

Anh. 2 zur H. Dv. 16  
Seite 48 I. B. Nr. 10

# Richtlinien

für die

Ausbildung der Funker  
im Gerätbedienen

Vom 10. 10. 41

Nachdruck

mit eingearbeiteten Deckblättern 1—7

1942



## Vorbemerkungen

Der für die Ausbildung angegebene Zeitbedarf gilt als Anhalt für die Kurzausbildung während des Krieges. Er ist Mindestforderung für guten, geistig beweglichen Ersatz. Im übrigen steigen die Leistungen der Junker beim Gerätbedienen mit jeder weiteren Übungsstunde. Jede Ausbildungsstunde muß sorgfältig vorbereitet und gut geleitet werden. Übungen ohne Vorbereitung und ohne sachkundige Aufsicht sind wertlos.



# Hilfsblatt für den Ausbilder.

## 1. Ausbildungsgrundsätze.

Zu den Voraussetzungen für eine sichere Funkverbindung gehört neben der gründlichen Morseausbildung und Ausbildung im Funkbetrieb die planmäßig betriebene Ausbildung des Funkers im Bedienen der Funkgeräte. Diese Ausbildungszweige müssen nebeneinanderlaufen und unter einheitlicher, straffer Leitung durchgeführt werden. Es ist vollkommen falsch, wenn angenommen wird, daß für die Bedienung der Funkgeräte nur wenig Zeit und Mühe aufzuwenden sei.

Das Gerätbedienen ist praktisch am Gerät ohne jede Theorie zu betreiben. Oft wird kostbare Zeit für »Gerätelehre« oder »Technischen Unterricht« verwandt. Der Funker muß in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit lernen, was das Funkgerät zu leisten vermag und wie die volle Leistung aus dem Gerät herauszuholen ist. Er muß am Ende der Ausbildung in der Lage sein, auch unter schwierigen Verhältnissen auf stark gestörten Wellen eine sichere Verbindung herzustellen. Mit der Kenntnis der einzelnen Kreise eines Empfängers oder der Wirkungsweise der Elektronenröhre allein kann er dieses Ausbildungsziel nie erreichen, wenn er nicht weiß, was mit den einzelnen Bedienungsgriffen anzufangen ist.



Alles für den praktischen Funkbetrieb Nebensächliche ist wegzulassen. So darf das Gedächtnis des Rekruten nicht unnötig mit Zahlenangaben belastet werden, die er in der Praxis nie braucht, wie z. B. Gewicht und Maße des Geräts. Das geistlose Auswendiglernen und Aufzählen von Teilen ist falsch.

Die Grundausbildung wird im Lehrsaal durchgeführt. Jede Stunde wird restlos für die praktische Arbeit am Gerät ausgenutzt, Bedienungsfehler können unmittelbar abgestellt werden. Auf diese Weise kann in verhältnismäßig kurzer Zeit eine größere Anzahl Funker unter Einsatz eines einzigen Ausbilders eine gründliche Ausbildung erhalten.

Dazu müssen möglichst viele Geräte zur Verfügung stehen, damit jeder Mann die vorgezeigte und erklärte Handhabung selbst ausführen kann. Ein Unterricht in einer Klasse von 30 bis 40 Mann, für den nur 1 bis 2 Geräte bereitgestellt sind, führt nicht zum Ziel. Bei Gerätemangel müssen mehrere kleinere Klassen gebildet werden, deren Unterricht über das betr. Gerät zu verschiedenen Zeiten stattfindet.

Nach Abschluß der Grundausbildung werden schulmäßige Funkübungen auf kleinem Raum (Kasernenbereich) durchgeführt, die der praktischen Anwendung und weiteren Vertiefung der im Hören und Geben, im Gerätbedienen und Funkbetrieb erworbenen Kenntnisse dienen. Dabei müssen durch entsprechende Auswahl der Wellen und richtiges Bemessen der Lautstärke (durch Benutzung künstlicher Antennen) natürliche Verhältnisse geschaffen werden, wie sie der Funker später im Einsatz vorfindet.

Sorgfältiges Vorbereiten ist unbedingt erforderlich.

Auf die Ausbildung am Empfänger ist die meiste Zeit zu verwenden. Die Bedienung der Sender bietet keine größeren Schwierigkeiten; die Bedienung des Empfängers ist dagegen nur bei richtiger Anleitung (und dann verhältnismäßig schnell) zu erlernen. Bei falscher Einführung dauert es meist Jahre, bis der Funker durch Erfahrung lernt, wie man zum Erfolg kommt. Viele lernen es auf diese Weise nie.

Grundlage ist die Ausbildung am Tornisterempfänger.

## 2. Die Ausbildung am Tornisterempfänger<sup>1)</sup>.

### 1. Stunde<sup>2)</sup>

Die Ausbildung beginnt im Lehrsaal. Zuerst wird den Funkern gezeigt, daß sich der Tornisterempfänger mit seinen Bedienungsgriffen nicht wesentlich von den Rundfunkempfängern unterscheidet, die sie täglich zu Hause bedient haben. Der Schalter, die Griffe zur Welleneinstellung und der

<sup>1)</sup> Dieser Ausbildungsabschnitt wird aus oben angeführten Gründen in diesem Hilfsblatt besonders ausführlich behandelt.

<sup>2)</sup> Die für die Grundausbildung am Tornisterempfänger angegebenen Stundenzahlen sind Mindestzeiten und können nur als Anhalt für Kurzausbildungen während des Krieges dienen.



Lautstärkenregler sind ihm bereits bekannt. Die Besonderheiten der Stromversorgung und der Welleneinstellung nach kHz und Grad werden eingehend erläutert.

## 2. Stunde

### Telefonie (Tfn.)-Empfang ohne Rückkopplung.

Unter Einsatz möglichst vieler Empfänger mit angeschlossener Hochantenne<sup>1)</sup> wird das Einstellen starker Rundfunksender ohne Benutzung der Rückkopplung geübt. Die Wellen der betr. Sender schreibt der Ausbilder an die Tafel. Sie werden möglichst oft gewechselt. Sind die einzelnen Empfänger mit mehreren Funkern besetzt, ist auf ständige Ablösung in der Bedienung zu achten. Der Empfänger wird bei jedem Wellenwechsel nur von einem Funker bedient, die anderen hören mit. Damit mehr als ein Funker mithören kann, werden Vielfachstecker in die Fernhörerbuchsen gesteckt und Fernhörer aus der Höranlage oder anderen Geräten benutzt.

### Antennenanpassung.

Dabei wird den Funkern die Bedienung der Antennenanpassung gezeigt. Nach Einstellen eines Rundfunksenders wird diese Schraube so lange gedreht, bis sich die größte Lautstärke ergibt. Eine

<sup>1)</sup> Es genügt, wenn eine gemeinsame gute Hochantenne vorhanden ist, von der Zuleitungen an die einzelnen Empfänger herangeführt werden. Als Gegengewicht werden eine gute Erde (Wasserleitung) oder isolierte Drahtenden von 3 bis 4 m Länge benutzt.

Neuanpassung ist nur notwendig, wenn die Antenne verändert oder gewechselt wird (Stellungswechsel mit Außenantenne), nicht bei jedem Wellenwechsel.

## 3. — 5. Stunde

### Empfang mit Rückkopplung.

Von Anfang an muß darauf geachtet werden, daß nur mit geringer Lautstärke gehört wird.

Es wird den Funkern gezeigt, daß sie mit diesem Einstellverfahren zwar in der Lage sind, sehr starke Sender zu empfangen, Sender mit geringer Leistung oder in großer Entfernung aber nicht gehört werden. So wird ihnen die Notwendigkeit einer noch genaueren Abstimmung bewiesen.

Hierzu stellt der Ausbilder vor der Klasse einen Empfänger gut sichtbar auf. Zum Mithören wird ein Lautsprecher über einen Verstärker (z. B. aus der Höranlage) oder direkt angeschlossen.

### Einsatzpunkt.

Der Begriff »Einsatzpunkt« beim Durchdrehen der Rückkopplung wird praktisch durch Vorführen erläutert. Der Einsatzpunkt wird im Fernhörer als Rauschen oder Knacken hörbar. Die Rückkopplung muß kurz vor oder hinter diesen Einsatzpunkt eingestellt werden.

### Schwebungslücke.

Steht die Rückkopplung hinter dem Einsatzpunkt, wird der zu empfangende Sender durch Schwebungston (Pfeifton) hörbar. Der Griff »Frequenzein-



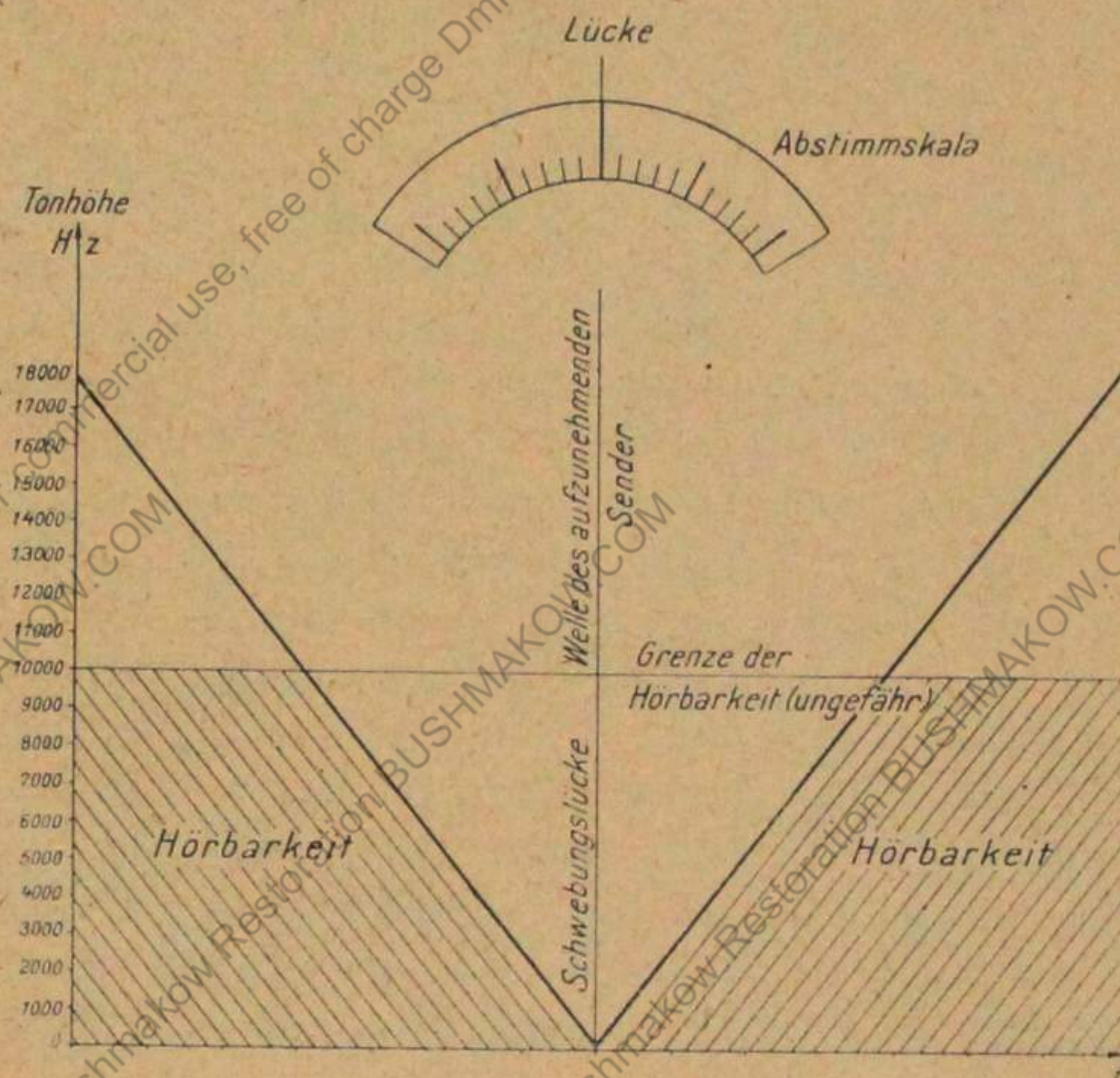
stellung „Fein“ wird nun so lange gedreht, bis die tiefste Tonlage dieses Tones erreicht ist. Anschließend an diese tiefe Tonlage setzt der Ton völlig aus, um dann beim Weiterdrehen über diesen Punkt hinaus, wieder mit tiefem Ton beginnend, gleichmäßig immer höher werdend, schließlich über die Hörbarkeitsgrenze hinauszugehen. Die Stelle, an welcher der Ton zwischen den beiden Hörbarkeitsbereichen unhörbar wird, ist die Schwebungslücke. An dieser Stelle ist der Empfänger genau auf die Welle des Senders abgestimmt.

