

## Testbericht des RDR50 von Reuter Elektronik, Burkhard Reuter, Dessau-Roßlau

Testzeitraum: 15.7.2012 – 16.8.2012

Ersteller: Thomas Brunner, Freising

### A, Allgemeines Vorwort:

Wer von Reuter Elektronik jemals auf der Messe oder aus sonstigen Quellen erfuhrt, dass es irgendwann mal eine ‚abgespeckte‘ RDR54x Version gäbe, demjenigen sei versichert, es gibt sie bereits, und zwar seit März 2012, eine günstige Consumer Version der 54er Familie. Bekanntlich ist der RDR54xx den hochwertigen Messinstrumenten zuzuordnen, lesen Sie bitte dazu meinen Testbericht RDR54C1 vom 08.01.2011, einsehbar auf der Homepage der Fa. Reuter.

Die Modellnummer -50- statt der bisher bekannten -54- Serien ist nicht wie vermutet eine Urversion der RDR54 xx sondern ein Derivat desselben. Ob abgespeckt oder eingeschränkt jemals ein Nachteil in der Praxis sei oder ist, werden sie unten in der Zusammenfassung lesen und bei den Messungen erkennen. Ich verrate noch nichts.

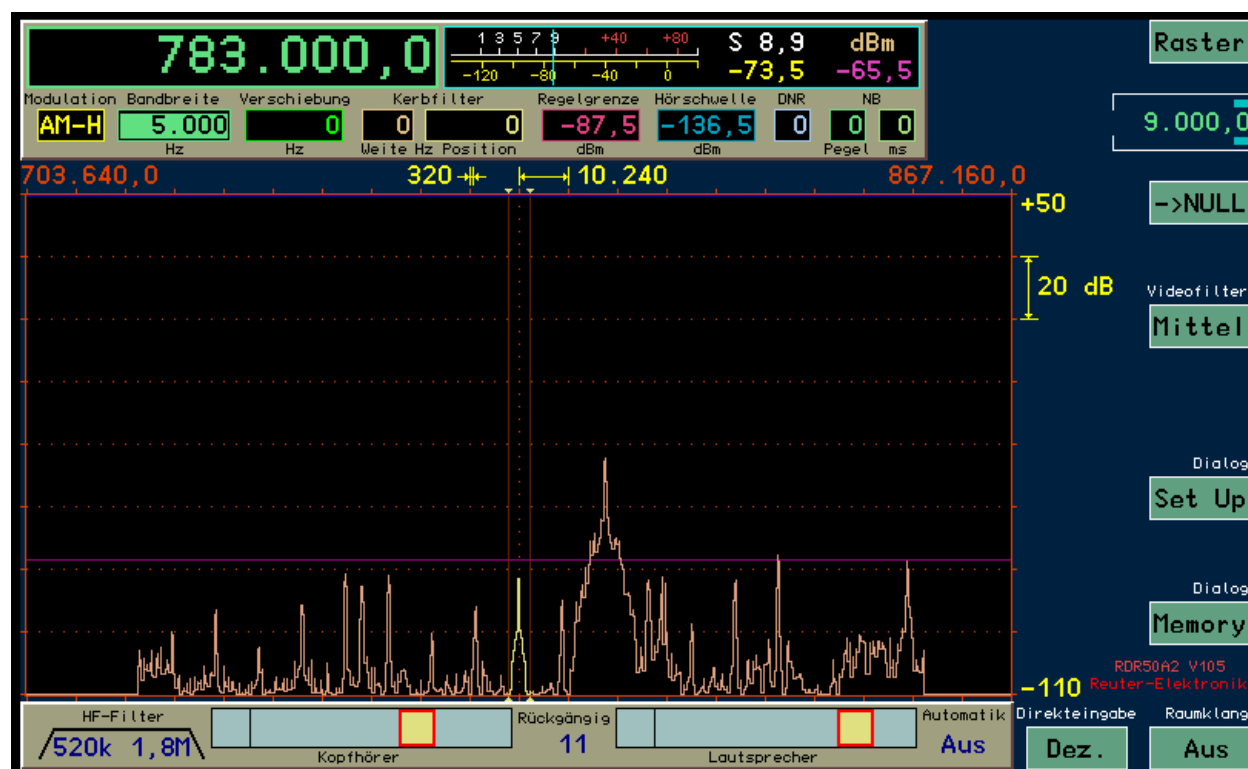
Auch jetzt werde ich wieder einmal keine Bedienanleitung lesen und ins kalte Wasser springen, mal sehen wie weit ich komme, die Vorerfahrung an der RDR54 Version tut natürlich gut und ich fühle mich nun sicher.

### B, Erste Inbetriebnahme, der Kaltstart:

Ich musste auf Nummer sicher gehen und mein Netzteil (Trafo und Gleichrichter) für den RDR50 verwenden, jetzt ist es doch Zeit geworden, die HF verschleudernden Mini-Stecker-Schaltnetzteile zu entsorgen. Es machte keinen Sinn, China-Störnebel selbst zu erzeugen oder ins Gerät zu leiten. Ein eingebautes Netzteil fehlt nämlich dem RDR 50, benötigt werden bei 12-15V etwa 2A, erinnert das nicht irgendwie an die KFZ Bordspannung ?

Richtig, der RDR50 ist mobil und findet auch im Wohnmobil oder Auto seinen Platz. Wenn man bedenkt, auf solch kleinem Volumen die volle Sende/Empfangsfunktion! Grundsätzlich ist der RDR50 etwas höher aber immer noch genauso breit wie der RDR54. Höher deshalb, weil ein größerer TFT-Bildschirm inklusive Berührungsbildschirm eingebaut wurde, eine Wohltat für die Augen. Auch hier ist die Ablesbarkeit sehr gut und der Betrachtungswinkel sehr groß. Die rote Lampe am Einschaltknopf leuchtet dauernd und signalisiert Bereitschaft.

Nach einer kurzen Startzeit meldet sich der RDR50 mit den letzten Einstellungen, z. B. so:

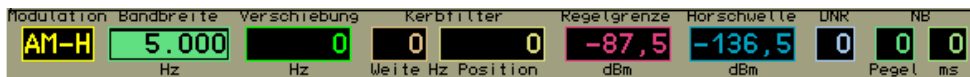


Für die RDR Neulinge gehen wir die Einstellungen doch mal durch, Zeile für Zeile:



Empfang Mittelwelle 783kHz (MDR1), Feldstärke S 8,9 oder entsprechend -73,5dBm, gemessen direkt am Antenneneingang.

