

# RADIOBOTE

Interessengemeinschaft für historische Funk- und Radiotechnik



Heft 20, 4. Jahrgang

März - April 2009

## Die Generationen der Tornisterfunkgeräte (3)

Der Hauptnachteil der Tornisterfunkgeräte der zweiten Generation waren Größe und Gewicht der beiden Tornister. Die kleineren Röhren mit 2,4 V



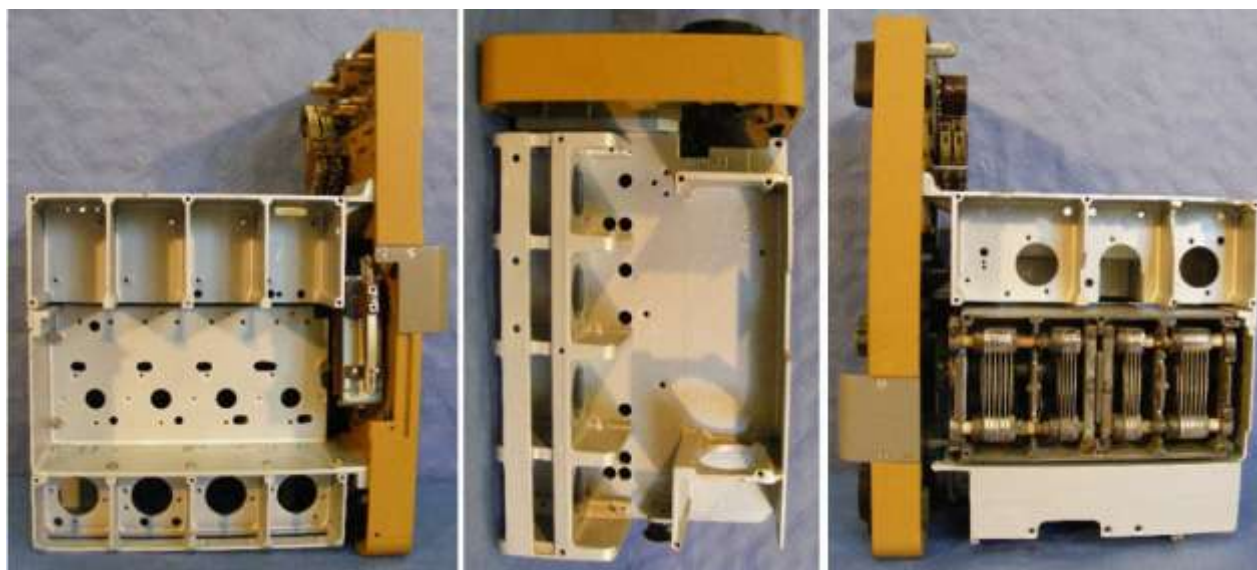
FUNKER DER FALLSCHIRMJÄGER AUF KRETA

Heizung und die Stromversorgung aus Nickelsammlern und über Wechselrichter waren die erste Voraussetzung, Funkgeräte komplett in nur einem Tornister unterzubringen.

Dem Innenvolumen und Gewicht der beiden Tornister des Torn.Fu.b1 von 53 l (40 kg) stehen beim Tornisterfunkgerät g nur noch 16 l (18 kg) gegenüber. Das Volumen der Stromversorgung reduziert



sich von 7 auf 4 l, das der Röhren im Gerät (mit Fassung) von 1,4 auf 0,5 l. Nahezu alle Bauelemente wurden wesentlich kleiner: Mehrfach-Dreh-



kondensatoren, HF- und ZF-Spulen mit HF-Eisenkernen, Widerstände, Kondensatoren usw. Die Elektron - Chassiskonstruktion entwickelte sich von der Rahmenbauweise zur **Kammerbauweise** weiter und wurde sehr viel feingliedriger (im Bild das Chassis der Torn.Fu.g/t).

Telefunken hat die **Gehäuse** der Tornisterfunkgeräte g, h und ha in Leichtmetall-Blechbauweise mit aufgenieteten Verstärkungsrippen versehen. Bedienseite und Akkufach rückten an die Schmalseiten des Tornisters. Das Gehäuse des Torn.Fu.g hat sich in den 50er Jahren im russischen Funkgerät R-105D nur wenig verändert wiedergefunden.



