

D. (Luft) T. 4117/2

Nur für den Dienstgebrauch!

Bordfunkgerät FuG 217



Teil 2: Betriebs- und Einbau-Vorschrift

Juli 1944

Dies ist ein geheimer Gegenstand im Sinne
des § 88 Reichsstrafgesetzbuchs (Fassung vom
24. April 1934). Mißbrauch wird nach den Be-
stimmungen dieses Gesetzes bestraft, sofern nicht
andere Strafbestimmungen in Frage kommen.

Unterteilung der D. (Luft) T. 4117

Teil 1: Gerätehandbuch

Teil 2: Betriebs- und Einbauvorschrift

D. (Luft) T. 4117/2

Nur für den Dienstgebrauch!

Bordfunkgerät FuG 217

Teil 2: Betriebs- und Einbau-Vorschrift

Juli 1944

Der Reichsminister der Luftfahrt

Technisches Amt
GL/C (E 4 / I F)

Berlin, den 5. 7. 44

**Diese Druckschrift: „D. (Luft) T. 4117/2 — N. f. D. — Bordfunkgerät
FuG 217, Teil 2: Betriebs- und Einbauvorschrift, Juli 1944“ ist geprüft
und gilt als Dienstanweisung.**

Sie tritt mit dem Tage der Herausgabe in Kraft.

**I. A.
v. L o h s b e r g.**

Inhalt

	Seite
I. Betriebsvorschrift	5
A. Bedienungsanweisung	5
B. Die Entstehung und Auswertung des Schirmbildes	10
C. Besondere Verwendungsmöglichkeiten	18
D. Wartung	18
1. Prüfung der im Flugzeug eingebauten Gesamtanlage	18
2. Röhrenwechsel	19
3. Wartung des Umformers	19
E. Störungssuche und Störungsbeseitigung	19
II. Maße, Gewichte und Anforderungszeichen	30
A. Einbauvorschrift	37
B. Prüfvorschrift	45

Anlagen

- Anlage 1 Prüfschaltplan
- Anlage 2 Grundschaltplan
- Anlage 3 Leitungsplan
- Anlage 4 Leitungsaufstellung und Einbaugeräte
- Anlage 5 Prüfvoltmeter PV 62. Schalterstellung für FuG 217

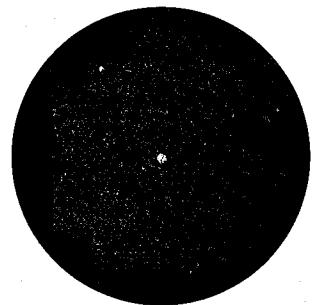
I. Betriebsvorschrift

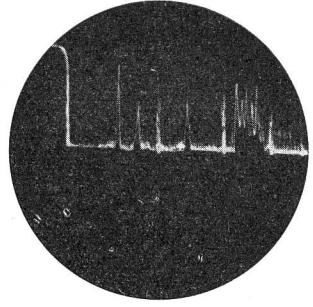
A. Bedienungsanweisung

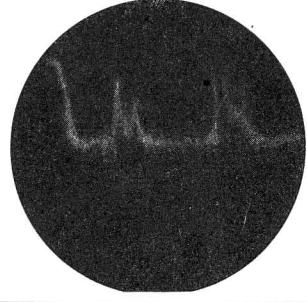
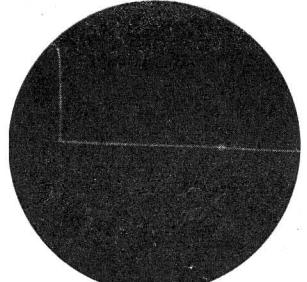
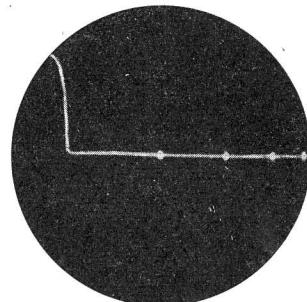
Die Bedienung des FuG 217 ist denkbar einfach. Im folgenden sind die nötigen Bedienungsgriffe angegeben und gleichzeitig die am Schirm der Braunschen Röhre entstehenden Schirmbilder wiedergegeben.

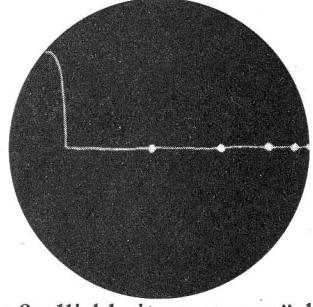
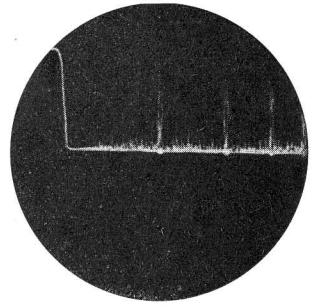
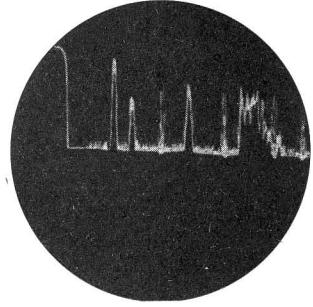
Achtung! Ein Teil der Sender kommt ohne Ferntrieb zur Lieferung. Bei diesen Geräten ist keine Fernbedienung der Frequenzumschaltung des Senders möglich. Der Sender muß dann vor dem Flug am Boden auf die befohlene Frequenz abgestimmt werden. Ebenso fällt die Fern-Feinabstimmung des Senders weg.

Der Schaltkasten wird zunächst ohne Feinabstimmung Pinselschalter für den Senderferntrieb ausgeliefert (SchK 217) und später mit Pinselschalter (SchK 217a). Zur kompletten fernbedienten Frequenzumschaltung des FuG 217 mit Senderfeinabstimmung gehören also: Ferntrieb-Empfang, Ferntrieb-Sender und Schaltkasten SchK 217a.

Reihenfolge der Bedienung	Bedienungstätigkeit	Wirkung der Bedienungstätigkeit	Bild an Braunscher Röhre (wenn Anlage in Ordnung ist)
1	Einschalten des Bordnetzschalters für FuG 217 (Selbstschalter, im Flugzeug meist am Sammelschaltbrett) schwarzen Knopf eindrücken	Röhrenheizungen werden eingeschaltet, Umlauffilter läuft; — 270 V kommen zu den Geräten. +210 V und +800 V bleiben noch abgeschaltet. Noch kein Gerät in Betrieb	 Auf dem Leuchtschirm erscheint nach $\frac{1}{2}$ min ein schwacher leuchtender Fleck

Reihenfolge der Bedienung	Bedienungstätigkeit	Wirkung der Bedienungstätigkeit	Bild an Braunscher Röhre (wenn Anlage in Ordnung ist)
2	<p>Betriebsschalter am Sichtgerät auf „Ein“. Sollte der Schalter versehentlich schon auf „Ein“ gestanden haben, zuerst wieder auf „Aus“ und dann auf „Ein“</p> <p>Achtung: 3 Minuten Anheizzeit vom Einschalten des Hauptschalters bis zum Einschalten des Betriebsschalters unter allen Umständen einhalten</p>	<p>Die Anodenspannungen +210 V und +800 V werden an die Geräte gelegt. Jetzt ist die Anlage sofort in Betrieb</p>	 <p>Der Entfernungsmaßstab mit den Eichmarken erscheint, ebenso der direkte Impuls und soweit reflektierende Gegenstände in entsprechender Entfernung vorhanden sind, Echos von diesen Gegenständen</p>
3	<p>Einstellen der gewünschten Helligkeit durch Drehen an „H“ mit dem am SG 217 hängenden Schlüssel</p>	<p>Das Schirmbild wird heller (Rechtsdrehung) oder dunkler (Linksdrehung). Bei zu großer Helligkeit sind die Eichmarken u. U. nicht mehr gut zu erkennen</p>	

Reihenfolge der Bedienung	Bedienungstätigkeit	Wirkung der Bedienungstätigkeit	Bild an Braunscher Röhre (wenn Anlage in Ordnung ist)
4	Einstellen der Schärfe durch Drehen an „S“	Schirmbild wird bei einer bestimmten Stellung innerhalb des Drehbereichs scharf	
5	Einstellen des gewünschten Entfernungs-Meßbereiches durch Drehen an „M“	Der Entfernungsmaßstab wird (bei Rechtsdrehung) gedehnt und zwar bis etwa 2 km als kleinstem Bereich und (bei Linksdrehung) zusammengeschoben und zwar bis etwa 10 km als größtem Meßbereich	 2 km Meßbereich eingestellt  8 km Meßbereich eingestellt

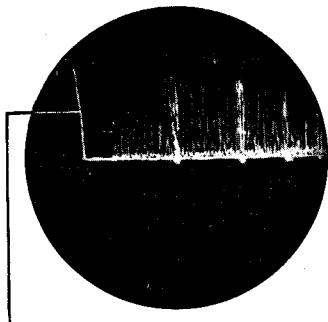
Reihenfolge der Bedienung	Bedienungstätigkeit	Wirkung der Bedienungstätigkeit	Bild an Braunscher Röhre (wenn Anlage in Ordnung ist)
6	Einstellen der gewünschten Empfindlichkeit durch Drehen an „E“	<p>Bei Rechtsdrehung wird die Verstärkung des Empfängers größer, bei Linksdrehung kleiner. Empfindlichkeit soll so weit aufgeregelt werden, daß der Störspiegel („Rauschen“) etwa die halbe Höhe des direkten Impulses („Nullzeichen“) hat. Bei voll aufgedrehter Empfindlichkeit wird der Empfänger durch das Eigenrauschen derart übersteuert, daß keine Echos mehr erkannt werden</p> <p>Empfindlichkeit aufgeregelt. Keine Echos vorhanden, aber Störspiegel (Empfängerrauschen)</p> <p>Empfindlichkeit aufgeregelt. Bei 1,5 bis 2 km einige Echos und ein weiteres bei 3 km</p>	 <p>Empfindlichkeit ganz zurückgeregelt</p>  

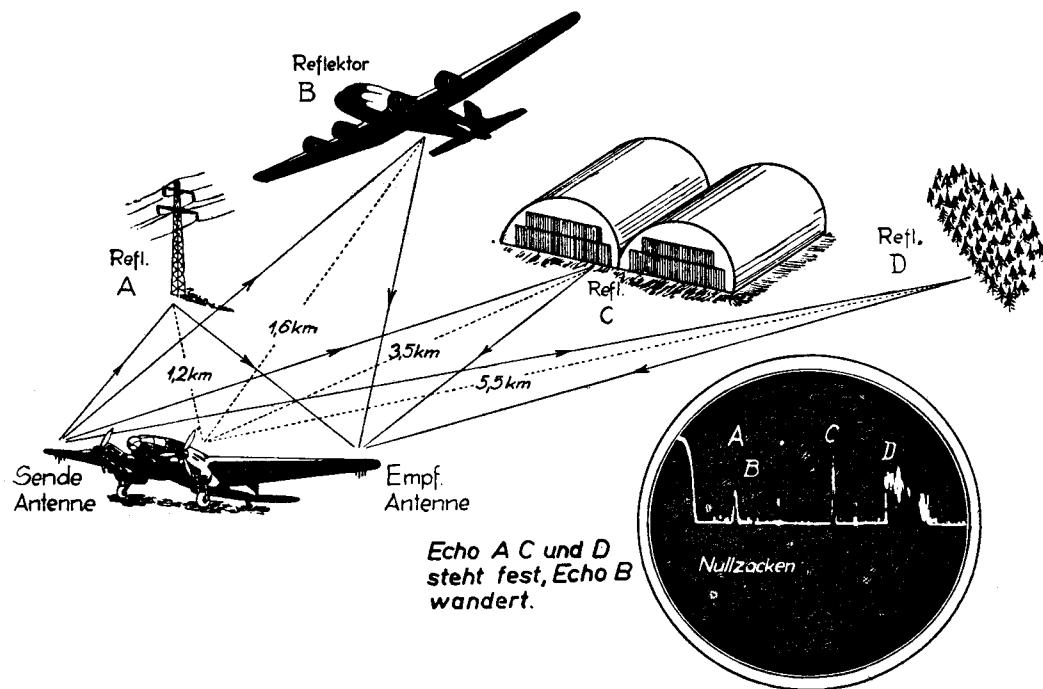
Reihenfolge der Bedienung	Bedienungstätigkeit	Wirkung der Bedienungstätigkeit	Bild an Braunscher Röhre (wenn Anlage in Ordnung ist)
7	<p>Schalten der Frequenzwahlschalter am Schaltkasten auf SchK 217a „I“ oder „II“</p> <p>Grundsätzlich müssen beide Schalter auf der gleichen Seite stehen</p> <p>Nachstimmen des Senders durch kurzzeitiges Tippen auf den Schalter „Frequenznachstimmung“ am Schaltkasten. Es wird so abgestimmt, daß die „Echos“ die größte Amplitude haben. Die Empfindlichkeit ist dabei so weit zurückzuregeln, daß die Echos nur noch etwa 5 mm hoch sind. Beim Umschalten auf die andere Frequenz muß u. U. neue Feinabstimmung durchgeführt werden</p> <p>Einstellen des Senderferntriebes siehe unter „Wartung“</p> <p>Sender ohne Fernantrieb müssen von Hand mit dem an der Seitenwand des Senders befindlichen Abstimmsschlüssel nachgestimmt werden.</p>	<p>Die Ferntriebe in Sender und Empfänger schalten die Schwingkreise auf die gewählte Frequenz um</p> <p>Der Sender wird genau auf die Empfängerfrequenz nachgestimmt</p>	
8	Vorübergehendes Ausschalten der Anlage. Betriebsschalter am Sichtgerät auf „Aus“	Anodenspannungen werden abgeschaltet. Anlage bleibt zur sofortigen Wiederinbetriebnahme klar.	Wie bei 1
9	Ausschalten Betriebsschalter auf „Aus“ und Bordnetzschalter für FuG 217 (Selbstschalter) aus (roten Knopf drücken!)	Anlage ausgeschaltet. Beim Wiedereinschalten nach 1 und 2 verfahren	Keinerlei Leuchtzeichen mehr

B. Die Entstehung und Auswertung des Schirmbildes

1. Betrieb am Boden

Die im Flugzeug eingebaute oder im Prüfkoffer im Betrieb befindliche Anlage ergibt Schirmbilder der folgend beschriebenen Art. Es ist angenommen, daß die Anlage in Ordnung ist und nach dem vorigen Abschnitt IA in Betrieb gesetzt wurde.

Schirmbild	Entstehung des Schirmbildes	Bedeutung
 <p>„Nullzeichen“ (direkter Impuls)</p>	<p>Der vom Sender ausgestrahlte Impuls wirkt direkt auf den Empfänger und erzeugt am Anfang des Entfernungsmaßstabes das „Nullzeichen“</p>	<p>Kein genügend reflektierender Gegenstand innerhalb des Meßbereiches</p>



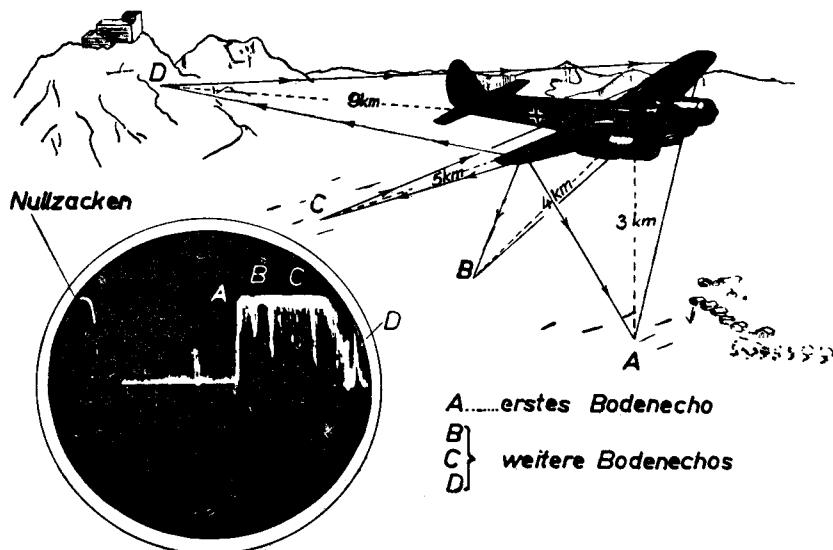
Reflektierende Gegenstände in 1,2 km, 3,5 km und 5,5 km Entfernung (A, C, D). Zufällig vorüberfliegendes Flugzeug in 1,6 km Abstand (B)

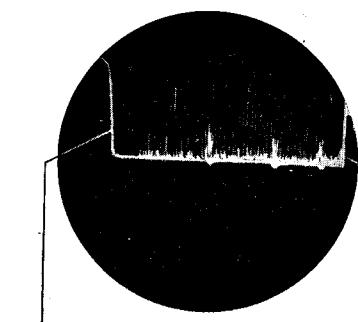
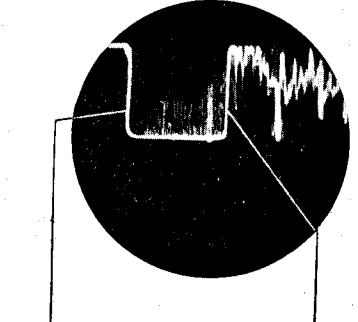
2. Betrieb im Flug

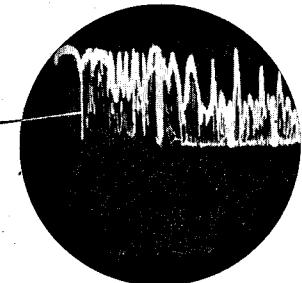
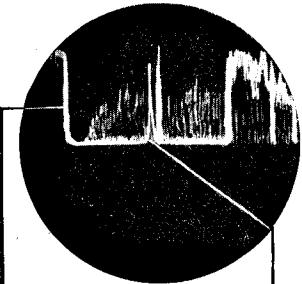
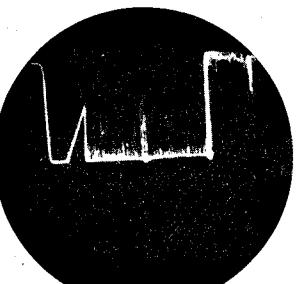
a) Spezielle Beispiele:

Beim Betrieb der im Flugzeug eingebauten Anlage FuG 217 während des Fluges treten Schirmbilder folgender Art auf:

1. Das Flugzeug fliegt in etwa 3000 m Höhe über Grund. Zwischen 300 m und 3000 m befindet sich kein anderes Flugzeug. Reflexionsstelle des 1. Bodenechos befindet sich genau senkrecht unter dem Flugzeug

