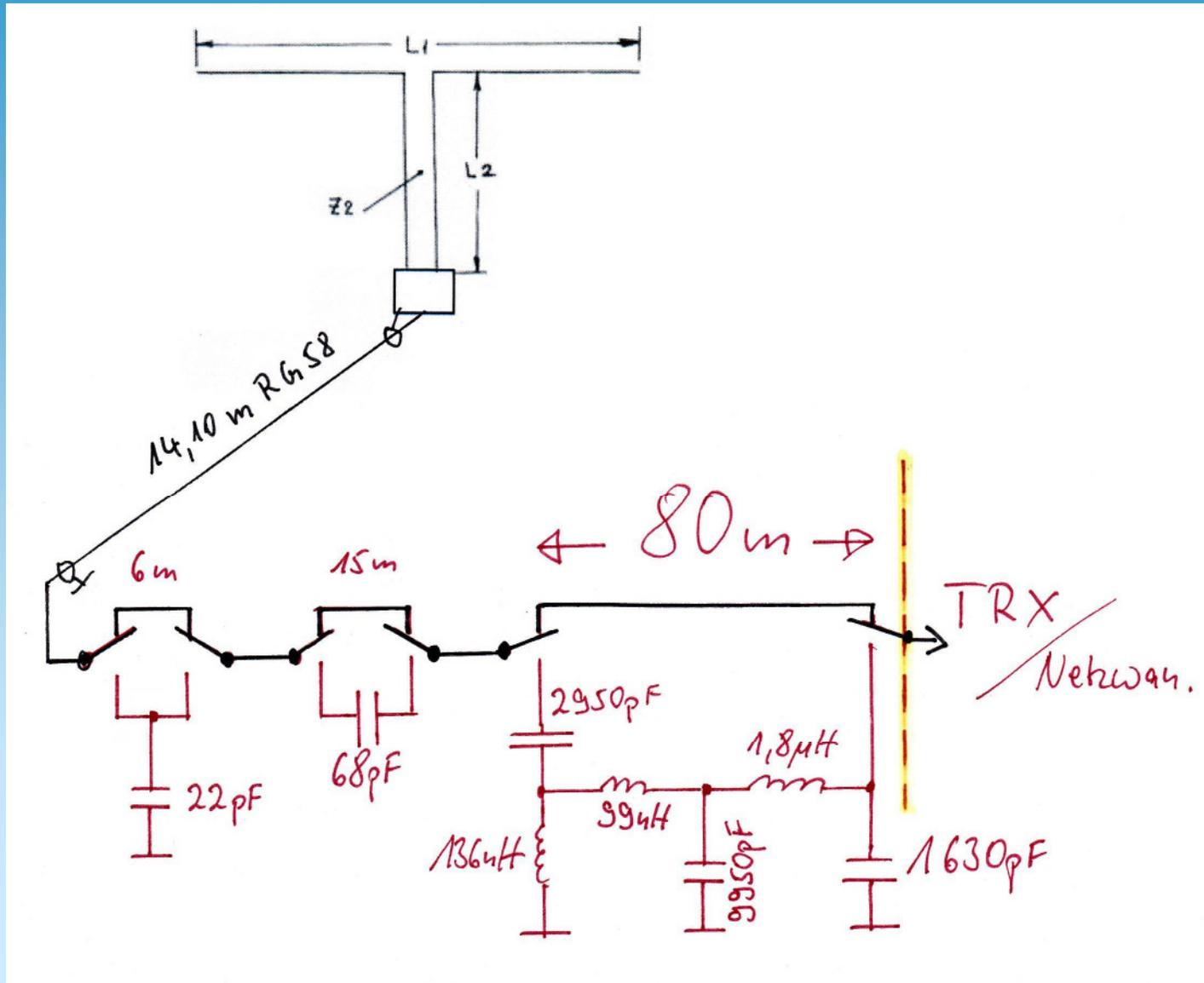


6m - Band

Zusammenfassung der Bandooptionen :



Wer möchte ein Platinenlayout im Europakartenformat entwerfen ???:



Strahlungsdiagramme

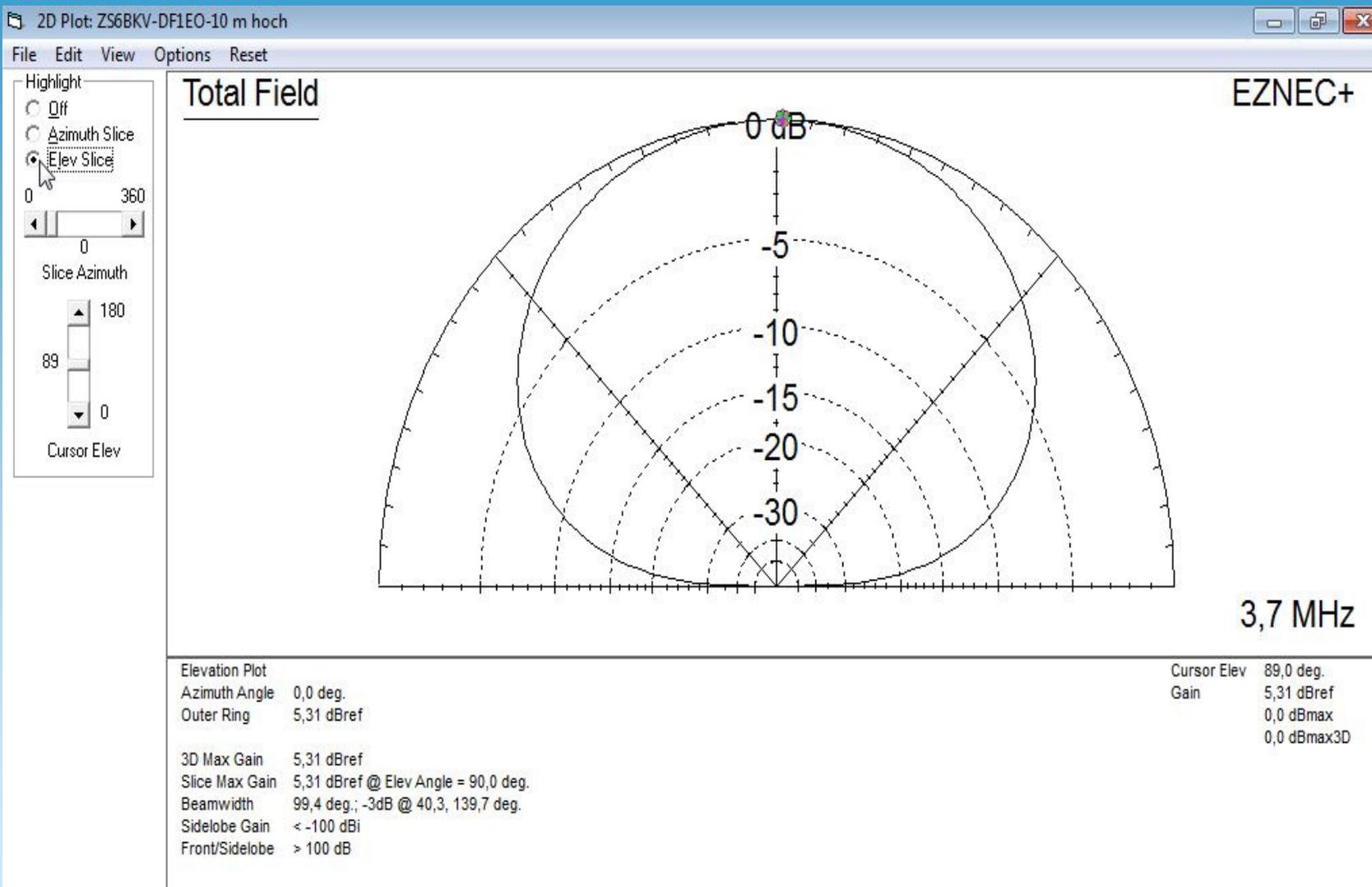
aller

Bänder

80m - Strahlungsdiagramm

DF1EO - DARC - OV : R14

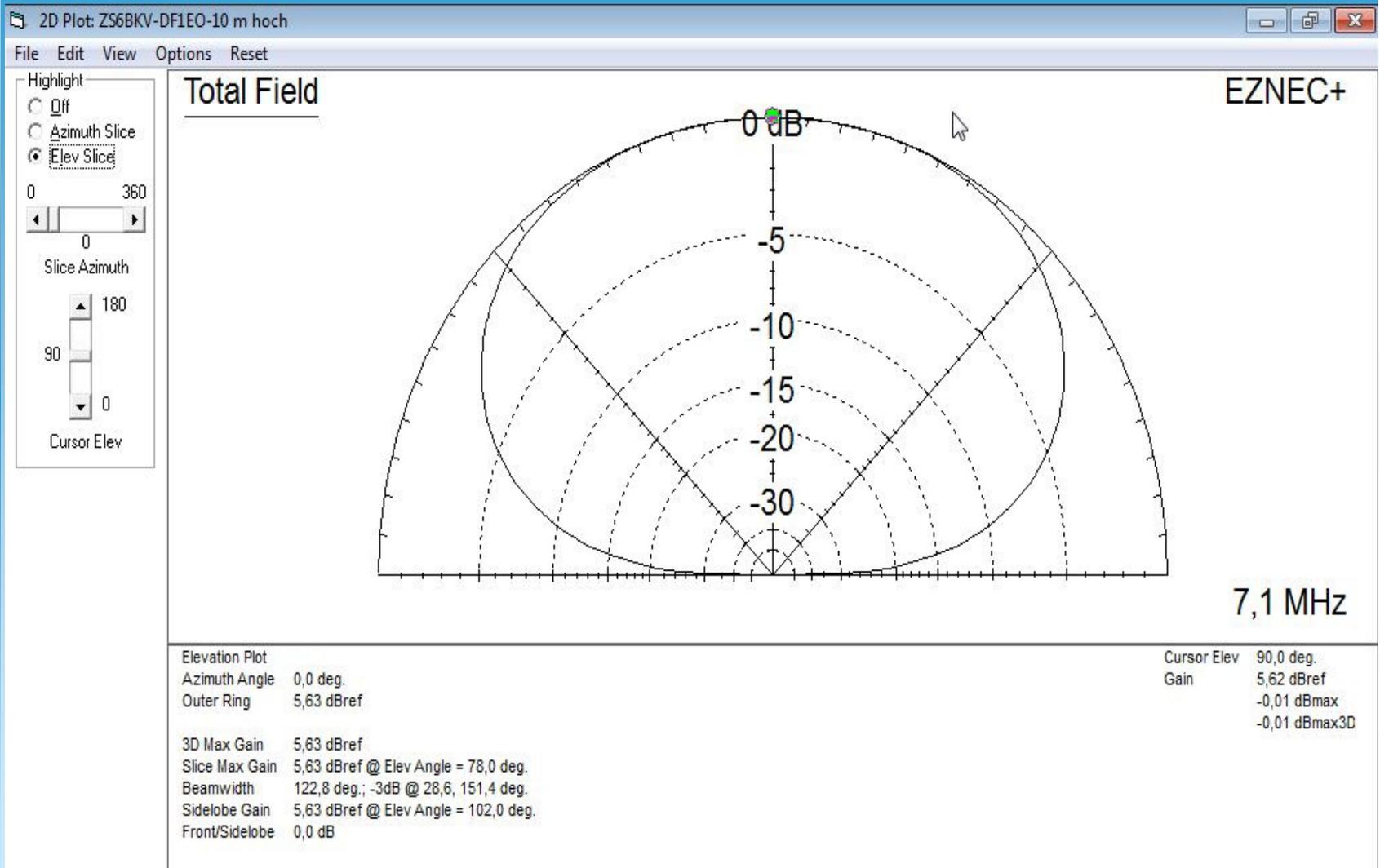
Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 - 42651 Solingen



