

D. (Luft) T. 4060

Bordpeilgerät R. C. 5 B.

automatischer Funkkompaß

(Radio-compas automatique de bord)

Deutsche Übersetzung

Geräte-Handbuch

Beschreibung und Wirkungsweise

sowie

Bedienung und Wartung

Januar 1942

Berlin, den 13. Januar 1942.

Generalluftzeugmeister
C - E 4 Nr. 3746/41

Diese Druckschrift: D. (Luft) T. 4060 „Bordpeilgerät R. C. 5 B. automatischer Funkkompaß (Radio-compas automatique de bord) deutsche Übersetzung, Geräte-Handbuch, Beschreibung und Wirkungsweise sowie Bedienung und Wartung, Januar 1942“ ist geprüft und gilt als Dienstanweisung.

Sie tritt mit dem Tage der Ausgabe in Kraft.

J. A.
Vorwald.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	9
Zusammensetzung	9
Grundlagen	9
I. Allgemeine Merkmale	11
1. Verwendung	11
2. Betriebsarten	11
3. Frequenzbereich	11
4. Empfindlichkeit und Empfangsreichweite	11
a) Empfindlichkeit des Empfängers	11
b) Empfangsreichweiten	12
5. Stromversorgung	13
6. Antenne	13
7. Zubehör	13
8. Röhren	13
9. Maße und Gewichte	14
II. Beschreibung	15
1. Stromversorgungsgerät	15
2. Peilrahmensystem	16
3. Anzeigegerät Funter	17
4. Anzeigegerät Flugzeugführer	18
5. Empfänger	18
6. Bedienungsgerät	20
a) Grobstufenwechsel	22
b) Feinabstimmung	22
7. Siebgerät	22
8. Verteiler- und Sicherungskasten	22
9. Verkabelung der Geräte	23
III. Wirkungsweise	24
1. Grundsätzliche Wirkungsweise	24
2. Rahmen	26
3. Empfänger	27

	Seite
4. Bedienungsgerät	29
a) Verstärkungsregelung	30
b) Umschaltung: Telefonie — Telegrafie	30
c) Beleuchtungsregelung	30
d) Kontrolle des Ausgangsstromes des Empfängers	31
5. Anzeigergeräte	31
IV. Bedienung	32
1. Einbau an Bord eines Flugzeuges	32
a) Einbau des Weirahmens	32
b) Einbau der Halterung	33
c) Einziehbarer Rahmen	34
d) Eingebetteter Rahmen	34
e) Einbau des Empfängers	34
f) Einbau des Stromversorgungsgerätes	34
g) Einbau des Bedienungsgerätes	35
h) Befestigung der Anzeigergeräte	35
i) Befestigung der Fernantriebe	35
k) Einbau der Verkabelungen und der Leitungskupplungen	36
l) Bordbatterie	36
2. Inbetriebnahme	36
a) Allgemeines	36
b) Inbetriebnahme mit einem einzigen Anzeigergerät	38
c) Inbetriebnahme mit zwei Anzeigergeräten	38
d) Inbetriebnahme eines zweiten Anzeigergerätes, wenn die Anlage mit nur einem Anzeigergerät ausgerüstet ist	39
3. Nulleinstellung	40
a) Landflugzeuge	40
b) Wasserflugzeuge	41
4. Funkbeschildung	42
a) Ermittlung der Fehlerkurve	42
b) Ausführung der Funkbeschildungsaufnahme	44
c) Aufzeichnung der Funkbeschildungskurve	45
d) Verwendung der Funkbeschildungskurve zur genauen Bestimmung des Winkels zwischen Flugzeuggängsachse und Sender	45
e) Wasserflugzeug — Funkbeschildung	45
5. Allgemeines	46
a) Empfang einer unmodulierten Trägerfrequenz	46
b) Empfang einer tonmodulierten Trägerfrequenz	46
c) Empfang von Telefonie, Rundfunksendung	46
d) Empfang von Telegrafie (Morsezeichen)	46
e) Störungen	47
f) Wichtige Anweisungen	47
g) Genauigkeit	48

	Seite
6. Störungen, die während des Fluges beseitigt werden können	49
V. Wartung	57
1. Wartung im normalen Betrieb	57
a) Schmierung	57
b) Kohlebürsten	57
c) Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Anzeigergeräte	59
2. Periodische Prüfungen	59
a) Bedienungsgerät	59
b) Rahmen	59
c) Empfänger	60
d) Leitungskupplungen und Verkabelung	60
3. Aus- und Wiedereinbau der Geräte. Methodische Ermittlung der Störungursachen	60
a) Drehrahmen	61
b) Empfänger	61
c) Stromversorgungsgerät	61
d) Anzeigergeräte	62
1. Leerung und Füllung der Anzeigergeräte	62
2. Vorsichtsmaßnahmen bei längerer Lagerung	63
3. Instandsetzung	64
Anhang	65
Französische Bezeichnung an den Geräten und deutsche Übersetzung	65
Anlagenverzeichnis	67

Abbildungen.

Abb. 1. Gesamtansicht des Funkkompasses	8
---	---

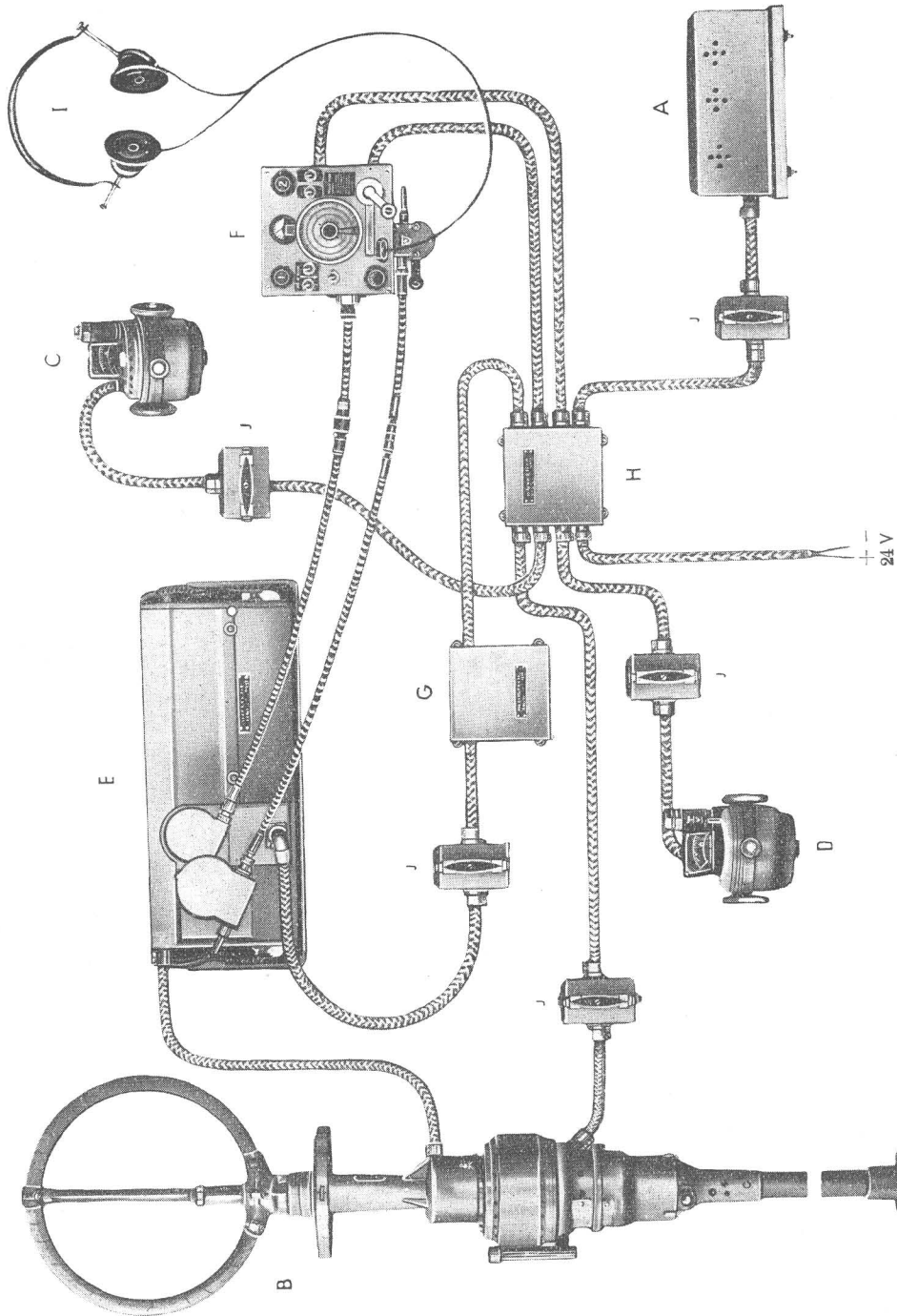


Abb. 1. Gesamtansicht des Funkkompasses.

Einleitung.

Zusammensetzung.

(Abb. 1.)

Der Funkkompaß (Radiokompaß R. C. 5 B.) besteht aus sieben Hauptgeräten:

- 1. 1 Stromversorgungsgerät (A)
- 2. 1 Peilrahmensystem (B)
- 3. 1 Richtungsanzeigergerät, Anzeigergerät „Funker“ genannt . . . (C)
- 4. 1 Empfänger (E)
- 5. 1 Bedienungsgerät (F)
- 6. 1 Siebgerät (G)
- 7. 1 Verteiler- und Sicherungskasten (H)

Gegebenenfalls kann ein achttes Gerät, das Anzeigergerät „Flugzeugführer“, zu den sieben Geräten hinzugefügt werden. (D)

- 8. Zusatzgeräte:
 - 1 Kopfhörer (I)
 - 5 Leitungskupplungen (K)

- 9. Verkabelung zur Speisung der verschiedenen Geräte und zur Fernbedienung des Empfängers.

Grundlagen.

(Anlage 8.)

Der automatische Funkkompaß beruht auf folgendem Prinzip:

Ein Empfangsrahmen, der sich um eine vertikale Achse dreht, ergibt jedesmal, wenn die Rahmenebene in die Richtung zum Sender weist, ein Empfangsmaximum. Wenn er sich gleichmäßig mit einer bestimmten Geschwindigkeit dreht, kann man folglich in einem Rundfunkempfänger, der auf einen Sender abgestimmt ist, eine bestimmte Anzahl von Empfangsmaxima und -minima je Sekunde beobachten. Diese Zahl hängt natürlich von der Drehgeschwindigkeit des Empfangsrahmens ab.

Es ist eine Drehgeschwindigkeit von 5 Umdrehungen je Sekunde gewählt. Die Frequenz der Maxima und der Minima ist demnach 10 Hz, weil der Rahmen sich bei einer vollen Umdrehung zweimal in die Richtung zum Sender einstellt. Es ergeben sich folglich zwei Maxima und zwei Minima je Umdrehung.

Die Phase dieser Maxima und dieser Minima, d. h. der Augenblick, wann sie eintreten, hängt von der Richtung des Senders ab. Wenn der Teilrahmen sich dreht, treten diese Maxima immer dann ein, wenn die Rahmenebene in die Richtung des Senders weist. Wenn der Sender seinen Standpunkt im Raum ändert, dann ändert sich auch die Phase der Minima und der Maxima. Diese Phasenänderung wird in dem Gerät ausgenutzt, um die automatische Anzeige zu erhalten.

Der hochfrequente Wechselstrom, der im Rahmen aufgenommen wird und in einem Empfänger, den man auf den gewünschten Sender abstimmen kann, verstärkt wird, wird nach niederfrequenter Verstärkung gleichgerichtet. Das gibt einen im Rhythmus der Empfangsmaxima und -minima schwankenden Gleichstrom, dessen Phase genau der der Maxima und Minima entspricht. Um diese Phase in einem Anzeigegerät messen zu können, muß man einen bestimmten Nullpunkt annehmen. Dieser Nullpunkt wird dadurch erhalten, daß man auf die Drehachse des Rahmens einen Zweiphasenstrom-Generator setzt, dessen Phase gegenüber den Umdrehungen des Empfangsrahmens fest ist und der ebenfalls 10 Hz liefert.

Der schwankende Strom, der am Ausgang des Empfängers erhalten wird, einerseits, und die Zweiphasenströme fester Phase, die auf der Rahmenachse durch den Generator erzeugt werden andererseits, werden in einen Phasennmesser geschickt. Die Zweiphasenströme erzeugen in einem magnetischen Stator, der dem Stator eines Asynchronmotors ähnelt, ein Drehfeld. Der schwankende Strom des Empfängers gelangt in eine kleine drehbare Spule, die die Anzeigeskala trägt. In dieser Drehspule fließt demnach ein Wechselstrom, der durch die Drehung des Empfangsrahmens hervorgerufen wird, und der Stator erzeugt ein Drehfeld fester Phase. Die magnetischen Wirkungen des einen Stromes auf den anderen geben der Drehspule eine bestimmte Stellung. Die Drehspule stellt sich so ein, daß ihre Ebene in dem Moment, wo der durch die Spule fließende Strom ein Maximum ist, auf der Richtung des Drehfeldes senkrecht steht. Sie zeigt so die gesuchte Phase und somit die Richtung zum Sender an.

I. Allgemeine Merkmale.

1. Verwendung.

Der automatische Funkkompaß ist ein Navigationsgerät, das die Richtung (0° — 360° , mit einer Unsicherheit von 180°) zu dem Sender anzeigt, auf den er eingestellt ist. Als Bezugsachse, von der aus der Winkel gemessen wird, dient im allgemeinen die Längsachse des Flugzeuges.

Der Hauptzweck des Funkkompasses ist der, durch unmittelbare und dauernde Ablesung auf dem Anzeigegerät den Winkel zu liefern, den der Sender mit der Längsachse des Flugzeuges bildet. Dieser Winkel wird von der Längsachse aus gezählt, und zwar positiv rechts herum (im Uhrzeigersinn).

2. Betriebsarten.

Empfang von Telefonie oder von Telegrafie tonlos oder tönend, je nach der Handhabung (siehe Kapitel IV, Abschnitt 5).

3. Frequenzbereich.

Der Frequenzbereich des Gerätes erstreckt sich von 1500—130 kHz und ist in drei Grobstufen unterteilt:

- 1. Grobstufe 1500 — 683,5 kHz
- 2. Grobstufe 683,5—284,5 kHz
- 3. Grobstufe 284,5—130 kHz.

4. Empfindlichkeit und Empfangsreichweite.

a) Empfindlichkeit des Empfängers.

1,0 μ V Eingangsspannung bei Telegrafie-tönend, moduliert mit 1000 Hz, Modulationsgrad 40% oder

0,8 μ V Eingangsspannung bei Telegrafie-tonlos ergeben eine Ausgangsspannung von 1 Volt.

b) Empfangsreichweiten.

Bei Tage lassen sich über Land folgende Reichweiten erzielen:

Flughafensender von 300—500 Watt Antennenleistung und Drehfunkfeuer mit einer Sendefrequenz von etwa 300—330 kHz können mit einer Genauigkeit von $\pm 2^\circ$ auf 300 km Entfernung gepeilt werden.

Peilungen gleicher Genauigkeit können von starken Rundfunksendern auf eine Entfernung von 1000—2000 km genommen werden.

Bei Nacht und über Land begrenzt der Nachteffekt, der vom Gerät unabhängig und allen Rahmenpeilern eigen ist, die fehlerfreie Anzeige auf 70 km um die Station herum. Die automatische Anzeige ermöglicht es jedoch, die Peilungen zu mitteln und auch dann eine ausgezeichnete automatische Anzeige zu erhalten, wenn das Minimum, das man bei Drehung des Rahmens von Hand erhält, zu verschwommen wäre. Der Gebrauch des automatischen Funkkompasses ermöglicht also die Reichweite bei Nacht merklich zu erhöhen.

Der Nachteffekt ist durch die Tatsache gekennzeichnet, daß der Zeiger dauernd um mehrere 10° in beliebigem Sinne schwankt, oft um die wahre Peilung der Station, aber manchmal auch mit bedeutenden Winkelabweichungen.

Die Rundfunkstationen, die mit schwundarmen Antennen ausgerüstet sind, ermöglichen eine Reichweite von 200—300 km ohne Nachteffekt.

Über See sind die Tagesreichweiten zumindest doppelt so groß wie die über Land.

Andererseits tritt bei Nacht der Nachteffekt erst bei 2—3mal so großen Entfernungen wie über Land auf, vorausgesetzt jedoch, daß die Übertragung ausschließlich über See stattfindet.

Ein Sender von 300—500 Watt Antennenleistung ermöglicht über See eine Reichweite von 1000 km bei Tage und wenigstens 200 km bei Nacht, ohne daß sich der Nachteffekt bemerkbar macht. Man kann sich übrigens leicht vergewissern, ob der Nachteffekt die Peilungen stark beeinflusst.

Eine stetige und während mehrerer Minuten vollkommen fest bleibende Anzeige zeigt an, daß der Nachteffekt überhaupt nicht oder nur wenig vorhanden ist, und mit einiger Erfahrung stellt der Peilende leicht seine An- oder Abwesenheit fest.

Die Tätigkeit der atmosphärischen Störungen beschränkt sich darauf, dem Zeiger im Anzeigegerät Stöße mitzuteilen, die sich durch augenblick-

liche Anzeigeunterschiede verraten. Die feste Stellung, die die genaue Richtung angibt, kann demgegenüber leicht ausgemacht werden.

5. Stromversorgung.

Leistung, aufgenommen vom Empfänger und vom Stromversorgungs-	
gerät:	65 Watt
Leistung, aufgenommen vom Peilrahmensystem:	85 Watt
	Gesamtleistung 150 Watt.

Die Stromversorgung des Funkkompasses wird vollständig aus der Gleichstrombordbatterie bezogen. Die Anodenspannung von 250 Volt und die Gittervorspannung von 40 Volt werden von einem gestiebt Umformer geliefert. Die Röhrenheizung erfolgt unmittelbar aus der Bordbatterie.

Die Speisespannung kann ohne nennenswerten Anzeigefehler um $\pm 15\%$ schwanken.

6. Antenne.

Die Antenne besteht aus einem Drehrahmen von 30 cm Durchmesser, der von einem Motor mit 300 U/min. angetrieben wird.

7. Zubehör.

- 1 Kopfhörer: Scheinwiderstand 15000 Ohm bei 1000 Hz.
- 5 Leitungskupplungen.

8. Röhren.

- 7 Röhren, davon zwei vom Typ TE 47
- fünf vom Typ TE 46
- V 1—TE 47 Hochfrequenz-Verstärkerröhre
- V 2—TE 46 1. Schwing- und Mischröhre
- V 3—TE 47 1. Zwischenfrequenz-Verstärkerröhre
- V 4—TE 46 2. Zwischenfrequenzröhre, zugleich 2. Schwingröhre für 1000 Hz und Modulationsröhre
- V 5—TE 46 1. Gleichrichterröhre
- V 6—TE 46 2. Gleichrichterröhre für die Anzeigegeräte
- V 7—TE 46 Niederfrequenz-Verstärkerröhre für Kopfhörer und automatische Verstärkungsregelung.

9. Maße und Gewichte.
(Anlage 13.)

Bezeichnung der Einzelteile mit zugehörigen Leitungskupplungen	Gewichte in kg etwa	Breite oder \varnothing in mm	Höhe in mm	Tiefe in mm
Drehrahmen	6,790	152	650	
		Kleinmaß im Sitzraum		
Empfänger	11,485	482	205	212
Bedienungsgerät	2,374	167	265	100
Anzeigegerät Funker	2,522	115	175	163
Anzeigegerät Flugzeugführer	2,560	115	175	163
Stromversorgungsgerät	3,825	255	132	155
Verteiler- und Sicherungskasten	0,520	135	153	34
Siebgerät	0,550	135	153	34
	Gewicht je Meter in Gramm			
Verbindungskabel f. Drehkondensatoren		264		
Verbindungskabel für Frequenzstufenwechsel		268		
Kabel zu 11 Adern		645		
Kabel zu 8 Adern		463		
Kabel zu 6 Adern		432		
Kabel zu 2 Adern		307		

II. Beschreibung.

Beschreibung folgender Geräte.

1. Stromversorgungsgerät Anlage 1
2. Beilrahmensystem Anlage 2
3. Anzeigegerät Funker Anlage 3
4. Anzeigegerät Flugzeugführer Anlage 4
5. Empfänger Anlage 5
6. Bedienungsgerät Anlage 6
 - a) Grobstufenwechsel Anlage 15
 - b) Feinabstimmung Anlage 16
7. Siebgerät Anlage 7
8. Verteiler- und Sicherungskasten Anlage 7
9. Verkabelung der Geräte Anlage 9—12

1. Stromversorgungsgerät.

(Anlage 1.)

Es umfaßt einen Untersatz (1), auf dem ein Gleichstromumformer (2) befestigt ist. Der Motorteil wird aus der 24 Volt-Bordbatterie über eine Entföhrung, bestehend aus zwei Drosseln (3) und fünf Siebkondensatoren (4), gespeist. Die Entföhrung hat die Aufgabe, die Ausbreitung von Störströmen, die vom Kollektor verursacht werden, entlang der Verkabelungen des Flugzeuges zu verhindern.

Der Generatorteil besteht aus einer Ankerwicklung und einem unterteilten Kollektor, dessen Lamellenzahl groß genug gewählt ist, damit die Welligkeit der Spannung nicht stört. Die gesamte Spannung wird z. T. zur Hochspannungsversorgung des Empfängers und z. T. mit Hilfe einer dritten Bürste für die Gittervorspannung der Röhren V 1, V 3 und V 6 benutzt.

Die Hochspannung ist mittels einer Drossel und zweier Kondensatoren von 2 μ F gefiebt. Die Gittervorspannung ist mit einem Elektrolytkondensator von 10 μ F gefiebt, dem ein Papierkondensator von 0,1 μ F parallelgeschaltet ist.

Diese Teile sind durch einen abnehmbaren Deckel (5) geschützt, der durch zwei gegenseitige Federn (6) am Untersatz befestigt ist. Unter dem Untersatz ist das Anschlußbrett befestigt, das durch eine Verschlussplatte aus Bakelit geschützt ist.

Das Stromversorgungsgerät ist mit dem Bedienungsgerät durch ein sechsadriges Kabel und eine Leitungskupplung verbunden.

Die Befestigung am Flugzeug erfolgt mittels vier Schrauben (7) von 5 mm Stärke.

2. Beilrahmensystem.

(Anlage 2.)

Die Wicklung des Empfangsrahmens (10) liegt vollständig geschützt im Innern eines isolierenden Bakelitrahmens von 30 cm Durchmesser und ist mit einer Umwicklung versehen. Er wird mit einer Geschwindigkeit von 5 U/sek. durch einen elektrischen Motor von $\frac{1}{10}$ Watt (11) angetrieben, der 3000 U/min. macht und mit einem Untersetzungsgetriebe 1:10 (12) versehen ist. Der Rahmen ruht in einem Lager, dessen fester Teil (13) am Flugzeugrumpf verschraubt ist, und andererseits am unteren Ende in einem vertikalen Rohr (14), dessen Ende mittels eines Stützagers am Boden oder auf einer Konsole befestigt werden kann und dessen Länge je nach dem Einbau veränderlich ist.