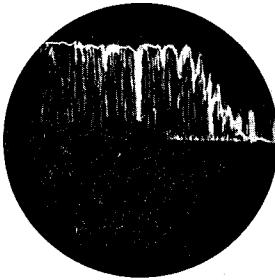
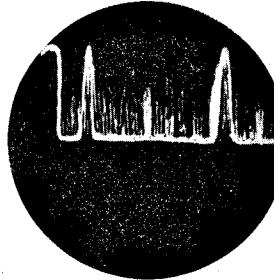
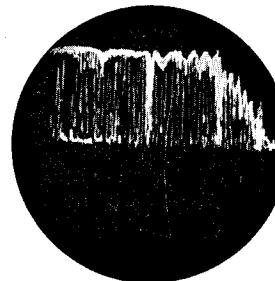
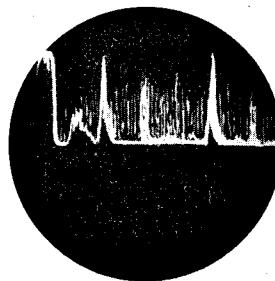


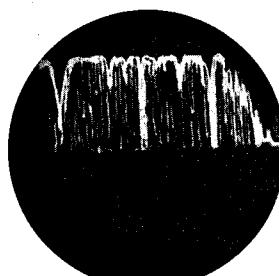
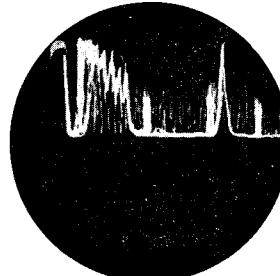
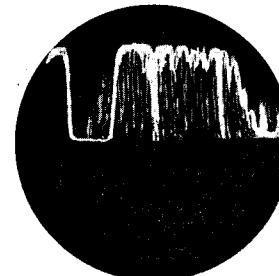
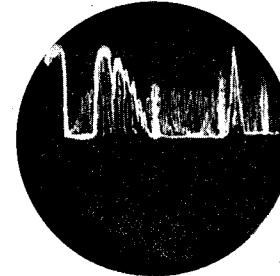
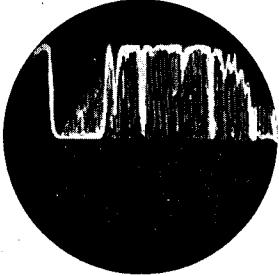
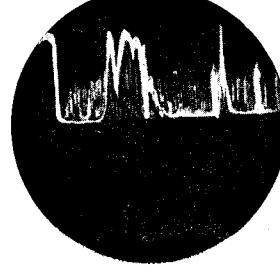
	Schirmbild	Entstehung des Bildes	Deutung des Bildes
2	 Nullzeichen 1. Bodenecho	Wie 1	Flugzeug fliegt in etwa 8000 m Höhe über Grund. Zwischen 300 m und 3000 m befindet sich kein zweites Flugzeug. Die Aufhellungen des Rauschens über den Hellmarken sind keine Echos von Flugzielen
3	 Nullzeichen 1. Bodenecho	Wie 1	Flugzeug fliegt in etwa 2500 m Höhe über Grund. Zwischen 300 m und 2500 m keine andere Maschine (in Entfernung, die größer sind als die Flughöhe, können wegen der Bodenechos keine Echos von anderen Flugzeugen erkannt werden)

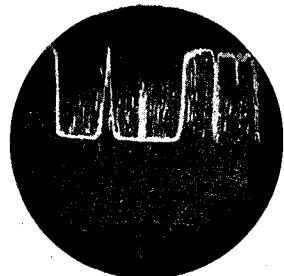
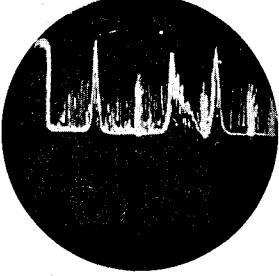
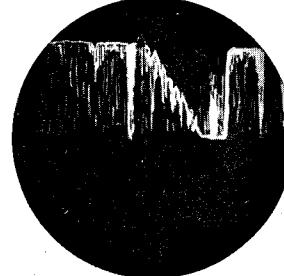
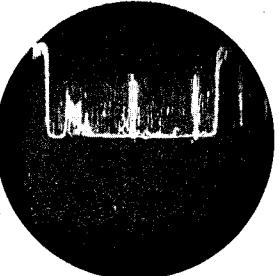
	Schirmbild	Entstehung des Bildes	Deutung des Bildes
4	 Nullzeichen und erstes Bodenecho trennen sich eben	Wie 1	Das Flugzeug fliegt 300 m \pm 50 m über Grund.
5	 Nullzeichen Echo	Wie 1 Es befindet sich aber außerdem ein fremdes Flugzeug innerhalb des Empfangsbereiches	Das Flugzeug fliegt in 4000 m Höhe über Grund. In 1900 m Entfernung in dem Raum hinter dem Flugzeug befindet sich ein anderes Flugzeug (z. B. feindlicher Nachtjäger)
6		Wie 5	Höhe über Grund 4000 m Achtung: In weniger als 1000 m Entfernung befindet sich ein anderes Flugzeug

Im folgenden werden einige Schirmbilder von Flügen über Wasser bei verschiedener Flughöhe mit vertikal und horizontal polarisierter Antenne einander gegenübergestellt. Es ist zu beachten, daß die Entfernung, bis zu der Wasserechos erscheinen, sowohl mit der Flughöhe als auch mit dem Seegang wächst.

Die Anzahl der Bodenechos beim Flug über Land ist bei Verwendung der Horizontalantenne geringer als bei der Vertikalantenne.

	Schirmbild mit Vertikalantenne Horizontalantenne		Entstehung des Bildes	Deutung des Bildes mit Vertikalantenne Horizontalantenne	
7			Flug über Wasser Empfindlichkeit voll auf- geregelt Jäger in 1 und 4 km Ab- stand Flughöhe 30 m	Flughöhe unter 300 m (da keine Trennung von Null- zeichen und ein Wasser- echo) kein Erkennen von Flugzielen wegen zu ge- ringer Flughöhe	Flughöhe kleiner als 50 m, da noch keine Wasser- echos sichtbar. In 1 und 4 km Abstand befinden sich Ziele (Schiffe oder Flugzeuge)
8			Wie bei 1 Flughöhe 50 m	Wie bei 1	Flughöhe über Wasser noch unter 300 m, da nur sehr wenige Wasserechos In 1 und 4 km Abstand Ziele

	Schirmbild mit Vertikalantenne Horizontalantenne		Entstehung des Bildes	Deutung des Bildes mit Vertikalantenne Horizontalantenne	
9			Wie bei 1 Flughöhe 250 m	Flughöhe etwa 200—400 m Noch keine Ziele erkennbar	Flughöhe über Wasser etwa 200—400 m In 4 km Abstand ein Ziel Im Bereich von 0—1 km keine Anzeige von Zielen möglich
10			Wie bei 1 Flughöhe 500 m	Flughöhe etwa 500 m Keine Ziele erkennbar	Flughöhe etwa 500 m In 4 km Abstand ein Ziel Im Bereich von 500 m bis 1,8 km keine Anzeige von Zielen möglich
11			Wie bei 1 Flughöhe 1000 m	Flughöhe etwa 1000 m In 0,8 km Abstand ein Ziel	Flughöhe über Wasser etwa 1000 m In 0,8 und 4 km Abstand ein Ziel Im Bereich von 1—2,2 km keine Anzeige von Zielen möglich

	Schirmbild mit Vertikalantenne		Entstehung des Bildes	Deutung des Bildes mit Vertikalantenne	
	Vertikalantenne	Horizontalantenne		Vertikalantenne	Horizontalantenne
12			Wie bei 1 Flughöhe 3000 m	Flughöhe 3000 m In 1 km Abstand ein Ziel	Flughöhe über Wasser 3000 m In 1 und 4 km Abstand ein Ziel Von 3000 bis 3500 m Wasserechos (kenntlich am starken Schwanken der abfallenden Flanke)
13			Flug in 50 m Höhe über Wasser In 5 km Abstand die Küste	Flughöhe unter 300 m In 5 km Abstand Land- echos (Küste)	Flughöhe noch unter 300 m In 5 km Abstand Land- echos (Küste) Zwischen 1000 und 4000 m kein Ziel vorhanden

b) Allgemeine Hinweise

1. Höhenmessung

Das FuG 217 ist als Grobhöhenmesser für alle Höhen über 300 m verwendbar. Die Höhe wird abgelesen an der linken Flanke des immer gut sichtbaren 1. Bodenechos (siehe Beispiele 1—6). Bei der kleinsten meßbaren Höhe von 300 m beginnen direkter Impuls und 1. Bodenecho sich oben zu trennen (Beispiel 4).

2. Feststellung von anderen Flugzeugen

Die Feststellung von anderen Flugzeugen ist vorwiegend im Hauptfassungsbereich hinter dem Flugzeug möglich. In der Hauptabstrahlrichtung beträgt die sichere Reichweite 3,5 km (gelegentlich können Reichweiten bis 6 km beobachtet werden). Die Erfassung von Flugzielen ist jedoch nur möglich für Abstände, die zwischen 300 m als kleinster Meßentfernung und einem Abstand, der gleich der Flughöhe über Grund ist. In größeren Entfernungen ist das Flugzeugecho nicht mehr von den Bodenechos zu trennen. Eine Ausnahme bilden Flüge über See unter Verwendung der Horizontalantenne.

Eine Feststellung, wo sich das angezeigte Flugzeug befindet, ist nicht möglich. Es kann jedoch bei einiger Erfahrung einiges über die vermutliche Richtung (hinten oder vorne) gesagt werden. Ein gut sichtbares Echo von einem Flugzeug in zwei oder mehr Kilometer Entfernung wird z. B. immer von einem Flugzeug kommen, das sich **hinter** dem eigenen Flugzeug befindet, da die Reichweite nach vorne kaum mehr als 1 km beträgt. Ein **sehr kleines Echo** in 1 km Entfernung wird von einem Flugzeug kommen, das sich **vor, unter oder neben** der eigenen Maschine befindet, da von einem Flugzeug, das sich in 1 km Abstand **hinter** der eigenen Maschine befindet, ein **kräftiges Echo** zu erwarten ist.

Beobachtet man z. B. in 1 km Abstand ein Echo und erhöht darauf die Geschwindigkeit der eigenen Maschine (andrücken), so wird sich das Echo weiter entfernen (auf der Skala nach rechts laufen) bzw. weniger schnell sich nähern, wenn sich das andere Flugzeug hinter dem eigenen befindet. Nähert sich das Echo bei Geschwindigkeitserhöhung schneller, so wird sich das andere Flugzeug vorne befinden.

3. Kennung des Untergrundes und Küstenkennung

Der Charakter des vom Boden reflektierten Echos läßt einen gewissen Schluß auf die Art des Untergrundes zu. So unterscheiden sich vor allem Wasser und Land. Beim Flug über Land normaler Struktur (nicht beim Flug über sehr flachem Gelände und über der Wüste) erstrecken sich die Bodenechos vom 1. Bodenecho bis über den Meßbereich hinaus (Beispiele 1—6). Beim Flug über Wasser erstreckt sich die „Seeschlange“ bei Verwendung der Vertikalantenne auf etwa 3—5 km, bei Verwendung der Horizontalantenne 500 bis 1000 m. Daraus läßt sich wenigstens beim Flug in niedriger Höhe bis etwa 1000 m sicher sagen, ob man über Wasser oder Land fliegt. Beim Tiefflug über Wasser ergibt sich z. B. das in Beispiel 7—9 gezeichnete Bild. Beim Abflug von der Küste wird sich in entsprechender Entfernung ein Echo von der Küste ergeben, dem noch weitere Echos von den Erhebungen des Landes folgen (Beispiel 13). Die Deutlichkeit dieser Küstenkennung hängt stark von der Art der Küste ab. Am deutlichsten ausgeprägt ist die Küstenkennung bei Steilküste, am schlechtesten bei sehr niedriger Sandküste.

Ist die Küstenkennung auf die beschriebene Art wegen ungünstiger Küstenformation oder zu großer Flughöhe nicht möglich, so kann man den Küstenüberflug auf folgende Art sicher erkennen: Die Empfindlichkeitsregelung am Sichtgerät wird so weit zurückgeregelt, daß das erste Bodenecho (oder Wasserecho) gerade noch die volle Höhe hat, aber nicht mehr „übersteuert“. Beim Flug über Wasser steht dann die vordere (linke) Flanke des ersten Boden- (Wasser-) Echos vollkommen ruhig. Beim Flug über Land wird die vordere Flanke unruhig und flackert etwas. Bei einiger Übung kann daraus mit Sicherheit erkannt werden, ob man über Wasser oder über Land fliegt. Es ist aber unbedingt zu beachten, daß während der Dauer des Arbeitens mit **verringelter Empfindlichkeit** ein Auffassen von Flugzeugen **nicht möglich** ist.

4. Unterscheiden eigener und fremder Flugzeuge

Werden mit dem FuG 217 im Flug Flugzeuge aufgefaßt und besteht die Möglichkeit, daß sich sowohl eigene wie feindliche Flugzeuge in dem beflogenen Raum befinden, so ist ohne ein besonderes zur Zeit noch nicht eingeführtes Kenngerät eine Unterscheidung nicht möglich.

C. Besondere Verwendungsmöglichkeiten

Außer dem ersten Zweck des FuG 217, der Erfassung von sich nähernden Flugzeugen, ergeben sich einige andere Anwendungsmöglichkeiten, die nachstehend aufgeführt werden:

1. Grobhöhenmessung für jede Höhe über 300 m.
2. Aus der Höhenmessung heraus bei bekannter Höhe des Untergrundes über NN die Bestimmung des qfe.
3. FuG 217 als Navigationshilfsmittel
 - a) Kennung des Untergrundes, ob Wasser oder Land (siehe Abschn. I. B. 2b 3 Seite 17).
 - b) Küstenkennung (siehe Abschn. I. B. 2b 3 Seite 17).
 - c) Bei bekannten qfe mit Hilfe des barometrischen Höhenmessers und der Messung der Höhe über Grund Bestimmung der Höhe über NN des Untergrundes. Daraus kann, besonders bei Überfliegen von Gelände mit starken Höhenunterschieden, z. B. Gebirgen, oft ein wertvoller Beitrag zur Standortbestimmung gewonnen werden.

D. Wartung

1. Prüfung einer im Flugzeug eingebauten Anlage

Es ist unter allen Umständen notwendig, die Anlage FuG 217 vor jedem Feindflug, bei dem die Anlage gebraucht wird, zu prüfen. Unterlassung oder mangelnde Sorgfalt in der Prüfung gefährdet Flugzeug und Besatzung und ist ebenso zu bewerten, wie Nachlässigkeit etwa in der Prüfung der Triebwerke.

a) Mechanische Prüfung

Es ist zu prüfen, ob sämtliche Geräte einwandfrei in den Aufhängerahmen sitzen (Verriegelungen müssen eingeschnappt sein), und ob die Hauben ordnungsgemäß auf den Geräten festgeschraubt sind. Ferner ist zu prüfen, ob alle Antennenstäbe einwandfrei festsitzen. Gelockerte Antennenstäbe nachziehen. Das Vorhandensein des mit einer Kette am Sichtgerät befestigten Einstellschlüssels ist festzustellen.

b) Elektrische Prüfung

Zur Durchführung der elektrischen Prüfung ist das Flugzeug an einem für den betreffenden Flugplatz ein für allemal festgelegten Platz zu rollen und dort in einer ebenfalls festgelegten Richtung aufzustellen. Der Prüfplatz wird zweckmäßig durch irgendwelche Markierungen bezeichnet. Platz und Richtung sind so auszuwählen, daß beim Betrieb einer in Ordnung befindlichen Anlage mindestens ein, nach Möglichkeit aber mehrere Echos von „Festzielen“ am Braunschen Rohr erscheinen. Dieses „Echobild“ wird zweckmäßigerweise einmal photographiert oder abgezeichnet, so daß es dann bei jeder Prüfung als Vergleich dienen kann. Diese Prüfung ist für beide Frequenzen durchzuführen.

1. **Anschließen einer Außenbordbatterie.** Die Anlage darf bei stehenden Motoren niemals aus der Bordbatterie betrieben werden. Die Spannung der Außenbordbatterie muß im Betrieb **mindestens 26 V** betragen.

Einschalten der Anlage entsprechend Abschnitt I A.

Empfindlichkeit am Sichtgerät richtig einregeln.

Helligkeit und Schärfe einregeln.

Am Schirm des Braunschen Rohres muß jetzt das festgelegte Bild erscheinen. Es ist festzustellen, ob die Echos von den Festzielen die normale Größe haben, ob die un-

regelmäßigen Schwankungen, das „Rauschen“ in normaler Höhe vorhanden sind. Diese Prüfung ist für beide Frequenzen (I und II) durchzuführen.

Ist das normale Schirmbild vorhanden, ist die Prüfung beendet; ist dies nicht der Fall, so muß die Anlage als unklar betrachtet werden und die Störung nach Abschnitt I E festgestellt werden. Ist die Störung behoben, so wird die vollständige mechanische und elektrische Prüfung wiederholt. Erst nach befriedigendem Ausfall der Prüfung wird die Anlage klargemeldet.

2. Röhrenwechsel

Röhrenwechsel darf nur von eingewiesenen Personal vorgenommen werden und nur, wenn unbedingt notwendig.

a) Sender

Sämtliche Röhren sind nach Abnehmen der Haube zugänglich. Alle Röhren können nun mittels eines Röhrenziehers entfernt werden.

b) Empfänger

Nach Abnehmen der Abdeckhaube sind alle Röhren außer Rö 2 und Rö 4 zugänglich und können mit einem Röhrenzieher entfernt werden. Rö 2 und Rö 4 sind nach Abnehmen des Bodenbleches (Steckerseite) mit einem verlängerten Röhrenzieher zugänglich. (Siehe Röhrenwechsel D. (Luft) T. 4117/1.)

c) Sichtgerät

Nach Lösen der drei rot unterlegten Schrauben an der Rückseite kann die Abdeckhaube abgezogen werden; es sind dann alle Röhren zugänglich. Zum Auswechseln der Braunschen Röhre (Rö 6) muß der Blendschutz an der Vorderseite abgenommen werden. Dazu wird die rote Schraube gelöst, der Blendschutz nach links gedreht und abgezogen; mit Hilfe des Zugbügels an der Braunschen Röhre wird sie aus ihrer Fassung gezogen. Alle übrigen Röhren können mit einem normalen Röhrenzieher ausgewechselt werden. Es befinden sich Rö 1, Rö 2 und Rö 3 auf der Oberseite, Rö 4 auf der rechten, Rö 5 auf der unteren Seite.

Wartung des Umformers

Die Vorschriften über die Wartung des Umformers sind der Beschreibung D. (Luft) T. 4005/2 FuG 10 zu entnehmen.

