

Bessere Reichweite ohne Erhöhung der Sendeleistung

Antennenbuchse für die PMR-Funke

Aufgrund zahlreicher Nachfragen zur Leistungssteigerung der kleinen universellen PMR- und LPD-Funkgeräte sowie der Möglichkeit eines externen Antennenanschlusses soll hier anhand eines Beispiels näher auf diese Problematik eingegangen werden. Leistungssteigerung bedeutet zwar nicht in jedem Fall Reichweitenerhöhung, aber genau diesen Effekt kann man mit einem externen Antennenanschluss erreichen, OHNE die Sendeleistung erhöhen zu müssen. Als anschauliches Beispiel wird hier ein tausendfach bewährtes PMR- Handy vom Typ Alan 451 näher unter die Lupe genommen.

Warum das Alan 451?

Dieser Winzling wurde nicht ohne guten Grund unter insgesamt 14 getesteten LPD/PMR-Geräten ausgewählt, um bauliche Veränderungen zu treffen. Dieser Typ liegt in einem guten Preis-/Leistungsverhältnis, wobei seine Ausstattung akzeptabel ist. Die Ausfallrate dieses Gerätes ist enorm gering und es ist auch robust genug, um den rauen Bedingungen des Alltags entgegen zu treten. Doch wohl eines der wichtigsten Argumente war dessen HF-Störfestigkeit.

Da neuere PMR-Handys nun auch mittlerweile allesamt ein zu softiges Gehäuse haben, bleibt bei denen kaum eine gerade Fläche oder Platz für das Einsetzen einer Antennenbuchse übrig. Beim 451 dagegen verleiht sogar noch ein kleiner Flansch am Antennenstummel zusätzliche Stabilität, ähnlich wie jetzt auch beim Alan 456-R.

Kein 451?

Der Markt ist groß und die Auswahl riesig, und oft wird man schwach und hat dann ein Superspar-Set mit gleich zwei glänzenden Geräten und noch zum halben Preis

bei einem Discounter erobert. Meist ist dann die Freude dank dürriger Sprachqualität oder VOX-Empfindlichkeit oft nur von kurzer Dauer. Soll so ein Gerät dann noch umgerüstet werden, ist auf folgendes UNBEDINGT zu achten:

- Ist überhaupt Platz für eine etwa 11 mm starke BNC-Antennenbuchse? Wenn nicht, dann für welchen anderen Typ – eventuell für die kleinere SMA-Buchse?
- Wäre auch nach innen genügend freier Raum?
- Ist an der Antennenseite unmittelbar eine direkt störende Gehäuse-Schraube?
- Wie ist die Selektivität des vorhandenen Gerätes (Kanalüberschläge naher Stationen)?
- Ist dieses Funkhandy überhaupt HF-störsicher genug?
- In welchem Verhältnis steht der Aufwand?

Die Güte der automatischen Rauschsperrung kann man leicht selbst ohne viel Aufwand überprüfen: Zunächst einfach eingeschaltet neben einen PC, Fernseher oder Kühlschrank legen. Bleibt alles still, sieht es schon mal nicht schlecht aus. Doch sollte man trotzdem nach Möglichkeit mit einem zweiten Gerät, welches auf einem direkten Nachbarkanal sendet, den Test wiederholen, um so die Selektivität feststellen zu können.

Stellt sich dabei in wenigen Metern Abstand schon ein ständiges Knacken ein oder ist sogar eine verzerrte Modulation hörbar, dann lieber die Finger davon lassen. Man muss sich

hierzu noch eine hochangebrachte Stationsantenne vorstellen, die dann mit der vielfachen normalen Empfangsfeldstärke das kleine Handy völlig übersteuern würde. Den abschließenden Eignungstest macht man am besten auf einer Bergkuppe nahe bewohntem Gebiet. Das zu testende Gerät auf SCAN stellen und eine ganze Weile so eingeschalten lassen, wobei man dazu ruhig paar Mal den Standort wechseln sollte.



Der HF-Test ohne Eile in gemütlicher Atmosphäre auf einem hochgelegenen Jägerstand. Links das Alan 451; rechts daneben ein Handscanner auf Horchposten.

Das Ganze darf dann auch bedenkenlos eine ganze Zigarrenlänge lang dauern, wobei das wichtigste in unserem Hobby natürlich ist, dass man den Scanner nicht zu Hause vergessen sollte. Dieser wird zwar nicht zum Test benötigt, trägt aber ungemein zum Wohlbefinden bei – oder?

Wenn es dann doch knackt

Ist ein LPD/PMR ungeeignet, so merkt man dies schon kurz nach dem Einschalten bei so einem Bergtest. Die häufigsten und stärksten Störquellen kommen von Bündelfunkanlagen, Richtfunkstrecken und Telemetrie-Sendern. Seltener sind TV-Einstreuungen. Wer nun denkt, dies könne man umgehen, indem man den CTCSS-Pilotton aktiviert, der irrt gewaltig! Selbst bei CTCSS mogeln sich noch Störsignale bis zum Lautsprecher. Dies nervt genauso, und hier hilft dann echt nur ein anderes Modell.