In völlig geschlossenen Gehäusen (16) und (17) befindet sich im Innern des Flugzeugrumpfes der Hochfrequenzkollektor (18), ein Spezialtyp, der bei der Drehung keine Störströme erzeugt. Er besteht aus drei Spezialbürsten, die an entsprechenden Schleifringen anliegen. Die beiden äußeren Schleifringe sind mit den freien Enden der Rahmenwicklung verbunden. Der mittlere Schleifring ist mit der Mitte der Rahmenwicklung verbunden und die zugehörige Bürste dient zur Erdung dieses Mittelpunktes.

Im Innern des größeren Gehäuses befindet sich der Generator für Zweiphasenstrom (19), der später beschrieben wird. (Kapitel III, Abschnitt 2, Anlage 10). Er wird aus der 24 Volt-Bordbatterie über zwei Schleifringe und zwei Verteilerbürsten gespeist.

Diese Gehäuse können bei Bedarf mittels Verschlussbänder geöffnet werden, wodurch die erwähnten Teile leicht zugänglich werden.

Die Rahmenwelle kann in Bezug auf die Bürsten des Zweiphasenstrom-Generators um bestimmte Winkel verdreht werden, und zwar mittels einer Spezialeinrichtung und einer Skala (20).

Die Schmierung erfolgt an Schmierschrauben (21) und an einem Schmierstutzen für das Untersetzungsgetriebe (22).

3. Anzeigegerät Junker.

(Anlage 3.)

Dieses Anzeigegerät besteht aus einem vollkommen wasserdichten metallischem Gehäuse (24), das in einem Bügel (25) gepuffert aufgehängt ist. Im Innern des Gehäuses befinden sich zwei feste zueinander senkrecht angeordnete Spulen, in deren Feld sich eine Galvanometerspule dreht, die die in Grad eingeteilte Anzeigeskala (26) trägt.

Der Strom gelangt in die Galvanometerspule durch die beiden Zapfen, die ihr andererseits die Möglichkeit geben, jede Stellung einzunehmen und sich frei zu drehen. Das vollkommen wasserdichte Gehäuse ist ganz mit neutralem Petroleum gefüllt, das die Bewegungsdämpfung der Anzeigeskala gewährleistet. Das Petroleum kann sich in einer Ausdehnungskammer (27), die gleichzeitig zum Nachfüllen dient, ausdehnen. Am oberen Teil dieser Kammer befindet sich ein kleiner Schraubverschluss (28). An ihm ist eine kleine Öffnung (29) angebracht, die der Luft freien Durchlaß und so den Ausgleich der inneren und äußeren Drücke ermöglicht.

Die Anzeigegeräte arbeiten bei Temperaturen zwischen -30° und $+40^{\circ}$.

Ein Vergrößerungsprisma (30), das mit Hilfe einer Schraube (23) verstellbar ist, ermöglicht leicht das Ablesen in verschiedenen Stellungen. Da das Gerät in seinen Halterungen beliebig einstellbar ist, ist die Anbringung des Anzeigegerätes im Flugzeug immer leicht. Ein elektrisches Lämpchen (31) beleuchtet die Anzeigeskala.

Das Gerät kann leicht abgenommen werden: Rändelschraube (33) lösen, Leitungskupplung auseinandernehmen und das Anzeigegerät aus seinem Einstellring herausdrehen (32), bis man es abnehmen kann.

Die Haube (40) läßt sich nach Entfernen der Rändelschraube (37) abheben und ermöglicht den Zugang zu den Leitungsanschlüssen, ebenso wie den Austausch der Glühbirne für die Anzeigeskala.

Das Gerät ist durch ein achtadriges Kabel und eine Leitungskupplung mit dem Bedienungsgerät verbunden.

Die Befestigung am Flugzeug erfolgt durch drei Gewindebolzen von 5 mm Durchmesser.

4. Anzeigegerät Flugzeugführer.

(Anlage 4.)

Das Anzeigegerät Flugzeugführer beruht auf dem gleichen Prinzip wie das Anzeigegerät Funker; im besonderen ist seine Befestigung und das Halterungsgelenk genau so wie am Anzeigegerät Funker. Die Anzeige erfolgt mittels eines Zeigers (35), der sich über einem rot (36) und grün (37) bemalten Sektor drehen kann. Die Verdrehung des Zeigers ist auf $\pm 15^\circ$ begrenzt.

Der farbige Sektor kann durch eine außen angebrachte Rändelschraube (38) von einer Marke (39) an um einen bestimmten Winkel gedreht werden. Dies gestattet mit einem Zuwinkel von bis zu $\pm 15^\circ$ zu navigieren, wobei der Flugzeugführer den Zeiger nur auf der Trennlinie zwischen den beiden Farben zu halten braucht.

Ein ebener Spiegel (34) ermöglicht das Ablesen aus verschiedenen Stellungen.

Das Gerät ist durch ein achtadriges Kabel und eine Leitungstupplung mit dem Bedienungsgerät verbunden.

Eines der Anzeigegeräte kann also beim Funker eingebaut werden, der das Bedienungsgerät handhabt, und das andere beim Flugzeugführer, der sich mit der Einregelung des Funkkompasses überhaupt nicht zu beschäftigen braucht.

Auf dem Bedienungsgerät ist ein Schalter vorgesehen, damit der Flugzeugführer erst dann von der Anzeige Kenntnis erhält, wenn der Funker ihm durch das Einschalten der Lampe meldet, daß die Anzeige gültig ist.

5. Empfänger.

(Anlage 5.)

Der Empfänger besitzt sieben Röhren, die gemäß folgender Tabelle gebraucht werden:

- V 1 Hochfrequenzverstärkerröhre, Penthode mit veränderlicher Steilheit TE 47.
- V 2 1. Schwing- und Mischröhre, Penthode mit fester Steilheit TE 46.

- V 3 1. Zwischenfrequenzverstärkerröhre, Penthode mit veränderlicher Steilheit TE 47.
- V 4 2. Zwischenfrequenzverstärkerröhre, zugleich 2. Schwingröhre für 1000 Hz und Modulationsröhre, Penthode mit fester Steilheit TE 46.
- V 5 Gleichrichterröhre mit Gittergleichrichtung, Penthode mit fester Steilheit TE 46.
- V 6 Gleichrichterröhre für die automatischen Anzeigegeräte, Penthode mit fester Steilheit TE 46.
- V 7 Niederfrequenzverstärkerröhre für die Kopfhörer und die automatische Verstärkungsregelung, Penthode mit fester Steilheit TE 46.

Der Empfänger ist mit dem Rahmen durch ein biegsames Panzerkabel verbunden, dessen Länge bis zu 10 m betragen darf. Er kann an den Spanten, an der Decke oder am Boden des Flugzeugrumpfes mit Hilfe eines Aufhängebügels (8) befestigt werden, der mit sechs Schrauben von 6 mm Durchmesser verschraubt wird. Durch vier Gummiseile (41) wird er elastisch im Aufhängebügel gehalten. Die Seile sind über acht feste Rollen (9) gelegt, die seitlich am Empfänger befestigt sind.

Wenn der Empfänger an der Decke aufgehängt ist, ist es, will man leichten Zugang zu den Röhren haben, zweckmäßig, diese Gummiseile dadurch zu entspannen, daß man sie von den vier unteren Rollen abhebt.

Der Empfänger besteht aus einem Fußgestell, das durch drei seitlich verschraubte Platten (43) und durch zwei Deckel (44) (oben und unten) verschlossen ist; die Deckel lassen sich leicht nach Lösen von Schrauben abnehmen.

Wenn der obere Deckel abgenommen wird, hat man Zugang zu allen Röhren und zum Potentiometer R 26 (46). Alle Röhren und Hochfrequenzkreise sind auf einer Metallplatte (47) befestigt, die ihrerseits auf dem Fußgestell verschraubt ist. Die Seitenplatte trägt eine Gegenplatte aus Bakelit (48), auf der alle Bauelemente (Kondensatoren und Widerstände) befestigt sind. Die Metallplatte trägt außerdem die Kreise der 2. Schwingstufe (49), d. h. verschiedene Kondensatoren und Widerstände, das Relais (50), den Amplitudenbegrenzer (51) und das Potentiometer R 26 (46).

Auf der linken Seite des von vorn gesehenen Empfängers befindet sich der „Hochfrequenzblock“ (52), der alle hochfrequenten Abstimmkreise und

die Kreise der 1. Schwingstufe vereinigt, d. h. zwölf Schwingkreise, zwölf Abgleich-Luftkondensatoren, acht Umschalter (53), die von zwei Schienen (54) betätigt werden, und einen Vierfach-Drehkondensator (55).

Da drei Frequenz-Grobstufen vorhanden sind, sind drei Spulen für jeden Gitter- oder Anodenkreis vorhanden. Jeder Hochfrequenzschwingkreis besteht aus einem Drehkondensator, der wahlweise mit einer der drei Spulen verbunden wird.

Hinter dem Vierfach-Drehkondensator befindet sich die Gruppe der Trimmerkondensatoren (56) der 1. Schwingstufe und ihre Entkopplungswiderstände.

Unter dem Vierfach-Drehkondensator befinden sich auf einer besonderen Platte, die nicht zum Hochfrequenzblock gehört, der Hochspannungs-Elektrolytkondensator und die Kreise für die automatische Verstärkungsregelung, Gleichrichter, Widerstände und temperaturabhängige Kapazitäten und die Klemmleiste, an der die Verbindungen zur Speisung und zur Regelung des Empfängers angeschlossen sind.

Diese Platte ist von außen durch eine Öffnung im unteren Deckel zugänglich, die man öffnen kann, ohne den unteren Deckel des Empfängers abzunehmen.

Alle Abgleichkondensatoren des Hochfrequenzblockes sind von der linken Seite des Empfängers aus zugänglich, genauso wie die Schalter und die Schienen, die sie betätigen. Auf der Frontplatte des Empfängers befindet sich eine Platte, auf der die mechanischen Antriebe für die Abstimmung (58) und für den Wechsel der Grobstufen (59) angebracht sind. Diese Antriebe können unter sehr verschiedenen Winkeln befestigt werden, wie auf den Anlagen 15 und 16 gezeigt ist. Ebenso kann die Ausrichtung des Stromversorgungskabels leicht unter bestimmten Winkeln vorgenommen werden. Die Hochfrequenzleitung, die vom Rahmen kommt, führt direkt an zwei Klemmen am Hochfrequenzblock (60).

Das Hauptkabel ist an eine Leitungskupplung angeschlossen, die schnelles Zusammen- und Auseinanderbauen ermöglicht.

6. Bedienungsgerät.

(Anlage 6.)

Das Bedienungsgerät kann am Platz des Flugzeugführers, des Funkers oder des Beobachters eingebaut werden. Dieses Gerät vereinigt die Ver-

bindungen und stellt den Bedienungsstand der gesamten Anlage dar. Es umfaßt:

- 1 Milliampereometer (65), das den von der Röhre V 6 gleichgerichteten Strom anzeigt, der auf das automatische Anzeigergerät wirkt.
- 1 Schalter „A“ (66) zum Einschalten („mise en marche“) des Gerätes (Speisung des Empfängers, des Stromversorgungsgerätes und der Skalenlampchen). Die Einschaltung erfolgt durch Umlegen in Pfeilrichtung.
- 1 Schalter „B“ (67) zum Einschalten („mise en marche“) des Rahmens.
- 1 Kurbel (69) für die Abstimmung des Empfängers; sie ist mit einem Sperrhebel (70) versehen.
- 1 Knopf „1“ (71) zur Regelung der Empfangslautstärke von Hand.
- 1 Knopf „2“ (72) zur Regelung der Empfangslautstärke bei automatischer Regelung
- 1 Regelwiderstand (73) („éclairage“) für sämtliche Skalenbeleuchtungen.
- 1 Schalter (74) zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung im zweiten Anzeigergerät. In der oberen Stellung („éteint“) ist sie ausgeschaltet, in der unteren („éclairé“) eingeschaltet.
- 1 Schalthebel (75) für den Wechsel der Frequenzgrobstufen.
- 1 Umschalter (76) zum Ein- und Ausschalten der 2. Schwingstufe (1000 Hz). In der oberen Stellung („téléphonie“) ist sie ausgeschaltet, in der unteren („ondes entretenues“) eingeschaltet.
- 2 Steckbuchsen (77) für den Kopfhörer.
- 1 Frequenzkala (64), in kHz geeicht, zum Auffuchen der Abstimmung.
- 1 durchsichtige Skala (64), auf der die Namen der geläufigsten Sender vermerkt werden können, die von der Anlage empfangen werden.
- 1 Schalter (68) zur Umschaltung auf Lautstärkeregelung von Hand oder automatische Regelung. In der oberen Stellung („manuel“) kann die Lautstärke von Hand mit Knopf 1 erfolgen, in der unteren Stellung („automatique“) erfolgt sie automatisch.

Ein sechs- und ein achtadriges Panzerkabel verbinden das Bedienungsgerät unmittelbar mit dem Verteiler- und Sicherungskasten.

a) Grobstufenwechsel.

Der Wechsel der Frequenzgrobstufen wird durch einen mechanischen Fernantrieb vorgenommen, der den Hebel für den Grobstufenwechsel betätigt. Dieser Antrieb ist in Anlage 15 beschrieben und wird mit dem Hebel (75) am Bedienungsgerät vorgenommen.

Markierung der Grobstufen:

rot	1. Grobstufe
grün	2. Grobstufe
gelb	3. Grobstufe

b) Feinabstimmung.

Die Feinabstimmung erfolgt durch den Antrieb des Drehkondensatorblocks im Empfänger. Sie geschieht über einen mechanischen Fernantrieb, der in Anlage 16 beschrieben ist. Der Antrieb wird durch die Kurbel (69) am Bedienungsgerät (Anlage 6) betätigt.

7. Siebgerät.

(Anlage 7.)

Das Siebgerät besteht aus einem Untersatz, auf dem sich eine Bakelitplatte befindet, die die Spulen und Kondensatoren für die Siebung trägt.

Diese Teile dienen zur Siebung des Heizstromes der Röhren im Empfänger und der Gittervorspannung der beiden Röhren mit veränderlicher Steilheit.

8. Verteiler- und Sicherungskasten.

(Anlage 7.)

Der Verteiler- und Sicherungskasten besteht aus einem gegossenem Untersatz, auf dem sich eine Bakelitplatte befindet, die mit Klemmen und Sicherungshalterungen ausgerüstet ist. Die Klemmen ermöglichen die elektrische Verbindung der Kabel die aus den verschiedenen Geräten ankommen. Ein leicht abnehmbarer Deckel ermöglicht die leichte Zugänglichkeit zu den Sicherungen und den Klemmen.

9. Vertabelung der Geräte.

(Anlage 9.)

Um einen schnellen Austausch der nachstehend genannten Geräte zu ermöglichen, sind Leitungskupplungen, die mit Hilfe einer Gummidichtung wasserdicht gemacht sind (84), für folgende Geräte vorgesehen:

- a) Rahmensystem
- b) Empfänger
- c) Anzeigegerät Flugzeugführer
- d) Anzeigegerät Funker
- e) Stromversorgungsgerät.

Diese Kupplungen bestehen aus einem Teil (85), der fest im Flugzeug bleibt, und einem beweglichen Teil (86), der über ein biegsames Panzerkabel (87) von etwa 75 cm Länge mit dem betreffenden Gerät verbunden ist.

Ein Klemmschloß (88) ermöglicht schnellen und sicheren Verschluß. Ein Verriegelungssystem macht jede ungewollte Zerlegung unmöglich.

Anlage 12 zeigt die allgemeine Vertabelung zwischen den verschiedenen Geräten und den Leitungskupplungen.

III. Wirkungsweise.

1. Grundsätzliche Wirkungsweise.

(Anlage 8.)

Die grundsätzliche Wirkungsweise des Funkkompasses ist folgende:

Ein Empfangsrahmen dreht sich regelmäßig mit 5 U/sek. Die hochfrequenten Schwingungen, die in dem sich drehenden Rahmen aufgenommen werden, werden zuerst in einer Hochfrequenzstufe verstärkt. Nach einer Frequenzänderung auf eine feste Zwischenfrequenz werden sie in Zwischenfrequenzstufen weiter verstärkt, gleichgerichtet, dann in einer Niederfrequenzstufe nochmals verstärkt und schließlich nochmals gleichgerichtet. So ergibt sich ein veränderlicher Strom, dessen Gestalt von der Drehung des Rahmens und seinem Polarogramm abhängt.

Dieser Strom, dessen Grundfrequenz das Doppelte der Drehfrequenz des Rahmens ist, hat demnach eine Frequenz von 10 Hz. Er wird in eine kleine drehbare Galvanometerspule geschickt, die zwischen zwei Lagern auf einer vertikalen Achse justiert ist und eine Anzeigestala mit Gradeinteilung trägt. Die Galvanometerspule dreht sich in einem magnetischen Feld von konstanter Stärke, das sich aber mit einer Geschwindigkeit dreht, die doppelt so groß ist, wie die des Empfangsrahmens. Das magnetische Feld wird durch Spulen erzeugt, die von Zweiphasenströmen gespeist werden. Diese Ströme werden durch einen kleinen Generator auf der Drehachse des Rahmens erzeugt und durch Bürsten am Rahmengerüst abgenommen.

Man hat also im Anzeigergerät zwei Arten von Strömen:

a) in den Feldspulen:

Zweiphasenströme zu 10 Hz, deren Phase von den Stellungen des Empfangsrahmens unabhängig ist. Diese Ströme bilden demnach einen festen Bezug innerhalb des Flugzeuges, der von der Lage des Flugzeuges im Raum unabhängig ist;

b) in der Galvanometerspule:

einen wellenförmigen Strom ebenfalls mit der Grundfrequenz 10 Hz, dessen Phase mit der Lage des Senders zur Flugzeuglängsachse verknüpft ist.

Das Anzeigergerät, das als Phasenmesser wirkt, mißt den Phasenunterschied zwischen den beiden Strömen und folglich den Winkel, den die Richtung zum Sender mit der Achse des Flugzeuges bildet.

Die Anzeige des Funkkompasses ist unabhängig von eventuellen Drehzahlchwankungen des Rahmenmotors, denn die Frequenz der Zweiphasenströme und die Frequenz des Wellenstromes sind dauernd gleich und genau proportional zu dieser Geschwindigkeit.

Die genaue Theorie zeigt, daß die Peilgenauigkeit von der Abflachung des Maximums der Rahmencharakteristik völlig unabhängig ist. Dreht man die Drehspule mit der Anzeigestala um den Winkel α aus der Gleichgewichtslage heraus, so sucht sie mit einer Kraft, die $\sin \alpha$ proportional ist, in ihre Ausgangslage zurückzugelangen.

Das Gerät ist so berechnet, daß die Drehspule dauernd kleine Schwingungen von etwa $1/4^\circ$ um ihre Gleichgewichtslage ausführen kann, wodurch die Reibreibung in den Lagern fast vollständig unterdrückt wird. Das Gerät erhält dadurch in der richtigen Anzeigestellung eine große Empfindlichkeit.

Andererseits entsteht kein Anzeigefehler,

1. wenn die Rahmencharakteristik (Achterkurve) nicht ganz symmetrisch ist (was im Flugzeug immer der Fall ist),
2. wenn die Kompensation des Antenneneffektes im Rahmen nicht ausgeführt ist,
3. wenn ein konstanter Gleichstrom die kleine Galvanometerspule durchfließt.

Die Seite kann bei Peilung mit dem Funkkompaß nicht ermittelt werden. Es bleibt also immer eine Unsicherheit von 180° bestehen.

Es können zwei Anzeigergeräte benutzt werden, entweder alle beide vom Typ Funker, oder ein Anzeigergerät vom Typ Funker und ein Anzeigergerät vom Typ Flugzeugführer.

Das Anzeigergerät vom Typ Flugzeugführer ist dazu bestimmt, einen Zielanflug nach einem Sender zu ermöglichen; dazu hat man lediglich

den Zeiger auf der Trennlinie zwischen den beiden grünen und roten Sektoren zu halten.

Um einen Zielanflug auszuführen und dabei gleichzeitig eine Abtrift (zwischen $+15^\circ$ und -15°) zu berücksichtigen, muß man zuerst mit Hilfe einer äußeren Schraube diese Sektoren um den bekannten Abtriftswinkel (Zuwinkel) verdrehen.

2. Rahmen.

(Anlage 10.)

Wenn der Rahmen fünf Umdrehungen in der Sekunde ausführt, ist der hochfrequente Strom, den er in den Verstärker schickt, mit 10 Hz moduliert; denn bei jeder Umdrehung des Rahmens ergeben sich zwei Maxima und zwei Minima. Um die Phase dieses Stromes mit der der Zweiphasenströme vergleichen zu können, ist es notwendig, daß diese die gleiche Frequenz haben, d. h. ebenfalls 10 Hz.

Diese Ströme werden auf folgende Weise erzeugt:

Der Gleichstrom von 24 Volt wird über zwei Bürsten an zwei entsprechende Schleifringe eines halbkreisförmigen Potentiometers geführt, das fest auf der Rahmenachse sitzt. Es dreht sich vor acht festen Bürsten, die paarweise mit den Feldspulen der Anzeigegeräte verbunden sind. Der eine der Schleifringe ist elektrisch mit der Mitte des Potentiometers, der andere mit den beiden Enden verbunden.

In Abb. 1 (Anlage 10) sieht man, daß in dem gezeichneten Fall die an die Feldspulen A gelegte Spannung ihren größten Wert hat und negativ ist (Bürste E negativ, Bürste F positiv); die Spannung an den Feldspulen B ist Null, da die Punkte C und D auf gleichem Potential sind.

Der Rahmen mit dem Potentiometer drehe sich nun um 45° in dem angezeigten Sinne (Abb. 2). Die Spannung an den Spulen A ist Null, da die Punkte E und F auf gleichem Potential sind; dagegen hat jetzt die Spannung an den Spulen B ihren größten Wert und ist positiv (Bürste C positiv, Bürste D negativ).

Das Potentiometer drehe sich erneut um 45° (Abb. 3). Die Spannung an den Spulen A ist jetzt maximal positiv (Bürste E positiv, Bürste F negativ), während die an den Spulen B Null ist.

Die Bürsten befinden sich demnach nacheinander vor Punkten mit positiven und negativen maximalen Potential und gehen durch alle Zwischenwerte hindurch derart, daß sich daraus an den Bürsten die Erzeugung einer Spannung der Gestalt ergibt, wie sie in der Kurve unter Abb. 4 dargestellt ist.

Diese Kurve ist eine Treppenturve. Der Grund dafür liegt im Durchgang der Bürsten von einer Lamelle des Potentiometers zur nächsten. Die entsprechende stetige Linie stellt einen sinusförmigen Strom dar, den man erhält, wenn man eine Spannung der darüber gezeichneten Treppenform an eine große Induktionspule anlegt, also auch dann, wenn man sie an die Statorwicklungen des Anzeigeapparates anlegt.

