

D 1034/1

Merkblatt

über Aufbau und Ausführung
von Antennen.

(Einschließlich Behelfs-
antennen).

Vom 21-5-1942

Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen	4
A. Allgemeines über Reichweiten und Frequenzen	5
B. Grundsätze für die Wahl eines geeigneten Aufbauplages ..	10
C. Allgemeine Richtlinien für den Aufbau von Antennen ..	12
D. Ausführung und Aufbau von Antennen (einschl. Behelfs- antennen)	15
I. für den 1 kW-Sender b	15
II. " " 250 W-Sender E 27 (fr.) Umbau	22
III. " " 200 W-Sender AS. 1008	25
IV. " " 100 W-Sender	28
V. " " 90 W-Sender S.A.R.A.M. (fr.)	33
VI. " " 80 u. 30 W-Sender a	37
VII. " " 25 W-Sender E 26 bis 39 (fr.)	41
VIII. " " 20 W-Sender c und d	44
IX. " " 15 W-Sender-Empfänger a und b	47
X. " " 5 W-Sender'	52
XI. " das Tornisterfunkgerät b 1	55
XII. " " Tornisterfunkgerät c	64
XIII. " " Tornisterfunkgerät d 2	65
XIV. " " Tornisterfunkgerät f	70
E. Anlagen	
1: Verwendbare Frequenzen mit Stab- und Stern- antennen und 1 kW-Sender b	73
2: Verwendbare Frequenzen mit Eindrahtantennen und 1 kW-Sender b	75
3: Verwendbare Frequenzen mit Eindrahtantennen und fr. 130 und 250 W-Sender	77
4: Verwendbare Frequenzen mit Eindrahtantennen und 15 W-Sender a oder b	79
F. Anhang	
1: Anpassantennen und Antennen mit Richtwirkung	83
2: Übersicht über erzielte Reichweiten mit kurzen Wellen (Blatt 1 und 2)	

Vorbemerkungen

1. Dieses Merkblatt ist eine Anleitung für die Ausführung und den Aufbau von planmäßig vorgesehenen Antennen. Es gibt gleichzeitig Hinweise für die feidmähige Verbesserung dieser Antennen zur Erzielung einer größeren Reichweite und Richtlinien für den Aufbau von brauchbaren Schiffsantennen.

2. Abkürzungen, die in diesem Merkblatt angewendet werden:

Abkürzung	Erläuterung	Abkürzung	Erläuterung
Ant.	Antenne	KwA.	Kurzwellenantenne
ADfg.	Antennendurchführung	MwA.	Mittelwellenantenne
AKopf.	Antennenkopf	SchirmA.	Schirmantenne
ASin.	Antennenstern	S.	Sender
AZufg.	Antennenzuführung	StbA.	Stabantenne
DA.	Dachantenne	StbHA.	Stabhochantenne
E.	Empfänger	Sim.	Stedmast
FzgStbA.	Fahrzeugstabantenne	StnA.	Sternantenne
FuKw.	Funkraftwagen	TornE.	Tornisterempfänger
Ggw.	Gegengewicht	TFuG.	Tornisterfunkgerät
Km.	Kurbelmast		

3. Zu diesem Merkblatt sind noch folgende Vorschriften zu beachten:

D 979/36 = „Vorläufiges Merkblatt über die Anwendung der Kurzwellen“

D 979/11 = „Merkblatt über Eigenarten der Ultrakurzwellenverbindungen“.

4. Ein Auszug aus diesem Merkblatt ist als D 1034/2 für Verwendung bei den Truppennachrichtenverbänden herausgegeben.

A. Allgemeines über Reichweiten und Frequenzen

1. Reichweiten der im Seere verwendeten Funkgeräte

(Die in Spalte „Reichweite“ angegebenen Zahlen sind Reichweiten bei Tage; bei Nacht erhöhen sich diese Leistungen im Raumwellengebiet auf das 2- bis 3-fache¹⁾).

Sender und Empfänger	Antenne (f. Abhän. D)	Reichweiten = km			
		im Stand ¹⁾		im Fahren ¹⁾	
		tg	tn	tg	tn
1kW-Sender b (1090...6700 kHz) mit KwE. a (1000...10000 kHz)	Km. 25 mit KwA. 10 m MwA. 26 m	1500... (2000)	800... (1000)	— —	— —
250W-Sender E 27 (fr) (2500...7500 kHz) mit KwE. a (1000...10000 kHz)	Km. 8 mit StbHA. 1,4 m DA. (30 cm)	1500... (2000)	— —	1000... (1500)	—
200W-Sender AS. 1008 (2500...10000 kHz) mit KwE. a (1000...10000 kHz)	Km. 8 mit StnA. a (ob. StbHA.) DA. (30 cm)	3000... (4000)	1500... (2000)	2000... (3000)	1000 (1500)
100W-Sender (200...1200 kHz) mit LwE. a (75...1525 kHz)	Km. 8 mit StnA. C DA. (60 cm) ²⁾	180...250 60...100	60...80 10...30	— 40...80	— 10...20
100W-Sender (200...1200 kHz) mit TornE. b (100...6970 kHz)	Km. 8 mit StnA. C DA. (60 cm) ²⁾	160...200 50...60	60 10...20	— 40...60	— 10...20

¹⁾ Zahlen ohne () sind Reichweiten im Sommer, mit () = Reichweiten im Winter.

²⁾ Bei richtiger Wahl der Frequenz bezüglich Zeit und Ausbreitung.

³⁾ Bei Verwendung der älteren DA. (15 cm) ist die Reichweite etwa 50 % geringer.

Sender und Empfänger	Antenne (f. Abschn. D)	Reichweiten = km			
		im Stand ¹⁾		im Fahren ¹⁾	
		tg	tn	tg	tn
90W-Sender S. A. R. A. M. (192 ... 7250 kHz)	Km. 8 mit StnA. a	über ²⁾ 800	—	—	—
(auf größere Entfernungen noch nicht untersucht)					
80W-Sender a (1120 ... 3000 kHz) mit TornE. b (100 ... 6970 kHz)	Km. 8 mit StnA. a DA. (60 cm) ³⁾	100 ... 180 60 ... 80	60 20 ... 25	— 50	— 10 ... 15
30W-Sender a (1120 ... 3000 kHz) mit TornE. b (100 ... 6970 kHz)	Km. 8 mit StnA. a DA. (60 cm) ³⁾	100 ... 120 50	40 ... 50 20	40	10
25W-Sender E 26 bis 39 (2400 ... 11540 kHz) mit TornE. b (100 ... 6970 kHz)	StbHA. (6 + 1,4 m)	1000 ... (1500)	—	—	—
(auf größere Entfernungen noch nicht untersucht)					
20W-Sender c mit UkwE. e (27200 ... 33300 kHz)	StbHA. 1,4 c FzgStbA.	10 8	8 6	— 7	— 5
20W-Sender d mit UkwE. d (42100 ... 47800 kHz)	StbHA. 1,4 d FzgStbA.	gegen Flugzeug in etwa 500 m Flughöhe			
		100	80	—	—
15W-Sender- Empfänger a (3000 ... 7500 kHz)	Km. 8 mit StbHA. (1,4 + 7,5 m) DA. (60 cm)	1000 ... 1500	25 ... 30 u. 200 ... 800	Bodenwelle Raumwelle	
		40 ... 60	20	30 ... 40	10
		—	Bodenwelle	—	—
		150 ... 1500	300 ... 1000		
		—	Raumwelle	—	—

Sender und Empfänger	Antenne (f. Abschn. D)	Reichweiten = km			
		im Stand		im Fahren	
		tg	tn	tg	tn
5W-Sender (950 ... 3150 kHz) mit TornE. b (100 ... 6970 kHz)	Km. 8 mit StnA. a DA. (60 cm) ²⁾	60 ... 70 40	20 10	— 30	— 5
TFuG. b 1 (3000 ... 5000 kHz) Empfänger (3000 ... 6670 kHz)	StbA. (Fu) bf (2,8 m mit Stern) FzgStbA. (2 m)	20 ... 25 10 ... 15	10 ... 12 5 ... 6	— 10	— 4 ... 5
TFuG. c (1500 ... 5000 kHz) Empfänger (1450 ... 2600 kHz)	StbA. (Fu) c (2,8 m mit Stern) FzgStbA. (2 m)	20 ... 25 10 ... 15	10 ... 12 5 ... 6	— 10	— 4 ... 5
TFuG. d 2 (33800 ... 38000 kHz)	StbA. (Fu) d FzgStbA.	10 ... 12 10	4 ... 5 4	— 8	— 2 ... 3
TFuG. f (4500 ... 6670 kHz) Empfänger (3000 ... 6670 kHz)	StbA. (Fu) bf FzgStbA.	20 ... 25 10 ... 15	10 ... 12 5 ... 6	— 10	— 4 ... 5

2. Die von der Truppe gemeldeten Reichweiten sind teilweise erheblich geringer, als wie sie unter 1. angegeben worden sind. In der Voraussetzung, daß Sender und Empfänger betriebsmäßig in Ordnung sind, kann eine verminderte Reichweite folgende Gründe haben:

- ungünstiger Aufbauplatz
- schlecht oder falsch aufgebaute Antenne
- starke atmosphärische oder durch Hochspannungsleitungen hervorgerufene elektrische Störungen
- ungünstige geologische Bodenverhältnisse
- unsichere Schwundzone, dadurch starke Schwunderscheinungen (fjd. Nr. 3)

- f) zu niedere Sammler- oder Anodenspannung (in nördlichen Gegenden geht z. B. bei starker Kälte die Leistung und Spannung der Sammler stark zurück)
usw.
3. Zur Sicherstellung einer guten Verbindung ist weiterhin zu berücksichtigen, daß die Ausbreitungsercheinungen der verschiedenen Wellenbereiche frequenzabhängig sind. Man unterteilt demnach das von den Seeresendern bestrichene Band in folgende Bereiche:
- a) Langwellenbereich (über 1500 m = 200 kHz) mit starker Bodenwelle wegen geringer Verluststrahlung. Die ebenfalls vorhandenen, aber der Bodenwelle gegenüber unwesentlichen Raumwellen sind ohne Bedeutung.
 - b) Mittelwellenbereich (200 bis 1500 m = 1500 bis 200 kHz) mit Boden- und Raumwelle, deren Wirksamkeit folgende Zonen bildet:
 - 1) Nahzone mit Bodenstrahlung
Kennzeichen: Beständige Feldstärke
 - 2) Schwundzone mit Boden- und Raumstrahlung
Kennzeichen: Unbeständige Feldstärke durch Schwundercheinungen
 - 3) Fernzone mit reiner Raumstrahlung
Kennzeichen: Mehr oder weniger unbeständige Feldstärke durch Verluststrahlung und andere Schwundercheinungen
 - c) Grenzwellenbereich (100 bis 200 m = 1000 bis 1500 kHz) mit unregelmäßigen Mittel- oder Kurzwelleneigenschaften.
 - d) Kurzwellenbereich (10 bis 100 m = 30 000 bis 300 kHz) mit geringer Bodenstrahlung und besonders tageszeitlich abhängiger Raumstrahlung, wodurch folgende Zonen gekennzeichnet werden:
 - 1) Nahzone mit Bodenstrahlung.
 - 2) Unsichere Zone, theoretisch zwischen dem Ende der abgeklungenen Bodenwelle und dem Beginn der brauchbaren Raumwelle. Die Verbindungen in dieser Zone können durch Verwendung von Sendern stärkerer Leistung oder gut angepaßter Antennen verbessert werden.
 - 3) Fernzone mit reiner Raumstrahlung, die besonders von der Tages- und Jahreszeit abhängig ist.
Kennzeichen: Mehr oder weniger beständige Feldstärke durch Verluststrahlung und andere Schwundercheinungen.

- e) Ultrakurzwellenbereich (10 bis 1 m = 30 000 bis 300 000 kHz) mit ähnlicher Ausbreitung wie die Lichtwellen. Die Reichweite geht theoretisch etwas über die optische Sicht hinaus.
4. Die Reichweiten mit Kurzwellen sind im Mittel- und Hochgebirge etwa die gleichen wie im ebenen gemischten Gelände; unsicher ist hier nur die Bodenwelle, die bis zu etwa 50 % geschwächt werden kann.
Die Ausbreitung der Grenz-Mittel- und Langwellen ist im Hochgebirge ausgesprochen schlecht.
Die betriebsbrauchbaren Entfernungen sind bei zwischenliegenden höheren Bergen z. B. beim 100 W-Sender nur etwa 20–40 km (gegenüber 180 bis 250 km im gemischten Gelände).
5. Die richtige Wahl des Aufbauplatzes sowie eine dem Sender gut angepaßte Antenne und deren sorgfamer Aufbau sind zur Erzielung einer guten Reichweite Vorbedingung.
Für den Kurzwellenbereich ist außerdem die richtige Wahl der Frequenz bezügl. Zeit und Ausbreitung von besonderer Wichtigkeit.

B. Grundsätze für die Wahl eines geeigneten Aufbauplatzes

1. Der Aufbauplatz muß technisch brauchbar sein und nahe am Gesellschaftsstand des Stabes liegen. Alle Maßnahmen zur Deckung und Tarnung dürfen nicht so weit gehen, daß dadurch die Wirkungsweise des Gerätes behindert wird. Wirkung geht vor Deckung!
2. Im Betrieb befindliche Hochspannungsleitungen (große Masten und Isolatoren, große Drahtabstände) müssen von der Empfangsantenne mindestens 500 m entfernt sein.
Grund: Die elektrischen Ausstrahlungen dieser Leitungen erzeugen bei geringerer Entfernung im Empfänger starkes Prasseln und Krachen, so daß Empfang nur bei übergroßer Lautstärke möglich ist.
3. Von in Betrieb befindlichen Niederspannungsleitungen (Licht- und Kraftleitungen) etwa 100 m Abstand halten.
Grund: wie zu 2.
4. Die Nähe von Eisenbauwerken und Gebäuden mit Eisensachwert meiden.
Schwächere Funkgeräte, z. B. Tornisterfunkgerät b 1, f, d 2 usw., müssen sich auch von Drahtzäunen fernhalten.
Grund: Eisenmassen schirmen ab oder ergeben unerwünschte Richtwirkungen.
5. Feuchter Untergrund ist günstig; ausgetrockneter, sandiger und besonders staubartiger Boden dagegen ungünstig.
Auch die geologische Zusammensetzung des Untergrundes ist für eine gute Reichweite von erheblicher Bedeutung. Ein Standortwechsel von wenigen Metern kann in solchen Fällen eine vorher schlechte Verbindung in eine gute umkehren.
6. Beim Aufbau an dichten Waldrändern möglichst die in Richtung auf die Gegenstelle freie Seite wählen (für den Betrieb im Raumwellenbereich nicht wichtig).
Grund: feuchter bzw. grüner Wald schirmt ab.
7. Aufbau im dichten, grünen Wald möglichst vermeiden; wenn dies unvermeidbar ist, größere Lichtung suchen, bei der die Bäume der nächsten Umgebung niedriger sind als die Antenne.

Am günstigsten ist breiter Waldweg in ungefährrer Richtung auf die Gegenstelle (für den Raumwellenbereich nicht wichtig).

Grund: wie zu 6.

8. Von einem Hügel oder einer Böschung (Eisenbahndamm usw.), die in Richtung auf die Gegenstelle vorgelagert sind, mindestens 100 m Abstand halten.
(Für den Bereich der Raumwelle ohne Bedeutung.)
Grund: dicht vorgelagerte Erhebungen schwächen die Bodenwelle.
9. Der Boden unter und neben niedrigen Antennen, z. B. Eindraht- und Stabantennen für Tornisterfunkgeräte soll frei von hohem Gras und Sträuchern sein.
Grund: Verluststrahlungen und dadurch Verringerung der Reichweite.
10. Am günstigsten für die Reichweite ist, wenn die Antenne erhöht aufgestellt werden kann, z. B. auf einem freien oder mit nur lichterem Wald oder einzelnen Baumgruppen bewachsenen Hügel.
11. Bei Betrieb mit Stab- oder Dachantenne
 - a) nicht unter oder dicht neben Drahtleitungen stehen bleiben,
 - b) im Fahren größtmöglichen Abstand von Drahtleitungen halten.
 Grund: in nächster Nähe befindliche Leitungsgestänge schwächen den Empfang bis zur Unbrauchbarkeit.
Die viel vertretene Ansicht „Drahtleitungen verbessern den Empfang“ ist nur dann richtig, wenn sich alle am Betrieb beteiligten Funkstellen am gleichen Leitungsgestänge — ohne Unterbrechungsstellen — befinden.

C. Allgemeine Richtlinien für den Aufbau von Antennen

1. Antennenzuführung

- Bei allen Sendern immer mäßig stramm halten, damit Pendeln und damit Lautstärke-schwankungen vermieden werden (bei Sendern, die keine Trennstufen besitzen, z. B. verschiedene Beutefender, treten hierdurch auch Frequenzänderungen auf).
- Die Antennenzuführung muß frei hängen, keine fremden Teile, wie z. B. Aufbau, Dachantenne und Antennenträger, berühren, genügend Abstand (mindestens oben 40 cm) vom Antennenträger (Mast) oder anderen größeren Metallteilen haben und nicht parallel zu diesen geführt werden.
- Bei Funkkraftwagen ist die Antennenzuführung über einen neben der Antennendurchführung eingesetzten Isolierarm zu führen.
- Die Anschlußteile (Kabelschuhe usw.) der Antennenzuführung müssen stets elektrisch sauber gehalten werden.

2. Antennen

- Schirm-, L- und Eindrahtantennen immer mäßig straff anziehen, damit die Antennen nicht mehr als notwendig durchhängen und die Antennenenden möglichst hoch zu liegen kommen.
- Bei Schirmantennen die Abspannseilen immer ganz abtrommeln und etwa 1 bis 2 m vom Ende abspannen, da hierdurch die strahlenden Antennenenden möglichst hochgebracht werden.
- Die Antennenenden bei Draht- oder Kabelantennen wegen der großen Spannung gegen Erde immer mit den zugehörigen Isolierketten abspannen.
- An Stelle von Antennendraht und Antennenkabel aus Sparstoffen kann im Notfalle als Ersatz- und Behelfsantenne „schweres Feldkabel“ verwendet werden, wenn Kupfer- oder Aluminiumleiter nicht zur Verfügung stehen.

3. Erdung der Sender und Anschluß der Gegengewichte

- Bei allen Sendern über 30 W-Antennenleistung ist der Sender am Masseanschluß (Erdungsschraube) vom FuKw. oder am Ggw-Anschluß vom Sender zu erden. Schwächere Sender können geerdet werden, besonders solche, die handempfindlich sind; z. B. der fr. 25 W-Sender E 26 bis 39. Die Erdung erfolgt am Gegengewichtsanschluß.

- Das für die Erdung der FuKw. zu verwendende Kabel soll so kurz wie möglich sein und mindestens einen Kupferquerschnitt von 10 mm² haben. Bei Verwendung von Kabel mit Metallhülle als Leiter genügt ein Querschnitt von 2,5 mm². Dasselbe gilt auch für das lose Verbindungskabel zwischen Sender und Gegengewichtsanschluß des FuKw.

- Muß ein Funkgerät, welches in einem oberen Stockwerk eines Hauses eingebaut ist, geerdet werden, so sind mehrere Erdleitungen, die parallel zueinander laufen müssen, zur Erde zu verlegen.

Grundsatz: je länger die Erdleitung, desto größer muß die Oberfläche der Leitung sein!

Ist eine Wasserleitung im Hause vorhanden, so ist diese als Erde zu benutzen. Der Anschluß an der Wasserleitung muß fest und blank sein.

Das Gegengewicht ist oben beim Gerät auszulegen.

- Das Gegengewicht ist bei in Funkkraftwagen eingebauten Kurzwellensendern an die Erdungsschrauben der Kotflügel (nicht am Erdstecker) oder unmittelbar am Sender anzuschließen. Dies ist besonders für den Frequenzbereich über 5000 kHz (= unter 60 m) erforderlich.

Nähere Einzelheiten sind bei Abschnitt D. zu ersehen.

4. Abspannseile

- Abspannseile aus Hanf für die Abspannungen der Maste müssen für Kurzwellengeräte grundsätzlich durch ein Isolierci gegen Ableitung geschützt sein.
- Abspannseile aus Stahl müssen grundsätzlich für alle Geräte mit mehreren Isolierciern versehen sein, damit schädliche Abstrahlungen und damit Verminderung der Reichweite vermieden werden.

5. Behelfsantennen

- Antennen sollen im Bereich der Bodenwelle möglichst niemals unter 15 m Abstand parallel zu Häusern geführt werden, da ein Haus abschirmende Wirkung hat.
- Bei Benutzung eines Hauses muß zur Erzielung einer guten Reichweite die Antenne so aufgebaut werden, daß sie über das Hausdach hinausragt (das Dach ist in diesem Falle als Erde anzusehen).

Die Antennenzuführung darf nicht parallel zum Hause geführt werden (siehe hierzu auch Istd. Nr. 1).

- c) Bei Einführung der Antennenzuführung in ein Haus ist darauf zu achten, daß diese mindestens 10 cm vom Mauerwerk entfernt bleibt und auf dem kürzesten Weg zum Sender geführt wird. Einklemmen der Antennenzuführung in Fenster- und Türrahmen ist auf alle Fälle zu vermeiden, da hierdurch starke Strahlungsverluste eintreten. Wenn keine brauchbaren Einführungsvorrichtungen verfügbar sind, ist Einführung durch ein Rohr aus Isoliermaterial vorzusehen.
- d) Wird die Behelfsantenne zwischen 2 Häusern oder 2 Bäumen aufgehängt, so muß zwischen Haus oder Baum und Antennenende ein Zwischenraum von mindestens 5 m gehalten werden.

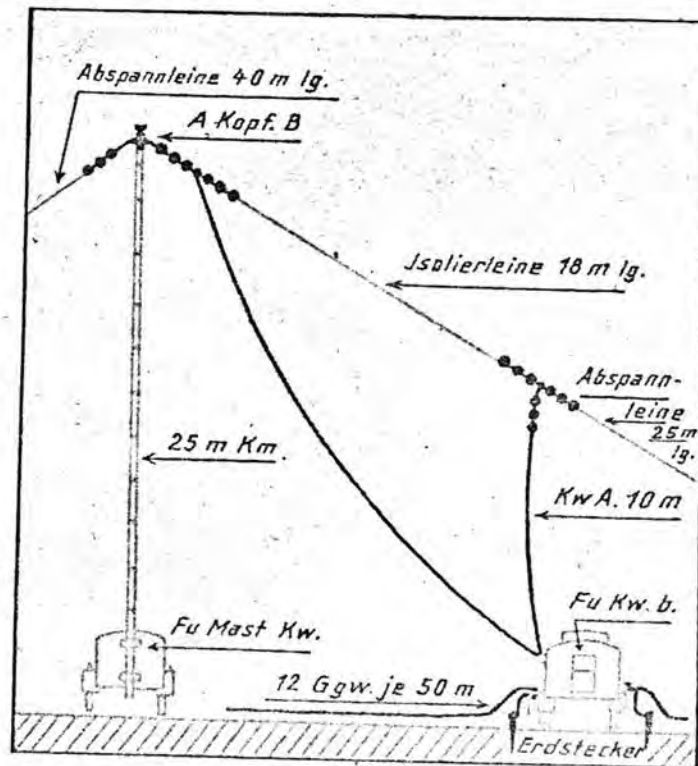
D. Ausführung und Aufbau von Antennen (einschl. Behelfsantennen)

I. Für den 1 kW-Sender b
(1090 ... 6700 kHz = rd. 275 ... 45 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antennen (Bild 1 bis 3)

Bild 1



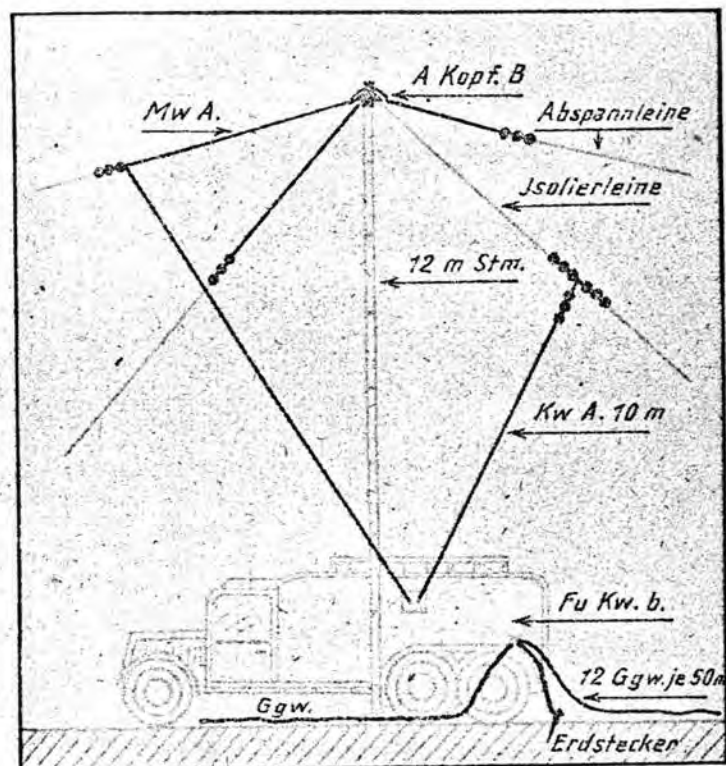
25 m Kurbelmast

mit a) KwA. 10 m lg.

b) MwA. 26 m lg.