Gerade ist der warm klingende AM-H(H=Hüllkurvendemodulator) eingeschaltet, der im Übrigen den Röhrenempfängern nachempfunden wurde. Ich muss hier wieder gedanklich den immer nur Volksmusik spielend nervenden Bayern1 Sender (801kHz), der rechte Peak im Spektrum, verdrängen (Interessant war die Messung was denn mit schwachen Sendenachbarn passiert, immerhin schlägt Bayern1 mit der fast doppelten Feldstärke bei mir zu Buche.), aber der MDR ist ohne Einschränkung empfangbar. Bei der größten Bandbreite (bis zu 14 kHz!) hört man erst bei 14 kHz unter- oder oberhalb noch Fragmente des stärkeren Nachbarn, verständlich aber wenn man weiß, dass zur Demodulation noch ein Rand-Rest dieses dicken Trägers mit einbezogen wird.



Rechts vom der AM-H Feld findet man die Bandbreite (Filterbreite), Verschiebung (BFO), Kerbfilterweite und Kerbposition. Einen hohen Beschäftigungsgrad entdeckte ich bei mir mit den Einstellungen der Regelgrenze, Hörschwelle und der DNR (Dynamic Noise Reduction) sowie NB, aber dazu später.



In der nächsten Zeile beschreiben die roten Ziffern die dargestellte Spektrumbreite. Zieht man von rechts 867.160.0kHz links die 703.640.0kHz ab, so kommt man genau auf das versprochene maximal darstellbare sichtbare Spektrum von 164 kHz. Nur bei dieser maximalen Darstellung ist der Rand beidseitig um 2 Kästchen eingerückt, alle anderen nutzen die volle Breite.

Die gelben Ziffern bedeuten also für ,320' die Auflösung eines Bildschirmpunktes in Hz, die ,10.240' die Breite einer Maßeinheit (die roten Punkte) in kHz. Das ändert sich bei der Vergrößerung des Spektrums mit bis zu 5 / 160 (Hz) herab, ideal für CW Untersuchungen.



Ganz unten sind die Bezeichnungen der HF-Filter (automatisch oder abschaltbar) sowie die Regelmöglichkeit des Kopfhörer- und Lautsprecherausgangs. Ganz richtig ist jetzt für den Mittelwellenbereich das Durchlassfilter von 520-1800kHz geschaltet.

Zu übersehen, aber immens wichtig, ist die Rückgängig Funktion, **die Rettung**, wenn nach liebevoller letztendlicher Einstellung bei dem Versuch das wirklich jetzt allerletzte sich selbst versprochene Trimmchen noch schnell zu erledigen und danach alles komplett verstellt wurde, so dass der eigentlich gut eingestellte Sender oder das Signal ,verschwinden' ist. Aber wer kennt das nicht !?!

Diese Funktion findet man (nicht vermutet) bei der Memory Option unter ,Rückgängig Bedienung'! Zur rechten Seite im Bildschirm:

**Gelbe Ziffern:** Signalbereich, Amplitude.

Hier sind 8 Zeilen a 20 dB gewählt, also 160 dB Umfang.

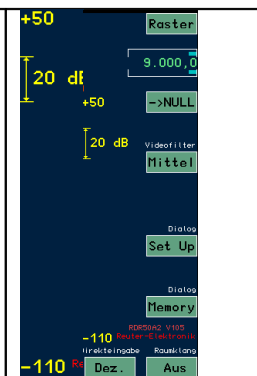
Die Schrittweite ist in 4 Schritten einstellbar: 2/4/19/20 dB.

**Raster:** Abstimmweite in kHz, der kleine hellblaue Balken bei der Zahl darunter kann mit dem Wahlknopf verändert werden, das Feld ->NULL stellt die ,unrunden' Ziffern rechts vom Balken auf Null.

**Videofilter:** Schnelligkeit der Darstellung im Spektrum.

2 Tasten für Dialoge: Setup und Memory.

**Dez.:** Hier kommt das Zehnerfeld, ein Popup mit einem großen Kasten für die Zifferneingabe, schließlich haben wir jetzt einen Touchscreen!



Nachdem die Funktionen im Bildschirm hinreichend besprochen sind, hier gleich ein paar grenzwertige Messungen.

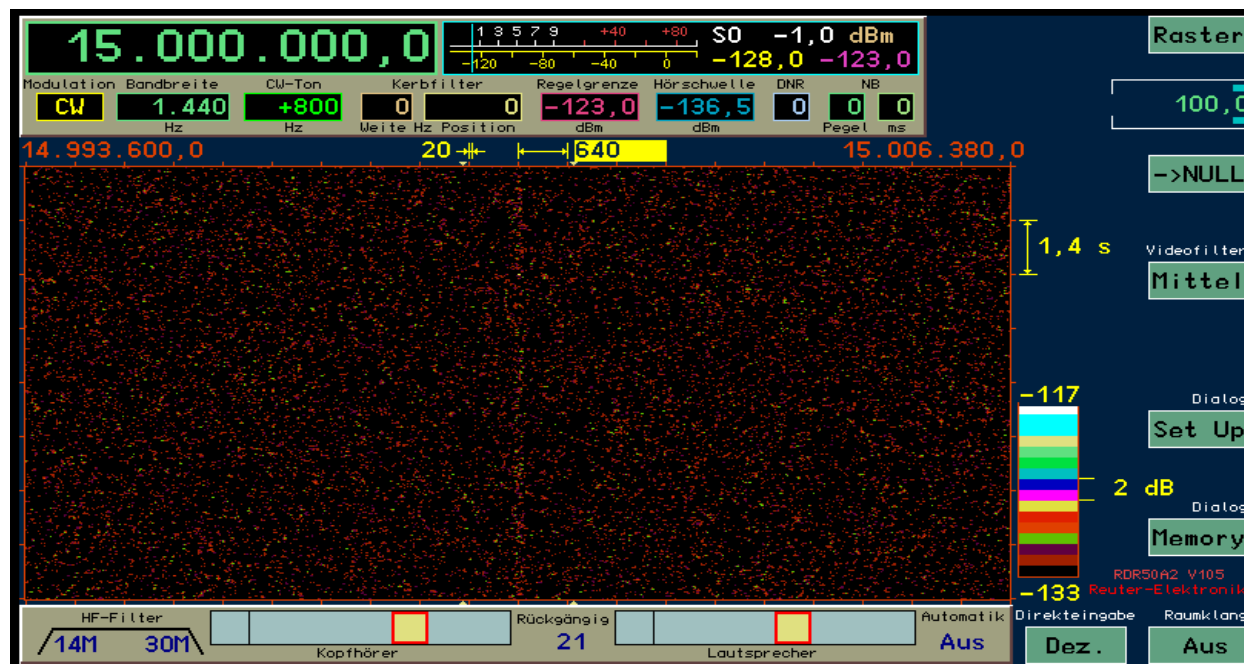
Interessant deshalb, weil vom Hersteller zu Ungunsten eines etwas schlechteren IP-Wertes als beim RDR54 eine höhere Empfindlichkeit versprochen wird. Hier wird auch sehr schnell deutlich wie genau die Geräte der 50xx Serie messen.