40m - Strahlungsdiagramm

DF1EO - DARC - OV : R14

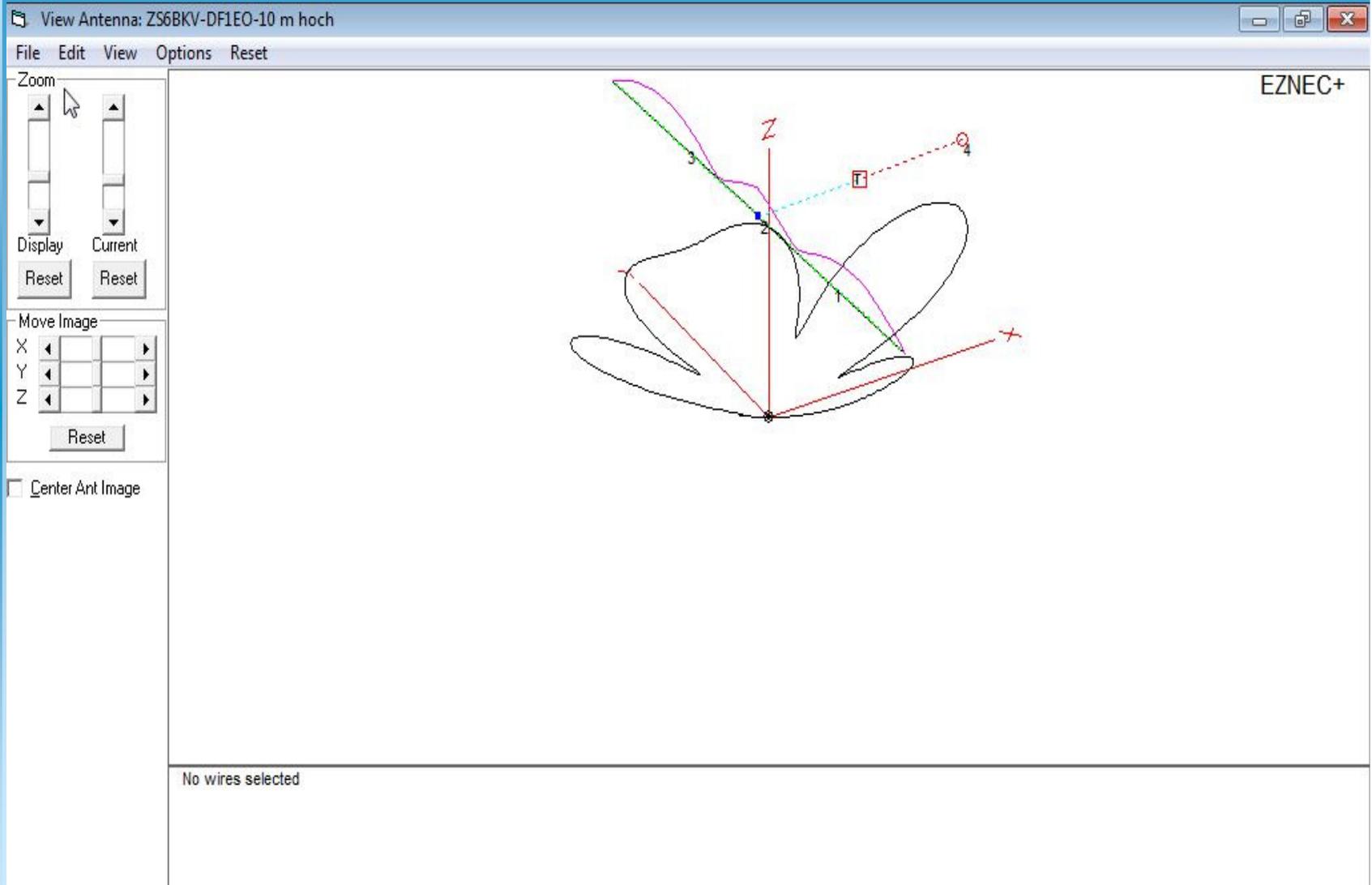
Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 - 42651 Solingen



20m – 3D Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : RI4

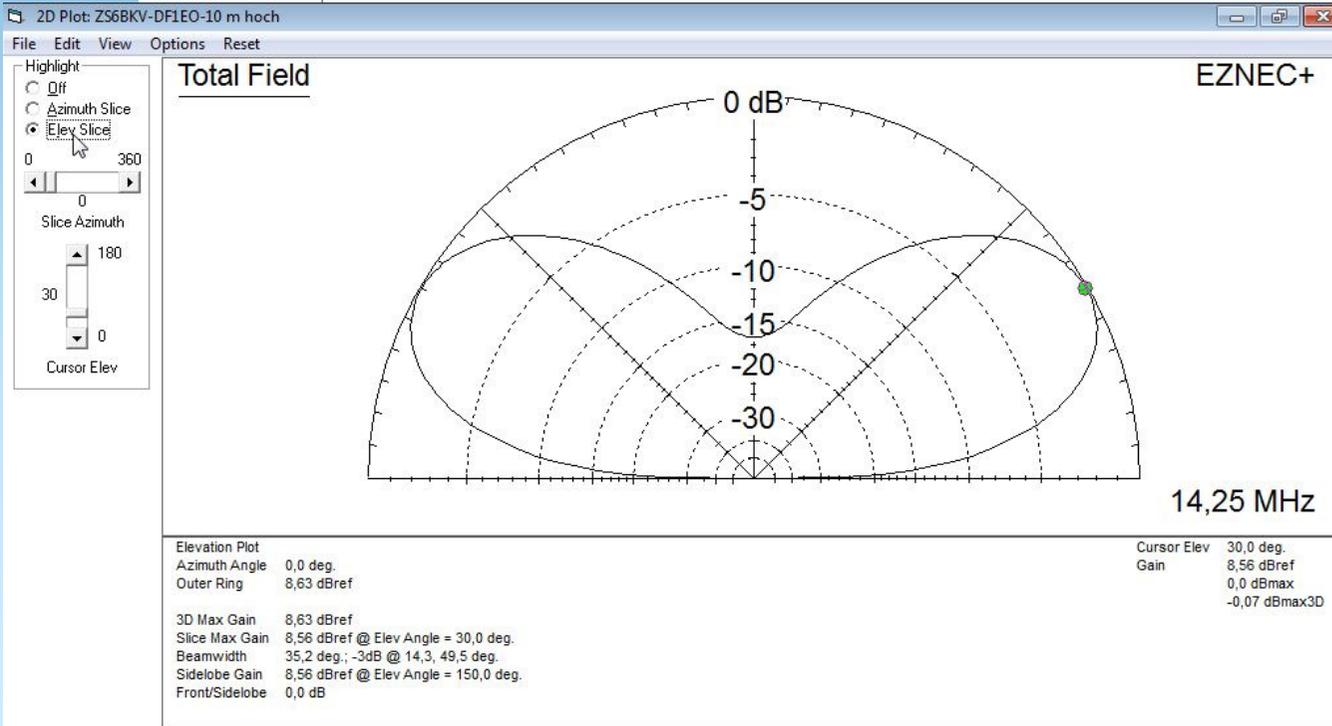
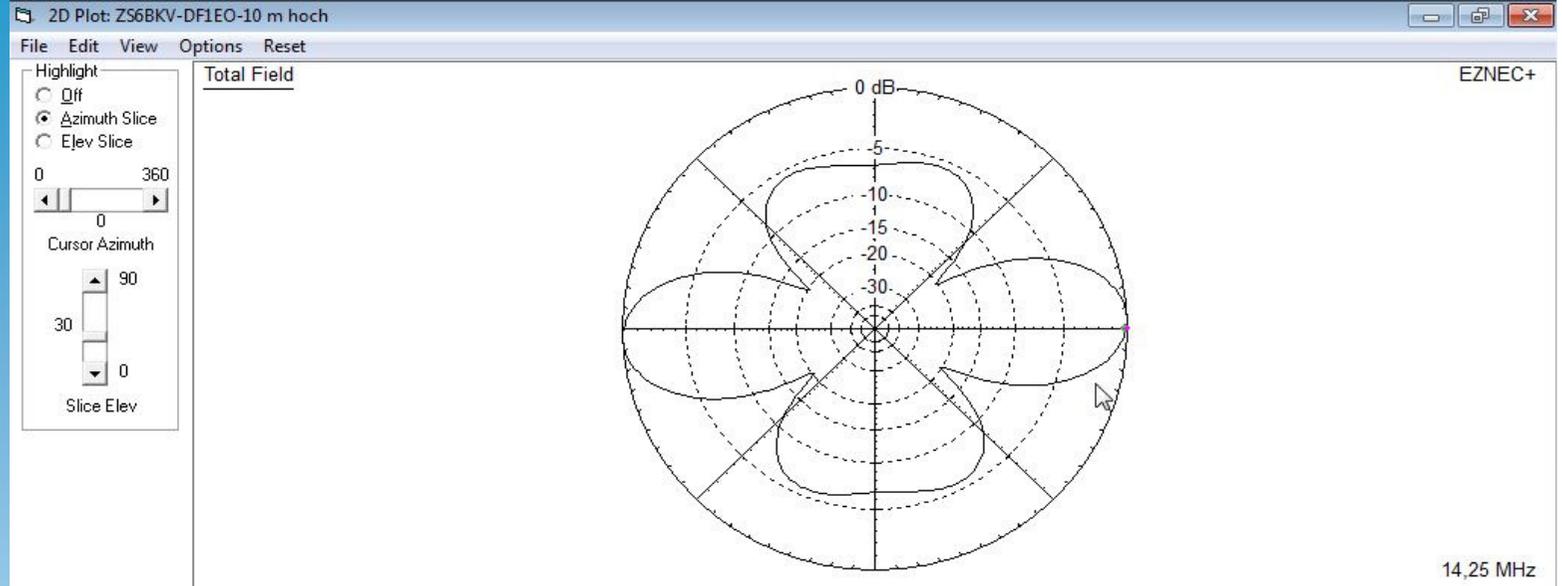
Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



