

Testbericht REXON / LIS BOS GERÄTE FuG10b/FuG11b/FuG13b

von
Carsten Schäperklaus
DG3YCS



Achtung: Dieser Test befasst sich ausschließlich mit den TR-BOS geprüften Geräten welche sich - wie die Messergebnisse bestätigen - nicht nur in der Software, sondern auch in der Hardware von der Betriebsfunkvariante unterscheiden.

Es ist daher keinesfalls Möglich die hier veröffentlichten Ergebnis auf die ähnliche Betriebsfunkgeräteserie -und erst recht nicht- auf andere Rexon Geräteserien zu übertragen.

Inbesondere da es dazu in der Vergangenheit teilweise auffällige Messergebnisse jenseits der Zulässigkeit bei den NON-BOS Geräten gab .

Testbericht REXON / LIS BOS GERÄTE FuG10b/FuG11b/FuG13b

-INHALT-

0.) Einleitung

1.) Grundlegendes

- 1.1 Funktionsbeschreibung
- 1.2 Lieferumfang
- 1.3 Erster Eindruck

2.) Betrieb

3.) Innere Werte

- 3.1 Schutz vor Wasser Schmutz und Mechanischen Schäden,
- 3.2 Zerlegung
- 3.3 Gehäuse
- 3.4 Innerer Aufbau / Verwendete Bauteile

4.) HF-Eigenschaften

- 4.1 Sendeleistung
- 4.2 Empfindlichkeit
- 4.3 Rauschsperr
- 4.4 Klirrfaktor
- 4.5 Oberwellen

5.) Zubehör

- 5.1 Handmikrofon 1
- 5.2 Handmikrofon 2
- 5.3 Programmierkabel
- 5.4 Programmiersoftware

6.) Zusammenfassung

Einleitung:

Wie bereits im Forum angedeutet hatte ich durch Zufall kurz nach/während der Markteinführung diverse Geräte der REXON BOS Serie am Messplatz- Aufgrund der entgegen meinen Erwartungen und entgegen der hier im Forum veröffentlichten Messergebnisse von NON-BOS Rexon waren diese Geräte in allen relevanten Messkategorien überraschend gut. Leider dienten diese Geräte da nur als Referenz und so konnte bei diesen Gelegenheiten nur ein schneller Grundtest erfolgen.

Da dies mein Interesse geweckt hat und in meinem dienstlichen Umfeld ebenfalls Fragen nach diesem Gerät aufkamen habe ich dann Zwecks genauerer Prüfung beim Importeur um zwei „Vorführgeräte“ gebeten. Der Importeur und alleinige Zulassungsinhaber der BOS Freigabe, die Fa. „Life is simple“ aus Münster ist dieser Anfrage kurzfristig nachgekommen und hat mir jeweils ein 2m und 4m Gerät sowie diversen Zubehör ohne weitere Auflagen oder Absprachen zu „gründlichen“ Tests überlassen. (Wobei ich natürlich vermute das meine Tätigkeit sowohl für die eigene wie auch für die meisten anderen N-Pol BOS Organisationen in Münster im Bereich IuK Technik da zumindest eine positive Rolle im Sinne eines Vertrauensbonus gespielt hat)

Natürlich muss man immer berücksichtigen das bei dieser Möglichkeit an Testgeräte zu kommen immer die Möglichkeit besteht besonders „ausgesuchte“ Geräte zu bekommen. Ein anonymer Kauf ist da natürlich sicherlich die bessere Methode, schied aber aufgrund der Kosten aus ;-)

Da die Messergebnisse der beiden Testgeräte aber sehr genau mit den Messergebnissen der vorher zufällig an meinem Messplatz gelandeten Geräte übereinstimmen denke ich das dieser Fall hier nicht vorliegt. Darüber hinaus würde das ja auch nur eine bessere Bewertung bei einem kleinen Teil der Faktoren ermöglichen. Ich denke aber trotzdem das es erwähnt werden sollte.

Aber genug Geschwafelt hier nun die Testergebnisse:

1.1 Funktionsbeschreibung:

Bei den Geräten der REXON BOS Serie LIS 2010/FuG10b, LIS2013/ FuG13b sowie LIS2011/FuG11b handelt es sich um Vielkanalhandfunkgeräte für die analogen BOS Sprechfunkkanäle. Mit allen Geräten lassen sich jeweils alle im jeweiligen Band zugelassenen BOS Kanäle in allen Bandlagen (sofern freigegeben) schalten. Beim 4m Modell sind dies die Kanäle 347-510. Bei den 2m Geräten die Kanäle (2)01-(2)92 sowie (1)01-(1)25.

Die Sendeleistung der Geräte FuG10b/FuG13b ist im Auslieferungszustand zwischen 5Watt und 1Watt umschaltbar. Beim FuG-11b beträgt sie 1Watt.

Es lassen sich externe Lautsprechermikrofone bzw. anderes Audiozubehör anschließen. Außerdem ist über einen Adapter auch der Anschluss an eine Außenantenne möglich.

Eine KFZ Ladehalterung vom Hersteller WETECH ist seit wenigen Tagen verfügbar.

Es handelt sich hierbei um dasselbe Zubehör wie für die REXON Betriebsfunkgeräte der RL328 Serie verwendet. Bei dem Zubehöranschluss handelt es sich um zwei Klinkenbuchsen ähnlich wie beim MotorolaGP300 oder zahlreichen Amateurfunkgeräten.

1.2 Lieferumfang:

Die Geräte kommen in einem schlichten weißen Karton der die Grundausrüstung beinhaltet.

Diese besteht aus dem SE Gerät, einer Antenne, einen Li-Po 2100mAh Akku mit Gürtelhalterung sowie einer Ladeschale mit externen Netzteil. Eine Bedienungsanleitung liegt ebenfalls bei.



1.3 Erster Eindruck:

Das Gerät unterscheidet sich von außen nicht wesentlich von den REXON Seriengeräten. Lediglich die Tastenmatte unterscheidet sich bereits auf dem ersten Blick.

Von der Größe entsprechen die Geräte ungefähr einem Motorola GP360-11b.

Das Design erinnert mich etwas an die Amateurfunkgeräte der späten 90'er Jahre und ist sehr einfach gehalten. Das LCD ist nicht Grafikfähig, kann aber Alphanumerische Texte darstellen (Ähnlich wie beim GP900-11b, natürlich größer)

Es befinden sich neben der Nummer-/Textzeile noch vordefinierte Zeichen für den Batteriestatus (vier Stufen), hohe oder niedrige Sendeleistung, Tastensperre sowie bei BOS Geräte im Auslieferungszustand einzigartig eine Feldstärkeanzeige (die aber wie bei allen HFG üblich SEHR GROB ist) im Display. Die weiteren erkennbaren Icons werden bei diesem Gerät wohl nicht benutzt. Das Plastik ist etwas weicher als beim ICOM FuG11b und entspricht aber vom ersten Eindruck dem des MotorolaGP360 und dem MTS2010. Der Akku sitzt Stramm am Gerät und es wackelt nichts.