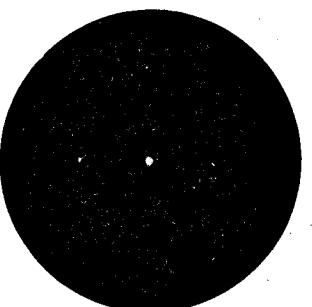
E. Störungssuche und Beseitigung der Störungen

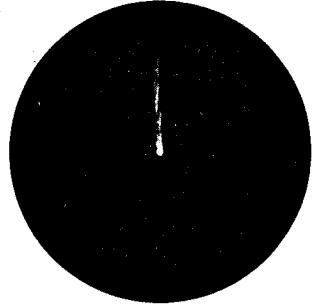
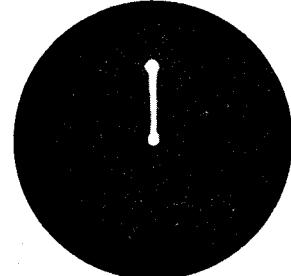
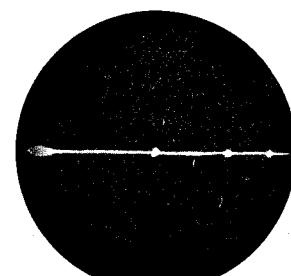
Es ist zu unterscheiden zwischen Störungen, die infolge eines Fehlers in der Anlage entstehen und Störungen, die beim Einsatz infolge der Einwirkung feindlicher Störsender auftreten.

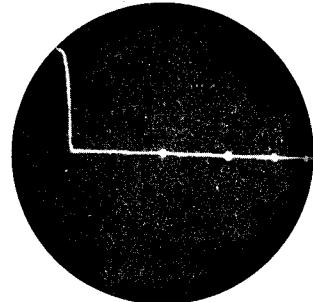
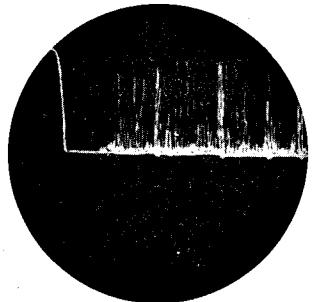
1. Störungen infolge von Fehlern der Anlage

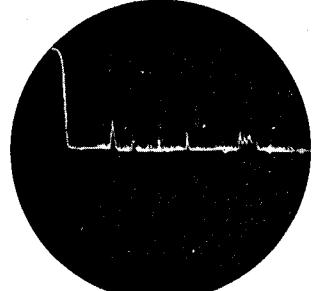
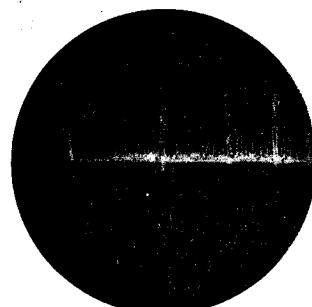
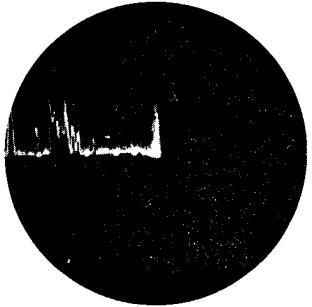
Treten bei einer im Flugzeug eingebauten Anlage Störungen auf, so wird die Störung zunächst an der eingebauten Anlage gesucht. Wird festgestellt, daß die Störung im Gerätesatz liegt, so kann die weitere Suche mit Hilfe des Prüfkoffers durchgeführt werden (siehe D. (Luft) T. 4223 „Meßgerätekoffer MK 217 und Prüfgerätekoffer PK 217“).

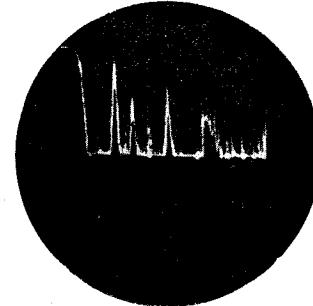
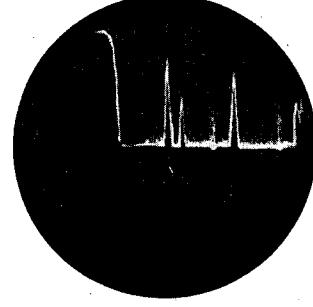
Jede Störungssuche wird damit begonnen, daß mit dem Prüfvoltmeter PV 62 das Vorhandensein aller Spannungen an den Meßbuchsenleisten aller drei Geräte festgestellt wird. Dazu wird die Anlage voll in Betrieb gesetzt. Fehlt eine Spannung, so sind die Sicherungen im Verteilerkasten zu prüfen. Sind die Sicherungen in Ordnung, fehlen aber trotzdem Spannungen, so muß der Einbausatz mit Hilfe der dafür vorgesehenen Prüfmittel geprüft werden. Die bei der Prüfung mit dem PV 62 festzustellenden Sollwerte sind in der Liste (Anl. 5) aufgeführt. Sind alle Spannungen vorhanden, und die Anlage ist trotzdem nicht in Ordnung, so wird nach der folgenden Anleitung vorgegangen.

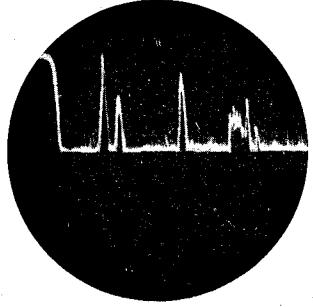
	Schirmbild	Störung	Ursache	Beseitigung
1		Keinerlei Leuchtfiugur an Braunscher Röhre	<ul style="list-style-type: none"> a) Helligkeitsregelung (W 18) am Sichtgerät zurückgeregelt b) Braunsche Röhre gealtert oder defekt c) Potentiometer W 18 im Sichtgerät defekt d) Braunsche Röhre aus der Fassung gesprungen 	<ul style="list-style-type: none"> a) W 18 am Sichtgerät bis zur Erreichung einer genügenden Helligkeit nach rechts drehen b) Braunsche Röhre auswechseln (Rö 6 im Sichtgerät) c) Sichtgerät gegen ein neues auswechseln und zur Reparatur einsenden d) Braunsche Röhre fest in Fassung drücken
2		Leuchtfiugur an Braunscher Röhre unscharf	<ul style="list-style-type: none"> a) Schärferregelung am Sichtgerät (W 17) nicht richtig eingestellt b) Braunsche Röhre defekt 	<ul style="list-style-type: none"> a) W 17 so einregeln, daß größte Schärfe erreicht wird b) Röhre auswechseln
3		Es erscheint ein dunkler, etwas verwaschener Leuchtpunkt	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsschalter am Sichtgerät nicht eingeschaltet b) Relais Rel I oder Rel II im Verteilerkasten defekt c) Relaisleitung unterbrochen 	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsschalter auf „Ein“ b) Verteilerkasten auswechseln c) Relaisleitung reparieren

	Schirmbild	Störung	Ursache	Beseitigung
4		Es erscheint ein scharfer, heller Leuchtpunkt, der nach oben zu einem verwaschenen Strich auseinandergezogen ist. Beim Zurückregeln der Empfängerempfindlichkeit verschwindet der Strich und es bleibt nur der Punkt	a) Impulskabel vom Sender zum Sichtgerät kurzgeschlossen b) Rö 2 im Sender defekt	a) Impulskabel reparieren oder auswechseln b) Rö 2 im Sender auswechseln
5		Es erscheint ein heller Punkt und ein scharfer Strich nach oben	a) Rö 4 im Sichtgerät defekt b) Impulskabel vom Sender zum Sichtgerät unterbrochen	a) Rö 4 auswechseln b) Impulskabel reparieren oder auswechseln
6		Es erscheint der Zeitmaßstab mit Hellmarken, aber keine Ablenkung nach oben	a) Rö 14 im Empfänger defekt b) Impulskabel vom Empfänger zum Sichtgerät defekt	a) Rö 14 auswechseln b) Impulskabel reparieren oder auswechseln

	Schirmbild	Störung	Ursache	Beseitigung
7		Es erscheint der Entfernungsmaßstab mit Hellmarken und am Anfang der direkte Impuls, jedoch kein „Rauschen“	<ul style="list-style-type: none"> a) Empfängerempfindlichkeit ganz zurückgeregelt b) Im Empfänger eine oder mehrere der folgenden Röhren defekt: Rö 5 bis Rö 10 	<ul style="list-style-type: none"> a) Empfängerempfindlichkeit am Sichtgerät „E“ aufdrehen b) Defekte Röhre auswechseln
8		Entfernungsmaßstab mit scharf gezeichnetem direktem Impuls und normalem Rauschen ist vorhanden, jedoch keinerlei Echos, trotzdem am Prüfplatz bestimmte Echos erscheinen müßten	<ul style="list-style-type: none"> a) Im Empfänger eine der folgenden Röhren defekt: Rö 1, Rö 2, Rö 3, Rö 4 b) Sender verstimmt c) Empfänger verstimmt d) Eine der unter a) genannten Röhren macht keinen Kontakt in der Fassung e) Antennenkabel zum Sender oder zum Empfänger hat Kurzschluß oder Unterbrechung f) Antennenanpassung im AAG 217 ist nicht in Ordnung (fällt bei Horizontalantenne aus) g) Sender und Empfänger sind nicht auf gleiche Frequenz eingestellt 	<ul style="list-style-type: none"> a) Defekte Röhre auswechseln b) Sender abstimmen c) Empfänger auswechseln d) Röhren herausziehen und wieder hineinstecken e) Antennenkabel reparieren oder auswechseln f) Antennenanpassung nach besonderer Vorschrift mittels Meßgerätekoffer nachstimmen g) Frequenzumschalter im SchK 217 auf gleiche Stellung legen bzw. feststellen, ob der Ferntrieb in Ordnung

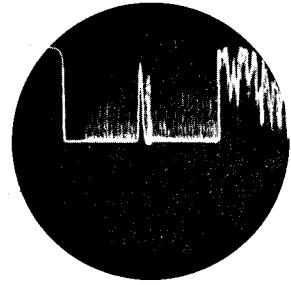
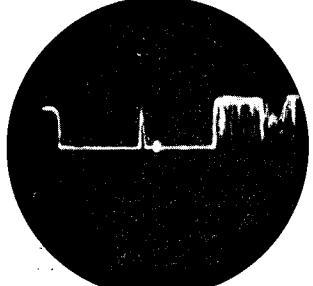
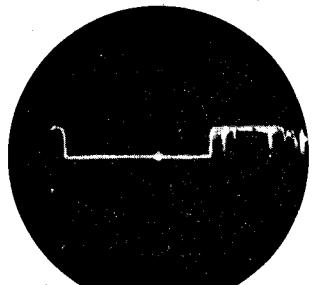
	Schirmbild	Störung	Ursache	Beseitigung
9		Wie bei 8. Es sind aber Echos vorhanden, die jedoch kleiner sind als normal, d. h. Empfindlichkeit ist zu gering.	<ul style="list-style-type: none"> a) Im Empfänger sind eine oder mehr Röhren gealtert b) Sender ist verstimmt c) Senderleitung ist infolge Alterung einer der Röhren ungenügend d) Antennenanpassung ist nicht in Ordnung (fällt bei Horizontalantenne aus) 	<ul style="list-style-type: none"> a) Röhren auswechseln oder anderen Empfänger einsetzen b) Sender mit Fernabstimmung nachstimmen c) Röhren Rö 8 und Rö 9 auswechseln oder neuen Sender einsetzen d) Beide AAG 217 nach besonderer Vorschrift nachstimmen
10		Entfernungsmaßstab mit Hellmarken erscheint, ebenso das Rauschen mit normaler Amplitude, jedoch keinerlei Echos; der direkte Impuls ist verwaschen und steckt mit im Rauschen	<ul style="list-style-type: none"> a) Sender gibt keinen Hochfrequenzimpuls ab, sondern nur Gleichspannungs-Tastimpuls, weil Senderröhren beschädigt b) Tastteil im Sender defekt 	<ul style="list-style-type: none"> a) Rö 8 und Rö 9 im Sender auswechseln b) Sender auswechseln
11		Zeitmaßstab endet in der Mitte	Röhre LG 4 (Rö 5) im Sichtgerät defekt	Rö 5 auswechseln

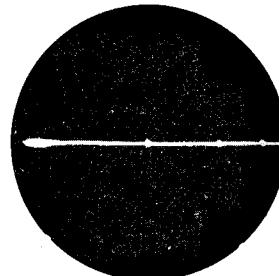
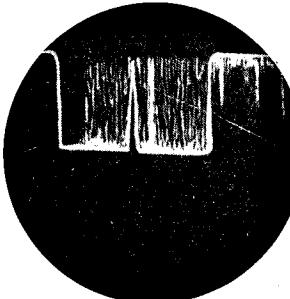
	Schirmbild	Störung	Ursache	Beseitigung
12		Zeitmaßstab endet schon vor dem rechten Rand des Leuchtschirmes. Das Ende des Zeitmaßstabes ist bedeutend heller	LD 2 (Rö 4) im Sichtgerät gealtert	Rö 4 auswechseln
13		Zeitmaßstab beginnt zu weit rechts oder zu weit links, so daß direkter Impuls nicht mehr sichtbar	Nullpunkteinstellung (W 12) im Sichtgerät verstellt	Potentiometer W 12 „V“ am Sichtgerät nachstellen, so daß der direkte Impuls am linken Rand des Leuchtschirmes steht

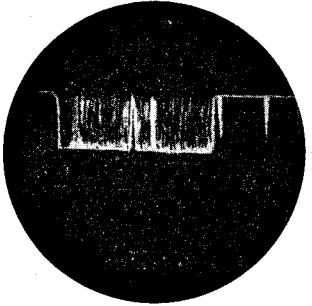
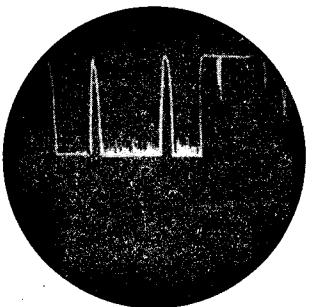
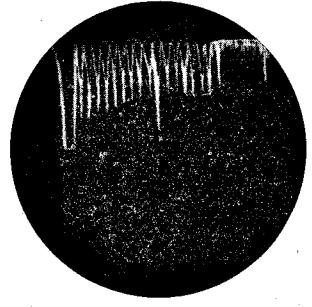
	Schirmbild	Störung	Ursache	Beseitigung
14		Zeitmaßstab erscheint ohne Hellmarken	<ul style="list-style-type: none"> a) Rö 1, Rö 2 oder Rö 3 im Sichtgerät defekt b) Helligkeitsregelung am Sichtgerät ist zu weit aufgeregelt c) Braunsche Röhre (Rö 6) im Sichtgerät ist gealtert 	<ul style="list-style-type: none"> a) Defekte Röhre auswechseln b) Helligkeit soweit zurückregeln, daß Hellmarken erscheinen und dabei die Helligkeit des Bildes noch genügt c) Braunsche Röhre auswechseln

2. Störungen im Flug infolge der Einwirkung feindlicher Störsender

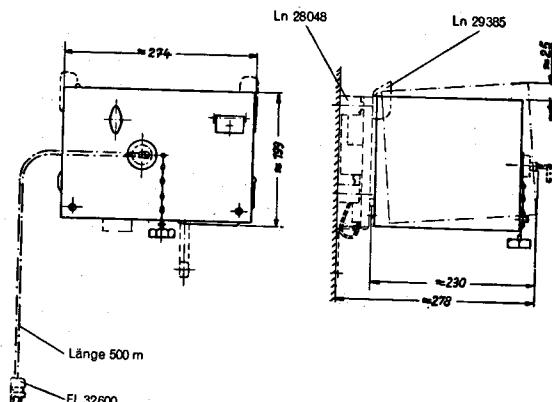
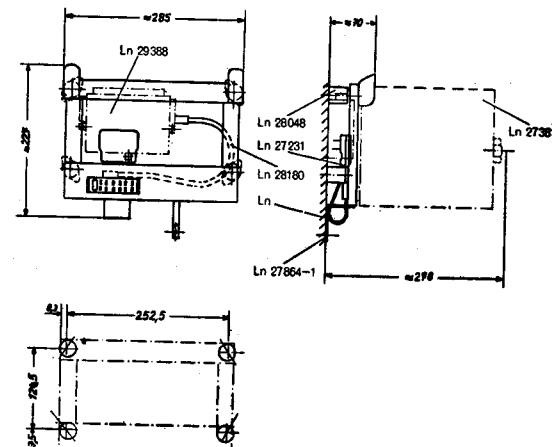
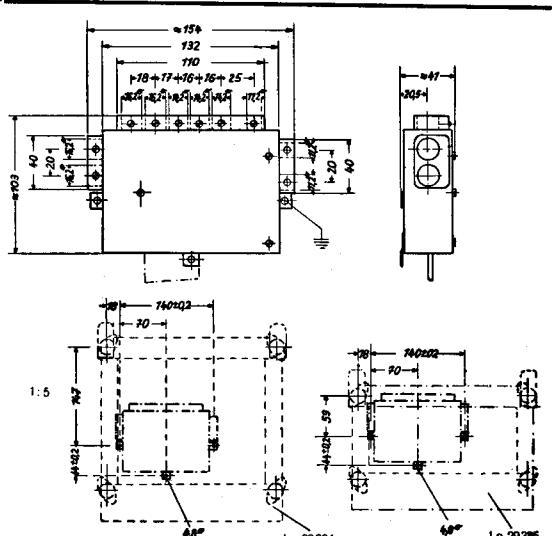
Im Einsatz können vom Feind verursachte Störungen auftreten. Dies wird in erster Linie beim Flug über Feindgebiet oder beim Anflug auf das Feindgebiet der Fall sein, da die Störungen eine Reichweite haben können, die etwa der durch die Erdkrümmung eingeschränkten „optischen Sicht“ entspricht. Es muß auch damit gerechnet werden, daß der Feind Flugzeuge, z. B. Nachtjäger, mit Störsendern ausrüstet. Im folgenden sind die möglichen Störungen erklärt.