20m – Azimut - Elevation Strahlungsdiagramme

DF1EO – DARC – OV : R14

Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



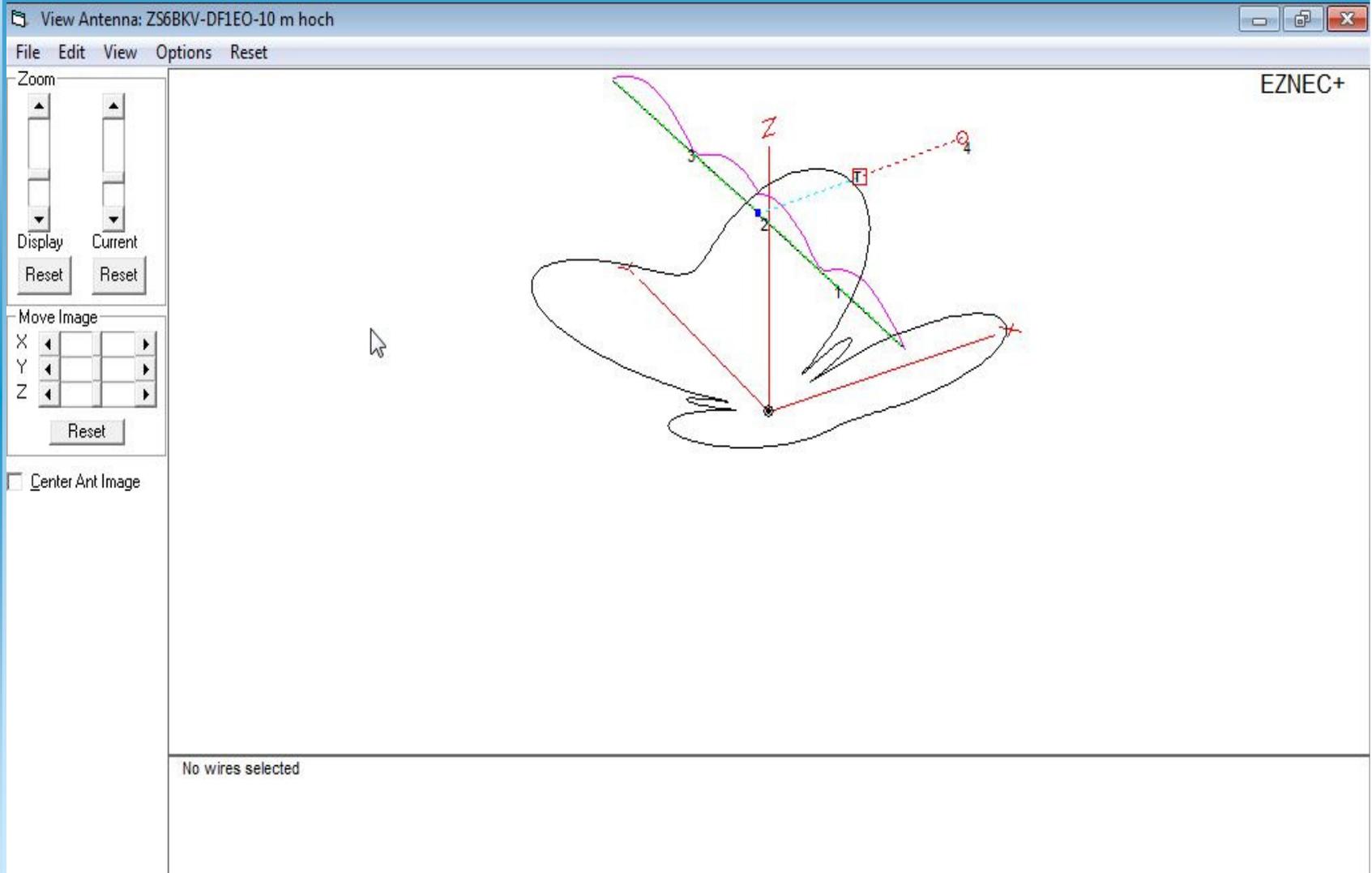
Cursor Az 0,0 deg.
 Gain 8,56 dBref
 -0,07 dBmax
 -0,07 dBmax3D

Cursor Elev 30,0 deg.
 Gain 8,56 dBref
 0,0 dBmax
 -0,07 dBmax3D

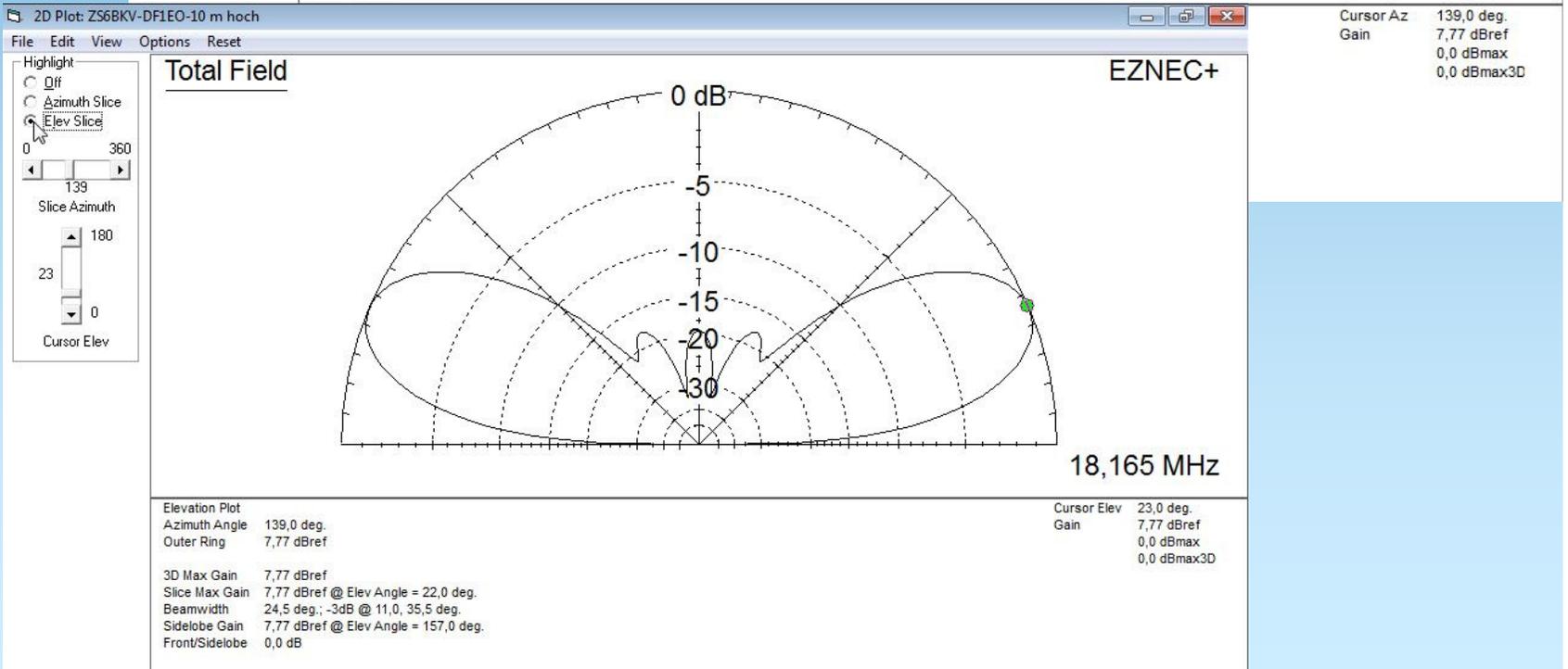
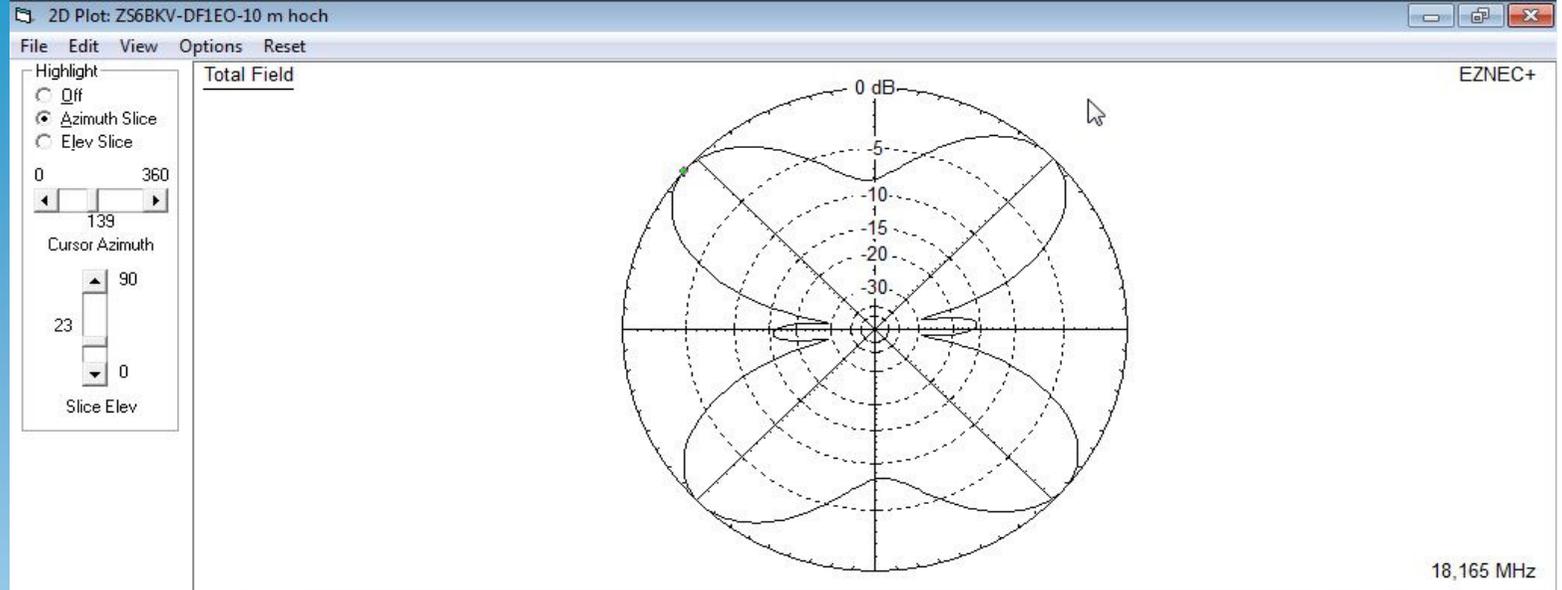
17m – 3D Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : R14

Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



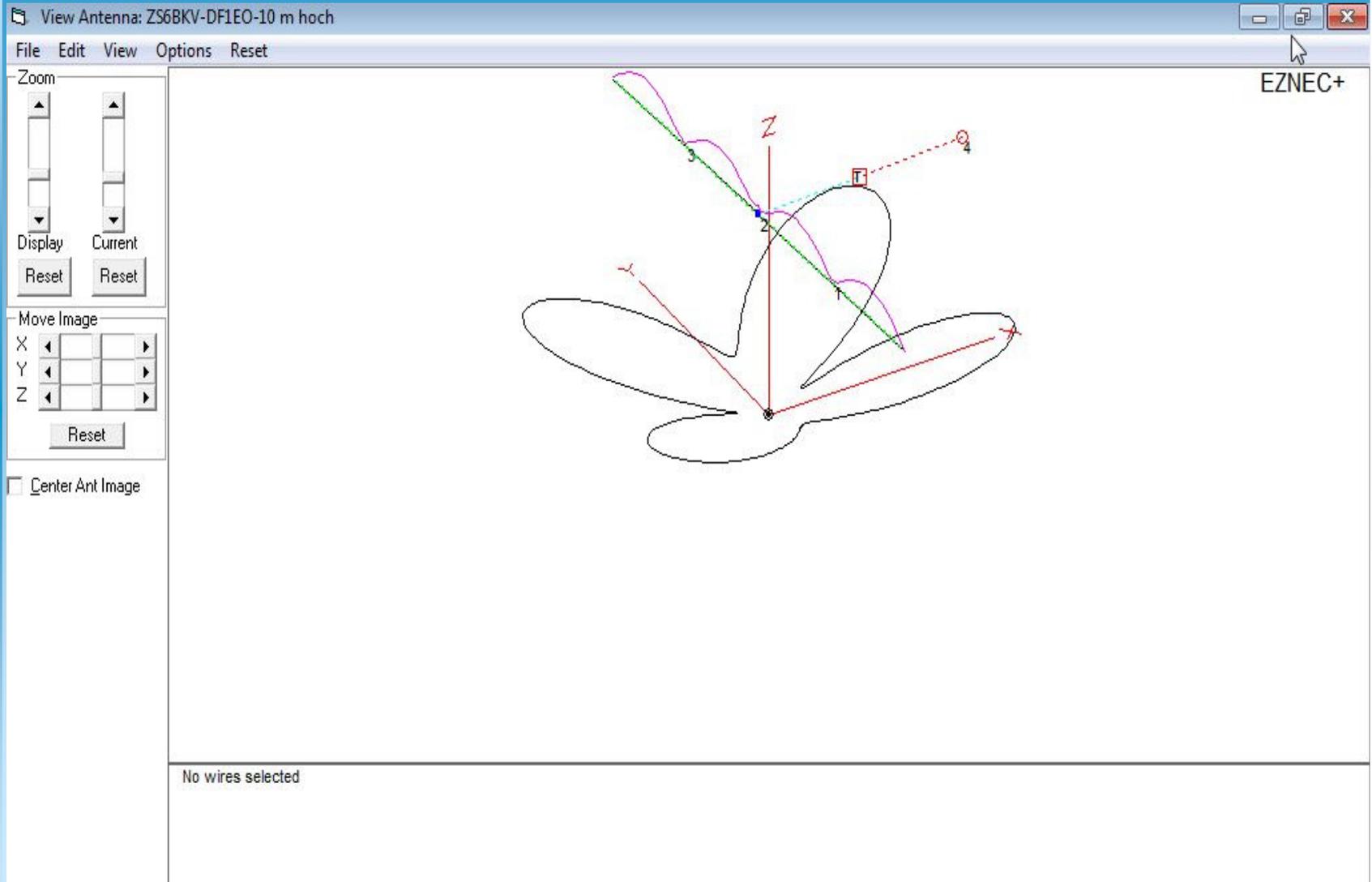
17m – Azimut - Elevation Strahlungsdiagramme



15m – 3D Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : R14

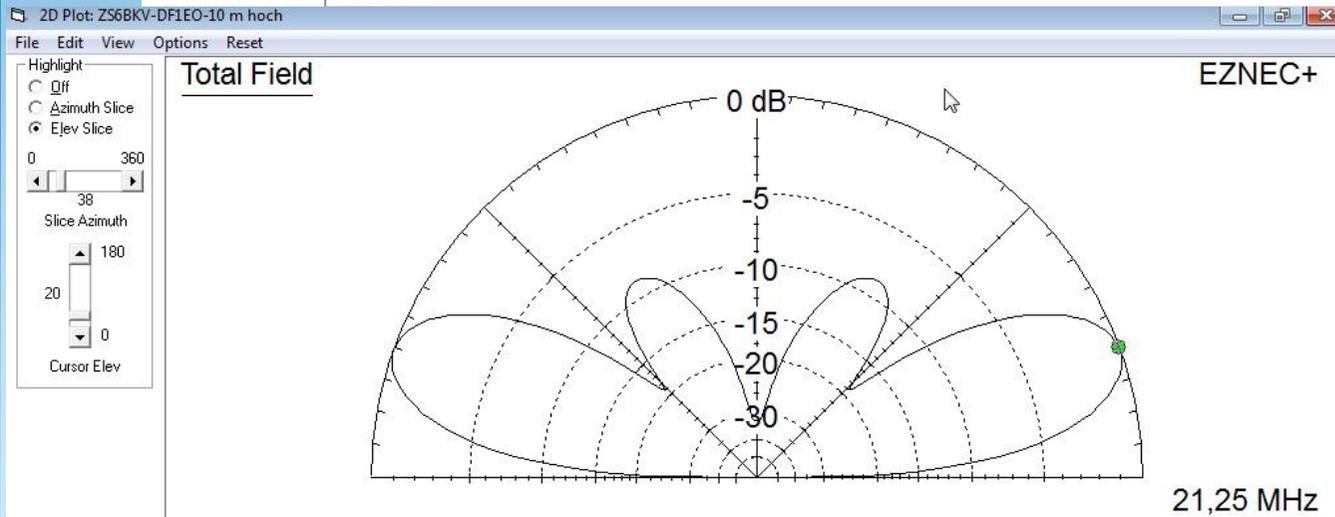
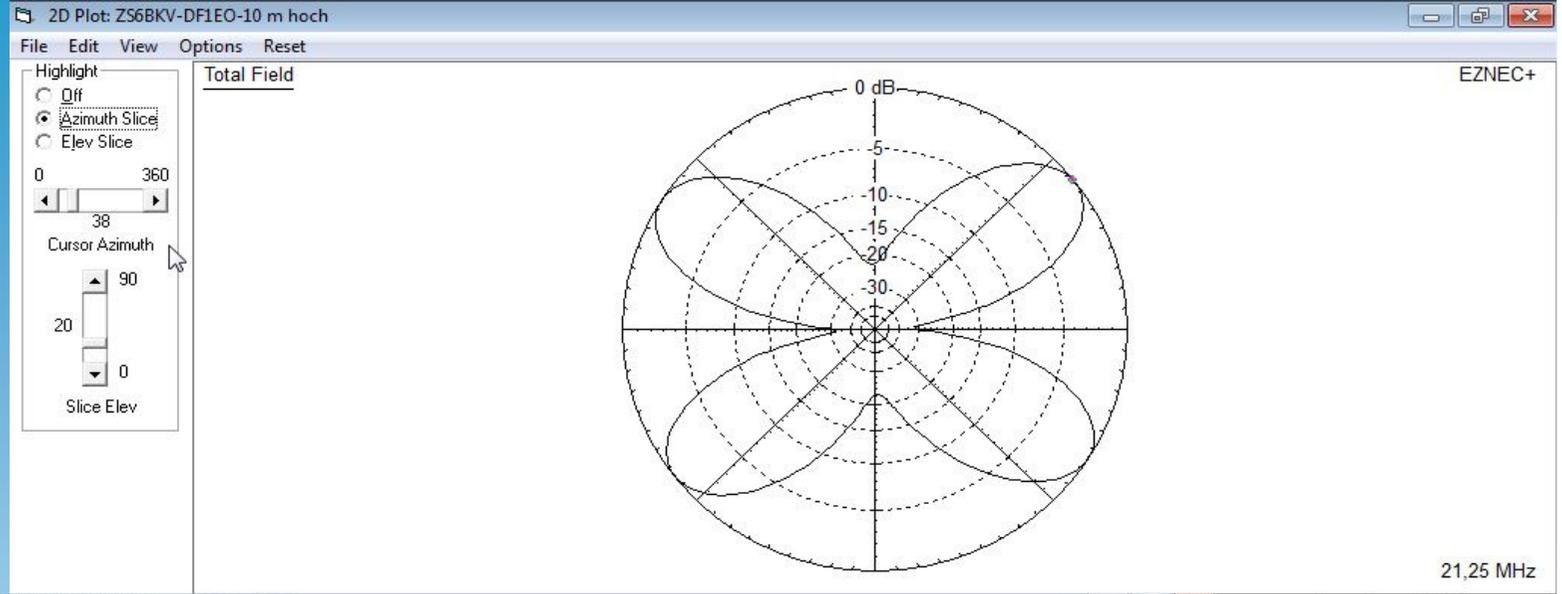
Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