Auf der Oberseite befindet sich der Kombinierte AN/AUS/Lautstärke Drehschalter an der Linken Seite befinden sich (-von oben nach unten-) Drucktasten für RSP / PTT- / TR-2 / TR-1. Rechts die beiden Anschlussbuchsen für Mikrofon und Lautsprecher – welche im Auslieferungszustand mit einer Gummikappe mit Schraubverschluss abgedeckt sind.

Das Gerät liegt gut in der Hand und ist mit Akku etwas leichter als das GP360.

2.0 Bedienung:

Die Bedienung ist sehr Einfach und Selbsterklärend, was nicht zuletzt auch am bewussten Verzicht auf Zusatzgimmicks im Auslieferungszustand liegt.

Die Lautstärke sowie das Einschalten wird ausschließlich durch den Drehknopf auf der Oberseite geregelt. Die Kanalwahl erfolgt entweder mittels Durch scrollenn durch die Kanäle mit den Scrolltasten auf der Vorderseite über dem Tastaturblock, oder aber durch Direkteingabe auf der Zehnertastatur. Die Kanalzahl MUSS bei Direkteingabe immer dreistellig eingegeben werden. Die Bandlage wird ausschließlich durch die Bandlagenwahltatste umgestellt wobei man durch alle vier Bandlagen durch scrollt. Neben der Tastensperre bietet das Gerät nur noch die Möglichkeit im Menü den Tastenbeep zu deaktivieren oder die Sendeleistung zwischen High- und LOW umschalten. Die Eingabe im Menü muss mit der „Enter“ Taste abgeschlossen werden.



Die Tastensperre wird über das lange drücken auf der „Schlüsseltaste“ unten rechts auf dem Keypad aktiviert oder deaktiviert. Die Lautstärkeregelung ist von der Tastensperre nicht betroffen.

Betrieb(Sologerät):

Das Gerät arbeitet wie es soll. Die Sprache wird klar übertragen und auch die Wiedergabe ist einwandfrei. Der Regelungsbereich der Lautstärkeeinstellung ist ausreichend groß. Dieser geht von Leise bis sehr Laut. Eine Nullstellung gibt es Sinnvollerweise im Betrieb nicht. (Vorgabe)

Das Gerät zeigt eine hohe Empfängerempfindlichkeit und beim 4m Gerät war auch über weiter entfernte Relais Betrieb möglich. Die Empfindlichkeit der 2m Geräte liegt im Bereich der Motorola 2m Geräte der JEDI Serie (MTS2010-FuG10b/GP900-11b) (vielleicht ganz geringfügig drunter) und ist damit eher dem besseren Bereich zuzuordnen. Geringfügig besser als das GP360-11b und um Welten besser als das hier liegende ca. 1Jahr alte FuG11b von ICOM sowie anderen älteren Geräten.

Das 4m Gerät ist trotz der Verhältnismäßig kurzen Antenne sogar etwas besser als das MTS2013 und deutlich besser als die ICOM BOS-Geräte welche ich bisher in den Händen hatte. Die Send- und TR Tasten liegen etwas dichter beieinander als bei den anderen hier liegenden Geräten, Die Bedienung der Sendetaste ist aber auch mit Handschuhen genauso wie eine Lautstärkeregelung noch sicher möglich. Die Unterscheidung zwischen den Tonruftasten sowie ein Kanalwechsel fällt mit Handschuhen aber etwas schwerer.



3.0 Innere Werte

Bei einem Gerät das für den Einsatz bei allen BOS Organisationen geeignet sein soll darf es sich nicht um ein Empfindliches Spielzeug handeln. Es muss also sowohl mäßige Schläge wie auch kurzzeitigen Kontakt mit Regen oder Sprühwasser aushalten.

Einen kurzen Überblick habe ich weiter oben unter „ersten Eindruck“ Schon gegeben. Das Gehäuse entspricht von der Festigkeit nach einem ersten fühlen und drücken ungefähr dem GP360 von Motorola. Weitergehendes zum Aufbau unter „Zerlegung“.

3.1 Schutz vor Wasser Schmutz und Mechanischen Schäden,

Leider habe ich zwar allerlei elektronische Messtechnik zur Verfügung, aber keinen direkten Zugriff auf Geräte für einen genormten Belastungstest. Daher muss ich etwas improvisieren.

Mechanische Festigkeit

Die Widerstandsfähigkeit gegen Stöße und Schläge habe ich mit einem einfachen Falltest überprüft. Dazu habe ich das 2m Gerät dreimal aus der Höhe von einem Meter auf eine mit einer 2mm Gummimatte abgedeckten Betonplatte fallen lassen. (Die Gummimatte um die Geräte dabei nicht völlig zu verschrammen, der Einfluss ist natürlich da- aber gering!)

Ein BOS Gerät muss so etwas auf jeden Fall aushalten, sonst taugt es nicht. Daher bin ich der Meinung das dieser Test sein muss und zu „umfassend“ dazugehört. Das hätte ich im Defektfall auch dem Entleiher gegenüber vertreten.

Erfreulicherweise zeigte sich das Gerät davon relativ unbeeindruckt. Lediglich im Bereich der Aufprallstelle zeigten sich leichte Druckspuren am Gehäuse die aber so gering sind das ein Abfotografieren nicht möglich ist.

Schmutz und Wasser

Das Gerät wird mit der Schutzklasse IP54 beworben.

Die erste Ziffer gibt den Berührungs- und Staubschutz an.

Die 5 bedeutet es ist nicht möglich unbeabsichtigt mit der Hand oder einem Draht in das Gehäuse zu gelangen – außerdem ist das Gerät fast Staubdicht.

Die Zweite Ziffer gibt den Schutz gegen Eindringen von Wasser an. Die Ziffer vier bedeutet hierbei das dieses Gerät gegen allseitiges Spritzwasser geschützt ist. Spritzwasser bedeutet das es sich um Wasser mit geringem Druck handelt. Also Regen oder Wasserspritzer wie sie beim Durchfahren einer Pfütze entstehen. Direktes Anstrahlen aus dem FW-Schlauch oder eintauchen im Wasser ist allerdings eine höhere Schutzart.

Da ein öffnen des Gerätes auch geplant ist habe ich als Extremtest für diesen Punkt das Gerät für 10sec. Unter mit geringem Druck fließendes Wasser gehalten. Anschließend habe ich beim Öffnen des Gerätes nach Stellen gesucht an denen Wasser gekommen ist.



Es zeigte sich hierbei das unterhalb der Tastenmatte - also im Innenraum- kein Wasser mehr feststellbar war. Damit hat sich die Angabe zumindest in diesem Test bestätigt.

Wenn aber Wasser nicht in das Gerät gelangt, dann sollte ein Eindringen von Staub auch kein größeres Problem darstellen. Genauer lässt sich vielleicht dann beim Zerlegen des Gerätes sagen.

Weitere Belastungstest

Gerne hätte ich noch weitergehende Test gemacht um herauszufinden wann das Gehäuse nun wirklich Schaden nimmt. Ggf. unter Inanspruchnahme einer entsprechenden Testeinrichtung an der örtlichen FH. Und auch wie das Verhalten bei Erhitzung bis hin zum Flammtest incl. Messung der Nachbrenndauer.