Die IP-Messung ist sehr aufwendig und ich das ganze zugehörige Equipment besitze ich nicht.

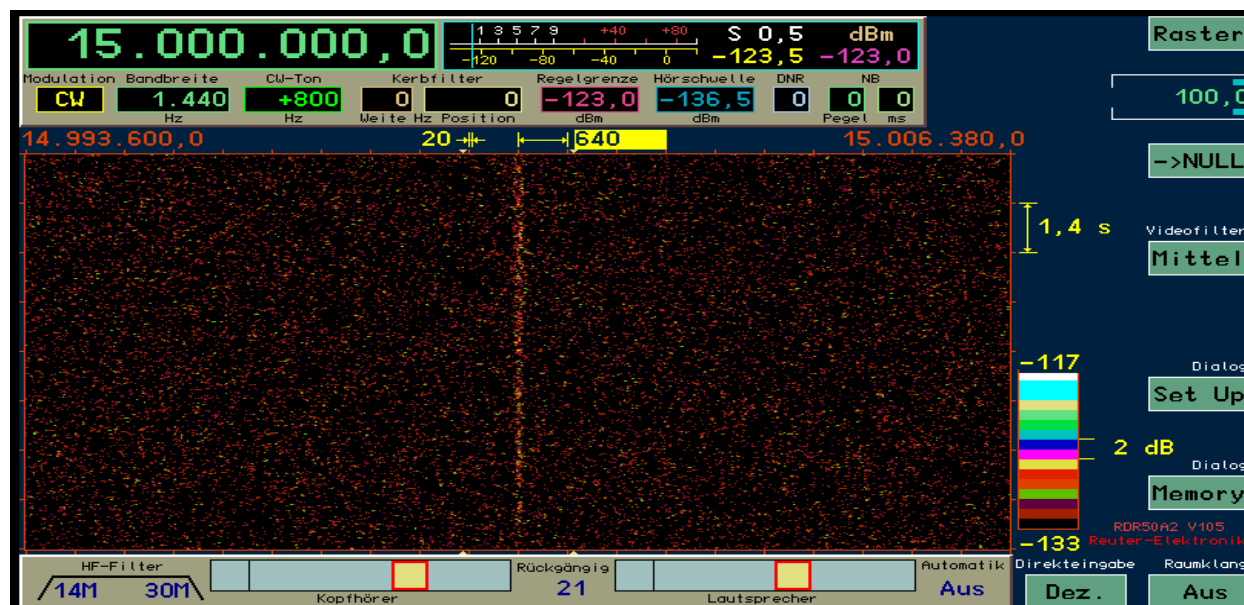
Darum hier die machbaren Messungen aus meinem Mittelklasse Labor.

Los geht's, wir tauchen aus dem Rauschboden auf.

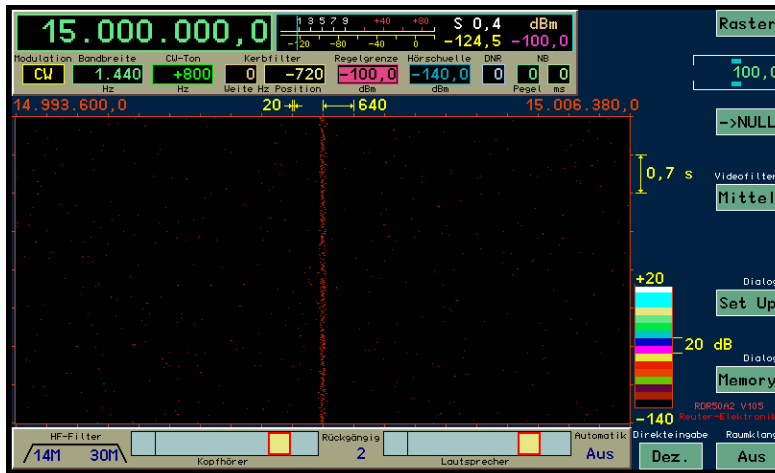
Wir bieten dem RDR50 ein kleines, gerade noch darstellbares CW Signal an und landen bei:  $0,05 \mu\text{V}$  (-132,9 dBm)!



Soll dann das begehrte CW Signal wirklich gerade noch hörbar sein, so wird man mindestens:  $0,079 \mu\text{V}$  (-129,0 dBm) anbieten müssen, immer in der Mitte das Signal selbst beachten:

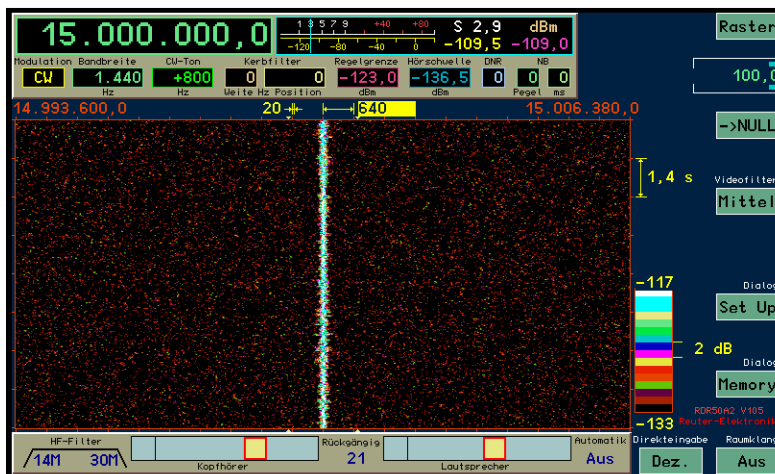


Da dies aber auf Dauer anstrengend ist, stelle man sich eher auf Signale bei  $0,130 \mu\text{V}$  (-124,7 dBm) ein :