	Schirmbild	Störung	Ursache	Abhilfe
1		Keine		
2		Das Rauschen verschwindet, die Echos werden klein	Durchschwingender Störsender, noch verhältnismäßig schwach	Frequenzwechsel: Am Schaltkasten erst Schalter „E“, dann Schalter „S“ umlegen. Nach Betätigung der Schalthebel „E“ und „S“ müssen diese immer untereinander stehen. Wenn notwendig mit Feinabstimmung auf größte Empfindlichkeit nachstimmen
3		Kein Rauschen, direkter Impuls und Bodenechos noch erkennbar. Echos von Flugzeugen sind nicht mehr erkennbar	Durchschwingender Störsender schon verhältnismäßig stark	Frequenzwechsel wie unter 2

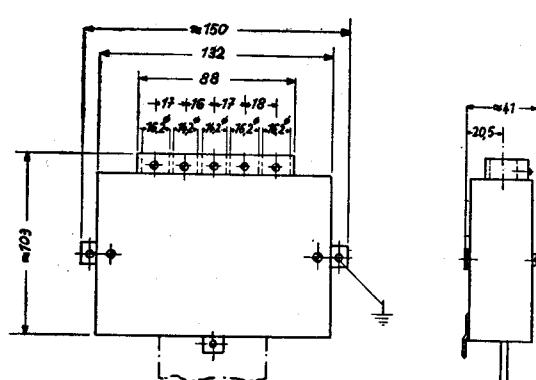
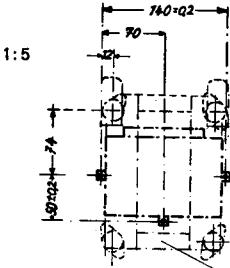
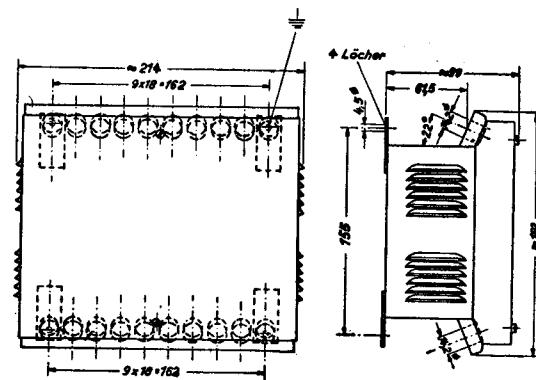
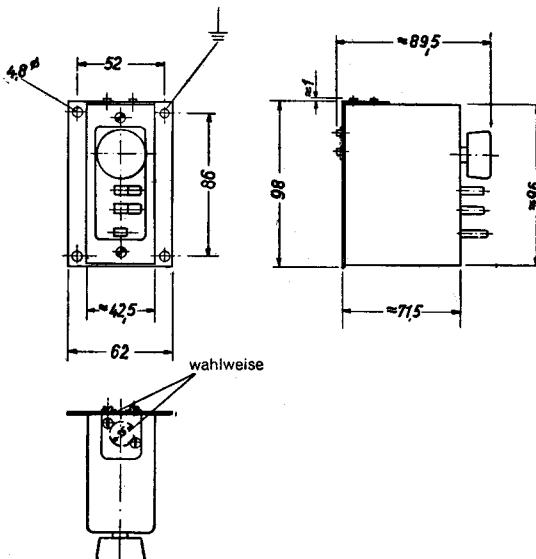
	Schirmbild	Störung	Ursache	Abhilfe
4		Zeitmaßstab ist vorhanden, aber keinerlei Anzeige, auch direkter Impuls nicht mehr erkennbar	Sehr starker durchschwingender Störsender	Frequenzwechsel wie unter 2
5		Es treten dieselben Erscheinungen auf wie unter 2 bis 4 beschrieben, doch sind bei den Fällen 2 und 3 die Echos nicht mehr klar ausgeschrieben, sondern vollkommen verschmiert	Tonmodulierter Störsender	Frequenzwechsel wie unter 2
6		Das Rauschen nimmt unnormal zu, so daß die Echos schwer zu erkennen sind.	Rauschmodulierter Störsender, noch verhältnismäßig schwach	Frequenzwechsel wie unter 2

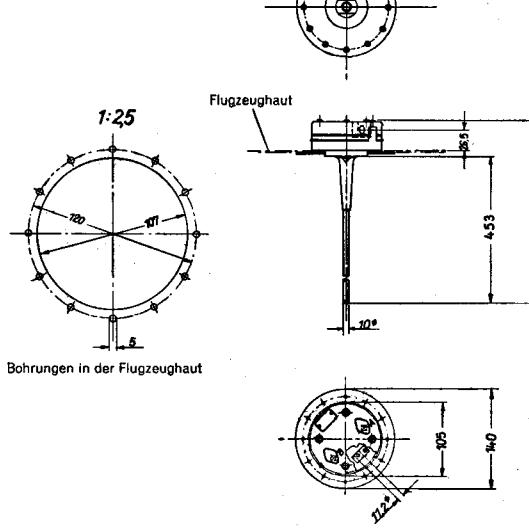
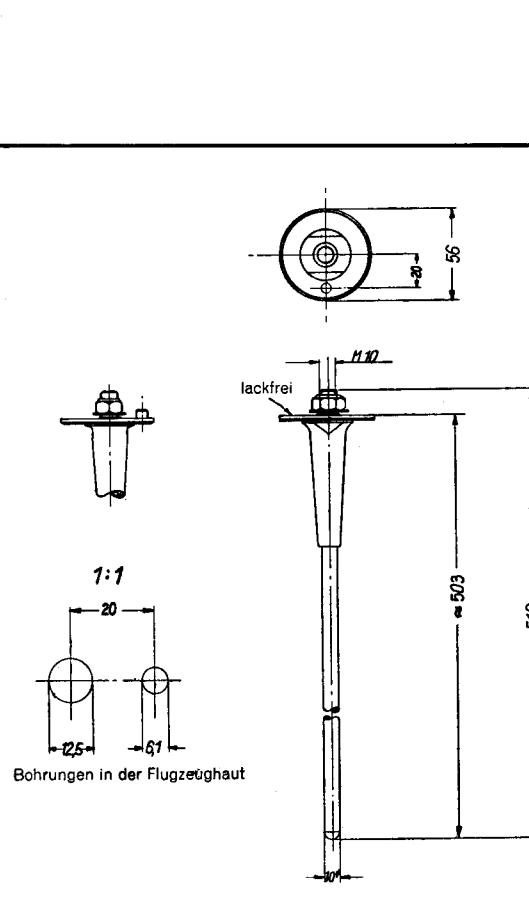
	Schirmbild	Ursache	Störung	Abhilfe
7		Das Rauschen wird so stark, daß keine Echos mehr zu erkennen sind, außerdem wird die Amplitude immer geringer	Sehr starker rauschmodu-lierter Störsender	Frequenzwechsel wie unter 2
8		In dem Bereich zwischen direktem Impuls und 1. Bodenecho erscheinen ein oder mehrere Impulse in kleinem oder größerem Abstand, die sich nach links oder rechts bewegen oder auch feststehen können, obwohl sich kein Flugzeug in der angezeigten Entfernung befindet	Impulsgetasteter Stör- sender mit relativ niedri- ger Impulsfolgefrequenz	Ändern der Impulsfolgefrequenz. Die Störimpulse fallen dann u. U. aus dem Synchronismus, d. h. sie laufen so schnell nach rechts oder links, daß ein „echter“ Zielimpuls, der ja ruhig steht bzw. sich langsam bewegt, von den Störimpulsen unterschieden werden kann Oder Frequenzwechsel wie unter 2
9		In dem normalerweise freien Raum zwischen direktem Impuls und 1. Bodenecho steht ein Impuls neben dem anderen. Die Impulse bewegen sich in der einen oder anderen Richtung oder stehen ruhig. Wenn die Störung sehr stark auftritt, wird das ganze Bild immer mehr zusammengedrückt. (Siehe auch Nr. 3 und 4.)	Impulsgetasteter Stör- sender mit sehr hoher Impulsfolgefrequenz	Ändern der Impulsfolgefrequenz. Die Störimpulse laufen dann nach einer Richtung weg, so daß unter Umständen ein Erkennen des echten Zielimpulses möglich ist Oder Frequenzwechsel wie unter 2

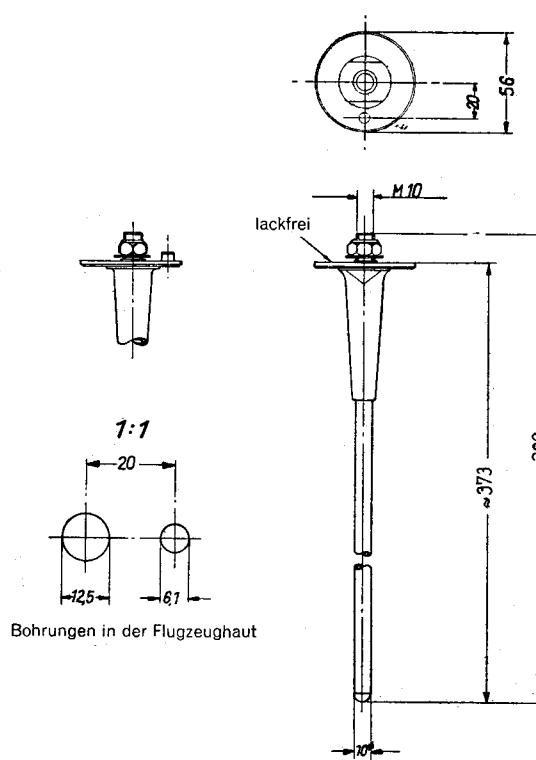
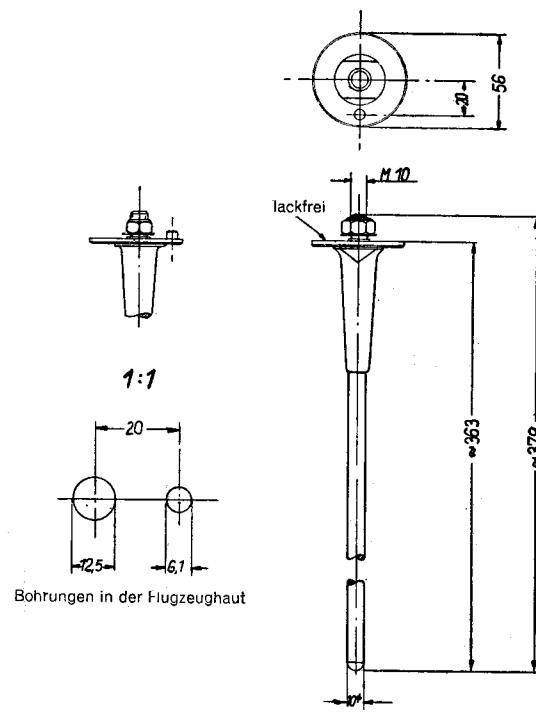
II. Maße, Gewichte und Anforderungszeichen

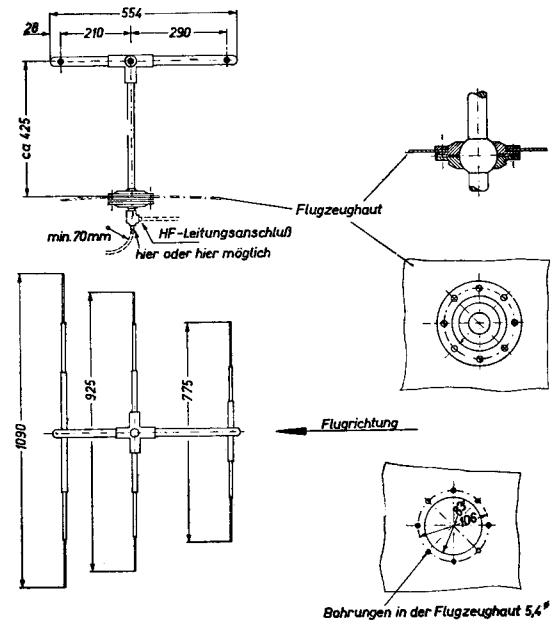
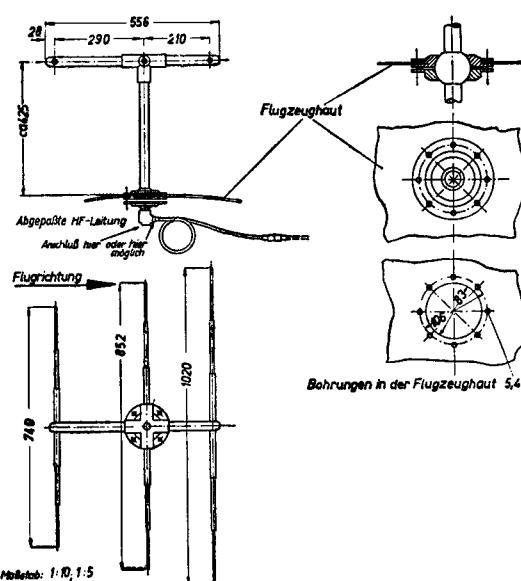
Benennung	Kurz-zeichen	Anford.-Zeichen	Gewicht etwa kg	Abmessungen
Sender	S 217	Ln 29 381	6,6	
Aufhängerahmen mit Bandkabel, Stecker und Erdungsband für Sender	AR-S 217	Ln 29 385	0,8	
Verteilerkasten für Sender und Empfänger	VK-S/E217	Ln 29 388	0,340	

Benennung	Kurz-zeichen	Anford.-Zeichen	Gewicht etwa kg	Abmessungen
Empfänger	E 217	Ln 29 380	7,0	
Aufhängerahmen mit Bandkabel, Stecker und Erdungsband für Empfänger	AR-E 217	Ln 29 384	0,85	
Sichtgerät	SG 217	Ln 29 382	3,6	
Aufhängerahmen mit Bandkabel, Stecker und Erdungsband für Sichtgerät	AR-SG 217	Ln 29 386	0,750	

Benennung	Kurz-zeichen	Anford.-Zeichen	Gewicht etwa kg	Abmessungen
Verteilerkasten für Sichtgerät	VK-SG 217	Ln 29 389	0,310	  Ln 29386
Hauptverteiler	HV 217	Ln 29 383	2,250	
Schaltkasten	Sch-K 217	Ln 29 390	0,325	

Benennung	Kurz-zeichen	Anford.-Zeichen	Gewicht etwa kg	Abmessungen
Antennenanpassungs-gerät mit Strahler	AAG 216	Ln 29 350		
Antennenstab A		Ln 29 351	0,200	

Benennung	Kurz- zeichen	Anford.- Zeichen	Gewicht etwa kg	Abmessungen
Antennenstab B		Ln 29 352	0,185	
Antennenstab C		Ln 29 353	0,180	

Benennung	Kurz-zeichen	Anford.-Zeichen	Gewicht etwa kg	Abmessungen
Horizontalantenne	AI 217	Ln 29 387	3,5	
Horizontalantenne	A II 217	Ln 29 387/1	3,8	 <p>Maßstab: 1:10, 1:5 Gewicht: ca 4 Kg</p>

A. Einbauvorschrift

Abbildungen

- Abb. 1: Abmessungen der Horizontalantenne A I und A II 217
- Abb. 2: Aufbaumaße der Horizontalantenne A I 217 und A II 217
- Abb. 3: Abmessungen der Antennenstäbe und Abstände der einzelnen Stäbe untereinander (Vertikalantenne)
- Abb. 4: Befestigung des Kugelgelenkes unter der Tragflächenhaut (Horizontalantenne)
- Abb. 5: Behandlungsvorschrift für die HF-Leitungen 2503 F, 2504 F, 2506 F und 2507 F
- Abb. 6: Leitungsbearbeitungsvorschrift für HF-Leitungen 2502 und 2505
- Abb. 7: Leitungsanschluß am Klemmkopf (Horizontalantenne)
- Abb. 8: Abmessung und Befestigung der Horizontalantenne A I 217
- Abb. 9: Abmessung und Befestigung der Horizontalantenne A II 217

1. Wahl des Einbauortes

- a) **Sender S 217 mit AR/S 217 und VK/SE 217, Empfänger E 217 mit AR/E 217, VK/SE 217 und AR/SG 217 mit VK/SG 217** für zweites Sichtgerät

Bedienungsklasse 5.

Die Geräte werden im Flug nicht bedient, müssen jedoch am Boden zum Abstimmen zugänglich sein; Unterbringung im Rumpf. Von der E-Untergruppe Führerraum ist eine Einheitstafel „FuG 217“ entwickelt worden.

Schräglage aller Geräte ist zulässig, liegend bis waagerecht, hängend über Kopf bis 30°. Mindestabstand der Geräte von umgebenden Flugzeugteilen auf allen Seiten 4 cm. Auskiptraum nach oben besonders beachten.

Der Sender S 217 muß so eingebaut werden, daß beim Abstimmen des Senders das in dem zweiten Rahmen eingehängte Sichtgerät beobachtet werden kann. (2. Sichtgerätekästen nur bei den ersten Flugzeugen, da Fernantrieb des Senders u. SchK 217a noch nicht vorhanden.)

- b) **Umformer U 10/S, mit Umformerfußplatte UF 10/S**

Bedienungsklasse 5.

Einbau auf gemeinsamem Einbaubrett siehe unter a).

c) **Aufhängerahmen:** Die Aufhängepunkte an allen Rahmen sind von Lack zu reinigen, so daß eine gute Kontaktgabe mit dem Gerät gewährleistet ist. Die HF-Kabel am AR/S 217 und AR/E 217 sind zu kürzen, AR/S um 25 mm auf 200 mm, AR/E 217 um 15 mm auf 220 mm; gemessen vom Ende der Kabelseele bis zum Eintritt in die Schutzkappe am Rahmen.

- d) **Hauptverteiler HV 217**

Bedienungsklasse 5.

Der HV 217 enthält Sicherungen und muß zum Auswechseln derselben vom Boden aus zugänglich sein. Der HV 217 soll normalerweise so eingebaut werden, daß die Sicherungen links oben sitzen.

- e) **Sichtgerät SG 217 mit AR/SG 217 und VK/SG 217 sowie Schaltkasten SchK 217 bzw. SchK 217a.**

Bedienungsklasse: 1.

Bei Flugzeugen, bei denen Flugzeugführer und Beobachter nebeneinander sitzen (z. B. Ju 88, Do 217, He 111, He 177) wird das SG 217 so eingebaut, daß Flugzeugführer und Beobachter das SG 217 gut beobachten können (Bedienungsklasse 1). In den meisten Fällen wird der Einbau zwischen Flugzeugführer und Beobachter zu wählen sein.

Es ist beim Einbau des Sichtgerätes, z. B. unter dem Armaturenbrett, besonders darauf zu achten, daß beim Bedienen oder Beobachten aus der Nähe der Flugzeugführer durch den Beobachter nicht behindert wird. (Blendschutz einsetzen.)

Der Schaltkasten SchK 217 für die Vorstufe bzw. SchK 217a für die endgültige Ausführung wird so eingebaut, daß er vom Beobachter leicht unter gleichzeitiger Betrachtung des SG 217 bedient werden kann.

Bei Flugzeugen mit nur zwei oder ein Mann Besatzung (z. B. Me 110, Me 410, Ju 87, Me 109, BF 190) wird das Sichtgerät beim Flugzeugführer eingebaut (Bedienungsklasse 1); er soll dazu eine möglichst geringe Blickwendung ausführen müssen. Der Schaltkasten SchK 217 bzw. SchK 217a wird so eingebaut, daß er vom Flugzeugführer leicht bedient werden kann (Bedienungsklasse 2 bis 3).