Im oberen Teil der Abb. 4 sind die Diagramme der Zweiphasenströme mit den zugehörigen aufeinanderfolgenden Stellungen des Drehpotentiometers dargestellt. Aus diesen Kurven ist zu ersehen, daß eine Drehung des Potentiometers um 90° einer halben Periode entspricht, weshalb sich für eine vollständige Umdrehung zwei Schwingungen ergeben; daraus folgt, daß die Frequenz der Zweiphasenströme doppelt so groß ist wie die Drehgeschwindigkeit des Rahmens, d. h. sie beträgt 10 Hz.

3. Empfänger.

(Anlage 11.)

Der Empfänger ist ein Zwischenfrequenzempfänger mit hoher Trennschärfe und hoher Empfindlichkeit, der die Verstärkung von modulierten oder unmodulierten Schwingungen zwischen 130 und 1500 kHz ermöglicht.

Der Empfang unmodulierter Schwingungen (Telegrafie-tonlos) ist durch Überlagerung mit ungefähr 1000 Hz in einer Penthode der Zwischenfrequenzkreise möglich. Durch eine automatische Verstärkungsregelung wird die mittlere Ausgangsleistung innerhalb der für den Gebrauch als Funkkompaß erforderlichen Grenzen konstant gehalten.

Der Empfänger empfängt den Hochfrequenzstrom vom Empfangsrahmen über ein zweiadriges Kabel, das in einer Kopplungswicklung endet; diese ist induktiv mit dem Gitterschwingkreis der ersten Hochfrequenzröhre gekoppelt.

Der erste Hochfrequenzschwingkreis liegt am Gitter der Hochfrequenzröhre V 1.

Im Anodenkreis der Röhre V 1 befindet sich der zweite Schwingkreis, der mit dem dritten Schwingkreis, dem Gitterschwingkreis der 1. Schwing- und Mischröhre, gekoppelt ist. Die Kopplung zwischen diesen Schwingkreisen ist induktiv.

Die Hilfschwingung zur Erzeugung der Zwischenfrequenz wird durch Kopplung zwischen dem Kathodenkreis der Röhre V 2 und ihrem Anodenkreis erhalten, in dem sich der Schwingkreis befindet. Die Zwischenfrequenz (80 kHz) wird am Schirmgitter der Röhre V 2 erhalten und wird vor der Verstärkung durch zwei gekoppelte Schwingkreise, die durch feste und einstellbare Kondensatoren abgestimmt sind, ausgesiebt. Die Kopplung zwischen den beiden Schwingkreisen ist kapazitiv.

Für jede Frequenzgrobstufe gibt es demnach drei hochfrequente Schwingkreise und einen Schwingkreis zur Erzeugung der Hilfsfrequenz. Alle vier Schwingkreise werden gleichzeitig durch einen Vierfachdrehkondensator von 450 pF abgestimmt.

Da drei Grobstufen vorhanden sind, sind zwölf Spulen vorhanden, von denen jede einen Abgleich-Luftkondensator besitzt. Jede Gruppe zu drei Spulen des gleichen Kreises ist in einem Fach untergebracht, in dem sich die Umschalter für Spulenwechsel befinden. Diese Umschalter werden gleichzeitig durch Umschalteschienen betätigt.

Durch die Verwendung von drei Schwingkreisen sehr hoher Güte mit Hochfrequenzverstärkung besitzt der Empfänger schon vor der Zwischenfrequenzverstärkung eine hervorragende Trennschärfe, wodurch die eine Spiegelfrequenz, die bei jedem Zwischenfrequenzempfänger auftritt, sicher unterdrückt wird. Dadurch wird das innere Pfeifen oder das Arbeiten auf harmonischen Frequenzen vermieden.

Im Anodenkreis der ersten Zwischenfrequenzpenthode V 3 liegt ein Zwischenfrequenzschwingkreis, der kapazitiv mit dem Gitterkreis der 2. Zwischenfrequenzpenthode V 4 gekoppelt ist.

Im Anodenkreis von V 4 befindet sich ein Abstimmkreis, der außerdem den Zweck hat, die Niederfrequenz von 1000 Hz von der Gleichrichterröhre fernzuhalten, wenn V 4 als niederfrequente Schwing- und Modulationsröhre arbeitet. Dies ist notwendig, wenn unmodulierte Schwingungen empfangen werden sollen oder wenn das Gerät als Funkkompaß auf Rundfunksendern arbeiten soll.

Diese Modulation wird durch die Unterhaltung einer niederfrequenten Schwingung zwischen dem Gitterkreis und dem Anodenkreis der Röhre V 4

hervorgerufen. Diese Schwingung kann durch das Relais ASP 3044 unterbunden werden, das den niederfrequenten Schwingkreis kurzschließt und so den Empfang von modulierten Schwingungen ermöglicht.

Es sind demnach fünf Zwischenfrequenz-Schwingkreise vorhanden, woraus sich eine bemerkenswerte Trennschärfe ergibt.

Der Anodenkreis der Gleichrichterröhre für Gittergleichrichtung V 5 ist mit dem Gitterkreis der beiden voneinander unabhängigen Röhren V 6 und V 7 gekoppelt.

Das Gitter der Röhre V 6 ist über das Potentiometer R 26 auf einen solchen Wert negativ vorgespannt, daß sie die niederfrequente Spannung, die an ihr Gitter gelegt ist, gleichrichtet. Ihr Anodenstrom, der im Rhythmus der niederfrequenten Zeichen schwankt, durchfließt die Drehspule der automatischen Anzeigergeräte.

Die Röhre V 7 verstärkt niederfrequent und speist über ihr Schirmgitter die Kopfhörer, während sie über ihre Anode einen Gleichrichter speist. Dieser liefert eine Gleichspannung, die dadurch zur automatischen Verstärkungsregelung verwertet wird, daß an die Gitter der Röhren V 1 und V 3 eine mehr oder weniger große negative Vorspannung gelegt wird. Damit diese Verstärkungsregelung erst dann in Tätigkeit tritt, wenn die Stärke der Zeichen so groß ist, daß die automatischen Anzeigergeräte richtig arbeiten, ist gegen die vom Gleichrichter gelieferte Gleichspannung eine regelbare Gleichspannung geschaltet, so daß die Regelspannung erst dann am Gitter der Röhren V 1 und V 3 wirksam werden kann, wenn das Zeichen einen hinreichenden Minimalwert erreicht hat.

4. Bedienungsgerät.

(Anlage 11 und 11a.)

Die Verstärkungsregelungen werden alle fernbedient in dem schon beschriebenen Bedienungsgerät vorgenommen (Kapitel II, Abschnitt 6). Im folgenden wird seine Arbeitsweise zusammen mit dem Empfänger erklärt. Die einzige Regelung im Empfänger ist die Regelung der Gittervorspannung der Röhre V 6 durch das Potentiometer R 26. Dieser Regler ist nur bei der ersten Inbetriebnahme oder beim Auswechseln der Röhre V 6 zu betätigen. Im Betrieb braucht er nicht nachgestellt zu werden.

a) Verstärkungsregelung.

Die Verstärkungsregelung kann auf zweierlei Weise erfolgen:

- a) **durch Regelung von Hand** mit Hilfe des Potentiometers R 1 am Bedienungsgerät. In diesem Falle muß der Schalter J 5 nach oben gelegt sein: Stellung „von Hand“ („manuel“). Am Potentiometer R 1 liegt die vom Umformer gelieferte Gittervorspannung. Am Abgriff wird eine regelbare Teilspannung abgenommen, die nach Siebung im Siebgerät an die Gitter der Röhren V 1 und V 3 im Empfänger gelangt.
- b) **durch automatische Verstärkungsregelung:** die Gleichspannung, die sich aus der Gleichrichtung der Niederfrequenz ergibt, wird an die Gitter der Röhre V 1 und V 3 gelegt, wobei der Umschalter J 5 jetzt auf die untere Stellung „automatisch“ zu legen ist. Die Begeleinrichtung für die automatische Regelung erfolgt mit dem Knopf 2 am Bedienungsgerät. Mit ihm kann der Ausgangsstrom auf den gewünschten Wert eingeregelt werden, wobei sich dann dieser Wert in ziemlich engen Grenzen konstant hält, wenn die Eingangsspannung im Verhältnis 1:100 schwankt. Diese Verstärkungsregelung darf erst nach Abstimmung des Empfängers und nur bei Empfang von Telegrafie-tonlos oder Telegrafie-tönend verwendet werden.

b) Umschaltung: Telephonie — Telegrafie.

Ein Schalter auf dem Bedienungsgerät ermöglicht das Ein- oder Ausschalten der Modulation in der Röhre V 4 mittels des Relais ASP 3044. Dieses Relais hat einen zweiten Kontakt, der auf Stellung „Telegrafie“ („ondes entretenués“) d. h., wenn die 2. Schwingstufe angeschaltet ist, parallel zu den Kopfhörern einen Amplitudengrenzer (Selengleichrichter) schaltet. Dieser Begrenzer gleicht in ziemlich großem Umfang die Kopfhörerlautstärke aus, wodurch das Abhören von Zeichen auch während der Drehung des Rahmens möglich ist.

c) Beleuchtungsregelung.

Der Regelknopf „Beleuchtung“ („éclairage“) wirkt auf zwei Widerstände. Der veränderliche Widerstand R 3 ist mit einem festen Widerstand

R 4 verbunden, der gleich bei Beginn des Drehbereiches voll eingeschaltet wird, während der veränderliche Widerstand erst anschließend wirksam wird.

d) Kontrolle des Ausgangsstromes des Empfängers.

Ein Milliampereometer im Anodenkreis der Röhre V 6 zeigt den Mittelwert des Stromes an, der durch die Drehspule der Anzeigeröhre fließt.

5. Anzeigeröhre.

Die beiden Typen von Anzeigeröhren sind in elektrischer Hinsicht vollkommen gleich.

Sie besitzen zwei Feldspulenkreise, die in einem gemeinsamen magnetischen Kern zwei aufeinander senkrechte Flüsse hervorrufen. In diesen dreht sich die Drehspule, die von dem Anodenstrom der Röhre V 6 durchflossen wird.

Für die Inbetriebnahme eines zweiten automatischen Anzeigeröhrens ist die Parallelschaltung der Anzeigeröhre auf der Verteiler- und Sicherungstafel vorgesehen, ebenso wie die Serienschaltung der Galvanometer-spulen (siehe Anlage 11a).

IV. Bedienung.

1. Einbau an Bord eines Flugzeuges.

(Anlage 13.)

a) Einbau des Peilrahmens.

Der Einbau des Peilrahmens muß von einem Peiltechniker vorgenommen werden, damit zu große Funkbeschädigungswerte vermieden werden.

Der Peilrahmen ist am ausgewählten Platz derart zu befestigen, daß seine Drehachse vertikal ist, wenn das Flugzeug in Fluglage ist.

Der Rahmen allein ist außerhalb des Rumpfes, entweder über oder unter ihm; der Mechanismus ist im Innern. Sechs Schrauben ermöglichen die Befestigung der Abdeckkappe des Peilrahmens.

Anlage 13 zeigt die für die Befestigung aller Geräte notwendigen Bohrungen.

Vor dem Einbau des Peilrahmensystems A, B, C, muß man Teil A von Teil B trennen. Anlage 2 gibt an, an welcher Stelle diese Zerlegung erfolgt.

1. Splinte herausziehen.
2. Die sechs Befestigungsmuttern herausschrauben.
3. Teil A von Teil B abnehmen.
4. Darauf achten, daß die isolierenden Unterlegscheiben auf den Muttern nicht verlorengehen.
5. Die beiden Hochfrequenzverbindungsdrähte lösen.
6. Den Anschluß dieses Kabels abschrauben.
7. Teil A auf den dafür bestimmten Teil des Flugzeuges setzen (von außerhalb des Flugzeuges).
8. Den Hochfrequenz-Kollektor derart ausrichten, daß der Austritt des Hochfrequenz-Verbindungskabels zum Empfänger hin gerichtet

ist und daß der Zugang zu den Schrauben möglich ist, die zur Null-einstellung dienen.

9. Abdeckkappe auf dem Flugzeugteil befestigen.
10. Im Innern des Flugzeuges Teil B wieder auf Teil A aufsetzen, wobei die Mitnehmerstifte vorsichtig in die Löcher der Leder Scheibe und die Gewindeschrauben sorgfältig in die Isolierscheiben einzuführen sind.
11. Muttern und Splinte wieder aufsetzen.
12. Dann muß die Rohrstütze C ebenso wie das Stützlager, das zu ihrer Befestigung dient, eingebaut werden, und zwar am Boden, an der Decke, falls der Rahmen unterhalb des Flugzeuges ist, oder an einem Zwischenteil.

b) Einbau der Halterung.

1. Die erforderliche Länge des Rohres C bestimmen. Es sei D der Abstand zwischen der Unterseite der Abdeckkappe des Rahmens und dem Boden; dann ist diese Länge:

$$C = D - 585 \text{ mm.}$$

Wenn man den Abstand h zwischen dem unteren Rahmenende und dem Boden nimmt, ist die Länge:

$$C = h - 5 \text{ mm.}$$

Die 5 mm Spiel sind auch in der ersten Formel vorgesehen.

2. Das Rohr C auf die so gefundene Länge abschneiden.
3. Die Splinte herausziehen, die sich an der Halterung des Drehrahmens und am Stützlager befinden. Die Rohrstütze am unteren Ende des Mechanismus einführen und die Lage des Loches bestimmen, das für die Durchführung des Splintes erforderlich ist.
4. Ebenso am Stützlager verfahren.
5. Das Rohr an diametral gegenüberliegenden Stellen ankern und mit einem Bohrer von 6 mm durchbohren.
6. Die Splinte am Peilrahmen und am Stützlager befestigen.
7. Die Sperrmuttern festziehen, die die Befestigung des Stützlagers und der Rahmenhalterung auf dem Rohr sicherstellen.
8. Stützlager befestigen.

Beim Ausbau umgekehrt verfahren.

c) Einziehbarer Rahmen.

Das Rahmensystem ist auf einem vertikalen Gestell befestigt, das auf zwei Schienen gleitet. Mit diesen kann der Peilrahmen während der Peilungen ganz außerhalb der Zelle ausgefahren werden. Das Ausfahren kann dabei nach oben oder unten erfolgen. In beiden Fällen ist ein Verriegelungssystem erforderlich, das das Ausfahren des Rahmens auf die erforderliche Höhe außerhalb der Zelle sicherstellt.

d) Eingebetteter Rahmen.

Das Rahmensystem ist derart befestigt, daß die Höhe des Peilrahmens außerhalb der Zelle kleiner ist. Dazu bettet man den Rahmen so weit ein, daß er wenigstens 15 cm aus der Zelle herausragt. Der untere Teil des Peilrahmens muß dabei durch eine Metallhaube, die mit Flugzeugmasse verbunden ist, gegen elektrische Störungen im Innern der Zelle isoliert werden. Der Rahmenteil, der außen verbleibt, wird durch eine Haube aus Isolierstoff überdeckt. Bei dieser Einbauweise können Kompensationschleifen angebracht werden, die die Funkbeschickungsfehler vermindern.

e) Einbau des Empfängers.

Der Empfänger kann in einer Entfernung von bis zu 10 m vom Peilrahmen am Boden oder an einem Spant befestigt werden. Im letzteren Fall muß der Aufhängerahmen um 90° verdreht werden, damit die Röhren in ungefähr vertikaler Lage verbleiben. Die Gummiseile, die zur Halterung des Empfängers im Rahmen dienen, sind verschieden stark: Die zwei stärkeren (schwarz, grün durchflochten) müssen an den dem Rahmen zugekehrten Rollen befestigt werden.

Um den Aufhängerahmen um 90° zu verdrehen, braucht man nur die Gummiseile abzuheben und sie, nach Verdrehung des Rahmens, wieder überzuziehen.

Das Hochfrequenzkabel zwischen Peilrahmen und Verstärker ist zu befestigen und zu verlöten.

f) Einbau des Stromversorgungsgerätes.

Das Stromversorgungsgerät kann an beliebiger Stelle befestigt werden. Die Befestigung geschieht mit vier Bolzen; es ist jedoch darauf zu achten, daß die Achse des Umformers möglichst horizontal liegt.

g) Einbau des Bedienungsgerätes.

Es wird an einer geeigneten Stelle gemäß den aus Anlage 13 ersichtlichen Bohrungen befestigt. Die verschiedenen Befestigungsmöglichkeiten der Fernantriebe — je nach den Platzverhältnissen — sind in Anlage 14 dargestellt (siehe folgenden Abschnitt i).

h) Befestigung der Anzeigegeräte.

Die Geräte werden von ihrer Halterung abgenommen, dann die Halterungen an dem vorgesehenen Platz derart angebracht, daß die Ablesung und Handhabung leicht und bequem erfolgen kann. Darauf werden die Geräte wieder festgemacht.

i) Befestigung der Fernantriebe.

Die Kabel für den Fernantrieb der Drehkondensatoren des Empfängers und für die Fernbetätigung der Grobstufen sind derart zu verlegen, daß, besonders auf der Verstärkerseite, scharfe Krümmungen vermieden werden. Dadurch wird ein übermäßig hartes Arbeiten bei der Betätigung der Fernantriebe vermieden. Die Verlegung der Antriebskabel ist für das Arbeiten eines jeden Fernantriebes von großer Bedeutung. Wenn dabei nur gerade Linien oder Krümmungen von höchstens $\frac{1}{2}$ m Radius auftreten, wird die Übertragung immer weich und ohne toten Gang sein. Es ist daher wesentlich, einen zufriedenstellenden Verlauf ausfindig zu machen. Allgemeiner Grundsatz ist, Krümmungen überhaupt zu vermeiden, oder höchstens solche von sehr großem Radius zuzulassen. Die Anlagen 14, 15 und 16 geben Hinweise, wie die Verbindungskabel und die Fernantriebskabel vom Bedienungsgerät weggeführt werden und ebenso wie sie am Bedienungsgerät befestigt werden können.

Beim Einbau des Fernantriebes für die Drehkondensatoren überzeugt man sich davon, daß der Rotor des Kondensatorblocks vollständig nach rechts gedreht ist (maximale Kapazität) und gleichzeitig der Zeiger auf der Skala des Bedienungsgerätes sich ganz am rechten Ende der Skala befindet.

Ebenso müssen beim Einbau des Antriebes für die Grobstufen die Farbmarkierungen am Antrieb, die zur Kennzeichnung der Grobstufen dienen, beachtet werden. Die äußerste rechte Stellung des Zahnrades

für den Grob­stufen­wech­sel auf der Seite des Emp­fängers ent­spricht der Grob­stufe 3, d. h. der gelben Mar­kierung und dem gelben Skalen­band am Bedienungsg­erät.

k) Einbau der Verkabelungen und der Leitungskupplungen.

Die Verbindungs­ta­bel müs­sen zwi­schen den Leitungskupplungen und dem Verteiler­kasten ver­legt und be­festigt werden. Dabei hat man sich streng nach den Farben der Adern zu richten, die für die ver­schiedenen Stromkreise in dem Kabelplan (Anlage 12) angegeben sind.

Die Lage der Leitungskupplungen wird so gewählt, daß sie leicht auseinander­zunehmen sind. Sie werden mit zwei Bolzen von 4 mm Durch­messer be­festigt.

l) Vord­bat­terie.

Die Vord­bat­terie wird mit einem zwei­adri­gen Kabel un­mittelbar mit dem Verteiler- und Sicherungs­kasten ver­bunden. In diesem Ge­rät sind zwei Schmelz­si­cherungen von 15 A vor­ge­sehen. Sie ent­sprechen der ge­samten Stromver­for­gung aus der Vord­bat­terie.

2. In­be­trieb­nahme.

a) All­ge­meines.

Wenn alle Ge­räte be­festigt und die Verkabelungen her­ge­stellt sind, über­zeuge man sich vor In­be­trieb­nahme davon, daß die Po­larität an der Strom­ein­tritts­stelle richtig ist. Falsche Po­larität hätte beim Ein­schalten die Zer­störung der Hoch- und Nieder­spannungs-Elektrolyt­konden­sa­toren zur Folge, die im Stromver­for­gungs­gerät und im Emp­fänger ein­ge­baut sind.

1. Alle Knöpfe am Bedienungsg­erät nach links zu­rück­drehen, alle Schalter, be­son­ders die Schalter A und B, auf „Aus“ (nach oben).
2. Schalter A („mise en marche“) nach unten um­legen.
Das Be­leuch­tings­lämp­chen für die Frequenz­kala am Bedienungsg­erät und das im An­zei­ge­gerät Fun­ker müs­sen auf­leuchten. Der Um­former im Stromver­for­gungs­gerät läuft an. Der Emp­fänger wird nieder- und hoch­spannungs­mäßig ge­speist. 30 Sekun­den warten, bis die Röhren im Emp­fänger ange­heizt sind.

3. Prüfen, ob mit dem Be­leuch­tings­knopf („éclairage“) links unten am Bedienungsg­erät die Hel­ligkeit der Lämp­chen im Bedienungsg­erät und im An­zei­ge­gerät Fun­ker ge­än­dert werden kann.
4. Prüfen, ob bei nicht vor­han­denem Empfang (Drehknopf „1“ ganz nach links) der Zeiger des Milliampere­meters sich auf dem roten Strich be­fin­det. Sonst Spannungsteiler R 26 nach­re­geln; siehe Kapitel V, Ab­schnitt 2.
5. Den Stecker der Kopf­haube in die Kopf­hörer­buchsen („tel“) unten am Bedienungsg­erät ein­stecken.
6. Den Umschalte­hebel für den Grob­stufen­wech­sel so ein­stellen, daß die Frequenz des ge­wünsch­ten Senders sich in dem be­treffenden Frequenz­bereich be­fin­det. Die Farben auf der Frequenz­kala ent­sprechen den Mar­kierungen, die die Stellungen des Umschalte­hebels für die Grob­stufen kenn­zeichnen. Siehe Kapitel II, Ab­schnitt 6a.
7. Empfangs­laut­stärke voll auf­drehen; dazu den mit „1“ be­zeich­neten Drehknopf links oben am Bedienungsg­erät nach rechts drehen.
8. Einen Rundfunk­sender ein­stellen; dazu die Kurbel rechts unten am Bedienungsg­erät drehen unter Beachtung der in kHz ge­eich­ten Frequenz­kala. Der Schalter „Telefonie—Telegrafie“ („téléphonie — ondes entretenués“) muß dabei auf Stellung „Telefonie“ stehen.
9. Nach erfolgter Abstimmung auf einen Sender diesen Schalter auf Stellung „Telegrafie“ („ondes entretenués“) um­legen, um die Träger­frequenz des Senders zu verwenden. Man hört dann die Musik des Rundfunk­senders mit dem Pfeifton des eigenen Über­lagerers ver­mischt.
10. Mit der Abstimm­kurbel auf größ­ten Aus­schlag des Milliampere­meters nach­stimmen. Knopf „1“ so ein­stellen, daß der Zeiger inner­halb des An­zei­ge­bereiches ver­bleibt.
11. Dabei den maximalen Aus­schlag am Milliampere­meter da­durch ein­stellen, daß man den Knopf „1“ von der Stellung geringster Emp­findlichkeit (links) aus nach rechts dreht und nicht um­ge­kehrt von rechts nach links. (Da­durch wird Über­steuerung ver­mie­den.)