Da dies aber beim besten Willen nicht mehr als im Rahmen einer bestimmungsgemäßen Anwendung angesehen werden kann habe ich aus naheliegenden Gründen auf diese sogenannten „zerstörenden Prüfungen“ lieber verzichtet ;-)

UPDATE: Da mich der zerstörende Test doch interessiert habe ich Rücksprache gehalten und nach einem mechanisch identischen geringwertigen bzw. defektem Gerät dafür gefragt. Die Fa. LIS ist ebenfalls an den Ergebnissen interessiert und hat zugesagt mir ein Gerät zwecks Zerstörung zukommen zu lassen. Ich werde diese Tests im Vergleich mit einem defektem MTS2010-FuG10b und defektem GP360 (Betriebsfunk) dann Ende des Monats folgen lassen.

3.2 Zerlegung

Die Zerlegung des Gerätes z.B. zur Säuberung, Reparatur oder Änderung von Abgleichparametern gestaltet sich recht einfach. Dazu ist der obere Drehknopf nach oben abzunehmen und die beiden Schrauben unten auf der Rückseite und auch rechts an der Gummiabdeckung herauszudrehen.

Gerade die seitliche Schraube wird leicht übersehen.

Dann kann das Gehäuse unten angefasst und in einer Drehbewegung nach oben abgezogen werden. Dabei ist allerdings auf das Lautsprecherkabel Rücksicht nehmen welches im Bereich der Anschlussbuchsen angesteckt ist.

Beim Zusammenbau ist etwas Fummelei angesagt, da sich sonst die oberen Tasten der Tastenmatte im Gehäuse verklemmen können. Auch wenn es etwas unsinnig erscheint hat es zumindest bei mir besser funktioniert erst die Gummimatte auf der Tastenplatte auszurichten und dann die Abdeckung aufzusetzen- Anstelle wie bei den Motorola GP360 / 380 / MTS201x erst die Matte in das Gehäuse einzusetzen.

Neben der Tastenmatte ist auch noch auf die RSP - Gummitaste Rücksicht zu nehmen. Dazu das Gehäuse an dieser Stelle beim Schließen etwas nach außen ziehen.



3.3 Gehäuse

Das Gerät besteht aus einer auf der Alu-Rückwand montierten Hauptplatine. Auf diese Hauptplatine ist dann als Tochterboard noch die Tastaturplatine mit dem Display montiert. Die Gehäusevorderschale besteht aus schwarzem Spritzgusskunststoff mit einer Stärke von 2,1mm. Alle Öffnungen sind mit Gummidichtungen zusätzlich gegen Eindringen von Wasser geschützt.

3.4 Innerer Aufbau / Verwendete Bauteile

Sämtliche Baugruppen sind fest mit der Grundplatte verbunden. Nur der Lautsprecher ist in die Gehäuseschale eingesetzt.

Aus meiner Sicht vorteilhaft ist dabei, dass die Anschlussbuchse für die Antenne mechanisch nur mit der Grundplatte durch zwei Schrauben verbunden ist. Der elektrische Kontakt zur Hauptplatine wird durch einen etwas flexiblen Lötanschluss hergestellt. Vor dem weiteren Demontieren ist dieser Lötanschluss als einzige Lötverbindung aufzutrennen.

Es gibt keine Gesamtschirmung der SE - Baugruppe – die wesentlichen HF Baugruppen sind aber jeweils einzeln geschirmt. Die Schirmgehäuse sind bis auf das nur festgeschraubte Gehäuse am Oberwellenfilter /Antennenanschluss zusätzlich auf die Hauptplatine gelötet. Ein Entfernen ist daher umständlich und sicher nicht vorgesehen.

Bis auf die VCO Schirmung ist es mir aber trotzdem gelungen ;-)



Nach der Demontage zeigt sich eine sehr vollgepackte Grundplatine. Die Bauteildichte ist deutlich höher als bei aktuell vergleichbaren Geräten der Markenhersteller heute üblich.

Dies beruht auf der Tatsache, dass so weit ich das erkennen konnte, fast ausschließlich Standardbauteile, welche auch frei auf dem Elektronikmarkt zur Anwendung kommen, wohingegen in den Geräten der großen Hersteller mittlerweile ein großer Teil an ASICs zur Anwendung kommt, was ein Auskommen mit weniger Bauteilen ermöglicht.

(ASIC steht für „*application specific integrated circuit*“ also *Anwendungsspezifische Integrierte Schaltung*. Dies bezeichnet einen Baustein, der nur für eine bestimmte Anwendung eines Herstellers gefertigt wurde. Diese Bausteine erfüllen oft hochkomplexe Funktionen und ersetzen eine Vielzahl von Bauteilen. Allerdings lohnt sich eine Anfertigung nur bei SEHR HOHEN Stückzahlen.

Im Reparaturfall ist ein Ersatz für einen solchen Baustein allerdings nur über den Originalhersteller zu beziehen. Diese werden auf dem freien Markt nicht gehandelt.)

Sofern einmal Serviceunterlagen zu den Geräten verfügbar sein sollten könnte der Verzicht auf Spezialbauteile sogar einen Vorteil im Service bei diesen Geräten darstellen.

UPDATE: Nach Rücksprache werden Serviceunterlagen in kürze Verfügbar sein - Ersatzteile sind bereits Verfügbar.

4.0 HF – Eigenschaften

Neben den mechanischen Eigenschaften sind die HF-Eigenschaften die anderen kritischen Parameter eines Gerätes. Meiner Ansicht nach sogar noch deutlich wichtiger.

Eine Anmerkung zur Messung (und zum Betrieb mit externer Antenne):

Wird der Antennenadapter zum Anschluss von externen Geräten verwendet ist es ratsam die Gummidichtung oben am Antennenanschluss vorsichtig herauszuziehen. Mit Gummidichtung ist der sichere zweipolige Kontakt nicht gewährleistet. Ohne schon.

Leider fehlt (**noch**) ein entsprechender Hinweis in der Bedienungsanleitung.

4.1 Sendeleistung

Die Sendeleistung entsprach bei allen Geräten die ich in der Hand hatte sehr genau den angegebenen Stufen. Bei den mir momentan vorliegenden Geräten ermittelte ich mit vollem Akku folgende Werte.

2m:	4m
Stufe 1 Watt = 1,05 Watt real.	Stufe 1 Watt = 0,98 Watt
Stufe 5 Watt = 5,03 Watt real	Stufe 5 Watt = 5,00 Watt.

Dies ist deutlich genauer als von den Regulierungsbehörden gefordert.

Die Empfängerempfindlichkeit überzeugte bereits im Praxistest. Am Messplatz bestätigten sich die guten Werte. Die Empfindlichkeit wird durch die Spannung angegeben die man auf den Antenneneingang geben muss damit ein Signal in einer gewissen Qualität wiedergegeben wird.

Die Qualität bezeichnet man als Signal-/Rauschabstand (Signal to Noise Ratio =SN(R))

Hier bedeutet 10dB SN ein Signal das gerade noch verstanden werden kann. 12dB SN kann mit etwas hinhören gut verstanden werden, ist aber unangenehm zum zuhören.