1. Die Anordnung der Antennen (Bild 1) ist gegenüber der bisherigen Ausführung (nach D 969) vereinfacht.

Bild 2

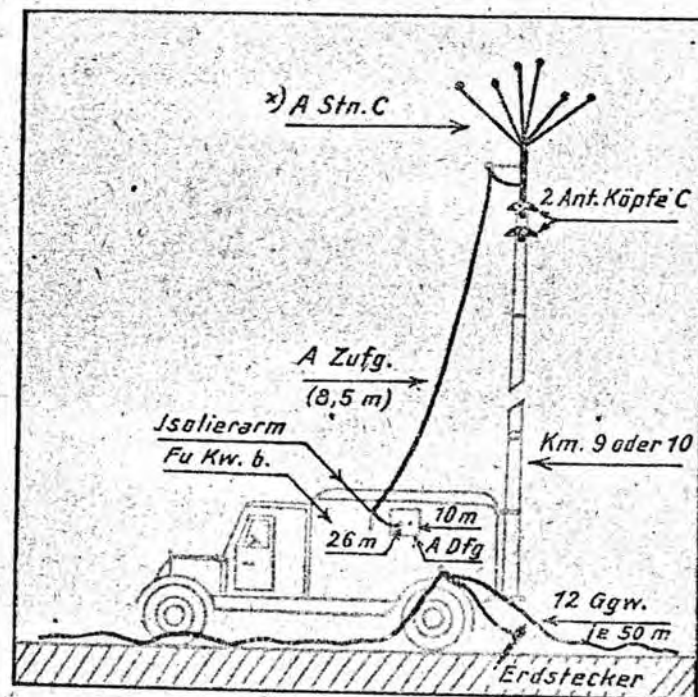


12 m Steckmast
mit a) KwA. 10 m lg.
b) MwSchirmA. $2 \times 3 + 14,5$ m

2. Die Antenne nach Bild 2 ist die Ersatzantenne bei Ausfall des 25 m-Kurbelmastes.
3. Die beiden Antennen nach Bild 1 und 2 sind reichweitentäglich gleichwertig.
4. Die Abspannungen für die beiden Masten in Bild 1 und 2 sind nicht eingezeichnet, damit sich die Antennen besser hervorheben.
5. Der FuKw. b ist an den beiden hinteren Kotflügeln zu erden.
6. Die 12 Ggw. sind auf den Kreis zu verteilen und je 6 am rechten und linken Kotflügel anzuschließen.

7. Die neueren FuKw. b haben auf jedem Kotflügel eine Erdschraube; bei Regen oder feuchtem Wetter müssen alle 4 Kotflügel geerdet werden.

Bild 3



Sternantenne C mit ausziehbaren Stäben
($6 \times 1,3$ oder $6 \times 2,5$ m Sternarmlänge)

8. Die Einführung der Sternantenne C (Bild 3) für den 1 KW-Sender b ist vorgesehen.
9. Vorteil der Sternantenne C:
 - a) schneller Aufbau mit wenigen Männern (auch im Waldgelände),
 - b) geringer Raumbedarf für den Aufbauplatz,
 - c) leichte Tarnung der Antenne.
10. Im Bedarfsfalle kann für diese Antenne einer der beiden Kurbel-maste vom Funktionskraftswagen verwendet werden.

11. Die Reichweite mit dieser Antenne ist etwa die gleiche wie mit der Antenne zu Bild 1.
12. Der Antennenstern C hat 6 ausziehbare Stäbe. Die Gesamtlänge eines Stabes beträgt ausgezogen 2,5 m; eingeschoben 1,3 m. Im letzteren Fall entspricht der Antennenstern C dem Antennenstern a ($= 6 \times 1,3$ m).
13. Verwendungsbereich des Antennensterns C
 - a) mit eingeschobenen Stäben ($= 6 \times 1,3$ m lg.) Stern geschlossen, 3200 ... 6670 kHz ($=$ rd. 93 ... 45 m),
 - b) mit ausgezogenen Stäben ($= 6 \times 2,5$ m lg.) Stern offen 1090 ... 3450 kHz ($=$ rd. 275 ... 87 m).
14. Gegengewichte und Erdung sind wie zu Bild 1 und 2 zu verteilen.

b) Verbesserung der Antennen mit dem 25 m-Kurbelmast (Bild 4)

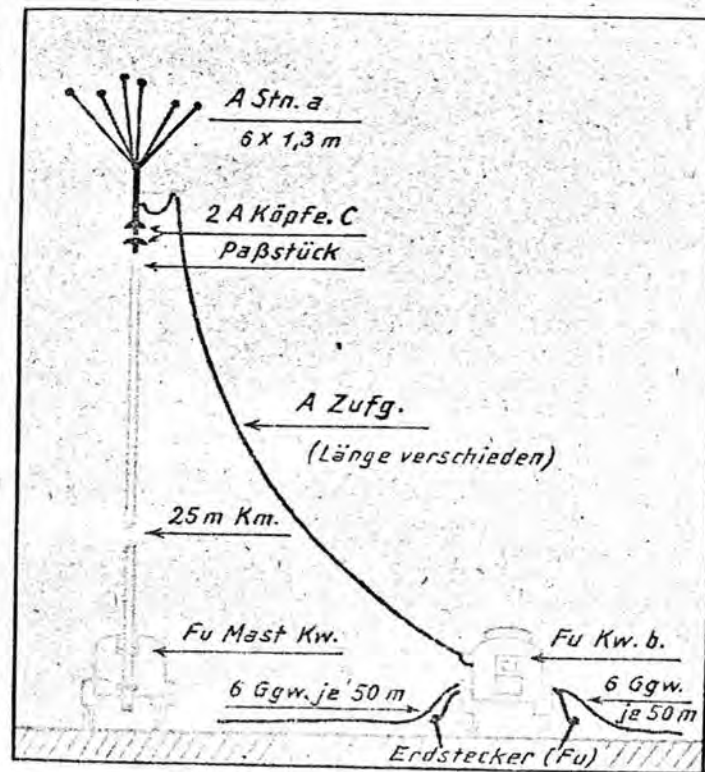
15. Eine Verbesserung der Reichweite des 1 kW-Senders wird erreicht, wenn die Antenne durch Veränderung ihrer Höhe und Verwendung einer Endkapazität (z. B. Antennenstern) bestimmten Frequenzgruppen angepaßt wird. Hierbei ist die größtmögliche Höhe zu benutzen.
Diese Anpassung muß so erfolgen, daß nur ein geringer Teil der im Sender befindlichen Antennenverlängerung benutzt wird. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die strahlende Antenne erhöht und die nicht strahlende Antennenverlängerung im Sender größtenteils ausgeschaltet wird (Ibd. Nr. 16).
16. Antennenverlängerung im 1 kW-Sender b

Frequenzbereich = kHz	Großstufe ¹⁾ 1—4	Feinabstimmung (veränderlich)
1090 bis 3450 (Ant. Anschluß: A Dfg. links = 26 m)	Stufe 1 u. 2	0 bis 100 (je höher die Zahl, je geringer die Verlängerung)
3450 bis 6670 (Ant. Anschluß: A Dfg. rechts = 10 m)	Stufe 3 u. 4	

¹⁾ Die geraden Großstufen (2 u. 4) sind mit Kondensatoren zur Verfürgung der Antennen (10 u. 20 m) versehen. Die ungeraden Großstufen (1 u. 3) sind ohne Verfürgungs- und ohne Verlängerungsmittel und deshalb am besten für die Anpassung nach Ziffer 2 geeignet.

17. Verwendbare Antennen für verschiedene Frequenzgruppen sind aus Anlage 1 ersichtlich.

Bild 4



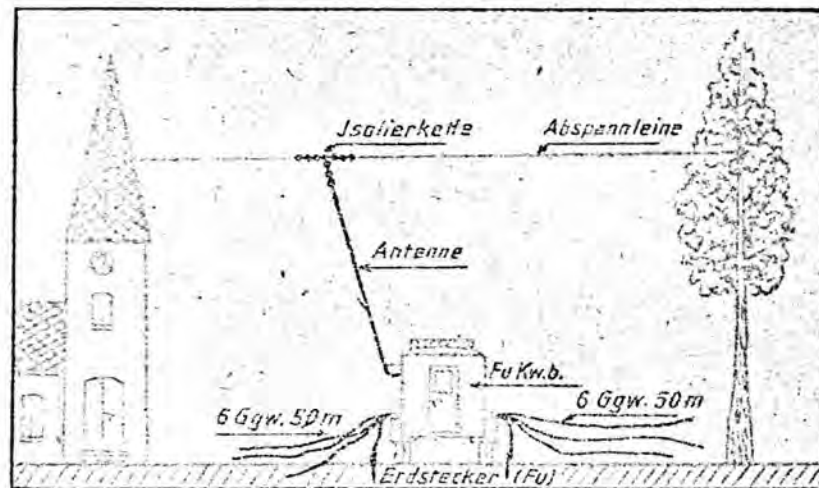
Sternantenne a ($6 \times 1,3$ m)
(m. Km. 25 m)

18. Der Aufbau der Antenne nach Bild 4 ist erheblich einfacher als der der Antennen nach Bild 1 und 2. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß erst ab etwa 15 m Masthöhe eine Mastabspannung notwendig wird.

19. Durch diese Maßnahme ist zusätzlich erforderlich
- 1 Antennenstern C
 - 2 Antennenköpfe C
 - 1 Zwischenstück für 25 m Kurbelmaß-Antennenkopf C
 - 2 Antennenzuführungen je 5 m lg.
 - 2 Verbindungsflecken (A. B.).
20. Ist ein Antennenstern C nicht greifbar, so kann auch 1 Antennenstern a oder 1 Stabantenne 1,4 oder 2 m verwendet werden.

c) Behelfs-Eindrahstantennen $\lambda \frac{1}{4}$ (Bild 5)

Bild 5



Vertikal-Eindrahstantenne

21. Die im Abschnitt a) Bild 1 aufgeführten Antennen sind Eindrahstantennen $\lambda \frac{1}{4}$.
Sie können als Behelfs-Eindrahstantennen sinngemäß nach Bild 5, 7, 8 oder 15 aufgebaut und verwendet werden.
Die Reichweite dieser Antenne läßt sich für den Mittelwellenbereich etwas verbessern, wenn sie in verschiedenen, angepaßten Längen verwendet wird.

Siehe hierzu Anlage 2 ($\lambda \frac{1}{4}$).

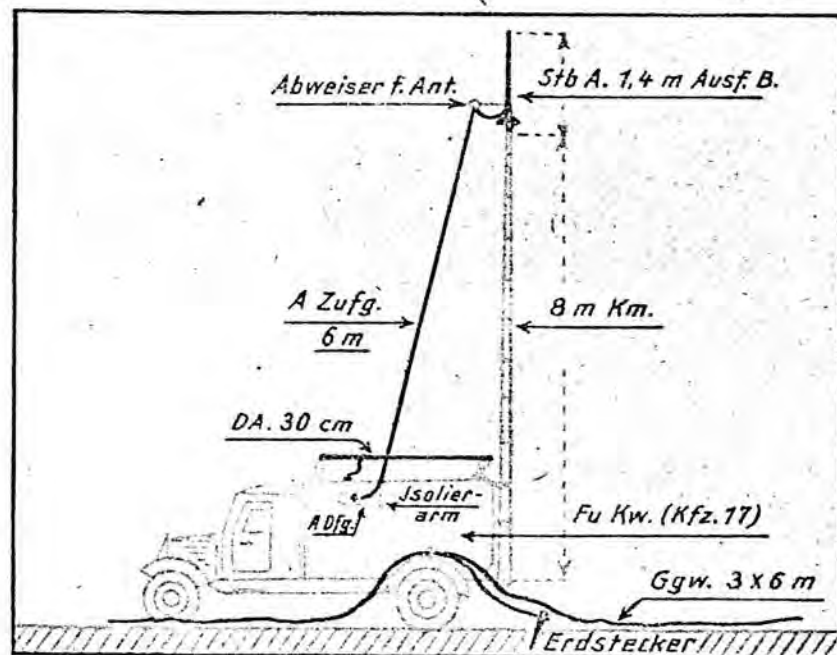
d) Behelfs-Eindrahstantennen $\lambda \frac{3}{4}$

22. Die Eindrahstantennen $\lambda \frac{3}{4}$ kommen praktisch nur für den Kurzwellenbereich (etwa über 3000 kHz) zur Anwendung, da diese Antennen für den Mittelwellenbereich usw. zu lang werden.
23. Eine Eindrahstantenne $\lambda \frac{3}{4}$ ist, je nach ihrer Länge, nur für eine angepaßte Frequenzgruppe verwendbar. Daher sind für den Kurzwellenbereich des Senders mehrere Eindrahstantennen verschiedener Längen erforderlich.
24. Für die Anpassung und Abstimmung ist Istd. Nr. 15 Absatz 2 und Istd. Nr. 16 zu beachten.
Angepaßte Eindrahstantennen $\lambda \frac{3}{4}$ für den 1 kW-Sender b sind aus Anlage 2 zu ersehen.
25. Schräg ausgespannte Eindrahstantennen (= Schrägstrahler oder V-Antennen) haben eine geringe Richtwirkung, die gehörmäßig kaum in Erscheinung tritt. Am günstigsten ist es aber, wenn diese Antenne möglichst in der von der Gegenstelle abgewendeten Richtung ausgespannt wird.
26. Der Aufbau der Antenne erfolgt sinngemäß nach Bild 5, 7, 8 oder 15, je nachdem, welche Stützpunkte zur Verfügung stehen.
Ist ein Kurbelmaß von mindestens 9 m Höhe vorhanden, so kann auch dieser als Stützpunkt für die Abspannung der Antenne verwendet werden.
27. Es muß versucht werden, das Ende der Antenne immer möglichst hoch anzubringen.
Der Abstand des isolierten Antennenendes vom Abspann-Stützpunkt soll mindestens 3 m betragen.
28. Als Material für die Eindrahstantenne ist Antennenlitze (Kupfer-Bronze) von rd. 2 bis 3 mm ϕ am günstigsten. Ist diese nicht greifbar, so kann als Behelf 3 bis 4 mm starkes, verzinktes und flexibles Stahlseil oder im Notfall schweres Feldkabel verwendet werden. Das Feldkabel muß hierbei mindestens zweifach verdreht sein.
29. Für die Abspannung der Eindrahstantenne usw. sind vorhandene Halteseile und Abspannleinen zu verwenden.
30. Eindrahstantennen $\lambda \frac{3}{4}$ sind reichweitenmäßig erheblich günstiger als die anderen aufgeführten Antennen.

II. Für den franz. 250 W-Sender E 27 (Umbau)
(2500 ... 7500 kHz = rd. 120 ... 40 m)
Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antenne (Bild 6)

Bild 6



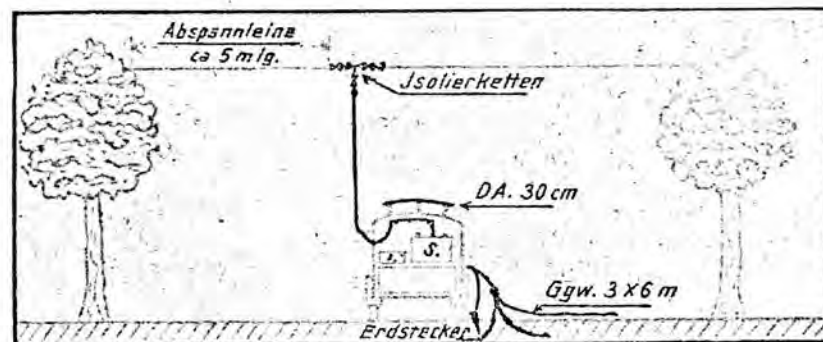
Stabhochantenne (mit 8 m Km.)

1. Mit der Stabhochantenne (Bild 6) oder der Dachantenne 30 cm wird der gesamte Frequenzbereich des Senders erfaßt.
2. Der Fu Kw. muß an beiden Kotflügeln geerdet werden.
3. Das Ggw. 3 x 6 m ist auf den Kreis verteilt oder in Richtung auf die Gegenfunktelle auszulegen und auf der rechten Seite am Kotflügel anzuschließen. Für den Bereich über 6000 kHz ist nur das Fahrgestell als Gegengewicht zu verwenden.
4. Zur Erzielung einer guten Verbindung ist es notwendig, die 24-Volt-Batterie während des Sendens zu puffern und auch immer in gut geladenem Zustand zu halten.

b) Behelfs-Eindrahantennen $\lambda \frac{1}{4}$ (Bild 7 und 8)

5. Einfach aufzubauen und dabei reichweitemäßig günstig sind Vertikal-Eindrahantennen (Bild 7). Diese Antenne ist dann zu verwenden, wenn 2 genügend hohe Stützpunkte vorhanden sind.

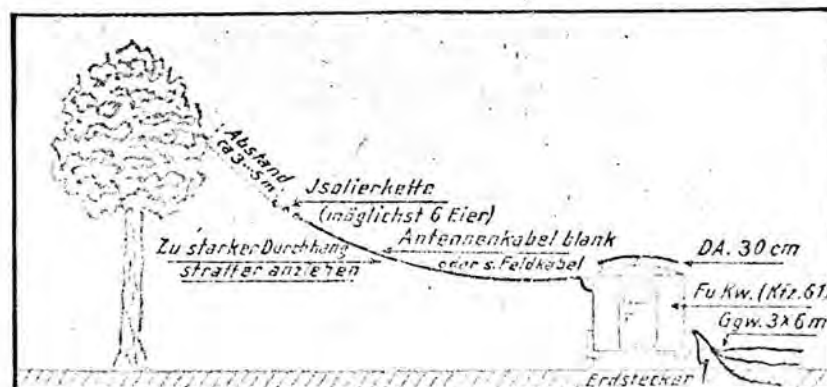
Bild 7



Vertikale Eindrahantenne

6. Steht nur ein genügend hoher Stützpunkt zur Verfügung, so ist eine schräg nach oben gerichtete Eindrahantenne (= V-Antenne Bild 8) aufzubauen; diese ist aber nicht so günstig wie die vertikale Eindrahantenne.

Bild 8



V-Eindrahantenne (Schrägstrahler)

7. Um eine möglichst günstige Reichweitenverbesserung zu erhalten, ist es notwendig, verschiedene Antennenlängen zu verwenden. Diese müssen bestimmten Frequenzgruppen so angepaßt werden, daß viel Antennenlänge, aber wenig Antennenverlängerung benutzt wird.

8. Frequenzgruppen mit angepaßten Eindrahtantennen.

Reihe	Bereich = kHz (= m)	Antennen- länge	Bemerkungen
a)	7530...6000 (= 40...50)	8,5 m	Antennenver- längerungs- spule groß etwa Stufe 0...3
b)	6000...4290 (= 50...70)	10,5 m	
c)	4290...3333 (= 70...90)	15 m	
d)	3333...2500 (= 90...120 m)	20 m	

9. Sind die zum Abfangen der Antenne erforderlichen Abspannseilen nicht vorhanden und auch nicht erhältlich, so können zusammengeknottete Unterseile verwendet werden.

c) Behelfs-Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$

10. Für diese Antennen gelten die Ausführungen Abschnitt 1 d sinngemäß.

11. Angepaßte Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$ siehe Anlage 3.

III. Für den 200 Watt-Sender AS 1008

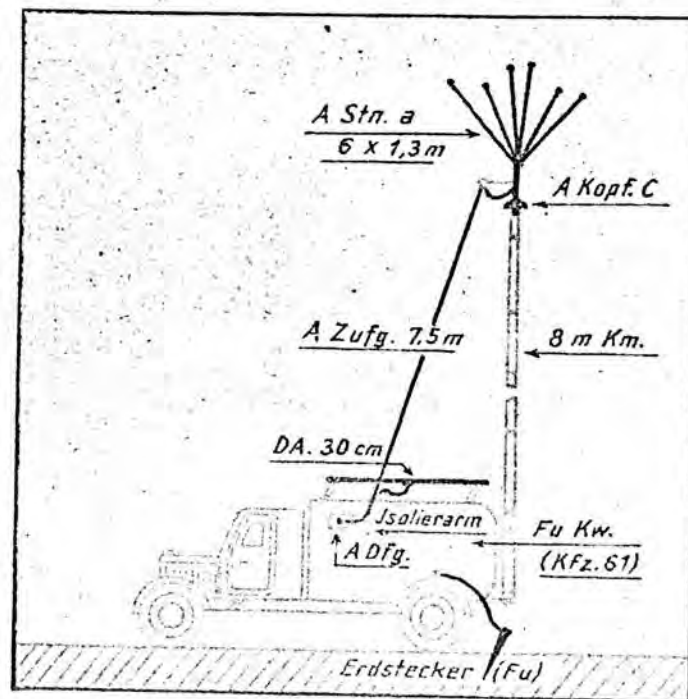
(2500...10 000 kHz = rd. 120...30 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antenne (Bild 9)

1. Die Sternantenne a mit 7,5 m Zuführung ist für den gesamten Frequenzbereich des Senders verwendbar; dasselbe gilt auch für die DA.
2. Als Gegengewicht wird nur die Masse des FuKw. (Fahrgestell — Metallaufbau) verwendet.
Das Fahrgestell ist beim Betrieb im Stand am Rotflügel zu erden.

Bild 9



Sternantenne a (6x1,3 m)

b) Verbesserung der Antenne zu a)

3. Zur Verbesserung der Reichweite sind im Bedarfsfalle für den Bereich 6000...2500 kHz (50...120 m) 2 Stedmaßtrohre zwischen dem oberen Mastrohr und Antennenkopf C einzusetzen und die AZufg. von 7,5 auf 10 m zu verlängern. Der Mast muß in diesem Falle über dem 1. Stedmaßrohr abgespannt werden.

c) Behelfs-Eindrahstantenne $\lambda \frac{1}{4}$

4. Aufbau sinngemäß wie im Abschnitt II b) beschrieben; die zu verwendenden Antennenlängen sind jedoch unterschiedlich. Sie sind nachstehend unter lfd. Nr. 5 angegeben.
5. Frequenzgruppen mit angepaßten Eindrahstantennen $\lambda \frac{1}{4}$

Reihe	Frequenzgruppe = kHz (= m)	Antennen- länge	Bemerkungen
a)	10 000...6000 (= 30...50)	9 m	} siehe lfd. Nr. 9
b)	6000...4290 (= 50...70)	14 m	
c)	4290...3333 (= 70...90)	18 m	
d)	3333...2500 (= 90...120 m)	24 m	

d) Behelfs-Eindrahstantenne $\lambda \frac{3}{4}$

6. Für diese gelten die Ausführungen Abschnitt I d (ohne lfd. Nr. 24) sinngemäß.
7. Diese Antennen können, da eine Abstimmmöglichkeit für spannungsgekoppelte Antennen am Sender nicht vorhanden ist, nur bestimmten Frequenzgruppen angepaßt werden.
8. Beispiel zur Festlegung der Antennenlänge für 6000 kHz = $\lambda 50$ m Wellenlänge (mit danebenliegenden Frequenzen)
- a) Wellenlänge = $50 \text{ m} : 4,6 = 10,9 \text{ m}$ (rd. $\frac{1}{4} \lambda$)
- b) $\lambda \frac{3}{4} = 10,9 \times 3 = 32,7 \text{ m}$ Antennenlänge.

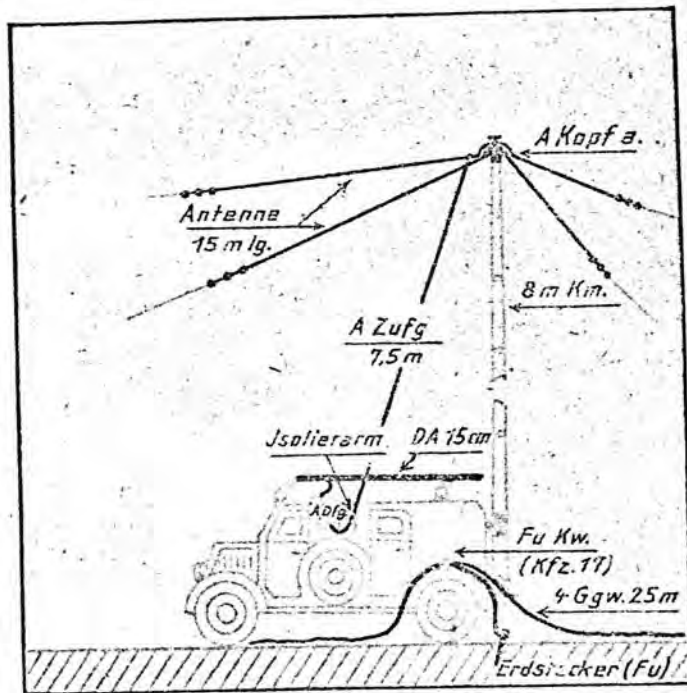
Durch Abstimmen mit 32,7 m Antennenlänge kann nun festgestellt werden, ob die Antennenlänge stimmt bzw. ob eine Kürzung oder Verlängerung erfolgen muß.

Als Anhalt siehe auch Anlage 3.

9. Bei der Abstimmung ist möglichst wenig Antennenverlängerung des Senders zu benutzen. Beim 200 W-Sender A. S. 1008 wird hierzu 1 Variometer mit verschiedenen Grobstufen benutzt. Je höher die Zahl dieser Stufen und auch der Gradeinteilung, je geringer die Verlängerung.
10. Die Höhe des angezeigten Antennenstromes ist für Eindrahstantenne $\lambda \frac{1}{4}$ kein Maßstab für die Strahlungsleistung; ein ganz geringer Ausschlag des Antennen-Amperemeters gibt in den meisten Fällen die beste Leistung.
11. Die Eindrahstantennen $\lambda \frac{3}{4}$ sind reichweitenmäßig den anderen Antennen erheblich überlegen, wenn sie richtig angepaßt sind.