12. Den Drehrahmen in Betrieb setzen; dazu Schalter B („mise en marche“) links am Bedienungsgerät nach unten umlegen.
13. Mit Knopf „1“ die Empfangsstärke so einregeln, daß die Zeigeraus schläge am Milliamperemeter in dem mit Leuchtmasse ausgelegten Sektor der Skala verbleiben.
14. Sich vergewissern, daß die Skala im Anzeigegerät Funker sich zu drehen beginnt und eine bestimmte Stellung einnimmt. Sie zeigt dabei ein leichtes Zittern um ihre Gleichgewichtslage herum.
15. Wenn die Anzeige am Anzeigegerät zwischen -15° und $+15^{\circ}$ liegt, Schalthebel „2. Anzeigegerät“ („2^{me} ind^{re}“) rechts am Bedienungsgerät nach unten [von Stellung „gelöscht“ („éteint“) auf Stellung „beleuchtet“ („éclairé“)] umlegen.
16. Prüfen, ob das Anzeigegerät Flugzeugführer nach Umlegen dieses Hebels beleuchtet wird und ob die Anzeige an ihm mit der am Anzeigegerät Funker übereinstimmt.
17. Schalthebel „Lautstärkeregler“ („rég^{le} int^{re}“) von der oberen Stellung „von Hand durch Knopf 1“ („manuel par bouton 1“) nach unten auf Stellung „automatisch durch 2“ („autom^{que} par 2“) umlegen.
18. Mit Knopf „2“ den Ausschlag am Milliamperemeter des Bedienungsgerätes so einregeln, daß sich sein Zeiger innerhalb der mit Leuchtmasse bestrichenen Zone auf der Skala befindet.

b) Inbetriebnahme mit einem einzigen Anzeigegerät.

Klemmen 1 und 2 auf der Tafel des Verteiler- und Sicherungskastens kurzschließen.

c) Inbetriebnahme mit zwei Anzeigegeräten.

Prüfen, ob zwischen Klemme 1 und 2 im Verteiler- und Sicherungskasten keine Verbindung eingelegt ist.

Nachdem man von einem Rundfunksender eine sehr beständige Peilung genommen hat, überzeuge man sich, daß die Anzeigegeräte bis auf $\pm 1^{\circ}$ genau den gleichen Winkel anzeigen; wenn zwei Anzeigegeräte Funker eingebaut sind, drehe man das Flugzeug so lange, bis das eine Gerät mit guter Genauigkeit und Beständigkeit 0° anzeigt. Dann wird das zweite Gerät einen Winkel anzeigen, der ebenfalls sehr nahe bei 0° liegt. Werden Ablesunterschiede festgestellt, so ist der Ablesenzeiger des 2. Gerätes so

einzuregeln, daß die Anzeige auch möglichst genau 0° ist. Dazu ist wie folgt zu verfahren:

1. Einfüllrohr (Ausdehnungsrohr) unten abschrauben.
2. In die Öffnung hineinschauen.
3. Die Schraube, die einen kleinen durchlöchernten Blechstreifen verriegelt, etwas lösen.
4. Den Streifen mit dem Ende eines Schraubenziehers verschieben. Dadurch kann der Ablesenzeiger wunschgemäß verstellt werden.
5. Stellung des Zeigers einregeln und Schraube wieder anziehen.
6. Einfüllrohr wieder festschrauben und, falls erforderlich, Petroleum nachfüllen. Einfüllrohr verschließen.

d) Inbetriebnahme eines zweiten Anzeigegerätes, wenn die Anlage mit nur einem Anzeigegerät ausgerüstet ist.

1. Den ganzen Einbau des zweiten Anzeigegerätes vorbereiten, aber die Feldspulen des zweiten Gerätes nicht anschließen. Dazu die Kabeladern an den Klemmen 3, 4, 5, 6 in der Leitungskupplung des zweiten Anzeigegerätes offen lassen. Die Adern dagegen, die an den Klemmen 1, 2, 7 und 8 der Leitungskupplung endigen, anschließen.
2. Prüfen, ob zwischen Klemmen 1 und 2 im Verteiler- und Sicherungskasten keine Verbindung eingelegt ist.
3. Einen starken Rundfunksender anpeilen.
4. Flugzeug so drehen, daß das erste Anzeigegerät genau und fest 0° anzeigt.
5. Feldspulen des zweiten Anzeigegerätes anschalten, d. h. die Klemmen 3, 4, 5, 6 des festen Teiles der Leitungskupplung des zweiten Gerätes anschließen.
6. Die Anzeige des zweiten Gerätes weicht um ungefähr $3,5^{\circ}$ ab. Dieser Unterschied ist durch eine geringe Phasenverschiebung der vom Zweiphasenstrom-Generator erzeugten Ströme bedingt.
7. Nach der in Kapitel IV, Abschnitt 3, „Nullstellung“ gegebenen Anweisung die Einstellung des Zweiphasenstrom-Generators nachstellen, so daß das erste Anzeigegerät 0° anzeigt.
8. Anzeige des zweiten Anzeigegerätes feststellen. Weicht sie etwas von 0° ab, Zeiger nach der in Abschnitt 2c, 1—6 gegebenen Anweisung auf genau 0° nachstellen.

3. Nulleinstellung.

Ist der Funkkompaß im Flugzeug eingebaut und in Betrieb genommen, so ist anschließend die Eichung der Anlage vorzunehmen. Diese besteht aus zwei Teilen, der Nulleinstellung des Rahmens und der Aufnahme der Funkbeschildung.

a) Landflugzeuge.

Die Nulleinstellung bezweckt die Einregelung des Anzeigegerätes derart, daß es genau 0° anzeigt, wenn die Flugzeuglängsachse in die Richtung auf einen Sender weist. Bei normalem Arbeiten ermöglicht dann das Anzeigegerät Funker die unmittelbare Ableseung des Winkels, den die Flugzeugachse mit der Richtung des Senders bildet, auf den der Funkkompaß abgestimmt ist.

Die mechanische Achse des Flugzeuges genau nach einem sichtbaren Sender ausrichten, der einige Kilometer vom Flugzeug entfernt aufgestellt ist. Der Sender muß sich dabei wenigstens 1 Kilometer von jeder größeren metallischen Halle entfernt befinden und auf einem völlig freiem Gelände, weit weg von jeder elektrischen Leitung stehen.

Mit dem Funkkompaß die Richtung dieses Senders, der dauernd unmodulierte Schwingungen ausstrahlt, bestimmen.

Warten, bis die Anzeige ganz fest bleibt, und den abgelesenen Winkel „X“ (z. B. 135°) notieren.

Dieser Winkel hat irgend einen Wert, da der Rahmen in einer in Bezug auf den Zweiphasenstrom-Generator auf seiner Achse ganz willkürlichen Stellung steht.

Das Anzeigegerät müßte 0° anzeigen. Um es auf diesen Wert zu bringen, muß der Zweiphasenstrom-Generator auf der Rahmenachse um den Winkel „X“ (im Beispiel 135°) verdreht werden. Dies geschieht auf folgende einfache Weise:

1. Die Verschlußbänder des Hochfrequenzkollektors und des Zweiphasenstrom-Generators abnehmen (am Teil B des Rahmens, Anlage 2).
2. Den Rahmen am Gehäuse feststellen; dazu den Splint, der die Körnerschraube am Gehäuse in Höhe der Kupplungsscheibe festhält, herausziehen; diese Schraube so weit anziehen, bis sie diese Scheibe verriegelt (eine Körnermarke ist dazu auf der Scheibe an-

gebracht, die eine wirksame Verriegelung gewährleistet). Die Schraube nicht zu stark anziehen, um die Rahmenachse nicht zu verbiegen.

3. Den Winkel an der Skala über dem Zweiphasenstrom-Generator ablesen (z. B. 282°) und notieren. Es sind insgesamt drei Ableserzeiger mit verschiedener Farbmarkierung vorhanden. Die Farbe des für die Ableseung benutzten Zeigers ebenfalls aufnotieren.
 4. Unter der Kupplung ist ein kleiner Einstellmechanismus mit zwei Schrauben zu sehen, rechts eine Schraube mit breitem Kopf, links eine mit schmalen Kopf. Rechte Schraube am Einstellmechanismus lösen. Den Kollektor des Zweiphasenstrom-Generators um den Winkel „X“ zurückdrehen durch Verdrehen der linken Antriebschraube. An der Skala über dem Generator muß dann die Differenz der beiden Winkel (im Beispiel $282^\circ - 135^\circ = 147^\circ$) abzulesen sein.
 5. Körnerschraube wieder lösen und das Gerät einschalten.
 6. Prüfen, ob die Winkelverstellung völlig beseitigt ist: das Anzeigegerät muß jetzt genau 0° anzeigen. Ist das noch nicht der Fall, dann ist die Einstellung nach dem gleichen Prinzip so lange zu wiederholen, bis ganz genau der Winkel 0° abzulesen ist.
 7. Die rechte Schraube der Einstellvorrichtung wieder festziehen, Splint zur Verriegelung der Körnerschraube wieder einsetzen und die Verschlußbänder wieder aufsetzen.
- Damit ist der erste Teil der Nulleinstellung beendet.

b) Wasserflugzeug.

Wird die Nulleinstellung an einem Wasserflugzeug vorgenommen, so muß seine Beweglichkeit auf dem Wasser berücksichtigt werden. Dazu verfährt man folgendermaßen:

Nur bei vollständig ruhigem Wetter die Einstellung vornehmen. Es werden drei Mann gebraucht.

Der erste überwacht im Innern des Wasserflugzeuges die Anzeige des Funkkompasses.

Der zweite überwacht außerhalb auf dem Flugzeug die Anzeige eines Theodolits, der auf dem Flugzeug aufgestellt wird.

Der dritte dreht von einem Boot hinter dem Flugzeug aus dauernd das Flugzeug nach den Anweisungen des zweiten Mannes.

Wenn das Wasserflugzeug ungefähr in der Richtung des Senders steht, läßt der zweite Mann das Flugzeug sich langsam verdrehen. In dem Augenblick, wo es in der richtigen Lage ist — der Theodolit zeigt dabei 0° an — ruft er „los“; sofort notiert der erste Mann den vom Funkkompaß angezeigten Winkel. Er verbessert, falls erforderlich, um den entsprechenden Winkel. Das ganze Verfahren wird solange wiederholt, bis beim Zeichen „los“ des zweiten Mannes der erste Mann am Kompaß genau 0° abliest.

4. Funkbeschildung.

a) Ermittlung der Fehlerkurve.¹⁾

Die Metallmassen und die Stromschleifen, die vom Rumpf, den Tragflächen, den Motoren oder von jedem anderen Metallteil des Flugzeuges gebildet werden, rufen Verzerrungen des elektromagnetischen Feldes der aufgenommenen Wellen hervor. Der dadurch entstehende Fehler heißt „Funkbeschildung“, die entsprechende Fehlerkurve „Funkbeschildungskurve“.

Die Erfahrung zeigt, daß die Funkbeschildung in der Richtung der Symmetrieachse null ist. Wird der Peilrahmen aus der Symmetrieachse heraus ein wenig nach der einen oder anderen Seite versetzt, dann wird die Fehlerkurve aus ihrer Symmetrieachse verschoben. In sich bleibt sie sich jedoch gleich, wenn die Verschiebung des Rahmens nicht zu groß ist. Die Funkbeschildung ist bei 90° oder 270° selten null; denn das Flugzeug besitzt keine zweite Symmetrieachse quer zur ersten. Für Winkel jedoch, die nahe bei diesen Werten liegen, wird sie null. Schließlich ist der Fehler am größten, wenn sich der Sender ungefähr unter 45° nach der einen oder anderen Seite der Achse befindet.

Ist q die Funkseitenpeilung, positiv von vorn rechts herum gezählt, f die zugehörige Funkbeschildung und D der Größtwert der Funkbeschildung, dann ist offenbar:

$$f = +D \sin 2q.$$

¹⁾ Siehe „Anweisung für die Justierung und Funkbeschildungsaufnahme des Radio-Kompasses RC 5 B in Caudron C 445“, herausgegeben von E-Stelle Rechlin, Referat E 4 I.

Man sieht, daß es in diesem Fall genügt, D zu kennen, um alle Funkseitenpeilungen zu verbessern; diesen Größtwert der Funkbeschildung könnte man durch eine einzige Messung unter 45° gegen die Achse erhalten.

Um jedoch die Wirkung zufälliger Fehler auszuschalten und um Unterschiede zwischen der wahren und der aus der Formel hergeleiteten Fehlerkurve zu berücksichtigen, muß man in der Praxis eine Reihe von Messungen in verschiedenen Richtungen ausführen.

Anlage 17 zeigt einige Funkbeschildungskurven, die an einem Flugzeug aufgenommen wurden.

Bei Kurve 1 ist der Rahmen in der mechanischen Flugzeugachse befestigt.

Bei Kurve 2 liegt der Rahmen seitlich zur Flugzeugachse: die elektrische Symmetrieachse bildet mit der mechanischen Achse einen Winkel von 2°.

Kurve 3 zeigt, wie sich die Fehlerkurve 1 ändert, wenn man den Zeiger im Anzeigegerät oder den Zweiphasenstrom-Generator nach sorgfältiger Nulleinstellung zufällig oder absichtlich verstellt.

Wenn man einen bei der Nulleinstellung nicht sichtbaren Fehler begeht, d. h. wenn man den Sender in der Achsenrichtung des Flugzeuges angenommen hat, während er in Wirklichkeit in einer um z. B. 5° verdrehten Richtung lag, erscheint die Fehlerkurve sehr regelmäßig, weil die Verdrehung um 5° nur unwesentliche Änderungen der Fehlerwerte hervorruft.

Wenn man dann feststellt, daß der Mittelwert der Fehler um 5° verschoben ist, kann man die Verdrehung allein durch Änderung der Nulleinstellung des Funkkompasses beseitigen, ohne die Fehlerkurve ändern zu müssen. Genau genommen müßte man das Flugzeug um 5° verdrehen und die Fehlerkurve neu aufnehmen; aber diese Maßnahme ist praktisch überflüssig, wenigstens bei Fehlern unter 5°.

Im allgemeinen ist bei Hochdeckern die Funkbeschildung dann am kleinsten, wenn der Rahmen im Schnittpunkt der Rumpfachse mit der Flächenachse liegt.

Bei Tiefdeckern bestehen längs der Rumpfachse wenig Unterschiede. Dagegen gibt es einen Kleinstwert für die Funkbeschildung, wenn der Rahmen unterhalb des Rumpfes angebracht ist, vorausgesetzt, daß das Fahrwerk nicht Anlaß zu seitlichen Stromschleifen gibt, die bei kräftiger Wirkung eine Funkbeschildung ergeben können, die zu der gewöhnlich beobachteten entgegengesetzt ist. Daraus kann man schließen, daß dann,

wenn die Wirkung der Fahrwerkschleifen gleich der der Rumpfschleifen ist, die Funkbeschildung nahezu null ist.

Der Einbau des Rahmens unterhalb des Rumpfes und in der Nähe des Fahrwerkes darf erst nach entsprechenden Versuchen am Flugzeug vorgenommen werden.

Die Bestimmung der besten Einbaustelle für den Rahmen kann immer nach dem oben beschriebenen Verfahren erfolgen; durch die Erfahrung nach mehrfachem Einbauen jedoch ist es in den meisten Fällen nicht mehr nötig, darauf zurückzugreifen.

b) Ausführung der Funkbeschildungsaufnahme.

Das Flugzeug um einen bestimmten Winkel im Uhrzeigersinn drehen. Prüfen, ob der am Anzeigergerät abgelesene Winkel dabei kleiner wird, z. B. von 0° bzw. 360° auf 345° übergeht.

Ist dem nicht so, dann ist bei den Anschlüssen der Zweiphasenstromleitung an den Anzeigergeräten oder am Generator oder auch im Verteilerkasten ein Fehler vorhanden.

Nach Beseitigung des Fehlers einen Theodolit auf dem Flugzeug in günstiger Sichtstellung aufbauen.

Einen gut erkennbaren Punkt (Stange, Mast, Kirchturm usw.) anvisieren und den Theodolit so einjustieren, daß er 0° anzeigt, wenn man diesen Punkt anvisiert. Dabei muß die Flugzeugachse genau zum Sender weisen und das Anzeigergerät des Funkkompasses 0° zeigen (Funkkompaß eingeschaltet).

Der anvisierte Punkt soll wenigstens zwei Kilometer entfernt liegen, damit beim Drehen des Flugzeuges um einen Punkt, der nicht genau auf der Rahmenachse liegt, kein wesentlicher Fehler entsteht.

Das Flugzeug auf der Stelle um Winkel von ungefähr jeweils 10° drehen. Dabei jedesmal den am Theodolit abgelesenen und den vom Funkkompaß angezeigten Winkel notieren. Diese Messungen von 0° bis 180°, d. h. für eine halbe Umdrehung des Flugzeuges durchführen.

Nach dieser halben Umdrehung muß der Funkkompaß wieder 0° bzw. 180° anzeigen. Zeigt er einen um mehr als 1° davon abweichenden Winkel an, dann ist eine zufällige Verstellung im Funkkompaß oder in der Aufstellung des Theodolits oder sonst ein Zufall eingetreten. Die Messung muß dann nochmals von vorn begonnen werden.

Ist der Sender nicht sichtbar, dann kann man den Fall auf den vorhergehenden auf folgende Weise zurückzuführen: man bestimmt möglichst genau den Winkel, den die Richtung des betreffenden Senders mit der eines entfernten sichtbaren Zieles bildet. Bei den einzelnen Messungen wird dann dieses Hilfsmittel anvisiert und bei den Ablesungen jener Winkel jeweils berücksichtigt.

c) Aufzeichnung der Funkbeschildungskurve.

In einem Koordinatenkreuz (z. B. Anlage 18) trägt man auf der waagerechten Achse den am Anzeigergerät Funke abgelesenen Winkel an und darüber nach oben oder unten den Unterschied zwischen dem am Theodolit und dem am Funkkompaß abgelesenen Winkel.

Dann zeichnet man von Hand und nach Augenmaß eine mittlere stetige Kurve, die durch oder zwischen allen so erhaltenen Punkten verläuft. Die größten Abweichungen zwischen den Punkten und der Kurve dürfen praktisch 1° nicht überschreiben, sonst war die Aufnahme nicht mit genügender Sorgfalt gemacht worden.

Das Vorzeichen des Unterschiedes zwischen den Theodolit- und den Funkkompaß-Peilungen wird folgendermaßen festgesetzt:

Theodolitpeilung	45°
Funkkompaßpeilung	40°
Verbesserung	+5°

d) Verwendung der Funkbeschildungskurve zur genauen Bestimmung des Winkels zwischen Flugzeugachse und Sender.

Um diesen Winkel zu erhalten, addiert man — unter Berücksichtigung des Vorzeichens — den am Anzeigergerät abgelesenen Winkel und den entsprechenden Verbesserungs-Winkelwert, der der Funkbeschildungskurve zu entnehmen ist.

e) Wasserflugzeug — Funkbeschildung.

Genau so verfahren, wie bei der Nulleinstellung; aber statt nur eine Ableseung auf 0° zu machen, führt man mehrere von etwa 10° aus, genau so wie bei einem Landflugzeug. Dabei wird jedesmal auf das Zeichen des zweiten Mannes der Winkel am Theodolit und zugleich der am Funkkompaß abgelesen und aufnotiert.

5. Allgemeines.

a) Empfang einer unmodulierten Trägerfrequenz.

Den Umschalter auf der Frontplatte links neben der Skala des Bedienungsgerätes auf Stellung „Telegrafie“ („ondes entreteneues“) legen. Dadurch werden die unmodulierten Schwingungen im Empfänger moduliert und damit hörbar gemacht.

b) Empfang einer tonmodulierten Trägerfrequenz.

Den Telefonie/Telegrafie-Umschalter auf Stellung „Telefonie“ umlegen.
Bemerkung: Ist der Empfang sehr schwach, dann diesen Schalter auf Stellung „Telegrafie“ („ondes entreteneues“) legen.

c) Empfang von Telefonie, Rundfunksendung.

Um einen Telefoniesender (Rundfunksender) hörmäßig aufzunehmen, den Umschalter Telefonie/Telegrafie auf Stellung „Telefonie“ belassen.

Sobald das Gerät eingestellt ist, auf Stellung „Telegrafie“ übergehen. In allen drei oben besprochenen Fällen:

Den Einschalter B für den Rahmen nach unten legen und mit Hilfe des Knopfes „1“ den Zeiger des Milliamperemeters vor die Leuchtzone auf seiner Skala bringen. Das automatische Anzeigergerät zeigt die Richtung des Senders fehlerfrei an.

Den Schalter zur Empfangsstärkeregelung („régle int^{te}“) nach unten umlegen, um auf die automatische Empfangsstärkeregelung überzugehen.

Mit Knopf „2“ die Empfangsstärke so einregeln, daß der Zeiger des Milliamperemeters in der Leuchtzone der Skala verbleibt.

Zur Ausführung der Regelung siehe Kapitel IV, Abschnitt 2a.

d) Empfang von Telegrafie (Morsezeichen).

Der Radiokompaß kann auch auf Morsezeichen bei normalem Tastrhythmus (nicht automatisch) arbeiten, wenn man die Empfangsstärke so einregelt, daß der Zeiger des Milliamperemeters am Bedienungsgerät, der unter der Wirkung der Punkte und Striche dauernd hin- und herpendelt, nie unter die linke Begrenzung der Leuchtzone auf der Skala zurückgeht.

Unter dieser Bedingung wird die Anzeige um höchstens 3°—4° schwanken, so daß leicht ein Mittelwert auf $\pm 2^\circ$ genau gepeilt werden kann.

Wenn die am Milliamperemeter angezeigte mittlere Empfangsstärke zu groß ist, schwankt die Anzeige am Anzeigergerät um große Beträge.

e) Störungen.

Im allgemeinen wird keine Störung den Hörempfang oder die Richtungsanzeige behindern, wenn der Funkkompaß in einem Metallflugzeug eingebaut ist.

Bei Einbau in einem Holz-Metall-Flugzeug sind folgende Vorsichtsmaßnahmen erforderlich:

1. Das Stromversorgungsgerät muß vom Empfangsrahmen mindestens 3 m entfernt sein.
2. Die Befestigungskappe des Rahmens muß gegen jede elektrische Berührung mit einem Metallteil des Flugzeuges isoliert sein.

Im Fluge stellt man vielleicht zahlreiche Störungen fest, die von nicht abgeschirmten Zündleitungen herrühren, oder auch starke Störungen, wenn die Bordbatterie geladen wird.

Da diese Störungen vom Rahmen selbst aufgenommen werden, können sie nur durch nähere Untersuchung der elektrischen Anlage beseitigt werden. Dazu ist fast immer ein Fachmann erforderlich.

Die so festgestellten Störungen rühren im allgemeinen nicht vom Speisestrom her, wenn alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen zu ihrer Vermeidung getroffen sind.

f) Wichtige Anweisungen.

