

Praxis mit dem miniVNA

# Antennen-SWR-Bandbreiten messen mit dem miniVNA

Dipl.-Ing. Kurt Peter, DF4ZP

Der nachfolgende Artikel will einen Praxisbericht über die Einsatzmöglichkeiten des miniVNA vorstellen. Der Schwerpunkt liegt auf den Fragen: **Wie sind die vorhandenen Antennen auf den verschiedenen Bändern angepasst? Wie verhält sich die Bandbreite? Wo liegt das SWR-Optimum?**

Einen Testbericht zum miniVNA finden Sie in der CQ DL 2/07, S. 95ff.



Die AMA-Antenne des Autors

**N**ebenbei lernt man auch noch etwas über die Charakteristika der verschiedenen Antennen, die vor Ort zum Einsatz kommen. Die Einsatzmöglichkeiten des miniVNA sind damit natürlich bei weitem nicht ausgeschöpft. Hier lag aber der Ansatz des Autors, den miniVNA zu erwerben. Davon sei kurz berichtet.

Nach dem Studium begann die berufliche Laufbahn des Autors bei einem renommierten Funkmessgerätehersteller in München. Was man da an professionellen Funkmessplätzen zu sehen bekam, ließ das Herz eines jungen Funk-

amateurs höher schlagen. Kein Gedanke daran, so etwas jemals zu Hause im Shack einmal einsetzen zu können. Die Preise für solche High-End-Geräte bewegten sich damals im sechsstelligen DM-Bereich.

Mit Beginn der Berufstätigkeit, die zunehmend zeitlich sehr dominant wurde, forderte dann bald auch noch das expandierende Familienleben seinen zeitlichen Tribut, was sehr zu Lasten des Amateurfunkhobbys ging. Als dann auch noch der Platz in der Wohnung knapp wurde, da er von anderen, jüngeren Mitbewohnern beansprucht wur-



**Zur Person**

**Dipl.-Ing. Kurt Peter, DF4ZP**

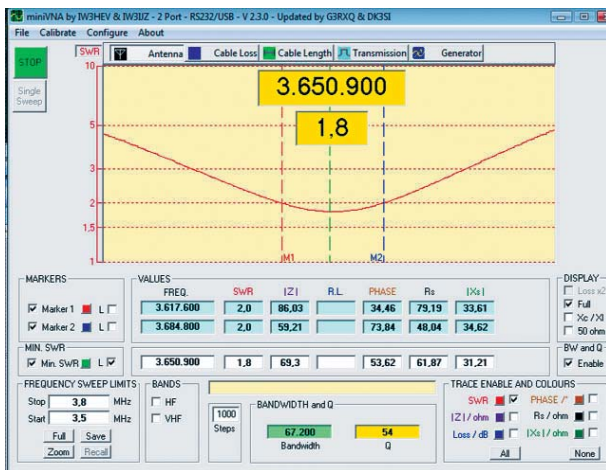
Geboren 1957 in der Nähe von Frankfurt, Studium der Elektrotechnik an der TU Darmstadt, Schwerpunkt Datentechnik/ Technische Informatik, Amateurfunkgenehmigung seit 1977, nach verschiedenen beruflichen Stationen heute tätig als Vertriebsleiter eines Automobilzulieferers

Anschrift:  
[peter.kurt@web.de](mailto:peter.kurt@web.de)

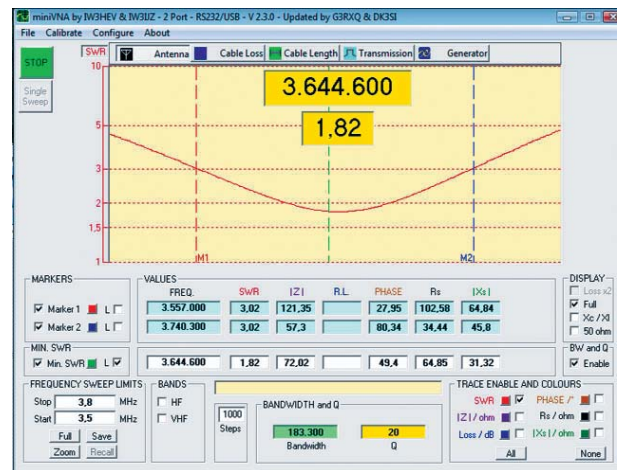
de, wanderte das Equipment nach und nach auf den Speicher, zumal auch diverse beruflich veranlasste Umzüge bewältigt werden mussten. Das ließ dann auch keine Platz greifenden Antennenkonstruktionen zu, sodass jahrelang eine magnetische Antenne (AMA) mit einem Rahmendurchmesser von 0,8 m der treue Begleiter war und bis heute ist.

