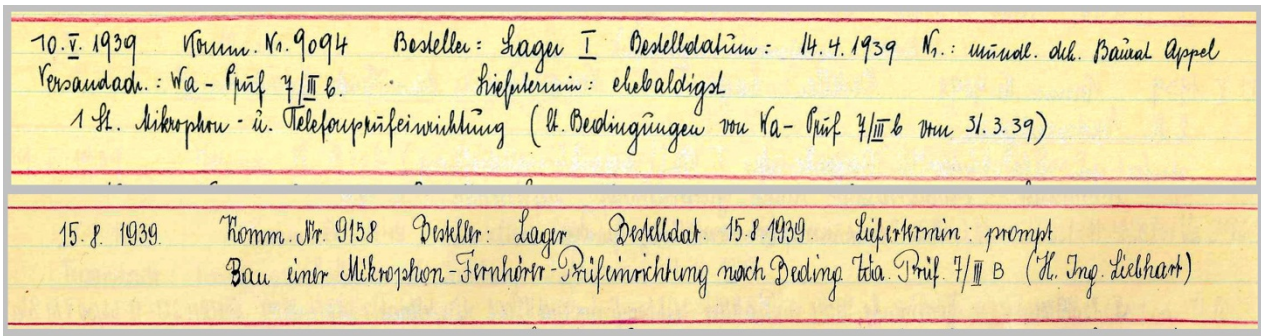


# Das Mikrofon und Fernhörer Prüfgerät a

Als ich vor einigen Monaten mit Freunden die Gelegenheit hatte, Arthur Bauers beeindruckende Sammlung in Diemen (NL) zu sehen, fiel mir ein kleines, beinahe unscheinbares Gerätchen auf, das ich nicht kannte. Es war ein **Mikrofon und Fernhörer Prüfgerät a** mit der Gerätenummer 015 – 41 auf dem Typschild. Daneben steht der Abnahmestempel Wa.A.798. Das ist die Firma Kapsch in Wien. Und richtig, im **Auftragsbuch der Firma Kapsch<sup>1</sup>** für Behördenaufträge im Zeitraum August 1938 bis Frühjahr 1940 stehen neben 336 anderen zwei Einträge, die solch ein Prüfgerät betreffen.



Wir können den Werdegang nachvollziehen: Reg. Baurat Dipl.-Ing. Appel, Leiter des Referats Wa Prüf 7/IIIb „Tragbares Funkgerät“ im Heereswaffenamt, hat am 31. März 1939 eine Anfrage an mehrere Firmen gegeben, solch ein Prüfgerät zu entwickeln. Die Firmen haben nach den beige-fügten Bedingungen Entwürfe eingereicht. Vermutlich hat die Firma Kapsch in Wien gewonnen und am 15.8.39 den Auftrag erhalten, ein Muster zu bauen. Herr Ing. Liebhart war der Verbindungsmann der Firma Kapsch zum Heereswaffenamt. Aber das betraf noch nicht das jetzt aufgefundene Gerät, denn Muster hatten keine Abnahmestempel. Es muß 1941 eine kleine Serie gegeben haben.

Notiz: Nachrichtenabteilung (Wa Prüf 7)

**Gruppe III**  
 Funkwesen, Hochfrequenztechnik, Frequenzteilung (einschl. Luft-, Boden- und Marine-Landverbände)  
 Gruppenleiter: Oberstlt. Dipl. Ing. Henning J 3 – 558  
 Vertreter: Referat III a J 3 – 555

Referat III a	Referat III b	Referat III c	Referat III d
Major Schmidt-Schroeter J 3 – 555	Reg. Baurat Dipl. Ing. Appel J 3 – 0352	Dr. Bruun J 3 – 567	Dipl. Ing. Röhring J 3 – 7249
Vertreter: Amtsrat Zeibler J 3 – 571	Vertreter: Dipl. Ing. Henning J 3 – 304	Vertreter: Ing. Wöllger J 3 – 639	Vertreter: Dipl. Ing. Kriebel J 3 – 0353
1. Haushalt Versuche Gerätedorfungen Allgemeine Angelegenheiten 2. Sonderaufbauten für Fu.-Abh. Entfaltung von Abh. Ausrüstung und Beladung Beisp. Fahrzeug Verlastung auf Tragieren Handbüchliche Abh. als Fu.-Abh. 3. Ausrüstung und Beladung für Feinheiten der schnellen Truppen Einbau von Funkgerät in Fu.- Fahrzeuge Beisp. Fahrzeuge der Kav. Verlastung des Kav.-Funkgerätes Beistell- und Rechnungswesen Gerätlager 4. Beschaffungsmaterialien Verstofffragen	Funk-Gerät der Truppen- Nachr.-Verbände der Inf., Kav., Art. usw. Tragbares Funkgerät Kleinfunkgerät Mikrofone Überwachung und Verbesse- rung des eingeführten Gerätes	Funkgerät der Panzertrup- pen-Nachr.-Verbände Signalmittel und Verb- sprechanlagen für Panzer- Fahrzeuge Funkgerät der ber. und mol. Aufklärungverbände Bearbeitung der techn. Fra- gen des Einbaues von Funkgerät in Fu.-Fahr- zeuge der schnellen Trup- pen Fernhörer Überwachung und Verbesse- rung des eingeführten Gerätes	dm- und em-Funk für Weit- verbindungen; Trägerfrequenzfunk; Entfaltungsbüchliche (mit LC 4 Gr. III D und F); KW-Gerät für Mehrfach- ausnutzung