Achtung schwarze Schafe!

Doch Vorsicht, auch was für den Umbau zugesagen ab Werk schon vorbereitet ist, kann ebenfalls beim HF-Test floppen! Derzeit werden oft Stations-Geräte in moderner Pultform angeboten. Dort braucht man nur das Gehäuse öffnen und die vorhandene Schwenkantenne gegen eine handelsübliche BNC-Buchse tauschen. Alles ohne Vorkenntnisse und Bohren, da es fast so einfach ist, wie das Wechseln der Batterien. Was nun folgt, schmerzt die Ohren, und die Original-



Zwei fleißige Helfer beim Präsentieren der Test-Sieger. Das Alan 451 und Alan 456. Fotos: Bernd Trampel

antenne ist schnell wieder einbaut. Der Empfänger ist einfach nicht für größere Feldstärken ausgelegt. Aufgepasst auch bei sogenannten Export-Geräten, die viel Watt und Reichweite versprechen. Im direkten Vergleich zu originalen PMRs ergaben sich bei einer Modellreihe sogar extreme Verschlechterung der Reichweite bei einem unzumutbar hohen Stromverbrauch. Die HF-Störfestigkeit war miserabelst. Diese Gerätschaft ist dann natürlich (weil eben für Export und „extra“ freigeschalten) oft von Umtausch und Rückgabe ausgeschlossen. Weshalb das so ist, dürfte nun allen klar sein.

Das OP-Besteck

Außer Kreuzschraubendreher, Drahtknipser, Rundfeile und einem kleinen Taschenmesser werden nur ein Lötkolben, Heißklebepistole und eine kleine Eisensäge bzw. Laubsäge mit feinem Metallblatt benötigt. Ein etwa drei Zentimeter langes Stück Draht oder Bastel-Litze und eine BNC-Buchse kommen zum Einbau noch hinzu.



Die Arbeitsschritte im einzelnen: Original-Adapter; gekürzte Buchse; Mittenkontakt mit verlötetem Kabel.

BNC-Buchse vorbereiten

Getestet wurden mehrere Sorten von Antennenbuchsen, wobei am praktischsten ein Adapter BNC-Buchse/F-Buchse ist und auch noch den besten Halt bietet. Wer eine normale BNC-Einbaubuchse mit Zentralbefestigung in seiner Bastelkiste hat, kann zur Not auch diese nehmen. Doch gibt es hier zu viele unterschiedliche Abmaße und Versionen, was das hintere Innenleben anbelangt.

Die Befestigungsmutter passt sowieso nicht beim Einbau dahinter, deshalb wird alles geklebt – aber bitteschön mit Heißkleber! Beim BNC/F-Adapter hat der mittlere Bund eine Stärke von 11 mm und passt somit perfekt ins Gehäuse des Alan. Von diesem oberen Rändelsteg werden nun in Richtung Gewinde acht Millimeter abgemessen und unter ständigem Drehen der Rest vorsichtig abgesägt. Hier braucht nur der Metallrand aufgesägt zu werden, da der Plastikeinsatz dann leicht herausrutscht. An dieser Stelle NICHT die gesägte Fläche entgraten oder gerade feilen. Dieser raue Rand verleiht beim späteren Einkleben mehr Halt, da wie gesagt keine Mutter dahinter kommt. Nun den kleinen Messingkontakt aus der Mitte herausziehen und in diesen



Zerlegtes Gerät; deutlich erkennbar ist die kleine Schraube der Antennen-Befestigung.

Fotos: Bernd Trampel

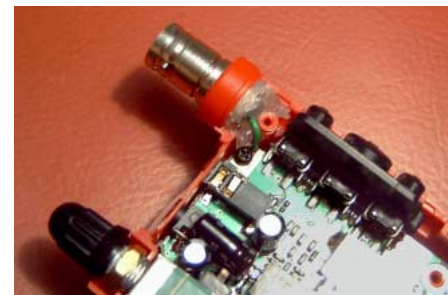
hinein (von hinten) einen etwa 3 cm langen und isolierten Draht löten, der am anderen Ende später eine Öse gebogen bekommt. Es sollte das offene Ende ebenfalls ca. 8 mm abisoliert und schon verzinkt werden. Der fertige Kontakt wird anschließend genau mittig wieder in die Buchse bis Anschlag eingesetzt und mit Heißkleber komplett verfüllt. Nützlich ist hier das vorherige Aufsetzen auf den Stecker einer Gummiantenne, um die Zentrierung und den richtigen Sitz zu gewährleisten. Der Draht muss etwa mittig hinten herausführen und der Kleber sollte nicht mehr als 1–2 mm überstehen (Bild oben).