Mittlerweile ist mehr Platz im Haus, die Zahl der Bewohner reduziert sich auf absehbare Zeit sukzessive, sodass plötzlich die alte Liebe wieder entdeckt wurde und das HAM-Equipment nach und nach in einer Ecke auf dem ausgebauten Dachstudio aufgebaut wurde. Der Aufbau der Antennenanlage wurde dadurch begünstigt, dass das Altstadt-Haus über eine Dachterrasse verfügt, sodass der Giebel des Hauses auch ohne Feuerwehrleiter bequem erreicht werden kann, was den Antennenaufbau sehr erleichterte.

Trotzdem ist die Antennensituation alles andere als ideal, denn in der Altstadt beschränkt sich die verfügbare Antennenspannweite auf die Grundfläche des Hauses. Daher kommen auch ausschließlich „platzoptimierte“ Antennenvarianten zum Einsatz. Diese sind zwar etwa 12 m über Grund angebracht, aber auch wieder nicht, da sie auf der Dachterrasse platziert sind, die unter dem Lattenrost mit einem Eisen-



**Bild 1:**  
Bandbreite-Messung  
EH80-Antenne  
(SWR 2:1)



**Bild 2:**  
Bandbreite-Messung  
EH80-Antenne  
(SWR 3:1)

blech gegen Wasser abgedichtet ist. Somit ist die „automatische“ Resonanzfähigkeit der verwendeten Antennen nicht so einfach gegeben.

## Der miniVNA muss her

Daher wuchs der Wunsch, so wie früher bei dem renommierten Münchener Hersteller von Funkmessplätzen gesehen, die Antennen einfach mit einem sweep durchzufahren und das SWR über die Bandbreite aufzuzeichnen und gegebenenfalls zu optimieren.

Da kam der miniVNA gerade recht. Er ist in der Lage, einen programmierbaren sweep mit etwa 1 mW zu fahren und durch den PC-USB-Anschluss auch gleich die grafische Auswertung zu liefern. Prinzipiell findet man folgende Informationen im Fenster der Screen Shots: den sweep-Frequenzbereich links unten, die gewählte Bandbreite zwischen den beiden Cursor unten Mitte (grün) und die exakte Frequenz der beiden Cursor in der hellblauen Wertezelle.

**Bild 1 und 2** zeigen die erzielten Bandbreiten einer EH-Antenne für 80 m, die am Dachterrassengeländer befestigt ist und nur eine kurze Entfernung zum

Dachblech hat. Auch die Kabellänge ist nicht optimiert, was in verschiedenen Testberichten angemahnt wird.

Bei der Inbetriebnahme erwies sich der Hinweis aus einem Testbericht, dass unbedingt eine Mantelwellensperre vorzusehen ist, als goldwert, denn ohne diese war bei diesem Standort keine stabile und ausreichend breite Resonanz zu erzielen. Die beiden Bilder beziehen sich auf den Betrieb mit Mantelwellensperre. Die erzielten Bandbreiten von 67 kHz bei einem SWR von 2:1 und 183 kHz bei einem SWR von 3:1 sind ganz ordentlich für die verfügbaren Platzverhältnisse und die kompakte Bauweise dieses Antennentyps. Damit man unter beengten Verhältnissen die digitalen Betriebsarten und etwas Deutschland-SSB-Sprechfunk betreiben kann, ist dies eine akzeptable Lösung, auch wenn das optimale SWR nicht unter 2:1 zu drücken ist. Das dürfte mit dem ungünstigen Standort der Antenne zusammenhängen.