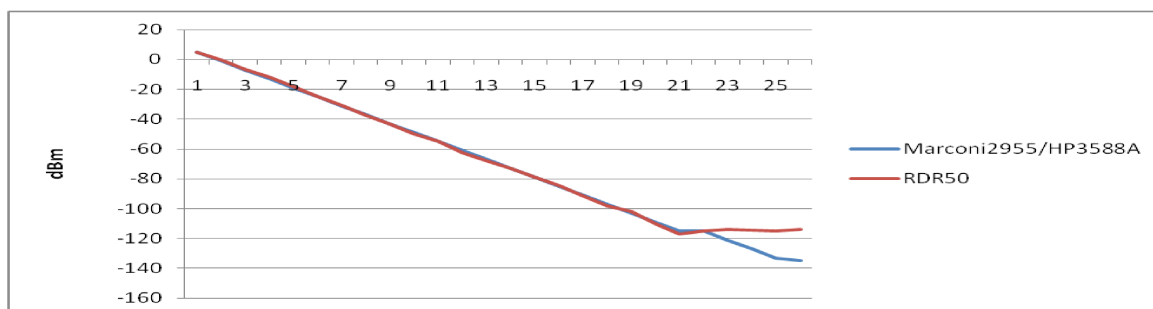


Was den Einsatz als Meßempfänger betrifft, so misst der DRD50 Signale zuverlässig, die grösser als  $0,7 \mu\text{V}$  (-110 dBm) sind und zwar bis hinauf zu +5dBm! Wie genau ?

Wir geben  $0,7 \mu\text{V}$  (-110 dBm) vor und erhalten als Messwert -109,5 dBm!



Sehen Sie auch dazu die Abweichungen innerhalb der Messung im Dynamikbereich von +5 dBm bis -135 dBm, Marconi 2955 Vorgabe (mit HP3588 Spektrumanalyzer verifiziert) verglichen mit Messwert RDR50:



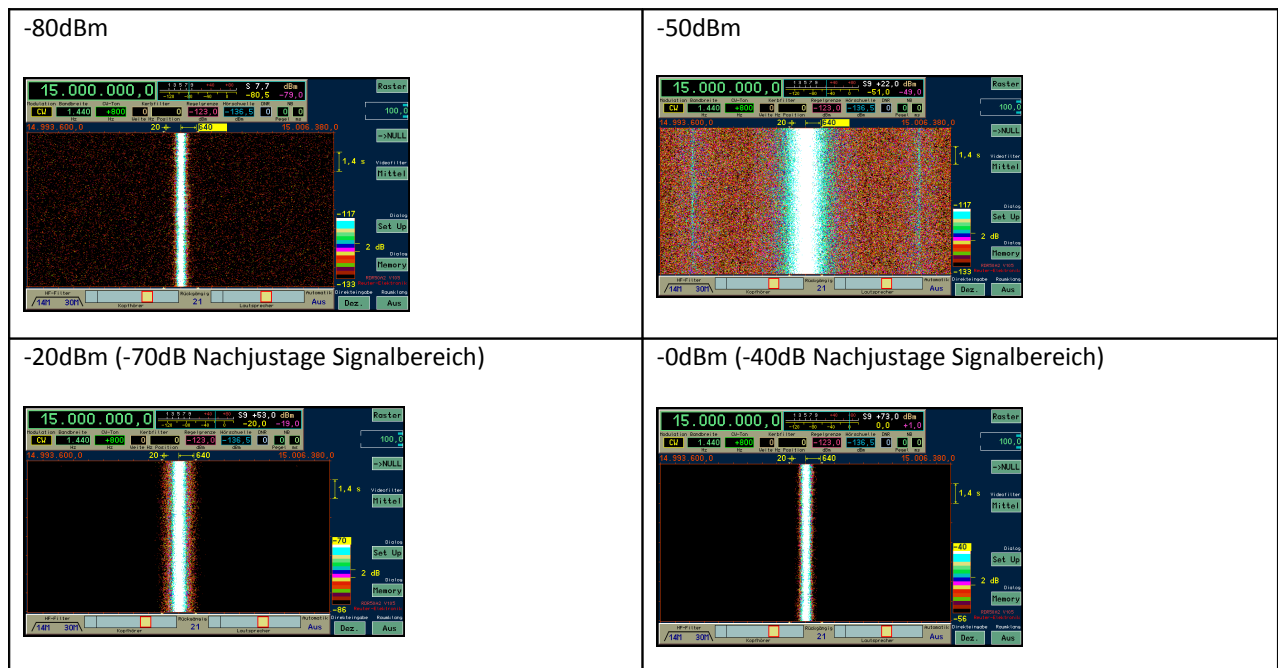
Vorgang: Von der höchsten machbaren Antenneneingangsspannung (5 dBm) bis herunter zur geringsten vom Messender noch machbaren Antenneneingangsspannung (-135 dBm) in 6 dB Schritten abgesenkt.

Sende- / Prüffrequenz = 15 MHz, die X Achse bezieht die Messschritte.

Die rote im unteren Bereich sich abflachende Linie ist der versprochene Messgrenzwert bei ca -110dBm.

Nachfolgend im Umkehrweg bei vier sich vergrößernden Eingangspiegeln die am Bildschirm angezeigt werden, beginnend von -80 dBm.

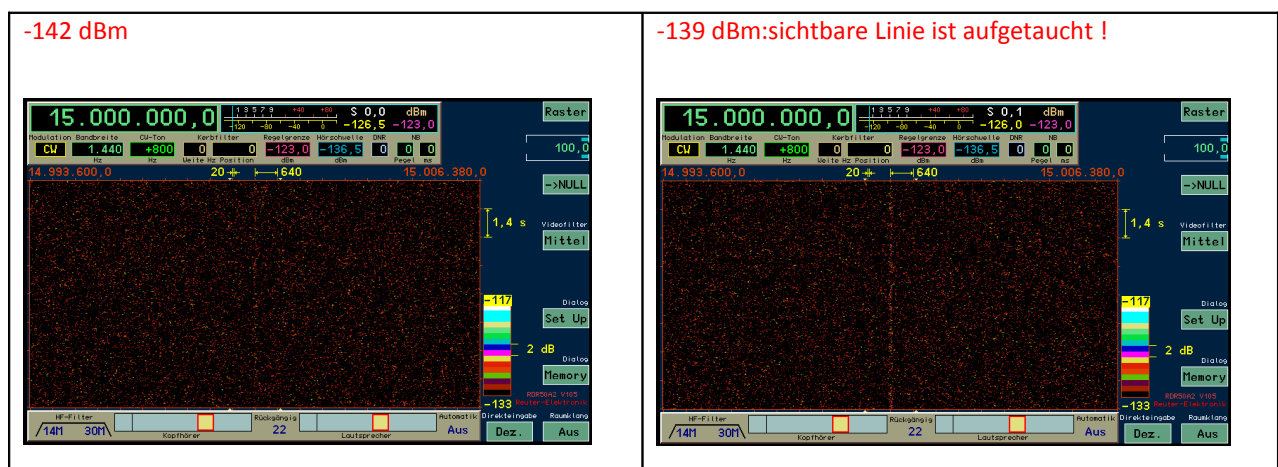
Falls der Pegel so gross wird, dass die weiße Farbe das Spektrum ganz ausfüllt, muss man natürlich nachjustieren. Wichtig war mir die Umgebung des Nutzsignals, in Bild zwei sieht man schon die Harmonischen des Messsenders selbst:



Somit dürfte die Messgenauigkeit jetzt schon hinreichend bewiesen sein. Ein Tip vom Hersteller dazu war die Auflösung des Signalbereiches nicht auf 20 dB sondern bei Messungen auf 2dB pro Zeile zu stellen. Die erzielte Genauigkeit darf man getrost mit der des RDR54xx vergleichen, wenn auch dazu die Erhöhung der Auflösung nötig war, aber eine Genauigkeit von +/- 0,1dB erreicht wird ! Zum Thema Grenzpempfindlichkeit hier nochmals die übliche Definition:

Wird bei der Prüfung mit einem Rauschgenerator das Gesamtsignal so groß dass es 3 dB (Faktor 1,41) über dem Eigenrauschen des Empfängers befindet so spricht man von der Grenzpempfindlichkeit.

Auch heute habe ich keinen Rauschgenerator und komme dem begehrten Wert auf diese Weise nahe: Eingangspegel -142dBm, einen unmodulierten Träger im Rauschen gerade noch so verschwinden lassen und dann um 3dB erhöhen:

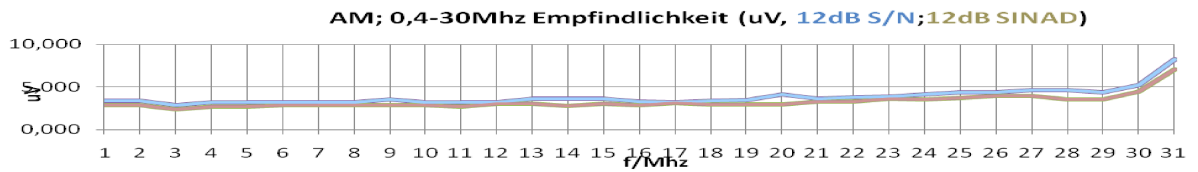


### C, Es wird ernst, die Tests!

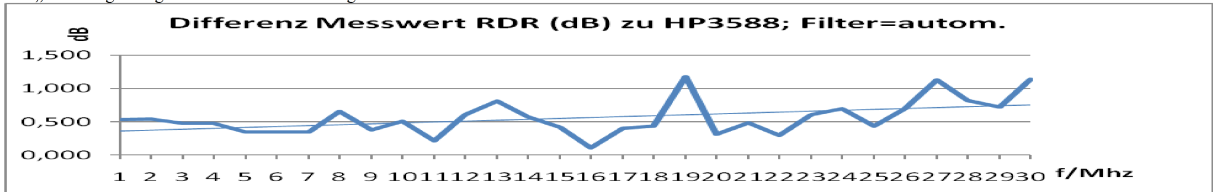
Ich überfalle sie nun mit allen Empfindlichkeitskurven, Messgenauigkeiten und anderen interessante Werten über die einzelnen Bereiche. Die Empfindlichkeit ist sehr gut, aber sehen sie selbst, los geht's mit dem 30 MHz Bereich, (1 kHz) 0,4 – 30 MHz:



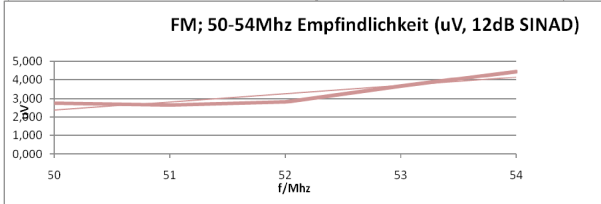
(Ausgangspegel von Kopfhörer 0.477 VRMS bei 1 kHz Mod / 50%, Demodulation: AM-H, Filterbreite 3 kHz)



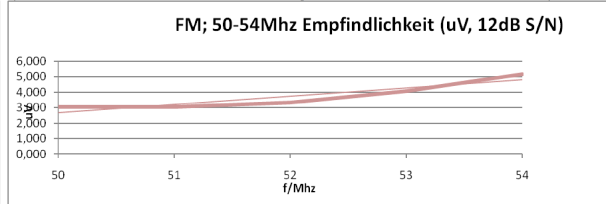
Die „Messungenauigkeiten“ oder Abweichungen in dB:



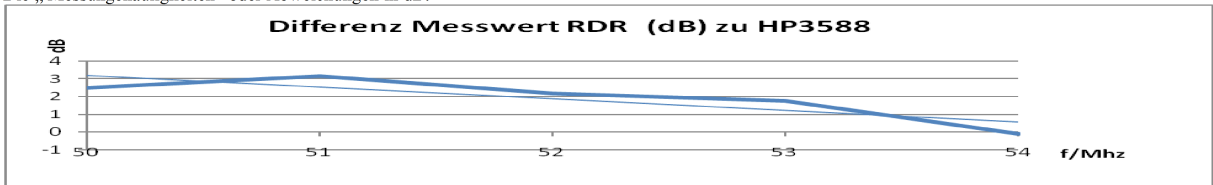
(12 dB SINAD, FM 1,3 kHz Hub Ant.eing '50-54' 232 mV NF, Fms/5 kHz)



(12 dB SNR, FM 1,3 kHz Hub Ant.eing '50-54' 232 mV NF, Fms/5 kHz)