- IV. Für den 100 W-Sender
(200 bis 1200 kHz (= rd. 1500 bis 250 m)
Abschnitt B und C beim Aufbau beachten!
a) eingeführte Antennen (Bild 10 u. 11)

Bild 10

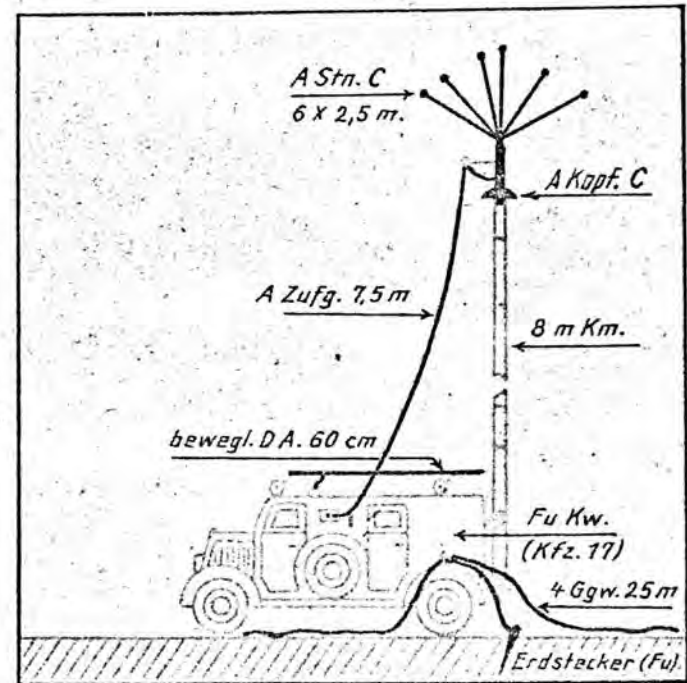


Schirmantenne 4/4

1. Die Schirmantenne 4/4 wird durch die Sternantenne C (= $6 \times 2,5$ m) ersetzt.
Beide Antennen sind leistungsmäßig gleichwertig.
2. Bei Verwendung der Sternantenne C ist darauf zu achten, daß die inneren Stäbe der Seitenarme bis zum Anschlag herausgezogen werden.
Das Spreizen des Sternes erfolgt erst, nachdem der Stern auf den Mast aufgesetzt und der Lehter so weit herausgefurbelt ist, daß sich der Abweiser des Sternes in Höhe Oberkante DA befindet.

3. Bei der Schirmantenne lassen sich im Bedarfsfalle an Stelle der Antennenkabel mit Kupferader auch solche aus schwerem Feldkabel oder 2 mm starkem, flexiblem und verzinktem Stahlseil verwenden. Leistungsunterschiede sind praktisch nicht vorhanden; sie betragen höchstens 10 % zuungunsten der Ersatzantennen.

Bild 11



Sternantenne C ($6 \times 2,5$ m)

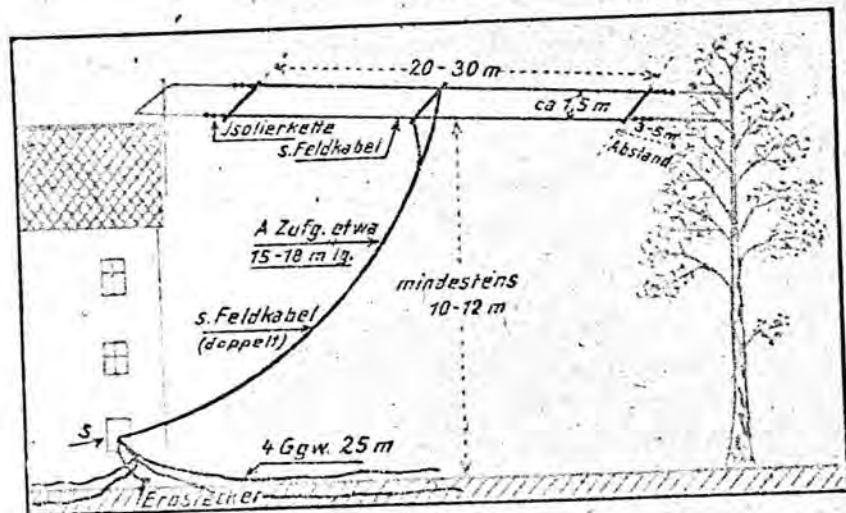
4. Die 4 Gegengewichtskabel je 25 m lg. sind zur Hälfte an die Erdungsschraube des rechten und linken hinteren Kotflügels anzuschließen und auf den Kreis zu verteilen.
Der Fu Kw. ist links oder rechts mit dem Erdschlecker (Fu) zu erden.
5. Beim Senden ist darauf zu achten, daß das 45 cm lange Antennenanschlussskabel nicht am Sender anliegt, da der Senderlasten Masse (= Erde) darstellt.

b) Verbesserung der Antennen zu a)

6. Durch Einsetzen von 2 Stedmaßstrohren (= 2,5 m) zwischen oberem Maßrohr und Antennenkopf sowie durch Verlängerung der Antennenzuführung um 2,5 m (= 10 m Gesamtlänge) kann im Bedarfsfalle die Leistung verbessert werden.
Bei der Sternantenne C muß in diesem Falle der Mast über dem ersten Stedmaßrohr abgespannt werden.
7. Bei der Schirmantenne kann eine weitere Verbesserung der Leistung durch Verwendung einer 6/6 Schirmantenne erreicht werden.

c) Behells-T-Antenne (Bild 12)

Bild 12



T-Antenne

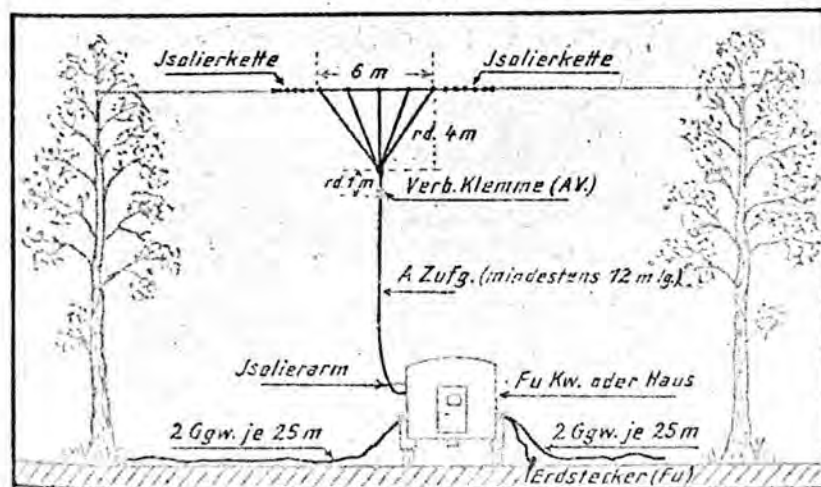
8. Leistungsmäßig ist eine T-Antenne (Bild 12), wenn sie möglichst hoch aufgehängt werden kann, günstig, da hierbei die Antennenenden hoch zu liegen kommen.
9. Zwischen Bäumen darf die T-Antenne nicht zu stramm gespannt werden, da sich die Bäume bei Wind bewegen.
10. Es muß besonders darauf geachtet werden, daß die A.Zugf. bei der Einführung in ein Haus (z. B. Fenster) mindestens 10 cm vom Mauerwerk entfernt bleibt, d. h. gut isoliert ist.

11. Ist das 100 W-Gerät in einem FuKw. untergebracht, so ist dieser so aufzustellen, daß die A.Zugf. möglichst senkrecht geführt werden kann (günstigster Aufbau).
12. Bei der Antennenabstimmung ist wie bei angepaßten Antennen zu verfahren, d. h. wenn Abstimmung auf der zugehörigen Grobstufe nicht möglich ist, muß dies auf den anderen Grobstufen (farbig) versucht werden. Je höher die Grobstufe, um so kleiner ist die Verlängerung und um so günstiger die Antenne.
13. Der Aufbau der T-Antenne nach Bild 12 ist nur als Beispiel anzusehen, da es für den Aufbau von T-Antennen noch weitere Möglichkeiten gibt.
14. Der Aufbau einer T-Antenne kommt nur in Frage, wenn die Funkstelle zeitlich dazu in der Lage ist. Der Aufbau dürfte etwa 3-4 Stunden in Anspruch nehmen, wenn die Antennen usw. erst zugeschnitten und angepaßt werden müssen. Bei vorbereiteten Antennen kann der Aufbau in erheblich kürzerer Zeit erfolgen.
15. Das Gegengewicht ist das gleiche wie bei den Antennen zu Abschnitt a) und b).
16. Sie s. d. Nr. 20.

Fächerantenne (Bild 13)

17. An Stelle der T-Antenne kann auch eine leichter und schneller herzustellende Fächerantenne (Bild 13) verwendet werden.

Bild 13



Fächerantenne

18. Die günstigste Reichweiteverbesserung ist vorhanden, wenn die Antenne möglichst hoch über dem Erdboden aufgehängt wird.

19. Um den gesamten Frequenzbereich des Senders verwenden zu können, muß die AZufg. zwischen 12 und 20 m lang sein.

Die AZufg. kann aber, wenn die zur Verfügung stehende Höhe es ermöglicht, weit über 20 m lang sein; jedoch lassen sich dann die hohen Frequenzen nicht mehr abstimmen. Soll in einem solchen Fall eine der hohen, nicht mehr abstimmbaren Frequenzen verwendet werden, so ist die Antenne entsprechend herabzulassen und die AZufg. so weit zu kürzen, bis die Abstimmung möglich ist (Ijd. Nr. 12).

20. Als Material für die AZufg. kann etwa 4 mm starkes Stahlseil (verzinkt und flexibel) oder schweres Feldkabel, mindestens zweifach verdreht, verwendet werden.

Für den Fächer genügt schweres Feldkabel.

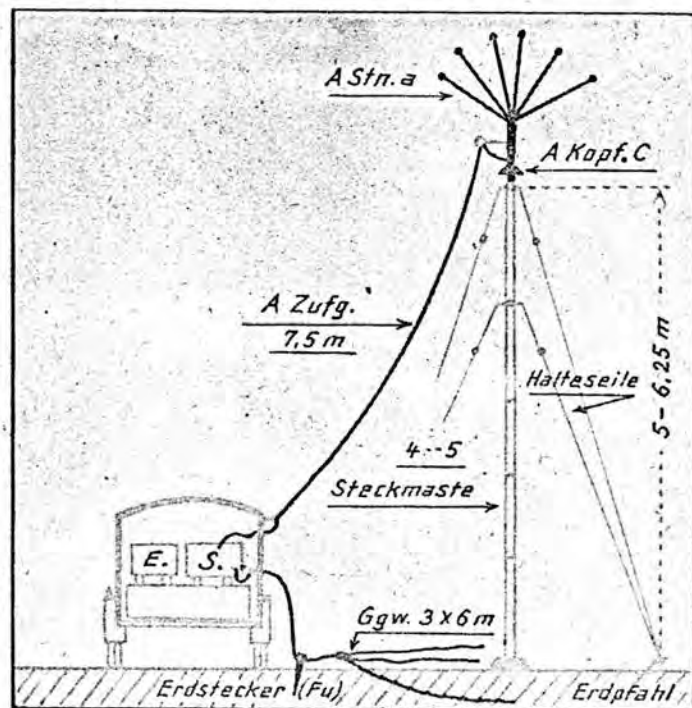
V. Für den franz. 90 W-Sender S.A.R.A.M.

(192...7250 kHz = 1550...41,5 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antenne (Bild 14)

Bild 14



Sternantenne a ($6 \times 1,3$ m) — m. Stm. —

1. Die Sternantenne a (Bild 14) ist für den Kurzwellenbereich (7250...2500 kHz = 41,5...120 m) geeignet.
2. Als Gegengewicht für den Kurzwellenbereich sind 3×6 m zu verwenden. Für den Bereich von 7250...5000 kHz = 41,5...60 m) ist dieses Gegengewicht unmittelbar am Sender anzuschließen.

8. Eindrahtantenne $\lambda \frac{3}{4}$ (etwa 3000 ... 7250 kHz)

Diese sind reichweitemäßig am günstigsten. Richtlinien für die Ausführung und den Aufbau siehe Abschnitt III d sinngemäß.

Mittelwellenbereich (1154 ... 2500 kHz)

9. Eindrahtantenne $\lambda \frac{1}{4}$

Am günstigsten ist die Leistung dieser Antenne, wenn für den gesamten Frequenzbereich verschiedene, bestimmten Frequenzgruppen anzupassende Antennenlängen verwendet werden, z. B.

Festlegung der Antennenlänge für Frequenzgruppen 1630 kHz ($= \lambda 184 \text{ m}$): $\lambda = 184 \text{ m} : 4,6 = 40 \text{ m}$ Antennenlänge.

(Hierbei werden auch die danebenliegenden Frequenzen erfasst.)

Die genaue Länge muß durch Abstimmung festgestellt werden.

10. Als Anhalt für den Aufbau sind die Abbildungen 5, 7, 8 oder 15 sinngemäß zu verwenden.

11. Eindraht-T-Antenne (Bild 16 u. 19)

Die Länge eines waagerechten Schenkels plus Länge der AZufg. ist gleich Länge der Eindrahtantenne (sfd. Nr. 10) weniger rd. 15%. (Der zweite waagerechte Schenkel hat die gleiche Länge wie der erste.)

Als Beispiel siehe Abschnitt VI c sfd. Nr. 8.

Langwellenbereich (192 ... 1154 kHz)

12. T-Antenne (siehe hierzu Abschnitt IV c mit Bild 12 sinngemäß).

13. Fächerantenne (siehe hierzu Abschnitt IV c mit Bild 13 sinngemäß).

14. Als Material für die Antennen kann, wenn Kupferleiter nicht zur Verfügung stehen, schweres Zinkblech verwendet werden.

15. Die erforderlichen Isolierketten und die Abspannseilen sind von der nächstgelegenen Ausgabestelle für Nachrichtengerät zu empfangen.

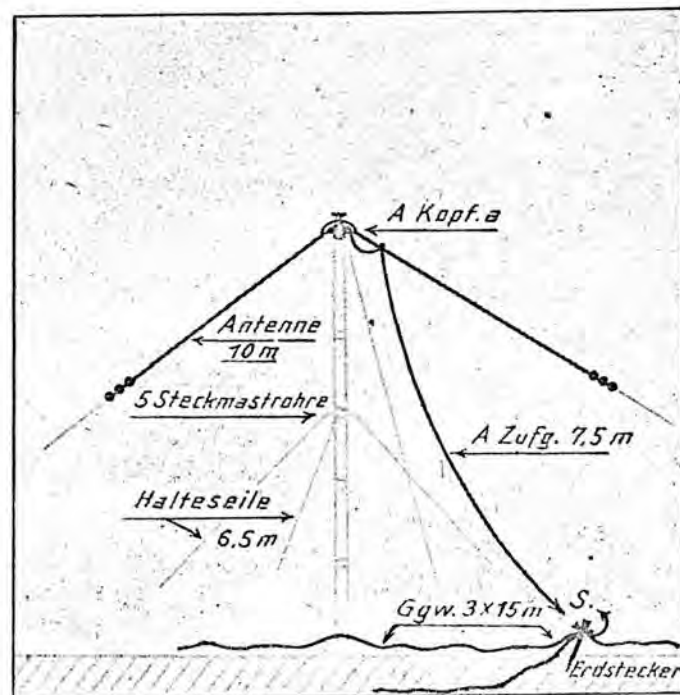
VI. Für den 80 und 30 W-Sender a

1120 ... 3000 kHz = rd. 268 ... 100 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

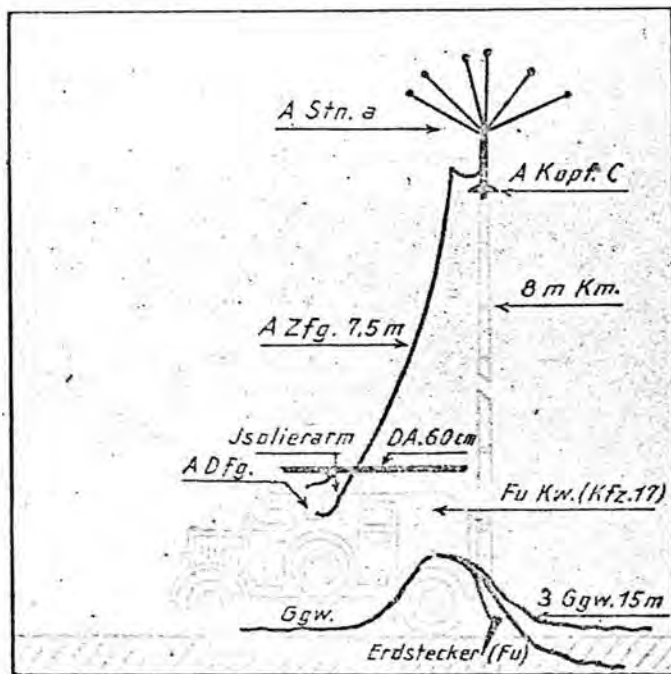
a) eingeführte Antennen (Bild 17 und 18)

Bild 17



Schirmantenne 3/3

1. Die Sternantenne a (Bild 18) ersetzt die bisher verwendete Schirmantenne 3/3 (Bild 17).
2. Bei Ausfall des Kurbelmastes bei den mot. Trupps kann die Sternantenne a in Verbindung mit abgesehtem Stedmast (5 Rohre) aufgebaut werden.
3. Es ist stets darauf zu achten, daß beim Betrieb der Isolierarm neben der Antennendurchführung eingesetzt und die AZufg. über den Isolierarm geführt wird.



Sternantenne a (6×1,3 m)

4. Das Gegengewicht 3×15 m ist in Fächerform, Haupttrichtung Gegenfunktstelle, auszulegen oder auf den Kreis zu verteilen. Der Anschluß erfolgt an den Flügelsschrauben auf den beiden hinteren Kotflügeln.
5. Die DA. 15 cm hoch der FuKw. (Kfz. 17) wird bzw. ist durch eine 60 cm hohe, bewegliche DA. ersetzt, die reichweitenmäßig etwa 50 bis 100 % günstiger ist.

b) Verbesserung der Sternantenne zu a)

6. Für den Betrieb mit den Frequenzen unter 2500 kHz (= über 120 m) ist zur Verbesserung der Reichweite der 8 m Kurbelmast um 2 Stedmastrohre (= 2,5 m) zu erhöhen und die Antennen-zuführung 7,5 m auf 10 m zu verlängern. Der 8 m Kurbelmast muß hierbei zwischen dem ersten und zweiten Stedmastrohr abge-spannt werden.

c) Behelfsantennen

7. Eindrahtantennen $\lambda \frac{1}{4} = 25 \text{ m}$ lg.

Mit dieser Antennenlänge läßt sich der gesamte Frequenzbereich verwenden.

Der Aufbau erfolgt sinngemäß nach Bild 5, 7, 8 oder 15.

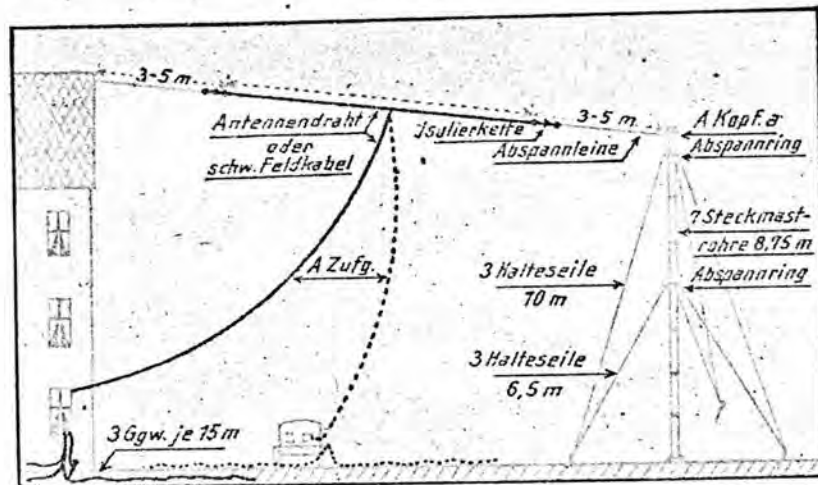
Je höher das Antennenende angebracht ist, je günstiger ist die Reichweite.

Diese Antenne ist reichweitenmäßig etwas besser als die Sternantenne a.

8. Eindraht-T-Antenne (Bild 19)

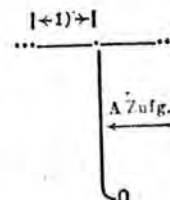
Der Aufbau kann auch sinngemäß nach Bild 16 erfolgen.

Bild 19



Eindraht-T-Antenne

Um den gesamten Frequenzbereich zu erfassen, darf die Gesamtlänge nur 21 m = 1 Schenkellänge (1) + AZufg. betragen. (Die Länge des zweiten Schenkels ist wie die des ersten.) Je kürzer also die Schenkel gehalten werden, je länger ist die AZufg. und um so höher die Antenne.



3. Beispiel: a) AZufg. 19 m Ig. = waagerechte Länge 4 m
 b) " 16 " " = " " 10 "
 c) " 12 " " = " " 18 "
 d) " 7,5 " " = " " 27 "

Je höher die Antenne (= je länger die AZufg.), um so günstiger ist die Reichweite.

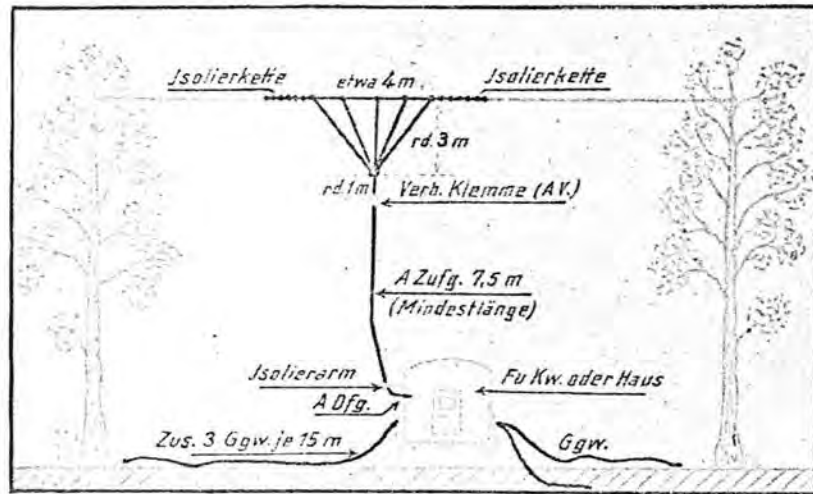
Für Verwendung von Frequenzen etwa unter 2000 kHz kann die Länge von 21 m entsprechend überschritten und dadurch auch die Antenne noch weiter erhöht werden; hierbei wäre die T-Antenne zu a) zu verwenden.

Die T-Antenne ist reichweitemäßig besser als die Eindrah-
 antenne 25 m.

9. Fächerantenne (Bild 20)

Diese Antenne verhält sich reichweitenmäßig etwas ungünstiger als die T-Antenne. Sie ist aber günstiger als die Eindrah-
 antenne 25 m Ig.

Bild 20



Fächerantenne

Die Länge der AZufg. muß zwischen 7,5 und 16 m betragen; mit dieser Antenne ist die Abstimmung des gesamten Frequenzbereiches möglich.

Wenn nur niedrige Frequenzen, etwa unter 2000 kHz zur Ver-
 wendung kommen, kann die AZufg. über 12 m Ig. sein.

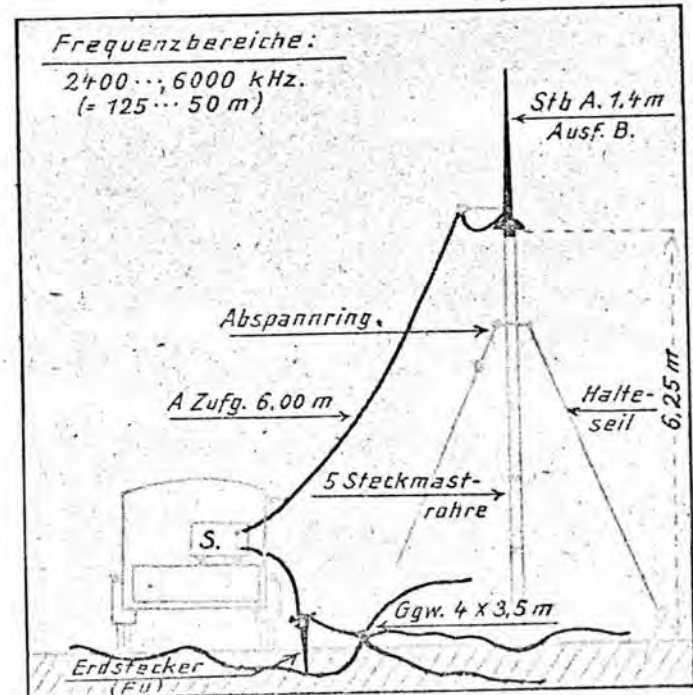
VII. Für den franz. 25 W-Sender E 26 bis 39

(2400 ... 11 540 kHz = rd. 125 ... 26 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

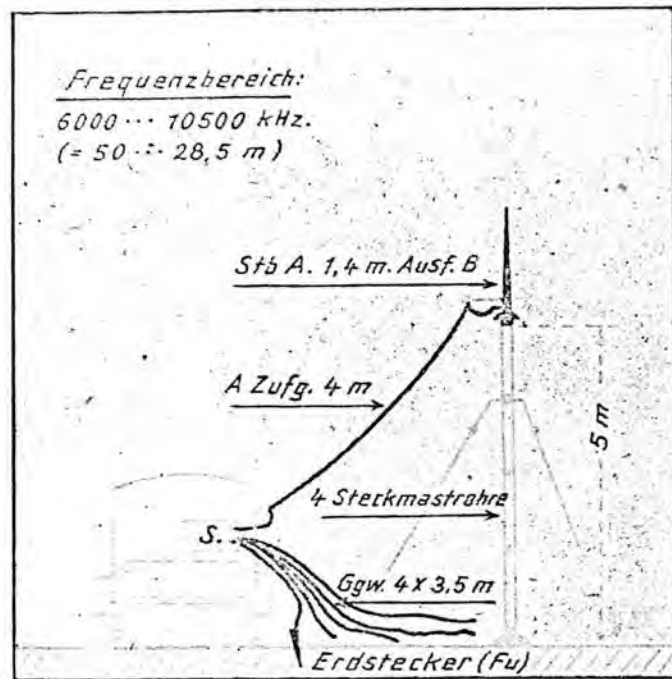
a) eingeführte Antennen (Bild 21 und 22)

Bild 21



Stabhochantenne (6 + 1,4 m)

- Die Antenne Bild 21 ist für den gesamten Frequenzbereich (2400 ... 11 540 kHz) des Senders geeignet. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß einzelne Sender bei Verwendung dieser Antenne auf den Bereich über 6000 kHz sprühen. In diesem Falle ist für den Frequenzbereich 6000 ... 11 540 kHz die Antenne Bild 22 zu verwenden.