Beim Abstimmen auf Schwebungslücke ist folgendes zu beachten:

1. Auf beiden Seiten der Schwebungslücke muß bei geringer Veränderung der Feinabstimmung der Schwebungston, mit tiefer Tonlage beginnend, hörbar werden. In der Schwebungslücke darf kein Pfeifton bemerkbar sein.
2. Es muß bei möglichst geringer Empfangslautstärke abgestimmt werden (Lautstärkenregler zurückdrehen!), da sonst die Schwebungslücke breit und damit ungenau wird. Sollte dennoch eine breite Schwebungslücke nicht vermeidbar sein, wie es in der Nähe des Senders manchmal der Fall sein kann, muß der Empfänger trotzdem genau auf die Mitte der Schwebungslücke eingestellt werden, indem man mit der Feinabstimmung durch Drehen nach links und rechts die beiden Grenzen der Lücke ermittelt und dann auf die Mitte einstellt.

Es ist zu beachten, daß u. U. schon eine geringe Veränderung der Empfänger-Feinabstimmung genügt, um links oder rechts von der Schwebungslücke außerhalb des Hörbarkeitsbereiches zu gelangen und somit also den Sender nicht mehr zu empfangen. Bei Kurzwellenempfang (Torn. E. b. Grobstufe 7 und 8) kann es sich dabei um Bruchteile eines Skalengrades handeln.

Wenn sämtliche Junker die Begriffe »Einsatzpunkt« und »Schwebungslücke« verstanden haben, wird gezeigt, wie der Empfänger bei Tfn.-Empfang richtig eingestellt wird.





### Abstimmen bei Tfn.-Empfang.

1. Die Antenne ist bereits angepaßt worden.
2. Die Welle wird mit Frequenzeinstellung Grob und Fein eingestellt.
3. Der Empfänger wird eingeschaltet.
4. Der Lautstärkenregler wird ungefähr  $\frac{2}{3}$  nach rechts gedreht.
5. Die Rückkopplung wird ganz knapp hinter den Einsatzpunkt gestellt.
6. Mit der Frequenzeinstellung Fein wird nach Empfang des Senders (Schwebungston) die Schwebungslücke eingestellt.
7. Die Rückkopplung wird ganz kurz vor den Einsatzpunkt gestellt, um die Sprache unverzerrt zu empfangen.
8. Der Lautstärkenregler wird soweit wie möglich nach links gedreht.

Nachdem diese Einstellung unter Benutzung schwacher Rundfunksender vom Ausbilder mehrmals vorgeführt worden ist, läßt er die Junker selbst an den Empfängern solche (vom Standort weit entfernte, mit geringer Leistung arbeitende) Sender einstellen. Die entsprechenden Wellen werden einem Verzeichnis der Rundfunksender oder der D 1043 »Allgemeine Wellenübersicht« entnommen. Dabei überprüft der Ausbilder dauernd die genaue Einstellung der Feinabstimmung und Rückkopplung bei jedem einzelnen Empfänger. Der Junker erkennt, daß die Rückkopplung die Reichweite des Empfängers vervielfacht. Sämtliche Sender des Verzeichnisses

müssen mit einer guten Hochantenne gehört werden. Die »Frequenzeinstellung Fein« wird bei dieser genauen Bedienung nicht durch Anfassen an dem Rundbelansatz, sondern durch Umfassen der breiten Scheibe mit den Fingern der rechten Hand verändert. Dabei drücken sich die Fingerspitzen leicht gegen die Frontplatte, um ein Abrutschen zu verhindern. Auf diese Weise kann die Feinabstimmung sehr genau eingestellt werden (besonders für Kurzwellenbereich wichtig).

Erst wenn alle Junker die erforderliche Übung und das richtige Fingerspitzengefühl für das Einstellen solcher schwachen Sender haben, kann zum Telegraphieempfang (Tg. tonlos) übergegangen werden.

Die grundsätzliche Einstellung des Empfängers für den Telegraphieempfang hat der Junker bereits kennengelernt, als er mit der Einstellung auf Schwebungslücke vertraut gemacht wurde. Der Schwebungston, im Rhythmus der Morsezeichen unterbrochen, ist ihm auch von der Morseausbildung her bekannt.

## 6. und 7. Stunde

### Trennschärfe.

Mit kurzen Worten wird den Junkern der Begriff Trennschärfe erläutert. Vom Rundfunkempfang sind ihnen die Nachteile eines nicht trennscharfen Geräts bekannt. Ein einwandfreies Hören ist mit einem derartigen Empfänger nicht möglich, da der Empfang dauernd durch benachbarte Sender gestört wird.



Gesteigerte Trennschärfe bedeutet Schutz vor fremden Störern. Die Trennschärfe des Tornisterempfängers ist bei richtiger Bedienung außerordentlich hoch.

Diese hohe Trennschärfe wird erreicht:

1. Durch genaues Einstellen der Rückkopplung dicht an den Einsatzpunkt. Dies wird den Funkern an folgendem Beispiel eindringlich klar gemacht:

Der Ausbilder stellt einen Empfänger mit angeschlossenem Lautsprecher auf einen starken Sender (nicht Ortsender) ein. Die Rückkopplung steht auf 0, der Lautstärkereglers so, daß der Sender lautstark zu hören ist. Durch Verändern der Frequenz-Feineinstellung wird festgestellt, wie breit das Frequenzband ist, auf dem der Sender zu hören ist. Es wird meistens ein Band von etwa 20 bis 30 kHz bedecken. Dann stellt man die Rückkopplung kurz vor dem Einsatzpunkt ein. Der dadurch gewonnene Lautstärkenzusatz muß durch Zurückdrehen des Lautstärkereglers wieder aufgehoben werden. Die erneute Prüfung der Bandbreite wird ergeben, daß der Sender nur noch auf 3 bis 5 kHz hörbar ist. Der Versuch zeigt, daß die Rückkopplung bei sehr genauer Einstellung nicht nur die Reichweite, sondern auch die Trennschärfe des Empfängers erhöht.

2. Weiter läßt sich die Trennschärfe durch die Einstellung des Lautstärkereglers beeinflussen. Der Ausbilder zeigt, daß beim Zurückdrehen des Lautstärkereglers zwar die Lautstärke abnimmt, daß die Trennschärfe aber außerordentlich gesteigert wird. Dieser Versuch kann mit dem Lautsprecher nur andeutungsweise vorgenommen werden. Am meisten überzeugt der Versuch jedes Funkers am eigenen Empfänger mit Fernhörer unter Anleitung des Ausbilders. Der Empfänger läßt sich so scharf einstellen, daß der gleiche Sender, der bei falscher Einstellung etwa eine Bandbreite von 20 bis 30 kHz aufweist, auf 1 bis 2 kHz beschränkt werden kann.

Dieser Versuch zeigt besonders deutlich, welchen Wert die Erziehung zum Hören mit geringen Lautstärken hat. Der Funker, der mit den kleinsten Lautstärken auskommt, schärft nicht nur sein Gehör, sondern er hört auch stets sicher und störungsfrei. Das Hören mit kleinen und kleinsten Lautstärken ist daher planmäßig von Anfang an zu schulen. Die beste Gelegenheit hierzu bietet die Ausbildung im Morsem.

3. Beim Telegraphieempfang kann die Trennschärfe weiterhin durch Benutzung des Tonniebes gesteigert werden. Die Wirkung des Tonniebes wird vorgeführt. Dazu wird ein Tornisterfunkgerät b1 oder f in einem neben dem Lehrsaal liegenden Raum aufgestellt.



Dieses Gerät gibt zunächst auf einer bestimmten Welle Dauerton (Anschlußbuchsen für Taste kurzschließen).

Diese Welle wird am Empfänger eingestellt, die Rückkopplung steht knapp hinter dem Einsatzpunkt. Als Antenne für Sender und Empfänger werden Glühlampenantennen<sup>1)</sup> verwendet, um trotz der geringen Entfernung zwischen Sender—Empfänger normale Lautstärken zu erreichen. Das Tonsieb bleibt zunächst ausgeschaltet.

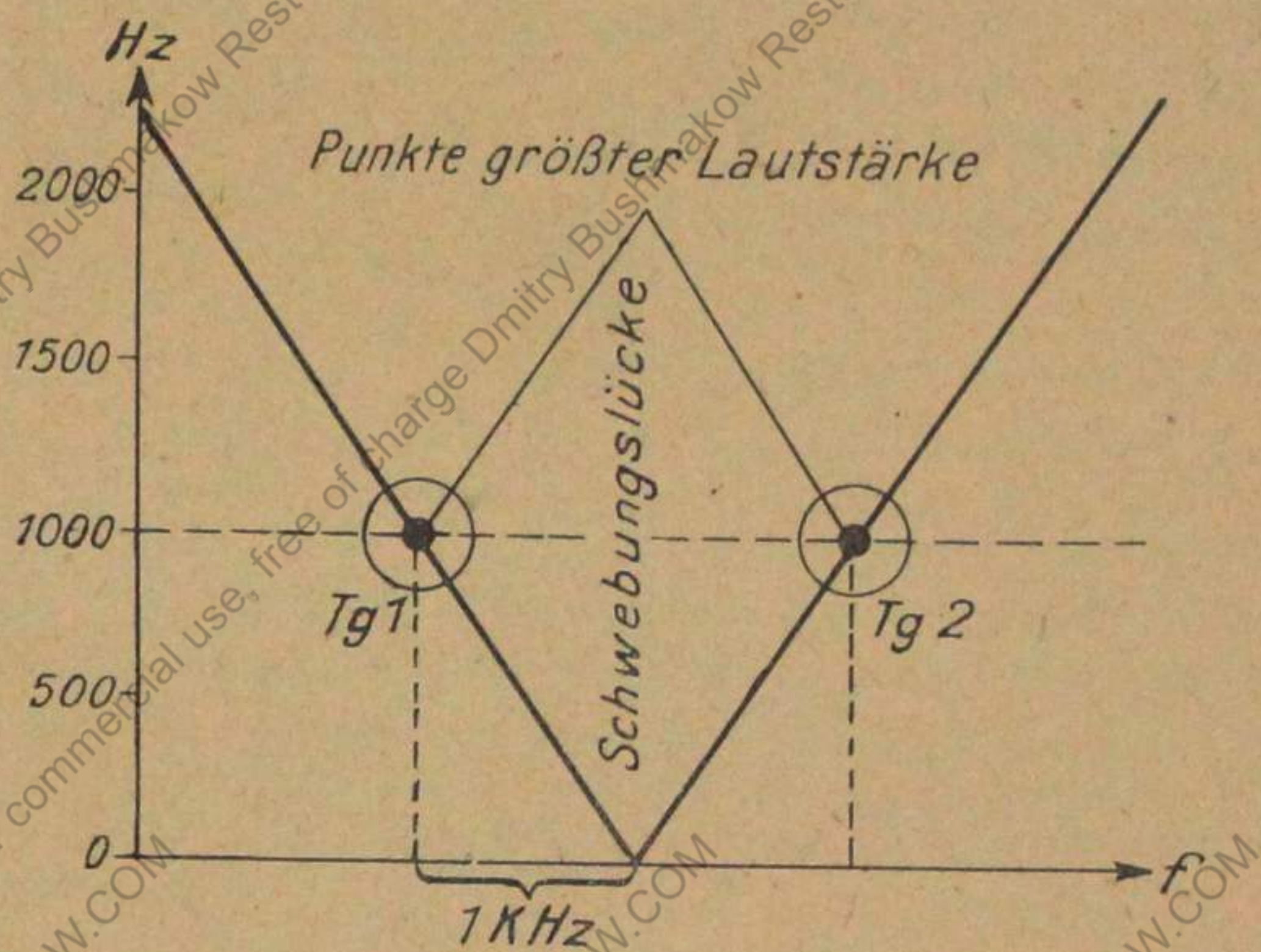
Mit der Frequenzeinstellung Fein wird nun die Tonhöhe des hörbaren Schwebungstones verändert, beginnend mit einem Ton an der oberen Hörbarkeitsgrenze, bis zur Schwebungslücke und darüber hinaus wieder bis zum höchsten Ton. Hierbei können die Junker zwischen den einzelnen Tonlagen keinen wesentlichen Lautstärkenunterschied wahrnehmen.