<sup>1</sup> Werner Thote, Auftragsbuch Behördenaufträge, Radiobote Heft 33 und 34

Das **Mikrofon und Fernhörer Prüfgerät a** dient der Funktionskontrolle der bei Wehrmachtfunkgeräten eingesetzten Mikrofone und Fernhörer und der Handapparate der Feldfernsprecher 33. Ein 2,4-V-Sammler liefert die Betriebsspannung. Die acht Mess-Stellungen gestatten folgende Messungen: Sammlerspannung, Querstrom durch das Mikrofon, Anschlussleitungen und Mikrofonschalter auf Durchgang, NF-Spannung bei einem langgesprochenen „A“ getrennt für Hand- und Kehlkopfmikrofone (die weniger Spannung abgeben), Durchsprechen vom Mikrofon zum Fernhörer, Normalton für Fernhörer zur Justierung des einstellbaren Membranabstandes und Maximalton zur Feststellung von Klirren und Kleben des Fernhörers. Hierfür steht ein Messinstrument mit den Messbereichen 3 Volt, 20 mA und NF-Spannung bis 9 Volt zur Verfügung. Ein roter Bereich markiert die Sammlerspannung, ein blauer die akzeptable NF-Spannung. Der Prüftone für die Fernhörer wird mit einem kleinen Zerschneider aus der Sammlerspannung gewonnen. Der liefert einen brauchbaren Sinuston von etwa 550 Hz. Der Nennwert der NF-Spannung wird mit einem Potentiometer auf den grünen Strich am Messinstrument eingestellt.



Es gibt unter den Druckvorschriften für Nachrichtengerät der Wehrmacht keine für die Hand- und Kehlkopfmikrofone. Nur an einer Stelle habe ich einen Sollwert gefunden, an dem man die Funktion messen kann: In der Prüfvorschrift „Tornisterfunkgerät b1“ vom Januar 1941 wird der Strom durch das Mikrofon im Betriebszustand gemessen: „Sollwert 10 ... 15 mA“.

Der Gedanke lag also nahe, die Schaltung des Prüfgerätes aufzunehmen und so in das Gerät hineinzumessen, dass man auf die ihm zugrundeliegenden Sollwerte zurückschließen kann. Besonders interessant ist dabei, welche NF-

Spannung die Mikrofone bei nachvollziehbaren Bedingungen, wie beispielsweise einem langgedehnten „A“, abgeben sollen.



Wozu das heute nützlich ist? Nun, es gibt durchaus eine Reihe von Sammlern, die (als Funkamateure) ihre Geräte im Gelände ausprobieren wollen. Vor zwei Jahren hat eine Gruppe in Oberösterreich solche Versuche mit dem 5 Watt Sender gemacht. Erstes Ergebnis: die Modulation war vollkommen ungenügend! Klopfen, Schütteln und Erwärmen der Mikrofone brachte nur geringen Erfolg. Einer hat einen kleinen Transistorverstärker eingebaut. Damit war die Modulation gut. Aber es muss doch seinerzeit ordentlich funktioniert haben! Die Lösung war unerwartet einfach: Zum 1932 eingeführten 5 Watt Sender gehört ein Stielmikrofon, in dem eine Mikrofonkapsel steckt, die schon im