Stabhochantenne (4 + 1,4 m)

2. Das Gegengewicht $4 \times 3,5$ m (+ 0,25 m) ist, ebenso wie das Verbindungstabel zum Erdstecker, behelfsmäßig an die Kopfschraube der seitlich am Senderkasten befindlichen Metallrolle anzuschließen.
3. Für den Betrieb mit den Frequenzen unter 6000 kHz (= über 50 m) kann das Gegengewicht an den Erdstecker angeschlossen werden.
4. Die Erdung des Sendergehäuses ist wegen Beseitigung der Handempfindlichkeit des Senders erforderlich.

b) Verbesserung der Antennen

5. Für den Betrieb mit den Frequenzen unter etwa 4300 kHz (= über etwa 70 m) ist der 6 m Stedmast mit 2 Stedmastrohren (= 2,5 m) auf 8,75 m zu erhöhen; die Antennenzuführung 6 m ist auf 8,5 m zu verlängern.

c) Behelfs-Eindrahntennen $\lambda \frac{1}{4}$

6. Vertikal-Eindrahntenne $\lambda \frac{1}{4}$

Diese sind reichweitemäßig günstiger als die Stabantennen. Die größte Leistung dieser Antennen ist dann vorhanden, wenn verschiedene Längen verwendet werden, die an bestimmte Frequenzgruppen anzupassen sind.

Bei dieser Anpassung ist nur wenig die im Sender eingebaute Antennenverlängerung zu benutzen, damit die Antenne möglichst lang und hoch gehalten werden kann.

Anhaltswerte für angepasste Antennenlängen

Reihe	Frequenzbereich		Antennenlänge = m
	kHz	(= m)	
a	2500 ... 3000	120 ... 100	22,5
b	3000 ... 3750	100 ... 80	18,—
c	3750 ... 5000	80 ... 60	13,5
d	5000 ... 6000	60 ... 50	11,—
e	6000 ... 8000	50 ... 37,5	9,—
f	8000 ... 10500	37,5 ... 28,5	6,5

d) Behelfs-Eindrahntennen $\lambda \frac{3}{4}$

7. Die Eindrahntenne $\lambda \frac{3}{4}$ ist reichweitemäßig am günstigsten.

Ausführung und Aufbau erfolgt sinngemäß nach Abschnitt III d. Als Anhalt siehe auch Anlage 3.

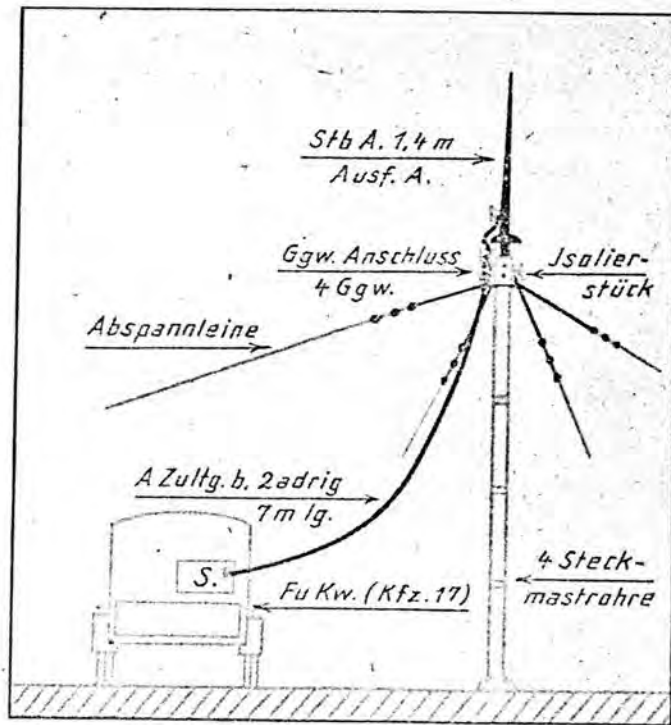
VIII. Für den 20 W-Sender c (27 200 ... 33 300 kHz = rd. 9 ... 11 m)
und 20 W-Sender d (42 100 ... 47 800 kHz = rd. 6,3 ... 7,1 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antennen (Bild 23 und 24)

1. Die Stabhochantenne 1,4 c (mit 4 Ggw. je 3 m lg.) ist nur für den 20-W-Sender c verwendbar, während für den 20-W-Sender d die Stabhochantenne 1,4 d (mit Ggw. je 1,4 m lg.) zu benutzen ist.

Bild 23

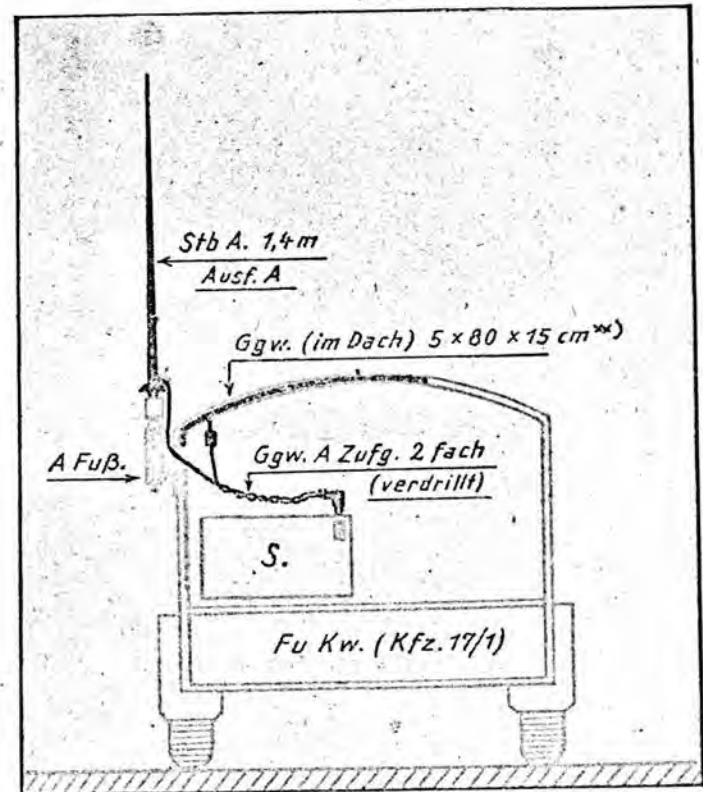


Stabhochantenne 1,4 c (4 Ggw. je 3 m lg.)

Stabhochantenne 1,4 d (4 Ggw. je 1,4 m lg.)

2. Die Fahrzeugstabantenne (Fu) b ist für beide Sender verwendbar. Beim 20 W-Sender d muß hierbei das im Dach des Fu Kw. (Kfz. 17/1) eingebaute Gegengewicht **) angeschlossen werden, während für den 20 W-Sender c entweder Gegengewicht oder Fahrgestellmasse benutzt werden kann.

Bild 24



Fahrzeugstabantenne (Fu) b

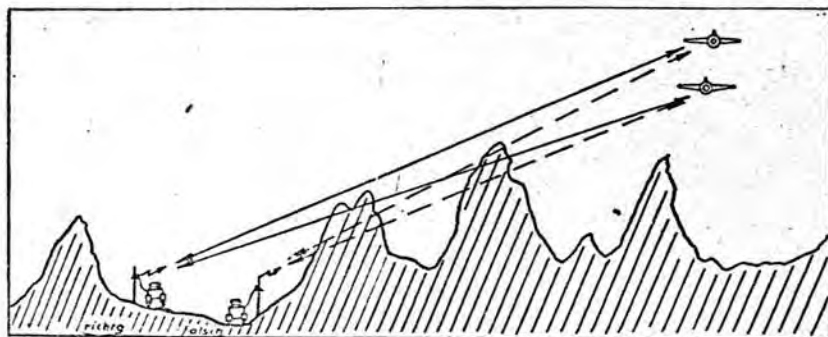
3. Bei der Fahrzeugstabantenne (Fu) b darf die Länge der Zuführung nicht willkürlich gewählt werden. Die vorgeschriebene Länge beträgt 110/88 cm (= 110 cm für Ant. und 88 cm für Ggw.). Wird dies nicht beachtet, ist die Abstimmung und damit Reichweite des Senders schlecht.

4. Aufbau dicht hinter Anhöhen, die in Richtung zur Gegenstation vorgelagert sind, muß unbedingt vermieden werden.
Je besser die optische Sichtverbindung, um so größer die Reichweite.
Dichter Wald hindert die Verbindung nicht.

5. Beispiele für den Aufbau.

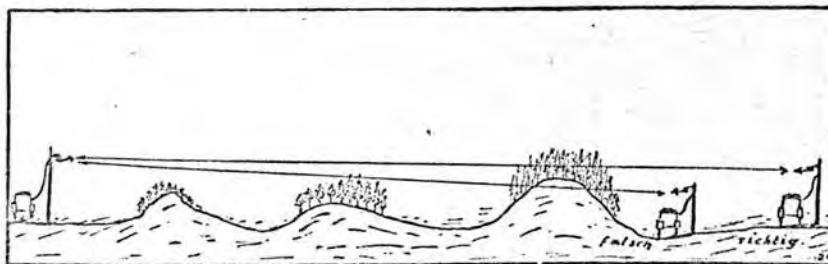
a) für Verbindung Boden gegen Flugzeug mit 20 W-Sender d
im Gebirge

Bild 25



b) für Verbindung Boden—Boden mit 20 W-Sender c
im gemischten, welligen Gelände

Bild 26



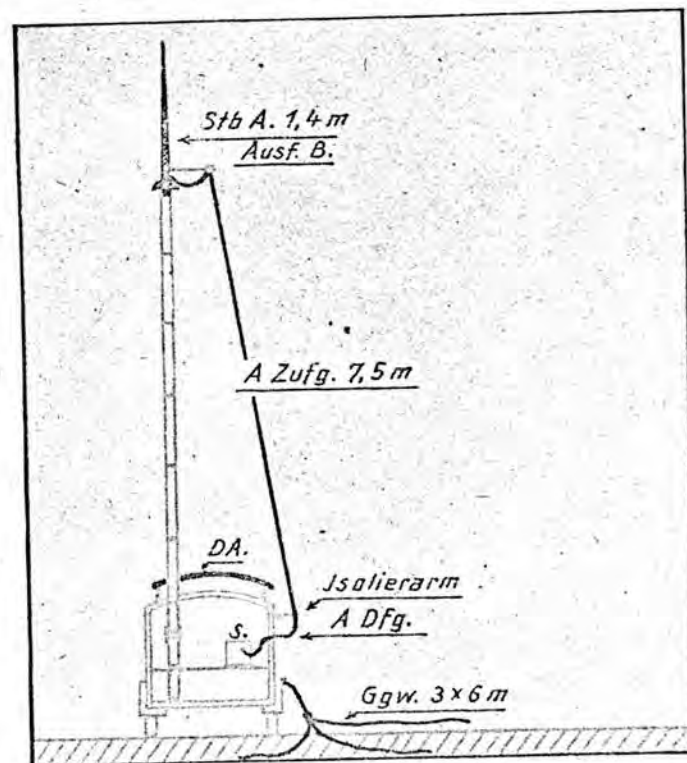
Am günstigsten ist, wenn Funkstellen mit dem Ukw-Wellenbereich erhöht aufgestellt werden können.

IX. Für den 15 W-Sender-Empfänger a und b
(3000 ... 7500 kHz = etwa 100 ... 40 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antennen (Bild 27 und 28)

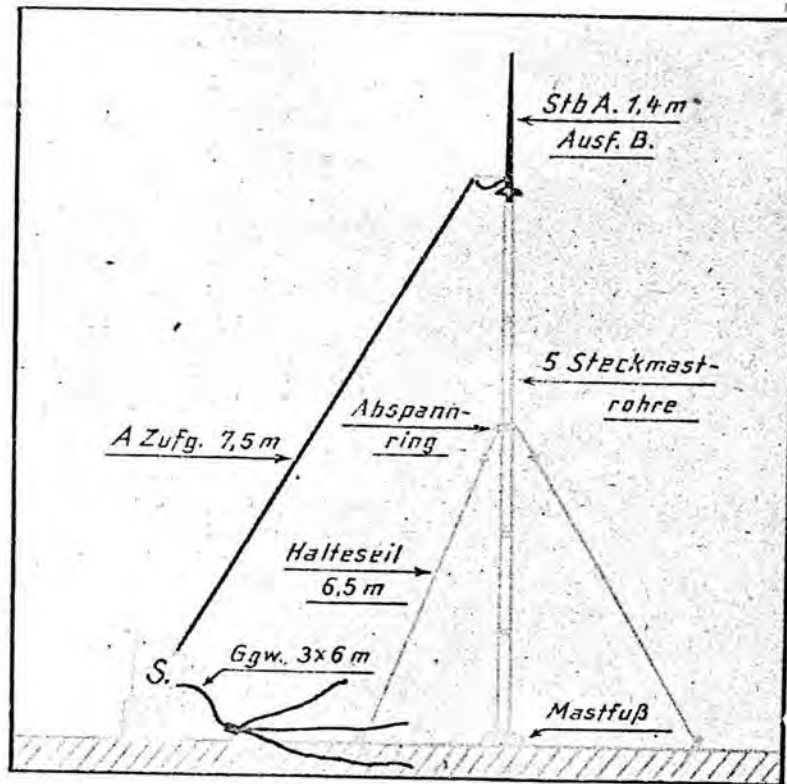
Bild 27



Stabhochantenne (1,4 + 7,5 m, mit Km. 8)

1. Beim FuKw. (Riz. 17) ist die fest eingebaute AZufg. nicht zu benutzen, da andernfalls etwa 1,5 m Antennenhöhe verloren gehen würde. Die AZufg. 7,5 m ist in diesem Fall durch den rechten oberen Durchbruch mit Schieber einzuführen und unmittelbar am Sender anzuschließen.

Bild 28



Stabhochantenne e
(1,4+7,5 m — mit Stm. 6)

2. Die AZufg. muß unbedingt über den einzusetzenden Isolerraum geführt werden; sie darf auch nicht an der DA. anliegen.
3. Als Gegengewicht sind zu verwenden
 - a) beim Betrieb im FuKw. = $1 \times 3 \times 6$ m Ig. Anschluß an Masse (= Flügelsschraube am Rotflügel).

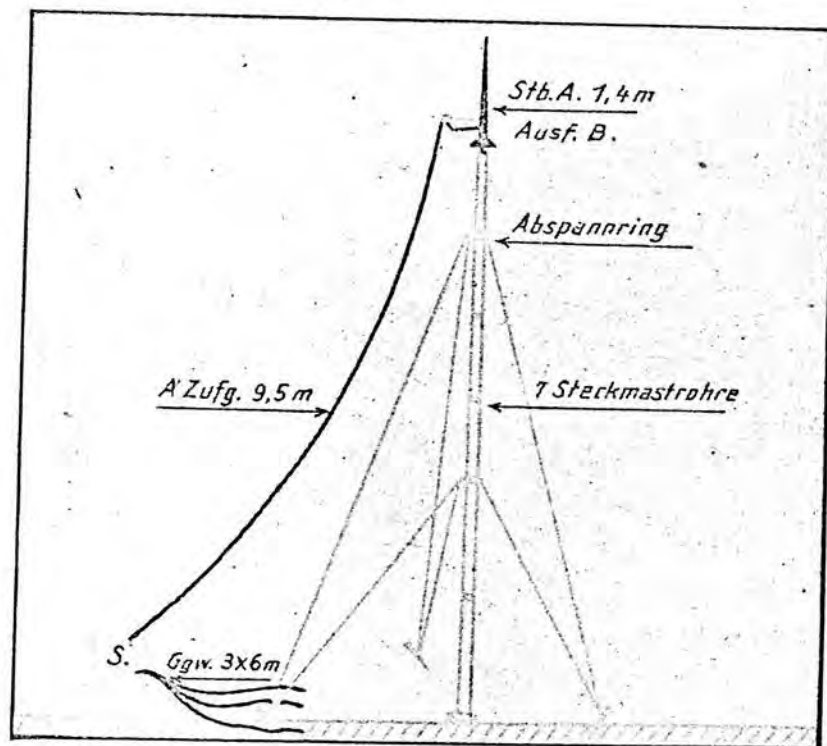
b) beim Betrieb ohne FuKw. = $2 \times 3 \times 6$ m Ig. (= ohne Masse).
Anschluß unmittelbar am Sender.

4. Das Gegengewicht ist in Richtung auf die Gegenfunktstelle fächerförmig auszulegen oder auf den Kreis zu verteilen.
5. Das Gegengewicht ist nicht zu erden.
6. Eine große Anzahl der Frequenzen läßt sich auf 2 Grobstufen abstimmen. Die günstigste Reichweiteleistung wird erreicht, wenn beim Einstellen des Senders die Abstimmgrobstufe verwendet wird, die den größten Antennenstrom gibt, dabei aber ein einwandfreies Maximum hat. Wenn der Antennenstrom bei der Abstimmung auf 2 Grobstufen gleich hoch ist, so ist die Grobstufe mit der höchsten Zahl (= geringere Verlängerung) zu verwenden.
7. Beim Aufbau des Steckmastes sind die einzelnen Rohre mit der Stabantenne senkrecht übereinander zu setzen. Beim Abbau ist im gleichen Sinne zu verfahren. Also nicht den Steckmast als Ganzes aufrichten oder umlegen. Wird dies nicht beachtet, brechen bei unvorsichtiger Handhabung die verwendeten elektrisch sehr guten Kalitisolatoren ab.

b) Verbesserung der Antennen (Bild 29)

8. Die Verbesserung der Reichweite wird bei der Stabhochantenne e durch Aufsetzen von 2 weiteren Steckmastrohren (2,5 m) und Verwendung einer längeren AZufg. von 9,5..10 m Länge erzielt. Lfd. Nr. 7 ist beim Aufbau mit Steckmast zu beachten.
9. Bei der Stabhochantenne mit 8 m Kurbelmast erfolgt diese Erhöhung sinngemäß. Der Kurbelmast muß hierbei zwischen dem ersten und zweiten Steckmastrohr abgespannt werden.
10. Die erhöhte Stabhochantenne e (Bild 29) ist nur für den Bereich von 3000...rd. 5000 kHz (= rd. 100...60 m) verwendbar.
Für die höheren Frequenzbereiche muß die Stabhochantenne nach Bild 26 oder 27 benutzt werden.

Bild 29



Stabhochantenne e (1,4+9,5 m).
(mit erhöhtem Stm.)

c) Behelfsantennen

11. Eindrahtantenne $\lambda \frac{1}{4}$

- Ausführung und Aufbau erfolgt sinngemäß nach Bild 5, 7, 8 oder 15, je nachdem, welche Stützpunkte vorhanden sind.
- Die erforderlichen Antennenlängen $= \lambda \frac{1}{4}$ für angepaßte Frequenzgruppen sind aus Anlage 4 ersichtlich.
- Die Reichweiteleistung dieser Antennen ist etwas günstiger als die der Stabantennen.

12. Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$

- Ausführung und Aufbau sinngemäß nach Bild 5, 7, 8 oder 15.
- Die erforderlichen Antennenlängen für die verschiedenen Frequenzgruppen siehe Anlage 4.
- Die Reichweiteleistung dieser Antennen ist erheblich besser als die der anderen Antennen.

13. Die zu verwendenden Gegengewichte sind aus Ijd. Nr. 3 zu ersehen.

14. Ijd. Nr. 1 ist für Eindrahtantennen besonders zu beachten.

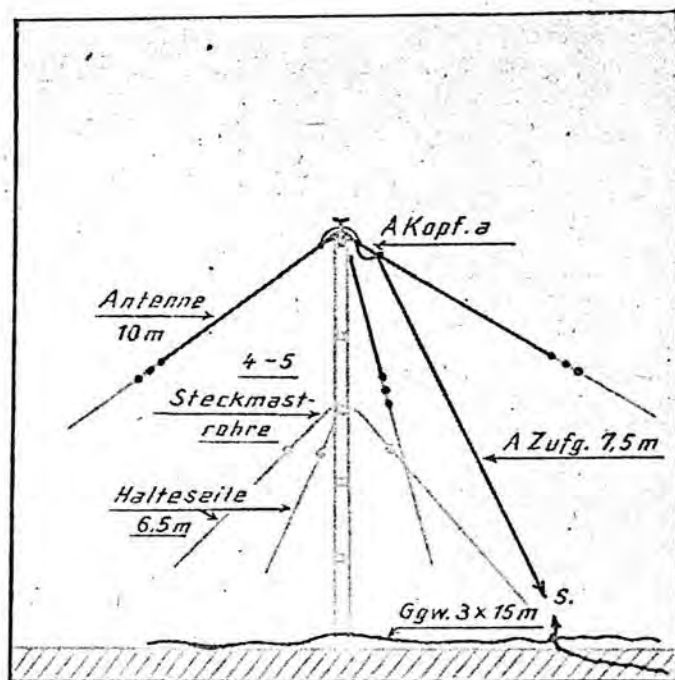
X. Für den 5 W-Sender

(950...3150 kHz = rđ. 316...95,6 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antennen (Bild 30 und 31)

Bild 30

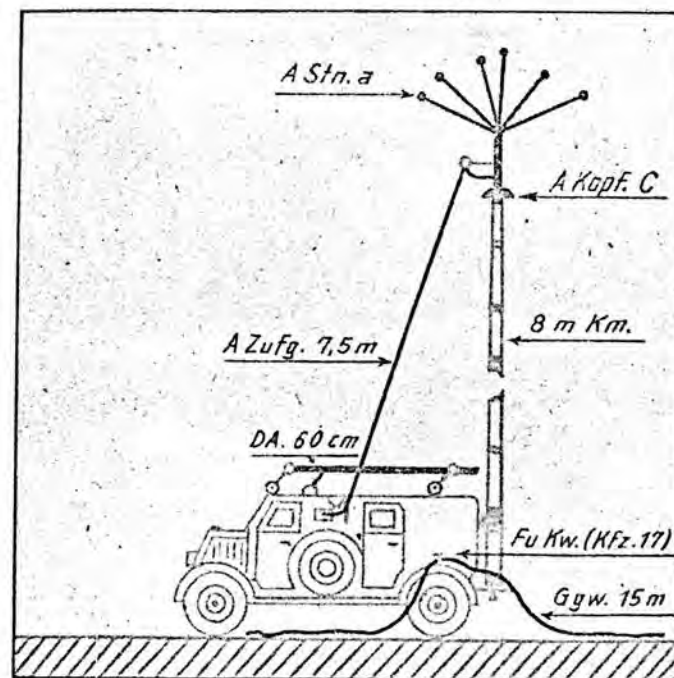


Schirmantenne 3/3 (mit Stm. 6)

1. Die Schirmantenne 3/3 ist durch die Sternantenne a ($= 6 \times 1,3$ m) ersetzt.

Wo die Sternantenne noch nicht vorhanden ist, muß die Schirmantenne weiterverwendet werden.

Bild 31



Sternantenne a (mit Km. 8)

2. Bei Ausfall des Kurbelkastens bei den mot. Trupps ist die Sternantenne a mit abgesetztem Stedtmast (5 Rohre) aufzubauen.
3. Die AZufg. 7,5 m ist beim FuKw. (Rfz. 17) mit 5 W-Sendern grundsätzlich an die Flügelsschraube der Antennendurchführung auf der linken Seite anzuschließen. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Kabelschuh der AZufg. nicht am Holz anliegt.
Der Schieber vor der Antennendurchführung muß während des Funkbetriebes offen bleiben.
4. Die AZufg. muß über den neben der Durchführung einzuschiebenden Isolierarm geführt werden.
5. Die Ggw. je 15 m lg. sind beim FuKw. an die Erdungsklemmen auf den beiden hinteren Rotflügeln anzuschließen und auf den Kreis zu verteilen.
Eine Erdung des FuKw. erfolgt nicht.

6. Die Ausstattung mit der DA. 60 cm, die die DA. 15 cm ersetzt, ist noch nicht vollständig durchgeführt.
Die Reichweiteleistung der DA. 60 cm ist etwa 50 bis 100 % größer als die der DA. 15 cm.

b) Verbesserung der Stern- und Schirmantenne

7. Zur Verbesserung der Reichweite ist die Antenne nach Bild 31 durch Einsetzen von 2 Stedmastrohren zwischen Antennenkopf und Mastoberteil um 2,5 m zu erhöhen (beim Stedmast ist dies nicht möglich, da dieser die Mehrbelastung nicht aushält).
Die 7,5 m-Antennenzuführung muß in diesem Falle auf 10 m verlängert werden.
8. Die erhöhten Antennen sind nur für den Bereich von etwa 2500 ... 950 kHz (= rd. 120 ... 316 m) verwendbar.