Jetzt wird das Tonsieb eingeschaltet. Der Versuch wird wiederholt. Es ergibt sich, daß der Empfang im allgemeinen leiser geworden ist, bei Erreichen eines Tones in der mittleren Tonlage dagegen plötzlich sehr laut wird, um darüber hinaus sofort wieder leise zu werden.

Das Tonsieb hat also die Eigenschaft, einen Ton in der mittleren Tonlage, für den das menschliche Ohr besonders aufnahmefähig ist, sehr gut wiederzugeben, während alle anderen Tonlagen unterdrückt werden. Darauf beruht

<sup>1)</sup> Siehe Abschnitt 6.

die günstige Wirkung des Tonsiebes bei gestörtem Tg.-Empfang. Wie sich das praktisch auswirkt, hört der Junker später beim Empfang auf gestörten Wellen. Diese günstige Tonlage kann je einmal links oder rechts von der Schwebungslücke gefunden werden. Die beiden Punkte größter Lautstärke werden mit Tg. 1 und Tg. 2 bezeichnet (siehe Zeichnung).



Es ist ein Irrtum, wenn angenommen wird, daß der Empfang bei eingeschaltetem Tonsieb leiser wird.

Beweis: Bei eingeschaltetem Tonsieb wird nach dem Gehör mit der Feinabstimmung der Ton größter Lautstärke genau eingestellt (mittlere Tonlage). Dann



wird das Tonsieb ausgeschaltet, der Empfang wird leiser, gleichzeitig verändert sich die Tonhöhe um einen geringen Betrag. Trotz Nachstimmen auf den vorher gehörten Ton wird nicht die gleiche Lautstärke erreicht wie beim Empfang mit Tonsieb.

Wird dagegen bei ausgeschaltetem Tonsieb zunächst ein geeignet erscheinender Ton eingestellt, so wird dabei nur in den seltensten Fällen die richtige Tonlage für den Empfang mit Tonsieb getroffen. Die Folge ist, daß bei späterem Einschalten des Tonsiebes der Empfang leiser werden muß.

Es ist Vorbedingung für die richtige Ausnutzung des Tonsiebes, daß es von vornherein eingeschaltet wird, der Sender also bereits mit Tonsieb gesucht wird.

Das Suchen von Tg.-Sendern bei eingeschaltetem Tonsieb bietet keine Schwierigkeiten, wenn es dem Funker von Anfang an gar nicht anders beigebracht wird. Es hat den großen Vorteil, daß er dadurch in der Lage ist, auch aus einem stark gestörten Wellenband seine Gegenstelle herauszuhören.

Nun wird den Funkern zusammenhängend die richtige Abstimmung des Empfängers auf einen Tg.-Sender (Tg. tonlos) gezeigt. Dazu läßt der Ausbilder den Sender des aufgestellten Tornisterfunkgeräts von Hand oder durch Anschließen eines Übungsmorsegebers (die Buchsen »Taste« des Gebers werden mit den gleichen Buchsen des Senders verbunden) tasten.

### Abstimmen bei Tg.-Empfang.

1. Das Tonsieb wird eingeschaltet.
2. Die Welle wird mit Frequenzeinstellung Grob und Fein eingestellt.
3. Der Empfänger wird eingeschaltet.
4. Der Lautstärkenregler wird ungefähr  $\frac{2}{3}$  nach rechts gedreht.
5. Die Rückkopplung wird ganz kurz hinter den Einsatzpunkt gestellt und nicht mehr verändert.
6. Mit der Frequenzeinstellung Fein wird während des Empfangs der einzelnen Zeichen der Ton eingestellt, der am lautesten zu hören ist (1000 Hz).
7. Zur Überprüfung der Einstellung der richtigen Tonhöhe wird das Tonsieb für einen Augenblick ausgeschaltet. Bei richtiger Einstellung muß der Empfang jetzt leiser werden. Wird die Lautstärke größer, dann muß die Einstellung berichtigt werden.
8. Der Lautstärkenregler wird so weit nach links gedreht, daß die Zeichen gerade noch sicher aufgenommen werden können.
9. Ändert sich hierbei noch einmal die Tonhöhe, dann muß der geringe Unterschied mit der Feinabstimmung ausgeglichen werden, es ist also wieder genau auf den Ton größter Lautstärke einzustellen.

Bei diesem Abstimmen ist es völlig unwichtig, ob der Rekrut weiß, daß er bei richtiger Einstellung den Ton einer bestimmten Welle hört, auf den das Ton-



sieb abgestimmt ist. Grundsätzlich ist es, vom Funker zu verlangen, nach dem Gehör genau diesen Ton 1000 Hz zu finden. Es wird nicht nach der Tonhöhe, sondern nach der Lautstärke abgestimmt. Diese Aufgabe wird ihm allerdings erleichtert, wenn er auch an der Höranlage, an der die Morseausbildung durchgeführt wird, immer diesen Ton hört. Es ist daher zweckmäßig, die Summer dieser Anlagen auf 1000 Hz einzustellen. Durch Vergleich mit einem richtig abgestimmten Tornisterempfänger, der Dauerton empfängt, ist diese Einstellung sehr einfach auch ohne geeichten Schwebungsummer durchzuführen.

### Tg.-Empfang.

Im Anschluß an das Vorführen des Abstimmens auf einen Tg.-Sender müssen die Funker jetzt selbst ihre Empfänger einstellen. An sämtliche Empfänger werden Glühlampenantennen, als Behelf kurze Drahtstücke, angeschlossen (neue Antennenanpassung!).

Der Ausbilder muß das bereits vor dem Unterricht vorbereiten und dabei darauf achten, daß die Lautstärken nicht zu groß werden.

Der Sender gibt nur immer ein und dasselbe Zeichen, die Welle bleibt vorläufig unverändert. Es wird vor allem das Einstellen der richtigen Tonhöhe geübt, auf genaues Einstellen der Rückkopplung knapp hinter den Einsatzpunkt muß besonders geachtet werden. Durch Mithören an den einzelnen Empfängern überzeugt sich der Ausbilder dauernd bei jedem Funker von der richtigen Bedienung der einzelnen Griffe in der vorgezeigten Reihenfolge. Um

bei einer größeren Klasse eine gründliche Ausbildung sicherzustellen, werden dem Ausbildenden für diese Tätigkeit 1 bis 2 Hilfsausbilder zugeteilt.

Nachdem das Einstellen der Tonhöhe von allen richtig verstanden ist, wird die Welle in Abständen von etwa 5 Minuten gewechselt.

Das Wechseln von Tg. 1 auf Tg. 2 wird geübt. Es muß darauf hingewiesen werden, daß es sich hierbei nur um winzige Änderungen der Feinabstimmung handelt. Im Mittel- und Kurzwellenbereich sind es Bruchteile eines Skalengrades. Nur bei richtigem Anfassen des Bedienungsgriffes der Frequenzeinstellung Fein (siehe 3. bis 5. Stunde) kann der Funker diese geringen Änderungen ohne Schwierigkeit ausführen. Es muß weiterhin darauf geachtet werden, daß die Feinabstimmung nur im Augenblick der Zeichengabe verändert wird. Beim Weiterdrehen während der Taspause zwischen den einzelnen Zeichen, in denen vom Sender nichts zu hören ist, gelangt der Funker sehr leicht über den Hörbarkeitsbereich hinaus und muß den Sender von neuem suchen.

### 8. Stunde

Es wird das Abstimmen auf einen Tg.-Sender weitergeübt. Der Sender gibt jetzt Buchstaben- und gemischte Gruppen, die Welle wird in kürzeren Abständen gewechselt. Es ist besonders auf das Hören mit geringer Lautstärke zu achten. Lautstärkenregler nach links! (Die durch das Tonlieb zu erzielende Lautstärkenverbesserung muß jedoch dabei erhalten bleiben.)



## 9. Stunde

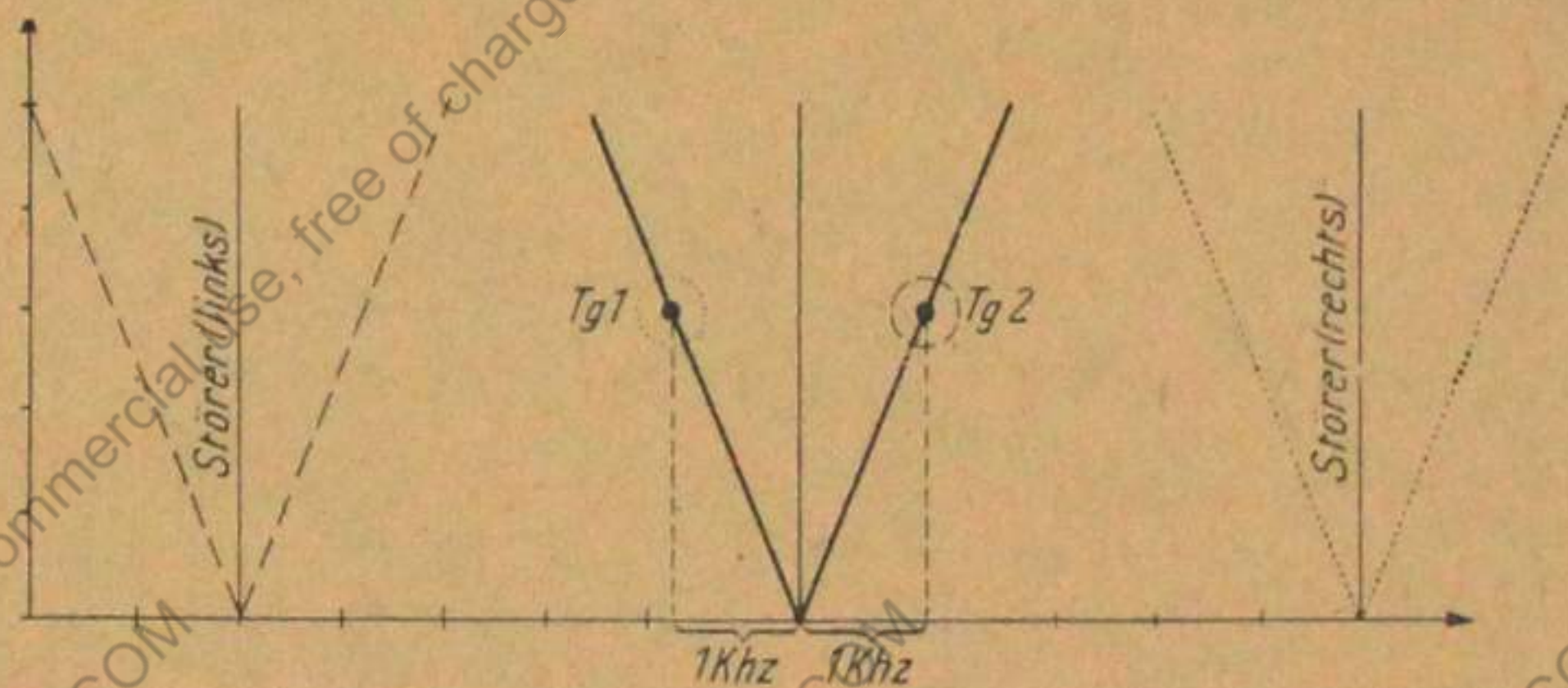
Der Sender gibt erweiterte Anrufe (fp1 fp1 fp1 k), im letzten Teil der Stunde nur noch einfache Anrufe (nach jedem Anruf Wellenwechsel). Die Junker müssen jetzt in der Lage sein, während dieses einfachen Anrufs den Empfänger einwandfrei auf den Sender abzustimmen. Dabei wird ihnen die neue Welle so rechtzeitig angesagt, daß sie bei Beginn des Anrufs mit der Voreinstellung fertig sind. Dazu gehört auch bereits die richtige Einstellung der Rückkopplung, so daß beim Hören der ersten Zeichen nur noch die Feinabstimmung auf den Ton größter Lautstärke gestellt und der Lautstärkenregler zurückgenommen wird. Unarten, wie das dauernde Spielen mit der Rückkopplung, müssen dem Rekruten von Anfang an abgewöhnt werden.