15m – Azimut - Elevation Strahlungsdiagramme

DF1EO – DARC – OV : R14

Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



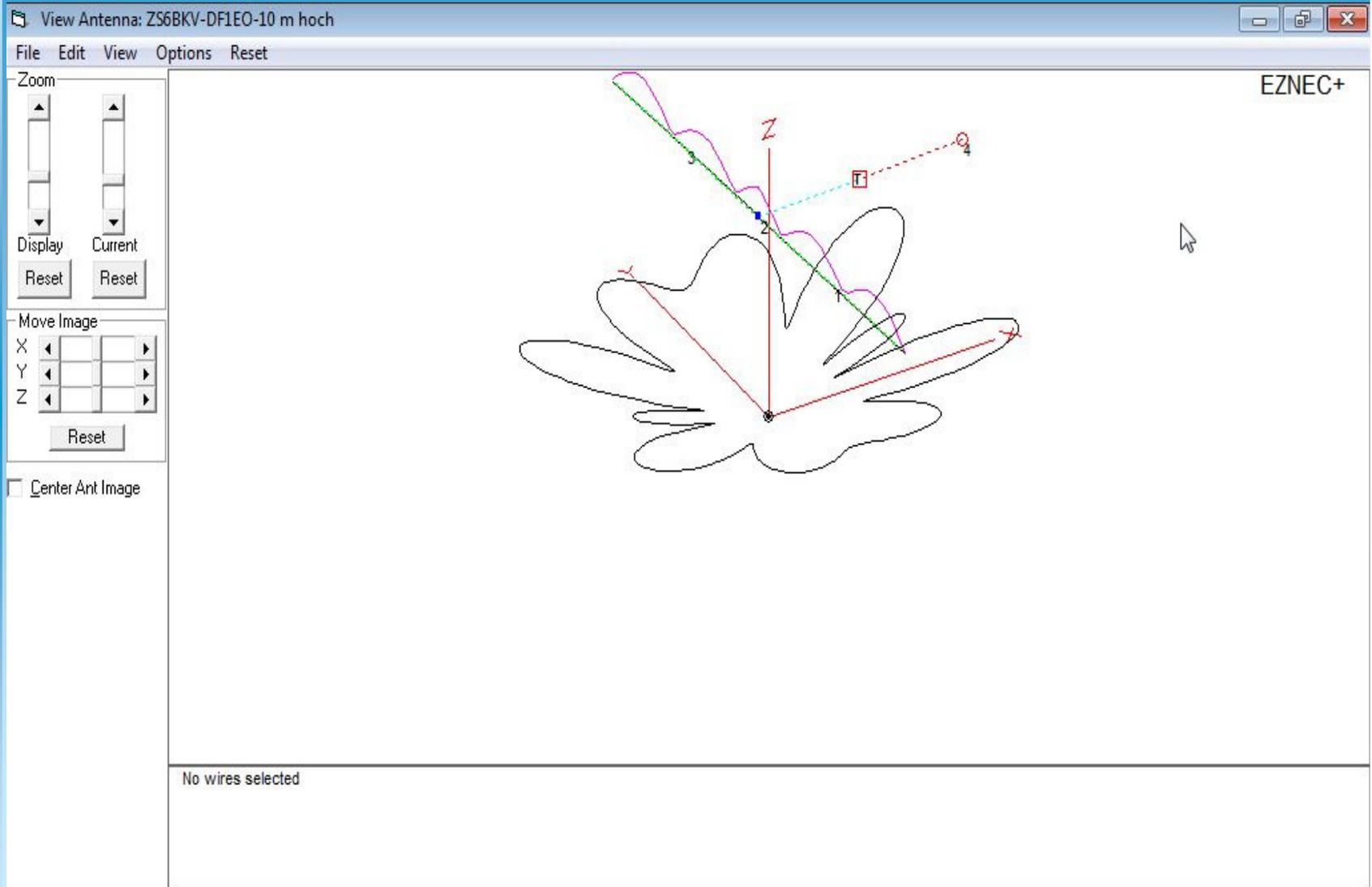
Cursor Az 38,0 deg.
 Gain 8,42 dBref
 0,0 dBmax
 0,0 dBmax3D

Elevation Plot	Cursor Elev	20,0 deg.
Azimuth Angle	Gain	8,42 dBref
Outer Ring		0,0 dBmax
		0,0 dBmax3D
3D Max Gain		8,42 dBref
Slice Max Gain		8,42 dBref @ Elev Angle = 20,0 deg.
Beamwidth		20,9 deg.; -3dB @ 9,6, 30,5 deg.
Sidelobe Gain		8,42 dBref @ Elev Angle = 160,0 deg.
Front/Sidelobe		0,0 dB