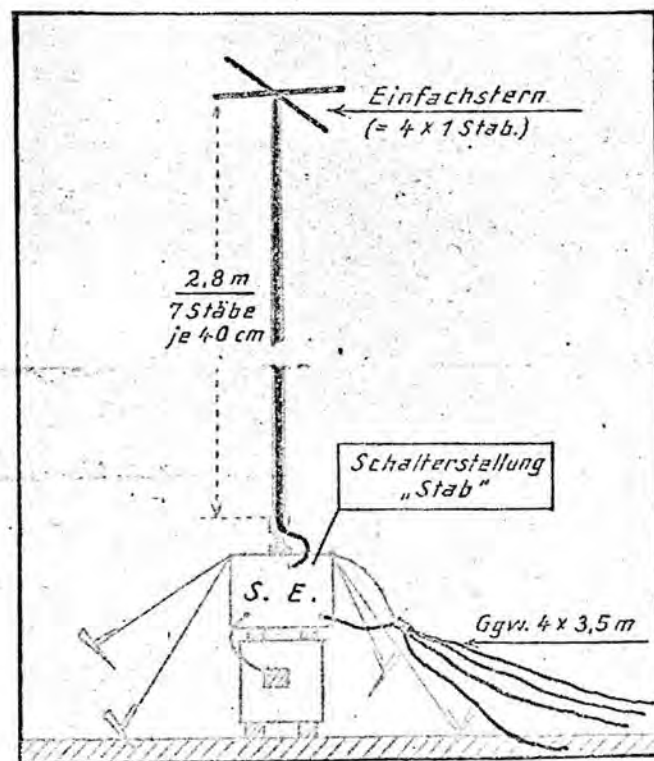
c) Behelfsantennen

9. Eindrahtantenne $\lambda/4 = 25$ m lg.
Wie Abschnitt VI c) Nr. 7.
10. Eindraht-T-Antenne (Bild 19)
Wie Abschnitt VI c) Nr. 8.
11. Fächerantenne (Bild 20)
Wie Abschnitt VI c) Nr. 9.

XI. Für das Tornisterfunkgerät b 1
(3000 ... 5000 kHz = rd. 100 ... 60 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!
a) eingeführte Antennen (Bild 32 bis 35)

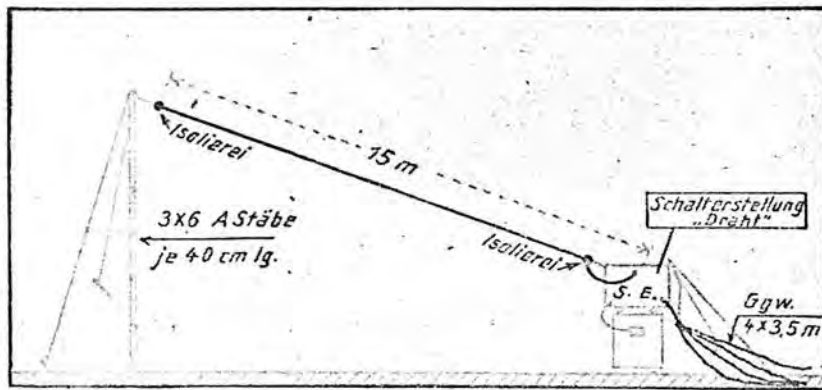
Bild 32



Stabantenne 2,8 m
(mit Einfachstern)

1. Die V-Eindrahtantenne (Bild 33) ist reichweitemäßig etwas besser als die Stabantenne (Fu) b (Bild 32), jedoch macht sich bei der ersten, besonders in den Dämmerungszeiten, starker Schwund im Bereich der Nahfeldzone (Bodenwelle) nachteilig bemerkbar.

Bild 33

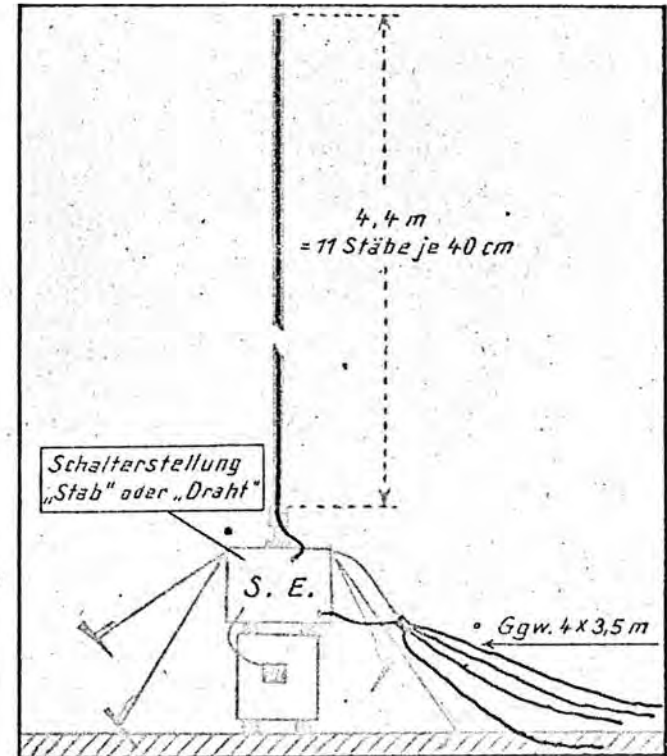


V-Eindrahtantenne (Schrägstrahler)

2. Ein weiterer Nachteil der V-Eindrahtantenne gegenüber der Vertikal- und Stabantenne ist ihre Richtwirkung, die zwar gering und unscharf ist, aber bei unsicheren Verbindungen beachtet werden muß.

Die günstigste Ausbreitung bei der V- und auch L-Antenne erfolgt entgegengesetzt der Antennenrichtung. Die V- oder L-Antenne soll deshalb möglichst immer in entgegengesetzter Richtung von der Gegenstelle ausgespannt werden. Das Gegengewicht ist dagegen fächerförmig in Richtung auf die Gegenstelle auszulegen.

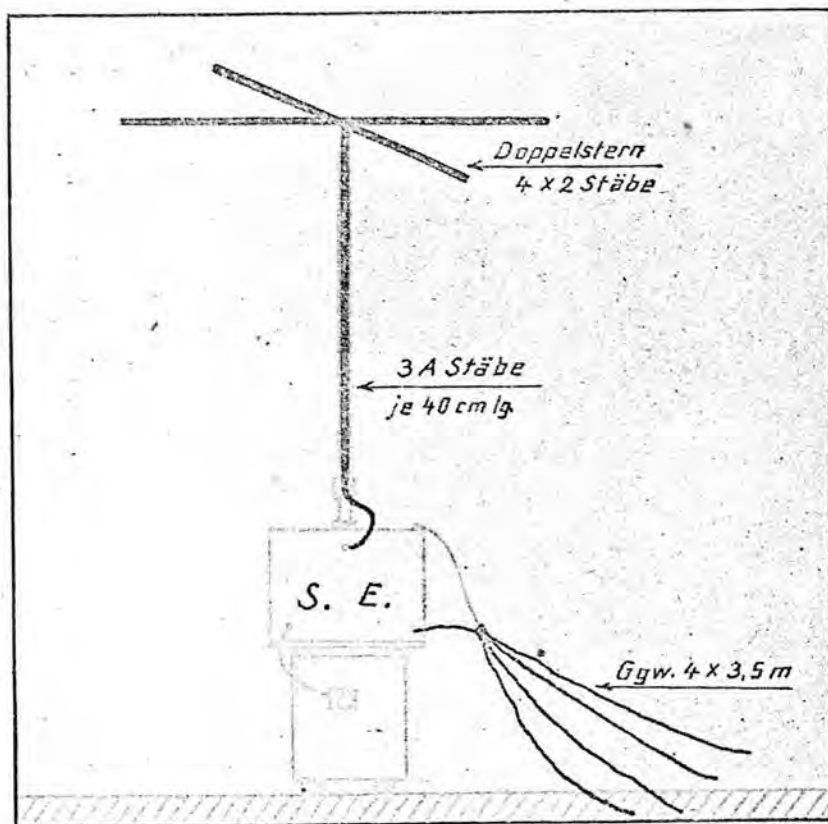
Bild 34



Stabantenne 4,4 m
(ohne Stern)

3. Die auf 4,4 m erhöhte Stabantenne ohne Antennenstern (Bild 3) ist reichweitemäßig am günstigsten.

Bild 35



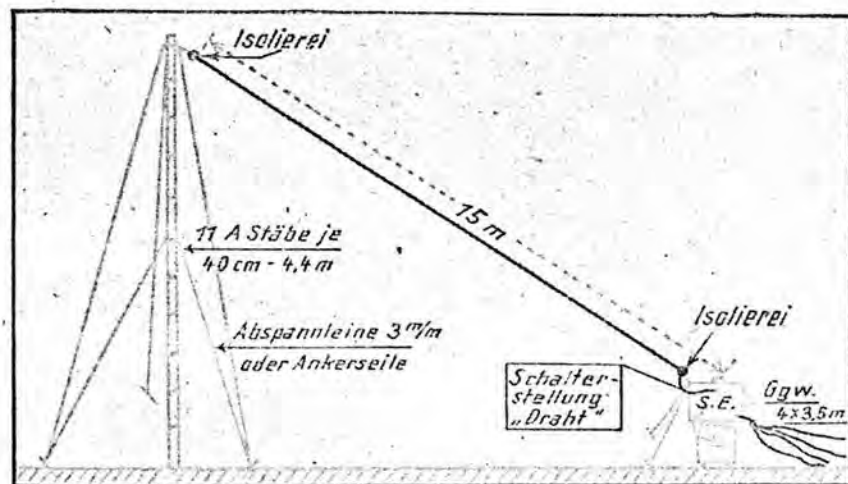
Stabantenne 1,2 m
(mit Doppelstern)

4. Die Reichweite der Stabantenne mit Doppelstern (Bild 35) ist etwa 40 % geringer als die der Antennen zu I. Nr. 1. Diese Antenne ist dort zu verwenden, wo besonders gute Tarnung notwendig ist und eine Reichweite von etwa 6...8 km genügt.
5. Das Gegengewicht ist fächerartig auszubreiten und grundsätzlich immer in Richtung auf die Gegenstation auszuliegen.

b) Verbesserung der eingeführten Antennen (Bild 36)

6. Eine Reichweiteverbesserung mit der Stabantenne kann nur erreicht werden, wenn diese erhöht wird. Eine Erhöhung von 2,8 auf 4,4 m ist bereits bei der Stabantenne nach Bild 33 berücksichtigt. Eine weitere Erhöhung dieser Antenne ist mit den bei der Einheit vorhandenen Mitteln nicht möglich (siehe hierzu Abschnitt c).
7. Die Verbesserung der Eindrahtantenne (Bild 33) zur Erhöhung der Reichweite kann durch Vermehrung der Endstäbe (soweit diese bei der Einheit vorhanden sind) durchgeführt werden (Bild 36) ¹⁾.

Bild 36



V-Eindrahtantenne (Schrägstrahler)

Weitere Erhöhung der Eindrahtantenne ist aus Abschnitt c) ersichtlich.

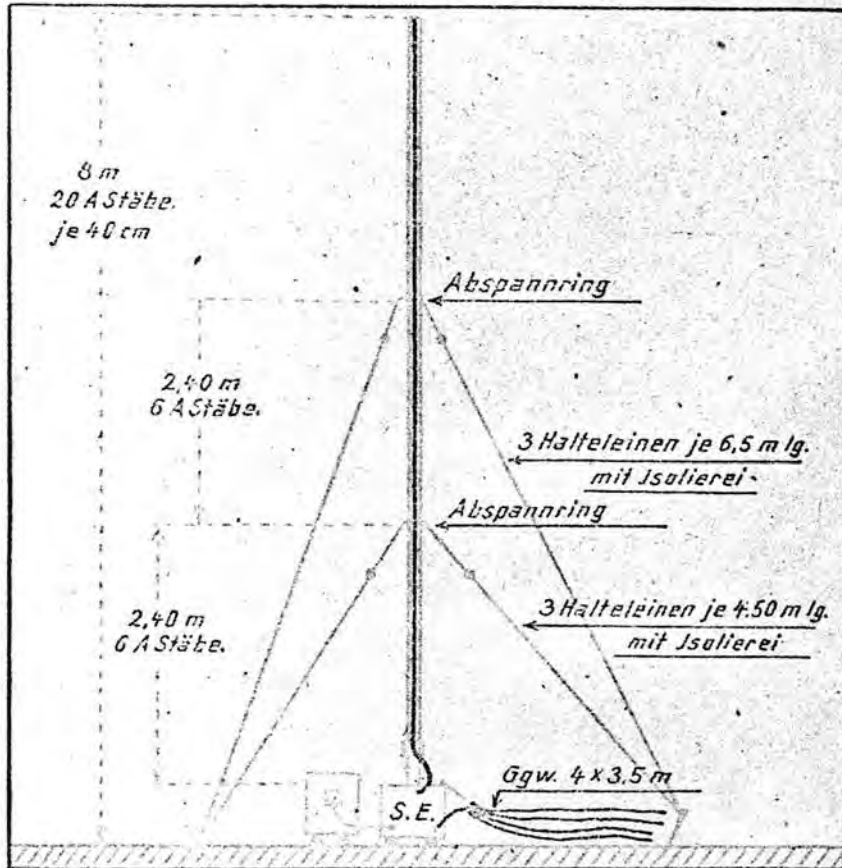
c) Behelfsantennen rd. $\lambda \frac{1}{4}$ (Bild 37 bis 40)
(Stab- und Eindrahtantennen)

8. Günstig für die Reichweite ist eine möglichst hohe Stab- oder Vertikal-Eindrahtantenne; jedoch darf diese Höhe nicht mehr als höchstens $\frac{1}{4}$ der kleinsten darzustellenden Welle des Senders betragen. Da diese beim Tornisterfunkgerät b 1 rd. 60 m (= 5000 kHz) beträgt, darf eine Stab- oder Vertikal-Eindrahtantenne beim Tornisterfunkgerät b 1 nicht über 15 m hoch sein.

¹⁾ Siehe hierzu auch Abschnitt a) Ziffer 2.

9. Die Höhe einer Stabantenne (ohne Stern) wird auch begrenzt durch die Möglichkeit dieses Aufbaues. Im allgemeinen können bei vorsichtigem Aufbau und Abspannung in mindestens 2 Höhen rd. 20 Antennenstäbe je 40 cm lg. (= 8 m hoch) übereinandergesteckt werden.

Bild 37



Stabantenne 8 m

10. Beim Aufbau einer Stabantenne ist besonders darauf zu achten, daß die Antennenstäbe an den Kontaktstellen sauber sind und fest ineinandergesteckt werden.
11. Die bei der Einheit für die erhöhte Stabantenne fehlenden rd. 10 bis 12 Antennenstäbe je 40 cm lg. sowie die erforderlichen Halte-

leinen nebst 6 Isolierereiern und 3 Tasterkarabinern müssen beim Nachrichtenpark oder bei der leichten Nachr.-Kolonne empfangen werden. Die beiden Abspannrings für Halteleinen lassen sich mit eigenen Kräften herstellen.

12. Beispiel für die Ausführung des Abspannrings.

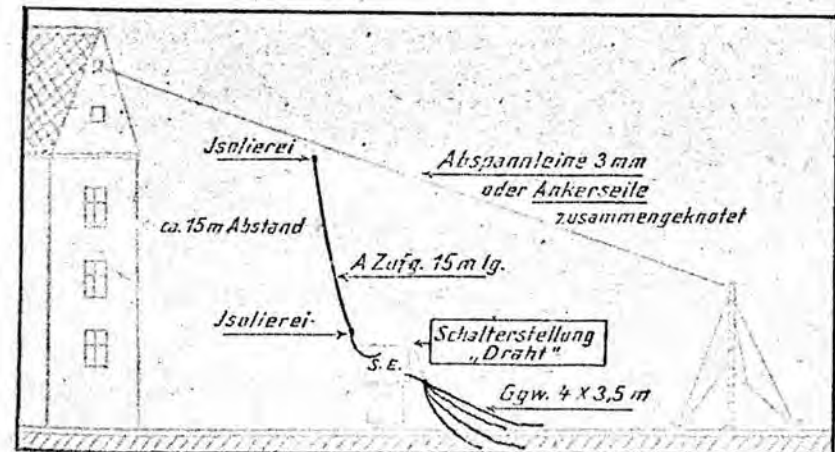


Als Material kann Eisen 3 mm stark oder Hartleinwand verwendet werden.

13. Die Reichweite dieser mindestens 8 m hohen Stabantenne (Bild 37) beträgt etwa 50 bis 60 % mehr als die der normalen Stabantenne (Bild 32).
14. Die Vertikal-Eindrahtantenne (Bild 38 u. 39) ist günstig und im allgemeinen dann aufzubauen, wenn die Einheit längere Zeit an einem Standort bleibt und besonders große Reichweiten verlangt werden.

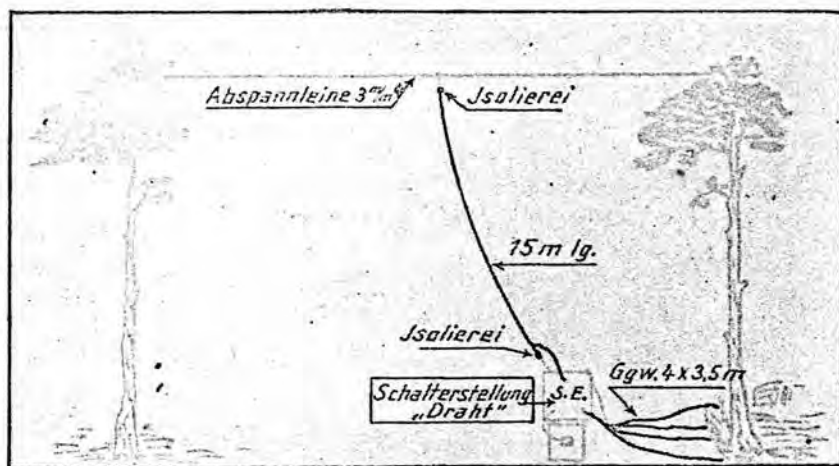
Vorbedingung ist außerdem das Vorhandensein von entsprechend hohen Stützpunkten.

Bild 38



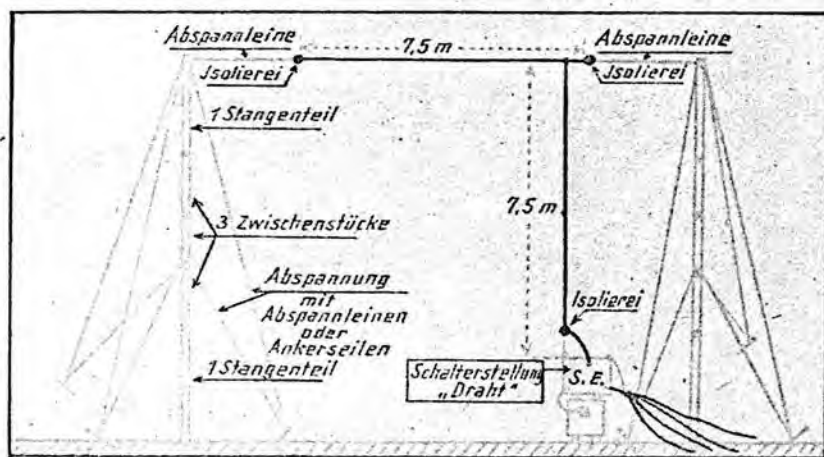
Vertikal-Eindrahtantenne 15 m lg.

Bild 39



Vertikal-Eindrahtantenne 15 m lg.

Bild 40



T-Antenne (geknickte Eindrahtantenne)*)

*) Diese L-Antenne hat ähnliche Richtwirkung wie die Eindraht-V-Antenne (siehe hierzu Abschnitt a) Ziffer 2).

15. Die L-Antenne nach Bild 40 ist nur dann aufzubauen, wenn keine Stützpunkte über 8 m zur Verfügung stehen. Sie ist nach Möglichkeit für kurze Wellen nicht zu verwenden, da ihre geknickte Führung zu Verlusten führt.
Die Reichweite dieser Antenne entspricht etwa der der Stabantenne 8 m.
Die Reichweiten der Eindrahtantennen nach Bild 38 und 39 sind erheblich günstiger.
16. Das Gegengewicht muß in Richtung auf die Gegenfunkstelle breit und fächerförmig ausgelegt werden.

d) Behelfs-Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$

17. Die Verwendung dieser Antennen bringt eine erheblich verbesserte Reichweite.
18. Um den gesamten Frequenzbereich des Geräts für Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$ verwendbar zu machen, sind etwa 3 verschiedene Antennenlängen erforderlich.
19. Beispiele für anzupassende Antennenlängen.

Reihe	Frequenzgruppe		Ant.-Länge		Bemerkungen
	= kHz	(= m)	$\lambda \frac{3}{4} = 4,6 \text{ teil.}$	$\lambda \frac{3}{4} = \times 3$	
a	3300 (rd. 3000—3600)	(90,8)	19,7	59,1	Die Angaben sind nur annähernd richtig; sie müssen durch Abstimmung nachgeprüft werden
b	3900 (rd. 3500—4300)	(76,9)	16,7	50,1	
c	4600 (rd. 4200—5000)	(65,15)	14,16	42,5	

20. Die Höhe des angezeigten Antennenstromes ist in diesem Falle kein Maßstab für die Strahlungsleistung der Antennen. Es genügt bei Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$ auch ein ganz geringer Ausschlag des Antennen-Amperemeters.
21. Das Ende der Antenne muß mindestens 9 m hoch angebracht und gut isoliert sein. In der Nähe des Senders ist die Antenne mit einer etwa 3 m hohen Unterstüßung abzufangen.

22. Für Aufbau und Ausführung kann Bild 38 und 39 als Anhalt verwendet werden.
23. Das günstigste Material für die Eindrahtantenne $\lambda \frac{1}{4}$ ist Antennen-
litze (Kupfer-Bronze) etwa 2 bis 3 mm $\varnothing$. Falls diese nicht greif-
bar ist, kann behelfsmäßig schweres Feldkabel oder 3 mm starkes,
verzinktes, flexibles Stahlseil verwendet werden.

XII. Für das Tornisterfunkgerät c

(1500 ... 2300 kHz. = rd. 200 ... 130 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antennen

1. Stabantenne mit Einfachstern

Ausführung und Aufbau wie beim Tornisterfunkgerät b 1 (Bild 32),
jedoch mit 7 bis 11 Antennenstäben je 40 cm = 2,8 bis 4,4 m hoch
und Einfachstern (= 4 Ant.Stäbe).

b) Verbesserung der eingeführten Stabantenne

2. Ausführung sinngemäß wie Abschnitt XI c Nr. 9 bis 13 (Bild 37).

c) Behelfsantennen

3. Eindrahtantennen $\lambda \frac{1}{4}$

Diese können als Schräg- oder Senkrechtstrahler verwendet werden.
Am günstigsten sind Senkrechtstrahler.

Die Länge soll mindestens 20 m und kann bis 25 m betragen.

Ausführung und Aufbau siehe Abschnitt XI b) Nr. 7 (Bild 36) und
Abschnitt XI c) Nr. 14 (Bild 38 und 39) als Anhalt.

4. Eindraht-T-Antennen

Diese sind reichweitemäßig etwas günstiger als die Eindraht-
antennen.

Ausführung und Aufbau wie im Abschnitt VI c) Nr. 8 (Bild 19)
beschrieben.

XIII. Für das Tornisterfunkgerät d 2
(33 800 ... 38 000 kHz = rd. 7,9 ... 8,8 m)

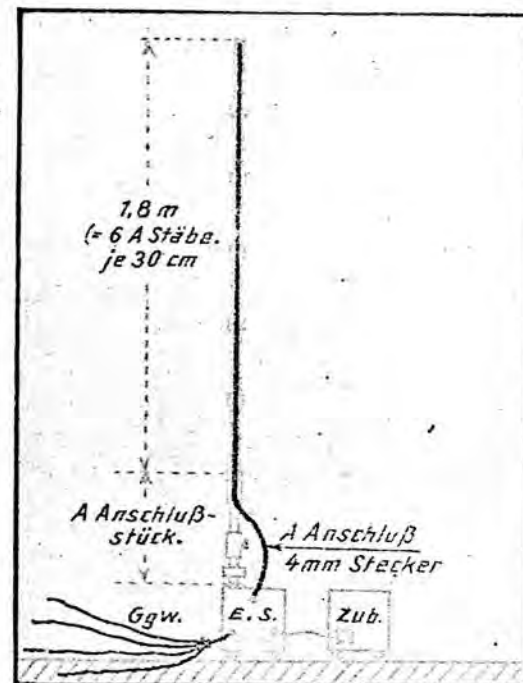
Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) eingeführte Antennen (Bild 41 bis 43)

1. Die Reichweite der Ultrakurzwelle wird wesentlich durch die Art
des Zwischengeländes beeinflusst. Das erhöhte Aufstellen des Ge-
räts mit Antenne oder nur der Antenne verringert den Einfluß
des Zwischengeländes und erhöht deshalb die Reichweite.

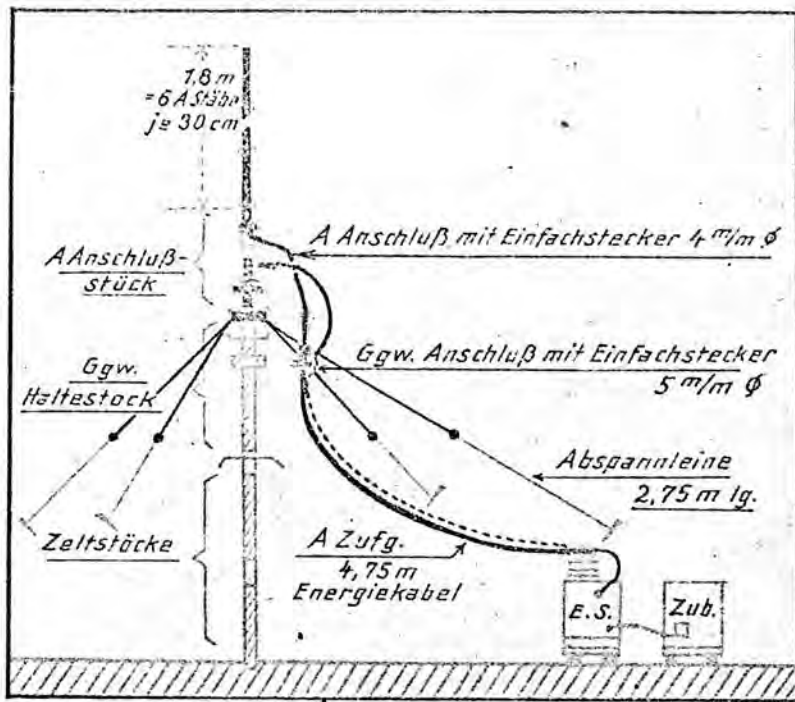
Je besser die Sichtverbindung, um so größer die Reichweite!