## 10. und 11. Stunde

### Tg.-Empfang mit Tg.-Störer.

Ein 2. Tornisterfunkgerät wird als Störsender aufgestellt. Es arbeitet ebenfalls nur mit Glühlampenantenne. Dieser Sender wird bei jedem Wellenwechsel auf eine unmittelbar neben der Empfangswelle liegende Welle abgestimmt. Soll z. B. an dem Empfänger ein Tg.-Sender mit der Welle 3500 kHz eingestellt werden, dann wird der erste Sender auf 3500 kHz, der zweite Sender auf 3496 kHz oder 3504 kHz abgestimmt. Der richtige Abstand der beiden Sender wird mit einem Tornisterempfänger überprüft.

Zunächst geben beide Sender Buchstaben, z. B. der 1. ein f, der 2. ein p. Die Junker müssen nun durch richtiges Bedienen den Empfänger so einstellen, daß nur der Sender f gehört wird, der Sender p (fremder Störer) dagegen völlig ausgeschaltet ist. Liegt der Störer rechts von dem zu empfangenden Sender, wird auf Tg. 1 (links von der Schwebungslücke), liegt er links, wird auf Tg. 2 (rechts von der Schwebungslücke) empfangen. Da der Ton der größten Lautstärke, herausgehoben durch das Tonfieb, immer 1 kHz (1000 Hz) neben der Schwebungslücke liegt, beträgt der größere Abstand vom Störer, der durch die Einstellung der richtigen Seite gewonnen wird, 2 kHz mehr gegenüber der jeweils ungünstigen Seite (siehe Zeichnung).



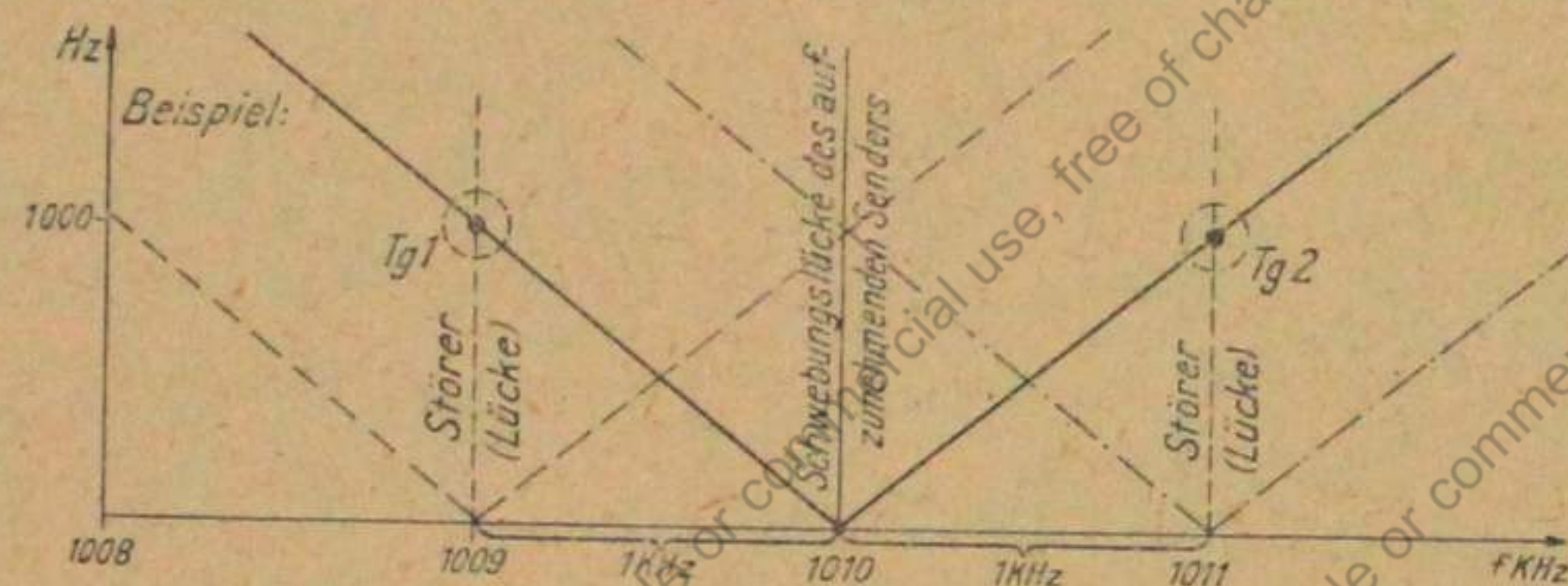
Durch häufigen Wellenwechsel wird das Einstellen eines durch Tg. gestörten Senders geübt. Dabei wird der Abstand des Störers ständig verringert. Es wird mit einem Abstand von 4 kHz begonnen. Die Lage des Störers links oder rechts von dem zu empfangenden Sender (niedrigere oder höhere Welle) wird dauernd ohne jede Regelmäßigkeit geändert.



Später geben die beiden Sender statt der 2 einzelnen Buchstaben Buchstabengruppen mit verschiedenem Tempo, Buchstaben- und Zahlengruppen oder Gruppen und Klartext. Dabei wird an jedes Tornisterfunkgerät ein Übungsmorsegeber angeschlossen. Sind keine Übungsmorsegeber vorhanden, tasten zwei Hilfsausbilder (bereits ausgebildete Funker oder Gefreite) die Sender mit der Hand.

Beträgt der Abstand des Störers nur 1 kHz, gilt folgende Einstellung:

Der Sender wird jetzt nicht wie bisher auf der vom Störer abgewandten, sondern auf der zum Störer liegenden Seite der Schwebungslücke empfangen. Die Zeichen werden dann völlig ungestört in der Schwebungslücke des Störers aufgenommen (siehe Zeichnung).



Diese Feinheiten der Einstellung müssen jedem einzelnen Funker praktisch am Gerät gezeigt werden. Es genügt nicht zum allgemeinen Verständnis, wenn sie nur der ganzen Klasse vorgeführt werden. Der Ausbilder (mit Unterstützung von Hilfsausbildern) muß sich nach jedem Wellenwechsel von der Richtigkeit der Einstellung bei jedem einzelnen Mann überzeugen; Fehler werden dabei abgestellt. Die anderen

Funker nehmen während dieser Zeit als Hörübung den gesendeten Text auf.

Die am häufigsten auftretenden Fehler sind:

1. Es wird nicht auf der günstigsten Seite (Tg. 1 oder Tg. 2) entsprechend der Lage des Störers empfangen.
2. Es wird nicht mehr auf den Ton größter Lautstärke (Tonsieb), sondern auf einen höheren Ton eingestellt, um den Abstand vom Störer zu vergrößern.
3. Es wird mit zu großer Lautstärke empfangen; der Störer bleibt durch die geringere Trennschärfe des Empfängers hörbar.

Grundsätzlich wird der Empfänger jetzt genau so bedient, wie es in der 6. bis 9. Stunde beim Empfang auf ungestörten Wellen geübt wurde.

## 12. Stunde

Durch Verlängern der Zuleitungen an der Glühlampenantenne des Störsenders wird dessen Lautstärke vergrößert. Der zu empfangende Sender gibt erweiterte Anrufe. Der Störsender gibt gemischten Text. Nach jedem Anruf Wellenwechsel.

Wie in der 9. Stunde müssen jetzt die Funker während des Anrufes den Empfänger richtig einstellen und dadurch den Störer ausschalten. Dann nehmen sie die Kopfhörer ab und treten neben die Empfänger. Der Ausbilder läßt den Sender wieder tasten und überprüft mit den Hilfsausbildern bei jedem Empfänger die richtige Einstellung. Unter Mithören der betr. Funker werden an den einzelnen Geräten die Bedienungsfehler besprochen und beseitigt.



Durch Aufstellen eines dritten Tornisterfunkgeräts kann noch ein 2. Störer eingesetzt werden. Die beiden Störsender werden so abgestimmt, daß sie links und rechts von der Empfangswelle arbeiten. Der Funker muß nun selbst feststellen, ob der Empfang auf Tg. 1 oder Tg. 2 besser ist. Die Auswahl der günstigsten Seite ist abhängig von dem Abstand und der verschieden großen Lautstärke, mit der die Störer empfangen werden.

### Rundfunksender als Störer.

In den nächsten Stunden der Empfängerbedienung lernen die Funker, wie man durch Rundfunksender verursachte Störungen ausschaltet. Benachbarte Rundfunksender stören den Empfang bedeutend stärker als Tg.-Sender. Dieser Teil der Ausbildung muß besonders gründlich durchgeführt werden, da die Wellen für sämtliche Verbindungen über größere Entfernungen im Bereich des Rundfunks liegen.

### Vorbereitungen vor dem Unterricht.

In einer Entfernung von 600 bis 800 m<sup>1)</sup> vom Lehrsaal wird ein 100-Watt-Sender (m. Ju. Tr.) aufgestellt. Es wird die künstliche Antenne (R. A. 100) mit kurzen Zuleitungen angeschlossen<sup>2)</sup>. Steht kein

<sup>1)</sup> Die Entfernung muß so groß sein, daß der Sender mit angeschlossener künstlicher Antenne nur mit Lautstärke 2 bis 3 gehört wird.

<sup>2)</sup> Noch günstiger ist eine Glühlampenantenne (12-V.-Naram-Glühlampe für Kraftfahrzeugscheinwerfer, mit möglichst kurzen Zuleitungen zwischen Antennen- und Gegengewichtsanschluß des Senders geschaltet), weil sie weniger weit strahlt.

100-Watt-Sender zur Verfügung, wird ein 5-Watt-Sender mit Glühlampenantenne oder ein 30-Watt-Sender mit der künstlichen Antenne benutzt. Sind nur Tornisterfunkgeräte b 1 oder f vorhanden, werden diese zur Ausbildung eingesetzt (Aufbau siehe Abschnitt 6). Der Standort des Senders wird mit dem Lehrsaal durch eine Fernspretleitung verbunden<sup>1)</sup>.

Die zu benutzenden Wellen werden so ausgesucht, daß sie mit geringem Abstand neben starken Rundfunksendern (Reichssendern) — mit Ausnahme des Ortsenders — liegen. Dazu wird ein Verzeichnis der Rundfunksender oder die »Allgem. Wellenübersicht«, D 1043, zu Hilfe genommen. Die Empfänger müssen an eine gute Hochantenne angeschlossen werden. Auf diese Weise werden Verhältnisse geschaffen, wie sie der Funker später im praktischen Funkbetrieb vorfindet.

Soll z. B. der Reichssender Frankfurt, Welle 1195 kHz, als Störer benutzt werden, dann wird der zu empfangende Sender auf die Welle 1190 oder 1200 kHz abgestimmt; der Abstand beträgt also 5 kHz.

Diese Abstimmung des Senders muß sorgfältig vorbereitet werden. Sie wird mit einem Empfänger nach der Anweisung im Abschnitt 7 durchgeführt, damit trotz vorhandener Abweichungen des Senders der richtige Abstand eingehalten wird.

<sup>1)</sup> Läßt sich keine Fernsprehverbindung herstellen, werden andere Nachrichtenmittel benutzt (Tornisterfunkgeräte, Winkverbindung usw.).



Um während des Unterrichts Verzögerungen zu vermeiden, wird vorher eine genügende Anzahl Wellen aus dem Bereich des aufgestellten Senders ausgewählt. Der Abstand von den einzelnen Rundfunksendern richtet sich nach der Lautstärke, mit der diese Sender am Standort zu hören sind (Leistung und Entfernung des Senders). Bei jeder Welle wird der Abstand so gewählt, daß es bei geschickter Bedienung des Empfängers gerade noch möglich ist, den Störer auszuschalten.

Dazu wird der Sender getastet; im Lehrsaal wird am Empfänger (mit angeschlossener Hochantenne) der geeignete Abstand vom Störer ermittelt. Aber die Fernsprechleitung gibt der Ausbilder dem Mann am Sender die notwendigen Anweisungen über Wellenänderung, z. B. »Gehen Sie 2 kHz tiefer«.