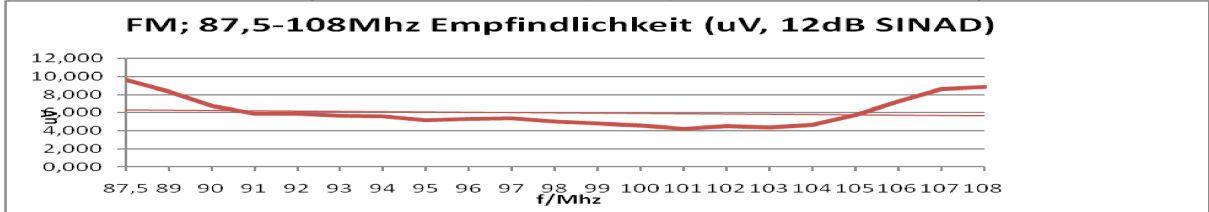


Die „Messungenauigkeiten“ oder Abweichungen in dB:

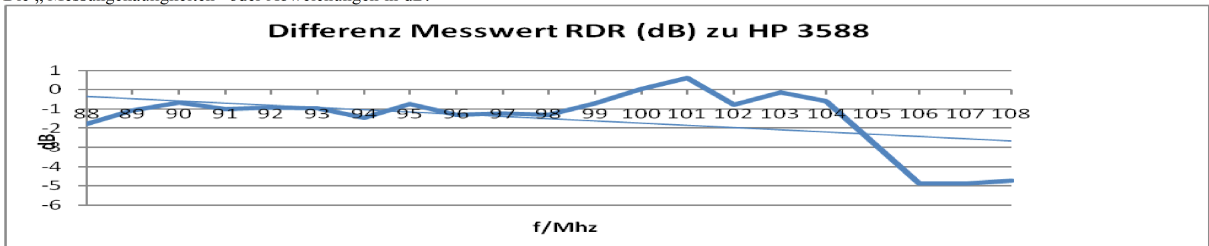


(12 dB SINAD, FM 15 kHz Hub Ant.eing '87,5-108', 232 mV NF, Fmb 50k S)

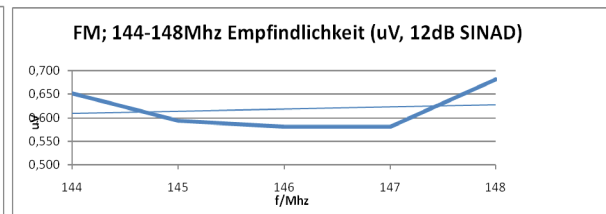
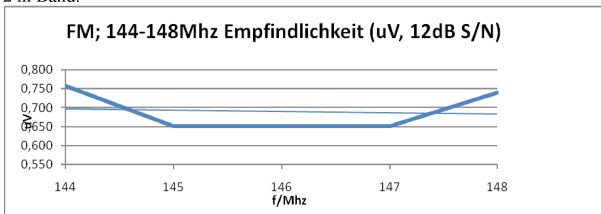
(12 dB SINAD, FM 1,3 kHz Hub Ant.eing '50-54' 232 mV NF, Fms/5 kHz)



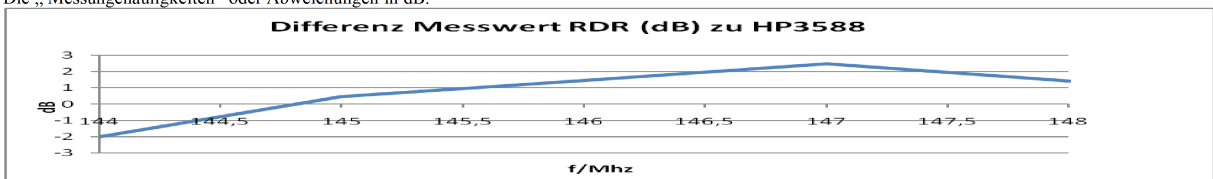
Die „Messungenauigkeiten“ oder Abweichungen in dB:



2 m Band:



Die „Messungenauigkeiten“ oder Abweichungen in dB:



Können Sie sich erinnern, anfangs erwähnte ich die Überraschung der Genauigkeit des RDR50, hiermit nochmals umfangreich bewiesen. Zu den Messungen muss erwähnt werden, dass auch der HP3588 eine Ungenauigkeit von ca. 0,1 dB aufweist, also der RDR sich hier wirklich tapfer hielt und die versprochene Auflösung mit 0,5dB (20 dB Dekade) und 0,1 dB (4 dB Dekade) eintraf.

### Zum FM Modul bzw AM hier die gefundenen Messwerte:

#### Klirrfaktoren:

- NF Klirrfaktor 4,9% bei 1,2 kHz FM, 15 Mhz,-37 dBm Eingangspegel. RDR: Fms, 5 kHz.
- NF Klirrfaktor 1,4% bei 1,2 kHz FM, 15MHz,-37 dBm Eingangspegel. RDR: Fms, 7 kHz.
- UKW-Bereich: NF Klirrfaktor 0,1% bei 25 kHz Fmb, 92 Mhz,-37 dBm Eingangspegel.  
(Betriebsart Fmb 80k HQ)
- NF Klirrfaktor 0,2% bei 30% AM, 15 Mhz, -37 dBm Eingangspegel. RDR: AM-H, 5 kHz

Die 3 dB Grenzen (**Audiobandbreite**) des jeweiligen demodulierten Ausgangssignales finden sie hier:

#### AM:

Ausgangsamplitude NF Ausgang: 0,342 mV, -9,3 dBV, RDR interner Audio Hochpass = 20 Hz.  
AM-H,5 kHz: 20 Hz - 2 kHz; AM-H, 7 kHz: 40,1Hz - 3,17kHz; AM-H, 10 kHz: 20 Hz – 5,07 kHz;  
AM-H, 14 kHz: 30 Hz – 6,8 kHz.

#### FM:

Ausgangsamplitude NF Ausgang RDR: 0,360 mV, -8,9 dBV. RDR interner Audio Hochpass = 20 Hz.  
FMs 1,3 kHz Hub, NF 1 kHz Mod. FMs, 5 kHz: 20 Hz – 1,8 kHz; FMs, 7 kHz: 20 Hz – 2,9 kHz; Fms, 10 kHz: 20 Hz – 4,8 kHz.  
Maximale Kopfhörer Ausgangsamplitude bei 15 MHz, 90% AM: 1 V RMS.

### D, Bedienbarkeit

Was liegt näher, als endlich den Touchscreen zu bedienen und herauszufinden, welchen Vorteil er bietet gegenüber dem im RDR54 übermächtigen Funktionsrad. Ein leichtes Spiel, selbst erklärend, intuitiv.

Feld ‚Frequenz‘ und ‚Dez‘ tippen, schon erscheint die Zehnertastatur, Frequenz eingeben, kHz oder MHz, danach ‚OK‘. Schwieriger wird es bei den kleineren Feldern, aber mit der Zeit wird der Zeigefinger treffsicherer.