Mindestabstände des SG 217 von umgebenden Flugzeugteilen: beide Seiten und unten 2 cm, oben 4 cm.

f) Antennen

Je nach taktischem Einsatz erfolgt die Ausrüstung mit horizontaler oder vertikaler Antenne.

g) Horizontalantenne A I 217 bzw. A II 217

Empfangsantenne und Sendeantenne sind völlig gleich; das Baumuster A II 217 hat Breitbandanpassung (alle drei Wellengruppen). Ein besonderer Antennenabgleich ist nicht erforderlich (Abb. 1).

Elektrisch leitende Verbindung der Antenne mit dem metallischen Flugzeugrumpf (Masseverbindung) ist nicht erforderlich.

Die **Empfangsantenne** wird in der Regel auf der Oberseite der linken Tragfläche eingebaut, die **Sendeantenne** auf der Oberseite der rechten Tragfläche.

Der Abstand der Antenne vom Rumpf richtet sich nach den vorhandenen Einbaumöglichkeiten. Mindestabstand der Antennenlängsachse von Erhebungen über die Tragflächenoberseite, die höher als 10 cm sind, ist 1 m. Die Antenne darf nicht hinter dem Luftschaubenkreis angeordnet werden. Sie muß aus diesem mindestens so weit seitlich herausgerückt werden, daß die Spitzen der waagerechten Antennenstäbe nicht mehr in ihn ein tauchen. Erwünscht ist ein seitlicher Abstand von 2 m vom Luftschaubenkreis. Da durch lange Zuleitungen ein Leistungsverlust der Antenne entsteht, sind wesentlich größere Abstände zu vermeiden.

Die Antenne ist so nahe wie einbaumäßig möglich an der hinteren Tragflächenkante anzutragen.

Aufbaumaße und Richtlinien

Die Aufbaumaße (Höhe über der Tragfläche, Neigung und Richtung) sind aus Abb. 2 ersichtlich.

Die drei quer zur Flugrichtung stehenden Antennenstäbe müssen in Fluglage waagerecht sein (mit Wasserwaage einstellen).

Die Längsachse der Antenne muß parallel zur Flugrichtung sein.

h) Vertikalantenne

Empfangsantenne und Sendeantenne sind völlig gleich. Die Abmessungen der Antennenstäbe sowie Anordnung und Abstände untereinander sind aus Abb. 3 ersichtlich.

Der Einbau der Antennen erfolgt auf der Unterseite der Tragflächen. Die Empfangsantenne F 251 wird **unter der linken**, die **Senderantenne F 252 unter der rechten** Fläche eingebaut. Die vier Antennenstäbe werden in einer zur Flugrichtung parallelen Geraden nach Abb. 3 angeordnet. Der Abstand der Antenne von den Tragflächenspitzen muß mindestens 150 cm sein, die Tragfläche muß am Einbauort mindestens 150 cm breit sein. Zur Erleichterung des Einbaues wird die Antenne unter Beachtung obiger Mindestmaße direkt neben ein Abdeckblech eingebaut. Die ganze Antenne wird dabei möglichst nach hinten gedrückt, der hinterste Antennenstab C steht etwa 20 cm von der Tragflächenhinterkante (ohne Querruder) entfernt.

Mindestabstand der Antenne von umgebenden, sich mehr als 10 cm aus der Fläche erhebenden Einbaustellen ist 100 cm.

2. Einbau

a) Aufhängerahmen und Verteilerkasten für Empfänger, Sender und Sichtgerät

Werden diese Einbaugeräte einzeln eingebaut, die Einheitstafel also nicht verwendet, so ist zu beachten:

Die Aufhängerahmen mit ihren Befestigungsgummis und darunter die Verteilerkästen werden eingebaut unter Beachtung der angegebenen Mindestabstände an allen Seiten.

Es ist auf Bewegungsfreiheit der Befestigungsgummis zu achten!

Bei Befestigung der Verteilerkästen VK/E 217 und VK/S 217 für Empfänger und Sender ist darauf zu achten, daß die am Aufhängerahmen befestigte kurze HF-Leitung zum Verteilerkasten zugentlastet verläuft. Ein leichtes Verdrehen des Flachbandkabels ist dabei zulässig (siehe unter II. C. Ln. 29 388).

Der Verteilerkasten VK/SG 217 für das Sichtgerät wird nach jeder Richtung genau unter der Mitte des Aufhängerahmens befestigt (siehe unter II. C. Ln. 29 389).

Alle Verteilerkästen müssen metallische Verbindung mit der Flugzeugmasse haben.

Alle Aufhängerahmen werden mit ihren Erdungsbändern ebenfalls metallisch mit Flugzeugmasse verbunden. Lackreste entfernen.

b) Schaltkasten

Die Leitungen können durch Versetzung der Nippelhalterung wahlweise von oben oder rückwärts eingeführt werden.

c) Umformerfußplatte für Umformer, Hauptverteilerkasten

Bei Anfertigung der Konsole ist wegen des schweren Umformers besonders auf große Festigkeit zu achten.

Die Umformerfußplatte wird ohne Befestigungsgummis direkt aufgeschraubt und an der hierfür vorgesehenen Schraube metallisch mit Flugzeugmasse verbunden.

Der Hauptverteilerkasten wird ebenfalls direkt aufgeschraubt und metallisch mit Flugzeugmasse verbunden. Die angegebenen Mindestabstände von umgebenden Flugzeugteilen sind zu beachten.

d) Horizontalantenne A I 217 bzw. A II 217

Befestigung:

Die Befestigung der Antenne erfolgt durch ein großes Kugelgelenk, das gemäß Abb. 4 auf der Innenseite der oberen Tragflächenhaut angeschraubt wird. Diese ist durch feste, mit dem Fachwerk der Tragfläche verbundene Unterlagsbleche so zu verstärken, daß keine Überbeanspruchung der Flugzeughaut auftritt.

Gang des Einbaues:

1. Wahl des Einbauortes.
2. Verstärkung der Befestigungsstelle durch Unterlagsbleche.
3. Bohren der Löcher für Kugelgelenk und Befestigungsschrauben (Bohrungen in der Flugzeughaut Abb. 4).
4. Einführen des Antennenständers, von dem vorher das Kugelgelenk und der Klemmkopf abgenommen worden sind, von oben in die Tragfläche, Wiederaufsetzen des Kugelgelenkes von unten (in der Tragfläche) und lockeres Festschrauben an dieser. Die Klemmschraube in der Kugel ist dabei nur soweit anzuziehen, daß die Kugel am Rohr festgehalten wird.
5. Einrichten der locker befestigten Antenne in die verlangte Lage (s. o. Abschnitt „Aufbaumaße und -Richtlinien“ und Abb. 2); Festziehen aller Befestigungsschrauben und Sichern derselben.

Korrosionsschutz

Alle über der Tragfläche befindlichen blanken Teile der Antenne sind mit einem Farbanstrich zu versehen, soweit dieser nicht schon vorhanden ist.

Die Isolatoren sind von jedem Farb- und Lackanstrich frei zu halten.

e) Vertikalantenne

Der Einbau der einzelnen Stäbe in die Fläche hat so zu erfolgen, daß ein Ausreißen der Stäbe unmöglich ist. Zu diesem Zweck müssen die Stäbe mit Unterlagsblechen verbunden werden, die die in den Stäben auftretenden Kräfte ohne Beanspruchung der Flugzeughaut

auf das Fachwerk der Tragfläche übertragen. Als Unterlagsblech ist im allgemeinen Duralblech von 2 mm Stärke geeignet, das durch Abkanten noch verstärkt werden kann.

Die Unterlagsbleche müssen entweder bis zu den nächsten Rippen reichen oder mit diesen durch entsprechend bemessene Streben verbunden werden, so daß ein kastenartiges Tragwerk entsteht. Der Calalitkörper muß frei von Lack bleiben.

Die Stäbe sollen in Fluglage lotrecht stehen. Abweichungen von der Lotrechten, die nur bei den beiden äußeren Stäben durch die Krümmung der Tragflächenunterseite entstehen können, sind bis etwa 10° zulässig. Bei größeren Anweichungen muß mit der ganzen Antenne auf der Tragfläche weiter nach innen gerückt werden.

Die Antennenstäbe A, B, C müssen mit der ganzen Fläche ihrer Befestigungsflansche Masseverbindung haben. Lack entfernen.

Das Antennenanpassungsgerät AAG 216 muß zum Abgleich der Antennen von der Tragflächenoberseite aus zugänglich sein. (Der Abstimmende muß sich aus elektrischen Gründen auf der Tragflächenoberseite befinden.) Zur Ermöglichung des Abstimmens muß auf der Tragflächenoberseite lotrecht über dem AAG 216 ein Schauloch von 104 mm Ø angebracht werden.

Die beiden Trimmer im AAG 216 müssen von außen mit einem Abstimmenschlüssel bedienbar sein. Zweckmäßig wird das Schauloch als Deckel mit Schraubenbefestigung ausgebildet und nach dem Einbau verklebt.

3. Leitungsverlegung

a) Stromversorgung

Die Anlage wird über einen in die Hauptschalttafel einzubauenden Selbstschalter 20 Amp. an das Bordnetz angeschlossen.

Die Isolation der Hochspannungsleitungen 2551 F bis 2554 F und 2575 F wird bis an die Klemmen geführt.

b) Impulsleitungen

Leitungslängen werden nicht vorgeschrieben. Die Impulsleitungen 2503 F, 2504 F, 2506 F und 2507 F werden ebenfalls nach dem Leitungsplan verlegt, in die Verteilerkästen eingeführt und verklemmt. Bei der Verlegung sind diese Leitungen besonders vorsichtig zu behandeln, starkes Zerren ist zu vermeiden. Zurichtung der Leitungsenden nach der Behandlungsvorschrift Abb. 5. Mindestbiegeradien sind besonders zu beachten.

In die Verteilerkästen VK/E 217 und VK/S 217 kann nach Bedarf von drei Seiten eingeführt werden. Die nicht benutzten Einführungen sind mit den beiliegenden Stöpseln zu schließen.

c) Antennenleitungen

Zur Verbindung der Antenne mit dem Sender bzw. Empfänger dient die HF-Leitung Ln. 21 180. Leitungslängen werden nicht vorgeschrieben. An der Klemmstelle ist die Leitung mit einem Einführungsnippel Ln. 27 867-1 und einer Einführungsstüle Ln. 27 865-1 zu versehen (vgl. beiliegende Behandlungsvorschrift für die HF-Leitungen 2502 F und 2505 F) (Abb. 6).

Die Antennenleitungen werden in der Fläche in Rohren geführt, am Klemmkopf der Horizontalantenne bzw. am Antennenanpassungsgerät AAG 216 der Vertikalantenne eingeführt und verklemmt.

Bei der Horizontalantenne erfolgt der Leitungsanschluß am unteren Ende des Ständers in der Tragfläche (Abb. 7). Die Hochfrequenzleitung ist von unten (Einführung A) anzuklemmen; der dabei entstehende Krümmungshalbmesser der Leitung darf 65 mm nicht unterschreiten.

Bei zu geringer Tragflächendicke kann die Leitung auch seitlich angeklemmt werden (Einführung B); hierzu kann der Klemmkopf nach Lösen der in Abb. 7 mit S bezeichneten Schraube jeweils um eine Vierteldrehung so gedreht werden, daß der Kabelanschluß gut zugänglich ist. Die in Abb. 7 mit M bezeichnete Madenschraube des Klemmstückes ist dabei in eine quer zur Einführungsrichtung der Leitung stehende Gewindebohrung zu schrauben.

Bei Nichtbenutzung der Einführung A ist diese mit dem sonst in Einführung B steckenden Metallpfropfen zu schließen.

Starkes Zerren der Kabel ist zu vermeiden; alle Durchführungen sind gut zu schützen; die Übergänge über die Motoren sind besonders gegen Hitze zu schützen. Mindestbiegeradien (65 mm) sind zu beachten.

Trennstellen werden nur bei Neurüstungen mit entsprechenden HF-Brechkupplungen eingebaut. Es werden je Antenne zwei Trennstellen zugelassen.

In die Verteilerkästen VK/E 217 und VK/S 217 kann nach Bedarf von oben oder unten eingeführt werden. Die nicht benutzte Einführung wird mit den beiliegenden Stöpseln verschlossen.

c) Sprengung

Die Sprengung der Anlage ist nach der von Rechlin E 6 III B 2 gestellten Vorschrift über den Einbau von Zerstöreinrichtungen für FuG 217 vorzunehmen.

Eine endgültige Einbauvorschrift über die Sprengung wird von Rechlin E 6 III B 2 noch herausgegeben.

Das Einbaumaterial und die Sprengsätze werden von Rechlin E 6 III B 2 geliefert.

B. Prüfvorschrift

Diese Prüfvorschrift gilt im Zusammenhang mit folgenden Vorschriften:

1. Bordfunkgerät D. (Luft) T. 4117/1, Heft 1: Geräte-Handbuch.
Bordfunkgerät D. (Luft) T. 4117/2, Heft 2: Betriebs- und Einbauvorschrift.
2. Gerätehandbuch D. (Luft) T. 4223 „Meßgerätekoffer MK 217 und Prüfgerätekoffer PK 217.

I. Prüfung am Boden

Hierzu werden folgende Prüfgeräte benötigt:

Prüfkoffer PK 217 Ln 29 520

Meßkoffer MK 217 Ln 29 519

Funkzielgerät FuZG Ln 7099 für FuG 217

Außenbordstromquelle 29 Volt, 1000 Watt (z. B. Motorgenerator Fl 68 367-1).

Das Flugzeug wird zweckmäßig so aufgestellt, daß in der Strahlrichtung der Antennen, d. h. entgegen der Flugrichtung, im Abstand über 800 m einige Festziele erscheinen (Hallen, Berge). Dieser „Meßplatz“ wird einmal ermittelt und dann bezeichnet, so daß sichergestellt ist, daß alle nachfolgenden Flugzeuge in der gleichen Weise aufgestellt werden. Es ist dann möglich, die Anlage am Boden nach den Festzeichen zu beurteilen, so daß sich die Flugabnahme auf eine gelegentliche Nachprüfung beschränken kann.

A. Prüfung des Einbausatzes

Nach der üblichen mechanischen Prüfung auf gute Leitungsverlegung und Befestigung, sowie nach Prüfung aller erforderlichen Leitungs- und Masseverbindungen nach dem Prüfschaltplan RE 2061-P, wird der Umformer U 10 S eingehängt. Die Rahmenmeßstecker und das Prüfvoltmeter PV 62 aus dem PK 217 entnommen und auf die Geräteaufhängerahmen aufgesetzt. Nun wird der Selbstschalter FuG 217 eingeschaltet und mit dem PV 62 die Spannungen an den Rahmenmeßsteckern nach Anweisung der unter 2. aufgeführten Beschreibung durchgeführt. Sind die erforderlichen Spannungen vorhanden, so wird der Selbstschalter ausgeschaltet. Die Rahmenmeßstecker werden entfernt, Sender, Empfänger und Sichtgerät eingehängt. Der Selbstschalter eingeschaltet.

Mit PV 62 werden nochmals die Spannungen an den Geräten nach D. (Luft) T. 4117-1 und 2 geprüft.

Zur Erleichterung des Abstimmens ist in der Nähe des Senders ein zweiter Sichtgerätekörper untergebracht, in diesen wird für die Zeit des Abstimmens des Senders auf den Empfänger das Sichtgerät eingehängt.

B. Abstimmen der Antenne

Ist das Flugzeug mit Horizontalantennen A I 217 oder A II 217 ausgerüstet, so entfällt jede Abstimmarbeit an den Antennen. Diese werden abgeglichen vom Herstellerwerk angeliefert.

Ist die Vertikalantenne mit dem AAG 216 eingebaut, so ist eine Antennenabstimmung vorzunehmen.

Der Meßgerätekoffer MK 217 ist nach Anweisung des Gerätehandbuchs D. (Luft) T. 4223 aufzubauen und die Abstimmung der Sende- und Empfangsantenne hiernach durchzuführen.

C. Abstimmen der Geräte

1. Ist der Einbausatz mit dem Schaltkasten SchK 217 ausgerüstet, so dürfen die Kippschalter für die Frequenzumschaltung nicht angeschlossen werden, lediglich das Potentiometer für die Änderung der Impulsfolge ist in Betrieb. **In jedem Falle ist die Prüfung auf der Frequenz f 1 und f 2 durchzuführen.**

Die Umschaltung des Empfängers wird mit Hilfe eines kleinen Holzstabes (Bleistift oder ähnlichem) in folgender Weise vorgenommen: An der Unterseite des Empfängers befinden sich nebeneinander zwei Öffnungen. Durch diese ist das Schaltgestänge für die Frequenzumschaltung zugängig. Wird nun in die linke Öffnung ein Stab eingeführt und das Gestänge hochgestoßen, so ist damit die Frequenz f 1 geschaltet. Wird das Gestänge durch die rechte Öffnung betätigt, so ist f 2 geschaltet. Die Abstimmung erfolgt nun so, daß der Sender auf den Empfänger entweder nach Festzielen oder wenn vorhanden nach Rehbock auf größte Zeichenhöhe abgestimmt wird. Hierzu wird der Abstimmschlüssel (an der rechten Seitenwand des Senders zu entnehmen) nach Lösen des Abdeckbleches eingeführt und durch Links- bzw. Rechtsdrehung die Abstimmung vorgenommen. Nach beendeter Abstimmung ist der Abstimmschlüssel wieder in der vorgesehenen Halterung unterzubringen.

2. Ist der Einbausatz mit dem Schaltkasten SchK 217 a ausgerüstet, so sind alle Schalter im SchK 217 a angeschlossen, ihre Stellung muß also beachtet werden. Beim **Sender ohne eingebauten Ferntrieb ist die gewählte Schalterstellung f 1 oder f 2 nach Prüfung beider Frequenzen durch das jedem Schaltkasten 217 a beigelegte Feststellblech festzulegen**. Erst dann ist die Abstimmung des Senders wie unter 1. durchzuführen.

Beim **Sender mit eingebautem Ferntrieb**, kenntlich an einem auf der Vorderseite des Senders angebrachten Buchstaben „F“, ist wie folgt zu verfahren.

Der Sender wird auf den Empfänger im Prüfkoffer PK 217 abgestimmt, und zwar beide Frequenzen. Nach Einhängen der abgestimmten Geräte in das Flugzeug wird die Abstimmung mit Hilfe der Feinabstimmung (Pinselschalter) nachgeprüft. Ist die Abstimmung mit Hilfe der Feinabstimmung noch zu verbessern, so muß der Sender nochmals im Flugzeug nachgestimmt werden.

In den meisten Fällen wird sich dieses jedoch erübrigen.

Grundsätzlich muß die Anlage so abgestimmt werden, daß nach Betätigung der Frequenzumschaltung ohne Betätigung der Feinabstimmung beste Abstimmung erreicht ist.

Nach beendeter Abstimmung ist das Sichtgerät wieder in den Aufhängeraahmen beim Gerätebeobachter einzuhängen und die Funktion des Sichtgerätes zu prüfen.