20dB SN ist ein Signal mit nur noch leichtem Rauschen und problemloser Verständigung

Die ermittelten Werte sind: (MIT CCITT Filter gemessen)

2m:	4m:
10dB SN = 0,33 μ V	10dB SN =0,29 μ V
12dB SN = 0,39 μ V	12dB SN =0,35 μ V
20dB SN = 0,80 μ V	20dB SN =0,61 μ V

Ohne CCITT Filter ergeben sich etwas schlechtere Werte da das Hintergrundrauschen unabhängig von der Sprachqualität etwas stärker in die Bewertung einfließt. (Bsp: 20dB SN MIT CCITT Filter sind Klar verständlich, es kann aber etwas Hintergrundrauschen da sein. Ohne CCITT Filter gemessen sind 20dB SN Glasklar, Ein Mensch kann auch ein besseres Signal fast nicht mehr unterscheiden.)

Daher als Ergänzung hier noch die Werte ohne CCITT Filter

2m UB:	4m UB:
12dB SN = 0,59 μ V	10dB SN =0,50 μ V
20dB SN = 1,10 μ V	20dB SN =1,15 μ V

2m OB:

12dB SN = 0,50 μ V

20dB SN = 1,20 μ V

4m OB:

12dB SN = 0,44 μ V

20dB SN = 1,00 μ V

Allerdings sind die Werte für 12dB SNR und kleiner eigentlich irrelevant, denn die hierfür benötigten Spannungen sind so klein das die bereits im Bereich des durch die überall vorhandenen Elektronikgeräte verursachten Störnebels liegen. Würde man die RSP so einstellen das bei gerade verständlichen Signalen der LSP aufgeht würde das Gerät ständig anfangen zu rauschen. Daher ist ein gewisser Mindestschwellewert – egal wie gut ein Gerät ist – einzuhalten.

Die Rauschsperrung ist bei den mir vorliegenden Geräten daher auf folgende Level eingestellt.

2m UB:

LSP AN = 0,82 μ V

LSP AUS = 0,75 μ V

4m UB:

LSP AN = 0,85 μ V

LSP AUS = 0,85 μ V

2m OB:

LSP AN = 0,85 μ V

LSP AUS = 0,80 μ V

4m OB:

LSP AN = 0,85 μ V

LSP AUS = 0,85 μ V

Damit geht der Lautsprecher sowieso erst bei sehr gut verständlichen Signalen an. Das sind allerdings Feldstärken wo andere BOS Funkgeräte noch keinen Ton von sich geben. Allerdings ist die Empfangsleistung am Messplatz etwas geringer als bei den Betriebsfunkgeräten.

Bei den vorhergegangenen Messungen gab es teilweise Probleme wenn neben dem Empfangssignal noch andere Signale empfangen werden. Auch bei normaler Umgebungsfeldstärke.

Bei der TR BOS Prüfung wird diesem Umstand mit der sogenannten Blocking-Messung Rechnung getragen. Leider habe ich gerade kein spezifiziertes Koppelglied zur Hand so das ich mit einem einfachen T-Stück sowohl gemessen wie auch das Gerät an die Hochantenne gehangen habe.

Ich werde aber versuchen die Messung mittels Zirkulator noch nachzuholen.

Hier zeigte sich das diese Signale fast kaum noch Auswirkungen auf die Empfangsleistungen haben. Dies ist laut dem Flurfunk auch einer der Punkte in dem die BOS Geräte gegenüber den Seriengeräten nachgebessert wurden. Auf jeden Fall ist hier der Unterschied zu den bisherigen Messungen an den Non-BOS Geräten gravierend! Das würde auch eine logische Erklärung für die etwas schlechteren Empfangsleistungen im Verhältnis zu den Seriengeräten erklären. Wobei diese Geräte nur am Messplatz unterlegen sind. Im realen Anwendungsfall sind die BOS Geräte durch die bessere Filterung auf jeden Fall überlegen.

Von den Standardmessungen die ein Funktechniker macht bleibt jetzt nur noch die Klirrfaktormessungen übrig. Der Klirrfaktor beschreibt wie stark die NF verzerrt wird. Dieser wird ermittelt in dem ein genau definiertes Signal in das Gerät eingespeist wird und Messtechnisch überprüft wird wie sehr dieses Signal durch entstehende Oberschwingungen verzerrt wird. Nicht mit Einbezogen werden dabei allerdings der Lautsprecher und das Mikrofon. Hier haben ich folgende Werte gemessen:

SENDEN : 2m \leq 0,8%:

4m : \leq 1,0%

EMPFANG : 2m \leq 1%:

4m : \leq 1,6%

Diese Werte sind absolut im grünen Bereich. Allerdings ist zu beachten das der reale Klirrfaktor noch etwas darüber liegt da ja Mikro und LSP – welche die Hauptquelle für Verzerrungen sind - nicht in die Messung einbezogen werden können. Dies würde einen Weit aufwendigeren Messaufbau bedeuten der jenseits dessen was in der Funktechnik üblich ist liegt.

Man gibt als Faustregel an das ein geschultes Gehör etwas weniger als 1% Klirrfaktor noch gerade wahrnehmen kann. Ein ungeschultes etwa bis 5%.