In einer einfachen Liste werden die sich dabei ergebenden Werte nach folgendem Muster eingetragen:

Ord. Nr.	Empfangswelle kHz	Störer	Welle kHz	Senderabstimmung (100 W. S. m. K. A.)			
				Stufe	kHz	Ant. Stufe	Grad
1	899	Hamburg	904	4	897,5	7	12
2	1027	Königsberg	1031	4	1026	8	15

<sup>1)</sup> Der Unterschied zwischen Empfangswelle und Senderabstimmung (kHz) ergibt sich aus der Abweichung von + 2 kHz des Senders, der in diesem Beispiel nicht eichgenau ist. Die Abweichung von + 2 kHz ist durch Eichung des Senders mittels eines Tornisterempfängers festgestellt worden (siehe Abschnitt 7).

### 13. und 14. Stunde

#### Ig.-Empfang auf rundfunkgestörten Wellen.

Der Ausbilder läßt den Sender auf die 1. Welle abstimmen und einzelne Buchstaben tasten. Er zeigt den Schülern, daß es bei falscher Bedienung des Empfängers nicht möglich ist, den Rundfunkstörer auszuschalten. Dabei bleibt das Tonsieb ausgeschaltet, die Rückkopplung steht 2 bis 3 Grad hinter dem Einsparpunkt, der Lautstärkenregler wird sehr weit nach rechts gedreht. Der Sender wird auf der am Störer liegenden Seite der Schwebungslücke (Ig. 1 oder Ig. 2) empfangen.

Dann wird der Empfänger bei eingeschaltetem Tonsieb und richtiger Bedienung der einzelnen Griffe noch einmal auf den Sender abgestimmt und dem Junker auf diese Weise eindringlich gezeigt, wie einfach es ist, den Empfang sicher und störungsfrei zu machen.

Die Junker schließen jetzt an ihre Empfänger statt der bisher benutzten Glühlampenantennen eine Hochantenne an (siehe Fußnote 2. Stunde). Nach Neuanpassung suchen sie auf der angesagten Welle selbst den Sender und versuchen den Störer auszuschalten. Das gelingt ihnen nur, wenn sie die einzelnen Griffe genau so bedienen, wie es bisher gezeigt und geübt wurde.

Das schnelle Auffinden und Einstellen des Senders wird erleichtert, wenn zu jedem Empfänger ein Verzeichnis der Rundfunksender (siehe 3. bis 5. Stunde) gegeben wird, wie es auch zur Ausstattung jedes



Funktrupps gehören sollte. Nach Ansagen der einzustellenden Welle kann der Funker an Hand dieses Verzeichnisses feststellen, welcher Rundfunksender als Störer auftreten wird und ob die Welle dieses Störers höher oder tiefer als die Empfangswelle ist, ob sie also auf der Skala der Feineinstellung links oder rechts vom einzustellenden Sender liegt.

Beispiel: Angefagte Welle 1027 kHz.

Der Funker stellt an Hand des Verzeichnisses fest, daß der stärkste benachbarte Sender der Reichssender Königsberg mit 100 kW auf der Welle 1031 kHz ist. Er stellt zunächst die Schwebungslücke dieses leicht auffindbaren Senders ein und geht von dieser Stelle auf der Skala der Feinabstimmung ungefähr 4 kHz nach links, also 4 kHz tiefer. Dort muß der zu empfangende Sender ungefähr kommen. Er weiß jetzt, daß der Störer rechts liegt. Beim Hören der ersten Zeichen geht er sofort auf Tg. 1, um einen möglichst großen Abstand zu gewinnen.

Nachdem sich der Ausbilder davon überzeugt hat, daß jeder Mann den Tg.-Sender störungsfrei eingestellt hat, wird die Welle gewechselt. Der Ausbilder im Lehrsaal und der Funker am Sender haben die gleiche Wellenliste nach angegebenem Muster. Der Ausbilder gibt über die Fernspretleitung die lfd. Nummer der neuen Welle, der Sendermann wiederholt sie, stimmt den Sender nach der Tabelle ab und meldet »Fertig«. Der Ausbilder läßt die neue Welle an den Empfängern einstellen und gibt dem Sendermann jetzt ebenfalls »Fertig«. Darauf beginnt dieser wieder mit dem Tasten. Die Funker suchen

den Sender auf der neuen Welle und stimmen die Empfänger ab.

Der Wellenwechsel wird zunächst in längeren, später in kürzeren Zeitabständen durchgeführt. Der Hilfsausbilder am Sender gibt zuerst einzelne vorher festgelegte Buchstaben, später Buchstaben- und Zahlengruppen und gemischten Text. Ausbilder und Hilfsausbilder überprüfen die Einstellung der einzelnen Empfänger.

## 15. Stunde

Es wird weiterhin das Abstimmen des Empfängers auf rundfunkgestörten Wellen geübt. Die Abstände vom Rundfunksender werden planmäßig bis auf 3 kHz verringert. Der Funker muß jetzt den Lautstärkenregler besonders weit nach links drehen, um den Störer restlos auszuschalten, d. h. er muß sich mit geringer Empfangslautstärke begnügen.

Leiser, ungestörter Empfang der Morsezeichen stellt die Funkverbindung sicher und ist weniger anstrengend und ermüdend als lauter Empfang mit Störungen, der entweder überhaupt keine oder nur eine unsichere Verbindung mit wiederholten Rückfragen und Verzögerungen unter stärkster Nervenbeanspruchung zuläßt.

Das Einstellen und Hören geringer Lautstärken wird dem Funker nicht schwer fallen, wenn die Morseausbildung der Ausbildung am Gerät planmäßig vorgearbeitet hat. Während der Ausbildung an der Höranlage müssen die Lautstärken von Tag



zu Tag verringert werden, um das Ohr des Funkers zu schulen und für kleine Lautstärken empfindlich zu machen. Dabei werden die einzelnen Abstufungen so gering gewählt, daß der Funker den Unterschied nicht wahrnimmt. Erst gegen Ende der Ausbildung führt man ihm noch einmal die Anfangslautstärke zum Vergleich vor.

Nur durch Hören kleiner und kleinster Lautstärken wird das Gehör des Funkers verbessert. Durch Einwirkung zu großer Lautstärken wird es unempfindlich und abgestumpft.

### 16. Stunde

Der Hilfsausbilder am Sender gibt jetzt nur noch Anrufe, z. B. f b k. Während dieses Anrufes müssen die Funker wie in der 9. und 12. Stunde die Empfänger einwandfrei einstellen. Die richtige Bedienung wird nach jedem Anruf bei jedem einzelnen Empfänger überprüft.

### 17. und 18. Stunde

#### Wettbewerb.

Wenn sämtliche Funker die Bedienung des Tor-nisterempfängers einwandfrei beherrschen, wird als Abschluß der Grundausbildung im Empfängerbedie-nen ein Wettbewerb durchgeführt.

Wie in der 16. Stunde gibt der Sender nur An-rufe. Die benutzten Rufzeichen und deren Reihen-folge werden vom Ausbilder festgelegt. Nach jedem Anruf nehmen diejenigen Funker, die den Anruf

gehört und den Empfänger danach abgestimmt haben, den Fernhörer ab und stehen auf. Sie dürfen jetzt nichts mehr am Empfänger verändern. Der Aus-bilder läßt den Sender wieder tasten und überprüft die Einstellung jedes einzelnen Empfängers, die nach Punkten bewertet wird. Die laufende Bewertung wird vor der Klasse an die Tafel geschrieben.

Bei der Bewertung sind folgende Punkte zu berück-sichtigen:

1. Richtige Aufnahme und Niederschrift des Ruf-zeichens.
2. Einstellung der richtigen Tonhöhe (Ton größter Lautstärke).
3. Einstellung der Rückkopplung knapp hinter den Einsatzpunkt.
4. Hören auf der vom Störer abgewandten Seite (Tg. 1 oder Tg. 2).
5. Hören mit geringer Lautstärke und dadurch restlose Ausschaltung des Störers.

Sieger ist, wer bei 8- bis 10maligem Wellen-wechsel die höchste Punktzahl erreicht. Das Aussehen kleiner Preise für die Besten spornt an und steigert die Wettkampfstimmung.

### 19. und 20. Stunde

#### Prüfung und Fehlerbeseitigung.

Es folgt ein praktischer Unterricht über Prüfung und Fehlerbeseitigung. Als Anhalt dient die Gerät-beschreibung.



Daneben muß das »Ziehen der Rückkopplung« eingehend erläutert und von jedem Funker einmal praktisch beseitigt werden.

Beispiel: Die Rückkopplung wird hinter den Einsatzpunkt, der bei 20 Grad liegen soll, eingestellt. Beim Zurückdrehen zieht sich der Einsatzpunkt mit zurück; das Rauschen oder der Schwebungston setzt erst bei 17 Grad aus.

Eine einwandfreie Empfängerbedienung ist mit einer »ziehenden« Rückkopplung unmöglich.

Beseitigung: Auswechseln der Audionröhre gegen eine Verstärkeröhre oder gegen eine neue Röhre.

Damit ist die Grundausbildung am Tornisterempfänger abgeschlossen; d. h. aber nicht, daß nun der Funker die Bedienung völlig beherrscht. Zu dieser unter allen Umständen sicheren Beherrschung des Gerätes kommt er erst durch weitere tägliche Übung am Empfänger, vor allen Dingen auf Funkübungen über größere Entfernungen.

### 3. Ausbildung an anderen Empfängern.

Nach dieser Grundausbildung ist es leicht, den Funker in kurzer Zeit mit anderen Empfängern, auch ausländischen Geräten, vertraut zu machen. Er weiß jetzt, wie die einzelnen Bedienungsgriffe, die in ähnlicher Form bei jedem Empfänger wieder vorkommen, bedient werden müssen, um die höchste Empfindlichkeit und Trennschärfe aus dem Gerät herauszuholen.

Fast sämtliche neuen Bedienungsgriffe lassen sich trotz anderer Form und Bezeichnung mit der Bedienung des Tornisterempfängers erklären, da sie sich in ihrer Wirkungsweise nicht grundlegend von dieser unterscheiden.

#### Beispiele:

An Stelle der Rückkopplung befindet sich bei vielen Empfängern ein Schalter mit den Stellungen Tg. und Tfn. Die Stellung Tg. entspricht der Einstellung der Rückkopplung hinter dem Einsatzpunkt, für Tg.-Empfang (Tg. tonlos) und zum Suchen von Tfn.-Sendern. Die Stellung Tfn. entspricht der Einstellung vor dem Einsatzpunkt, für Tfn.- und tönenden Tg.-Empfang.

Bandbreitenregler haben ähnliche Wirkung wie das Tonsieb beim Tornisterempfänger. Bei Tfn.-Empfang Bandbreite so groß, daß die Sprache klar verständlich ist (ohne Tonsieb), bei Tg.-Empfang möglichst kleine Bandbreite, dadurch erhöhte Trennschärfe und Schutz gegen Störer (mit Tonsieb).

Mit »Antennenkopplung« bezeichnete Griffe werden mit dem Lautstärkenregler des Tornisterempfängers verglichen. Es lassen sich damit bei richtiger Bedienung — Empfang mit geringer Lautstärke — ähnlich günstige Wirkungen auf die Trennschärfe des Empfängers erzielen.



#### 4. Die Ausbildung an den Sendern.

Die Ausbildung an den Sendern bietet keine besonderen Schwierigkeiten und wird an Hand der beiliegenden Gerätebeschreibungen durchgeführt. Das Abstimmen wird im Lehrsaal an den künstlichen Antennen geübt. Später wird im Fahrzeug auf dem Kasernenhof an den verschiedenen Betriebsantennen abgestimmt. Die Junker werden dabei mit den Reichweiten der einzelnen Antennenarten vertraut gemacht.

**Achtung!** Der Ausschlag am Antennenstrommesser gibt keinen Aufschluß über die Reichweite!

Künstliche Antennen (z. B. des 5- und 100-Watt-Senders) müssen stets durch ganz kurze Zuleitungen mit der Antennen- und Gegengewichtsbüchse verbunden werden. Bei langen Zuleitungen erhöht sich die Strahlung dieser Antennen erheblich.

Das Abstimmen der Sender auf Schwebungslücke der Empfänger muß besonders oft geübt werden (siehe Abschn. 7 und 8).