II. Prüfung im Fluge

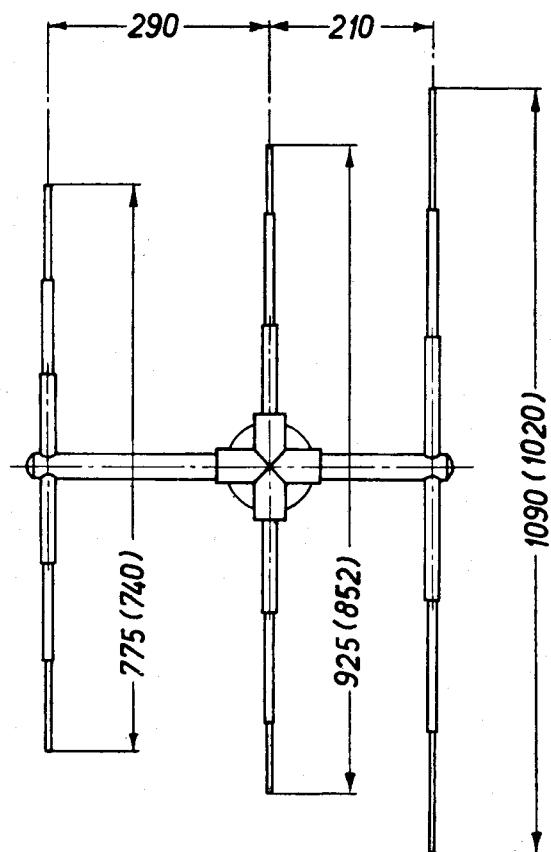
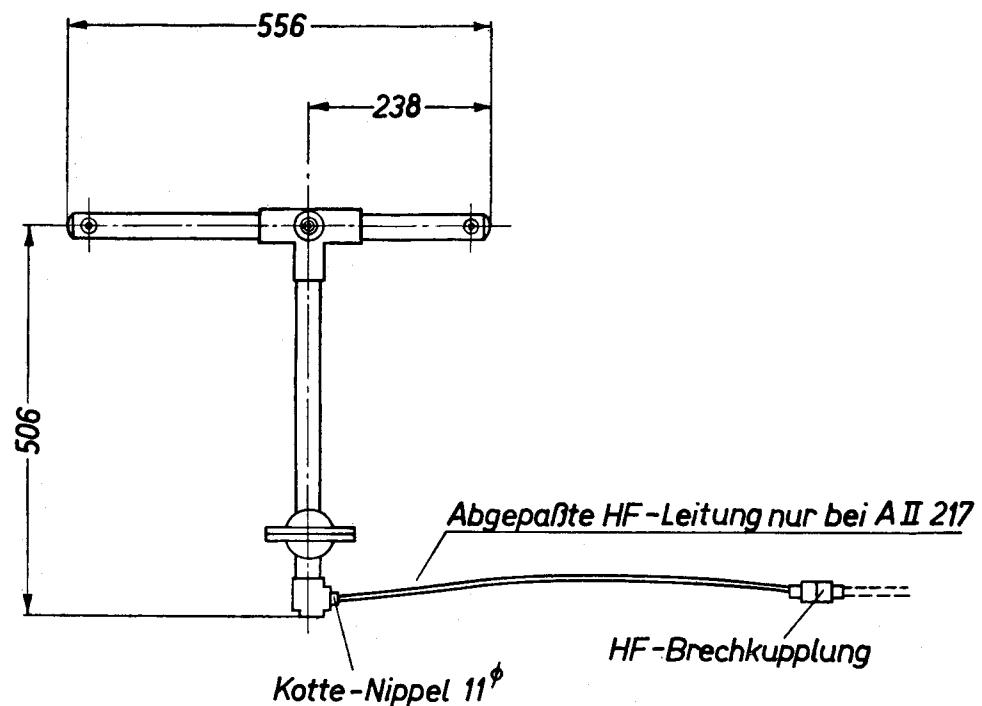
A. Funktionsprüfung ohne Zielflugzeug

(im Rahmen des üblichen Bordgerätefluges)

Diese beschränkt sich im wesentlichen darauf, festzustellen, ob durch die Flugerschüttungen Störungen in den Geräten auftreten. Weiter wird geprüft, ob entsprechend der Flughöhe über Grund das Bodenzeichen in der richtigen Entfernung erscheint. (Vergleich mit barometr. Höhenmesser.)

B. Reichweitenprüfung mit Zielflugzeug

Diese Prüfung wird nur zur Kontrolle der ersten Einbauten und zur gelegentlichen Stichprobe erforderlich sein. In diesem Falle ist nach dem im Gerätehandbuch D. (Luft) T. 4117/1 vorhandenen Reichweitendiagrammen die Reichweite (unter Berücksichtigung der jeweils eingebauten Antennen) und die Nahauflösung auf beiden Frequenzen zu prüfen.



Klammermaße gelten für A II 217

Abb. 1: Abmessungen der Horizontalantenne A I 217 und A II 217

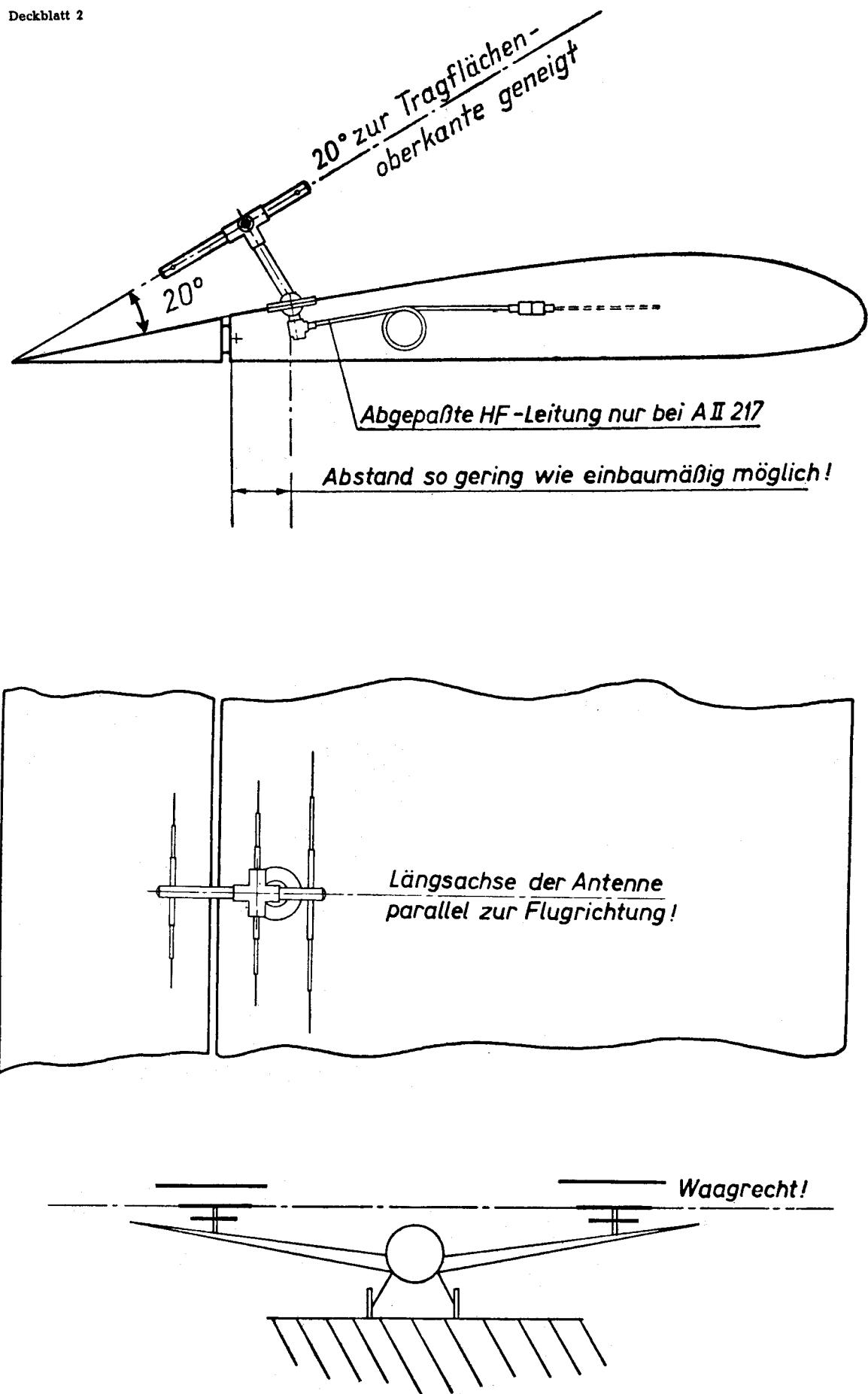
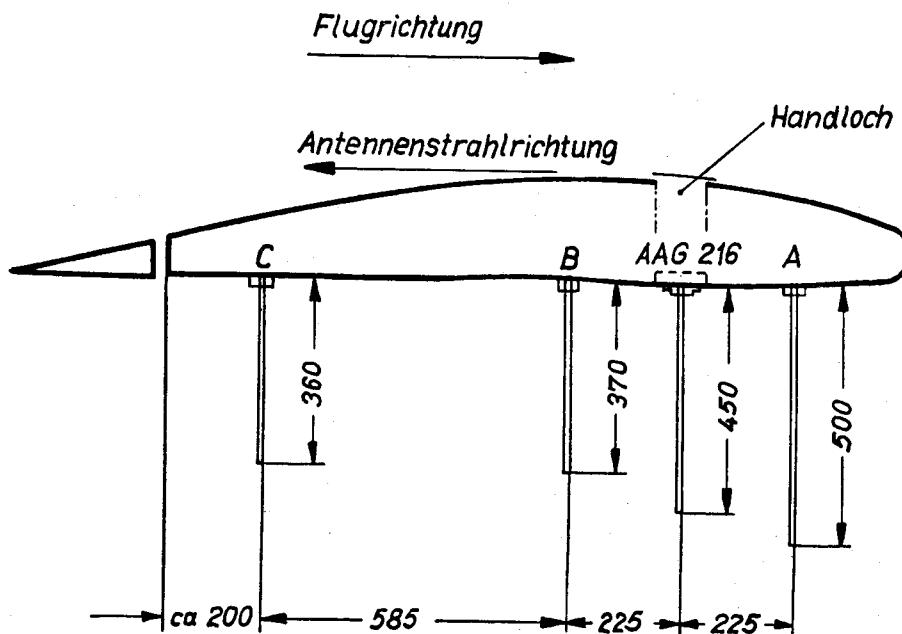


Abb. 2: Aufbaumaste der Horizontalantenne A I 217 und A II 217



Bezeichnung der Stäbe:

Antennenstab A

Strahler aus Antennenanpassungsgerät AAG 216

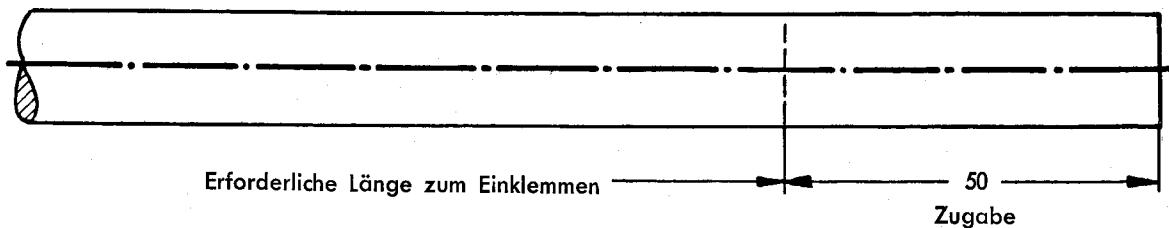
Antennenstab B

Antennenstab C

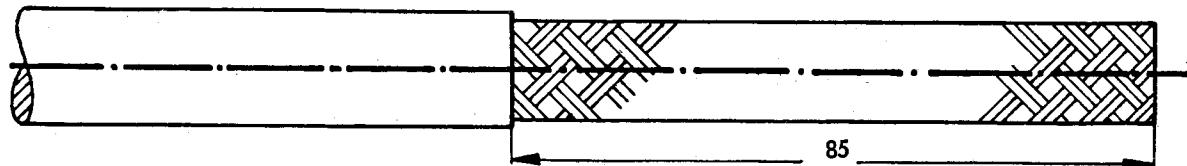
Diese Bezeichnungen sind auf dem Flansch jedes Stabes eingeschlagen

Abb. 3: Abmessungen der Antennenstäbe und Abstände der einzelnen Stäbe untereinander (Vertikalantenne)

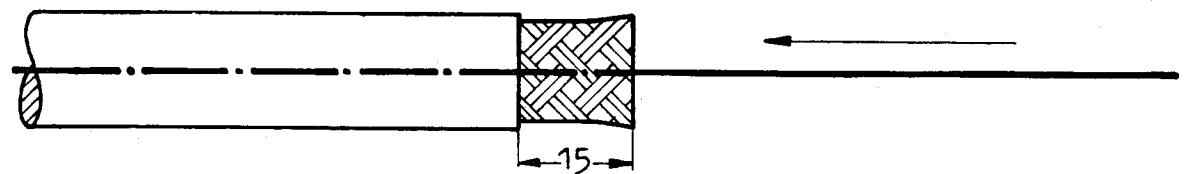
1. 200 Ω Kabel 50 mm länger lassen als benötigt wird



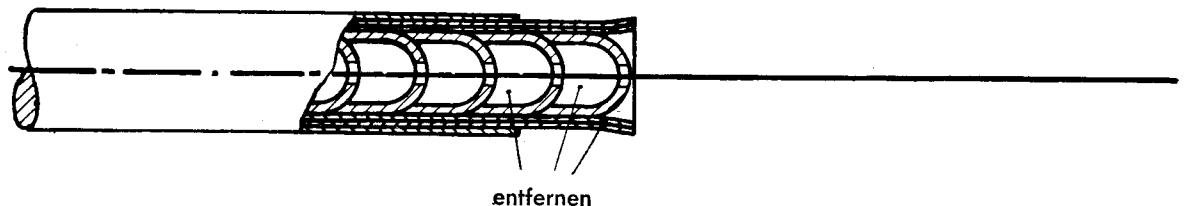
2. Isolation entfernen



3. Abschirmung in Pfeilrichtung zurückschieben und auf 15 mm abschneiden
Die Ader darf dabei nicht verletzt werden



4. Die zwei letzten Trolitulperlen mit der darumliegenden Trolitulisolation entfernen



5. Schelle öffnen und aufschieben. Nippel einsetzen (Festziehen)

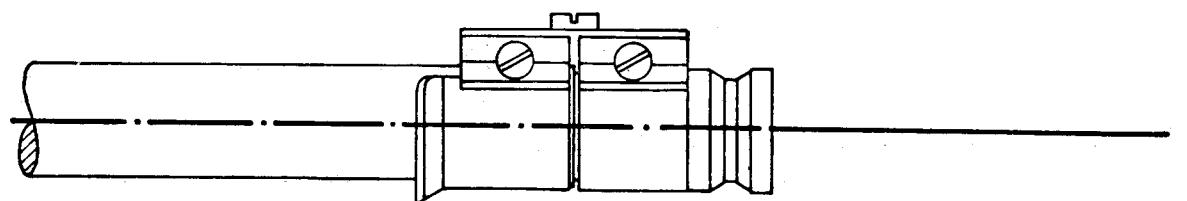
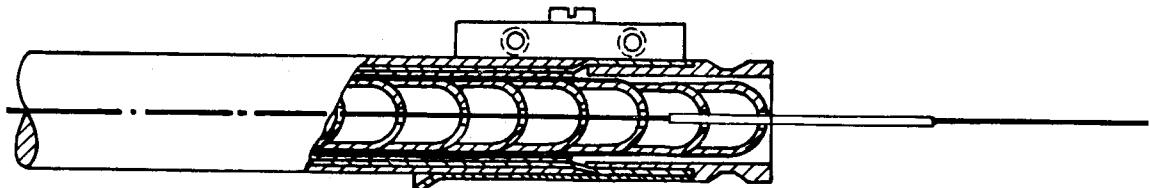
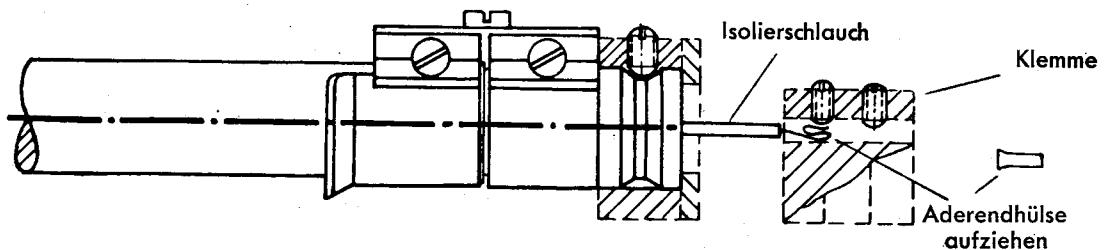


Abb. 5: Behandlungsvorschrift für die HF-Leitungen 2503 F,
2504 F, 2506 F und 2507 F

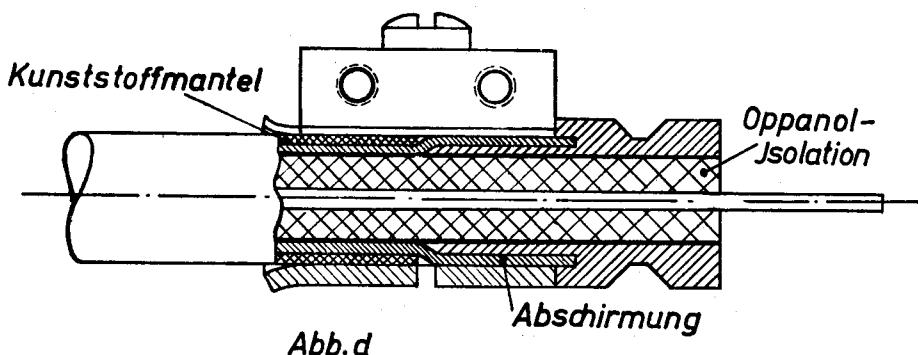
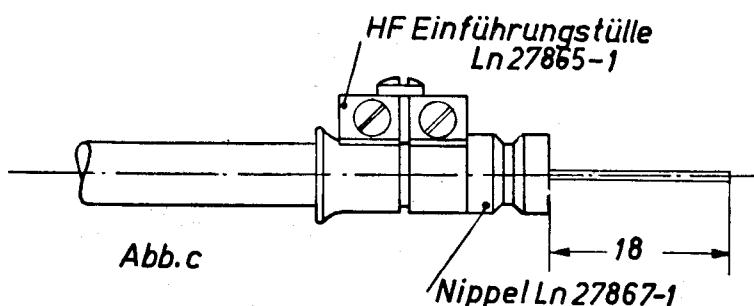
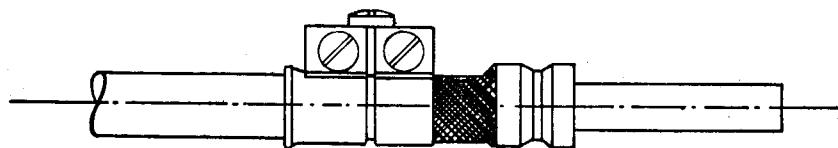
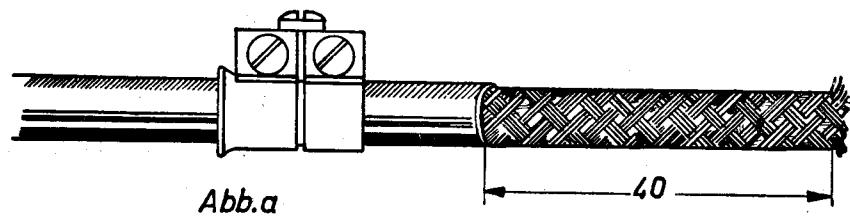
6. Ader mit einem 35 mm langen Isolierschlauch (0,5 mm) überziehen und die letzten Perlen wieder einsetzen