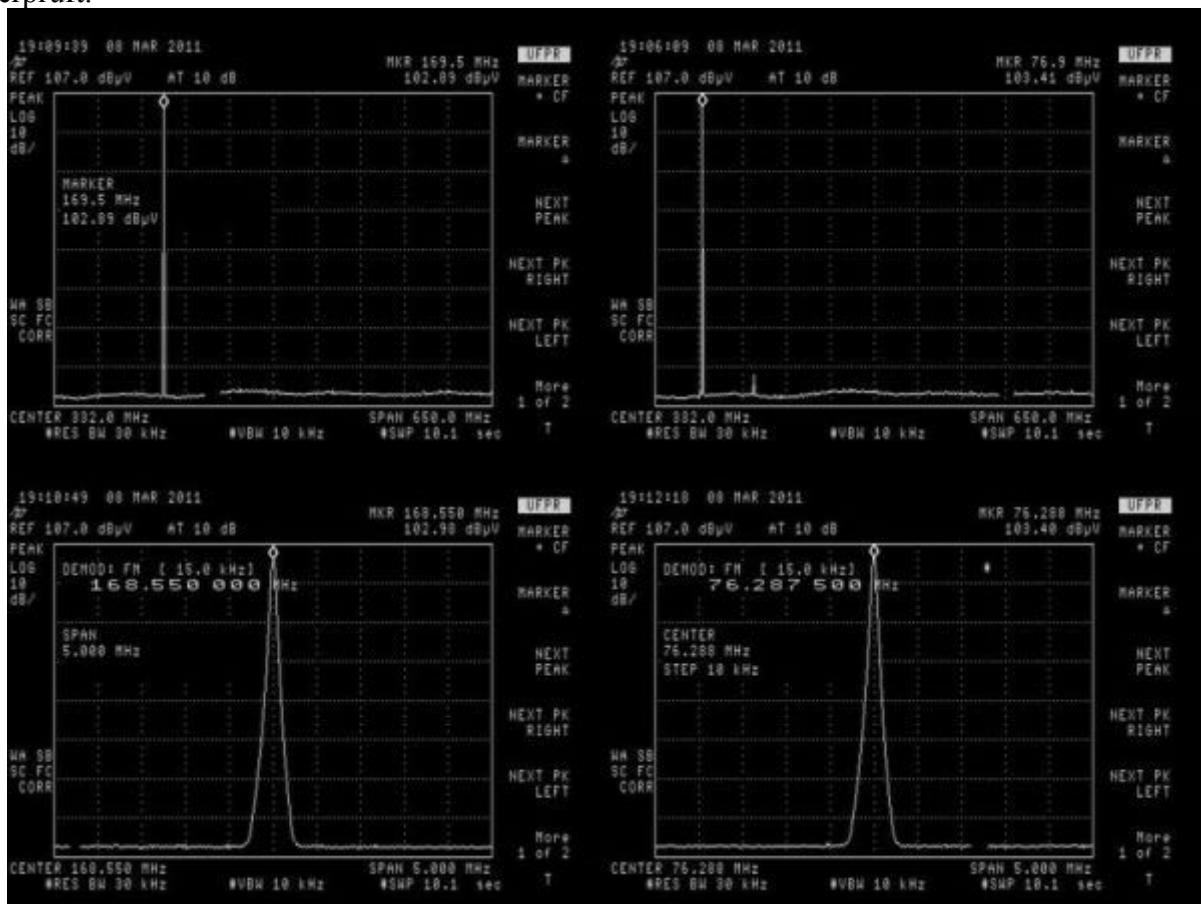
Nebenaussendungen

Als ergänzende Messung ist jetzt aber auf jeden Fall noch die Ermittlung der Oberwellen und sonstigen Nebenaussendungen Pflicht.

Dies ist der Punkt wo die REXON Betriebsfunkgeräte bei den bisherigen Test selbst die für die Zulässigkeit als ziviles oder gar AFU-Gerät teilweise gerissen haben. Meiner Ansicht nach ein KO Kriterium.

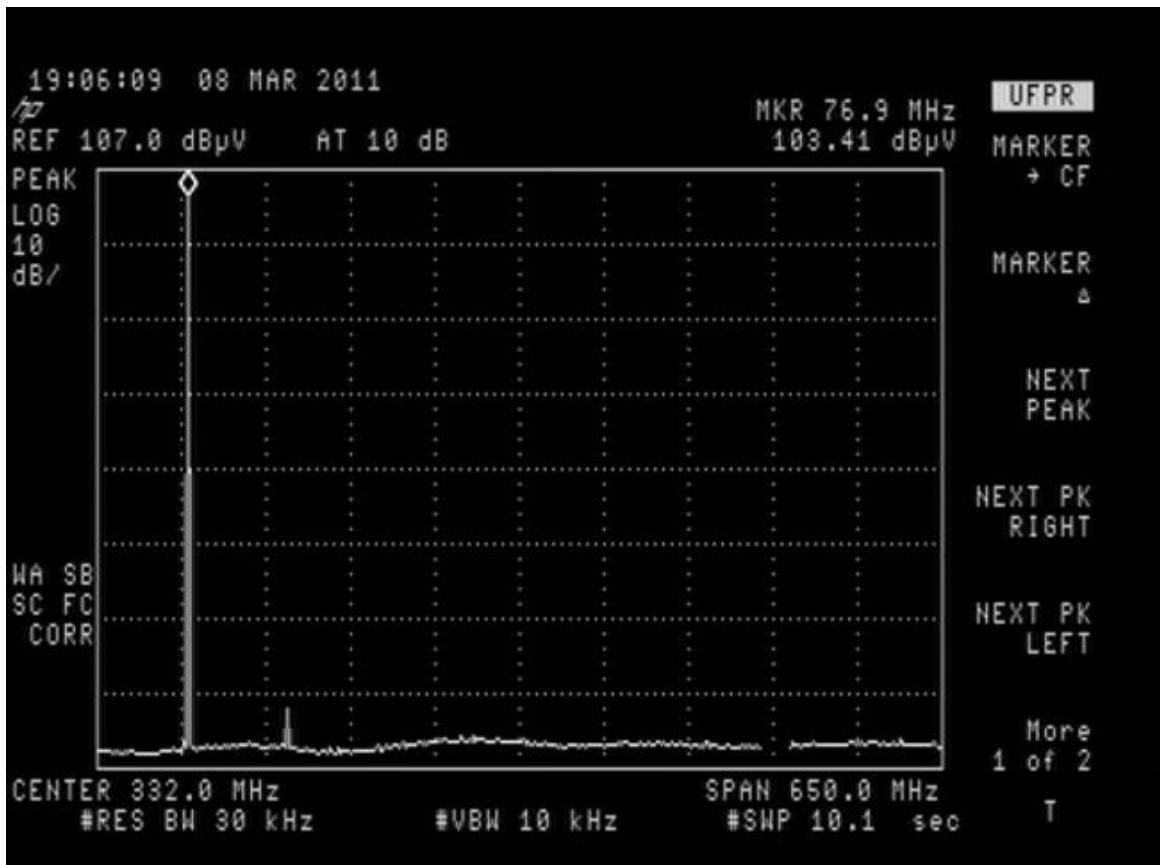
Der Testaufbau hier besteht aus dem SE - Gerät welches über ein 20dB Leistungsdämpfungsglied gefolgt von einer auf 20dB eingestellten Eichleitung (40dB, = Teilung durch 10000) auf einen HP8591E Spektrum - Analyzer gegeben wird. Im Spektrum - Analyzer ist nochmals ein 10dB Dämpfungsglied zugeschaltet. Damit ergibt sich ein Teilerfaktor von 100000.

Die Messungen erfolgten 5 Watt Sendemodus. (Im 1 Watt Modus sind die Ergebnisse i.d.R immer besser) Das Ergebnis habe ich mit einem ANRITSU MS2601A Spektrum Analyzer noch mal überprüft.