Und nun ran ans Gerät

Nachdem der Akkudeckel, die Akkus und der Gürtelclip entfernt wurden, nun im Akkufach die vier und an der hinteren Antennenseite die eine (längere) Schraube vorsichtig ausdrehen. Das Gehäuse von der Seite her, wo auch die PTT-Taste liegt, sachte aufklappen. Sollte es stramm gehen, dann mit leichtem Druck einer kleinen Messerklinge nachhebeln. Jetzt den Tast-Gummi und die Buchsenabdeckung nach oben wegziehen, um etwas Platz zu schaffen. Die Antenne ist mit einer einzigen kleinen Schraube gesichert und kann nach deren Herausdrehen mit einer eleganten Linksdrehung aus der Halterung nach draußen gezogen werden.

Nun wird am offenen Drahtende der vorbereiteten und inzwischen erkalteten Buchse eine kleine Öse um die Schraube gebogen, mit der die Antenne befestigt war. Die Öse so herum biegen, dass sie sich nicht beim Anziehen aufdreht und fest anliegt. Da die Buchse jetzt noch nicht passt, muss am unteren und oberen Gehäuseteil mit einer kleinen Rundfeile oder einer scharfen Messerspitze der untere Haltesteg der alten Antenne so weit abgeschabt werden, bis die Buchse ganz leicht und bei geschlossenem Gehäuse mittig hinein passt (ein Rückbau auf die Original-Antenne ist trotzdem jederzeit möglich). Der Verbindungsdraht sollte bequem zum Schraubkontakt hin reichen. Die Oberkante des Rändelstegs sollte etwa bündig mit dem Gehäuse abschließen. Jetzt wird der Tastgum-

mi wieder eingesetzt, damit kein Kleber in die Mikrotaster laufen kann. Nun noch einmal kräftig durchatmen und dann den Heißkleber zunächst auf die Innenseite der Gehäusedurchführung und auch gleich auf den gesamten Gewindeteil der Buchse deckend und dünn auftragen. Nicht jedoch auf den anderen Gehäuse-Deckel. Jetzt unter kräftigem, aber beherrztem Druck gerade und bis zum Anschlag einschieben, so dass der Bund der Buchse sauber mit dem Gehäuse abschließt. Richtig fest wird das Ganze, wenn sich beim Einschieben etwas Kleber um den gerändelten Bund herum schiebt und nach draußen dringt. So lange der Kleber noch heiß ist, kann leicht korrigiert werden. Ist alles gut vorbereitet, sollte der erste Versuch schon zufriedenstellend sein.



So sollte die Klebestelle aussehen, dann klappt es auch mit dem Zusammenbau.

Wenn irgend etwas nicht ganz nach Plan lief, so kann man alles wieder korrigieren, solange durch „Rammeln“ nichts entzwei gegangen ist. Der Heißkleber ist ja mit einem Messer wieder leicht „abzupopeln“. Dann einfach neuen Kleber auftragen und sachte erneut zusammenfügen. Es wurde perfekt gearbeitet, wenn sich nach einer Stunde Nullkommaix mehr bewegt.

Der letzte Schliff

Vorsichtig überstehenden Kleber vom äußerem Gehäuse entfernen. Nun den Draht an den Antennenkontakt der Platine anschrauben, worauf auf festen Sitz und kurzschlussfreie Verbindung zu achten ist. Dieser Draht darf auch an keiner Stelle mit dem Buchsenrand in Berührung kommen und sollte etwa einen Abstand von 3 mm zu diesem einhalten. Der erkaltete Kleber muss nun so weit abgeschnitten werden, dass die zweite Gehäusenhälfte wieder passt und richtig schließt. Der obere Plastik-Abstandshalter muss plan aufsitzen.

Nach abschließender Kontrolle erfolgt der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge. Es ist dabei auf die unteren Ladekontakte zu achten, da die sich leicht verflüchtigen und gerne verrutschen. Achtung, die lange Schraube kommt hinter die Antenne!

Antennenanpassung

Normalerweise sollte zur richtigen Anpassung noch die Platinen-Masse mit der BNC-Buchse verbunden werden, doch dies erfolgt aus gutem Grund nicht. So mancher HF-Tech-

niker wird jetzt mit der Stirn runzeln, doch im Praxistest erwies sich hier eine massefreie Antennenverbindung als vorteilhafter. Wer doch die Massen verbinden will, der muss starke Einbußen, besonders bei Benutzung von normalen Aufsteckantennen, in Kauf nehmen. Ein Test mit einer Stationsantenne, die etwa 7 dB Gewinn auf den PMR-Frequenzen bringt, verlief ebenfalls zufriedenstellender als mit angepasster Buchse.