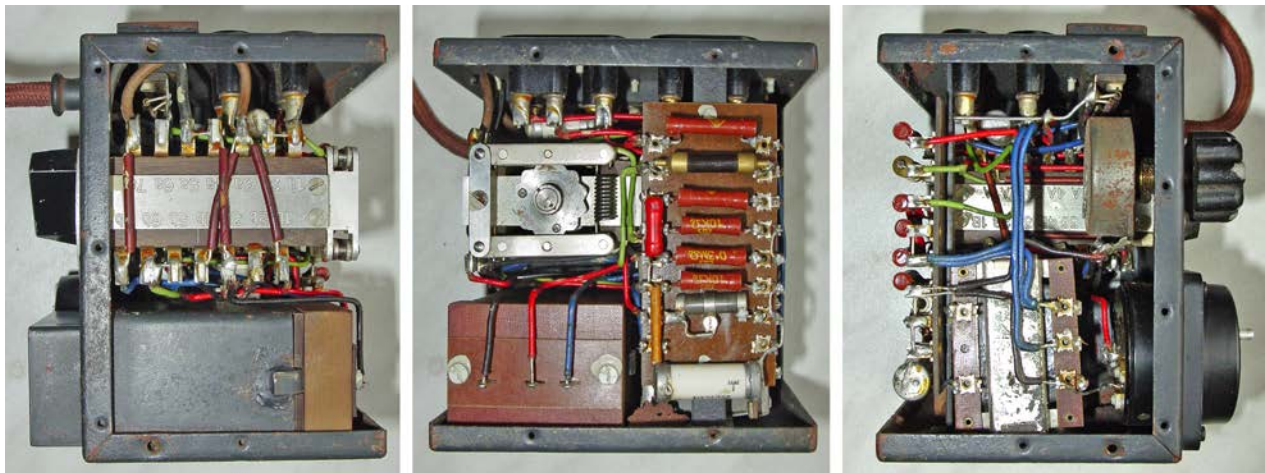


1. Weltkrieg und noch im Feldfernsprecher 26 der Reichswehr verwendet worden ist. Diese Kapsel ist wesentlich größer als die in den Handmikrofonen Hmf. a und Hmf. b verwendeten. Mit solch einem Mikrofon ist die Modulation des Senders sofort einwandfrei. Ich habe mir damals die Schaltbilder all der Funkgeräte und Sender angeschaut, die später mit den kleinen Hand- und Kehlkopf-mikrofonen der Wehrmacht gearbeitet haben: die Sender haben alle eine Modulations-

stufe, die die Spannung aus dem Mikrofon verstärkt, bevor sie der Endstufe zur Modulation zugeführt wird. Beim 5 Watt Sender geht es hingegen vom

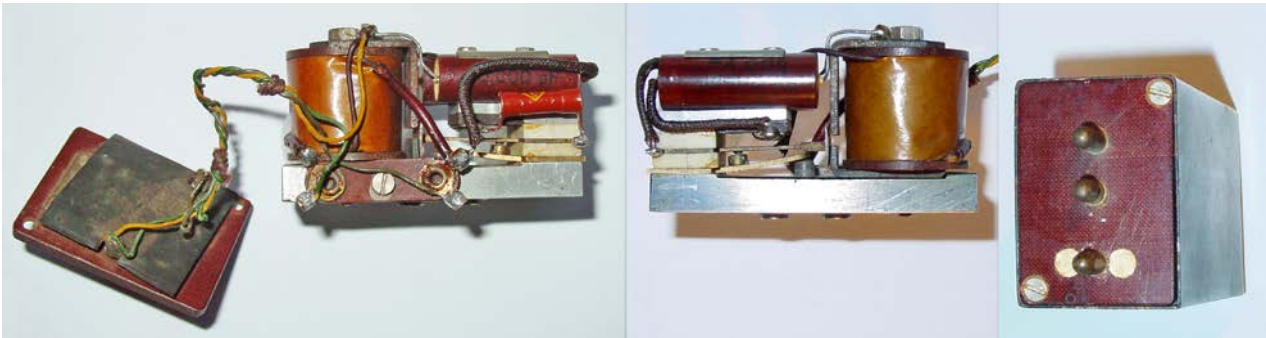
Mikrofontransformator direkt aufs Gitter der Senderöhre RS 241. Aber auch bei den Tornisterfunkgeräten ist die Modulation mit den zugehörigen Mikrofonen meist nur schwach. Kurz: man sollte irgendwie messen können, ob die Mikrofone gut sind oder nicht!

Arthur Bauer war so freundlich, mir das kleine Gerät zu leihen. Remco Caspers hat den Zerhacker durchgemessen, der zu dem zweiten heute bekannten Gerät mit der Nummer 011 - 41 gehört. Diese beiden Prüfgeräte sind gemeinsam aus England in die Niederlande gekommen und schließlich in zwei große Sammlungen eingeflossen. Vermutlich sind sie seinerzeit als Kriegsbeute nach England gelangt. Von weiteren Stücken ist mir nichts bekannt.