Die Regler der Kopfhörer- und Lautstärke am Lautsprecher sind schnell bedient.

Interessant war die Erscheinung einer hörbaren Verzerrung, wenn die Kopfhörerlautstärke sehr weit, auch ohne angeschlossenen Kopfhörer, aufgedreht wurde. Der Hersteller teilt hier mit, dass der NF Pfad eben beide Kanäle bedienen muss und somit dann verzerrt.

Aufregend war die Funktion Frequenz ziehen im Spektrum, was in der Praxis so viel bedeutet:

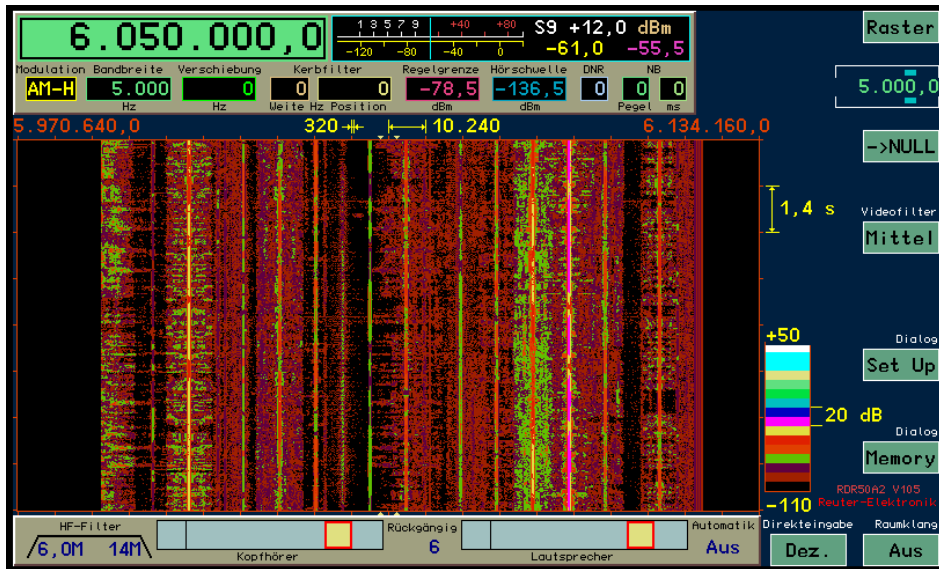
Abhängig vom Raster kann man bequem im Spektrum mit einer Links oder Rechtsbewegung die Empfangsfrequenz verändern, ich kenne keinen Empfänger, der so etwas bietet. Diese Funktion ist direkt von Kundenwünschen mit in die Software eingebaut worden, was schon fast ein Mitspracherecht seitens der Kunden ist.

Welcher Hersteller bietet das schon ?

Im übrigen waren alle anderen Felder, denen eine mögliche Bedienfunktion hinterlegt ist, schnell und intuitiv gefunden.

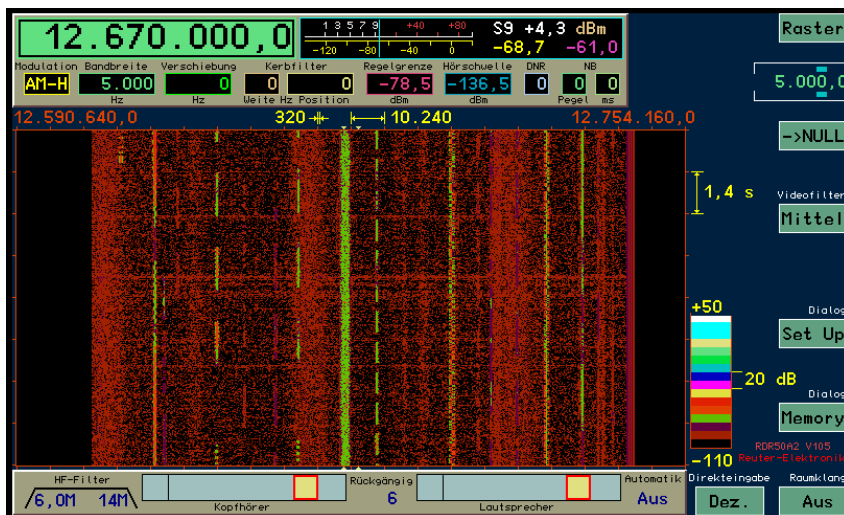
### E, Gemischte Praxistests:

Das 49 m-Band bietet folgenden Wasserfall, wenn z. B. eine Wellbrook ALA1530L angeschlossen ist:



Hier sind 164 kHz auf einmal dargestellt, man erkennt die dicken Trägerlinien und die zugehörige Amplitudenmodulation in den Seitenbändern.

Ein kleines Beispiel noch bei 12 MHz:



Bei meiner geliebten Mittelwelle, auf 801 KHz, meinem ungeliebten Volksmusiksender, gibt es einen Nachbarn auf 792 KHz. Es war mir nicht möglich, beim Mittelwellenscrollen und 9 kHz Raster vom starken auf den schwächeren Sender ohne manuellen Eingriff in die Regelung diesen genauso hörbar zu machen. Es scheint dass immer das gesamte Spektrum in die Auswertung für die Regelgrenze bewertet wird, wo natürlich auch der größte Träger mit einbezogen wird. So wird der leise Nachbar noch leiser. Da half auch ein schmaleres Filter nicht. Desweiteren hörte ich immer leichte Artefakte obwohl DNR ausgeschaltet war, beim RDR54 kann man die DNR beliebig intensivieren, aber auch ganz ausschalten. Die Artefakte resultieren aus einer Herausrechnung des Rauschens im Nutzsignal, die DNR selbst war aber trotzdem gut brauchbar.

Bei der Änderung der Regelgrenze von -128 auf -128,5 dB wurde der Empfänger ganz leise, obwohl man hier noch mit verständlichen Signalen rechnen kann. Hier besserte Fa Reuter auf Anfrage nach und musste wohl auch diese letzte untere Grenze freigeben, da die RDR50 Version insgesamt noch empfindlicher ist als die 54er Serie. Die Regelgrenze soll man nicht mit Null Sekunden Haltezeit auf die Spitze des Trägers fahren, sonst entstehen Verzerrungen und Artefakte, ein Wert von 0,1 Sekunde sei hier empfohlen. Wie auch beim RDR 54 aus 2011 sind leise Summtöne zu hören bei der automatischen Ausregelung bei Sprachpausen, diese variieren je nach Haltezeit.