Ein zweistündiger Dauer-Belastungstest an dieser Antenne brachte keine Veränderungen im Verlauf des Betriebes – nicht einmal starke Erwärmung! Der vorher gemessene Stromverbrauch war in etwa gleich mit dem nach dem Umbau.



Links im Bild ein einfacher 1/4-Strahler für 70 cm; rechts die hochflexible RH519, die beste Leistungen auf 446 MHz bringt (Top!)

Zur späteren Verwendung

Der Sinn des Umbaus ist natürlich der, dass man nun hier eine Stationsantenne, die möglichst hoch angebracht wird, anschließt.

Die 70-cm-Amateurfunk-Antennen liegen zwar im Frequenzbereich bei PMR etwa 6 MHz daneben, dies wirkt sich in der Praxis dennoch wenig aus, da diese Antennen sowieso für einen größeren Bereich optimiert sind und auch noch nicht bei 440 MHz steil in der Leistung abfallen.

Hierbei handelt es sich um mehrfach gestockte Bereichsantennen, die mit Koppelgliedern mehrere 5/8-Elemente, übereinander angeordnet, in sich haben.

Abzuraten ist von zu hohen Antennengewinnen, da diese dann auch eine entsprechende Schmalbandigkeit mit sich bringen und auch technisch bedingt eine bessere Anpassung benötigen als ein einfacher Lambda 1/4-Strahler.

Die X-50 zum Beispiel bringt immer noch auf 446 MHz ihre etwa 4 dB Antennengewinn auf

diesen Frequenzen – bei einer Gesamtlänge von 170 Zentimetern. Die Kabeldämpfung und Anpassung sind berücksichtigt. Klar, dass man bei diesen Frequenzen nur AIRCELL 7-Kabel oder noch dämpfungssärmere verwenden sollte, wobei die Stecker der Antenne meist in N-Norm ausgelegt sind. Für portablen Einsatz können ebenfalls gewinnbringende Aufsteckantennen mit BNC-Stecker zur Anwendung kommen, die deutlich mehr leisten können als die Originale. Nicht vergessen, auch die kleinen Mini-Magnetantennen, die auch als normale Scannerantennen angeboten werden, sind meist auf 70 cm sendefähig. Schon mal überprüft, ob die Discone auf dem Dach fürs PMR in Resonanz liegt? Antennengewinne sind da zwar wenig wahrscheinlich, doch eine deutliche Verbesserung dank erhöhter Lage bringen sie allemal. Bei der Sky-Scan-Dis-1300 mit vier Seitenradialen wurden sogar Richtkeulen gemessen. Zum Schluss nicht vergessen: Der Gewinn einer Antenne wirkt sich gleichermaßen beim Senden und beim Empfang aus!

Zur rechtliche Lage

Sicher dürfte jedem bekannt sein, dass nach so einem Eingriff die Garantie erlischt, ganz davon abgesehen, dass so ein Umbau und die Benutzung nur den lizenzierten Funkamateuren unter uns gestattet wären.

Der Gesetzgeber verlangt außerdem, das an diesen veränderten Geräten die CE-Kennzeichnung entfernt wird. Die Nutzungsbedingungen für PMR legen hier auch ganz klare Grenzwerte für diesen Frequenzbereich fest.

Eine Strahlungsleistung von max. 500 mW ERP ist einzuhalten und jegliche Verwendung von anderen Antennen als den fest eingebauten ist auszuschließen. Dieser 446-MHz-PMR-Bereich befindet sich ausgerechnet auch noch wenige Megahertz neben den Unter- und Oberband-Frequenzen der Kanalaare der 70-cm-BOS-Richtfunkstrecken.

Würde man dort Störungen durch so eine



Das fertige PMR in Lauerstellung. Tipp: verschraubt man den Gürtelclip mit einer kleinen Strebe z.B. am Schrank, hält es wackelfrei und man kann das Gerät jederzeit per Dauerndruck bequem abnehmen.

handgeschnittene PMR-Anlage verursachen, könnte man bald wahrlich in der ersten Reihe sitzen! Jeder Betreiber einer solchen Sende-/Empfangsanlage haftet selbst und ganz allein für etwaige Störungen, die durch diese verursacht werden. Bernd Trampel

Infos und Bezugsquellen

Die BNC-Buchse (Adapter), Antennenkabel und Stecker sowie benötigte Antennen können in allen gängigen Funkfachgeschäften oder per Versandhandel bezogen werden. Zu diesem Thema s. a. unter www.pmr446.de (neuer Wortlaut auf der Tuning-Seite) sowie zur rechtlichen Lage unter www.regtp.de.

Anfragen beantwortet der Autor gerne unter funksurfer@freenet.de



Die X-50 im Einsatz – hier könnte aber auch fast jede Discone-Antenne angebracht sein, die im 70-cm-Bereich sendefähig ist.