1. Die Schalter können in falscher Reihenfolge betätigt werden, ohne daß das Gerät Schaden leidet.
2. Die Empfangsstärkeregelung mit Knopf 1 am Bedienungsgerät muß immer nach den Anweisungen 10 und 11 in Kapitel IV, Abschnitt 2 erfolgen. Man vermindert die Empfangslautstärke so stark, bis die Zeichen im Kopfhörer fast verschwinden und dreht dann auf die gewünschte Stärke auf. Diese scheinbar nutzlose Maßnahme ist sehr wichtig. Denn der Empfänger kann, wenn er durch ein sehr starkes Zeichen übersteuert wird, trotz übermäßiger Verstärkung unter Um-

- ständen einen nur schwachen Hörempfang liefern. Dadurch würden beim Ablesen der Anzeigergeräte bedeutende Fehler entstehen.
3. Bei der Betätigung der Abstimmkurbel für die Drehkondensatoren muß der Sperrhebel gelöst sein; dieser dient nur dazu, eine durch Betätigung der Kurbel erhaltene Einstellung festzuhalten.
 4. Beachten, daß der Schalter „Telefonie—Telegrafie“ während des Empfangs von Telefonie unbedingt auf Stellung „Telegrafie“ („ondes entretenués“) umgelegt werden muß, um eine feste und genaue Anzeige in den Anzeigergeräten zu erhalten.
 5. Der Drehknopf „1“ für die Regelung von Hand muß viel häufiger betätigt werden, als die automatische Regelung „2“, die nur bei mit Schwund behafteten Sendern, besonders in der 1. und 2. Frequenzstufe, betätigt zu werden braucht.
 6. Das Auffuchen von Sendern benutzt man dazu, um die Durchsichtsskala am Bedienungsgerät mit Sendernamen zu eichen. Diese Sender sind diejenigen, die am leichtesten empfangen werden können.

g) Genauigkeit.

Das gute Arbeiten des Gerätes ist durch die beiden folgenden Tatsachen gekennzeichnet:

1. Die Anzeigeskala bleibt auf 1°—2° genau fest.
2. Die Anzeigeskala zittert um etwa 1/4°—1/2° bei etwa 10 Umdrehungen je Sekunde. Dieses Zittern ist vom Konstrukteur aus zwei Gründen absichtlich vorgesehen:
 - a) Vor allem, damit der Ablesende sofort feststellen kann, ob das Gerät richtig arbeitet oder nicht (oder ob das Zeichen vorhanden ist oder nicht).
 - b) Um die Empfindlichkeit des Anzeigergerätes dadurch beträchtlich zu erhöhen, daß man die Anfangsreibung der Lagerzapfen bedeutend herabsetzt.

Wenn gleichzeitig das Zittern und das Feststehen der Anzeigeskala beobachtet werden, kann man sich auf den abgelesenen Anzeigewert ganz verlassen.

Wenn die Anzeigeskala um weniger als 5° schwankt, so kann dies daher rühren, daß der Sender weit weg liegt oder schwach ist oder daß atmo-

sphärische Störungen den Empfang etwas behindern; trotzdem kann eine mittlere Peilung genommen werden.

Wenn die Anzeigeskala um mehr als 5° schwankt, so rührt dies von stärkeren Störungen oder einem benachbarten Sender her. Dies tritt im allgemeinen bei solchen Sendern auf, die außerhalb der normalen Reichweite des Gerätes liegen.

Man kann sich übrigens durch Abhören im Kopfhörer davon überzeugen, in dem dann ein verworrenes Geräusch zu hören ist, aus dem heraus der Sender nur ganz verschwommen zu vernehmen ist.

Wenn dagegen der Sender gut und rein empfangen wird, liefert das Anzeigergerät eine vollkommen feste Anzeige.

Eine Neigung des Flugzeuges um 30° in beliebigem Sinn gibt höchstens zu einem Fehler von 1° Veranlassung.

In der Kurve folgt die Anzeigeskala fast augenblicklich den aufeinanderfolgenden Peiländerungen.

6. Störungen, die während des Fluges beseitigt werden können.

Störung	Ursache	Beseitigung
1. Milliampereometer am Bedienungsgerät zeigt keinen Ausschlag	1. Sicherungen durchgebrannt (kein Empfang).	An den beiden Stromzuführungsadern zum Gerät nachprüfen, ob Schluß gegen Masse des Funkkompasses oder gegen Masse der Bordbatterie vorhanden ist.
a) Kein oder nur schwacher Empfang im Kopfhörer.		

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
	2. Verbindungskontakte verkehrt eingesteckt (kein Empfang).	Sicherungen im Verteilerkasten austauschen. Brennen diese erneut durch, das schadhafte Gerät an den Leitungskupplungen außer Betrieb setzen. Wieder einsetzen, nachdem man vorher geprüft hat, daß die Kontakte in ihrer richtigen Stellung sind.
	3. Röhren schadhaft.	Röhren der Reihe nach austauschen und jedesmal prüfen, ob die Störung beseitigt ist. Wird kein Ergebnis erzielt, den vollständigen Satz austauschen.
	4. Kupferdrähte der Hochfrequenzbürsten gerissen und dadurch Kurzschluß mit Masse.	Gebrochene Drähte ganz abschneiden.
	5. Schlechte Isolation am Hochfrequenzkollektor infolge übermäßiger Schmierung.	Die Isolierringe zwischen den Schleifringen sauber machen.
	6. Zufälliger Kurzschluß der Kabel am Hochfrequenzausgang des Rahmens.	Kabel wieder in die richtige Lage bringen und Schrauben festziehen.

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
	7. Störung in der Stromversorgung.	Spannung der 24 Volt-Bordbatterie an den Klemmen im Verteilerkasten prüfen. Anodenspannung, Gittervorspannung und Heizspannung prüfen.
	8. Befestigungsschraube der Anodenleitung an den Röhren gelockert.	Schraube festziehen.
	9. Schlechter Kontakt in den Röhrenfassungen.	Röhre herausnehmen und Stiftaufnahmen der Röhrenfassung etwas zusammenknäueln.
	10. Gittervorspannungskreis der 2 TE 47 unterbrochen.	Im Siebgerät die beiden Widerstände zu 100000 Ω nachsehen. Diese bei der Prüfung des Stromweges kurzschließen.
b) Normaler Empfang im Kopfhörer.	Niederfrequenzröhre V 6 schadhaft.	Diese Röhre austauschen.
c) Normaler Empfang im Kopfhörer, aber kein Ausschlag an den Anzeigegeräten.	Unterbrechung in einem der Spulenkreise des Anzeigegerätes.	Schadhaftes Anzeigegerät abtrennen und Klemmen 1 und 2 der Klemmleiste im festen Teil der Leitungskupplung des schadhaften Anzeigegerätes kurzschließen.

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
2. Milliamperemeter am Bedienungsgerät zeigt Ausschlag, aber: a) Die beiden Anzeigergeräte liefern keine festen und verschiedenen Anzeigewerte.	1. Kurzschluß in einer der Galvanometer- spulen, oder	Anzeigegerät Flugzeugführer an der Leitungskupplung abtrennen und Klemmen 1 und 2 im Verteilerkasten elektrisch verbinden.
	2. Unterbrechung in einer Drehfeldwicklung des Anzeigegerätes.	Arbeitet jetzt das Anzeigegerät Funker normal, dann ist das Anzeigegerät Flugzeugführer das schadhafte Gerät. Andernfalls das Anzeigegerät Flugzeugführer wieder anschließen und das Anzeigegerät Funker abtrennen. Klemmen 1 und 2 der Klemmleiste im festen Teil der Leitungskupplung des Anzeigegerätes Funker kurzschließen. Sind jetzt die Anzeigewerte am Anzeigegerät Flugzeugführer fest, dann ist das Anzeigegerät Funker schadhafte. In beiden Fällen das schadhafte Gerät abtrennen.

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
b) Kein Empfang im Kopfhörer.	3. Schlechter Kontakt einer Bürste des Drehpotentiometers.	Dafür sorgen, daß die Bürsten während der Drehung des Rahmens am Kollektor des Potentiometers gut anliegen.
	4. Verschmutzter Kollektor des Drehpotentiometers.	Mit feinem Schmirgelleinen säubern.
	5. Schwache Modulation 1000 Hz.	Röhre V 4 austauschen (46).
3. Zeiger des Milliamperemeters bleibt in der äußersten rechten Stellung hängen.	1. Niederfrequenzröhre V 7 schadhafte.	Diese Röhre austauschen.
	2. Röhre sprüht.	Austauschen.
	3. Kopfhörer unterbrochen oder entmagnetisiert.	Kopfhörer austauschen.
	1. Kurzschluß gegen Masse einer der Drehspulen der Anzeigergeräte.	Die gleichen Maßnahmen wie unter 2 a.
	2. Gittervorspannung fehlt.	Nachsehen, ob die Bürste für die Gittervorspannung im Umformer gut auf dem Kollektor aufliegt.

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
	3. Schlechte Regelung des Potentiometers „1“ während seiner Handhabung.	Gleitkontakt nachprüfen. Feder aufbiegen.
	4. Schadhafte Röhre V 6.	Röhre auswechseln.
4. Das Milliamperemeter zeigt bei Betätigung des Reglers 1 irgend einen Wert an.	1. Zeiger reibt auf der Skala.	Zeiger geradebiegen.
	2. Die Bindungen der Spiralfeder hängen ineinander.	Spiralfeder in Ordnung bringen.
5. Krachgeräusche im Kopfhörer.	1. Schlechter Kontakt am Hochfrequenzkollektor.	Kollektor mit einem Stück Stoff sauber machen, ihn dann während der Drehung des Rahmens mit Schmirgelleinen reinigen. Einige Tropfen von dem mitgelieferten Spezialöl auftragen und dann die Isolierringe zwischen den Schleifringen reinigen.
	2. Hochspannungskollektor verschmutzt.	Kollektor mit Schmirgelleinen reinigen.
	3. Ungenügender Bürstendruck bei der Stromversorgung.	Federn prüfen. Abgenutzte Kohlen austauschen.

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
6. Anzeigegeräte bleiben völlig in Ruhe (kein Zittern).	4. Kondensator im Siebgerät durchgeschlagen.	Prüfen und schadhafte Kondensator austauschen.
	1. Die 24 Volt-Spannung gelangt nicht zum Drehpotentiometer.	Am Verteilerkasten die Spannungen zwischen 4 und 6 und 5 und 7 während der Drehung des Rahmens prüfen. Ist Spannung vorhanden, den Andruck der Bürsten für die Speisung des Drehpotentiometers nachprüfen.
7. Die Beleuchtungslämpchen der Frequenzskala und der Anzeigegeräte brennen nicht.	2. Röhren schadhafte oder schlecht eingesteckt.	Röhren gut einstecken oder sie wie in Ziff. 1 a auswechseln.
	3. Kurzschluß in einer Phase des vom Drehpotentiometer erzeugten Stromes.	Prüfen, ob der Kurzschluß in einem der Anzeigegeräte liegt; dann dieses nach Ziff. 2 a austauschen.
	Schadhafte Beleuchtungslämpchen.	Lämpchen auswechseln.

Noch Störung	Noch Ursache	Noch Beseitigung
8. Drehknopf „Beleuchtung“ („éclairage“) läßt sich nur schwer drehen.	Gleitkontakt des Widerstandes verbogen.	Diesen instandsetzen.
9. Beim Umlegen des Schalters B am Bedienungsgerät nach unten dreht sich der Rahmen nicht.	Schlechter Kontakt in der Leitungskupplung an den Bürsten des Motors oder im Schalter B.	Leitungskupplung des Rahmens trennen und Schalter B nach unten umlegen. Nachprüfen, ob zwischen den Klemmen 1 und 2 im festen Teil der Leitungskupplung die Spannung von 24 Volt vorhanden ist. Wenn die Spannung normal ist, den Bürstendruck prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, prüfen, ob an den Klemmen 11 und 13 im Verteilerkasten die Spannung normal ist. Wenn ja, dann kann der schlechte Kontakt vom Schalter B selbst herrühren. Man kann den Rahmen dadurch in Gang setzen, daß man die Klemmen 11 und 17 im Verteilerkasten provisorisch kurzschließt.

V. Wartung.

1. Wartung im normalen Betrieb.

Das Gerät sauber halten; dazu die einzelnen Geräte von Zeit zu Zeit sauber machen.

a) Schmierung.

Die Schmierung erfolgt nach folgendem Zeitplan:

1. Jedes Jahr: Konsistenzfett in die Schmierbehälter einfüllen.
2. Jeden Monat: Die Schmierbehälter leicht drehen.
3. Jeden 6. Monat: Zwei Tropfen Öl in jede Schmieröffnung der Kugellager des Umformeraggregates im Stromversorgungsgerät einführen.

Das Untersechungsgetriebe an dem großen vertikalen Einfüllstutzen mit flüssigem Öl füllen. Dann Peitrahmen eine Minute lang in Drehung versetzen und das Öl an der Schraube unten am Einfüllstutzen vollständig ablassen.

Auf die metallischen Schleifringe des Hochfrequenzkollektors Spezialöl auftragen, so daß auf ihm ein leichter Ölfilm entsteht. Dieser stellt sehr gutes Arbeiten ohne Krachgeräusche für wenigstens 100 Stunden sicher.

Sind während der Drehung des Rahmens Krachgeräusche zu hören, den Kollektor mit einem Stück Stoff reinigen. Die Reinigung während der Drehung mit Schmiergelleinen fortsetzen und einige Tropfen Spezialöl, das mit dem Gerät mitgeliefert wird, auftragen. Danach die Isolierringe zwischen den Schleifringen sorgfältig reinigen. Der auf dem Kollektor zurückbleibende Schmierfilm schadet dem zuverlässigen Arbeiten nicht.

b) Kohlebürsten.

Die Bürsten des Motors und des Umformers sind für eine Betriebszeit von wenigstens 1000 Stunden bemessen.

Nur dann die Kohlebürsten auswechseln, wenn einwandfrei feststeht, daß sie die Ursache für ein fehlerhaftes Arbeiten des Gerätes sind. Sind trotzdem die Kohlen abgenommen, dann sorgfältig darauf achten, daß sie in der gleichen Stellung wieder eingesetzt werden, die sie vor der Abnahme inne hatten und die ihrem Einschleifen entspricht.

Im allgemeinen kann ihnen kein Verschagen zugeschrieben werden. Ihre Güte ist mit großer Sorgfalt ausgewählt.

Die Kohlebürsten des Zweiphasenstrom-Generators sind für mindestens 1000 Stunden vorgesehen und gewährleisten einen sicheren Betrieb. Man braucht daher diese Bürsten nur bei Eintreten einer größeren Störung auswechseln. Da die Güte der Bürsten von großer Bedeutung ist, darf ihre Type nur dann geändert werden, wenn ernsthafte Gefahr für das richtige Arbeiten der verschiedenen Kollektoren besteht:

Rahmenmotor	CG 65 Le Carbone
Umformer, Motorseite	27. 1. 38 Qualität CG 65
Umformer, Generatorseite . . .	27. 1. 38 Qualität 562
Zweiphasenstrom-Generator . . .	Qualität Z Le Carbone
Hochfrequenzkollektor	PL 104 820 L. M. T.

Wird eine schadhafte Kohle am Rahmenmotor, am Umformer oder am Zweiphasenstrom-Generator ausgetauscht, mindestens fünf Stunden lang Kohle einschleifen lassen.

Die Spezialbürsten für die Hochfrequenzkollektoren müssen mäßig fest auf den Schleifringen sitzen (etwa 20 g Spannung); sonst nutzen sie sich zu sehr ab und es besteht die Gefahr des Festfressens.

Man überzeugt sich leicht davon, daß die Spannung richtig ist, indem man den Rahmen von Hand abwechselnd nach beiden Seiten in Drehung versetzt.

Die Halterungsfedern der Bürsten müssen sich dabei um etwa 2 mm an jedem Ende verbiegen. Verbiegen sie sich mehr, dann ist die Spannung zu stark.

Sind die drei Bürsten abgenutzt, so sind sie auszuwechseln. Bevor neue eingesetzt werden, sind die Schleifringe während der Drehung mit Schmiergelleinen zu polieren und mit dem Spezialöl zu schmieren; dann die Bürstenspannung nach der oben angegebenen Methode prüfen.

Im Notfall können die Schleifringe auch mit einigen Tropfen gewöhnlichen halbflüssigen Oles provisorisch geschmiert werden.

Den Kollektor nie ohne Öl laufen lassen.

Es ist nutzlos, häufig zu schmieren, da das zwischen den Bürstendrähten haftende Öl fast immer ausreicht.

c) Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Anzeigergeräte.

Das Niveau der Petroleumfüllung in den Anzeigergeräten ungefähr im ersten Viertel des Einfüllstufens halten.

Nur reines und gefiltertes Petroleum verwenden.

Luftblasen entfernen.

Befestigung der Gabel an der Flugzeugwand, die mittels dreier Schrauben und Muttern erfolgt, prüfen.

Zustand und Wirksamkeit der Gummidämpfer prüfen. Schlechter Zustand kann schnellen Verschleiß der beweglichen Teile zur Folge haben.

Mit einem sauberen und trockenen Lappen die Feuchtigkeitsspuren entfernen, die sich am Gehäuse, auf dem Ablese Spiegel oder an der Einführung der Verbindungsdrähte bilden können.

2. Periodische Prüfungen.

a) Bedienungsgerät.

Folgende Teile prüfen:

1. Die Befestigung der Regelschrauben „1“, „2“ und „éclairage“.
2. Die freie Beweglichkeit des Zeigers am Milliampereometer.
3. Die Drehung des Zeigers an der Frequenzskala.
4. Das Aufleuchten des Skalenlämpchens.

b) Rahmen.

1. Stellung der Stiftschraube zur Nulleinstellung prüfen; sie muß immer herausgeschraubt und an ihrer Halterung versplintet sein.
2. Gute Lage der biegsamen Stromzuführungsdrähte im Innern des Gehäuses des Unteretzungsgetriebes auf der Motorseite.
3. Das Spiel der Bürstenfedern des Zweiphasen-Generators prüfen (Feder verklemmt oder verrostet).

c) Empfänger.

1. Die Gittervorspannung der Röhre V 6 prüfen:

Der Zeiger des Milliamperemeters am Bedienungsgerät muß auf der roten Marke der Skala stehen, wenn folgende Bedienungen erfüllt sind:

- a) Schalter „réglage d' intensité“ muß auf der oberen Stellung „manuel“ stehen.
- b) Drehknopf „1“ muß ganz nach links gedreht sein und das Gerät darf nicht auf einen Ortsfender abgestimmt sein.

Regelung am Potentiometer F 26 im Empfänger (Pos. 46, Anlage 5) vornehmen.

2. Festen Sitz der Anodentafel am Kopf der Röhren prüfen.

3. Röhre auswechseln, wenn sie sprüht.

d) Leitungskupplungen und Verkabelung.

1. Prüfen, ob die Kontakte in den Leitungskupplungen in gutem Zustand sind und ob die Kupplung oder die Kontakte nicht verschmutzt sind.
2. Befestigung der elektrischen Kabel und der Kabel für die Fernbedienung der Frequenzabstimmung und des Grobstufenwechsels an den Wänden prüfen.
3. Zustand der elektrischen Kabel prüfen, besonders am Durchgang durch scharfe metallische Kanten im Flugzeugrumpf, um jede Gefahr der Durchschmelzung zu vermeiden.

3. Aus- und Wiedereinbau der Geräte.

Methodische Ermittlung der Störungsursachen.

Die methodische Ermittlung der Störungsursachen wurde zum Teil in Kapitel IV, Abschnitt 5 behandelt, wo die Störungen behandelt werden, die man während des Fluges beheben kann.

Wenn die Störung während des Fluges nicht beseitigt werden konnte, wird das schadhafte Gerät dadurch ausgeschieden, daß im Flugzeug nacheinander die verschiedenen Geräte des Funkkompasses durch andere geprüfte Geräte ersetzt werden. Dieser Austausch kann leicht vorgenommen

werden dank der Leitungskupplungen, die die Geräte mit der im Flugzeug festen Verkabelung verbinden und den schnellen Ein- und Ausbau dieser Geräte ermöglichen.

Aus- und Einbau geschehen nach den folgenden Anweisungen:

a) Drehrahmen.

Den oberen Teil der Leitungskupplung abnehmen, die das Rahmensystem mit der festen Verkabelung im Flugzeug verbindet.

Die kreisförmige Haube, die den Hochfrequenzkollektor schützt, abnehmen.

Die Hochfrequenzverbindungen abnehmen.

Den Anschluß des Hochfrequenzkabels abschrauben.

Den mechanischen Ausbau des Rahmens nach Kapitel IV vornehmen.

b) Empfänger.

Den oberen Teil der Leitungskupplungen abnehmen, die den Verstärker mit der festen Verkabelung im Flugzeug verbindet.

Das Kabel für den Frequenz-Grobstufenwechsel abnehmen. Dazu:

1. Teil 6, 5 und 8 in Abb. 1 der Anlage 15 abschrauben.
2. Metallstreifen 9 und Führung 7 herausnehmen.
3. Mutter auf dem Spezialanschluß auf der Empfängerseite abschrauben.
4. Gerät aus den Aufhängeseilen herausnehmen.

Einbau und Einregelung des Antriebes erfolgt nach den Angaben der Anlage 15.

Das Kabel für die Frequenzfeinabstimmung abnehmen. Dazu:

1. Verriegelungsmutter 10 auf dem Spezialanschluß RT 1276 abschrauben.
2. Mutter 12 und Schrauben 19 und 20 abschrauben.
3. Antrieb nach den Angaben der Anlage 16 wieder befestigen und einregeln.

c) Stromversorgungsgerät.

Die Leitungskupplung für das Stromversorgungsgerät abnehmen.

Die vier Befestigungsmuttern abschrauben.

Das Austausch-Stromversorgungsgerät einbauen; dazu in umgekehrter Reihenfolge verfahren.

Die negative Gittervorspannung durch Verdrehen der mittleren Bürste des Umformers einregeln.

d) Anzeigegeräte.

Leitungskupplung für das Anzeigegerät abnehmen.

Veränderte Sperrschraube an der Halterung des Anzeigegerätes loslösen.

Anzeigegerät drehen und nach oben drücken, um es aus dem Anschlag herauszunehmen.

1. Leerung und Füllung der Anzeigegeräte.

Die Anzeigegeräte werden trocken geliefert und können mit Petroleum gefüllt werden.

Zunächst sollen einige nähere Angaben über die Aufgabe des Petroleums gegeben werden.

Das Petroleum ist dazu bestimmt, die Schwankungen der Anzeigerose zu dämpfen und dem System große Widerstandsfähigkeit gegen Schwingungen zu verleihen.

Petroleum ist nach langer Prüfung unter allen Flüssigkeiten ausgewählt worden, die für den Gebrauch des Funkkompasses in Frage kommen.

Das wasserdichte Gehäuse enthält etwa 250 cm³ Petroleum, dessen Ausdehnung und Zusammenziehung je nach der Temperatur berücksichtigt werden muß. Dazu dient die Ausdehnungskammer.

Wenn das Gehäuse gefüllt, alle Luftblasen vertrieben und die Ausdehnungskammer verschraubt ist, kann sich das Petroleum beliebig zwischen — 30° und + 40° ausdehnen und zusammenziehen.