12m – 3D Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : RI4

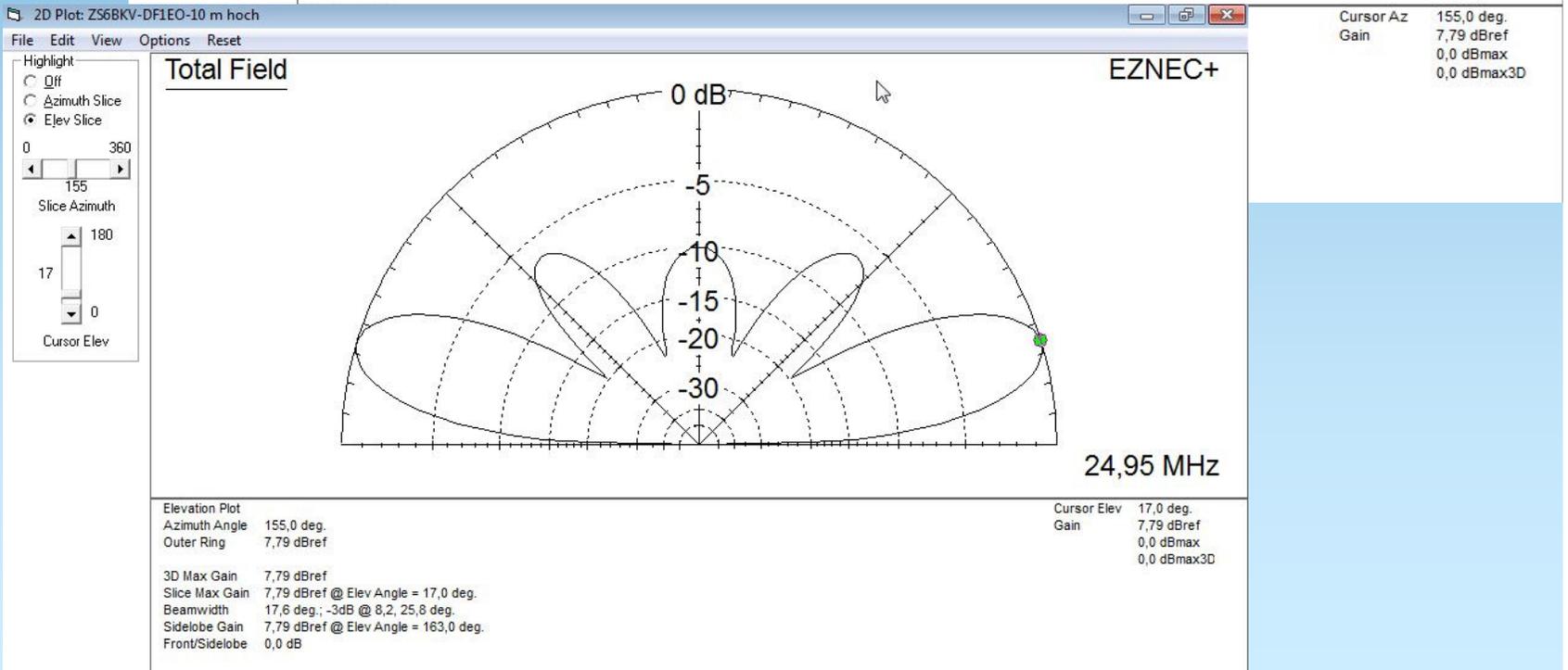
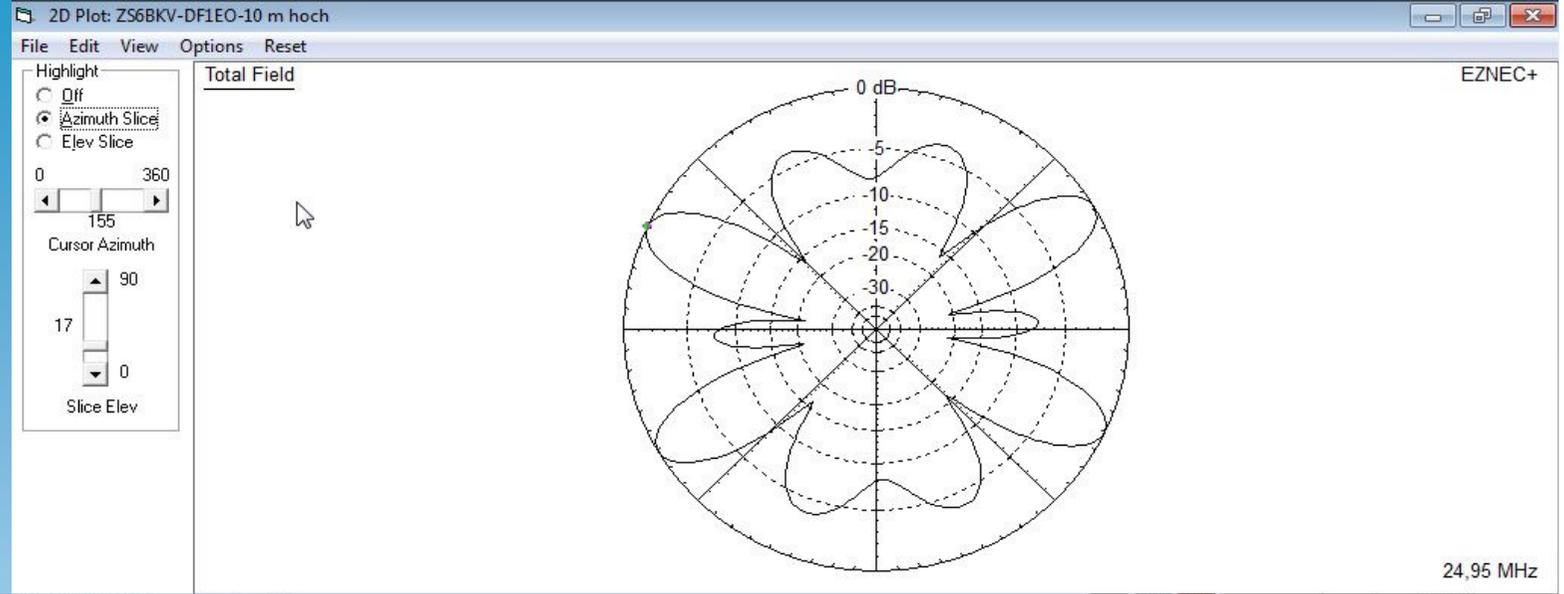
Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



12m – Azimut - Elevation Strahlungsdiagramme

DF1EO – DARC – OV : R14

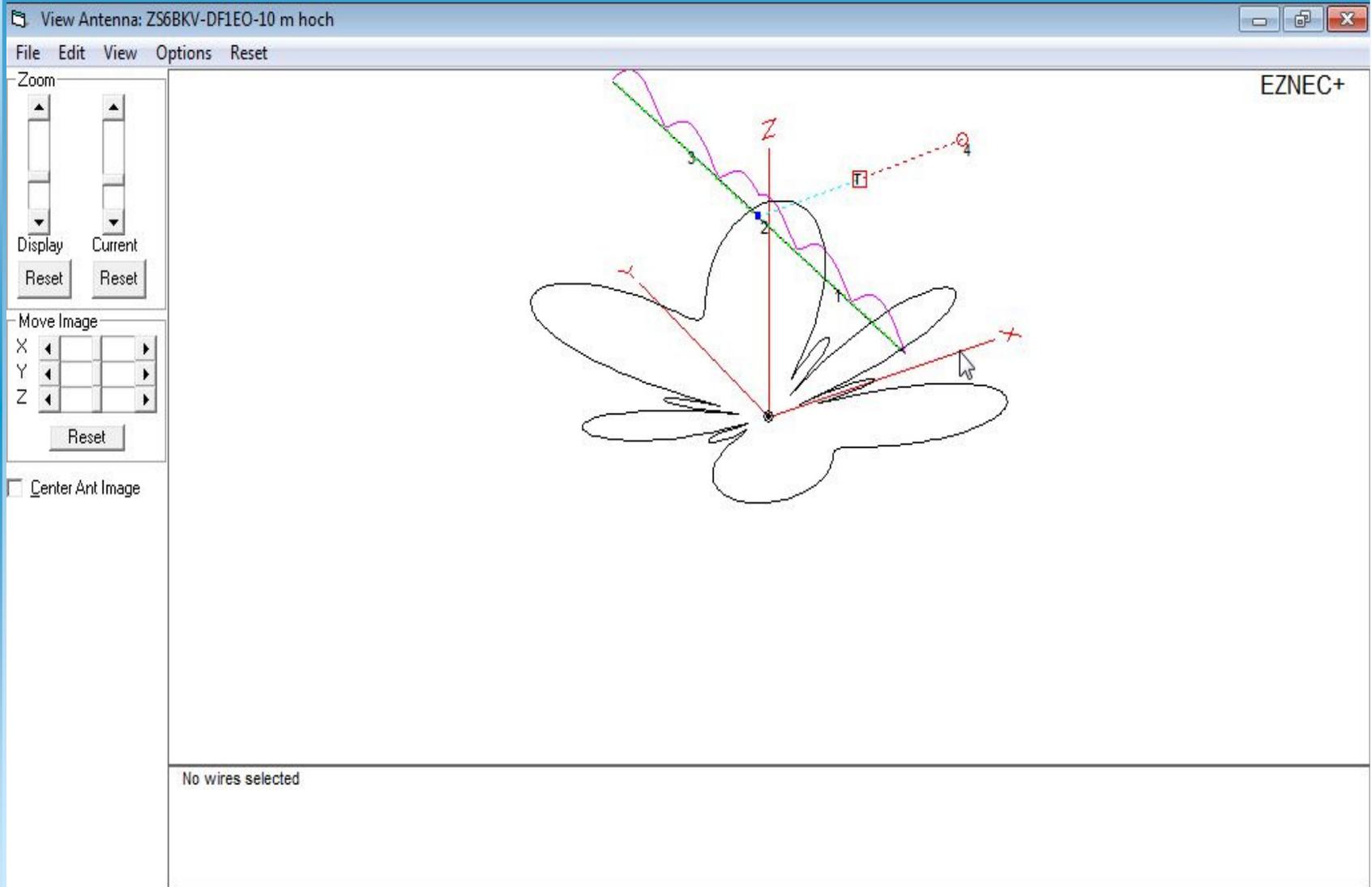
Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