7. Ader zweimal umlegen, daß das Ende bis in die Klemme reicht. Rest abschneiden und Aderendhülse (0,75 mm) aufziehen



Noch Abb. 5: Behandlungsvorschrift für die HF-Leitungen 2503 F, 2504 F, 2506 F und 2507 F



1. Kunststoffmantel auf rund 40 mm entfernen, Tüle auf Leitung aufziehen; Abb. a)
 2. Leitungsnippel zwischen Oppanol-Isolierung und Abschirmung bis zum Kunststoffmantel einschieben, Abschirmung am Nippelansatz sauber beschneiden; Abb. b)
 3. Tüle bis zum Nippelansatz schieben und Spannschrauben der Tüle anziehen, Oppanol-Isolation am Nippelende beschneiden
 4. Leitung nach Maß der Abb. c) fertigstellen
- Abb. d) gibt im Maßstab 2 : 1 einen lagegerechten Querschnitt durch den Endverschluß

Abb. 6: Leitungsbearbeitungsvorschrift für HF-Leitungen 2502 F und 2505 F

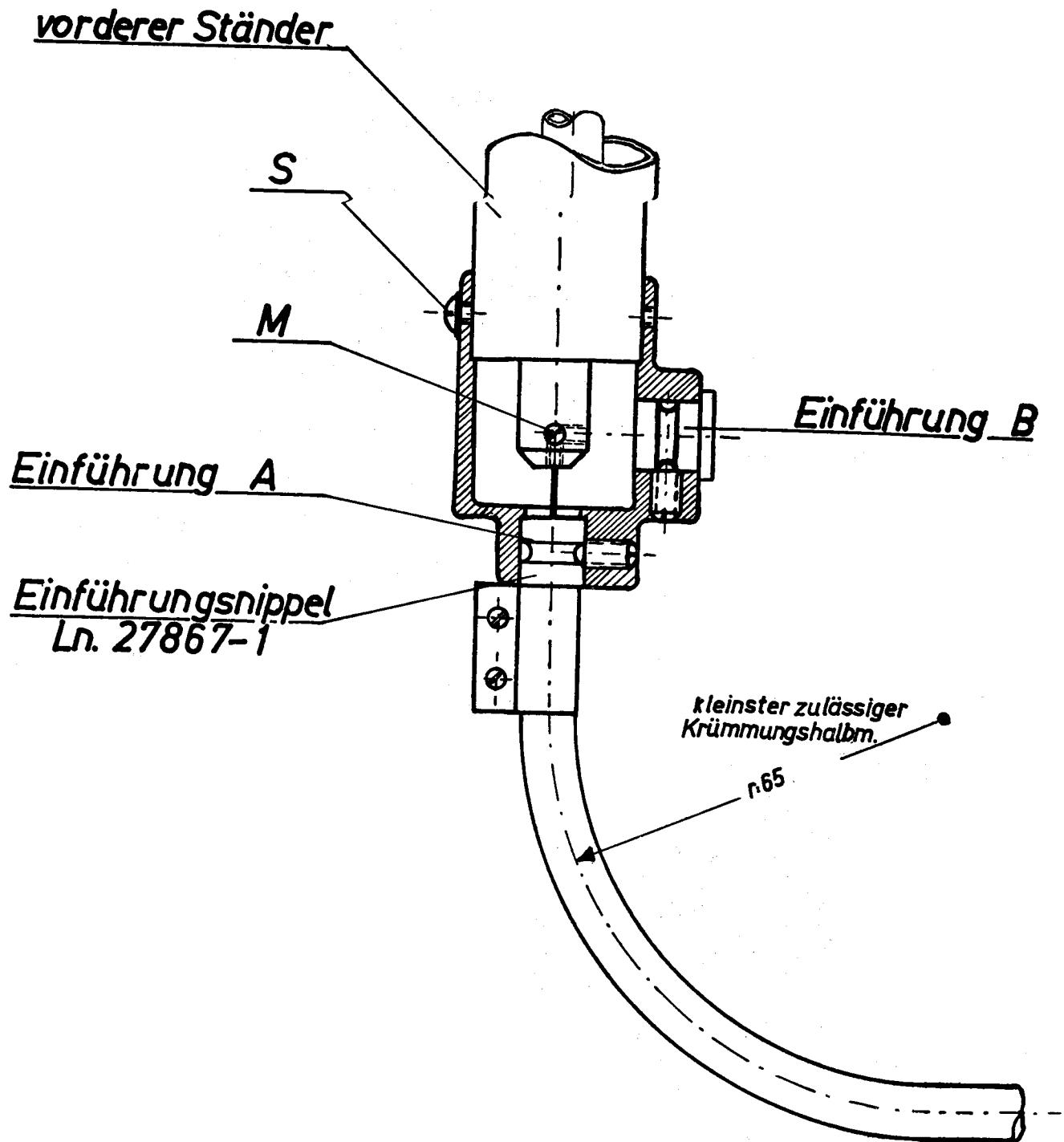


Abb. 7: Leitungsanschluß am Klemmkopf (Horizontalantenne)

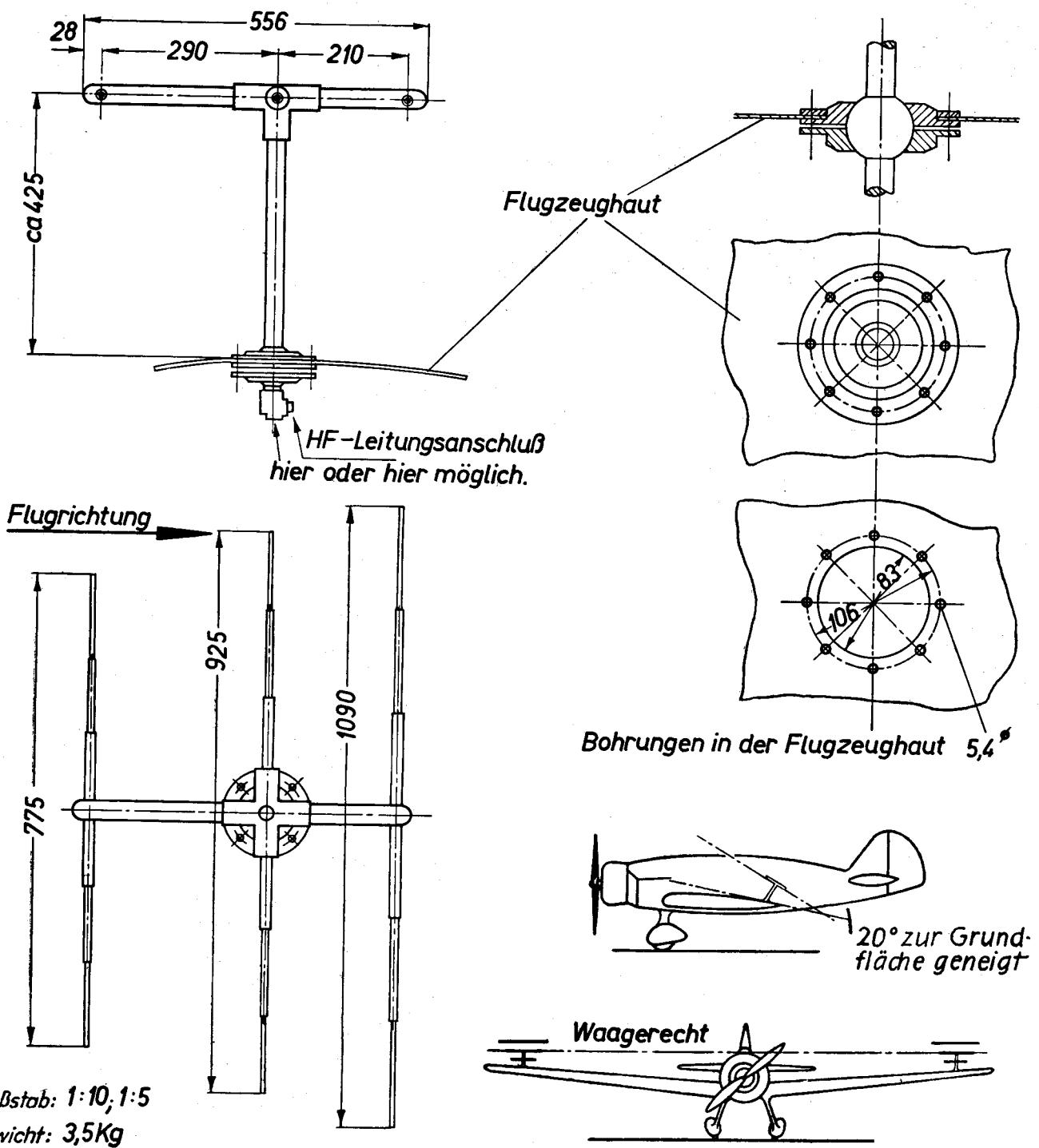
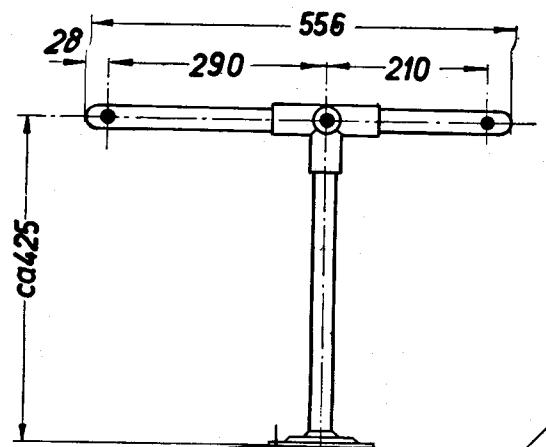
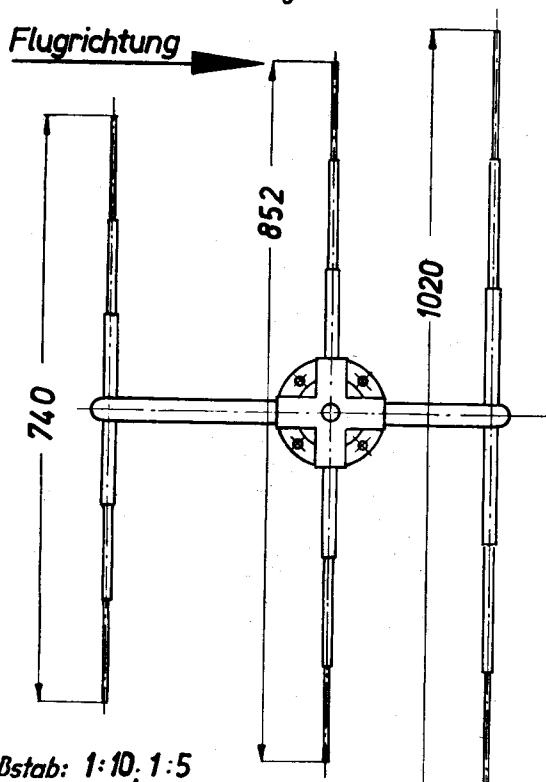
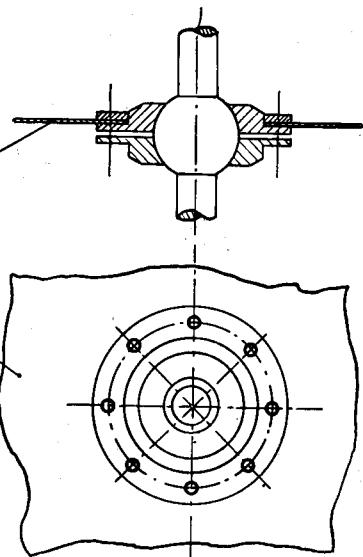


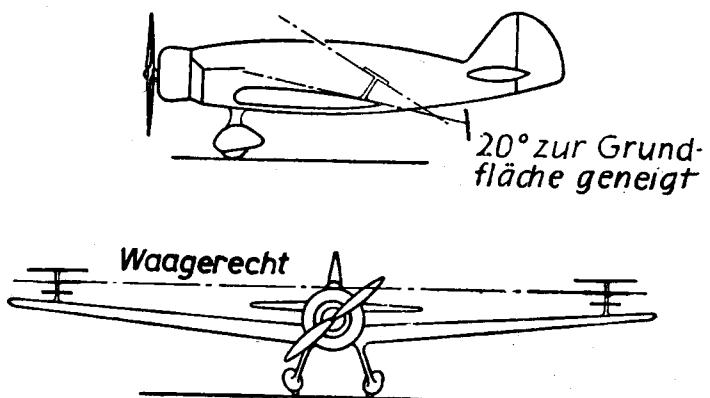
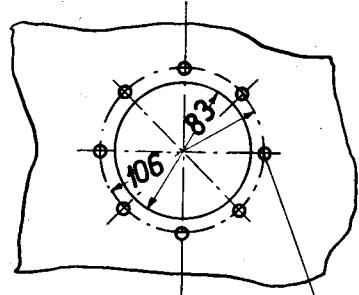
Abb. 8: Abmessung und Befestigung der Horizontalantenne A I 217



Flugzeughaut

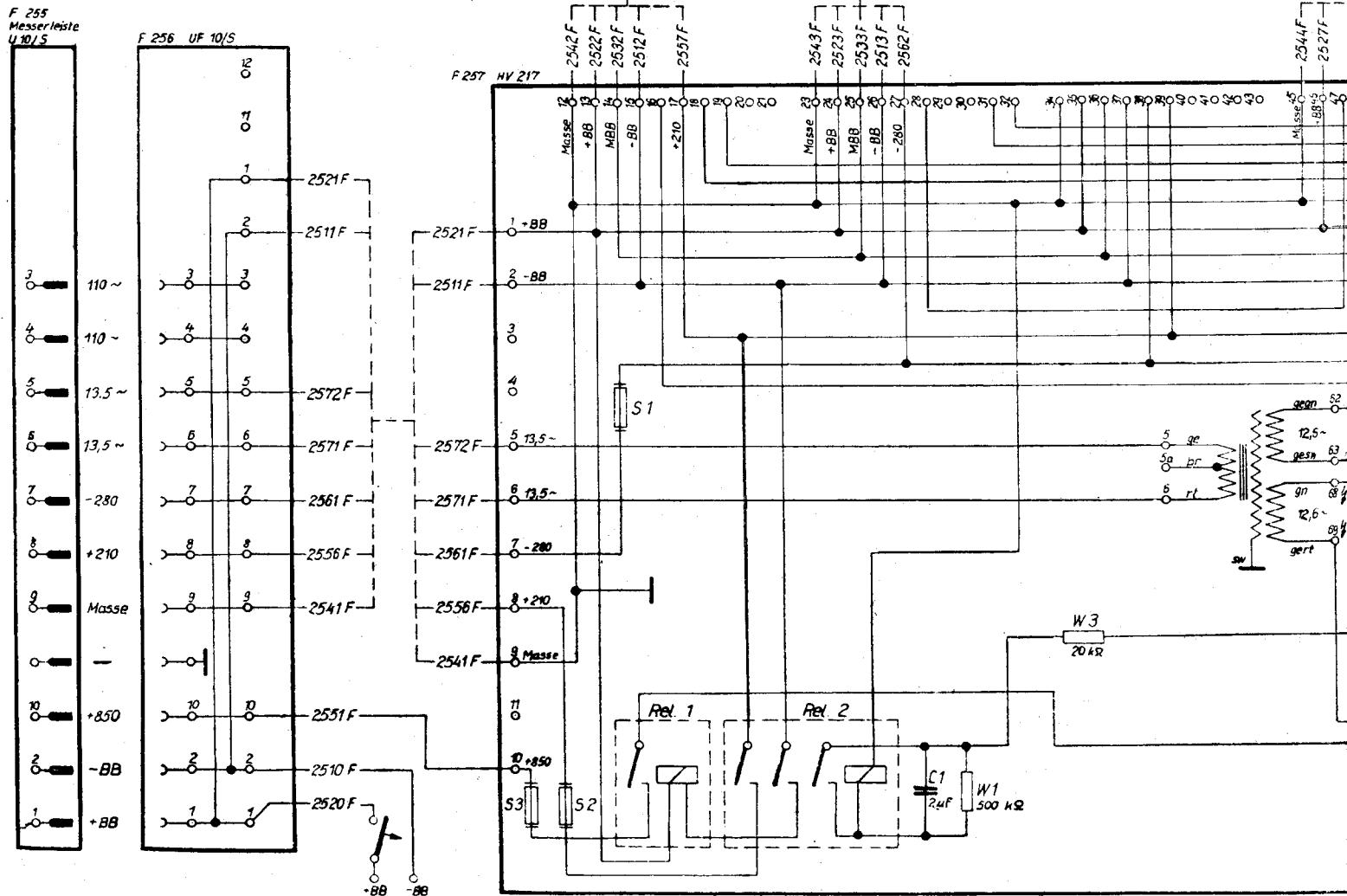
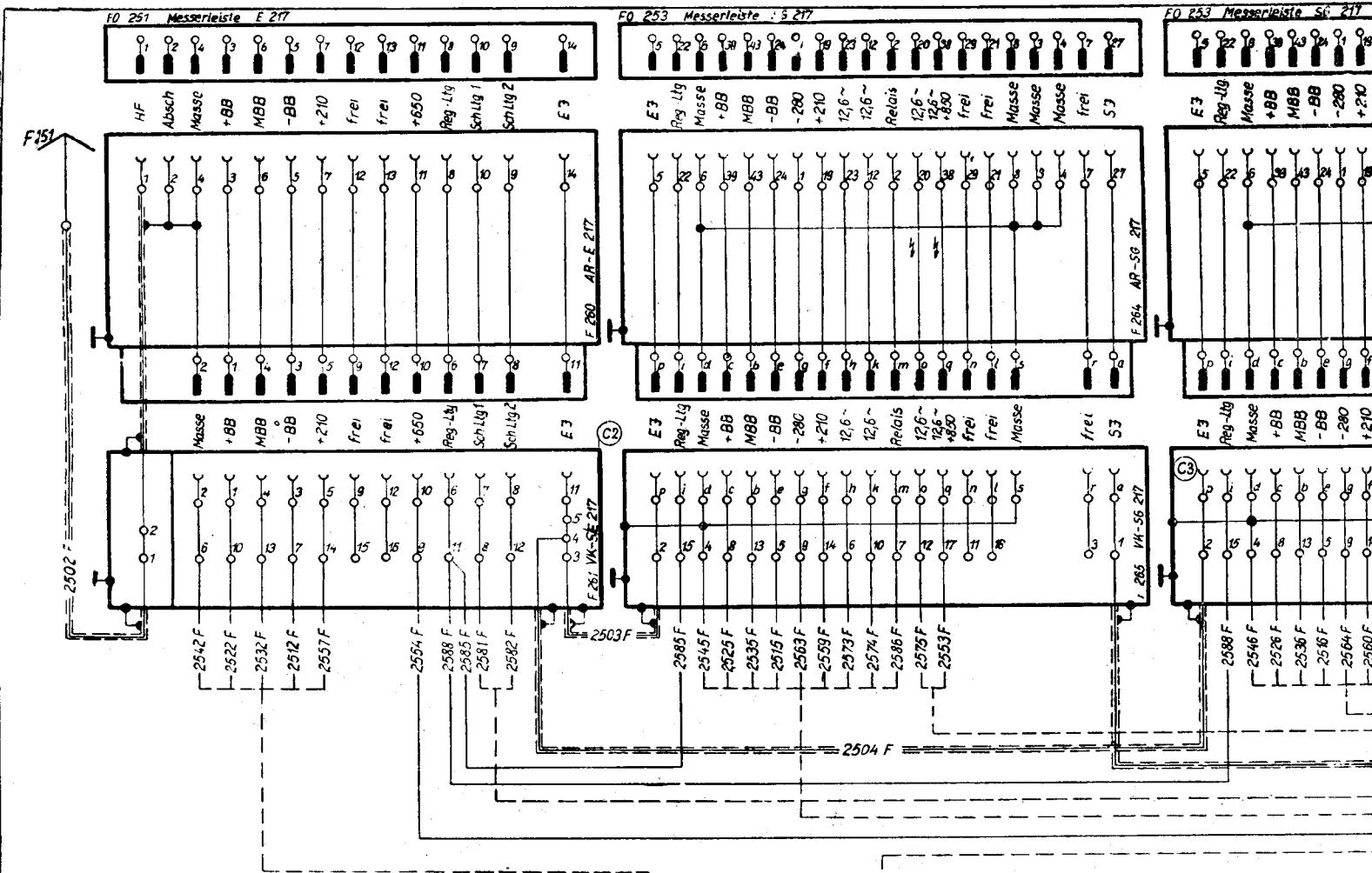