Bild 41



Stabantenne (Fu) d

2. Die Stabantenne (Fu) d (Bild 41) genügt für den Betrieb im
ebenen Gelände.

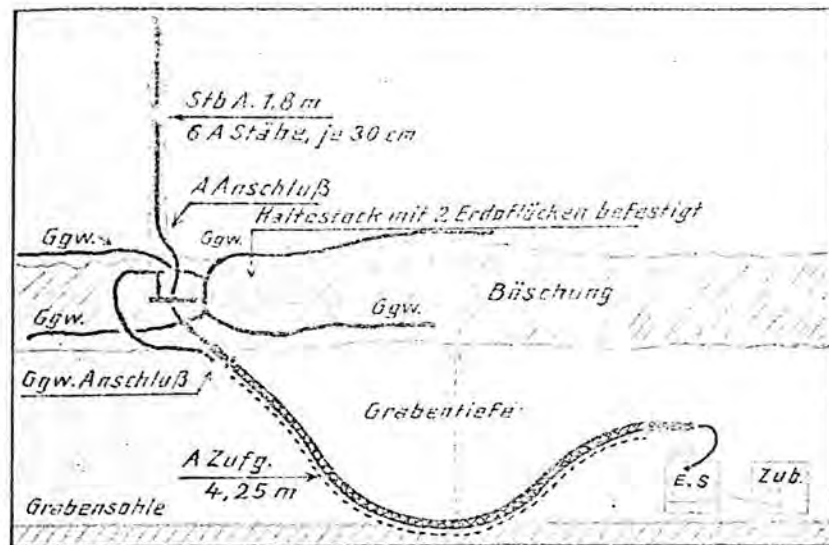


Stabantenne (Fu) d (erhöht abgesetzt)

3. Die abgesetzte Stabantenne (Fu) d (Bild 42) kann ohne oder mit 3 bis 6 Zeltstößen aufgebaut werden; je höher, je besser ist die Reichweite bzw. Verständigung.

Diese Antenne ermöglicht, ohne die Reichweite zu beeinträchtigen, den getarnten Aufbau des Geräts in oder hinter Gebüsch, in Schützengräben usw., da die Antenne abgesetzt vom Gerät aufgestellt werden kann.

4. Beim Betrieb aus Schützengräben oder Stollen ist das Gerät auf dem Boden des Grabens bzw. in einer zu grabenden Nische oder im Stollen aufzustellen, während die Antenne abgesetzt auf dem Grabenrand aufgebaut werden kann.



Stabantenne (Fu) d (abgesetzt auf Grabenböschung)

Wenn die auf dem Grabenrand aufzubauende Stabantenne gut getarnt werden muß, ist sie auf dem horizontal liegenden Haltestock aufzubauen. Der Haltestock wird hierbei mit 2 Zeltstößen auf dem Boden befestigt. Das Gras usw. in der näheren Umgebung des Fußpunktes muß vorher entfernt werden (Bild 43).

b) Verbesserung der Antenne zu a) (Bild 42)

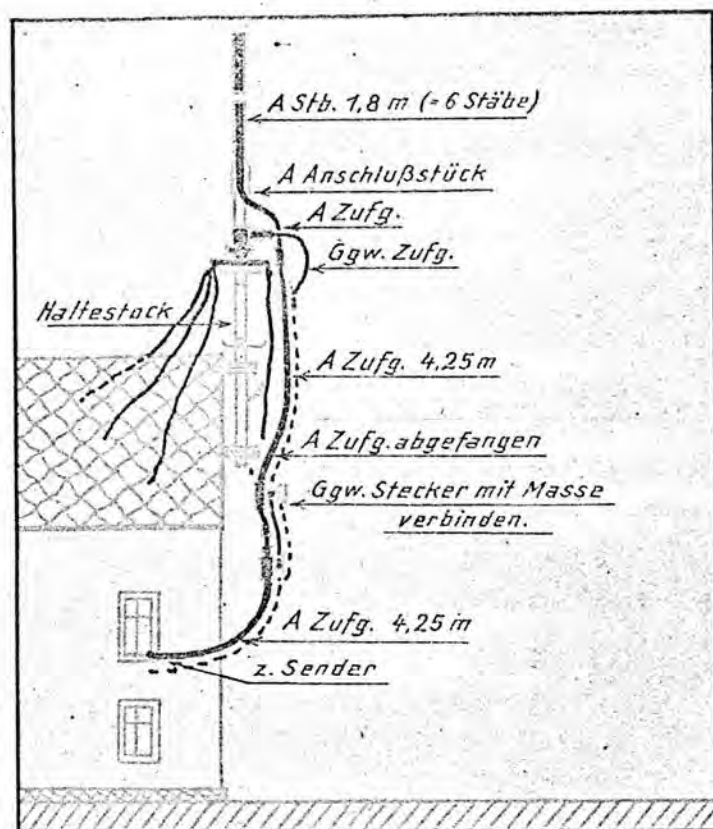
5. Die Reichweite wird verbessert, wenn an Stelle der Zeltstöße eine Holzstütze von rd. 3,5 m Höhe (über dem Erdboden) untergesetzt wird.

Die 4 Abspannseilen für die Gegengewichte müssen in diesem Falle entsprechend verlängert werden. Hierzu können Unterseile, die bei der nächsten Ausgabestelle für Fernsprengerät zu erhalten sind, benutzt werden.

c) Behelfsantennen (Bild 44)

6. Beim Einbau des Gerätes in ein Haus ist die Stabantenne (Fu) 1. mit Haltestock und untergesetzter Holzstütze am Hausgiebel zu befestigen, so daß die Antenne mit Haltestock über das Dach hinausragt.

Bild 44



Stabantenne (Fu) d (am Hausgiebel)

7. Das Gerät ist im oberen Stockwerk aufzustellen.
8. Die Antennenzuführung 4,25 m kann bis auf das Dreifache verlängert werden. An der Kupplungsstelle ist der Gegengewichtsstecker gut mit Masse zu verbinden.

9. Von den 4 Gegengewichten sind 3 auf dem Dach zu verlegen; 1 Ende hängt am Haus senkrecht herunter und ist an der Holzstütze leicht zu befestigen.
10. Der Sender ist wie beim Bild 43 anzuschließen.
11. An Stelle des Hauses kann als Stützpunkt für die Antenne z. B. auch ein Fahnenmast usw. verwendet werden. Das Gegengewicht muß in diesem Falle nach Verlängerung der Halteleinen abgespannt werden.

d) Eindrahtantennen

12. Für diesen Frequenzbereich können im Bedarfsfalle Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ und $\frac{7}{4}$ verwendet werden.
13. Beispiele für anzupassende Antennenlängen

Reihe	Frequenzgruppen		Antennenlänge = m			
	MHz	= m	$\lambda \frac{1}{4}$	$\lambda \frac{3}{4}$ $=x) \times 3$	$\lambda \frac{5}{4}$ $=x) \times 5$	$\lambda \frac{7}{4}$ $=x) \times 7$
a	37,5 (rd. 38...37)	8	1,77	5,31	8,85	12,4
b	36,6 (rd. 37...36,2)	8,2	1,82	5,46	9,10	12,64
c	35,7 (rd. 36,2...35,3)	8,4	1,87	5,61	9,35	13,09
d	34,8 (rd. 35,3...34,5)	8,6	1,91	5,73	9,55	13,37
e	34,1 (rd. 34,5...33,7)	8,8	1,95	5,85	9,75	13,65

Die genauen Längen sind durch Nachstimmen des Senders festzustellen.

14. Die Antennenenden sind so hoch wie möglich anzubringen; am günstigsten ist senkrechte Anbringung.
15. Diese Antennen sind reichweiternmäßig am günstigsten.

XIV. Für das Tornistersfunkgerät f
(4500...6670 kHz = rd. 45...667 m)

Abchnitt B und C beim Aufbau beachten!

a) bis c)

1. Wie Abschnitt XI. für das Tornistersfunkgerät b 1, aber mit dem Unterschied, daß die Länge der Eindrahtantenne nicht 15, sondern nur 10 m betragen darf; dasselbe gilt sinngemäß auch für die Stabantenne.

d) Eindrahtantennen $\lambda \frac{3}{4}$

2. Wie Abschnitt XI d) mit Ausnahme der Beispiele für anzupassende Antennenlängen.
3. Beispiele für anzupassende Antennenlängen

Reihe	Frequenzgruppen		Ant.-Länge	
	kHz	(= m)	$\lambda \frac{1}{4} =$ 4,6 Teil	$\lambda \frac{3}{4} =$ $\times 3$
a	5000 (rd. 4500 ... 5500)	60	13	39
b	6100 (rd. 5500 ... 6670)	49,15	10,7	32,1

Die genauen Längen sind durch Nachstimmen festzustellen.

Berlin, den 21. 5. 42

Oberkommando des Heeres

Heereswaffenamt

Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung

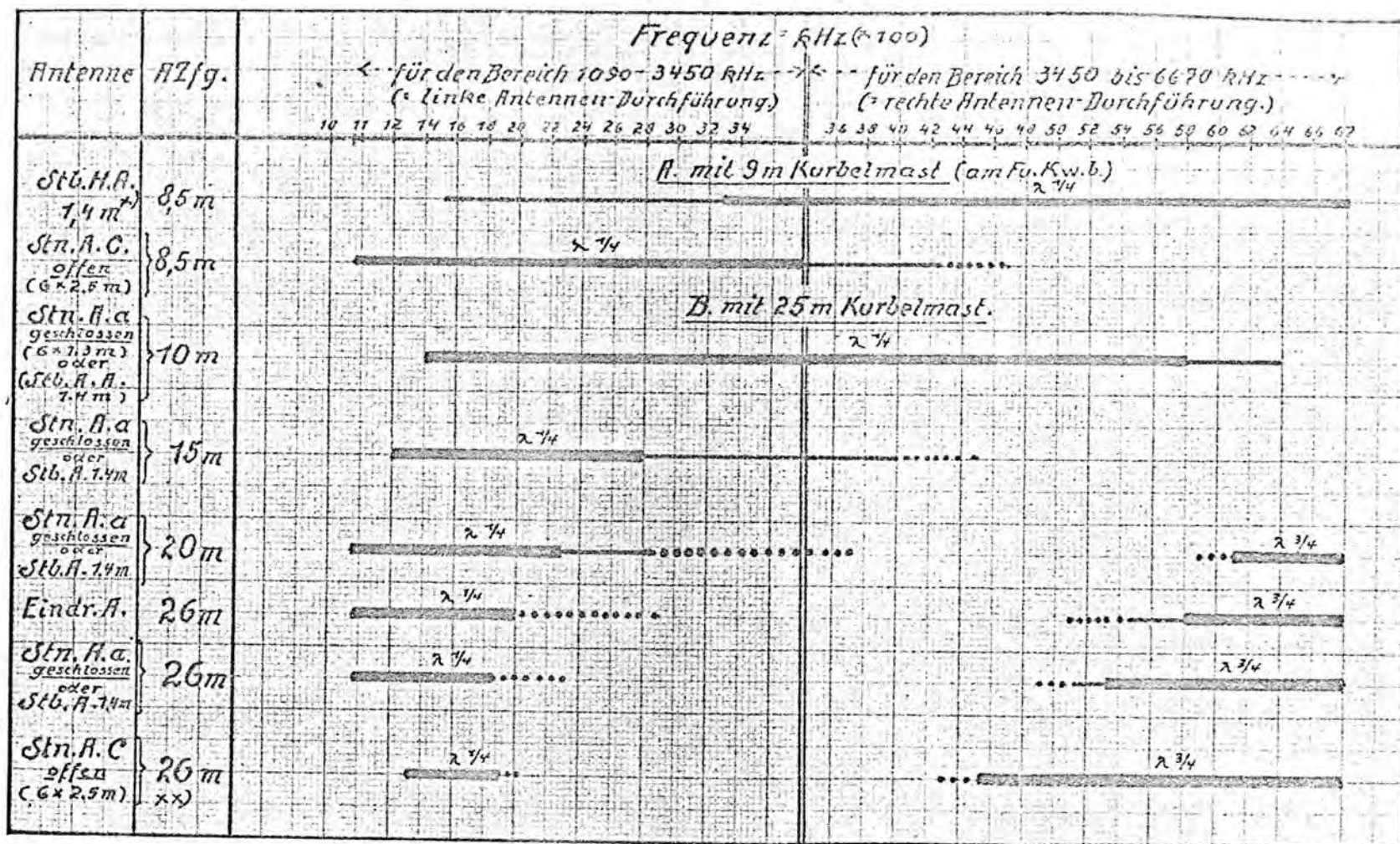
J. B.

R o h

E. Anlagen

(Seite 73 bis 80)

Übersicht über die verwendbaren Frequenzen bei Verwendung von Stab-, Stern- und 26 m Eindraht-Antennen mit dem 1 kW-Sender b (= 1090 bis 6670 kHz oder 275 bis 45 m)



Anmerkungen: 1.) ————— = günstigster Leistungsbereich.

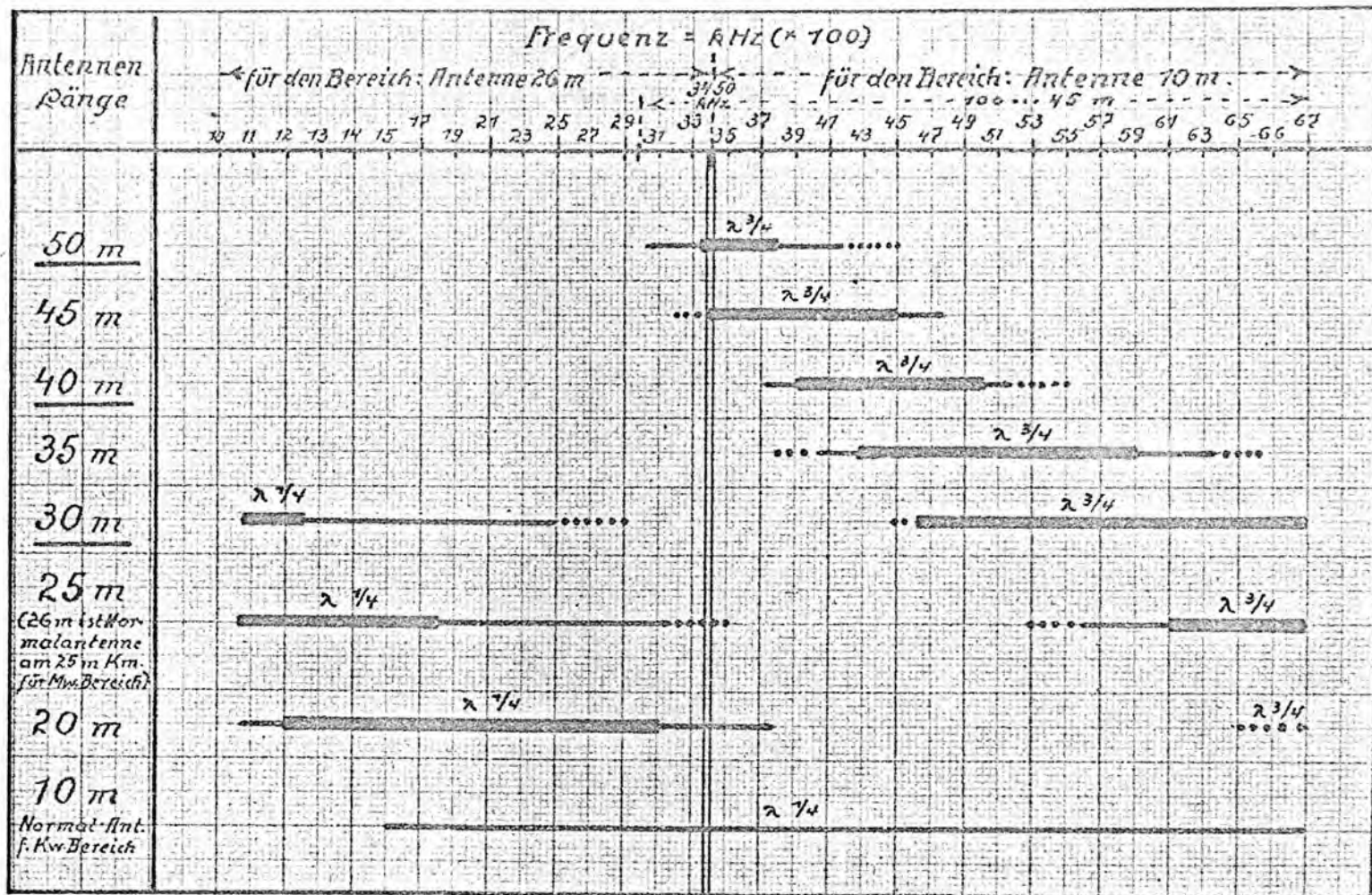
2.) ————— = brauchbarer Bereich.

3.) = leistungsmäßig ungünstiger als zu 1.) und zu 2.)

*) Oder Sternantenne C (6 x 1,3 m = Stäbe eingeschoben), Stern geschlossen.

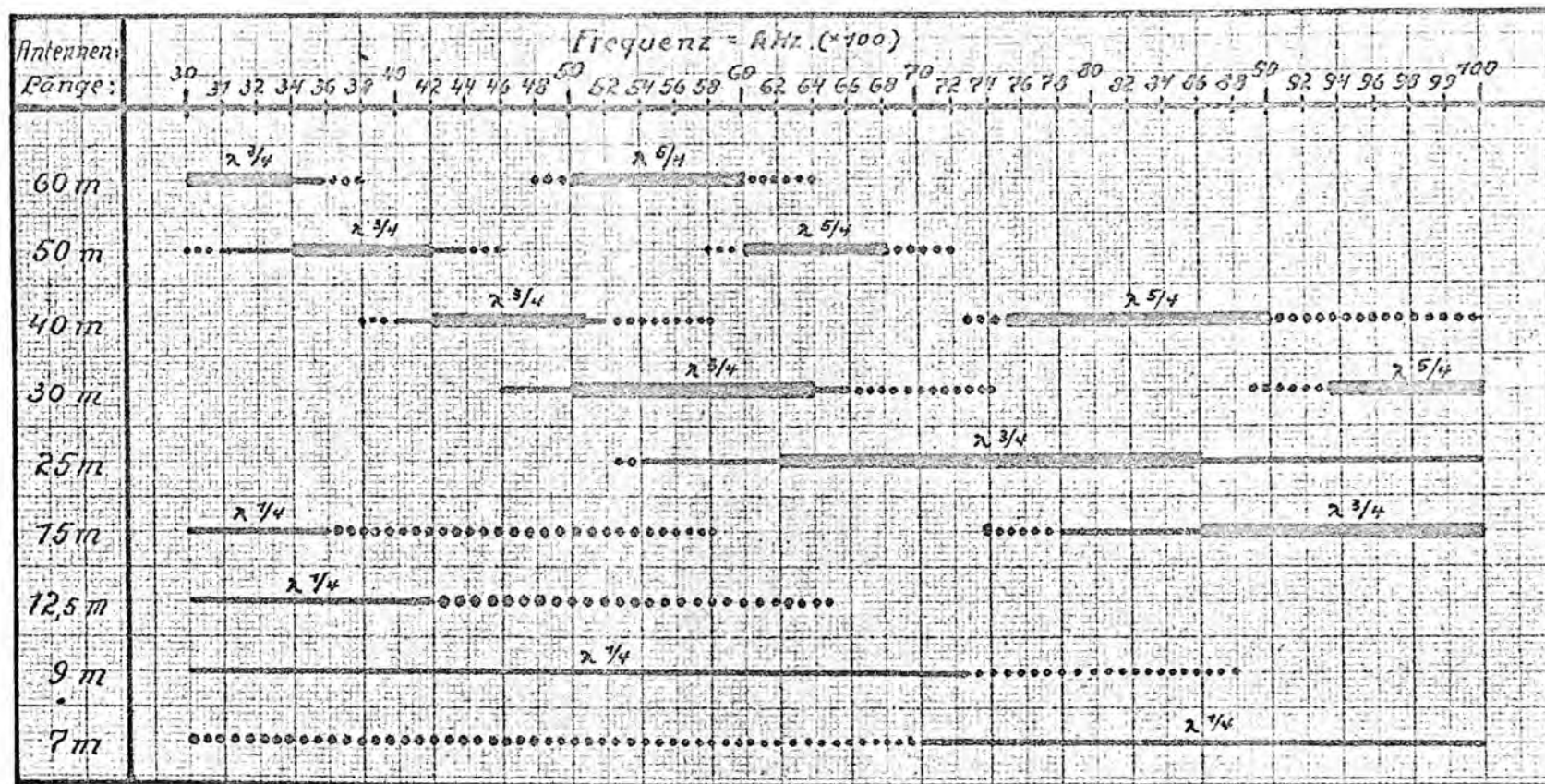
**) Bei Verwendung einer Antennenzuführung von etwa 35 m kann auch der Bereich von 3450 bis 4800 kHz überbrückt werden.

Übersicht über die verwendbaren Frequenzen bei verschiedenen Eindraht-Beihelfs-Antennen mit dem 1 kW-Sender b (= 1090 bis 6670 kHz oder 275 bis 45 m)



- Anmerkungen: 1.) = günstigster Leistungsbereich.
 2.) = brauchbarer Bereich.
 3.) = leistungsmäßig ungünstiger als zu 1.) und zu 2.)
 4.) Endhöhe der Eindrahtantennen mindestens 9,5 m.
 5.) Die angegebenen, benutzbaren Frequenz-Bandbreiten beziehen sich auf Endhöhen zwischen 9,5 und 25 m.
 Mit zunehmender Höhe werden diese Bandbreiten schmäler.

Übersicht über die verwendbaren Frequenzen bei verschiedenen Eindrahtantennen mit den frz. 130 und 250 W.S.



Anmerkungen: 1.) ————— = günstigster Leistungsbereich.

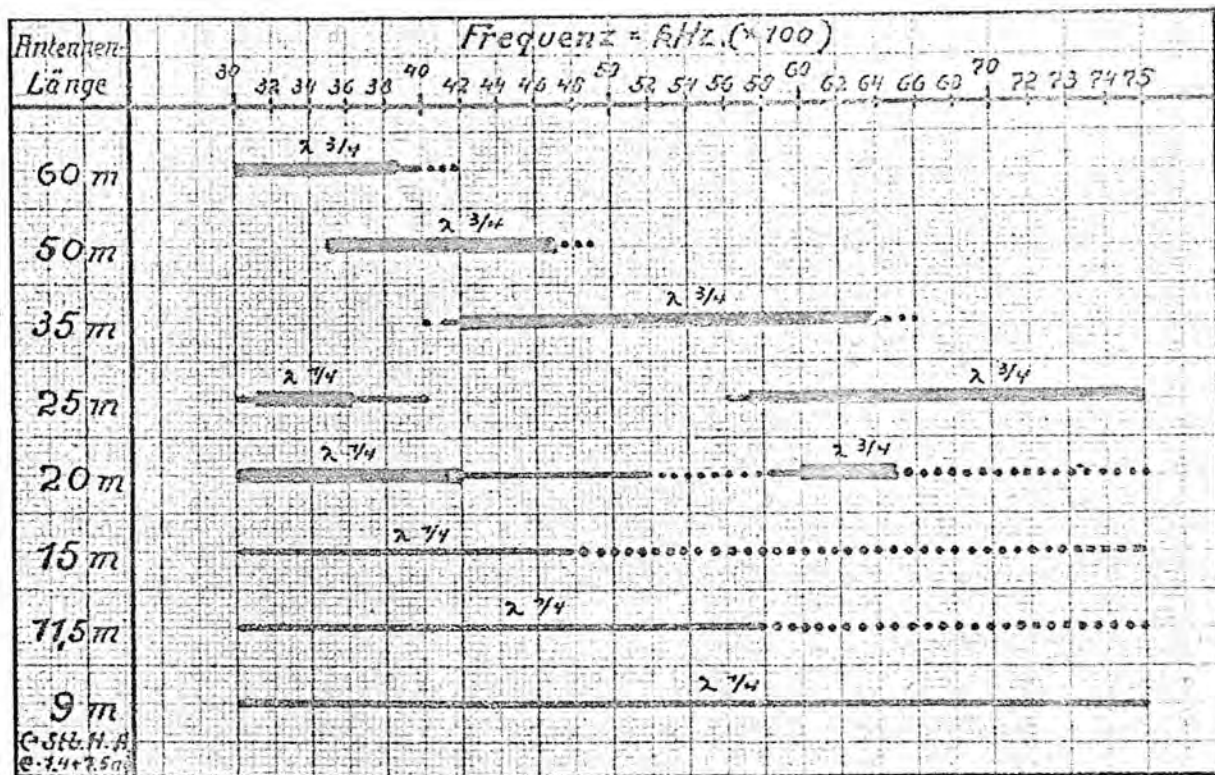
2.) ————— = brauchbarer Bereich.

3.) = leistungsmäßig ungünstiger als zu 1.) und zu 2.)

4.) Endhöhe der Eindrahtantennen mindestens 7,5 m.

5.) Die angegebenen, benutzbaren Frequenz-Bandbreiten beziehen sich auf Endhöhen zwischen 7,5 und 20 m. Mit zunehmender Höhe werden diese Bandbreiten schmaler.