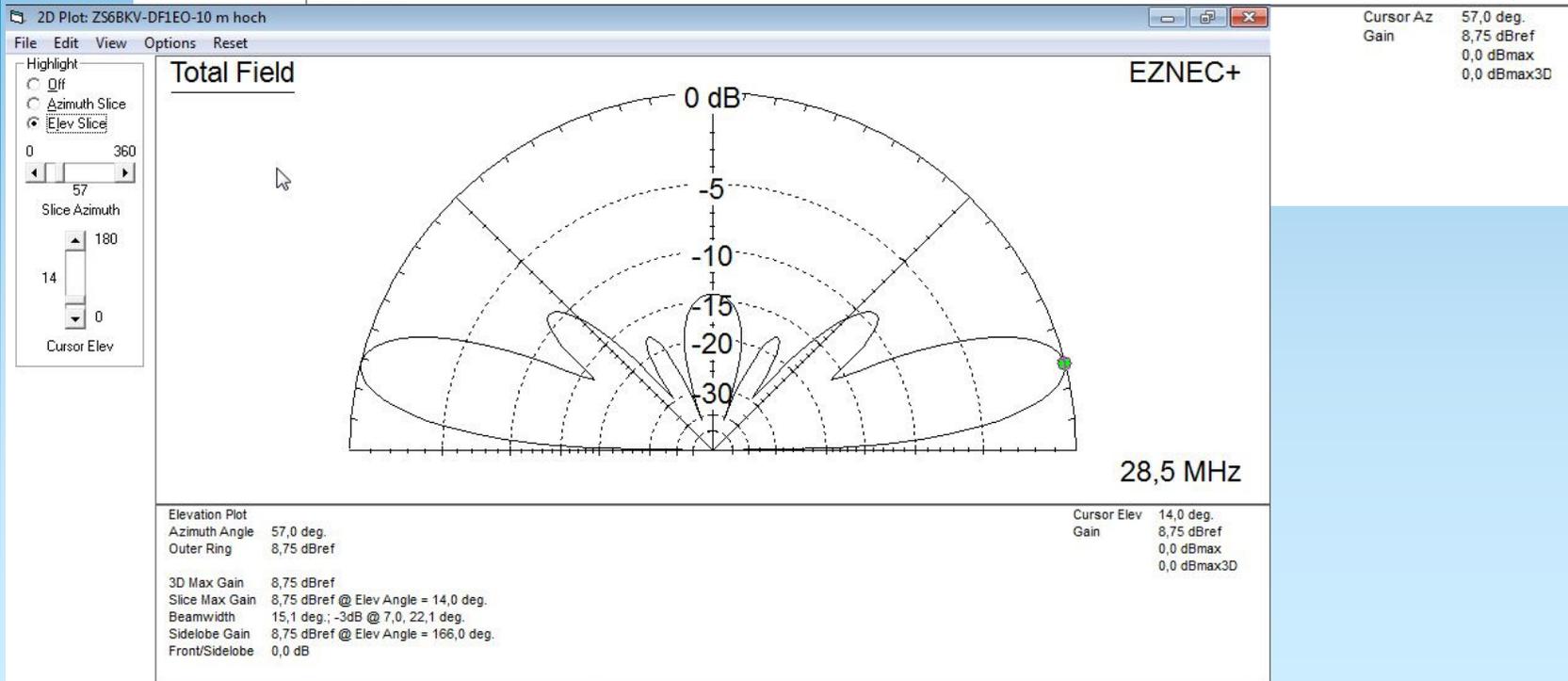
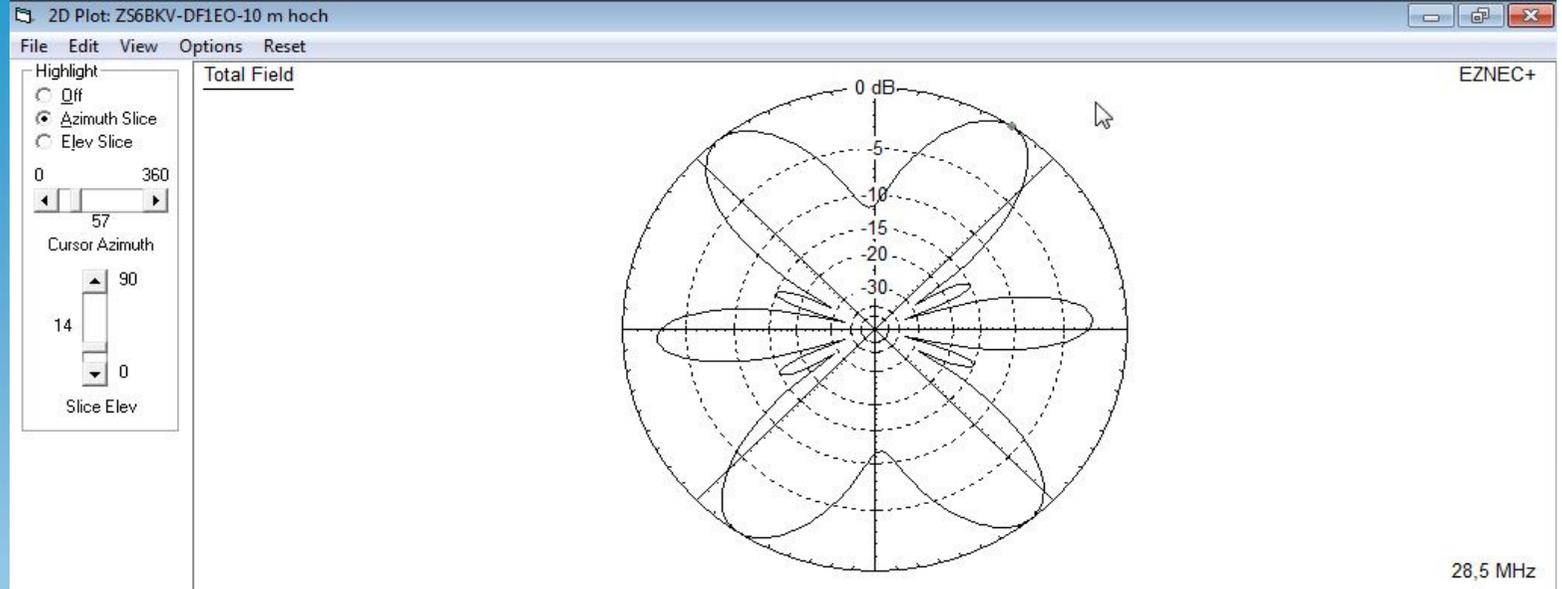
10m – 3D Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : RI4

Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



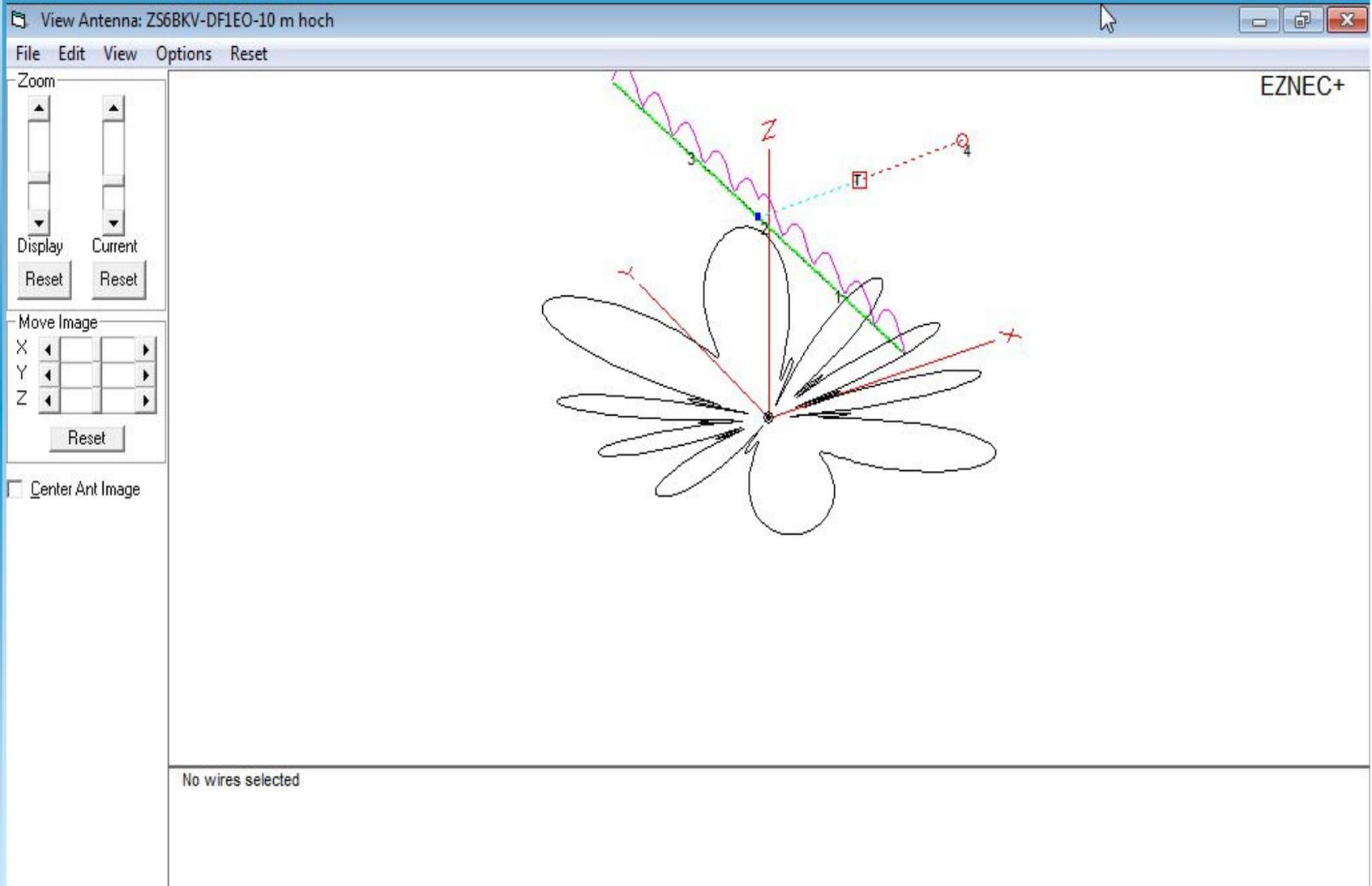
10m – Azimut / Elevation Strahlungsdiagramm



6m – 3D Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : RI4

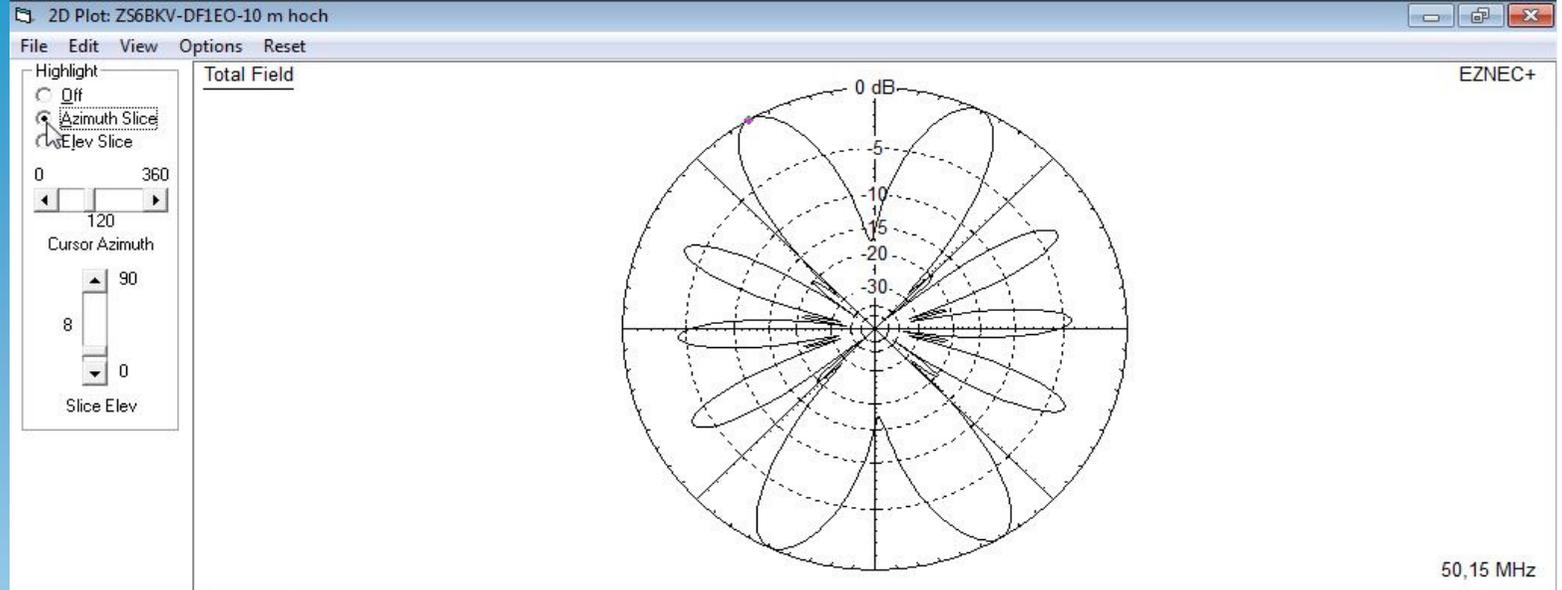
Dipl.Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