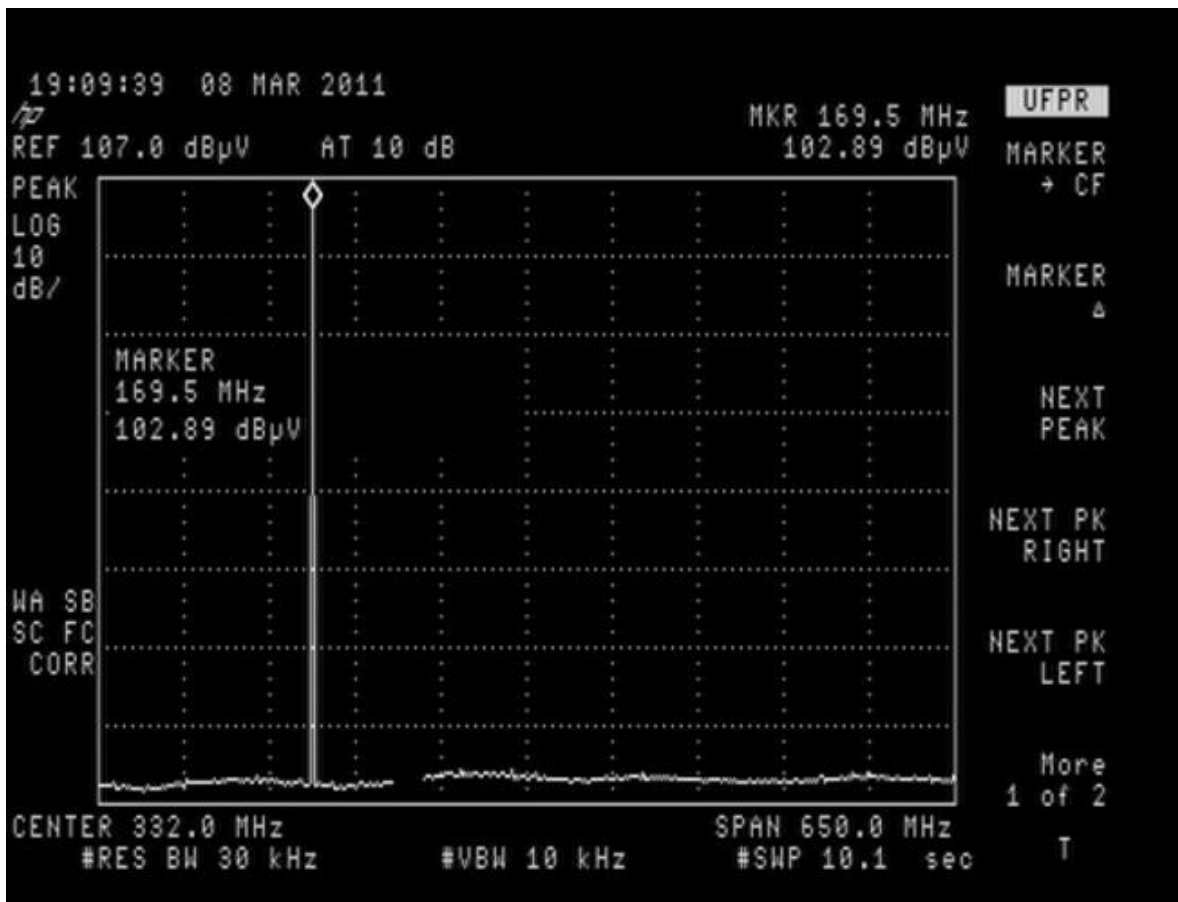
Übersicht aller Messungen

Erfreulicherweise zeigt sich hier aber das dieser Punkt ebenfalls erfolgreich abgeändert wurde. Hier zeigt sich der veränderte Pfad in der Signalverarbeitung auf jeden Fall wirklich. Es lassen sich beim 2m keinerlei nennenswerte Oberwellen mehr nachweisen – Bei dem 4m Gerät ist die erste Oberwelle noch als leichter Peak sichtbar. Die Dämpfung gegenüber dem Sendesignal beträgt 73dB, dies bedeutet das diese Oberwelle 20 000 000 Schwächer abgestrahlt wird als das Nutzsignal. In diesem Fall beträgt die Sendeleistung auf der ersten Oberwelle noch ca. 250nW. Das ist weit weniger als ein zum Auslösesender umgebauter Scanner abstrahlt und eindeutig im Rahmen der Vorgaben.



Detailbild der ersten 4m Messung mit 650Mhz SPAN

Erkennbar der Leistungspeak mit dem minimalen um 73dB geringeren Peak der ersten Oberwelle. Sendeleistung 5Watt mit 50dB Gesamtdämpfung auf Kanal 450 UB.



Detailbild der ersten 2m Messung mit 650Mhz SPAN

Sendeleistung 5Watt mit 50dB Gesamtdämpfung auf Kanal (2)50 UB.

Zubehör

Eine entscheidende Rolle beim Einsatz von Funkgeräten spielt auch das erhältliche Zubehör. Für diesen Test stehen mir zwei verschiedene Lautsprechermikrofone sowie das Programmierkabel und sogar die Programmiersoftware zur Verfügung. Ich habe mich daher auch damit befasst.

Den Lautsprechermikrofonen habe ich dabei natürlich die größte Aufmerksamkeit gewidmet, da diese im täglichen Dienst eine große Rolle spielen. Werden Lautsprechermikrofone eingesetzt so entscheidet deren Qualität über den Einsatzwert des Funkgerätes erheblich mit.

Ein kritischer Punkt hierbei ist insbesondere bei diesem Gerät der Anschluss und die Verbindungssicherheit da die 2,5mm bzw. 3.5mm Buchsen von sich aus kaum sicheren halt bei Zugbelastung bieten.



Rexon Lautsprechermikrofon LSM Heavy Duty "kompakt"



Bei dem ersten Handmikrofon handelt es sich um ein Mikrofon das auf dem ersten Blick so aussieht wie das MDPMMN4021 von Motorola. Es hat als Anschluss einen Kombistecker in dem die Anschlussklinken für Mikrofon und Lautsprecher in einem Stecker kombiniert sind. Das Mikrofon wird einfach nur eingesteckt, eine weitere Arretierung gibt es nicht.

Die Sprachwiedergabe ist in beiden Richtungen OK, allerdings zeigte sich beim Wackeltest am Stecker das dieser bereits wie erwartet bei geringer Zugbelastung wie sie jederzeit beim tragen auftreten kann etwas herausrutschen.

In diesem Fall kommt es dann leicht zum ungewollten und unbemerkten Tasten des Senders was eine Störung des Funkverkehrs zur Folge haben kann. Außerdem kann auch der Lautsprecher des Mikrofons deaktiviert werden ohne das der Lautsprecher des Funkgerätes aktiviert wird.

DIES ist natürlich für den BOS Einsatz absolut untragbar. Dieses Mikrofon an diesem Gerät hat also im BOS Einsatz nicht das geringste Verloren. Wenn – dann kann man es im Amateurfunk oder auf Freenet verwenden. Daher sind auch weitere Details hier nicht von Bedeutung.

REXON LSM HD arretierbar Lautsprechermikrofon



Bei dem zweiten Handmikrofon handelt es sich um ein Mikrofon das auf dem ersten Blick so aussieht wie das Standardhandmikrofon für die MTS2010/2013 bzw. GP900-11b, dem NMN6191B von Motorola. Es hat als Anschluss einen Kombistecker in dem die Anschlussklinken für Mikrofon und Lautsprecher in einem Stecker kombiniert sind. Entgegen dem oberen Mikrofon hat es aber eine Befestigungsschraube welche an stelle der Montageschraube für das Abdeckungsgummi der Buchsen eingeschraubt wird. Ein Herausrutschen ist daher nicht mehr möglich wodurch der gravierende Nachteil des obigen Mikrofons nicht mehr zum Tragen kommt.

Die Verständigung ist auch hier beidseitig einwandfrei, eine 3,5mm Anschlussbuchse für einen Ohrhörer ist vorhanden. Der Innenaufbau ist von den Lötstellen in Ordnung – auch wenn das Layout der Leiterplatte ein wenig an das Werk eines Einsteigers erinnert ;-)

Interessanterweise sind die hier verwendeten Elektrolytkondensatoren auch die höherwertigen 105° C Typen.