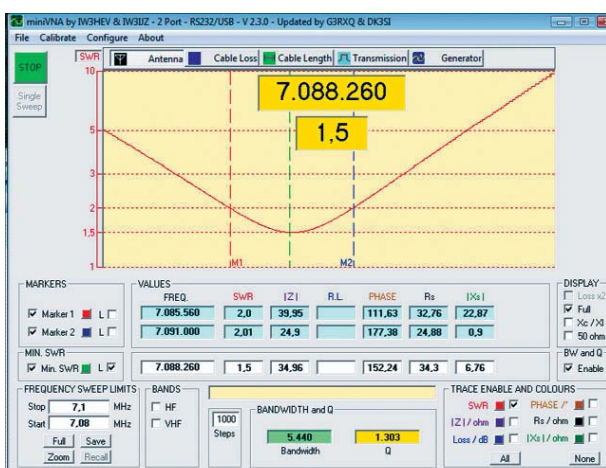
## AMA im Visier

Von 40 bis 12 m kommt eine magnetische Antenne zum Einsatz, die einen sehr kleinen Rahmenradius von nur

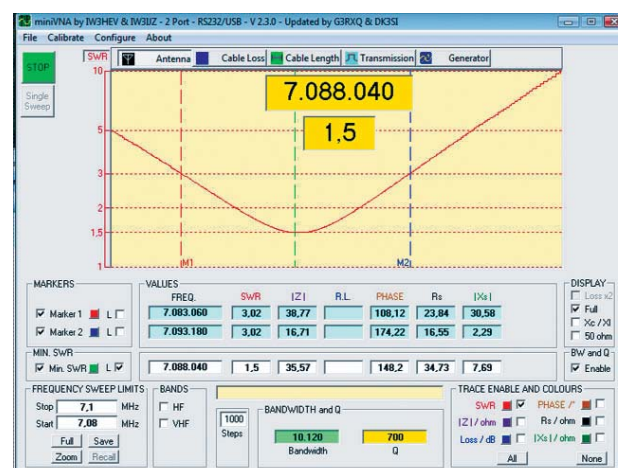
0,8 m hat (AMA aus Darmstadt). Dieser Antennentyp hat den Autor schon viele Jahre begleitet, da sie sehr kompakt ist, notfalls in einem Sonnenschirmständer rasch aufgebaut ist und einen Großteil der für den Autor interessanten Bänder abdeckt.

Die **Bilder 3 und 4** zeigen das Resonanzverhalten des untersten Bandes, 40 m. Hier bewirkt der kleine Rahmenradius, dass nur eine Bandbreite von knapp 6 bzw. 10 kHz (SWR 2:1 bzw. 3:1) zur Verfügung steht. Dieser Nachteil wird dadurch relativiert, dass dieser Antennentyp über eine einfache Fernsteuerung abstimbar ist. Für den nicht gerade optimalen Standort erreicht man im Resonanzbereich aber ein ordentliches SWR von 1,5:1. Dem Nachteil der Nachstimmerei wegen der Schmalbandigkeit steht natürlich die Selektionsfähigkeit der Antenne gegenüber.

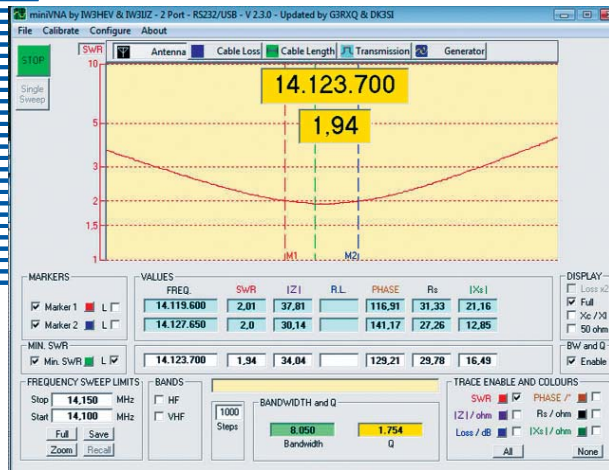
Mit zunehmender Frequenz steigt die Bandbreite der AMA. Die **Bilder 5 und 6** zeigen auf 20 m 8 bzw. 36 kHz Bandbreite bei einem SWR von 2:1 bzw. 3:1. Das entspricht einem Mehrfachen der Bandbreite auf 40 m, natürlich ausgehend von einem niedrigen Wert. Eine