Übersicht über die verwendbaren Frequenzen bei verschiedenen Eindraht-Behelfsantennen mit dem 15 Watt-Sender a oder b



- Anmerkungen:
- 1.) = günstigster Leistungsbereich.
 - 2.) = brauchbarer Bereich.
 - 3.) = leistungsmäßig ungünstiger als zu 1.) und zu 2.)
 - 4.) Endhöhe der Eindrahtantennen mindestens 10 m.
 - 5.) Die angegebenen, benutzbaren Frequenz-Breiten beziehen sich auf Endhöhen zwischen 10 und 20 m. Mit zunehmender Höhe werden diese Bandbreiten schmaler.

Unpaßantennen und Antennen mit Richtwirkung

Vorbemerkungen

Die im Abschnitt D. dieser Vorschrift beschriebenen Antennen besitzen bei vielseitigen Aufbauformen den allgemein üblichen Wirkungsgrad. Kommt es jedoch darauf an, eine Funklinie mit größtmöglichen Feldstärken (z. B. Funkschreiblinie u. ä.) zu schaffen, ohne daß stärkere Sender verfügbar sind, kann der Wirkungsgrad vorhandener Sender durch Verwendung von Unpaßantennen oder Antennen mit Richtwirkung wesentlich verbessert werden.

Voraussetzung für die Verwendung von Antennen, die im Grenz- und Mittelwellenbereich die Reichweiten steigern und im Kurzwellenbereich die Betriebssicherheit erhöhen sollen, ist die möglichst gute Anpassung an den Sender.

Vor Errichtung von Unpaßantennen ist zu berücksichtigen, daß derartige Strahler im allgemeinen nur auf eine Sendefrequenz zugeschnitten werden, im günstigsten Falle auf einem Band von ± 500 kHz arbeiten können. Notfalls sind also zwei oder mehr Antennen zu errichten. Dieser Nachteil dürfte jedoch in vielen Fällen wegen des verhältnismäßig einfachen Aufbaus der Antennen in Kauf zu nehmen sein.

A. Antennen mit allgemeiner Rundstrahlung (Bild 1 bis 3)

Allgemeines

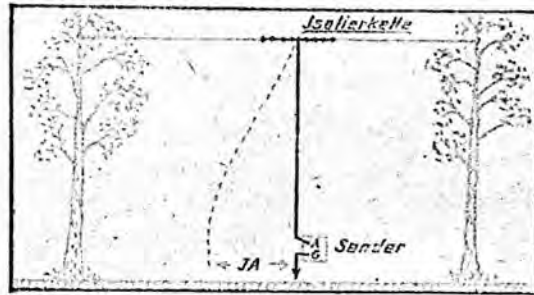
Alle senkrechten Ein Drahtantennen sind Rundstrahler. Zur Verbesserung der Abstrahlleistung kommt es darauf an, dem Strahler das Höchstmaß an H.F.-Energie zuzuführen, indem die Verluste der Abstimmung im Sender auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Das läßt sich durch richtige Wahl der Antennenlängen erreichen. Die im Heere verwendeten Mittel- und Kurzwellensender sind zum Betrieb an Marconiantennen ($= \frac{\lambda}{4}$ — Strahler), deren unterer Strombauch an der Antennenkoppelspule des Senders liegt. Die planmäßigen Antennen besitzen Kompromißlängen, die eine Abstimmung auf dem gesamten Wellenbande des Senders ermöglichen. Fehlende oder zu große Drahtlängen werden durch die Abstimmungsmittel des Senders mit Energie-

verlusten berichtigt. Zur richtigen Anpassung sind im nachfolgenden zwei Lösungen dargestellt:

1. Senkrechtstrahler (Marfoniantenne) ¹⁾

Er stellt die einfachste Form einer rundstrahlenden Antenne dar, die in ihrer Grundschwingung erregt wird.

Bild 1



Senkrechtstrahler (normal)

Die Länge des einfachen Drahtes muß daher eine Viertel-Wellenlänge ($= \frac{\lambda}{4}$) betragen. In der Praxis werden die Antennendrähte aber noch etwas kürzer gemacht, nämlich auf den 4,2ten bis 4,6ten Teil einer Wellenlänge.

Beispiel: Sendefrequenz: 5000 kHz = 60 m = λ
Antennendrahtlänge = 14,3 m.

Aus der Abhängigkeit der Drahtlänge von Wellenlänge ergibt sich, daß der Anwendungsbereich solcher Antennen, die man meist an ein zwischen zwei entsprechend hohen Stützpunkten (Bäume, Schornsteine u. ä.) angebrachtes Hanfseil hängen wird, nur auf Kurz- und Grenzwellenstrahler (λ rd. 10 bis 200 m) beschränkt bleibt.

2. Kapazitätsbelasteter Senkrechtstrahler

a) Läßt sich ein angepaßter Senkrechtstrahler wegen zu großer Drahtlänge nicht aufbauen, dann ist durch Anbringen einer Kapazität am oberen Antennenende in gewissen Grenzen Abhilfe zu schaffen. Bei Beachtung einer einfachen Regel kann nämlich hierbei der Draht bis auf ein Sechstel der Wellenlänge ($= \frac{\lambda}{6}$)

¹⁾ Diese Antennen sind auch im Abschnitt D unter Behelfsantennen vorgesehen.

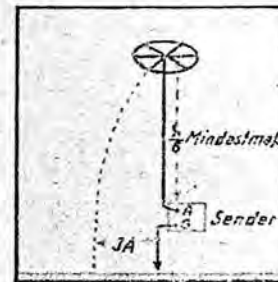
geführt werden, ohne einen Leistungsverlust in Kauf nehmen zu müssen.

Die nachstehende Faustregel ermittelt den Durchmesser (d) der Endkapazität, die als Stern oder Drahtfläche auszubilden ist, ähnlich der im Heere gebräuchlichen Sternantennen.

$$d = \frac{\lambda - 4,2 l}{9}$$

d = Durchmesser der Endkapazität
l = Länge des Antennendrahtes

Bild 2



Senkrechtstrahler
mit Stern als Endkapazität

Beispiel:

Sendefrequenz: 3000 kHz
= 100 m
Drahtlänge der Marfoniantenne: etwa 24,3 m ($\frac{\lambda}{4}$)
Drahtlänge der kapazitätsbelasteten Antenne: etwa 16,5 m ($= \frac{\lambda}{6}$)
Durchmesser der Endkapazität: etwa 3,4 m

Steht für den Aufbau ein gebrauchsfertiger Antennenstern zur Verfügung, der den aus der Faustregel zu errechnenden Höchstdurchmesser nicht überschreiten soll, dann ist aus nachfolgender Regel die passende Drahtlänge zu errechnen:

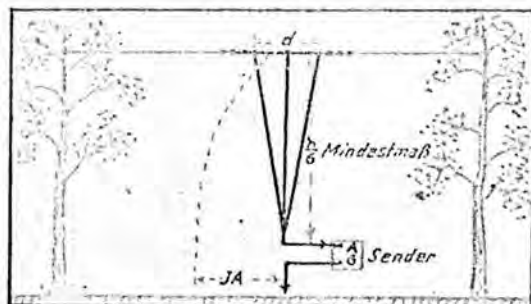
Beispiel:

Antennenstern mit d = 1,5 m
Sendefrequenz: 5000 kHz
= 60 m
Drahtlänge: etwa 11,1 m

$$l = \frac{\lambda - 9 d}{4,2}$$

b) Eine andere Aufbaumöglichkeit bietet das Spreizen der Antenne gegen einen waagerecht ausgespannten Draht von Länge = λ , der als Träger der nach unten zu führenden Drähte isoliert zwischen zwei Stützpunkten aufzuhängen ist. Die nötige Kapazitätserhöhung im Spannungsbauch ist dann erreicht, wenn der waagerechte Draht die gleiche Länge wie der mittlere senkrechte Spreizdraht ($= \frac{\lambda}{6}$) erhält.

Bild 3



Kapazitätsbelastete Spreizantenne
als Senkrechtstrahler

Beide Antennenarten sind vorzugsweise als gute Rundstrahler zu verwenden. Sie bieten den für Feldaussatz wesentlichen Vorteil von Raumerparnis. Der Strahlungswiderstand dieser Antennenarten beträgt im allgemeinen 36,5 Ohm.

B. Rundstrahler mit bevorzugter Strahlrichtung (Bild 4 bis 6)

Allgemeines

Die Tatsache, daß auch mit waagerecht oder schräg aufgehängten Eindrahtantennen Richtwirkungen in mehr oder weniger ausgeprägter Form erzielt werden können, wurde bei Beschreibung der Strahler zu den Tornisterfunkgeräten 1, 1 und f erwähnt.

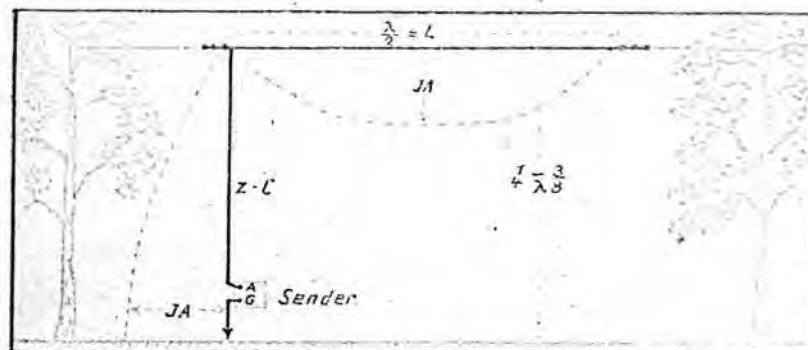
Die bevorzugte Strahlrichtung geht in Richtung der Gegengewichtsachse. Das Merkmal dieser Antennen ist ihre „V-Form“, die aus Antenne und Erde gebildet wird.

Durch besondere Formgebung kann die Hauptstrahlrichtung beeinflusst werden. So besitzen halbwellenlange Horizontalantennen zwei Hauptstrahlrichtungen senkrecht zur Antennenachse. Die Länge des Antennendrahtes beträgt hierbei den 2,1ten Teil der Wellenlänge. Die Speisung kann auf zweierlei Art, wie nachstehend beschrieben, erfolgen.

1. Endgespeiste Halbwellen-Anpaßantenne

Sie ist mit Vorteil für Kurzwellensender (= rd. 10 bis 100 m) zu verwenden, wenn ihre Höhe über dem Erdboden mindestens $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Wellenlänge beträgt. Der waagerecht aufgehängte Antennendraht arbeitet jedoch nur dann als Anpaßantenne, wenn die Zuführung (3) abgestimmt ist.

Bild 4



Endgespeiste Halbwellen-Anpaßantenne

Die Länge der Zuführung sollte daher im Idealfall ein Viertel der Wellenlänge ($= \frac{\lambda}{4}$) lang sein (siehe Markoniantennen). Im Kompromißfalle kann auch die abstimmbare Länge der zum Funktrupp mitgelieferten Zuführung bzw. Antenne verwendet werden. Das sind z. B. beim

1-kW-Sender h:	10- oder 26-m-Zuführung
200-Watt-Sender (AS. 1008):	7,5-m-Zuführung
15-Watt-Sender/Empfänger:	7,5-m-Zuführung
Tornisterfunkgerät h 1:	15-m-Eindrahtantenne
Tornisterfunkgerät f:	10-m-Eindrahtantenne.

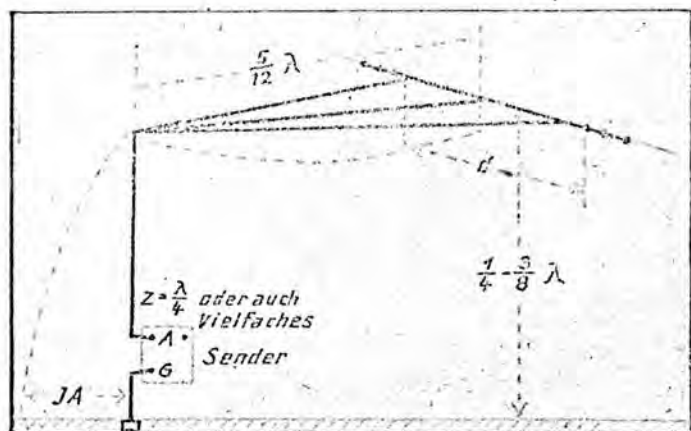
Im Bedarfsfall kann die Zuführung auch ein ungerades Vielfaches von $\frac{\lambda}{4}$ betragen.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß die bei Grenz- und Mittelwellensendern gebräuchliche L-förmige Behelfsantenne als nicht abgestimmte Antenne eine Abart der beschriebenen Anpaßantenne darstellt. Sie sollte für Kurzwellensender nicht verwendet werden, weil ihre geknickte Führung zu hohen Verlusten führt,

2. Kapazitätsbelastete Halbwellenantenne (endgespeist)

Eine Vereinfachung von endbelasteter und endgespeister Halbwellenantenne stellt die hier beschriebene Antenne dar, die mit gutem Erfolg erprobt ist.

Bild 5



Kapazitätsbelastete Halbwellenantenne
(endgespeist)

Die waagrecht aufgehängte Halbwellenantenne setzt sich aus folgenden Drahtlängen zusammen

- 1 mittleren Spreizdraht = $\lambda \frac{5}{12}$ lang
- 1 Querdraht (d) = $\lambda \frac{1}{4}$ lang
- 2 seitlichen Spreizdrähten, deren Länge zweckmäßig beim Zusammenbau ermittelt wird.

Zur Feststellung des Drahtbedarfs kann die Länge der seitlichen Spreizdrähte aus

$$x = \sqrt{\left(\frac{5}{12} \lambda\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

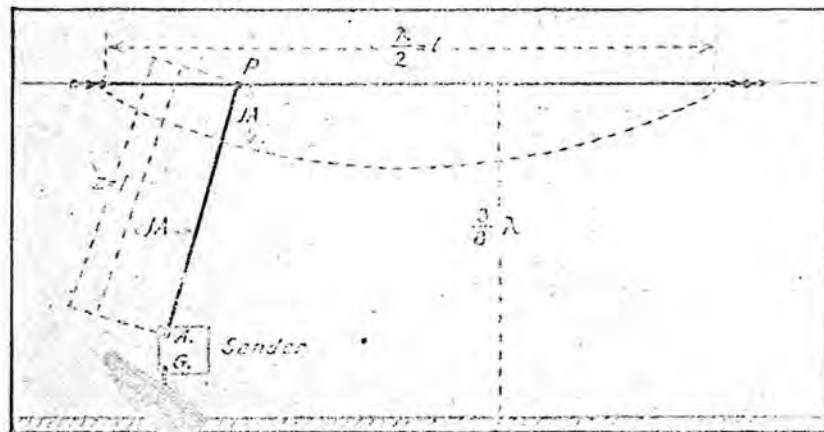
berechnet werden.

Die Länge der nach unten geführten Zuführung ergibt sich aus den Hinweisen für eine angepasste Marconi-Antenne = $\lambda \frac{1}{4}$. Im Bedarfsfall kann sie auch $\frac{3}{4} \lambda$, $\frac{5}{4} \lambda$ usw. lang sein, um die geforderte Mindesthöhe von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4} \lambda$ über dem Erdboden darstellen zu können.

Beispiel:

Sendefrequenz: 6000 kHz = 50 m = λ
 Länge des mittleren Spreizdrahtes = 20,2 m = $\frac{5}{12} \lambda$
 Länge des seitlichen Spreizdrahtes = 20,6 m
 Länge des Querdrahtes = 8,1 m = $\frac{1}{4} \lambda = d$
 Länge der Zuführung = 11,9 m = $\frac{1}{4} \lambda = z$

Bild 6



Halbwellenantenne mit Wanderwellenspeiseleitung

3. Halbwellenantenne mit Wanderwellenspeiseleitung

Diese Antenne besitzt einen sehr guten Wirkungsgrad, wenn zwei Voraussetzungen erfüllt werden können:

- Anpaßmöglichkeit an den Sender
- Aufbau einer Antenne in Höhe von $\frac{3}{8} \lambda$ über dem Erdboden.

Die günstigste Anpassung zwischen Senderausgang und Antennengebilde ist dann gegeben, wenn der Ausgangswiderstand des Senders gleich dem wirksamen Antennenwiderstand gemacht werden kann. Hierzu dienen die regelbaren Senderkopplungen, die als Anpasstransformator zwischen Sender und Antenne zu betrachten sind.

Die Mehrzahl der z. Zt. heeresüblichen Sender erlaubt nur das Auskoppeln eines verhältnismäßig niedrigen Antennenwiderstandes, während das Anpassen von Wanderwellenspeiseleitungen hochohmiger erfolgen muß. Der Einsatz derartiger Antennen ist darum nicht immer ohne besondere Zuführgeräte möglich.

Sehr einfach ist die Anpaßmöglichkeit bei solchen Sendern zu überprüfen, die im Leistungskreis einen Anodengleichstrommeßer o. ä. besitzen. In diesem Fall kann unter Betätigung der Antennenkopplung festgestellt werden, ob der Leistungskreis genügend Energie an den Antennenkreis abgibt. Es sei darauf hingewiesen, daß beim Arbeiten mit dieser Antenne am Sender, trotz brauchbarer Leistung, nur sehr geringe Antennenströme angezeigt werden.

Auch das Absinken der Spannung am Knotenspannungszeiger bei vollbelastetem Sender kann nützliche Hinweise für die Anpassung ergeben.

Weiteres über die Anpassabstimmung folgt nachstehend.

Die Antennendrahtlänge der Halbwellenantenne ist zu errechnen aus

$$0,483 \cdot \text{Wellenlänge}$$

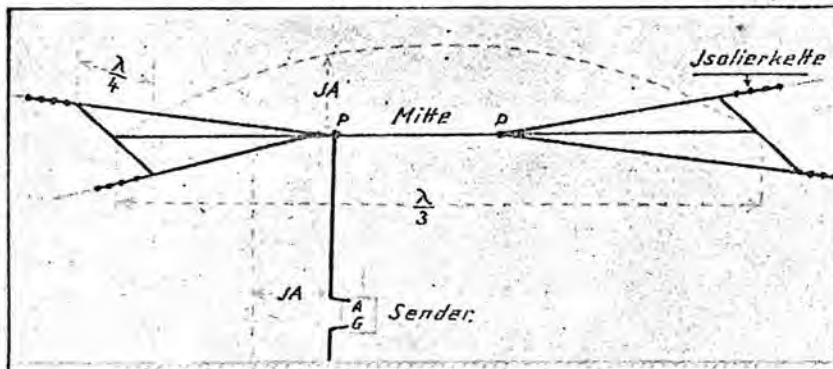
Die HZ-Zuführung erfolgt über eine nichtabgestimmte, beliebig lange Wanderwellen-Speiseleitung, die senkrecht von der Antenne abzuführen ist. Sie ist im Punkt P der Antenne, etwa $\frac{1}{6}$ der Wellenlänge vom Dipolende entfernt, anzuschließen. Genauer bezeichnet soll die Speiseleitung mit ihrem Widerstand in einen Punkt P gleichen Widerstandes der Antenne geführt werden. Der in Frage stehende Widerstand ist weniger von der Länge, wohl aber vom Drahtdurchmesser abhängig, so daß die Speiseleitung praktisch beliebig lang sein kann. Zweckmäßig ist ihre Mindestlänge jedoch auf 20 cm zu bemessen.

Da auch die genaue Lage des Anschlußpunktes P vom Antennendrahtdurchmesser abhängt, ist die richtige Anpassung durch Versuch zu ermitteln, und zwar:

- a) durch Strommessung im Strombauch der Antenne (Drahtmitte) mit Hilfe eines HZ-Strommessers.

Die brauchbare Anpassung ist dann erreicht, wenn durch Vor- oder Zurückverlegen des Punktes P Höchstausschlag erzielt worden ist;

Bild 7



Kapazitätsbelastete Halbwellenantenne mit Wanderwellenspeiseleitung

oder

- b) durch Strommessung entlang der Speiseleitung innerhalb einer Länge von $\frac{1}{4}$. Ergeben die Messungen keine größeren Unterschiede als 10 %, dann ist die Anpassung brauchbar.

4. Kapazitätsbelastete Halbwellenantenne in Wanderwellenspeiseleitung.

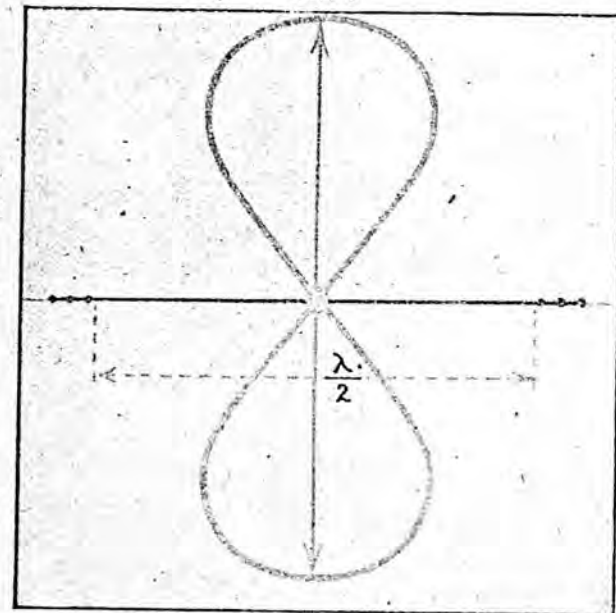
Nach Absatz A 2 ist bei Verwendung von Endkapazitäten eine gewisse Verkürzung des Dipols ohne Strahlungswiderstandsverlust möglich. Auf einen Halbwellendipol bezogen, ergibt sich die Drahtlängenberechnung aus

$$\text{Wellenlänge } (\lambda) : 3$$

Unter Benutzen der beschriebenen Spreizantennenform (Bild 8) ergibt sich zum Bau einer kapazitätsbelasteten Anpassantenne ein einfach zu errichtendes Antennengebilde. Zum richtigen Anschließen der Speiseleitung wird das Mittelstück des Strahlers (zwischen den beiden Punkten P) als Einfachdraht geführt. Jedes Strahlerende erhält einen Querdraht von etwa $\frac{1}{4}$ -Länge, dessen Enden durch je einen äußeren Spreizdraht mit dem nächstliegenden Punkt P verbunden werden.

Für die Anpassungsarbeiten gilt das gleiche wie in Abschnitt B 5 beschrieben.

Bild 8



Strahlungscharakteristik der Halbwellenantennen

5. Strahlercharakteristik

Wie einleitend betont, besitzen die Halbwellenantennen zwei bevorzugte horizontale Hauptstrahlrichtungen senkrecht zur Antennenachse, d. h. der Abstrahlwinkel beträgt 90° . Das gilt jedoch nur für Antennen mit einem Bodenabstand von $\lambda/4$. Bei geringeren Höhen wird diese Charakteristik mehr und mehr verwischt.

Der Strahlungswiderstand beträgt im allgemeinen 73 Ohm. Antennen mit anderen Charakteristiken werden im nachfolgenden Absatz beschrieben.

C. Antennen mit Richtwirkungen (Bild 7 bis 13)

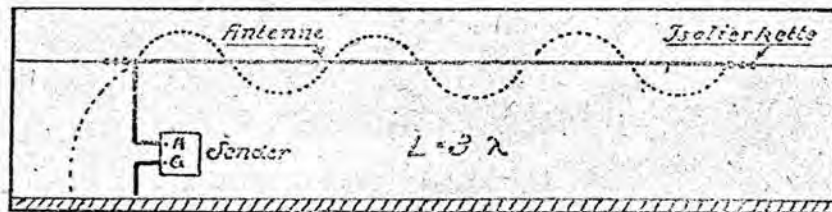
Allgemeines:

Die in Sonderfällen erwünschte gute Richtwirkung von Antennen wird in der allgemein bekannten Art durch Verwendung von Richtstrahlern erreicht. Dieses Verfahren ist für Heeresender in der Regel nur mit besonderen Geratzusätzen anwendbar, weil die z. Zt. heeresüblichen Geräte unsymmetrische Senderausgänge besitzen. Derartige Zusätze können behelfsmäßig nicht hergestellt werden. Die nachfolgenden Ausführungen geben Hinweise auf Behelfe, die für einen Einsatz mit Heeresendern unter Beachtung des Vorhergesagten anwendbar sind.

1. Langdrahtantennen

Die besondere Strahlungscharakteristik von Langdrahtantennen ermöglicht die Herstellung von Antennen, deren horizontales Strahlungsdiagramm recht ausgeprägte Hauptstrahlrichtungen zeigt. Sie hängen im wesentlichen vom Verhältnis Antennenlänge (L) zur Wellenlänge (λ) ab.

Bild 9



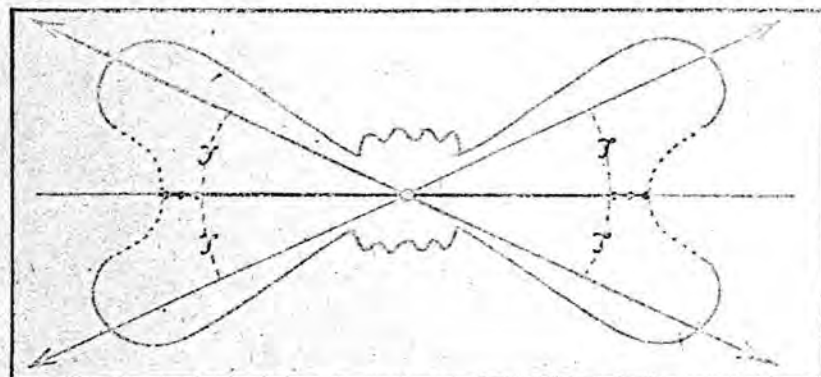
Langdrahtantenne

Bei gleicher Sendefrequenz verändern sich die Hauptstrahlrichtungen von 90° (bei Halbwellenantennen) mit zunehmender Länge so, daß ihr Abstrahlwinkel (α) zur Antennenachse immer spitzer wird, z. B.