4.3 Programmierkabel

Bei dem Programmierkabel handelt es sich um dasselbe Kabel welches auch für die zivilen RL328 verwendet wird. Es ist daher sowohl in der Version für die Serielle Schnittstelle und auch für den USB Port verfügbar. Bei der mir vorliegenden Version handelt es sich um die USB Version.

Bei der USB Version ist zu beachten das es technisch gesehen ein serielles Kabel mit integriertem USB – Seriell Wandler. Daher ist vor der Nutzung die Installation eines beiliegenden Treibers für den USB Seriell Wandler erforderlich. Das Kabel wird dann als Virtueller COM - Port am Computer angezeigt.

4.4 Programmiersoftware

Die Beschreibung der Programmiersoftware erfolgt hier für den größten Teil der Anwender rein Informativ da diese wie bei einigen anderen Herstellern bewusst einen hohen Anschaffungspreis hat der in dem Bereich der Mitbewerber liegt. Der Grund dürfte Identisch mit dem der Mitbewerber sein. Interessant ist die PSW somit nur für Händler oder Großanwender - welche üblicherweise in der Funktechnikbranche dann aber auch ganz andere Konditionen bekommen - Die Beschreibung hier dient dazu aufzuzeigen was überhaupt mit der Programmiersoftware an Optionen möglich ist - diese können dann ja vom Händler beim Kauf eingestellt werden!

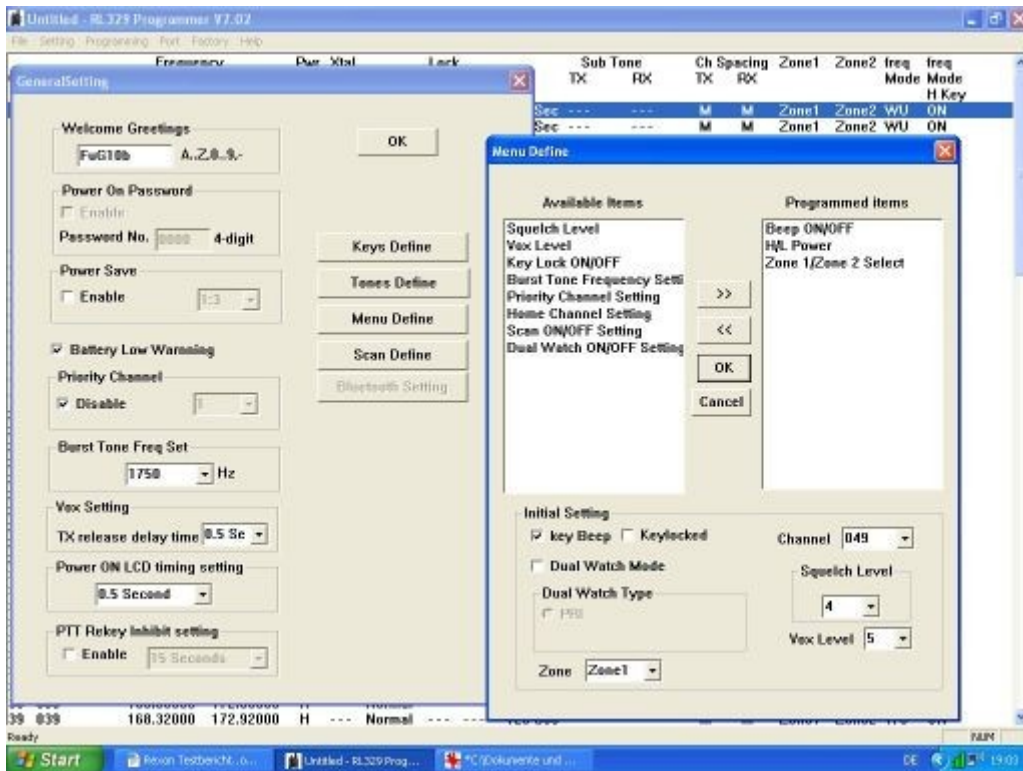
Die Programmiersoftware selbst ist sehr einfach gehalten und meiner Ansicht nach ein wenig unübersichtlich. Allerdings lassen sich alle Relevanten Einstellungen vornehmen. Dabei handelt es sich hierbei um eine Sonderversion der freien Version für die Betriebsfunkgeräte
Es lassen sich die Kanalfrequenzen bearbeiten und auch zehn weitere Kanäle aus dem gesamten 2m Band eintragen. Es zeigt sich auch hier das dieses Gerät über zwei Zonen verfügt, wobei bei jedem Kanal einzeln festgelegt wird in welcher Zone er Schaltbar ist. (Auch beide zusammen oder keine Geht – wobei „keine“ einer Sperrung gleichkommt)
So kann man nach belieben zum Beispiel eine Vielkanalzone und eine Wenigkanalzone definieren wie beim 11b Üblich. Oder eine Zone mit BOS Kanälen und eine mit NON BOS Kanälen. Oder was auch immer.

Eine CTCSS und DCS Kodierung kann wie beim GP900-11b auch eingestellt werden. Wenn mehr als 10 NON-BOS Kanäle gebraucht werden sollten kann dies durch Löschung von BOS Kanälen ermöglicht werden. Als Kanalnamen können dreistellige Nummern definiert werden. An sonstigen Einstellungen ist es noch möglich in das Menü des Gerätes weitere Einstellungen einzutragen, Die Ruftöne zu verändern und Kanäle / Bandlagen zu sperren. Auch das sperren des Sendens auf einzelnen Kanälen ist möglich.

Was ich bisher nicht gefunden habe ist die Möglichkeit die Bandlagen in beliebiger Kombination zu sperren. Es lässt sich entweder PRO KANAL eine Bandlage Festlegen und die Umschaltung sperren, oder halt die Umschaltung komplett freigeben. Was anscheinend nicht geht ist zum Beispiel gezielt NUR „GO“ zu sperren während die drei anderen Bandlagen schaltbar sind. Auch eine unterschiedliche Einstellung hinsichtlich der Bandlagenwahl zwischen den beiden Zonen ist scheinbar auch nicht möglich.

Eine Möglichkeit eine Scanfunktion zu definieren ist ebenfalls vorhanden. Allerdings denke ich das dieses wenn überhaupt im BOS Bereich nur für persönliche Geräte überhaupt eine Rolle spielt.

Zusätzlich zum normalen Programmiermodus verfügt die PSW über eine Schaltfläche „Werksprogrammierung“ die Kennwortgeschützt ist. Was sich dahinter verbirgt kann ich noch nicht sagen da ich noch nicht dazu gekommen bin mich mit dem Programmabschnitt zu „Beschäftigen“ ;-)



Aber hier noch eine Anmerkung von mir:

Da ich hier über die PSW schreibe ist es logisch das ich über diese Verfüge. Das ich diese erhalten habe beruht natürlich auf einem gewissen Vertrauen das ich damit „Fair“ umgehe. Es ist übrigens bei weitem nicht die erste Software die mir von einem Hersteller/Importeur unkompliziert zur Nutzung überlassen wird was natürlich mit einer gewissen Reputation begründet ist.

