



## „mm“ – Check

„**Hören und optimal gehört werden**“ sind die Ziele jeder Installation und Überprüfung einer Funkanlage auf Yachten; „**Anlage optimieren – möglichst Sendeleistung reduzieren – damit Strom sparen**“ heißt problemlosere DX-Verbindungen im Sprach- und Datenverkehr in der Sportschiffahrt.

INTERMAR® Amateur-Seefunk e.V. bietet allen segelnden Funkamateuren und Zuhörern auf 14.313 KHz um 08.15/16.30 UTC über die Netcontroller weltweit eine Informationsplattform auf dem Boden des AFuG in enger Kooperation mit „Trans Ocean“ und stellt Notfallhilfe sicher. An der Nord- und Ostseeküste sind Sie über unsere ECHOLINK-RELAYS mit uns verbunden. Datenverbindung (APRS/Email/Positionsreport) via jPSKmail (Info: [www.intermar-ev.de](http://www.intermar-ev.de)). Das Pactor-Verfahren zum digitalen Datentransfer ist Bestandteil der Funkeinrichtung (AFu: WINLINK/AIRMAIL).

Unsere Netcontroller werden wegen ihrer optimalen Funkanlage immer gehört. Diese möchten aber auch alle Yachten gut hören! Deswegen hier einige Tipps zur Verbesserung und Überprüfung der Funkanlage auf Yachten. Ausführliche Info s. Literaturverzeichnis und im geplanten TO/INTERMAR-Seminar „Kommunikation auf Yachten“. **Bei Fragen:** [sy.ursel2@trans-ocean.org](mailto:sy.ursel2@trans-ocean.org) / [Vorstand2@intermar-ev.de](mailto:Vorstand2@intermar-ev.de) .

Die Funkanlage ist auf Segelyachten extremen Bedingungen (Temperatur-/schwankungen, Feuchtigkeit, Lage, Erschütterung/Seegang etc.) ausgesetzt. Eine saubere und korrekte Installation und regelmäßige Überprüfung ist zwingend. Die Prüfung vor jeder Aussendung garantiert optimale Sende- und Empfangsbereitschaft. Das gilt sowohl für Pactorbetrieb/Airmail und jPSKmail als auch für die Sprachkommunikation mit unserem INTERMAR-Service.

Hier einige wichtige Tipps für die Installation über Überprüfung der Funkanlage aus der langjährigen Erfahrung weltweit operierender Netcontroller von INTERMAR und Pacific Island Net:

### **I. INSTALLATION**

- a. TRX sollte SWR/PWR Messung ermöglichen; Masse-Erdung Kielbolzen durch breites Kupfergeflecht mind. 6mm<sup>2</sup>; eigene Stromversorgung (Funkbatterie); Sicherung kann im Minuskabel entfernen werden (Überbrückung) sonst eher Leistungsminderung.
- b. Koax-Kabel sollte hochwertig sein (z.B. BELDEN® RG 8H) oder RG-213; gerade verlegen. **Vorsicht:** Kabellänge ist frequenzabhängig (Leitungstransformation, Berechnung s.: [www.dl0hst.de](http://www.dl0hst.de)); nur hochwertige PL-Stecker mit Teflonisolierung (z.B. Amphenol, keine Billigware!!) verwenden; sauber verlöten (LötKolben mindestens 100 Watt); kalte Lötstellen vermeiden, ggfls crimpen; Übergang von Stecker-Kabel mit selbstklebenden Schrumpfschlauch abdichten;
- c. Tuner in Backskiste **wasserdicht montieren**; separate Stromversorgung sicherstellen; Montage nahe am Antennenfußpunkt (30-50 cm!!); **HF-Erde!!!!(s. Literaturhinweis)**; korrekter Decksdurchbruch (s. Literatur Hirche); kurze Erdleitung/breites Kupferband (Skin-Effekt); Zuleitung zur Antenne: dickes Kupferkabel 0,6 cm (Batteriekabel), oder Innenleiter/Isolierung RG 213 (schon Teil der Antenne!!) zum Antennenfußpunkt; Kabel an beiden Enden über 5 cm verlöten. Alle so zusammengelöteten Drähte bleiben so zusammen auch bei Dehiszenz auf der Strecke (Wassereinfluß). Distanz zum Rigg beachten (Plastik-Abstandshülsen/Kabelbinder, s. Buch R. Hirche); Saubere, großflächige Verbindung zum Achterstag durch 2 breite Schlauchschellen;
- d. HF-Erde (s. Literatur!!!); wichtigster Teil der Antennenanlage!! Nur kapazitive Koppelung an Wasser sinnvoll!! (Al/Cu-Folie, Ground Paint) Kein Erdungsschwamm!! (s. Literaturhinweis);
- e. **Antenne; Achterstag/Whip; immer unsymmetrisch** (Prinzip: MARCONI); daher: **HF-Erde unabdingbar!!**; Achtertag isolieren; auf Stabilität achten (NORSEMAN-Terminals); Denke daran: Ab Tuner ist auch die Zuleitung Teil der strahlenden Antenne! Tuner passt auch dieses Teilstück an ; Vorsicht: Riggnähe und hohe HF-Spannungen!!!; Antenne ist immer Kompromiss mit Yachttyp/individuelle Vorliebe; **Falls keine gute HF-Erde möglich: symmetrische Antenne sinnvoll** (z.b. Stromsummenantenne, Berechnung s.: [www.dl0hst.de](http://www.dl0hst.de)).
- f. Unbedingt: Herstellerangaben/Handbücher beachten/mitführen!
- g. Nach Installation: Check der Antennenanlage/Dokumentation, am besten durch Vektor Netzwerkanalysator (VNA) (z.B. MFJ-Antennenanalysator/miniVNA/AA-200 etc.) – Tunerkontrolle;
- h. Bei unsymmetrischer Antenne dringend Mantelwellensperre vor Tunerausgang! Konfektioniert ([www.hari-ham.com](http://www.hari-ham.com)), oder „home made“ (z.B. 7 Amidon FB 77 1024 über RG 213 schieben, mit Schrumpfschlauch befestigen, oder zumindest 2-3 Klappkerne ([www.amidon.de/www.reichelt.de](http://www.amidon.de/www.reichelt.de))). Klapp-Ferritringkern (Klapp Ferritring 10mm) auch hinter PL-Stecker TRX Ausgang, (Ersatz mitführen); Dies dient zur Abschirmung der Bordelektronik (Autopilot/Plotter RADAR etc) vor funkinduzierten HF-Strömen (= Geräteausfall) und Leistungsverlust des TRX!! Ferritkerne auch über Stromversorgungs- und Steuerleitungen klappen.
- i. Dämpfung (=Verlust) vermeiden; saubere/kurze Verbindungen; adäquate Leitungen!! Saubere Lötstellen; kalte Lötstellen vermeiden, keine Fette/Graphit