Lorenz ist mit dem Tornisterfunkgerät i bei der Panzerholz-Bauweise mit Stahlblechrahmen geblieben (Bild rechts).

Die **Tragevorrichtung (Fu) C** für alle Eintornistergeräte vereinigte die zwei Einzelriemen und das Rückenpolster in einer vom Gerät lösbaren Einheit (Bild rechts).

Ein **Bedienungsteil** konnte am Gerät eingeschoben oder über ein Kabel mit dem Gerät verbunden am Koppel getragen werden. Das erforderte fernabstimmbare Elemente für die Feinabstimmung des Empfängers: Hier ist das ein **HF-Variometer** mit einstellbarer Vormagnetisierung (Torn.Fu.h, Bild unten).



Ein Nachteil der elektrisch zu kurzen Stabantennen wurde bei den Eintornistergeräten durch abstimmbare oder feste **Antennen-Verlängerungsspulen** gemildert, die in die Antenne eingefügt wurden.

Die **Generation der Eintornistergeräte** begann im Jahre 1940 bei Telefunken mit dem **Tornisterfunkgerät h** (23,1 bis 24,9 MHz) für die Sturmartillerie. Ich habe das Torn.Fu.h und seine verbesserte Ausführung **Torn.Fu.ha** bereits im Rahmen der „h-Geräte“ im Radioboten Heft 3 beschrieben und möchte hier nur wesentliches wiederholen. Das „h“ bildet in vielen Dingen eine Ausnahme: seine Bedienseite ist die große Seite, dem Rücken des Funkers abgewandt, und auch der Akku wird von dieser Seite eingesetzt. Das Chassis in reiner Blechbauweise ist sogar eine vollständige Ausnahme unter den deutschen Funkgeräten jener Zeit.



Um Röhren und damit Volumen zu sparen, ist der Empfänger mit einer

**selbstschwingenden Mischstufe** und nur einer ZF-Stufe ausgestattet. Die ZF-Verstärkung erwies sich aber als zu gering. Bei der verbesserten Ausführung **Torn.Fu.ha**, die schon kurz nach Einführung des „h“ in Auftrag gegeben werden mußte, hat der Empfänger zwei ZF-Stufen.

Das Thema **AM-Modulation** zieht sich wie ein roter Faden durch die drei Generationen. Torn.Fu. h und ha sind die ersten Geräte dieser Reihe mit der

leistungsintensiven **Anoden-Schirmgitter-Modulation**. Um die dafür benötigte NF-Leistung aufzubringen, ist ein Modulator mit zwei Röhren in Gegentaktschaltung vorgesehen. Beim Torn.Fu.h, der eine viel zu geringe Sendeleistung von nur 0,1 Watt hatte, waren das vier RV2,4P700 im Sender und Modulator, beim „ha“ vier RL2,4P3. Die A-G2-Modulation erlaubt als einzige konventionelle Modulation einen nahezu 100 %igen Modulationsgrad, wichtig bei einem Funkgerät, das **nur für Telefonie** vorgesehen ist. Auch das ist eine Ausnahme unter den Geräten der 2. und 3. Generation.

Wie bei allen Eintornistergeräten ist auch das **Bedienungsteil a** vom Gerät abnehmbar. Fernhörer und Mikrofon werden nur bei diesem Gerät am Bedienungsteil angeschlossen (siehe Bild rechts).



Die 1,5 m - **Stabantenne (Fu) h** besteht aus fünf Stäben, von denen einer als feste Verlängerungsspule ausgebildet ist. Die Antenne kann mit 5 Stäben (Reichweite 2,5 km) oder drei Stäben (1 km) aufgebaut werden. In beiden Fällen ist die Verlängerungsspule der dritte Stab von oben. Der **Antennenfuß des Torn.Fu.h** ist gerade,



der des Torn.Fu.ha etwas abgewinkelt, so daß die Antenne leicht schräg steht.