Am oberen Teil der Ausdehnungskammer befindet sich eine Verschlußschraube mit einer feinen Öffnung, am unteren Teil ein Sieb, das das Eindringen von Staub oder Verunreinigungen in das Gehäuse des Anzeigegerätes verhindert.

In der inneren Höhlung der Verschlußschraube am oberen Teil der Ausdehnungskammer ist ein Ablenker vorgesehen, der verhindert, daß

das Petroleum bei Erschütterungen durch die kleine oben erwähnte Öffnung austritt.

Zur Füllung des Anzeigegerätes verfährt man folgendermaßen:

1. Neutrales Petroleum guter Qualität ohne Schwebeteilchen beschaffen.
2. Das Petroleum filtern.
3. Den Deckel des Anzeigegerätes abnehmen.
4. Das Anzeigegerät vertikal halten, alle Leitungsdrähte abmachen und fernhalten, um die Auflösung des Isoliergummis im Petroleum zu verhindern.
5. Die obere Verschlußschraube der Ausdehnungskammer abschrauben.
6. Das Gehäuse mit Petroleum füllen. Beim Einfüllen darauf achten, daß das Petroleum nicht geschüttelt wird, weil dadurch kleine Luftblasen entstehen, die in der Folge schwer zu beseitigen sind.
7. Das Anzeigegerät in allen Stellungen leicht schütteln, um die Blasen zu beseitigen, die in den inneren Höhlungen des Anzeigegerätes verblieben sind.
8. Wenn möglich, mit Hilfe einer Saugpumpe über der Ausdehnungskammer einen luftverdünnten Raum zu erzeugen, um die kleinen Luftblasen auszutreiben, die sich im Gerät haben bilden können. Dabei das Anzeigegerät leicht schütteln.
9. Die Verschlußschraube der Ausdehnungskammer wieder einschrauben; zuvor prüfen, ob sich das Petroleum in ein Drittel Höhe der Ausdehnungskammer befindet.
10. Das Petroleum sehr sorgfältig abwischen.
11. Die Leitungen unter Beachtung der Farben und der Benummerung nach Anlage 11 wieder anlöten.
12. Den Deckel wieder aufsetzen.

Bei Lagerung die Anzeigegeräte vertikal halten.

2. Vorsichtsmaßnahmen bei längerer Lagerung.

Die äußeren oxydierbaren metallischen Teile ganz leicht mit Vaseline ein fetten. Das Gerät in einer Kiste und zum Schutz gegen Staub in Seilen verpackt an einem trockenen, gut gelüfteten Ort aufbewahren.

3. Instandsetzung.

Schadhafte Geräte müssen in die Instandsetzungswerkstatt eingesandt werden, bei der Staffel darf keinerlei Reparatur an dem Gerät vorgenommen werden.

Bei der Truppe erstreckt sich die methodische Fehlersuche bei jedem schadhaften Gerät auf den Austausch gegen neu geliefertes Gerät.

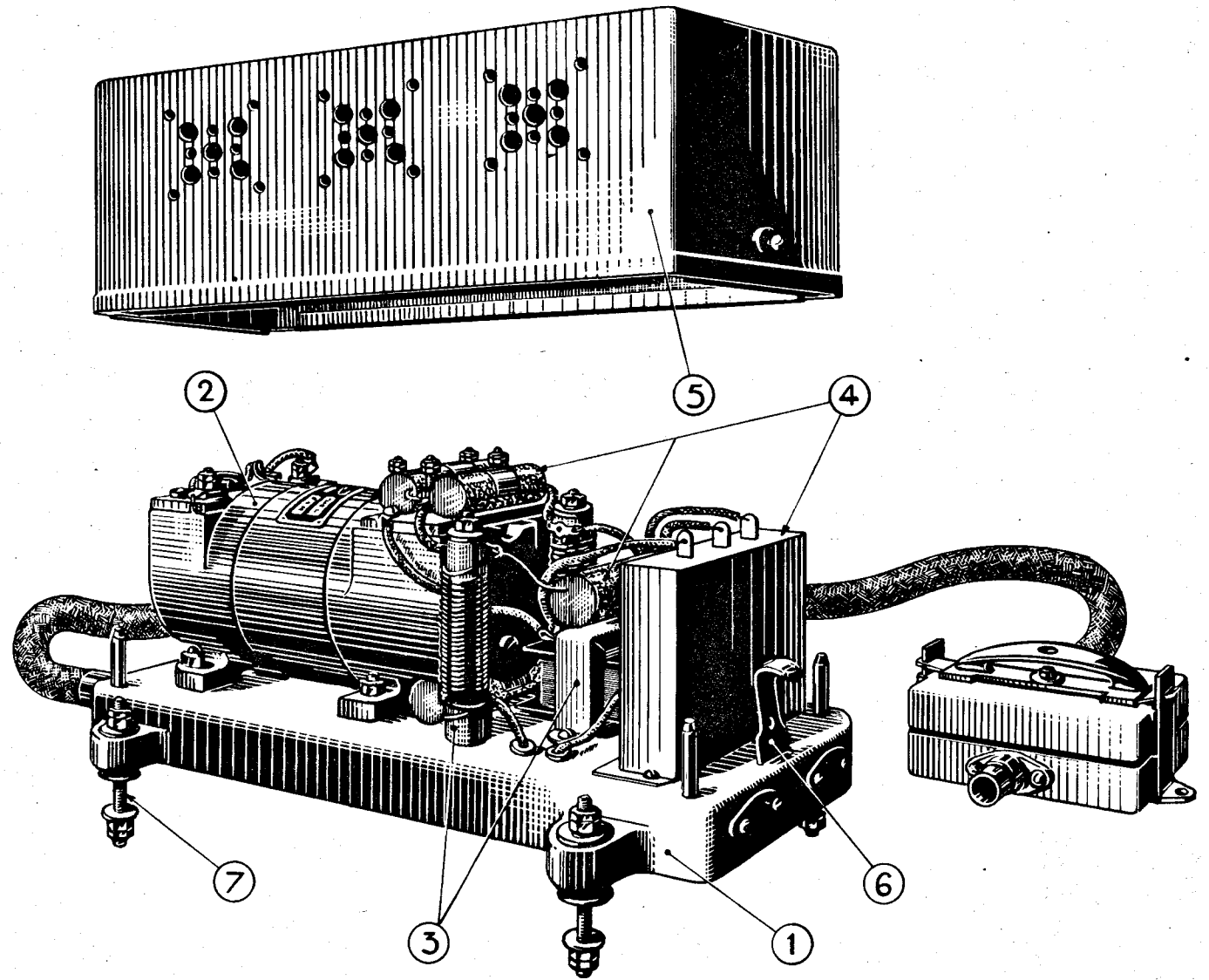
Anhang.

Französische Bezeichnung an den Geräten und deutsche Übersetzung.

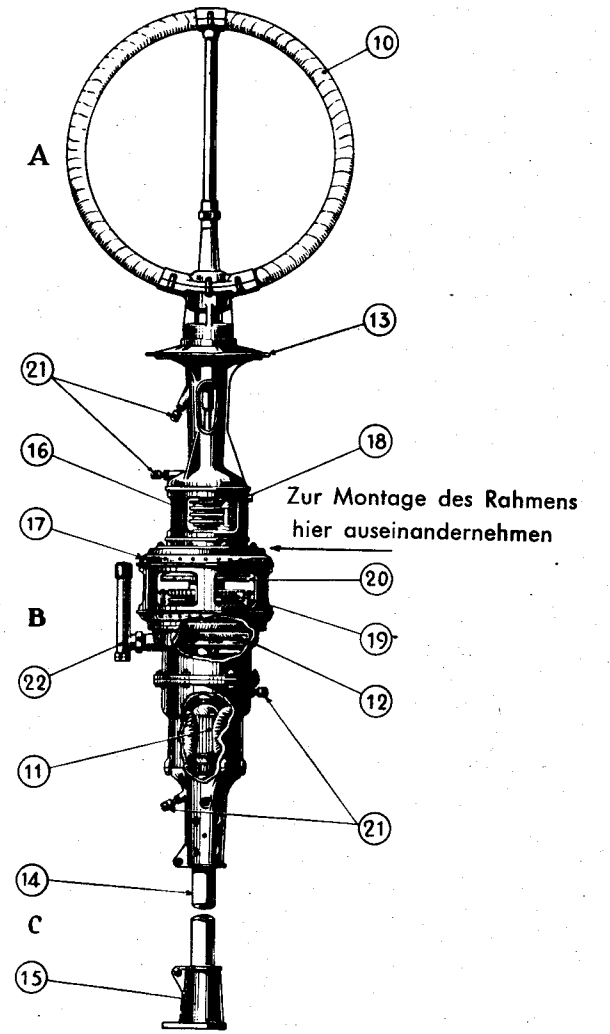
autom ^{que} par 2	= automatisch mit Knopf 2
BT	= Niederspannung
2 ^{ème} ind ^r	= zweites Anzeigegerät
éclairage	= Beleuchtung
éclairé	= beleuchtet
éteint	= gelöscht
HT	= Hochspannung
kc/s	= kHz
manuel par bouton 1	= von Hand mit Knopf 1
mise en marche	= Einschaltung
ondes entretenues	= unmodulierte Schwingungen, Telegrafie tonlos
régl ^e int ^é	= Empfangsstärkeregelung
tel.	= Kopfhörer
téléphonie	= Telefonie
Tous les leviers abaissés:	= Wenn alle Schalthebel nach unten gelegt sind:
Le radio-compas fonctionne sur ondes quelconques non interrompues	Der Funkkompaß arbeitet auf beliebigen nicht unterbrochenen Schwingungen
Reglage intensité milli par bouton 2	= Regelung des Ausschlages am Milliamperemeter mit Knopf 2.

Anlagenverzeichnis.

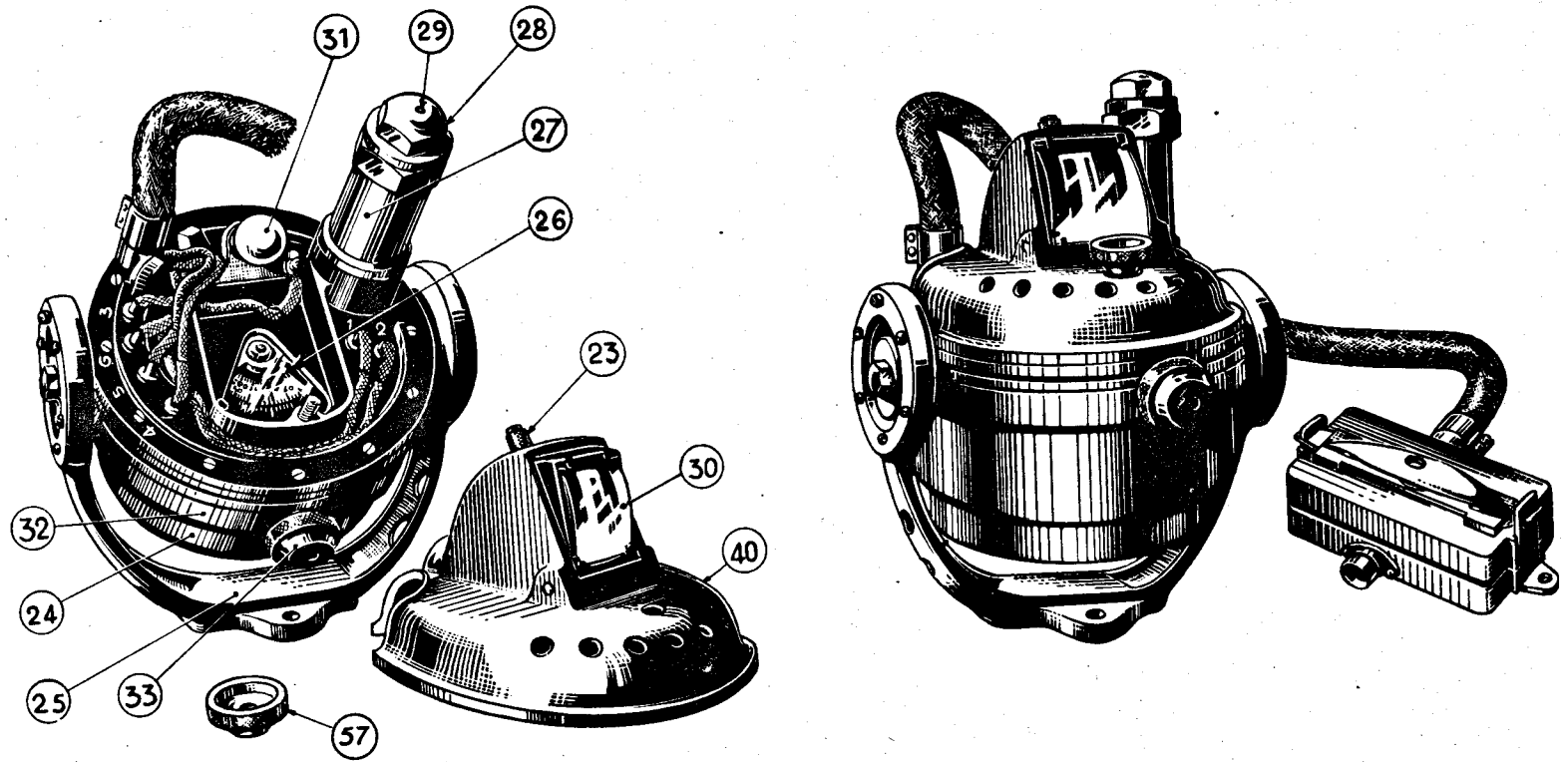
- Anlage 1: Stromversorgungsgerät.
- Anlage 2: Rahmensystem.
- Anlage 3: Anzeigegerät Funker.
- Anlage 4: Anzeigegerät Flugzeugführer.
- Anlage 5: Empfänger.
- Anlage 6: Bedienungsgerät.
- Anlage 7: Siebgerät und Verteilerkasten.
- Anlage 8: Wirkungsschaltbild.
- Anlage 9: Leitungskupplung.
- Anlage 10: Zweiphasenstrom-Generator.
- Anlage 11: Grundsätzliches Schaltbild.
- Anlage 11a: Erweitertes grundsätzliches Schaltbild.
- Anlage 12: Verkabelung.
- Anlage 13: Maße und Gewichte.
- Anlage 14: Einbaumöglichkeiten der Fernantriebe.
- Anlage 15: Fernantrieb für Grobstufenwechsel.
- Anlage 16: Fernantrieb für Feinabstimmung.
- Anlage 17: Funkbeschildung.
- Anlage 18: Bohrplan und Maße der festen Teile.
- Anlage 19: Kabelplan der festen Teile.