## II. Regelmäßige Überprüfung während der Reise

- a. Unbedingt Prüfgeräte mitführen (Multimeter/el. Check, separates SWR/PWR-Meter –Kreuzzeigerinstrument-);
- b. TRX ok? Prüfung aller Tasten (z.B. ATT ausschalten etc.); Stromversorgung (Spannungsabfall bei TX?); Masseerdung;
- c. Koaxkabel ok, Länge (Leitungstransformation)? Stecker (Lötstellen, blank, kein Belag, kein leitendes Fett!!);
- d. Einschalten des TRX/Tuners 10 Min vor Aussendung, Frequenzanpassung vor Aussendung;
- e. Tuner eingeschaltet?, Verbindungen sauber/blank/Belag/Korrosion?; Antenne/Zuleitung frei? Stromversorgung ok? Kein Kurzschluß? Gegenstände an Antenne? Ggfls. Tuner-Reset und Neuabstimmung um Speicherung schlecht angepasster Werte zu vermeiden;
- f. Separates SWR/PWR-Meter in das RG-213 einschleifen zwischen TRX und Tuner egal wo; denn SWR ist vor Antenne nur gering schlechter als vor dem Tuner (bei optimaler Anpassung /Totalreflexion);
- g. SWR/PWR messen mit konstantem Träger (MOX/cw/RTTY, Vorgehensweise s. TRX-Manual), Pfeifen/hohe Töne vermeiden, ungenaue Messung; konstante Trägersendung sollte genügend Zeit bieten, die Werte exakt abzulesen;
- h. Konstanten Träger mit max. Leistung (100W) sollte auf separatem SWR/PWR Meter max. 15% Leistungsverlust bieten, falls schlechter: Kontrolle aller Anschlüsse!! Tuner ok? (Stromversorgung?!)
- i. Nach Möglichkeit Leistung reduzieren (1 S-Stufe = 6 dB = 4-fache Leistung!/gilt auch umgekehrt); 25 Watt reichen oft; >>**STROM SPAREN!!**
- j. Vor jeder Sprachausendung PTC ausschalten;
- k. **Immer wieder; Unbedingt Klapp-Ferritkerne auf Koaxkabel hinter jedem PL-Stecker (Abschirmung unerwünschter HF-Ströme in der Bordelektronik) und auf allen Strom- und Steuerleitungen.**

### III. Tipps bei Aussendungen:

- a. Niemals Pactor-Gerät (PTC) bei Sprachausendungen eingeschaltet lassen;
- b. Nach Möglichkeit Sprachprozessor oder –kompressor benutzen (ausser bei Pactor), das erhöht das Volumen der Sprache ungesund;
- c. Mikrofon vor die Lippen!!!
- d. Vor jeder Benutzung der Sendeanlage Überprüfung (s. oben)!!

#### Literatur:

Günter S. Hamacher HP1XX, [Contadora@gmx.de](mailto:Contadora@gmx.de): Anleitung zur Überprüfung von Sendeanlagen auf Yachten; Weitere Info/Anfragen via Email

Dipl.Ing. Martin Erger DK4FD, [kontakt@sy-merger.de](mailto:kontakt@sy-merger.de); Sy-merger.de: HF-Erde für Kurzwellenfunkstationen auf Sportbooten; Weitere hier benützte Info: sy-merger.de

Rüdiger Hirche DJ9UE, [r.hirche@sy-kaya.de](mailto:r.hirche@sy-kaya.de); Amateurfunk an Bord, Delius-Klasing Verlag, 2007

Website: [www.intermar-ev.de/INTERMAR-Technik/Schiffsantennen](http://www.intermar-ev.de/INTERMAR-Technik/Schiffsantennen)

Max Rügger, HB9AAC, "Rund um die Antenne" Teil 1, 2, 3, 4, März 2007

K.Warsow DG0KW „Kabellängen – Berechnung“ Software; [www.dl0hst.de](http://www.dl0hst.de)

K.Warsow DG0KW „Berechnung Stromsummen-Antenne“ Software: [www.dl0hst.de](http://www.dl0hst.de)

Karl H. Hille, DL1VU „Windom- und Stromsummenantennen“ Funkamateurbibliothek Band 15, Theuberger Verlag GmbH

Alois Krischke, DJ0TR, „Rothammels ANTENNEN BUCH“, 12. Auflage 2006, DARC-Verlag GmbH

© Dr.R.Clasen DL8MEZ, [Sy.ursel2@trans-ocean.org](mailto:Sy.ursel2@trans-ocean.org); Vorstand2@intermar-ev.de; c/o INTERMAR® Amateur-Seefunk e.V. (07/2011)