Antennenlänge $1 \lambda = 54^\circ$	Antennenlänge $3 \lambda = 24^\circ$
" $1\frac{1}{2} \lambda = 42^\circ$	" $4 \lambda = 22^\circ$
" $2 \lambda = 30^\circ$	" $5 \lambda = 20^\circ$

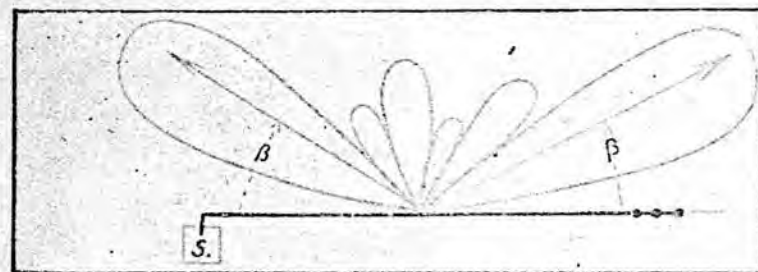
Auch diese Werte gelten für Antennenhöhen von $\lambda/4$ über dem Erdboden. Doch können bei Langdrahtantennen auch etwas geringere Höhen in Kauf genommen werden, wobei das vertikale Strahlungsdiagramm in seinen Hauptstrahlrichtungen größere Abstrahlwinkel (β) erhält, was sich für Weitstverbindungen ungünstig auswirken kann.

Bild 10



Horizontales Strahlungsdiagramm einer Langantenne

Bild 11



Vertikales Strahlungsdiagramm einer Langdrahtantenne

Die Speisung solcher Antennen erfolgt entweder über abgestimmte (Abschn. A 1) oder unabgestimmte (Abschn. B 3) Zuführungen. Besondere Beachtung bei der Planung dieser Antennen erfordert die Anpassmöglichkeit.

Der Strahlungswiderstand bewegt sich in folgenden Größen bei

1 λ	= 197 Ohm
1½ λ	= 105 „
2 λ	= 259 „
3 λ	= 296 „
4 λ	= 321 „
5 λ	= 342 „

Das technische Merkmal dieser Langdrahtantennen ist die Bildung stehender Wellen mit zweiseitig symmetrischer Strahlungscharakteristik.

2. Schrägstrahler mit einseitiger Strahlungscharakteristik

Eine Abwandlung der geraden Langdrahtantennen ist der Schrägstrahler, dessen Länge mindestens dreieinviertel Wellenlängen ($= 3\frac{1}{4} \lambda$) betragen soll.

Bild 12

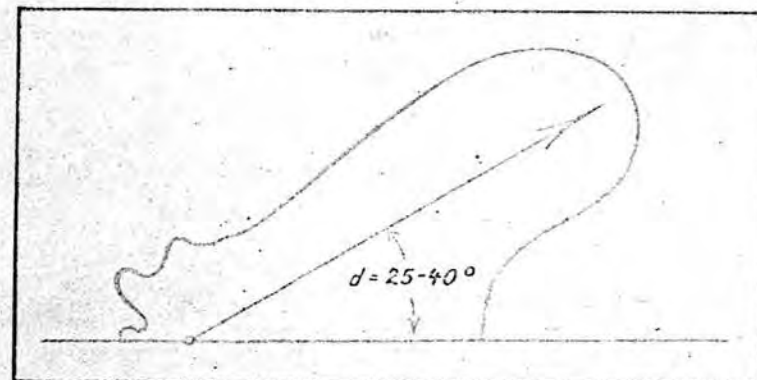


Langdraht-Schrägstrahler

Er wird praktisch so an einem Stützpunkt befestigt, daß sein anderes zur Erde gestrecktes Ende mit dem Erdboden einen Winkel von $8-10^\circ$ bildet. Ein etwa 150 m langer Strahler müßte dabei 20 m hoch aufgehängt werden. Die Speisung erfolgt am unteren Ende. Unter Berücksichtigung der bisherigen Ausführungen verbürgt diese Antenne bei einfachem Aufbau sehr brauchbare Leistungen.

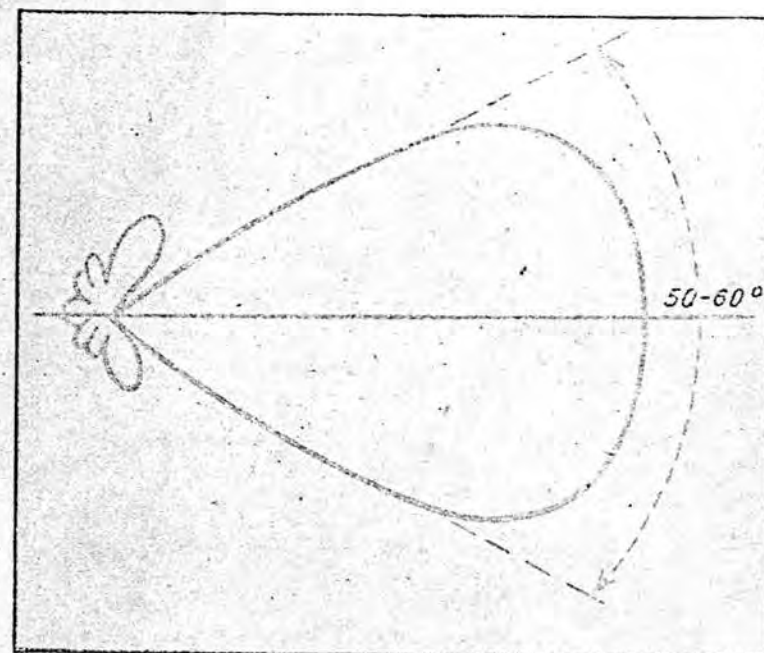
Der Strahlungswiderstand beträgt etwa 130 Ohm.

Bild 13



Vertikales Strahlungsdiagramm des Langdraht-Schrägstrahlers

Bild 14



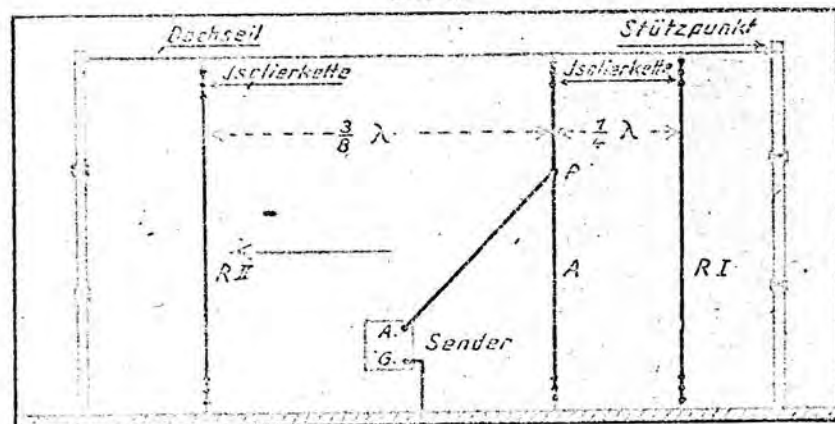
Horizontales Strahlungsdiagramm des Langdraht-Schrägstrahlers

3. Richtantenne mit Reflektor und Richtungsweiser

Besteht nach Absatz B 3 die Möglichkeit zum Anpassen einer Halbwellenantenne mit Wanderwellenspeiseleitung an einen vorhandenen Sender, dann kann nachstehend beschriebene Richtantenne hergestellt werden.

Zwischen zwei Nichtmetallmasten oder sonstigen zweckentsprechenden Stützpunkten ist in etwa $\frac{1}{2}$ Höhe ein Dachseil zu spannen. Das Maß zwischen diesen Befestigungspunkten darf $\frac{1}{4}$ λ nicht unterschreiten. An das Dachseil ist die Halbwellenantenne (A) so aufzuhängen, daß der strahlungsgekoppelte Reflektor (R_I) mit $\frac{1}{4}$ Abstand hinter und der Richtungsweiser in $\frac{3}{8}$ λ Abstand vor der

Bild 15



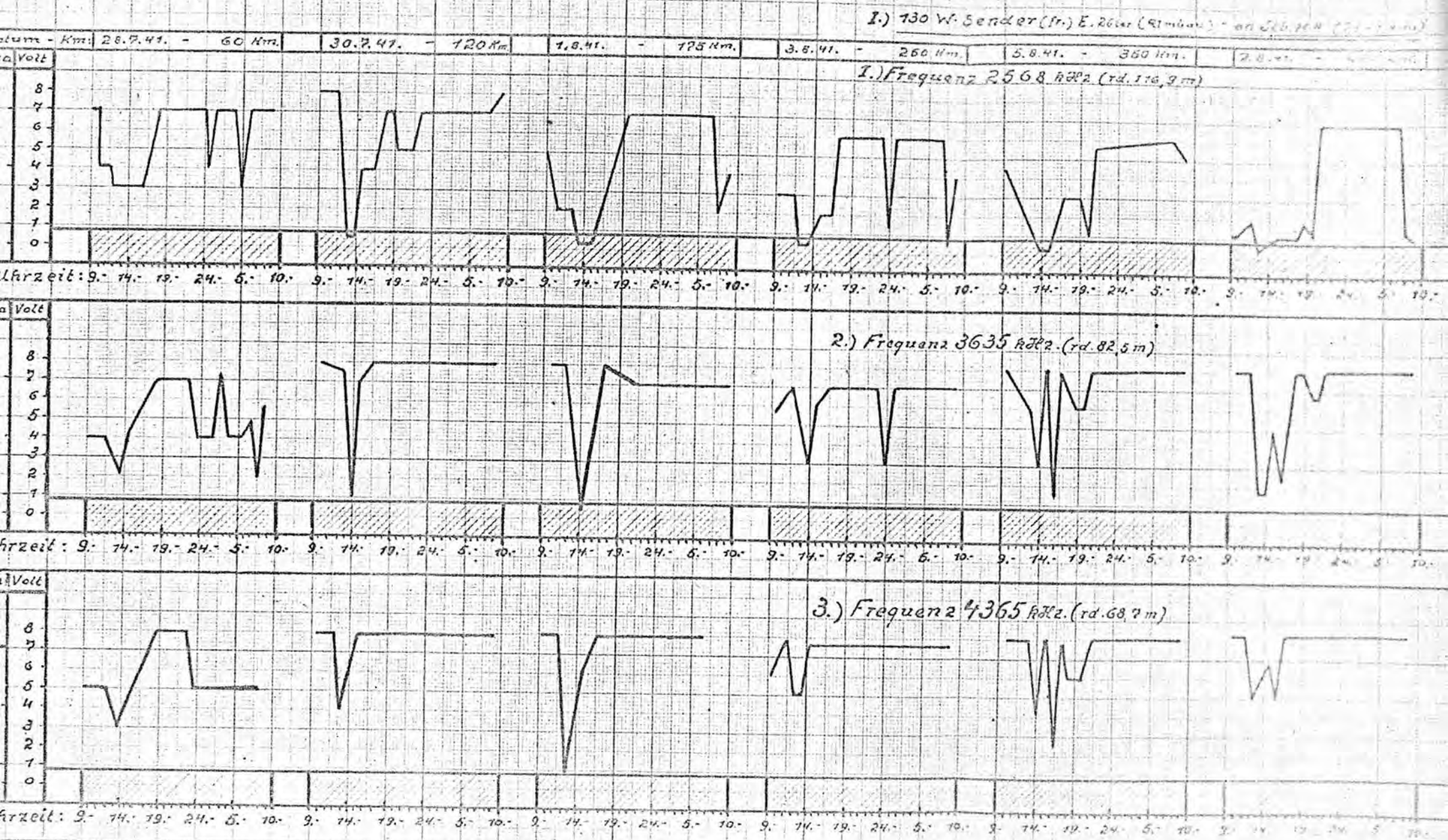
Richtantenne mit Reflektor und Richtungsweiser

Antenne hängt Die Drahtlängen ergeben sich aus folgenden Faktoren:

Antennendrahtlänge	= A =	0,475 λ
Reflektordrahtlänge	= R_I =	0,485 λ
Richtungsweiserdrahtlänge	= R_{II} =	0,435 λ

Die Wanderwellenspeiseleitung erhält ihren Anschluß im Punkt P nach der Beschreibung unter Absatz B 3. Der in Bild 15 eingezeichnete Pfeil weist in die Hauptstrahlrichtung. Das Strahlungsdiagramm ist einseitig gerichtet und hat mindestens Ähnlichkeit mit dem eines Schrägstrahlers. Es bleibt der Geschicklichkeit des Funkrucks überlassen, durch Anordnen weiterer Richtungsweiser (R_{II}) in je $\frac{1}{4}$ λ Abstand vom ersten die Bündelung noch weiter zu vergrößern.

Ergebnisse von Ausbreitungsversuchen mit kurzen Wellen — Blatt a und b — Gemessen mit Kurzwellenempfänger a — an SSB HA (7,5 + 1,4 m)



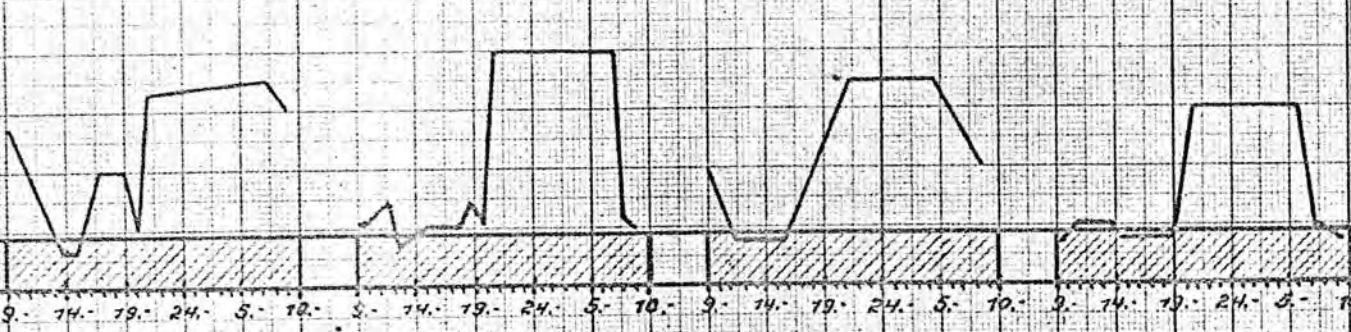
Anmerkung: Die Lautstärken, welche in den schraffierten Feldern liegen, sind nicht betriebsbrauchbar!

Kurzwellenempfänger a — an Stb H A. (7,5 + 1,4 m) —

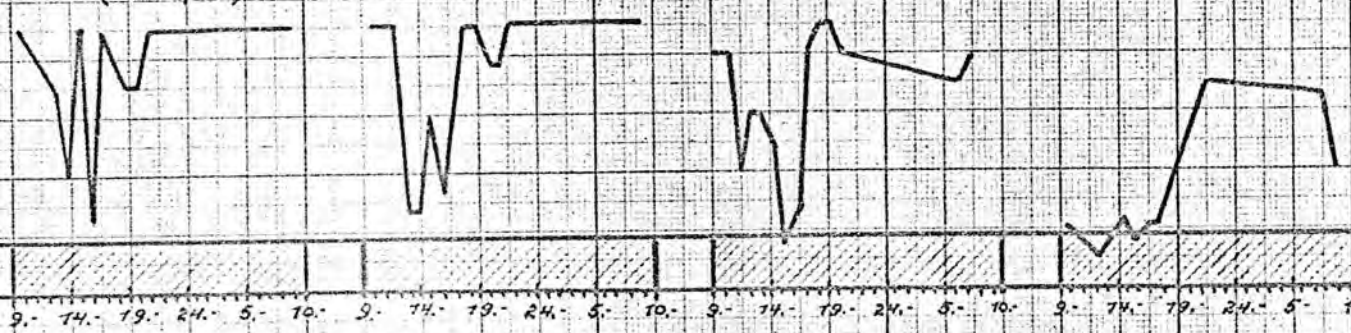
1. ET (fr.) E. 26142 (Simbaw) — an Stb. H A. (7,5 + 1,4 m)

5.8.41. — 350 km. 2.8.41. — 450 km. 9.8.41. — 550 km. 11.8.41. — 650 km.

5 G 8 kHz (rd. 176,9 m)



5 kHz (rd. 82,5 m)



365 kHz (rd. 68,7 m)

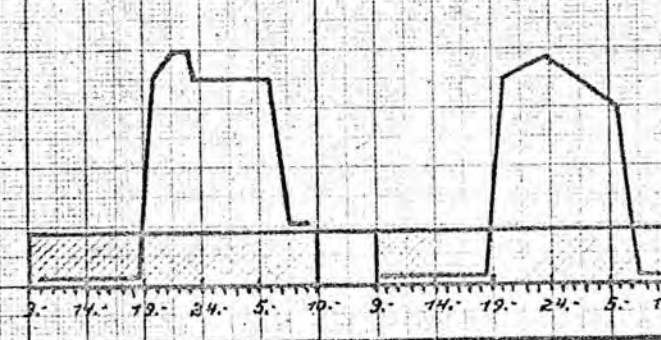


betriebsbrauchbar!

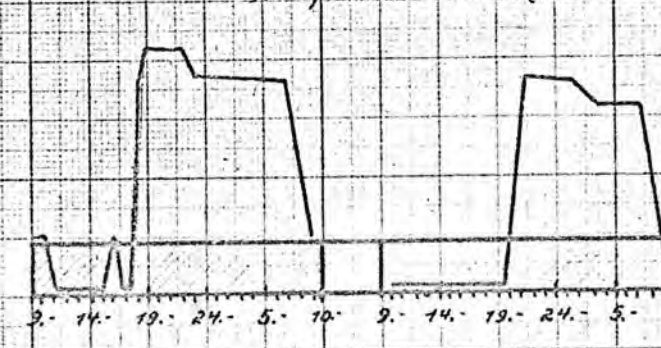
2. 200 W. Sender A. S. 1000 — an Stb. H A. (7,5 m Tufg)

20.9.41. — 1000 km. 30.9.41. — 2400 km.

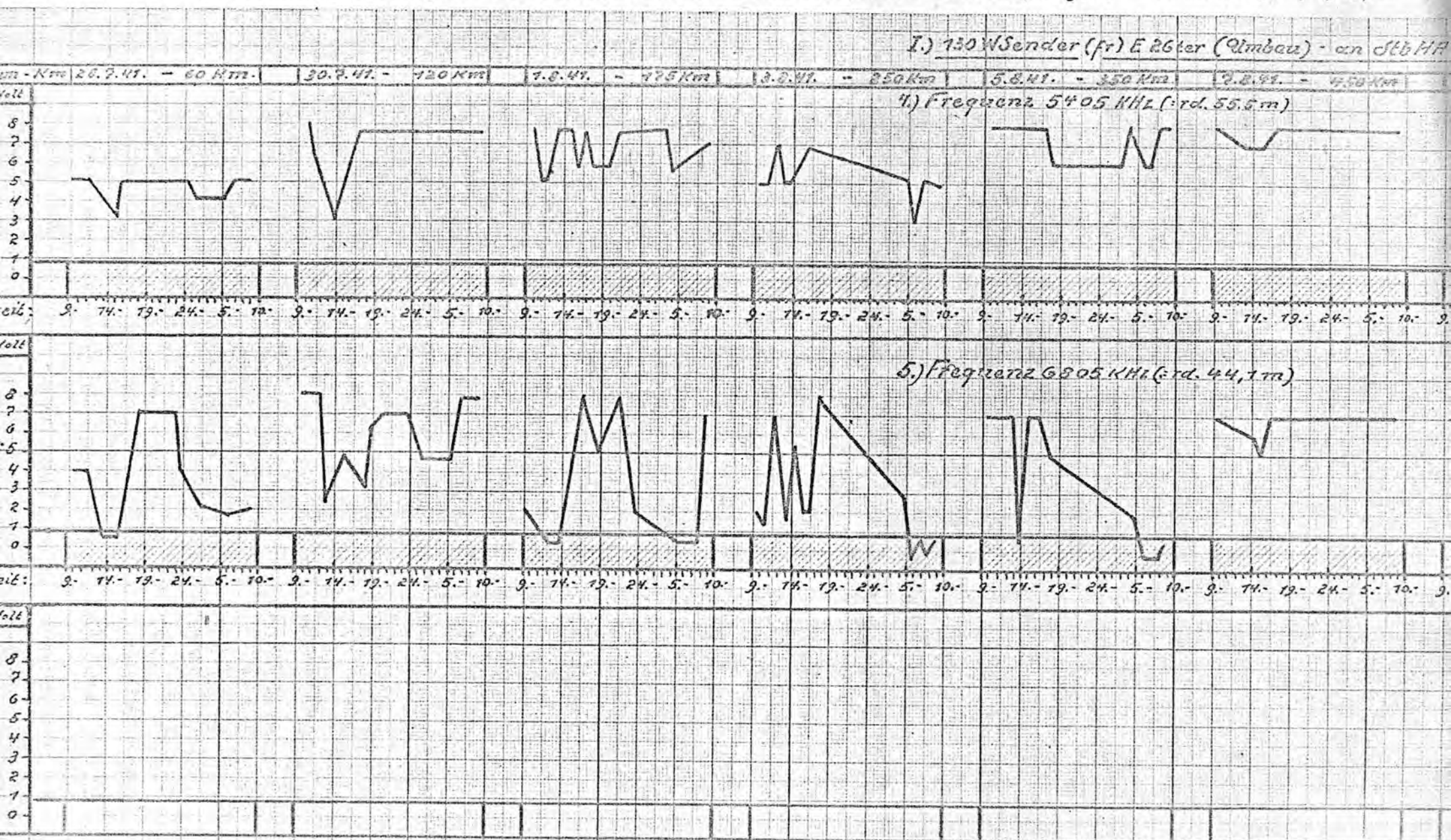
1.a) Frequenz 2755 kHz (rd. 108,9 m)



2.a) Frequenz 3830 kHz (rd. 78,3 m)



Ergebnisse von Ausbreitungsversuchen mit kurzen Wellen. Gemessen mit Kurzwellenempfänger a — an Sib H A. (7,5 + 1,4 m) —



Anmerkung: Die Lautstärken, welche in den schraffierten Feldern liegen, sind nicht betriebsbrauchbar.

lenempflänger a — an Stb H A. (7,5 + 1,4 m) —

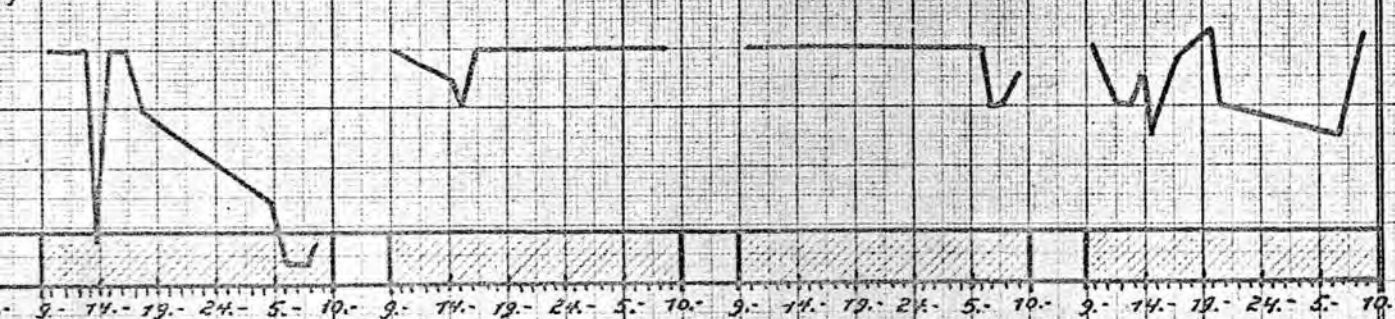
200W Sender (fr) E 26ter (Umbau) — an Stb HA. (2,5 + 1,4 m)

5.8.41. — 350 Km 7.8.41. — 450 Km 9.8.41. — 550 Km 11.8.41. — 650 Km

Frequenz 5405 KHz (rd. 55,5 m)



Frequenz 6805 KHz (rd. 44,1 m)

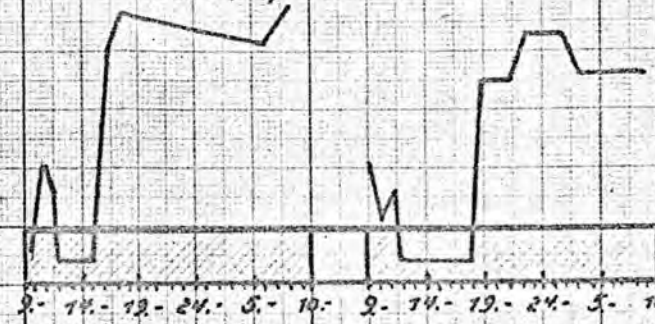


ger, sind nicht betriebsbrauchbar!

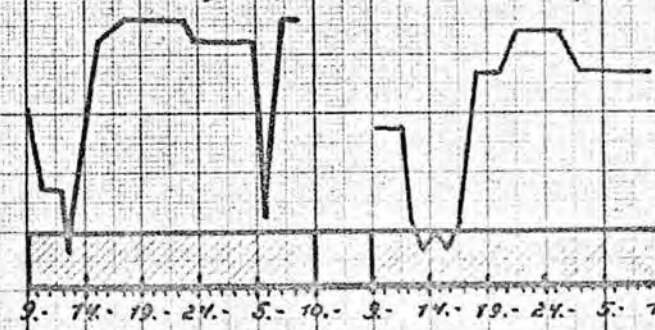
← -- II. 200W Sender 11.5.1008 — an Stb HA. (m. 2,5 m Zufg)

20.9.41. — 1000 Km 30.9.41. — 2400 Km

4.a) Frequenz 5556 KHz (rd. 54,0 m)



5.a) Frequenz 6260 KHz (rd. 44,4 m)



6.a) Frequenz 9420 KHz (rd. 31,65 m)