#### 5. Die Ausbildung an den Tornisterfunkgeräten.

Mit Glühlampenantennen kleinster Strahlung werden Abstimmübungen im Lehrsaal durchgeführt.

Die Empfängerbedienung entspricht der Grundausbildung am Tornisterempfänger. Es muß aber beachtet werden, daß bei diesen Geräten Rückkopplung und Lautstärkenregler gemeinsam durch einen Knopf betätigt werden. Wird die Rückkopplung dicht an den Einsatzpunkt gestellt, ergeben sich gleich-

zeitig größte Lautstärken und damit stärkere Störungen. Die günstigste Wirkung wird erzielt, wenn dieser Knopf grundsätzlich als Rückkopplung bedient wird, während die Lautstärke durch Verkürzen und Verlängern der Stabantenne geregelt wird<sup>1)</sup>. Bei längerem Empfang mit Tornisterfunkgerät d 2 dürfen die Fernhöreneruscheln nicht unmittelbar auf die Ohren gesetzt werden. Zur Unterdrückung des starken Rauschens werden sie ungefähr bis zu den Schläfen vorgeschoben.

Die Senderbedienung ist sehr einfach. Als Anhalt dient die Gerätebeschreibung.

**Achtung!** Stabantenne immer nur entsprechend der zu überbrückenden Entfernung aufbauen.

Die Nachteile zu großer Sendeantennen, d. h. zu großer Reichweiten, müssen dem Junker schon jetzt bei der Gerätbedienung an eindringlichen Beispielen erläutert werden.

1. Feindlicher Horchdienst.
2. Störung der eigenen Funkstellen untereinander, da Tornisterfunkgeräte in großer Zahl auf kleinem Raum bei fast allen Waffengattungen eingesetzt werden.
3. Bei Tornisterfunkgeräten d 2 werden durch Benutzung zu großer Antennen für kleine Entfernungen negative Zeichen hörbar.

Dem Unterricht über das Tornisterfunkgerät d 2 muß eine Unterweisung über die Eigenart der Ufw.:

<sup>1)</sup> Dadurch wird auch die Reichweite des eigenen Senders herabgesetzt. Zum Senden muß also die Antenne u. U. wieder vergrößert werden.



Verbindungen mit praktischer Vorführung günstiger und ungünstiger Aufbaupläze im Gelände folgen. Als Anhalt dient D. 979/11, Merkblatt über Eigenarten der Ufw.-Verbindungen.

## 6. Hilfsmittel für die Ausbildung.

### Glühlampenantennen.

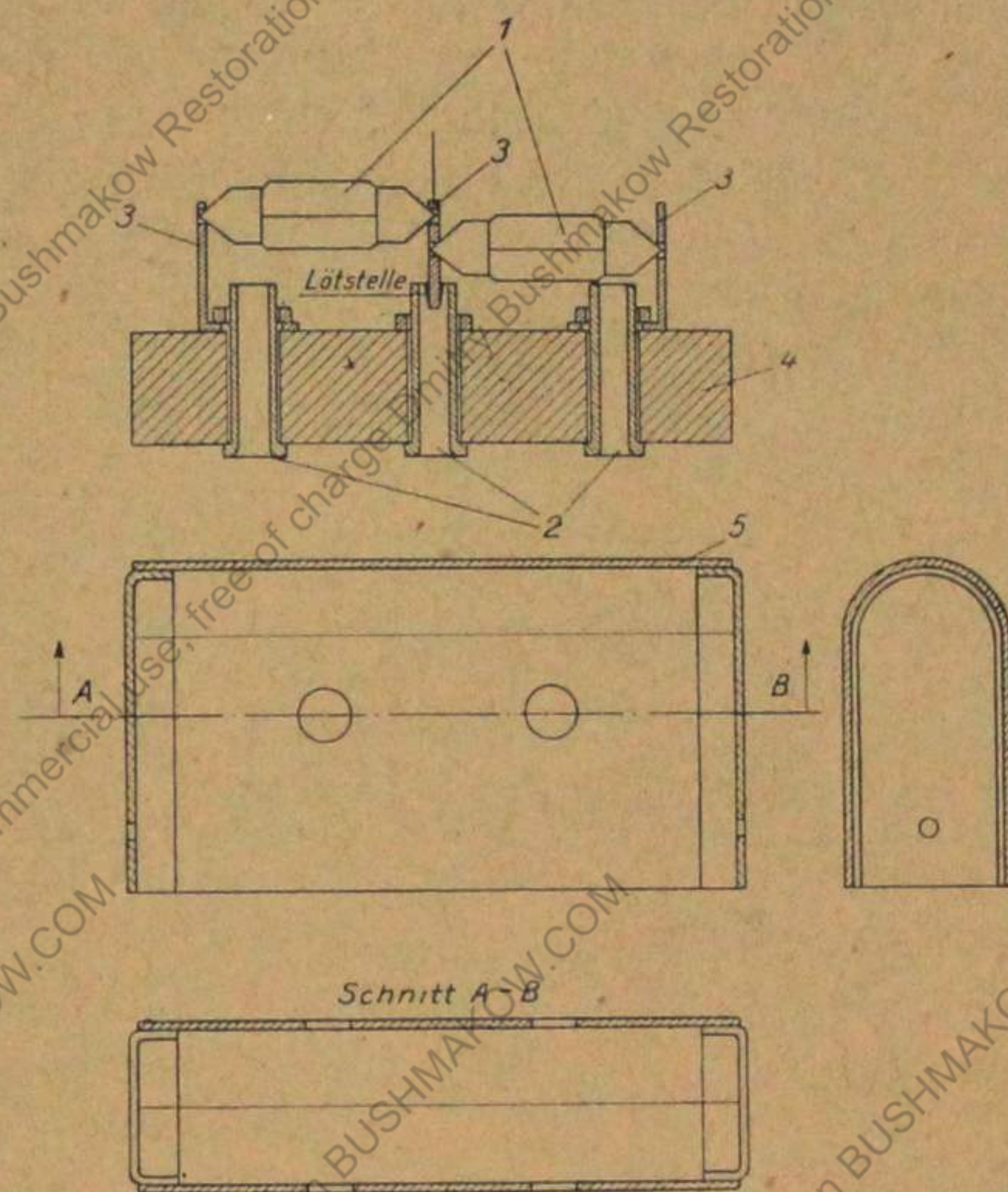
Die Vorteile einer im Lehrsaal durchgeführten Grundausbildung im Gerätbedienen wurden bereits im Abschnitt 1 kurz bezeichnet. Die Ausbildung führt nur dann zum Ziel, wenn durch Benutzung geeigneter künstlicher Antennen die Lautstärken den wirklichen Verhältnissen beim Einsatz angepasst werden. In den einzelnen Abschnitten wird auf die Benutzung sogenannter Glühlampenantennen für Tornisterfunkgeräte, 5-Watt-Sender und Empfänger hingewiesen. Diese Antennen lassen sich auch nach beendeter Grundausbildung zur Durchführung schulmäßiger Funkübungen auf kleinem Raum (Kasernenbereich) sehr gut verwenden (siehe Abschnitt 1). Darüber hinaus bietet ihre Verwendung (2. Ausführung) beim Feldheer die Möglichkeit, bei längerem Funkverbot im Stellungskrieg (Beispiel: Westfront Winter 1939/40) Funkübungen hinter der Front durchzuführen.

Die Anfertigung solcher Glühlampenantennen bietet keine Schwierigkeiten. Die wenigen notwendigen Teile sind im freien Handel erhältlich.

Ihre Wirkungsweise bei Sender und Empfänger ist folgende: Durch Einschalten einer kleinen Glühlampe zwischen Antennen- und Gegengewichtsbuchse

wird der größte Teil des im Antennenkreise fließenden Stromes in der Lampe in Wärme umgesetzt und verbraucht. Nur ein kleiner Teil der vorhandenen Energie wird — bei Benutzung am Sender — ausgestrahlt oder gelangt — bei Anschluß als Empfangsantenne — in den Empfänger.

### 1. Ausführung.



- 1 Osram-Gosfittenlampe 0,3 A.
- 2 Buchsen 4 mm,
- 3 Kontaktbleche,
- 4 Isolierstoffsockel,
- 5 Blechgehäuse.

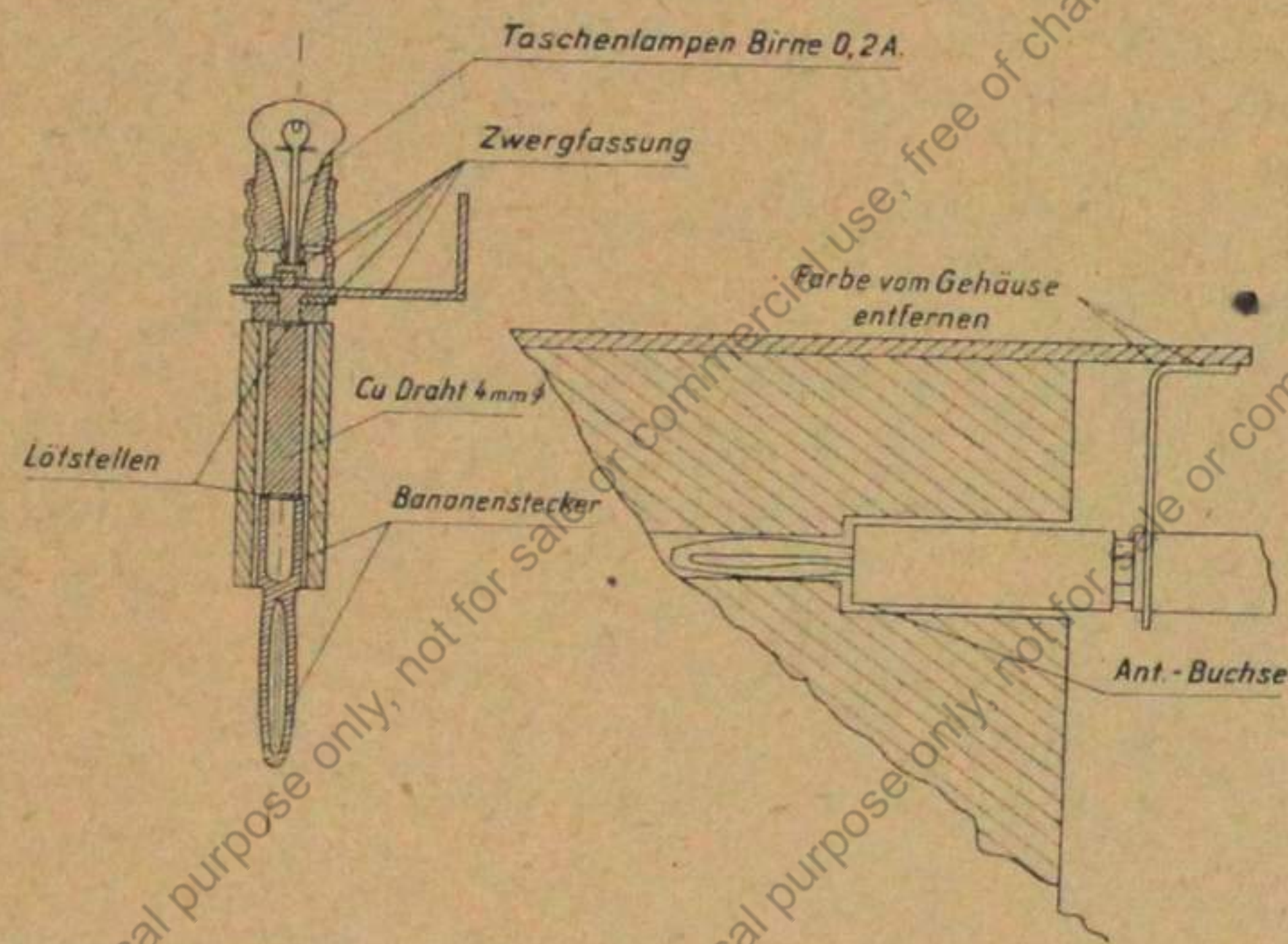


Diese Ausführung wird während der Grundausbildung für die zur Darstellung von Tg.-Sendern eingesetzten Tornisterfunkgeräte als Sendeantenne, für die Tornisterempfänger als Empfangsantenne benutzt (siehe Abschn. 2, Tg.-Empfang und Tg.-Empfang mit Tg.-Störer).