Da ich bisher fast immer nach Diskussionen über spezielle Software teilweise zahlreiche Anfragen erhalten habe nehme ich an das es gerade bei einer so seltenen SW ebenso sein würde.

Deshalb sage ich hier GANZ KLAR das ich keinesfalls weder diese noch irgendeine andere SW weitergeben werde die ich so auf Ehrenwort erhalten habe. Nicht nur da ich dann sehr schnell nichts mehr bekommen würde – NEIN es ist auch grundsätzlich gegen meine Einstellung. Anfragen werden kommentarlos gelöscht – egal von wem. Spart euch die Mühe! Das gilt auch für evtl. Kennwörter, Patches oder Umgehungsanleitung zur Freischaltung weiterer Funktionen. Wenn ich mich damit hier beschäftigen sollte dann nur aus reiner Neugier. WAS sich dahinter verbirgt werde ich gerne Mitteilen- aber nicht wie man da drankommt!

Zusammenfassung:

Nach der genauen Betrachtung des Gerätes hat sich für mich nun der folgende Eindruck ergeben:

Die neue BOS Serie von REXON / „Life is simple“ stellt entgegen ersten Erwartungen ein durchaus brauchbares Gerät da gegen dessen Verwendung im BOS Bereich ich für die meisten Anwendungen keine Vorbehalte hätte.

Natürlich hat es kleinere Schwächen – aber die haben alle anderen Geräte auch. Und gravierend ist nichts davon. Die beiden größten Schwachpunkte die ich gefunden habe sind die etwas kleine Tastatur welche eine Einstellungsänderung mit Handschuhen sehr erschwert und die nicht zwangsweise selbst sichernde Zubehöranschlüsse. Alles weitere ist keiner besonderen Erwähnung wert.

Die Zubehöranschlüsse ohne zwingende Sicherung stellen dabei auch noch einen „behebaren“ Nachteil an der Problemlos durch geeignetes Zubehör umgangen werden kann. Es muss halt sichergestellt sein das nur Zubehör verwendet wird welches über eine Befestigungsschraube verfügt. Dann kann diese Kombination bedenkenlos verwendet werden.

Zubehör ohne Befestigungsschraube hat aber meiner Ansicht nach im BOS Bereich überhaupt nichts verloren. In dem Punkt kann ich aber angesichts des niedrigeren Preises nur auf die Selbstdisziplin der Nutzer hoffen.

Von den technischen Daten ist dieses Gerät sogar im Vergleich mit den anderen auf dem Markt erhältlichen Geräten vorne mit dabei. Bei einer anstehenden Beschaffung würde es bei mir selbst auch ein ernsthafter Kandidat sein.

Natürlich gibt es Geräte die ich dem REXON vorziehen würde – nur werden diese leider allesamt nicht mehr hergestellt.

Geräte die ich vorziehen würde sind das GP900-11b als meiner Ansicht nach für die N-POL BOS bestes 2m Gerät aller Zeiten. Und die Schwestergeräte MTS2010 / MTS2013.

(Die technisch vielleicht sogar noch besseren MX3010/3013 würde ich mittlerweile aufgrund des Alters und der immer teurer werdenden Akkus bei hohen Gebrauchtgerätpreisen nicht mehr ernsthaft in Betracht ziehen.)

Dann aber steht nach diesem ersten Eindruck schon das REXON auf der Türschwelle. Die Nachfolgegeräte der GP900-11b Generation kommen ja leider bei weitem nicht mehr an das alte Gerät heran. Und auch die anderen Hersteller haben keinen wirklich guten Wurf gemacht.

Daher ist das REXON BOS ein ernstzunehmender Kandidat. Es hat zwar ein schlichtes Design, wirkt sicher etwas altbackener als die modernen Konkurrenten – aber es kann alles was es können muss und diese Konstruktionen ohne „Schleifen und Designschnörkel“ ermöglicht auch eine sehr einfache Bedienung was eindeutig ein Pluspunkt ist.

Wen jetzt bald auch die zugehörigen Serviceunterlagen verfügbar sind und die verfügbaren Ersatzteile ins System eingepflegt sind, wird das Gerät sicher auch außerhalb des Privatmarktes bzw. kleinen Ortsverbänden Kunden finden können und so bei dem einem oder anderem Großanwender zur Anwendung kommen.

Schlusswort:

Nach dieser genauen Betrachtung habe ich Dinge gefunden die mir gefallen haben. Aber natürlich auch welche die ich nicht so toll finde. Insbesondere bei der Bedienung gibt es ein paar Dinge die nicht wirklich Stören – die ich aber anders gemacht hätte. Als Info will ich die mal hier Aufzählen: Es sei aber gesagt das es sicher auch Geschmackssache sein kann. Aber vielleicht findet ja doch ein Vorschlag von mir in der nächsten Firmwareüberarbeitung Berücksichtigung.

Update: Ich habe diese Liste auch dem Importeur als für die Entwicklung verantwortlichen REXON Vertragspartner mitgeteilt und die Info erhalten das evtl. das eine oder andere tatsächlich im Rahmen des Möglichen umgesetzt wird.

- 1. Im Display hätte ich die Anzeige der Bandlage einen Schritt weiter nach Rechts gezogen. Also einen Leerschritt zwischen der Kanalnummer und Bandlage gemacht. Das finde ich Übersichtlicher**
- 2. Bei der Kanaleingabe sollte eine Übernahme von EIN- und Zweistelligen Kanalnummern durch ENTER und Zeitablauf möglich sein. Wenn ich also 25 statt 025 eingebe und dann einfach die eingestellte Wartezeit warte das er dann auf die Nummer 25 Springt.**
- 3. Selbes hinsichtlich Zeitablauf gilt für die Menüeingaben. Im Moment muss man mit Enter Bestätigen. Oder das Gerät bleibt im Menü. Eine Übernahme nach Ablauf der Wartezeit (zusätzlich!) fände ich besser als das verbleiben im Menü. (Das ist wahrscheinlich aber etwas wo einige auch anderer Meinung sind)**
- 4. Eine freie Benennung der beiden Kanalzonen wäre Wünschenswert. So das man mit der PSW anstatt Zone 1 & Zone 2 auch beispielsweise BOS & DLRG wählen kann. Oder WENIG und VIEL. Im Kanalmenü der PSW kann es ja mit Zone1 & 2 Stehen bleiben, nur halt die Anzeige beim Schalten wäre variabel selbsterklärender**
- 5. Es sollte erkennbar in welcher Zone man sich gerade befindet. Zum Beispiel das man analog zum GP900-11b im Wenigkanalmodus bei der „Zone2“ eines der Nicht verwendeten Icons aktiviert. (zum Beispiel das zweite oder dritte von links in der oberen Reihe)**
- 6. Ein Hinweis auf die Entfernung der Gummidichtung an der Antennenbuchse beim Anschluss einer externen Antenne / Messgerät sollte unbedingt in die Bedienungsanleitung aufgenommen werden. Evtl. gibt es ja auch noch die Möglichkeit das unverlierbar zu machen.**