Das **Tornisterfunkgerät g** (2,5 bis 3,5 MHz), von dem es etwa 15.000 Geräte gegeben hat, war für Panzergrenadiere und Artillerie bestimmt. Das Ausweichen

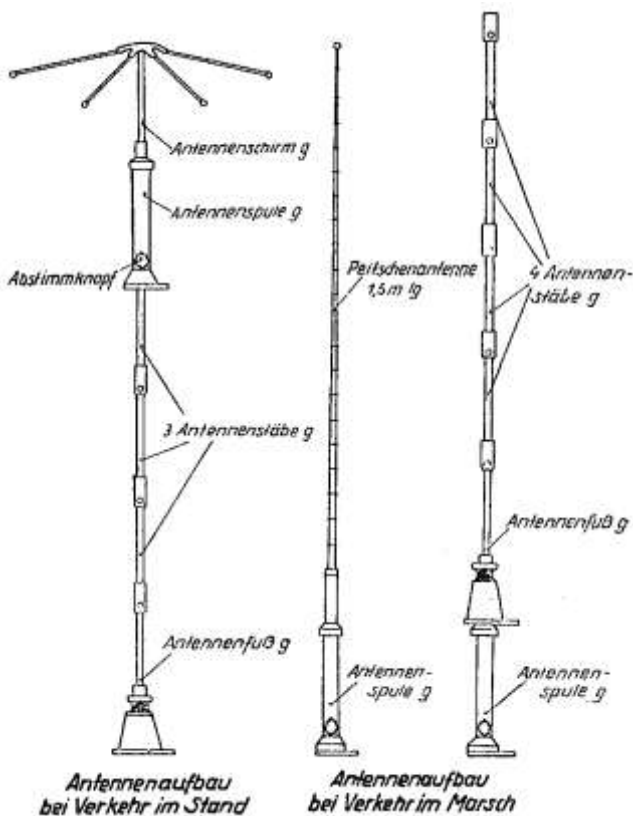
zu tieferen Frequenzen bei den Tornisterfunkgeräten g, i und t war eine Konsequenz des im Verlaufe des Krieges nachts immer stärker verstopften Kurzwellenbereiches oberhalb 3 MHz.

Das auch unter dem Tarnnamen „Gera“ bekannte Gerät wurde 1942 eingeführt und war ausgesprochen erfolgreich. Es stand den älteren Tornisterfunkgeräten an Reichweite nicht nach, war aber bedeutend handlicher und flexibler. **Der technische Aufwand war durchaus minimiert**, reichte aber für den geforderten Zweck aus. 1944 wurde eine etwas vereinfachte Ausführung eingeführt (links im Bild auf der folgenden Seite). Der Ausgangskreis des Senders war bei Empfang der Eingangskreis des Empfängers. Das sparte das Antennenrelais. Statt dessen wurden Heiz- und Anodenspannung des Senders und der Eingangsstufen des Empfängers mit einem Relais

umgeschaltet. Der Empfänger hat die Stufenfolge HF-Stufe, selbstschwingende Mischstufe, ZF-Stufe mit Dreikreis-Bandfilter, ZF-Audion und NF-Stufe. ZF-Audion und NF-Stufe werden bei Senden zur Erzeugung eines Mithörsignals für Telegrafie bzw. eines Mithörtones für Telefonie verwendet und deshalb nicht umgeschaltet. Das NF-Signal für den Mithörton wird bemerkenswerter Weise aus dem Antennenstrom am HF-Wandler des Meßinstruments abgenommen. Damit wird tatsächlich die Modulation des gesendeten Signals kontrolliert.



Und auch beim „g“ ist wieder eine bisher nicht eingesetzte Art der AM-Modulation für Telefonie vorgesehen: **Bremsgittermodulation** ohne Modulator-Röhre direkt vom Kohlemikrofon über einen Modulationstrafo. So kommt das Gerät mit nur sieben Röhren aus: 5 RV2,4P700 im Empfänger und 2 RL2,4P3 im Sender. Voraussetzung für diese röhrensparende Modulation ist die Möglichkeit, im Wechselrichter eine negative Vorspannung für das Bremsgitter zu erzeugen. Ältere Geräte hätten hierfür eine zusätzliche Batterie gebraucht.