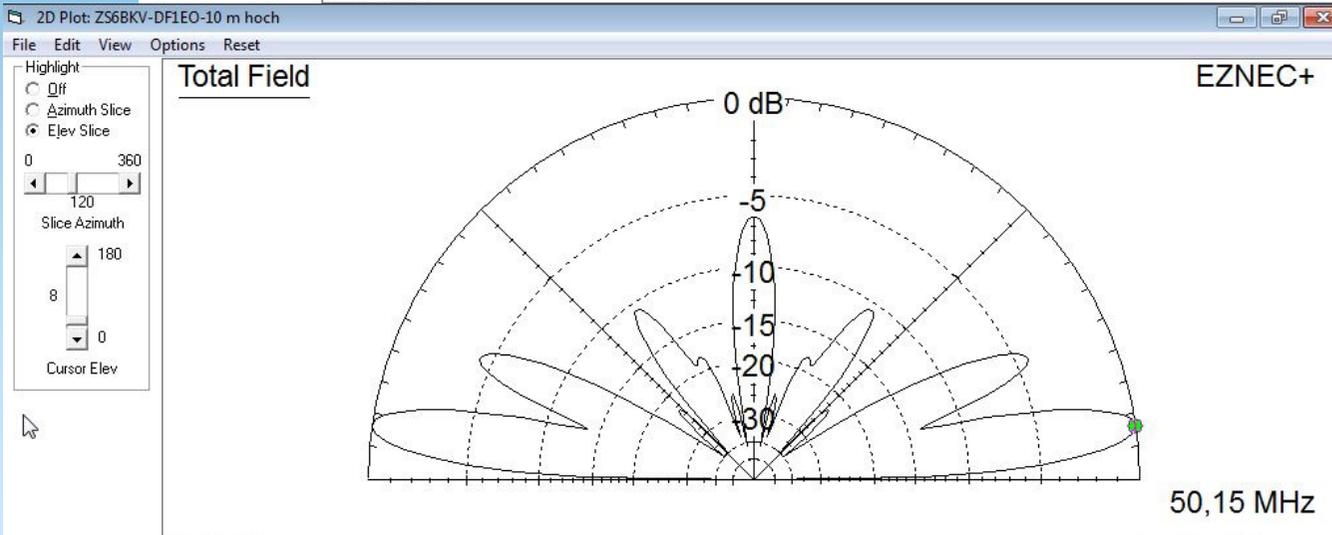
6m – Azimut / Elevation Strahlungsdiagramm

DF1EO – DARC – OV : R14

Dipl. Ing. Jürgen Pott- Halfesweg 46 – 42651 Solingen



Cursor Az 120,0 deg.
 Gain 9,88 dBref
 0,0 dBmax
 0,0 dBmax3D



Elevation Plot
 Azimuth Angle 120,0 deg.
 Outer Ring 9,88 dBref

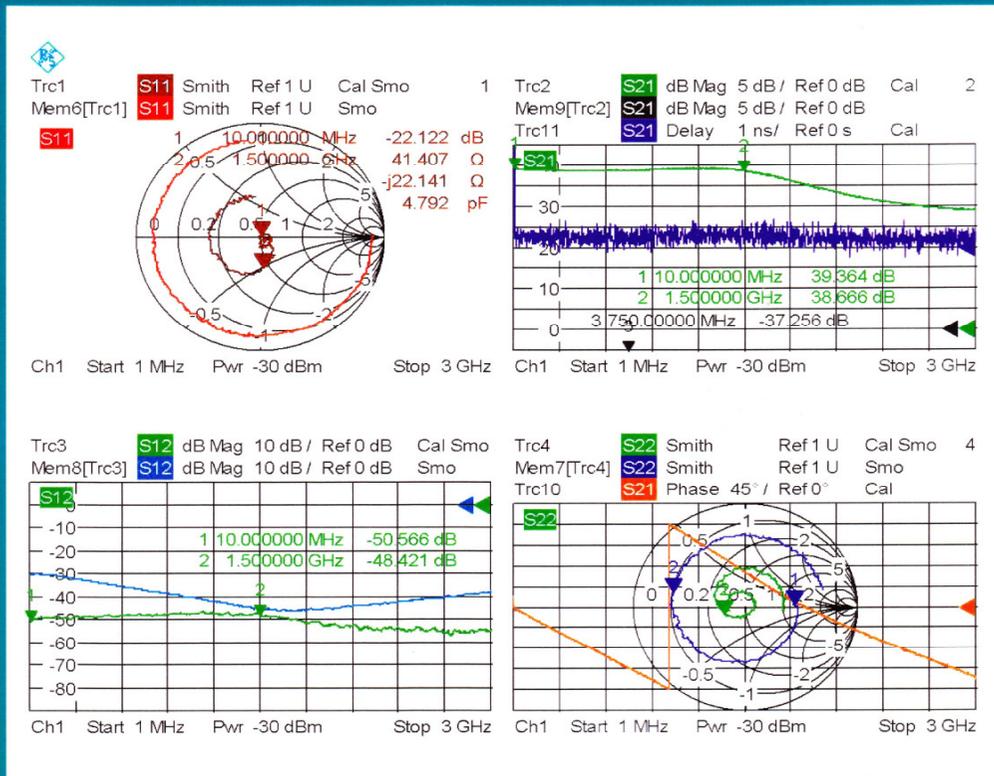
Cursor Elev 8,0 deg.
 Gain 9,88 dBref
 0,0 dBmax
 0,0 dBmax3D

3D Max Gain 9,88 dBref
 Slice Max Gain 9,88 dBref @ Elev Angle = 8,0 deg.
 Beamwidth 8,6 deg.; -3dB @ 4,0, 12,6 deg.
 Sidelobe Gain 9,88 dBref @ Elev Angle = 172,0 deg.
 Front/Sidelobe 0,0 dB

Literaturhinweis :

Joachim Müller

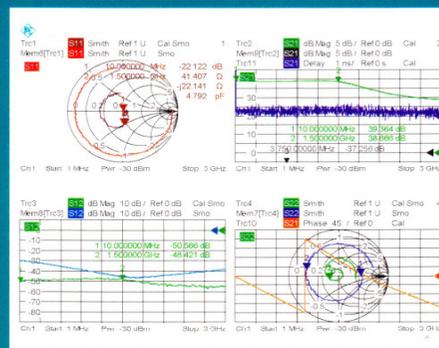
Praxiseinstieg in die Vektorielle Netzwerkanalyse



Literaturhinweis :

Joachim Müller

Praxiseinstieg in die Vektorielle Netzwerkanalyse



In den letzten Jahren ist es der Industrie gelungen, hochwertige vektorielle Netzwerkanalysatoren vom schwergewichtigen Gehäuse bis auf Handheldgröße zu verkleinern. Doch dem nicht genug: Durch ausgefeilte Software wurden einfache Bedienkonzepte bei steigender Funktionalität erreicht.

Auch für den Funkamateur wird neuerdings die Welt der Netzwerkanalyse durch Selbstbauprojekte, deren Umfang und Funktionalität den Profigeräten sehr nahe kommen, erschlossen. Damit sind die Voraussetzungen für die Anwendung der vektoriellen Netzwerkanalyse im Feldeinsatz aus Sicht der verfügbaren Gerätetechnik geschaffen.

Fehlte noch die geräte neutrale Anleitung zum erfolgreichen Einstieg in die tägliche Praxis.

Das in Hard- und Software vom Entwickler mit viel Engagement optimal durchkonstruierte Gerät büßt alle seinen hervorragenden Eigenschaften ein, wenn sich beim Messaufbau grundlegende Fehlerquellen einschleichen.

Dieses Buch beschäftigt sich mit den Grundlagen des Messaufbaus, unabhängig vom eingesetzten Gerät, um den Praxiseinstieg zu meistern.

Ein Ausschnitt aus den wichtigsten Themen:

- **Hintergründe zur vektoriellen Netzwerkanalyse**
Elektrisch lang, elektrisch kurz, Reflexionsfaktor, Smithdiagramm
- **S-Parameter, Netzwerkparameter**
n-Tore, Welle, Matrizenschreibweise
- **Der Datenaustausch im Touchstone Fileformat**
- **Grundfunktionen in der Gerätetechnik**
Skalar oder vektoriell, direktives Element, Selbstbauprojekte
- **Kalibrierung – Festlegung der Messbezugsebene**
Kalibriernormale, Offset, Embedding, Schritt-für-Schritt-Anleitung
- **Messungen an Antennen**
Wahl der Bezugsebene, Einfluss der Zuleitung, Fremdsignale
- **Untersuchungen an Leitungen**
Leitungsqualität, Stoßstellen, Steckverbindungen, Leitungstransformation, die Sünden beim Kabelanschluss
- **Messungen an Bauteilen**
Eigenresonanzen von Kondensatoren und Spulen, Quarze und Quarzfilter, Verstärker
- **Gruppenlaufzeit**

beam-Verlag 2011

ISBN 978-3-88976-159-0