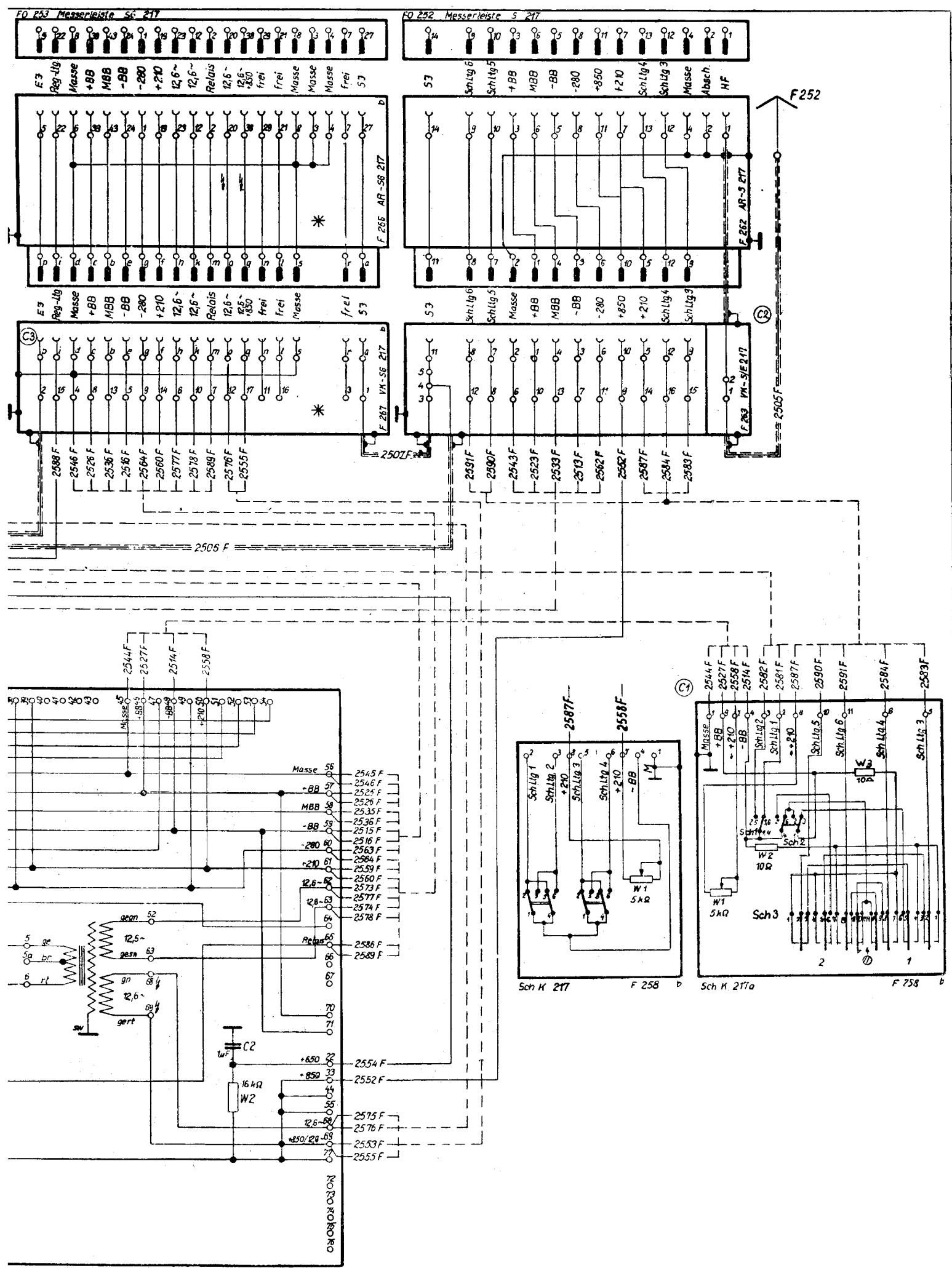
Bohrungen in der Flugzeughaut 5,4^{mm}

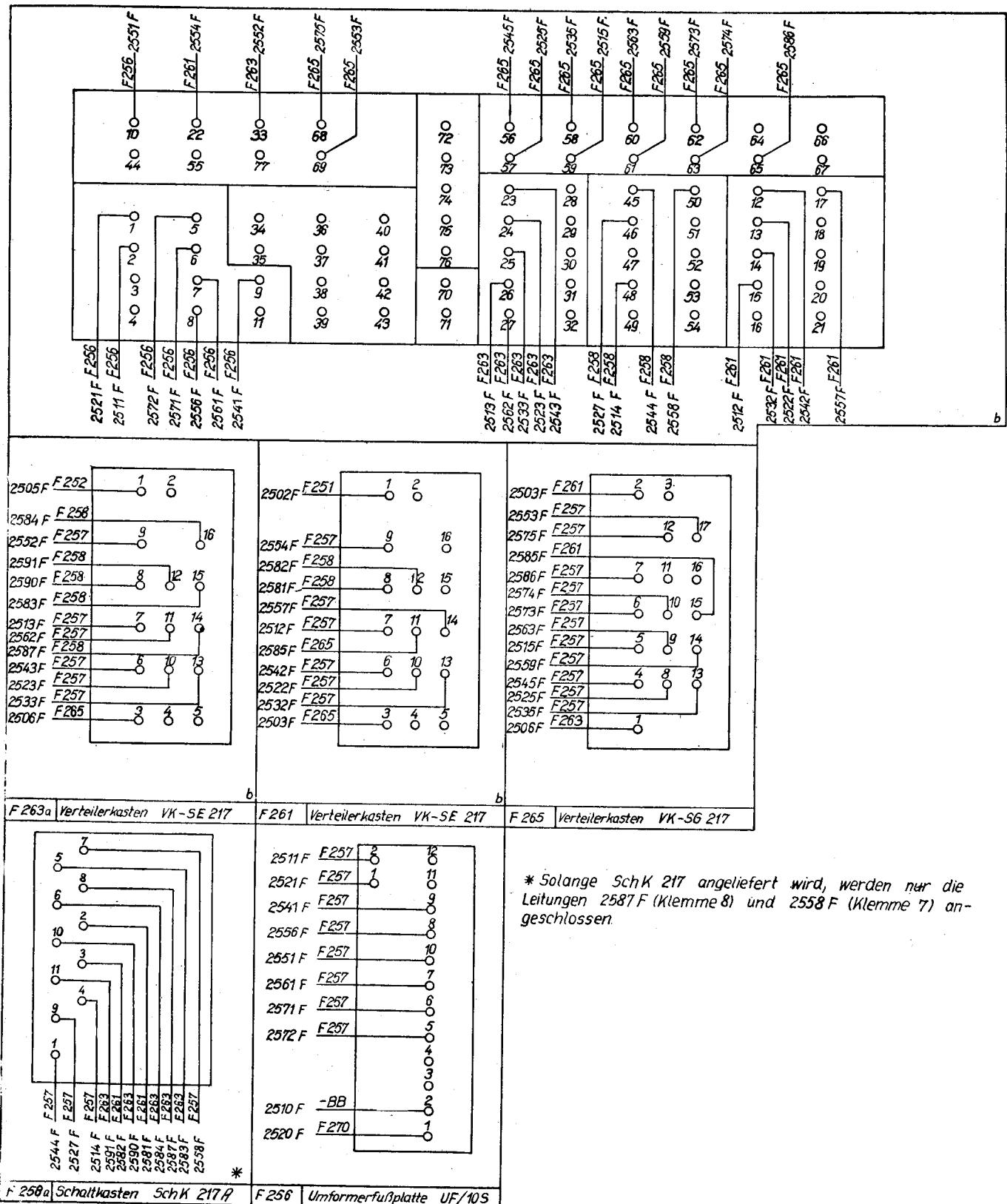


Maßstab: 1:10; 1:5
Gewicht: ≈ 4 Kg

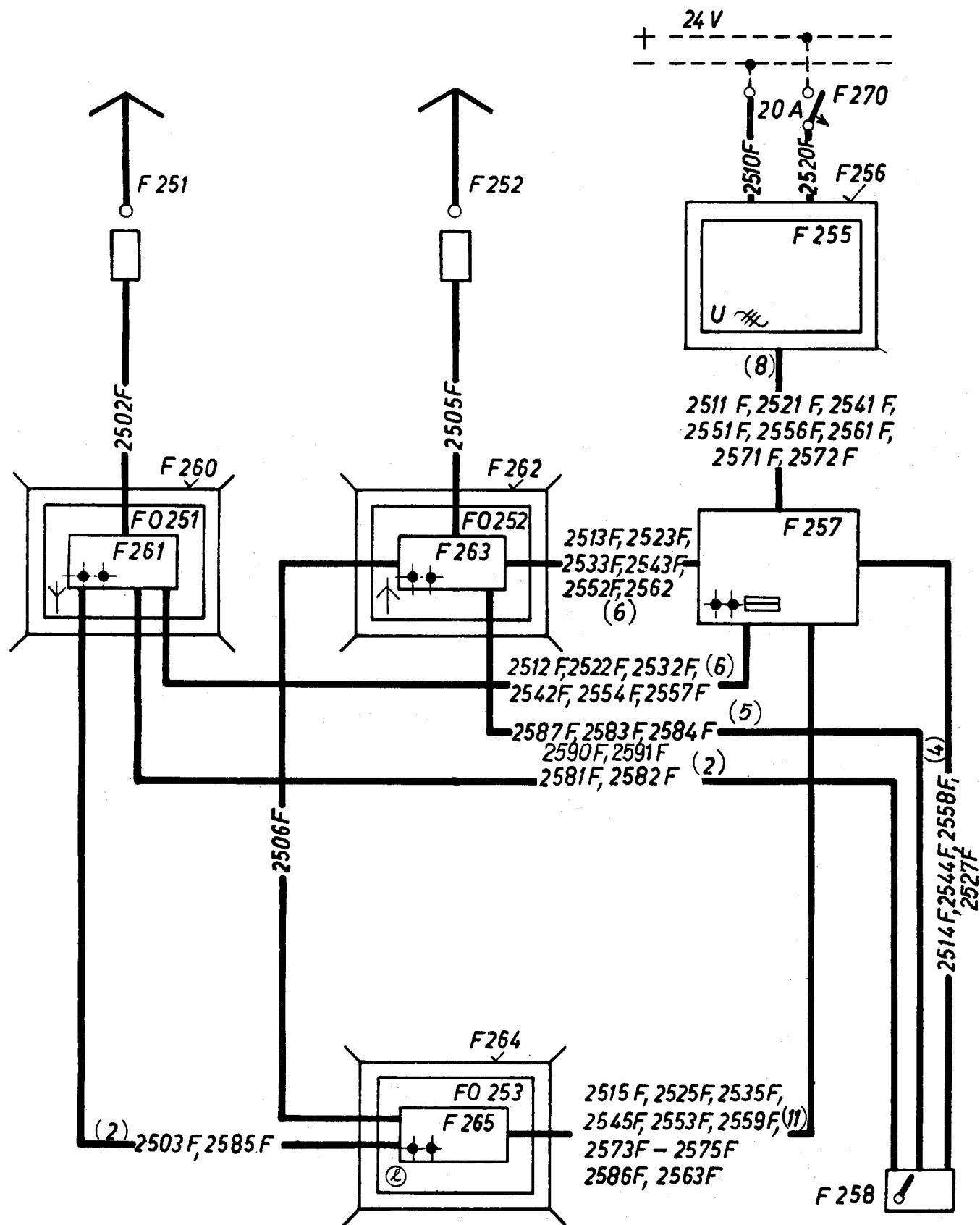
Abb. 9: Abmessung und Befestigung der Horizontalantenne A II 217







Grundschaltplan



Leitungsplan

Leitungsaufstellung

Anf.-Zeichen	Aderzahl und Querschnitt	Mittlerer Ø	Kennzeichen	Anf.-Zeichen	Aderzahl und Querschnitt	Mittlerer Ø	Kennzeichen
28 180	1 × 1,5 Ø	8,5	2502 F 2505 F	32 901—0	1 × 0,5	2,8	2571 F 2572 F 2573 F 2574 F
28 186	1 × 0,3 Ø	14,0	2503 F 2506 F				2583 F 2584 F 2585 F 2586 F 2587 F
0,75 DIN 9258	0,75	3,0	2551 F 2552 F 2553 F 2554 F 2575 F				2590 F 2591 F
32 901—0	1 × 0,5	2,8	2527 F 2532 F 2533 F 2535 F 2541 F 2542 F 2543 F 2544 F 2545 F 2556 F 2557 F 2558 F 2559 F 2561 F 2562 F 2563 F	32 901—1	1 × 0,75	2,9	2515 F 2525 F
				32 901—3	1 × 1,5	3,6	2512 F 2513 F 2522 F 2523 F 2581 F 2582 F
				32 901—4	1 × 2,5	4,3	2511 F 2514 F 2521 F
				32 901—62	1 × 6	6,2	2510 F 2520 F

Einbaueräte

Lfd. Nr.	Stück	Benennung	Gewicht kg	Baumuster	Anf.-Zeichen
F 251	1	wahlweise Vertikalantenne (a) bestehend aus: 1 Antennenanpassungsgerät mit 1 Strahler 1 Antennenstab A 1 Antennenstab B 1 Antennenstab C	1,4	AAG 216	29 350 29 351 29 352 29 353
	1	Horizontalantenne (b) mit Klemmkopf	3,5	AI 217	29 387
	1	Horizontalantenne (c) mit Klemmkopf und Hf-Leitung, abgepaßt	4,0	AII 217	29 387—1
F 252	1	wahlweise Vertikalantenne (a) bestehend aus: 1 Antennenanpassungsgerät mit 1 Strahler 1 Antennenstab A 1 Antennenstab B 1 Antennenstab C	1,4	AAG 216	29 350 29 351 29 352 29 353
	1	Horizontalantenne (b) mit Klemmkopf	3,5	AI 217	29 387
	1	Horizontalantenne (c) mit Klemmkopf und Hf-Leitung, abgepaßt	4,0	AII 217	29 387—1
F 253					
F 254					
F 255	1	Umformer	13,0	U 10/S	27 375
F 256	1	Umformerfußplatte für F 255	0,6	UF 10/S	27 376
F 257	1	Hauptverteiler	2,25	HV 217	29 383
F 258	1	Schaltkasten	0,35	SchK 217 A	29 390—1
F 259					
F 260	1	Aufhängerahmen für FO 251	0,85	AR—E 217	29 384
F 261	1	Verteilerkasten für F 260	0,34	VK—SE 217	29 388
F 262	1	Aufhängerahmen für FO 252	0,8	AR—S 217	29 385
F 263	1	Verteilerkasten für F 262	0,34	VK—SE 217	29 388
F 264	1	Aufhängerahmen für FO 253	0,76	AR—SG 217	29 386
F 265	1	Verteilerkasten für F 264	0,31	VK—SG 217	29 389
F 266					
F 267					
F 268	1	Hf-Brechkupplung, 1-polig, für F 251 (c)	0,04	—	28 095—2
F 269	1	Hf-Brechkupplung, 1-polig, für F 252 (c)	0,04	—	28 095—2
F 270	1	Selbstschalter, 20 Amp.		liefert Flugzeugfirma	

Prüfvoltmeter PV 62
Schalterstellung für FuG 217

Sender

Schalterstellung	zu messende Spannung	Skalenbereich
1	+ 25 V	25°
2	— 280 V	28°
3	+ 210 V	21°
4	+ 800 V	27°

Empfänger

Schalterstellung	zu messende Spannung	Skalenbereich
1	+ 25 V	25°
2	—	—
3	+ 210 V	21°
4	+ 600 V	20°
5	—	—

Sichtgerät

Schalterstellung	zu messende Spannung	Skalenbereich
1	+ 25 V	25°
2	— 280 V	28°
3	+ 210 V	21°
4	+ 800 V	27°
5	12,6 V	25°