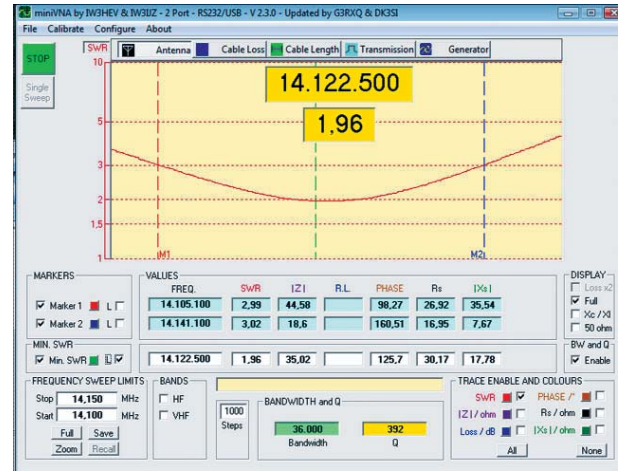
**Bild 3:**  
Resonanzverhalten  
AMA40-Antenne  
(SWR 2:1)



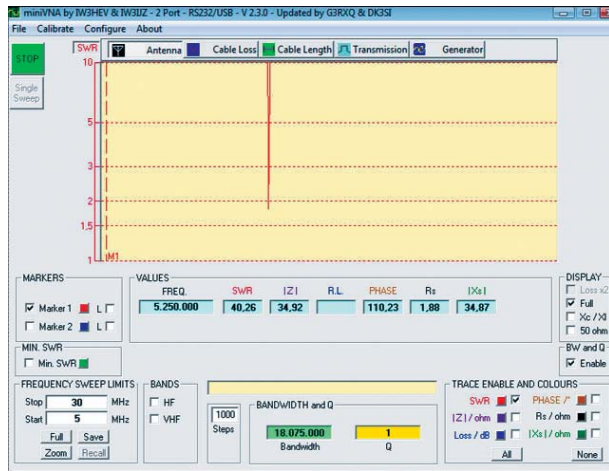
**Bild 4:**  
Resonanzverhalten  
AMA40-Antenne  
(SWR 3:1)



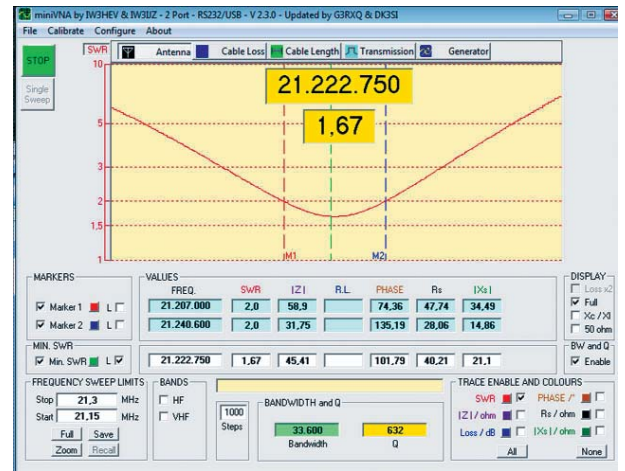
**Bild 5:**  
Bandbreite-Messung  
AMA20-Antenne  
(SWR 2:1)



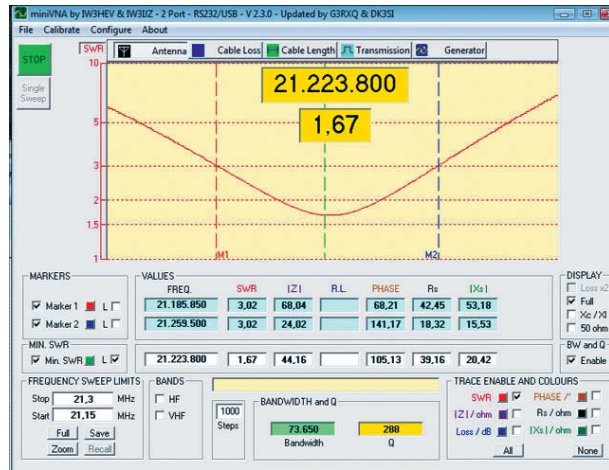
**Bild 6:**  
Bandbreite-Messung  
AMA20-Antenne  
(SWR 3:1)