Weiterhin kann sie als Sendeantenne für den 5-Watt-Sender benutzt werden<sup>1)</sup>. Die Glühlampenantenne hat gegenüber der künstlichen Antenne (R.N. 5) eine bedeutend kleinere Reichweite.

Die geringste Strahlung wird beim Anschluß mit ganz kurzen Zuleitungen erreicht. Durch Verlängern der Zuführungen kann die Reichweite vergrößert werden.

## 2. Ausführung.



<sup>1)</sup> Hierbei ist zu beachten, daß keine Glühlampen unter 0,3 A Verwendung finden.

Diese Ausführung kann als Sende- und Empfangsantenne für Tornisterfunkgerät b 1 und f benutzt werden. Durch den unmittelbaren Anschluß mittels Stecker und Feder wird eine äußerst geringe Strahlung erzielt. Die Reichweite beträgt bei gleichzeitiger Benutzung als Empfangsantenne 4 bis 8 m.

Es kann damit der Funkbetrieb innerhalb eines Lehrsaales geübt werden, ohne daß die Lautstärken zu groß werden.

## Tornisterfunkgeräte als Telefonie (Tfn.)-Störer.

Im Abschnitt 2, Rundfunksender als Störer (Vorbereitungen vor dem Unterricht), wird auf die Möglichkeit hingewiesen, für diesen Teil der Ausbildung in Ermangelung von Sendern mit Rundfunkwellenbereich (5-, 30- und 100-Watt-Sender) Tornisterfunkgeräte b 1 oder f zu benutzen.

Da im Wellenbereich dieser Geräte nur zeitweise stärkere Telefoniesender (Kurzwellenrundfunksender) zu hören sind, wird ein Tornisterfunkgerät als Telefoniestörer eingesetzt.

### Aufbau:

Beide Geräte werden in einem neben dem Lehrsaal liegenden Raum aufgestellt. Das erste Tornisterfunkgerät wird unter Benutzung einer Glühlampenantenne auf die zu empfangende Welle, z. B. 4000 kHz, abgestimmt und getastet.

Das zweite Gerät wird auf eine unmittelbar neben der Empfangswelle liegende Welle, z. B. 4004 kHz, abgestimmt. Es arbeitet mit einer Stab-



antenne von 2 bis 3 Stäben<sup>1)</sup>; der Sender wird besprochen. Besser ist es, wenn das Handmikrophon vor den Lautsprecher eines daneben aufgestellten Empfängers (Tornisterempfänger oder Rundfunkempfänger, wie DRG, Volksempfänger usw.) gehängt wird. Die Daumentaste wird in gedrückter Stellung (z. B. mit einem Sündholz) festgeklemmt. Der Empfänger wird auf einen Reichssender mit genügend großer Lautstärke eingestellt. Das Programm dieses Senders kann so bei jedem Stellenwechsel auf eine Nachbarwelle des Tg.-Senders übertragen werden.

Die nachstehenden Verfahren werden erst nach beendeter Grundausbildung geübt. Sie sind technisch nur durchführbar an Funkgeräten, bei denen Sender und Empfänger gleichzeitig in Betrieb gesetzt werden können, also nicht an Tornisterfunkgeräten.

## 7. Das Sichen von Sendern mittels Empfänger.

### Zweck.

Genaueres Abstimmen des Senders auf die befohlene Welle. Dieses Ziel ist durch Benutzung der an den Geräten vorhandenen Skalen oder mittels mitgelieferter Abstimmungskurven nicht mit genügender Sicherheit zu erreichen, da durch den Betrieb ver-

<sup>1)</sup> Die richtige Antennenhöhe muß vorher ermittelt werden. Der Tjn.-Störer muß an dem Empfänger (mit angeschlossener Glühlampenantenne) mit Lautstärke 4 bis 5 zu hören sein.

ursachte Änderungen die Genauigkeit dieser Abstimmungen beeinträchtigen. So ergeben sich bei fast allen 5- und 100-Watt-Sendern nach einiger Zeit mehr oder weniger große Abweichungen der Sendewelle von dem auf der Skala oder Tabelle angegebenen Wert. Da diese Sender nicht mit Frequenzprüfern ausgestattet sind, lassen sich diese Abweichungen ohne besondere Hilfsmittel nicht feststellen oder beseitigen.

Fast sämtliche Heereswellen des Lang- und Mittelwellenbereiches liegen zwischen Rundfunksendern. Der Abstand der Rundfunksender beträgt 9 kHz. In den verbleibenden Lücken sind die Heereswellen untergebracht (siehe D 1043, Allgem. Wellenübersicht).

Abweichungen von der festgelegten Welle können daher in diesem Bereich zu verhängnisvollen Störungen der Funkverbindung durch Rundfunksender führen.

Weiterhin können durch Abweichungen Verzögerungen in der Verbindungsaufnahme eintreten.

Durch Anwendung der nachstehenden, unbedingt sichereren Verfahren werden auf Unsicherheit gegründete Gepllogenheiten, wie z. B. das Hinundherdrehen der Wellenseineinstellung des Senders während des Anrufes, ausgemerzt.

### Ausführung.

#### 1. Verfahren

a) Der Empfänger wird genau auf die befohlene Welle abgestimmt.



Dazu genügt nicht die Einstellung der Feinabstimmung auf die mit Hilfe der Eich-tabelle errechnete Gradzahl. Eine genaue Einstellung der Welle wird nur durch Eichung des Empfängers nach einem Rundfunksender erreicht. Die Rundfunk-sender werden ständig auf äußerste Wellengenauigkeit überprüft.

Notwendiges Hilfsmittel: Verzeichnis der Rundfunk-sender.

Beispiel: Befohlene Welle 1200 kHz.

An Hand des Verzeichnisses wird festgestellt, daß der nächste Rundfunk-sender der Reichs-sender Frankfurt auf 1195 kHz ist. Der Empfänger (mit angeschlossener Hoch- oder Dachantenne) wird auf Schwebungslücke dieses Senders abgestimmt (siehe Abschnitt 2, 3. bis 5. Stunde). Er steht jetzt genau auf Welle 1195 kHz. Um auf die Welle 1200 kHz zu gelangen, wird die Feineinstellung um 5 kHz nach rechts verändert. Diese Änderung von 5 kHz läßt sich mit Hilfe der Eich-tabelle mit ausreichender Genauigkeit einstellen. Zur Kontrolle wird der auf der anderen Seite liegende Rundfunk-sender herangezogen, im Beispiel der Sender Rattowitz auf Welle 1204 kHz.

Die beiden benachbarten Rundfunk-sender dürfen jetzt bei sorgfältiger Einstellung des Empfängers (siehe Abschn. 2) nicht mehr stören<sup>1)</sup>.

Der Empfänger ist genau auf die Welle 1200 kHz und damit auf die Lücke zwischen den beiden Rundfunk-sendern abgestimmt.

<sup>1)</sup> Ausnahme, wenn sich der betreffende Sender in unmittelbarer Nähe des Standortes befindet (Orts-sender).

Die Feinabstimmung darf nun nicht mehr verändert werden.

b) Die am Empfänger eingestellte Welle wird auf den Sender übertragen.

1. Vom Empfänger und Sender werden Antenne (auch künstliche Antenne) und Gegengewicht entfernt.
2. Der Sender wird nach der Skala mit Grob- und Feinabstimmung auf die befohlene Welle voreingestellt.
3. Der Sender wird eingeschaltet (100-Watt-Sender: Leistung »klein«).

4. Bei gedrückter Taste wird unter Kontrolle mittels Fernhörers die Feinabstimmung des Senders so lange verändert, bis die Sendewelle genau in der Schwebungslücke des Empfängers liegt (»Einpfeifen«). Das sich akustisch ergebende Bild, das Durchlaufen der Hörbarkeitsbereiche vom hohen zum tiefen Ton, die Lücke und das Wiederansteigen des Tones von der tiefen zur hohen Lage, ist dabei genau gleich dem in Abschnitt 2, 3. bis 5. Stunde, geschilderten. Der Punkt, an dem zwischen den beiden Hörbarkeitszonen der Sender unhörbar wird, ist wiederum die Schwebungslücke. An dieser Stelle ist der Sender genau auf die gleiche Welle abgestimmt wie der Empfänger.

Die Rückkopplung steht dabei hinter dem Einsparpunkt, der Lautstärkenregler ist möglichst weit nach links gedreht. Das Tonsieb ist ausgeschaltet!



5. Die Senderfeinabstimmung wird festgestellt. Bei Betätigung der Feststellung wird die Taste gedrückt und mittels Fernhörers über Empfänger beobachtet, ob durch Anziehen der Feststellvorrichtung nicht etwa eine Verstimmung des Senders verursacht wird.
6. Der Sender wird an der künstlichen Antenne abgestimmt. Die sich hierbei ergebende äußerst geringe Wellenänderung bleibt unberücksichtigt. Der Sender wird ausgeschaltet.
7. Die Betriebsantenne wird angeschlossen. Bei der Verkehrseröffnung (Tasten des Rufzeichens) wird kurz auf Höchstausschlag des Antennenstrommessers nachgestimmt.

Damit ist der Sender genau auf die befohlene Welle abgestimmt. Gleichzeitig besteht die Gewähr, daß er von allen anderen Funkstellen an der störungsfreien Lücke zwischen den Rundfunksendern empfangen wird.

## 2. Verfahren.

Ist in unmittelbarer Nähe der einzustellenden Welle kein Rundfunksender hörbar, wird der Sender auf folgende Weise nachgeeicht:

1. Der Empfänger wird unter Empfang mit möglichst kleiner Lautstärke auf Schwebungslücke eines der befohlenen Welle am nächsten liegenden deutschen Rundfunksenders abgestimmt. Die Welle dieses Rundfunksenders muß beim Sender im Bereich der gleichen Grobstufe liegen wie die einzustellende Welle

2. Vom Empfänger und Sender werden Antenne und Gegengewicht entfernt.
3. Der Sender wird nach der Skala mit Grob- und Feinabstimmung auf die Welle des betr. Rundfunksenders voreingestellt.
4. Der Sender wird eingeschaltet.
5. Bei gedrückter Taste wird unter Kontrolle mittels Fernhörers die Feinabstimmung des Senders so lange verändert, bis die Sendewelle genau in der Schwebungslücke des Empfängers liegt («Einpfeifen»). Damit ist die Welle des Rundfunksenders über den Empfänger auf den Sender übertragen worden. Dieser ist jetzt genau auf die Welle des Rundfunksenders abgestimmt.
6. Der jetzt auf der Senderskala eingestellte Wert in kHz wird mit der Welle des Rundfunksenders verglichen. Eine Abweichung des Senders läßt sich auf diese Weise leicht feststellen und bei der Einstellung der Welle ausgleichen.

Beispiel: Befohlene Welle 1055 kHz.

Nächster hörbarer Rundfunksender: Reichs-sender Königsberg, Welle 1031 kHz.

Der Sender steht nach Abstimmung auf die Schwebungslücke des Senders Königsberg auf 1034 kHz.

Abweichung: 3 kHz.

Auf der Skala einzustellender Wert für Welle 1055 kHz: **1058 kHz.**



Das Verfahren wird mit der Welle eines anderen Rundfunksenders wiederholt, die auf der Grobstufe der einzustellenden Wellen liegt.

Im Netzverkehr gehört zum Betriebsfertigmachen des Senders, daß die einzustellenden Skalenwerte für sämtliche Empfangswellen der Gegenstellen nach dem 1. oder 2. Verfahren ermittelt werden. Diese Werte werden im »Auszug aus den Funkunterlagen«, H. Dv. 421/4 b, Anl. 5 a unter Senderabstimmung (Vermerke) eingetragen.

Während des Funkverkehrs können dann ohne Verzögerung die einzelnen Wellen genau eingestellt werden.

### Muster

Senderabstimmung			
Welle kHz	Stufe	Ant. Abst.	Vermerke
1055	4	7/140	1058
810	3	5/50	808
			usw.

## 8. Das Abstimmen auf Schwebungslücke gem. H. Dv. 421/4 b, Ziff. 66.

### Zweck.

Das Abstimmen von Funkgeräten auf Schwebungslücke hat den Zweck, alle Sender und Empfänger, die in einer Verkehrsbeziehung zusammenarbeiten sollen,

auf eine untereinander genau gleiche Betriebswelle einzustellen (Stern-, Kreis- und Leitstellenverkehr).