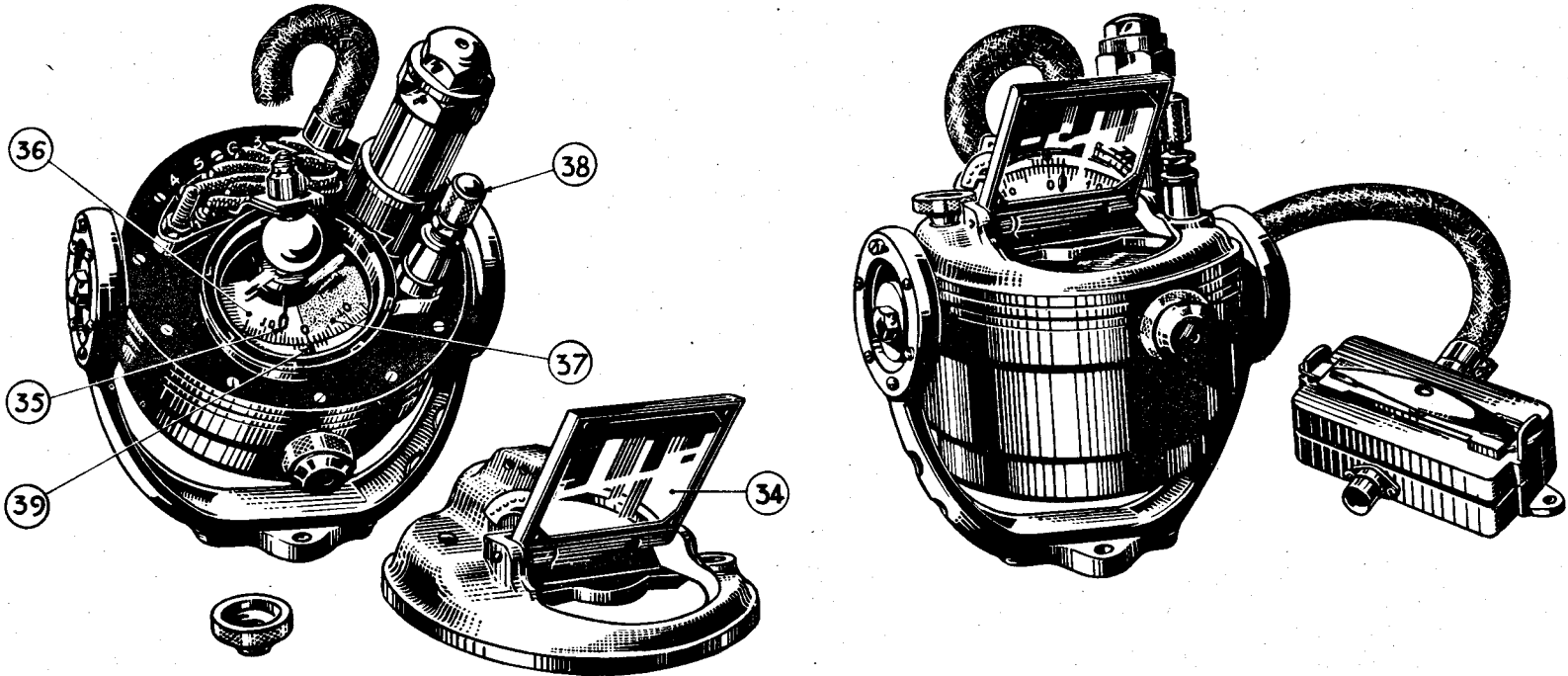
Stromverförgungsgerät



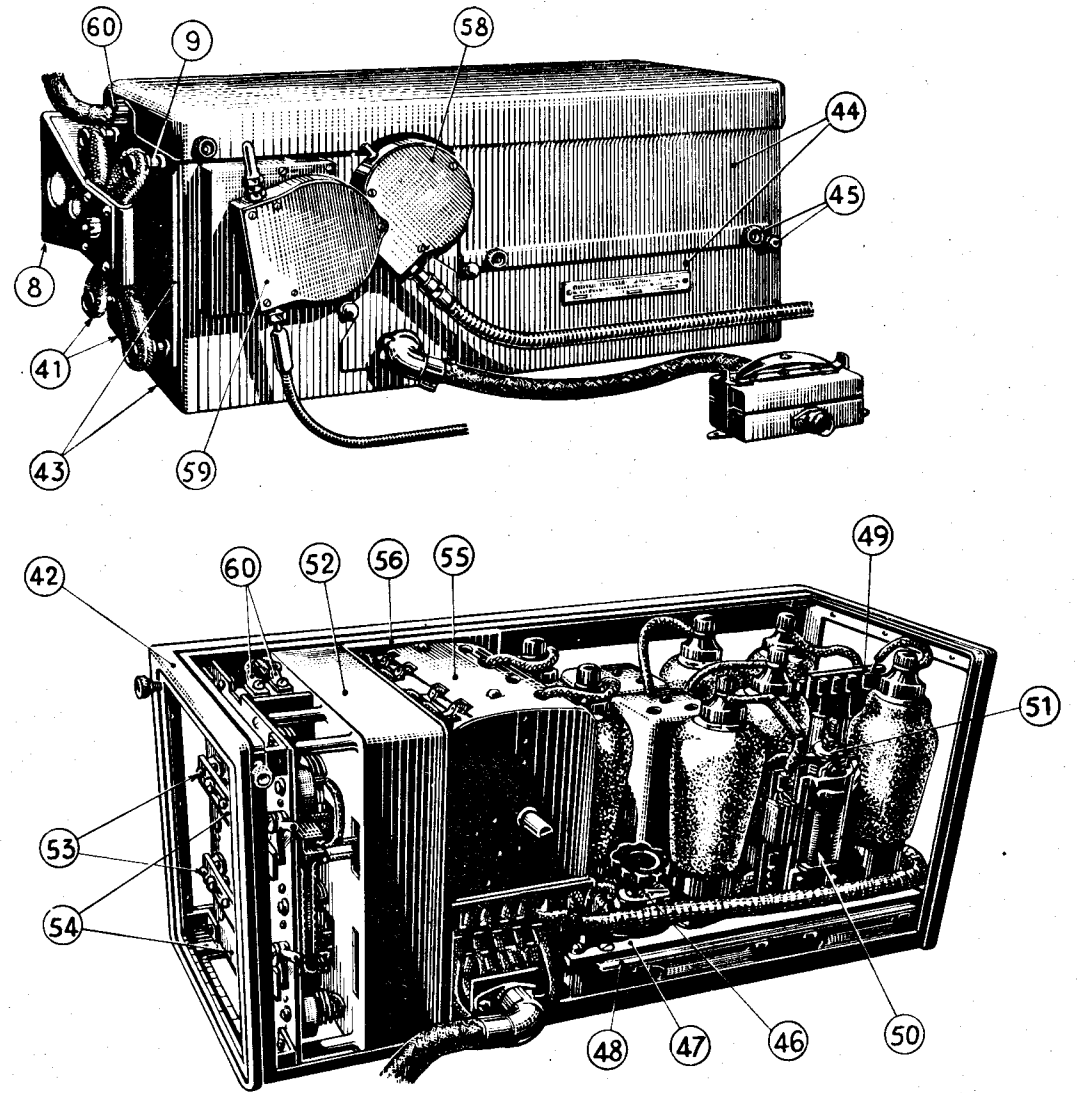
Rahmensystem



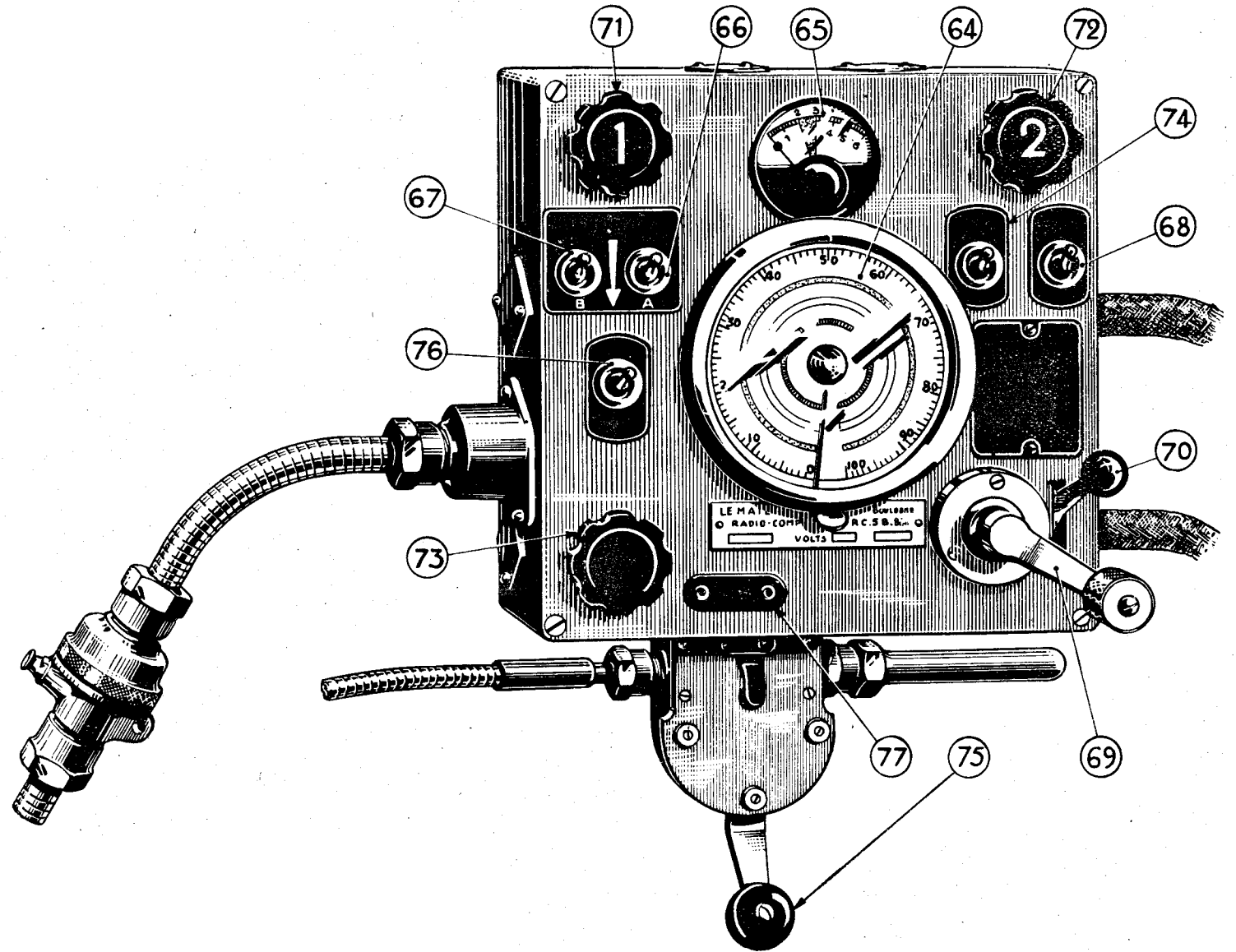
Anzeigegerät Junfer



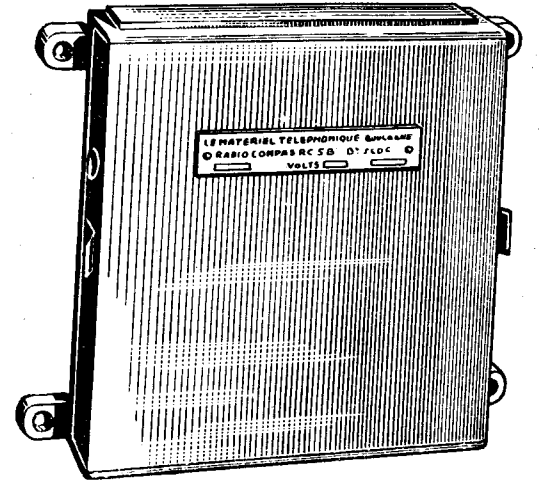
Anzeigegerät Flugzeugführer



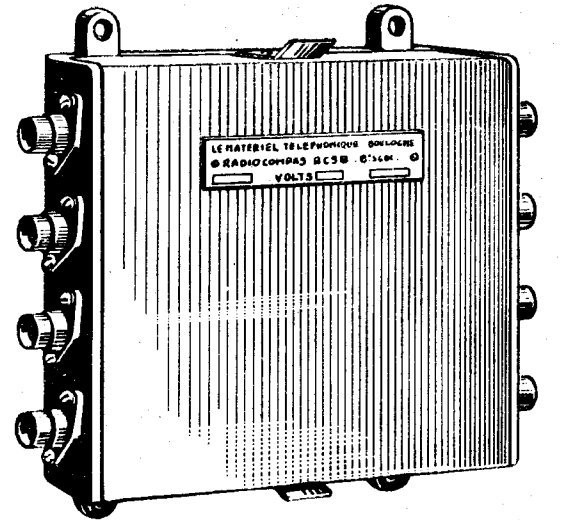
Empfänger



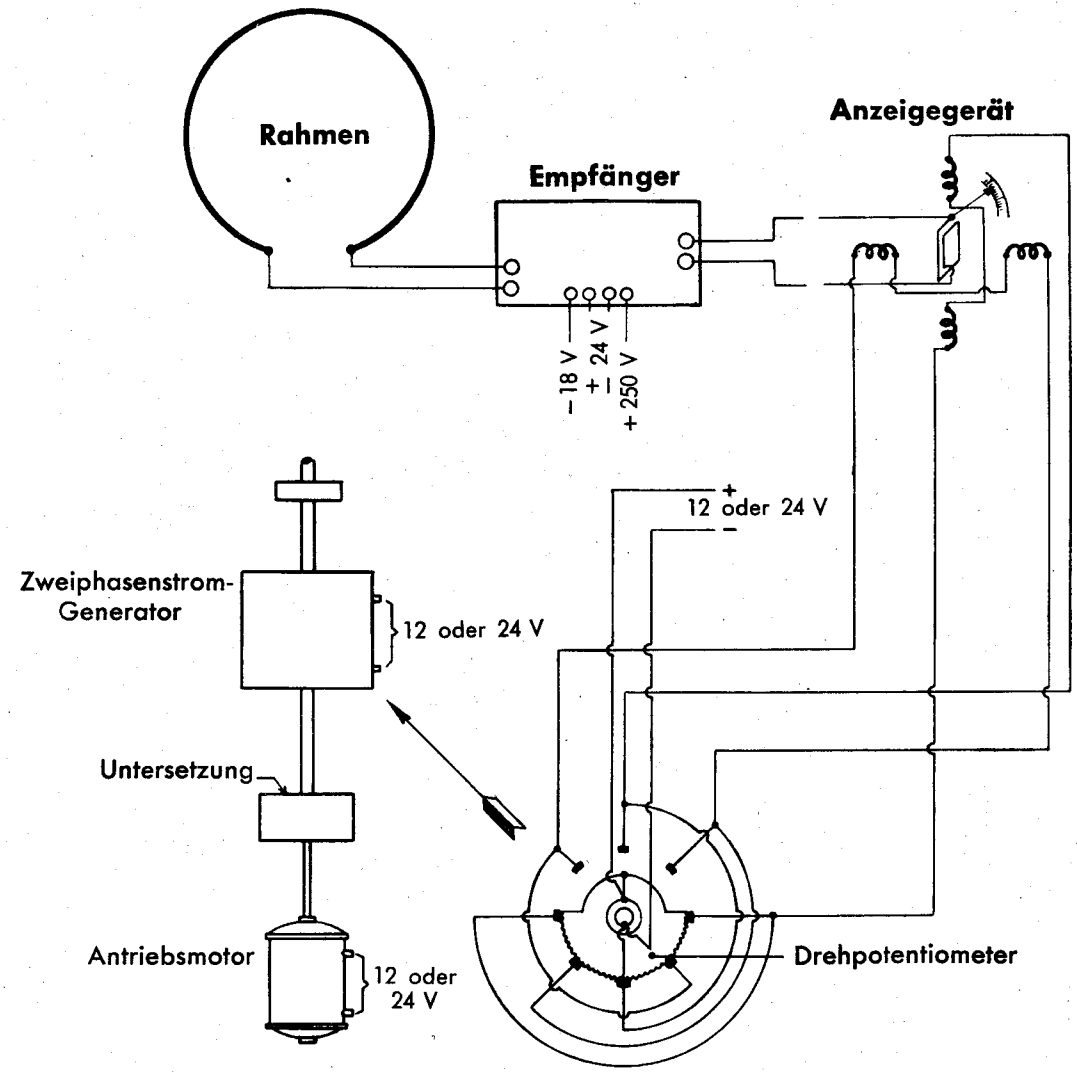
Bedienungsgerät



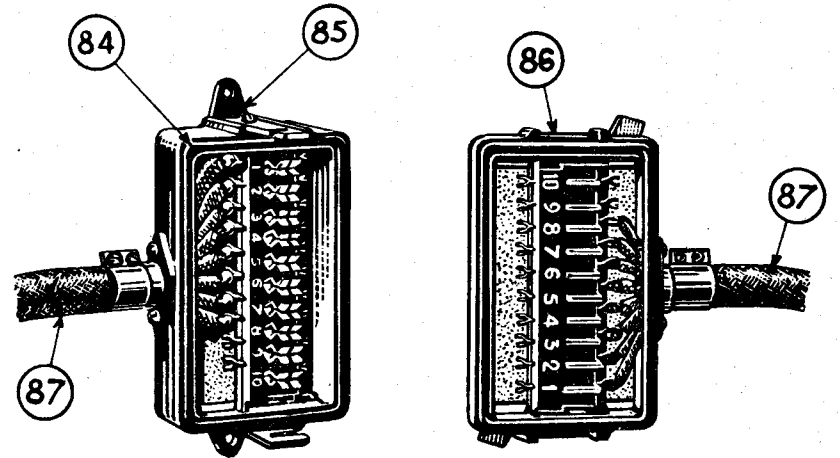
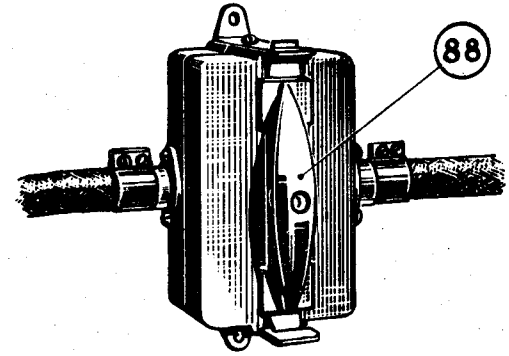
Siebgerät



Sicherungskasten

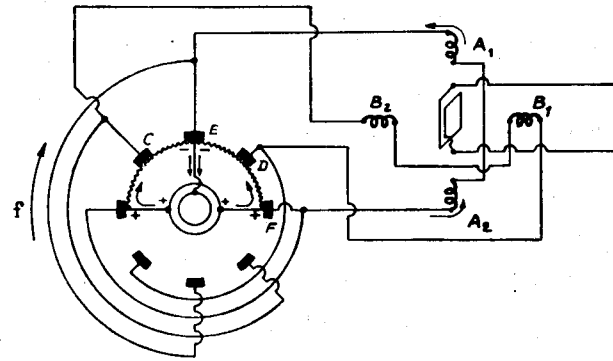


Wirkungschaltbild



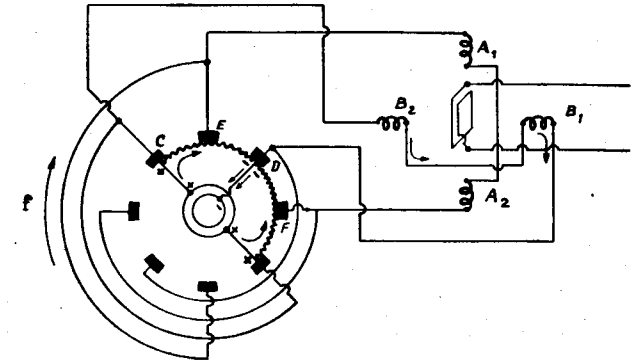
Leitungskupplung

Abb. 1



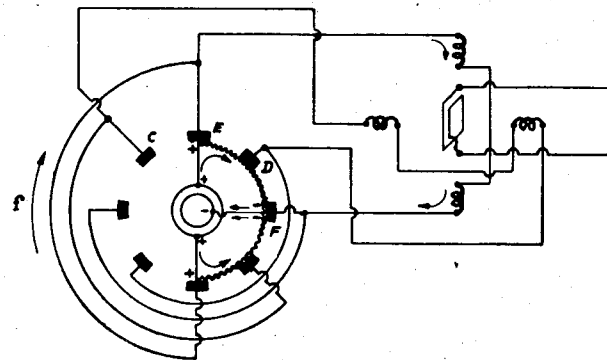
Spulen A: Strom am größten, Richtung von A2 nach A1
 Spulen B: kein Strom

Abb. 2



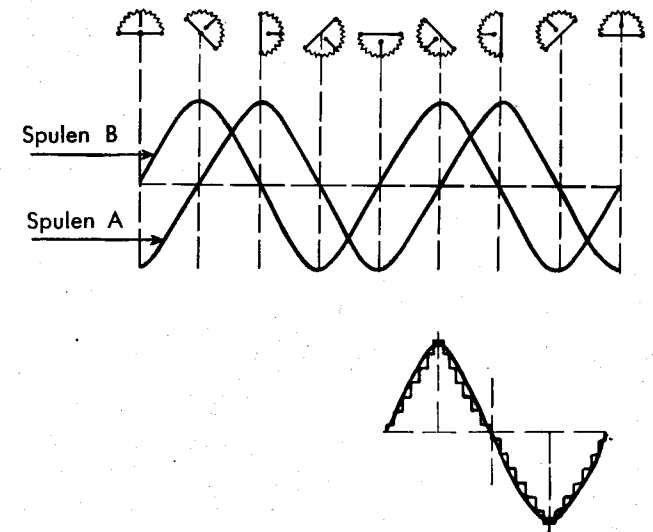
Spulen A: kein Strom
 Spulen B: Strom am größten, Richtung von B2 nach B1