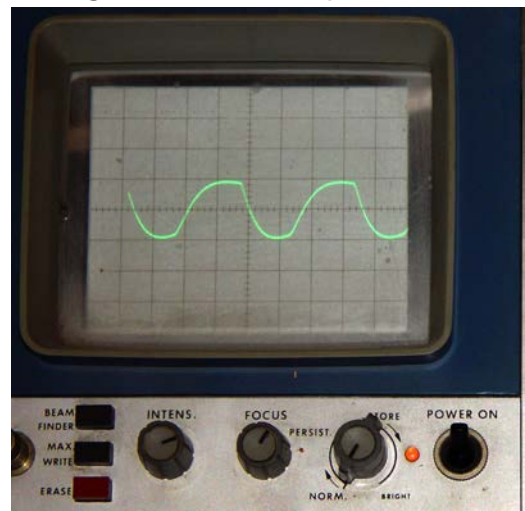


Was tut das Prüfgerät also? Die Messung des **Querstroms** durch das Mikrofon bei 2,4 Volt ist einfach aber aussagefähig. Der grüne Strich auf der Skala markiert den Wert 15 mA. Die Anzeige verändert sich, wenn man das Mikrofon schüttelt zu höheren Strömen, kehrt aber zum Ausgangswert zurück. Für Durchgangsprüfungen wird ein Ersatzwiderstand von 150 Ohm eingeschaltet, so dass auch hier die Anzeige auf den grünen Strich geht. **NF-Spannungen** werden am hochohmigen Ausgang des 1:20-Transformators abgenommen und durch einen Sirutor gleichgerichtet. Gute **Handmikrofone** erreichen bei Vollausschlag 7 Volt, am grünen Strich 4,5 Volt NF, dabei stehen am Mikrofon 300 bzw. 200 mV. **Kehlkopfmikrofone** geben eine geringere Spannung ab, deshalb gibt es dafür eine gesonderte Messstellung. Hier markiert der grüne Strich 1,75 V (75 mV am Mikrofon). Bei „**Durchsprechen**“ wird die NF auf den Fernhörer geschaltet. **Fernhörer** werden mit einem relativ leisen Signal von 310 mV auf optimalen Membranabstand eingestellt und mit dem vollen NF-Signal von etwa 9 Volt auf Klirren und Kleben geprüft. Interessant ist hier als Vergleich das subjektive Lautstärkeempfinden an einem Tornisterempfänger b: Signale von 0,5 Volt sind leise aber gut hörbar, als gute Lautstärke werden Signale von 2 bis 4 Volt, als sehr laut 9 Volt empfunden. Die Handapparate der Feldfernsprecher werden sinngemäß geprüft. Für die niederohmigen Hörkapseln dieser Handapparate hat der Transformator eine entsprechend niederohmige Anzapfung. Die Einstellung der Nennspannung geschieht dabei weiter über die hochohmige Anzapfung.

Der Zerhacker ist steckbar im Gerät eingeschoben. Er besteht aus einem



magnetischen Schwingsystem mit einem fein justierbaren Kontakt, einem RC-Glied zur Funkenlöschung und aus einer hochohmigen Sekundärspule mit auf dem Kern des Erregersystems zur Erzeugung Prüftones. Diese Spule bildet mit einem Kondensator einen Resonanzkreis, der aus den Impulsen des Zerhackers ein annähernd sinusförmiges NF-Signal erzeugt. Die Besitzer der beiden bekannten Geräte haben beide einige Mühe darauf verwenden müssen, diese Zerhacker wieder zum Schwingen zu bringen. Ich glaube diese Elemente sind die Schwachstelle des Gerätes. Die Justage des Kontaktes ist derart diffizil, dass der Betrieb insbesondere bei längeren Phasen der Nichtbenutzung und unter wechselnden Umgebungsbedingungen nicht sicher zu sein scheint. Ich konnte zwar alle Funktionen bestimmungsgemäß nachweisen, der Ton klingt markant hörbar aber nicht ganz rein. Das Signal für die Einstellung der Membrane des Fernhörers ist leise, das für die Klirr-Probe sehr laut. Der Nennwert der NF-Spannung wird beim vorliegenden Muster selbst bei voll aufgedrehtem Potentiometer nur knapp erreicht.



Abschließend einige Messergebnisse: Das Stielmikrofon des 5 Watt Senders übersteigt in allen Messstellungen den grünen Strich, ein tschechisches Handmikrofon (etwa 1960) erreicht den grünen Strich. Die Hand- und Kehlkopfmikrofone der Wehrmacht unterliegen je nach Lagerung offenbar einer gewissen Alterung. Von 20 gemessenen Handmikrofonen liegen 13 weit unter den Sollwerten bei etwa 5 mA Querstrom (Schütteln bis 20 mA) und NF-Spannungen um 1 V NF. In der Stellung „Durchsprechen“ ist das NF-Signal hörbar aber nicht laut. Sieben der geprüften Mikrofone haben Querströme von 10 bis 15 mA und erreichen die geforderten 4,5 Volt NF. Die Sprache klingt laut und klar. Alle geprüften Kehlkopfmikrofone sind weit unter ihren Nennwerten.

Ich möchte Arthur O. Bauer und Remco Caspers für ihre außerordentlich bereitwillige Unterstützung und Herrn Gerhard Lippburger für den Scan der beiden Einträge aus dem Auftragsbuch sehr herzlich danken.