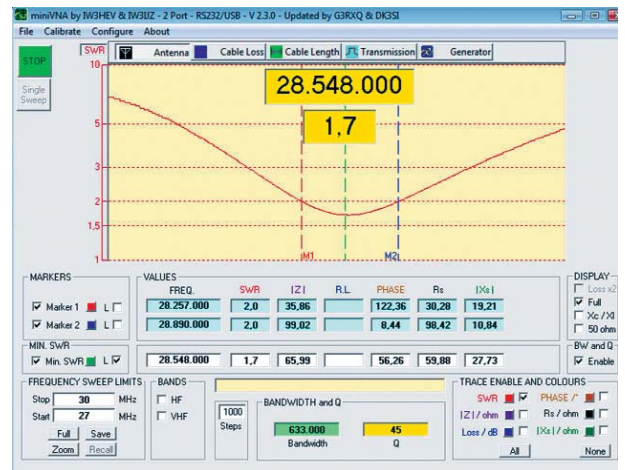
**Bild 7:**  
Messung  
Selektion einer  
AMA-Antenne



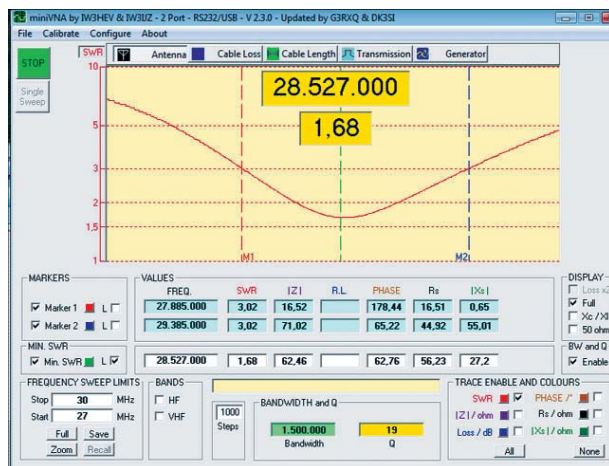
**Bild 8:**  
Bandbreite-Messung  
AMA15-Antenne  
(SWR 2:1)



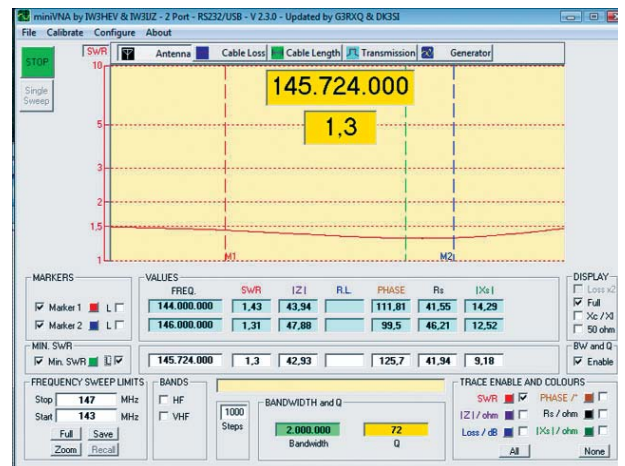
**Bild 9:**  
Bandbreite-Messung  
AMA15-Antenne  
(SWR 3:1)



**Bild 10:**  
Bandbreite-Messung  
Dipol-Antenne  
(SWR 2:1)



**Bild 11:**  
Bandbreite-Messung  
Dipol-Antenne  
(SWR 3:1)



**Bild 12:**  
SWR-Messung  
2-m-Antenne  
( $\lambda/2$ )

interessante Randbeobachtung ist, dass auf 20 m das Optimum des SWR den Wert 2:1 nicht unterschreitet. Hier machen sich offenbar die parasitären Wirkungen des nicht optimalen Standorts mehr bemerkbar. Auch hier kann mit dem Abstimmgerät natürlich der gesamte Amateurfunkbereich abgedeckt werden.