Zum Gerät gehört ein variables Sortiment von Antennen. Die Verlängerungsspule g war auf größten Antennenstrom abstimmbare und konnte an verschiedenen Stellen der Antenne eingebaut werden. Die 1,5m lange Peitschenantenne aus 8 verbundenen Stahldrähten konnte seitlich am Tornister eingehakt werden. Es gab nach dem Krieg sowohl russische als auch tschechische Nachbauten dieser Antenne. 1944 und 45 wurden bei Siemens-Reiniger in Erlangen und anderswo noch etwa 1000 **Torn.Fu. t** (2,15 bis 3,0 MHz) als entfeinerte Frequenzvariante des Torn.Fu.g gebaut. Gerät und Antenne waren durch einen roten Ring gekennzeichnet.

Das **Tornisterfunkgerät i** (Tarnname „Ida“) von Lorenz (1,8 bis 3,0



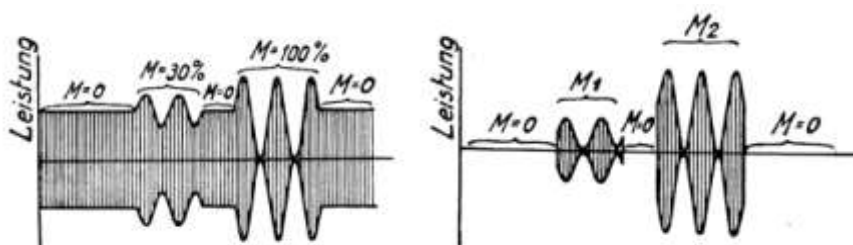
MHz) ist ein leistungsfähiges Gerät mit entsprechend hohem Aufwand. Es wurde bereits 1943 angekündigt aber erst 1944 eingeführt. Obwohl es mindestens 1300 Geräte gegeben hat, ist nicht eine einzige originale technische Unterlage über das Gerät bekannt. Die hervorstechendsten Merkmale sind die nur in diesem Gerät verwendete **Senderöhre RL4,2P6**, die eine Sendeleistung von 3 Watt bereitstellte, und die **HAPUG-Modulation**.



Diese von Lorenz entwickelte trägersteuernde Modulation war eigentlich für Großsender vorgesehen. Ihr Kennzeichen ist ihre Leistungseffizienz. Der für die Übertragung an sich nicht erforderliche Träger, in dem 50% der Sendeleistung stecken, wird in den Sprechpausen stark unterdrückt. Ein Trägerrest ist notwendig, um den unmodulierten Sender überhaupt finden zu können. Der Modulationsgrad ist immer nahe 100%, die Amplitude des modulierten Sendesignals entspricht der Lautstärke. Das Oszillogramm vergleicht die normale AM-Modulation (links) mit HAPUG-Modulation (rechts).

Mit acht RV2,4P700 im Empfänger (HF-M-O-ZF-ZF-ZFD-BFO-NF) und je einer RV2,4P700, RL2,4P2 und RL4,2P6 in Modulator, Steuerstufe und Endstufe des Senders hat der Aufwand kein Äquivalent unter den bisher beschriebenen Geräten. Mit zwei Sammlern 2,4NC58, dem Wechselrichtersatz WS (SE) n, den acht Antennenteilen und dem **Bedienungsgerät d** ist das TFuG i in einem 450x190x350 mm großen Gehäuse untergebracht und wiegt ca. 20 kg. In einem für den Betrieb des Funkgeräts nicht unbedingt notwendigen Zubehörtornister gleicher Größe sind Ersatz-Sammler, die Drahtantenne und weiteres Zubehör verstaut.

Der umfangreiche Stoff war hier nur als Übersicht darstellbar und sollte keine Beschreibung der einzelnen Geräte sein. Ich habe deswegen auch auf die nur vage bekannten Tornisterfunkgeräte e, m, o und p verzichtet.



Meinen Dank für bereitwillige Unterstützung und Fotos an Dr. Ludwig Dittmar, Udo Lorenz, Dieter Kummer und Günther Riedl.