Was mir sehr gut gefiel, und dies gehört auch unbedingt zum RDR54 (inzwischen realisiert), waren zwei kleine Reiter auf der roten Linie, die bei Bandbreitenverstellung mit wanderten, ein Muss für den besseren Überblick. Auch sind zwei gelbe Reiter beim Wasserfalldiagramm zu sehen !



UKW bietet ein Goniogramm für die Stereokanalauswertung und sogar ein NF Oszillogramm!

Die dem RDR54 gleich zu setzende Empfindlichkeit auf UKW mit den phantastischen Filtern ist eine Einladung zur DX Senderjagd, wer hier noch einen drehbare 3 Elemente UKW besitzt, wird auf den Stuhl gebannt.

Auch muss man nicht mehr bis zu den Nachrichten warten, sondern liest einfach den RDS Namen ab.

Das völlig neuartige ‚Frequenzziehen‘ beim Ziehen mit dem Finger im Spektrum oder Liniendiagramm ist einzigartig, eben mal links oder rechts in die Ferne schauen, was abseits der ohnehin schon 164 Khz breiten Darstellung los ist.

Mir persönlich könnte die Rasterung ruhig noch gröber sein, diese Funktion werden sie bei keinem anderen Empfänger finden.

*Ein paar Anmerkungen noch die sich anhäuften beim Ausprobieren als Liste:*

- Die Helligkeit ist von 0 - 100% regelbar.
- Drücken auf dem LCD Schirm will gelernt sein, ist der Druck zu groß, erscheint ein weißer Fleck, der aber nach kurzer Zeit wieder verschwindet.
- Die Bandbreitenlinien, also der in die Demodulation einbezogene Bereich, sind sehr gut sichtbar.
- Die größte Darstellung ist auf 160 Punkte, die kleinste auf 5120 Punkte limitiert.
- Touchscreen ist sehr präzise, das Konzept meine ich ist perfekt und konsequent umgesetzt.
- Die UKW S/N Messung war nicht möglich, da Signale kleiner 7.7  $\mu\text{V}$  verschwanden (die Squelch-Grenze ist mittlerweile verringert worden).
- Das kleinste noch hörbare Signal auf 4 MHz hatte ich in CW noch bei 0,039  $\mu\text{V}$  gehört!
- Ist ein Bandpass fest eingestellt, also manuell, so kann der Frequenzbereich nicht mehr verlassen werden.
- Die Anschlussbuchsen an der Geräterückseite für Antenne deuten auf die zwingende Verwendung von zwei Antennen hin, dies kann auch ein Segen sein...
- Ein AM Signal auf z.B. 15 MHz klingt so natürlich und klangtreu wie mit einem Röhrenempfänger, es gibt kein zusätzliches Rauschen beim Kopfhöreranschluss, man kann da stundenlang hinhören.
- Unbedingt ein Netzteil mit genügender Leistungsreserve verwenden, z.B. 12V / 3A, bitte kein Schaltnetzteil, denn mir ist es passiert, dass der RDR50 plötzlich neu gestartet ist, weil nach höherer Lautstärke der Strombedarf nicht mehr von meinem billigen Netzteil gedeckt wurde!
- Leicht durchzuführendes Update, wer sich zutraut dem Hersteller seine Wünsche zu offenbaren, wird immer Gehör finden.

Zu der Ausstattung hier ein Auszug als Liste:

2x16 Bit Direct Sampling ADC.

AM-Hüllkurvendemodulator, weitere Demodulationsarten: AM, SSB, CW, FM schmal + breit.

Spezieller ULF-/ELF Demodulator.

Direktausgabe 14 kHz breites IQ-Signal.

Bandbreite, PBT, variables Notchfilter, NR, NB.

Regelungseingriff automatisch oder per Hand.

Kein Vorverstärker wie bei RDR54.

UKW mit 8 verschiedenen FM-Filtern, Gonio- und Ozillogrogramm.

Vorfilter automatisch oder per Hand, mit 20 dB Abschwächer (aktuell auch mit Vorverstärker).

Optional digitaler Sender.

RDS Decoder mit RDS-Text eingebaut.

Weitwinkeldisplay TFT WVGA.

MDS (CW, 10Hz BW = -143 dBm.

IP3 +30 dBm.

ZF- und Basisbandausgang an der Kopfhörerbuchse.

Gehäusemaße: B 290 mm x H 150 mm x T 250 mm.

Preise, je nach Ausstattung zwischen 1950 € und 2900 €.

F, F wie Fazit:

Fa. Reuter kündigte die abgespeckte RDR50 Version Ende letztes Jahr in 2011 mal so nebenbei an.

Innerhalb sehr kurzer Zeit stand mir ein Testgerät zur Verfügung, ca. 4 Wochen prüfte ich den Empfänger eingehend und kam sehr gut damit zurecht. Wenn auch ein paar Bugs identisch mit dem RDR 54 sind,

so konnte ich keinen gravierenden Unterschied zum Messempfänger RDR 54 feststellen. Die leisen NF Artefakte störten, fielen aber nicht sehr ins Gewicht, hier kann softwaremässig getrimmt werden. Als ich zurück zum RDR54 kehren musste, fehlte der Touchscreen dann doch sehr und man vermisst schnell den größeren Bildschirm.

Leider war in der Testversion kein Sender eingebaut, ich hätte gerne mal ein Spektrum davon gesehen.

Sinn macht eigentlich nur die voll aufgerüstete Version mit allen UKW Modulen, zumal später nicht nachgerüstet werden kann, da müsste man aber tiefer in die Tasche greifen.

Alles in allem ein gelungenes Gerät mit noch kleinen Macken, die sicher bei der nächsten Softwareversion abgestellt werden können. Alleine schon als stand-alone Empfänger ein echter Hingucker.

Die doppelt digitale Aufbereitung, zum einen direkt an der Antenne und dann die spektrumbasierte Filterung und Demodulation mit einer zuschaltbaren DNR ist bemerkenswert. Immer lese ich mal in Foren wegen Klangfarben der Empfänger, hier wird die Modulation des Senders fast eins zu eins wiedergegeben, ein hochwertiger Kopfhörer bestätigt dies.

Gerne hätte ich noch dieses Jahr (2012) die Fernbedienung über USB und die Bedienung der Speicherkanäle.

Du und deine RDR sagt meine Frau und geht wieder mal früher zu Bett wie ich, denn ich muss noch schnell was mit den RDRs messen...

Danke für Ihre Geduld, Thomas Brunner.