Dieses Ziel ist durch Benutzung der an den Geräten vorhandenen Eichungen mittels mitgelieferter Abstimmkurven oder durch Anwendung der im Abschnitt 7 angegebenen Verfahren nicht mit genügender Übereinstimmung zu erreichen.

Zeitraubender, störender Abstimmverkehr, der dem feindlichen Horchdienst frühzeitig Anhaltspunkte über Einfäß und Gliederung gibt, Verzögerungen und Unsicherheit der Funkverbindung sind die Folge von Unterschieden in der Betriebswelle der am Verkehr beteiligten Stellen.

### Ausführung (Sternverkehr).

Bei der ersten Verkehrsaufnahme im Stern, also beim ersten Anruf<sup>1)</sup>, der grundsätzlich als erweiterter Anruf gegeben wird, stimmen die beteiligten Funk-

<sup>1)</sup> Da der erste Anruf (Verkehrseröffnung) nicht grundsätzlich von der Hauptfunkstelle gegeben wird und diese auch kein eigenes Rufzeichen hat, ist es bei bereits eingefetzten Funkstellen nicht möglich, daß die Unterfunkstellen ihre Wellen nach der Hauptfunkstelle berichtigen und diese für die Welle maßgebend ist.

Maßgebend für die Welle ist die Stelle, die den Verkehr eröffnet. Das kann jede Funkstelle im Stern sein. Es ist deshalb äußerst wichtig, daß jede Stelle vor Verkehrseröffnung ihren Sender unter Berücksichtigung der Angaben im Abschn. 7 richtig einstellt. Weicht nämlich der Sender, mit dem der erste Anruf gegeben wird, von der befohlenen Welle ab, so können starke Störungen durch Rundfunksender eintreten. Da alle anderen Geräte nach diesem Sender abgestimmt werden, arbeitet in einem solchen Fall der ganze Stern auf einer gestörten Welle.



stellen ihre Empfänger auf Schwebungslücke ab; d. h. die Feinabstimmung wird nach Hören der ersten Zeichen des Anrufes so lange verändert, bis der Empfang nach Erreichen der tiefsten Tonlage völlig aussetzt. Genaueste Beachtung der Angaben über das Einstellen der Schwebungslücke, Abschn. 2, 3. bis 5. Stunde, ist unbedingt erforderlich.

Die jetzt an allen Empfängern gleiche Welle wird auf die Sender übertragen; durch Verändern der Frequenzeinstellung fein an den bereits voreingestellten Sendern werden diese auf Schwebungslücke der Empfänger eingestellt (siehe Abschn. 7).

Damit arbeiten sämtliche Sender auf der gleichen Welle.

Eine derartige Übereinstimmung der Funkgeräte untereinander läßt sich mit keinem anderen Abstimmverfahren erzielen!

Sind nun die Sender in dieser Weise auf Schwebungslücke eingestellt, so müssen die bis dahin unveränderten Empfänger jetzt

1. auf größere Lautstärke eingestellt werden, um den sicheren Empfang der Gegenstelle zu gewährleisten, muß
2. die Feinabstimmung des Empfängers um so viel nach rechts oder links verändert werden, daß man wieder in die Hörbarkeitsbereiche der zu empfangenden Welle gelangt, denn der Empfänger steht ja bisher noch auf Schwebungs-

lücke, in einer Stellung also, in der praktisch kein Empfang möglich ist.

Beim Herausgehen aus der Schwebungslücke kann es sich auf Kurzwellenbereichen um Bruchteile von Skalengraden handeln (siehe Abschnitt 2, 3. bis 5. Stunde)!

Es ist deshalb nur so viel zu verändern, wie nötig ist, um die Gegenstellen zu hören (mittlere Tonlage); bei zu großen Verstimmungen gerät man sehr leicht über die Hörbarkeitsgrenze nach rechts oder links hinaus. Der auf Schwebungslücke eingestellte Sender bietet in diesem Fall die Möglichkeit, die notwendige Verstimmung des Empfängers zu ermitteln, um in die Hörbarkeitsbereiche der Welle zu gelangen. Das Verfahren wird zu diesem Zweck dann in umgekehrter Reihenfolge, also gewissermaßen rückwärts angewendet.

Sind Sender und Empfänger in dieser Weise vorbereitet, so ist der Sender nur noch an der künstlichen Antenne abzustimmen, bei Verkehrseröffnung an der Betriebsantenne nachzustimmen. Die sich hierbei ergebende Wellenänderung ist so gering, daß sie auf die Übereinstimmung der Wellen der einzelnen Funkstellen keinen störenden Einfluß hat.

Das Abstimmverfahren auf Schwebungslücke ist unbedingt zuverlässig und betriebs sicher. Das ganze Abstimmen, Empfänger und Sender, erfordert bei einiger Übung nur wenige Sekunden Zeitaufwand, wobei es gleichgültig ist, wieviel Funk-



stellen gleichzeitig an dem Abstimmverfahren beteiligt sind. Die durch den ersten Anruf gerufene Stelle hat auf jeden Fall genügend Zeit, innerhalb der Umschaltpause von 3 Minuten abzustimmen und dann noch die Anrufantwort zu geben.

Da das Abstimmen des Senders auf Schwebungslücke ohne Antenne durchgeführt wird, ist es für den feindlichen Horchdienst nicht wahrnehmbar.

Funkstellen, die den ersten Anruf wegen Betriebsstörung nicht mitgehört haben oder zu dieser Zeit noch nicht empfangsbereit waren, können jederzeit während des Sendens einer anderen Stelle die Abstimmung ihrer Geräte nachholen.

#### Betriebsanweisung dazu für

5- oder 100-Watt-Sender mit Tornisterempfänger.

1. Sender genau auf die befohlene Welle einstellen und abstimmen (siehe Abschnitt 7).

2. Mit »Frequenzeinstellung Fein« des Empfängers beim Hören des ersten Anrufes auf Schwebungslücke der rufenden Funkstelle einstellen<sup>1)</sup>.

Nach Einstellung auf Schwebungslücke darf am Empfänger vorläufig nichts geändert werden. Sollte dies versehentlich geschehen, so muß die Einstellung noch einmal wiederholt werden.

<sup>1)</sup> Voraussetzung ist, daß die betreffende Stelle nicht selbst den Verkehr eröffnet.

3. Vom Sender und Empfänger Antenne (auch künstliche Antenne) und Gegengewicht entfernen. Beim 100-Watt-Sender Leistungsstufe »klein« einstellen.

4. Sender einschalten, Taste drücken; dabei mit Frequenzeinstellung Fein auf Schwebungslücke des eigenen Empfängers einstellen und diese Welle feststellen.

5. Die Feinabstimmung des Empfängers um eine Wenigkeit nach rechts oder links verstellen, bis der eigene Sender mit günstigem Ton hörbar wird.

6. Sender an der künstlichen Antenne abstimmen und ausschalten, Betriebsantenne anschließen. Der Antennenkreis wird dann beim ersten Senden endgültig auf die Betriebsantenne abgestimmt.

#### 9. Das Abstimmen des Senders auf die Schwebungslücke eines Störsenders.

Ist die Verkehrswelle durch Telegraphiesender (tonlos) gestört, die beiderseits der Welle mit geringem Abstand auftreten und deren Ton rein und beständig ist, so kann der Verkehr auf der Schwebungslücke eines Störers auf folgende Weise abgewickelt werden (siehe Abschnitt 2, 10. und 11. Stunde). Der Empfänger wird auf die Schwebungslücke des Störers eingestellt, das Tonsieb ist dabei ausgeschaltet. Der Sender wird nach den in den Abschnitten 7 und 8 geschilderten Verfahren mit dem Empfänger in Übereinstimmung gebracht. Dann



wird das Tonsieb am Empfänger eingeschaltet und die Frequenzeinstellung des Senders so wenig geändert, bis der Ton im Empfänger die größte Lautstärke erreicht. Diese Einstellung ist am Sender festzustellen. Sie gewährleistet, daß der Sender in der Schwebungslücke des Störers aufgenommen werden kann.

Berlin, den 10. Oktober 1941

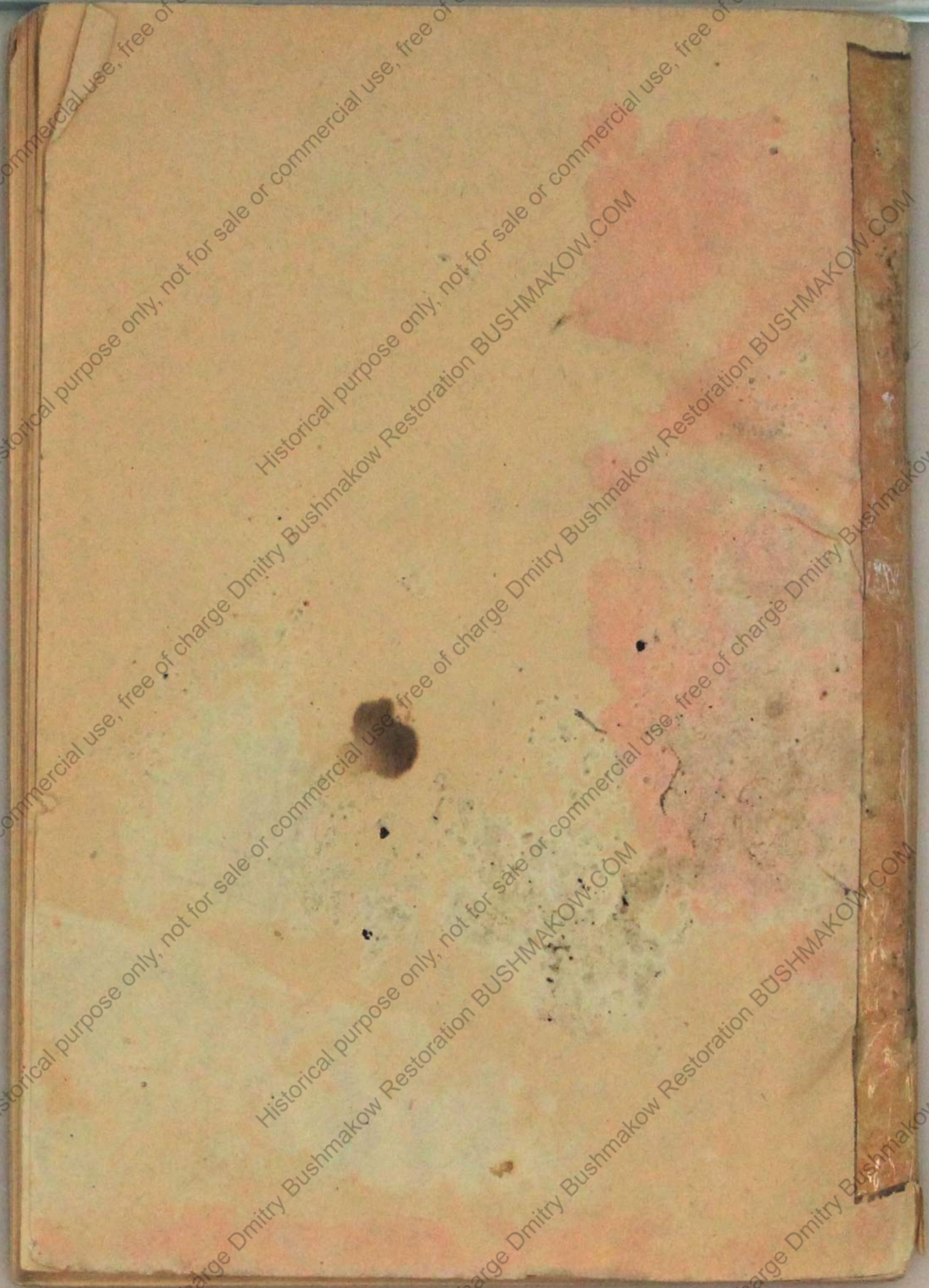
Oberkommando des Heeres

Chef H Rüst u. BdE

AHA/In 7/Ic 1

J. A.:  
Haßel





Historical purpose only, not for sale or commercial use, free of charge Dmitry Bushmakow Restoration BUSHMAKOW.COM