Ein interessanter Versuch ist in **Bild 7** dokumentiert, der einen Pluspunkt der abstimmbaren magnetischen Antenne aufzeigt: Die hohe Preselektion, die wirklich nur den abgestimmten Bereich durchlässt. Weitere Resonanzpunkte gibt es nicht, so dass sämtliche breitbandigen Störungen bereits stark abgedämpft sind, bevor sie den Receiver betreten. Links unten ist der sweep range angegeben: 5 bis 30 MHz. Die Reduzierung von QRM und QRN sind dadurch beträchtlich. Wer so ein Antennenverhalten mag, ist mit einer magnetischen Antenne bestens bedient, sie bringt es von Natur aus mit sich. Es sei den Puristen natürlich konzediert, dass das SWR kein Dämpfungsverhalten dokumentiert, trotzdem ist das Preselektions-Verhalten der AMA damit sehr anschaulich in einem „Atemzug“ mitdokumentiert.

Geht man in das nächst höhere Band (15 m), dann erhöht sich die verwendbare Bandbreite – wen wundert es – weiter, in diesem Fall auf 33 bzw. 73 kHz (SWR 2:1 bzw. 3:1), wie in **Bild 8 und 9** dokumentiert. Hier macht sich natürlich vorteilhaft bemerkbar, dass der Durchmesser langsam aber sicher der verwendeten Frequenz mehr und mehr adäquat wird.

Die Bandbreite der magnetischen Antenne lässt sich durch die Wahl einer Version mit größerem Rahmendurchmesser auch in den unteren Bändern deutlich steigern, für den Autor war aber gerade der Reiz einer sehr handlichen Antenne mit einem großen Bandspektrum ausschlaggebend für die Kaufentscheidung vor 20 Jahren.

Mit dem miniVNA lässt sich also das bekannte Verhalten von Antennen sehr gut mit dem Verhalten unter realen Bedingungen vergleichen, denn kaum eine Antenne erreicht die Resonanzkurven der Lehrbücher, zu groß ist der Einfluss von Standort, Aufbauhöhe etc. Verlassen wir damit die magnetische Antenne.

### Messungen anderer Typen

Für das 10-m-Band ist auf einem Teleskopmast für Gartengeräte ein elektrisch verlängerter Dipol angeschraubt, der allerdings nur wenige Meter über die blechgeschützte Gaube hinausschaut, also auch unter suboptimalen Bedingungen angebracht. Die **Bilder 10 und 11** zeigen, was unter diesen Bedingungen aus dieser Installation herauszuholen ist: Immerhin noch 633 bzw. 1500 kHz Bandbreite, das Optimum unterschreitet allerdings unter diesen Bedingungen nicht das SWR von 1,5:1. Zu guter Letzt kam auch noch der kombinierte Vertikalstrahler für 2 m, 70 cm und 23 cm dran. Den  $\lambda/2$ -Strahler für 2 m schafft der miniVNA auch noch. Er sitzt in diesem Fall oberhalb des 10-m-Dipols ebenfalls auf dem Gartengeräteteleskopstab. **Bild 12** zeigt ein hervorra-

gendes SWR von besser 1,5:1 über den gesamten in Deutschland üblichen Frequenzbereich von 2 m.

Auch die Mobilantenne für 2 m kann natürlich auf diese Art vermessen werden, wenn sich die Software auf einem Notebook befindet, und die Stromversorgung des miniVNA in weiser Voraussicht gleich auf einen Stecker für Zigarettenanzünder gelegt wurde.

### Fazit

Hier enden dann auch von der Frequenzseite her die Möglichkeiten des miniVNA. Berücksichtigt man aber den finanziellen Einsatz und die komfortable Auswertemöglichkeit – und das alles mit einer sweep-Leistung von 1 mW – dann ist man gerade beim Aufbau einer Antenne und dem Versuch einer optimalen Standortwahl und Resonanz mit diesem kleinen Gerät bestens bedient. Macht man auch noch Gebrauch von den anderen Features, die man in den gängigen Anzeigen nachlesen kann, so ist zusammenfassend zu sagen: Endlich gibt es für erschwingliches Geld einen professionellen Durchblick bei den Antennen und den dazugehörigen Koaxialkabeln. Natürlich kann man alle Informationen, die hier aufgezeigt sind, auch dadurch erhalten, dass man seinen Sender selbst „sweept“ oder punktuell die SWR abliest und auf ein Papier einträgt, keine Frage, aber – wozu leben wir als technisch interessierte Funkamateure mit dem Status eines anerkannten experimentellen Funkdienstes heute im Computerzeitalter?