Abb. 3

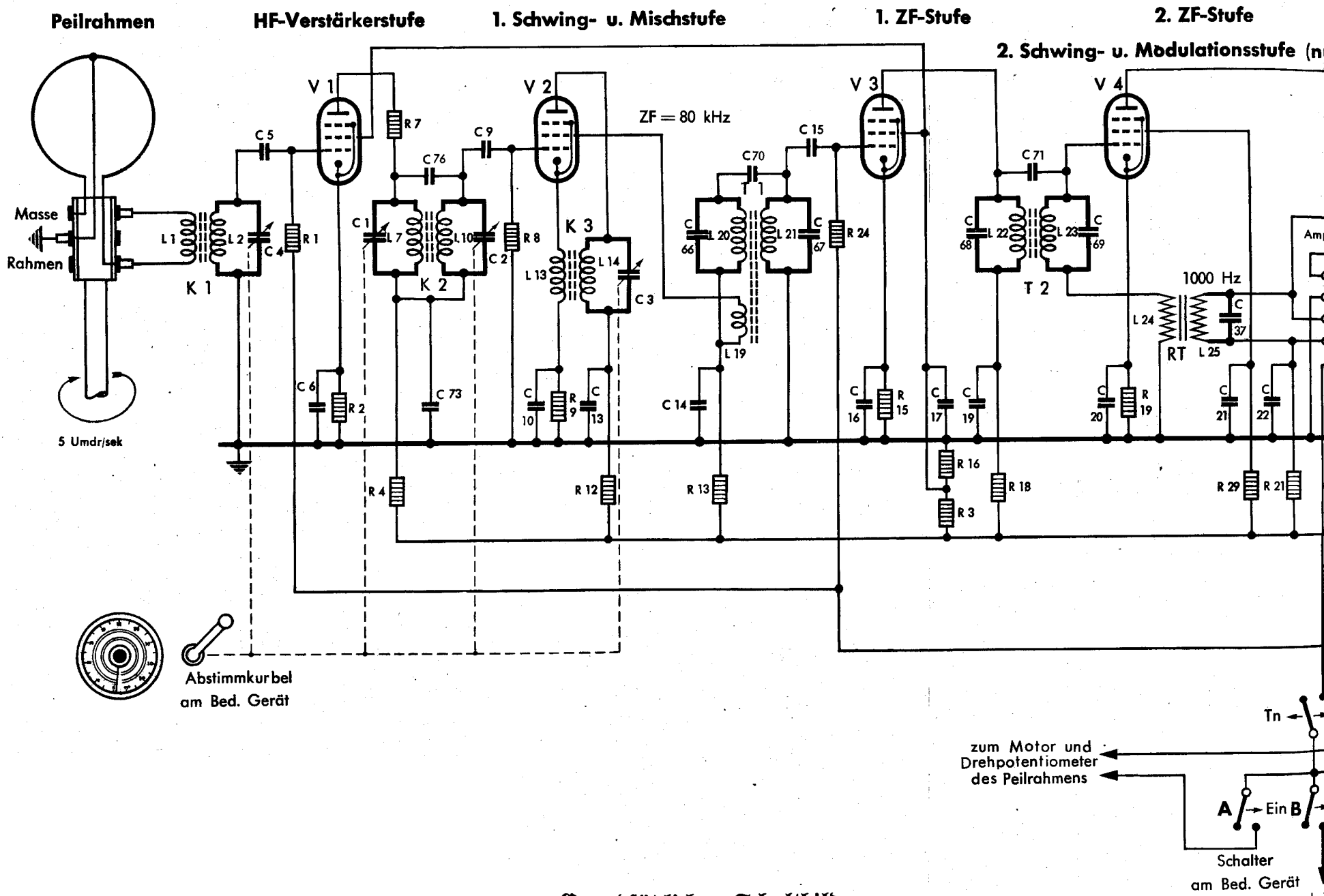


Spulen A: Strom am größten, Richtung von A1 nach A2
 Spulen B: kein Strom

Abb. 4

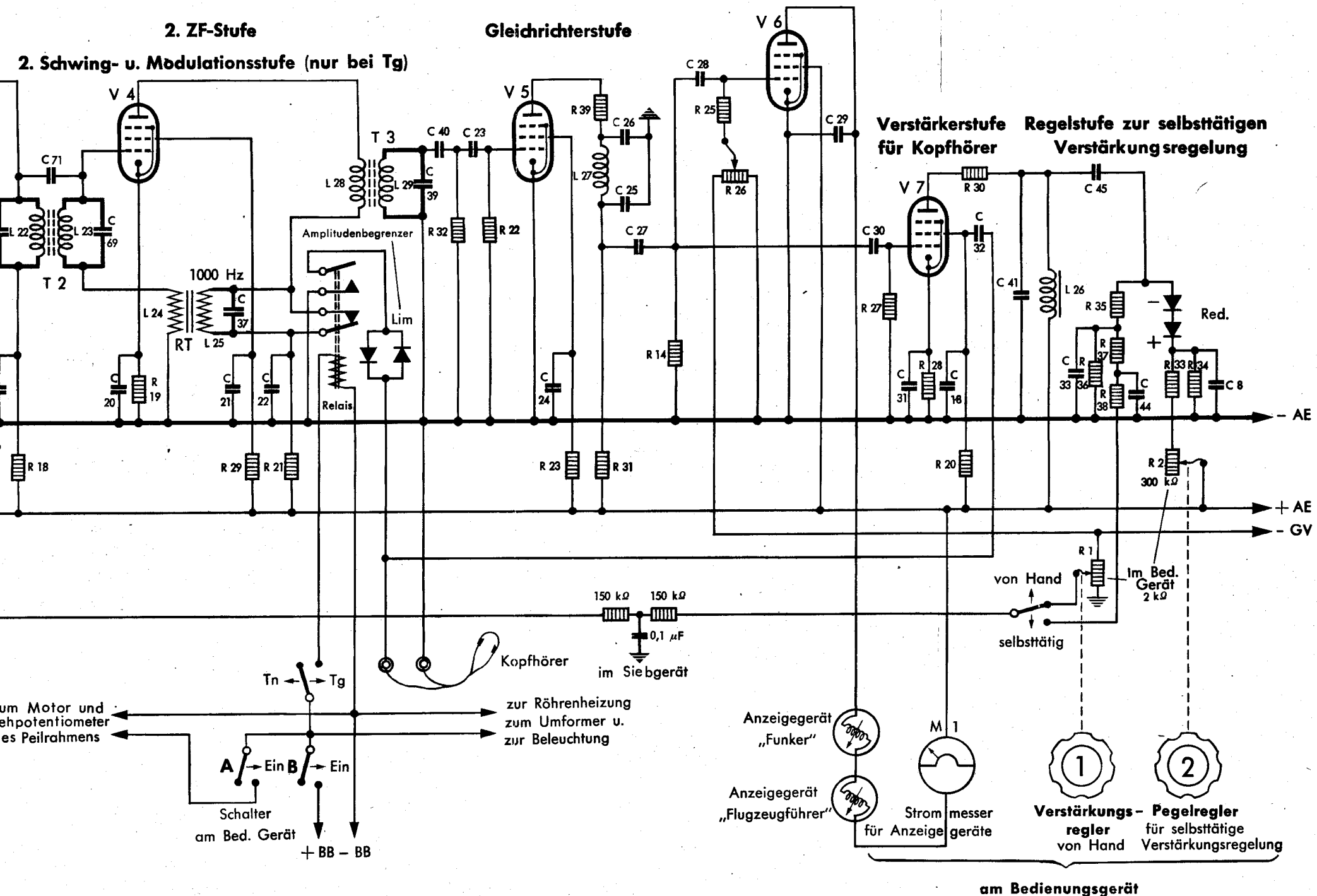


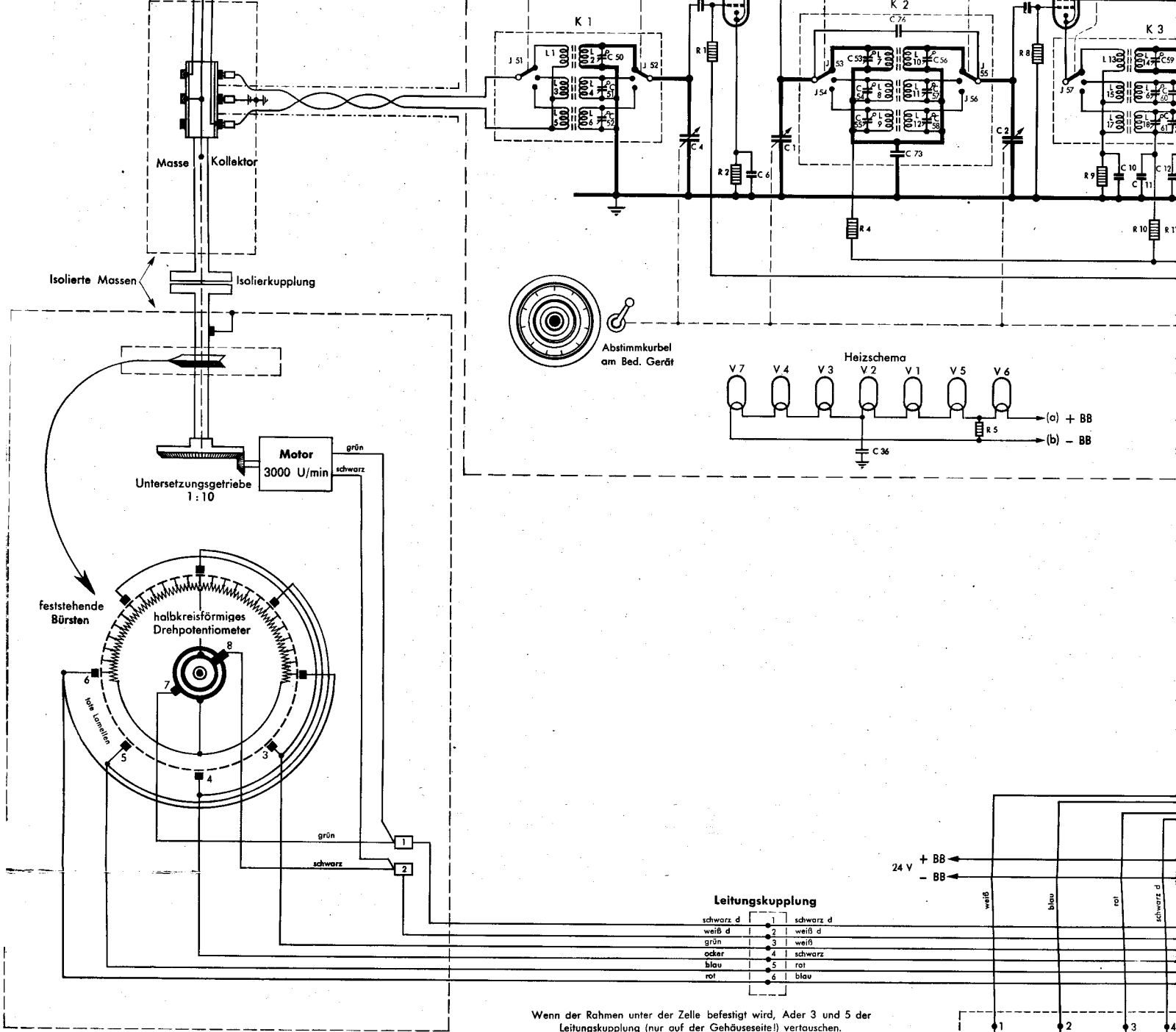
Zweiphasenstrom-Generator



Grundfälliges Schaltbild

Gleichrichterstufe für Sichtanzeige

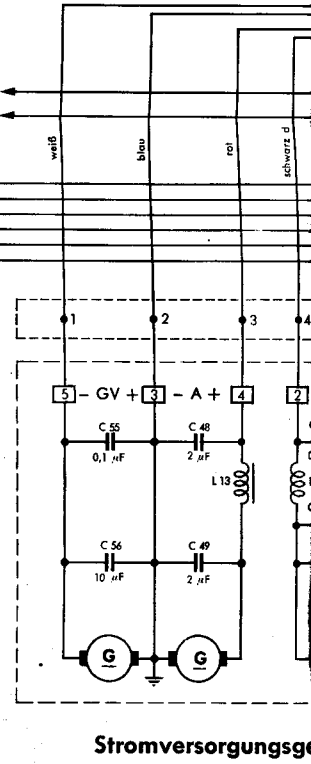




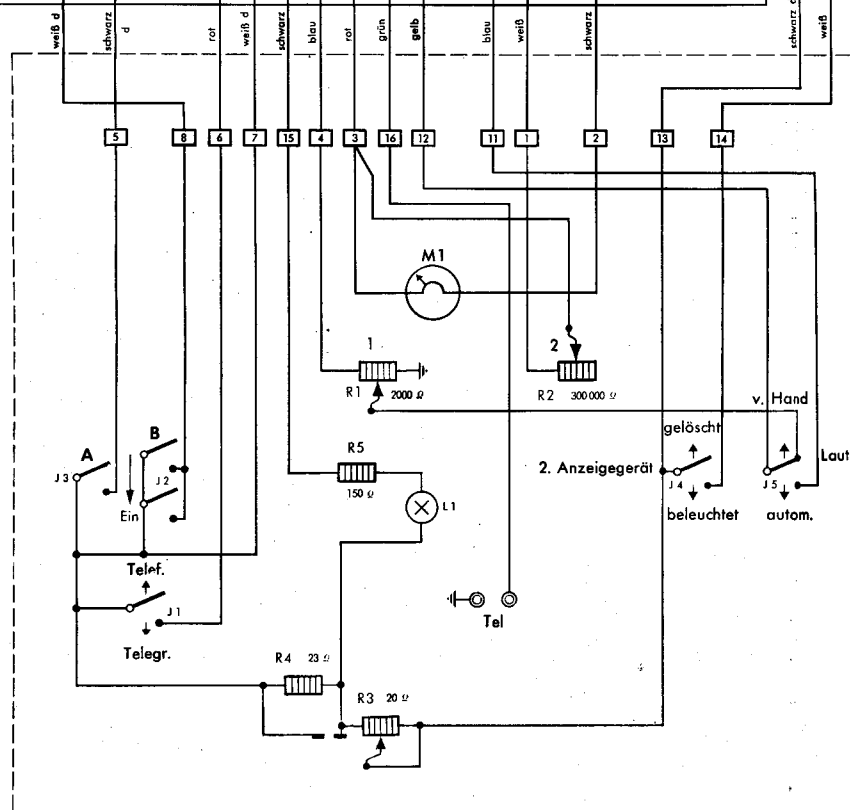
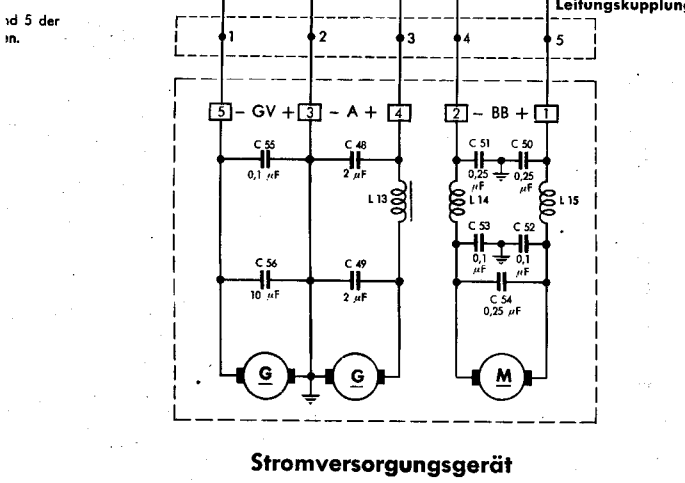
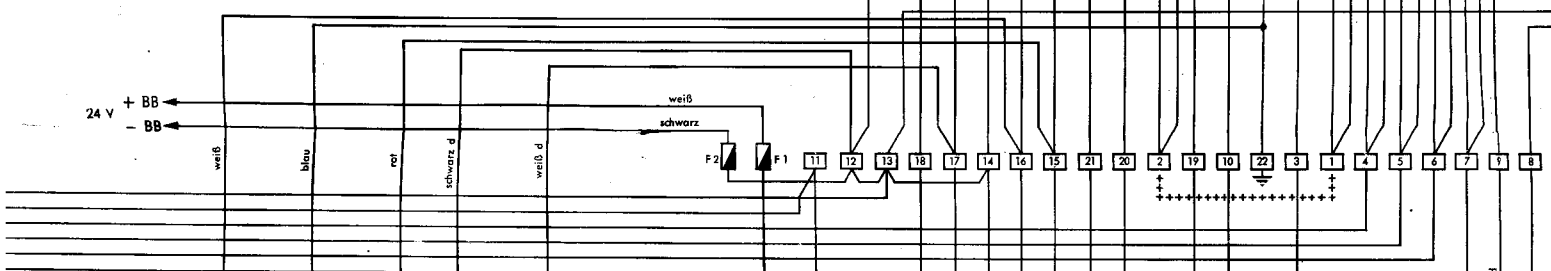
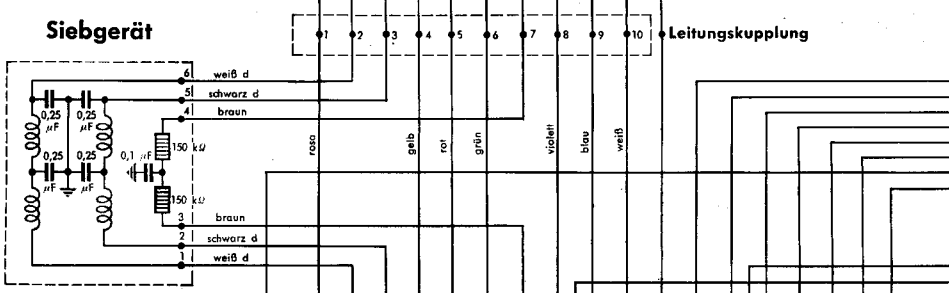
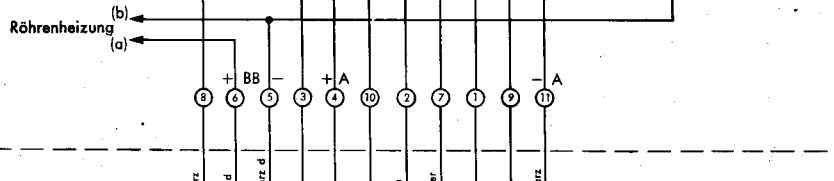
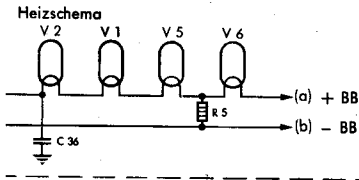
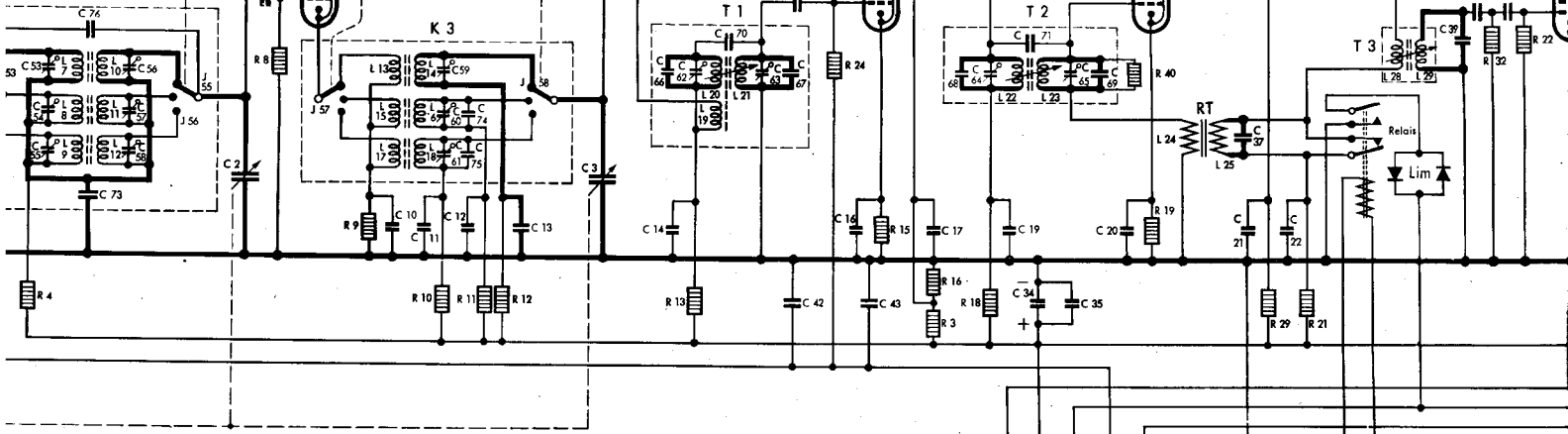
Leitungskupplung

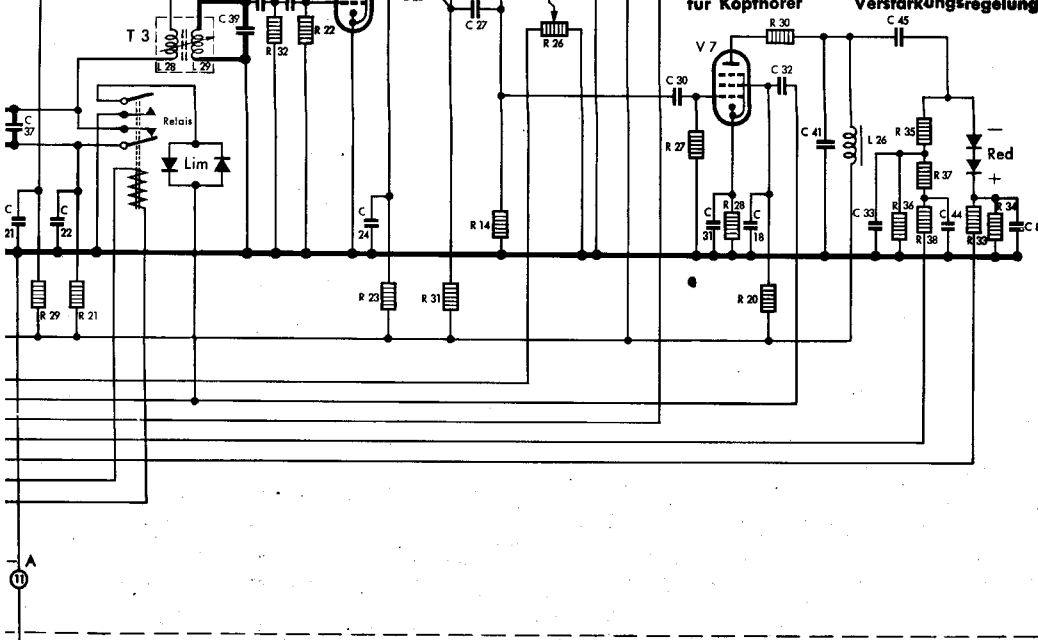
schwarz d	1	schwarz d
weiß d	2	weiß d
grün	3	weiß
ocker	4	schwarz
blau	5	rot
rot	6	blau

Wenn der Rahmen unter der Zelle befestigt wird, Ader 3 und 5 der Leitungskupplung (nur auf der Gehäuseseite!) vertauschen.

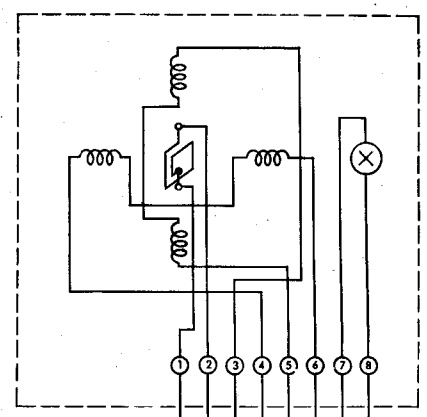


Erweitertes grundsätzliches Schaltbild

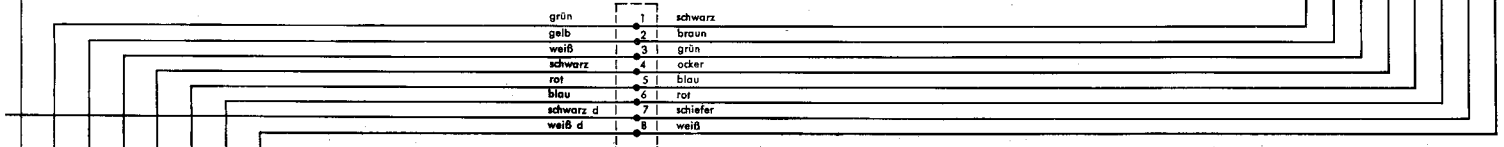




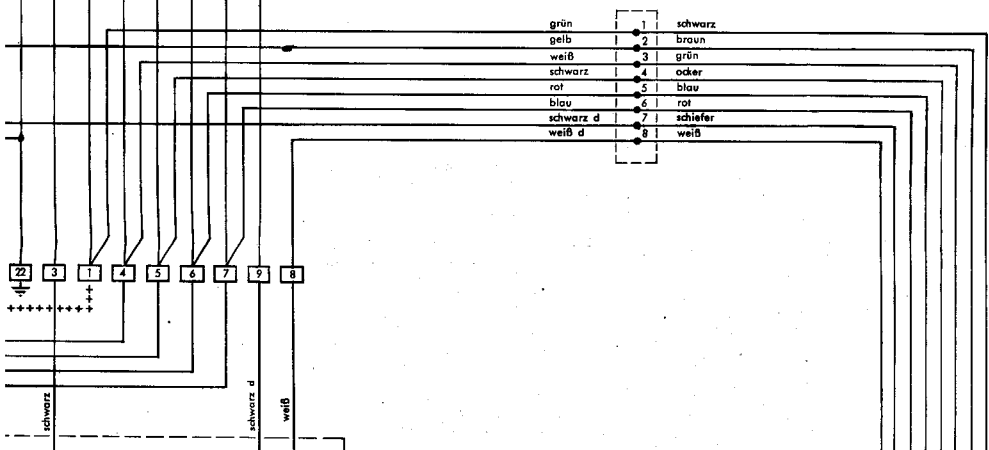
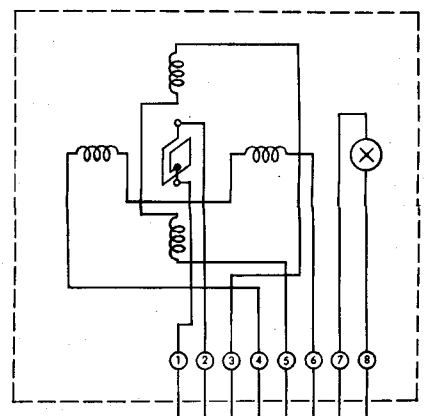
Anzeigerät Funker



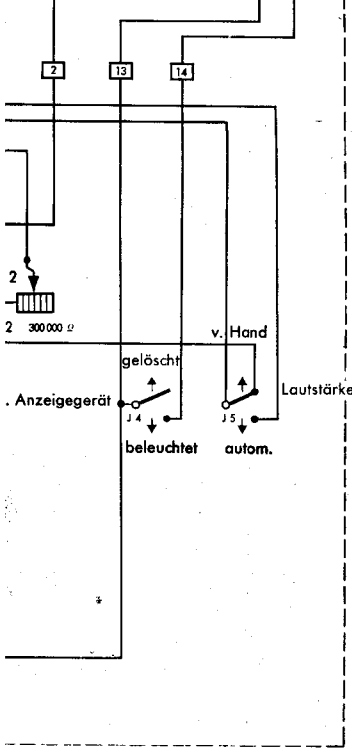
Leitungskupplung

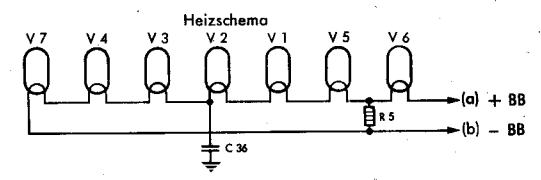
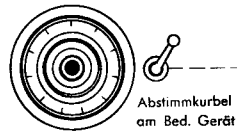
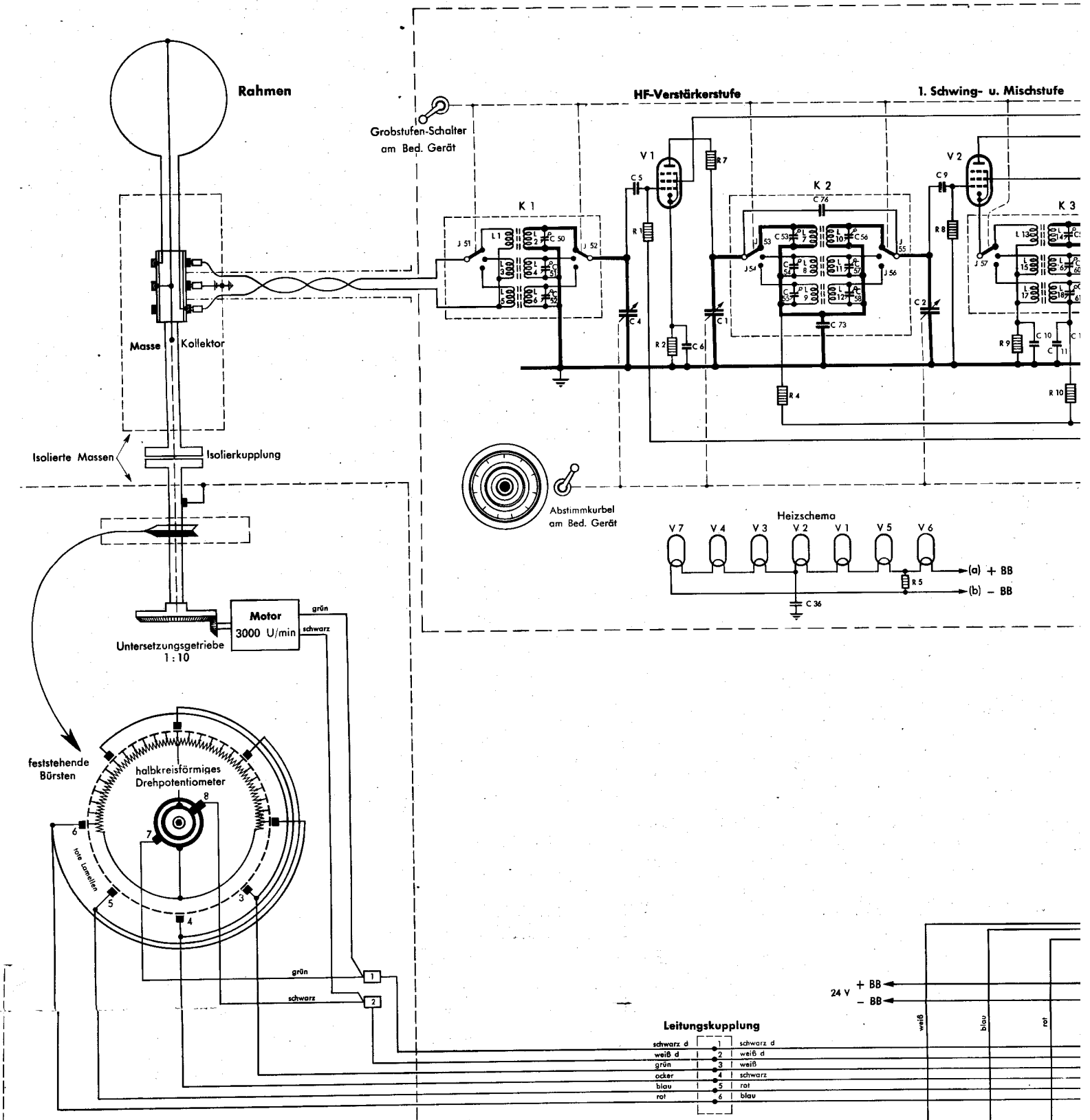


Anzeigerät Flugzeugführer



+++++++
Verbindung, die im Falle eines einzigen
Anzeigerätes herzustellen ist.

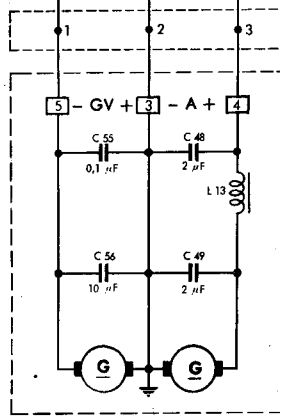
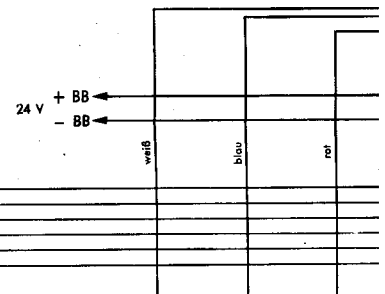




Leitungskupplung

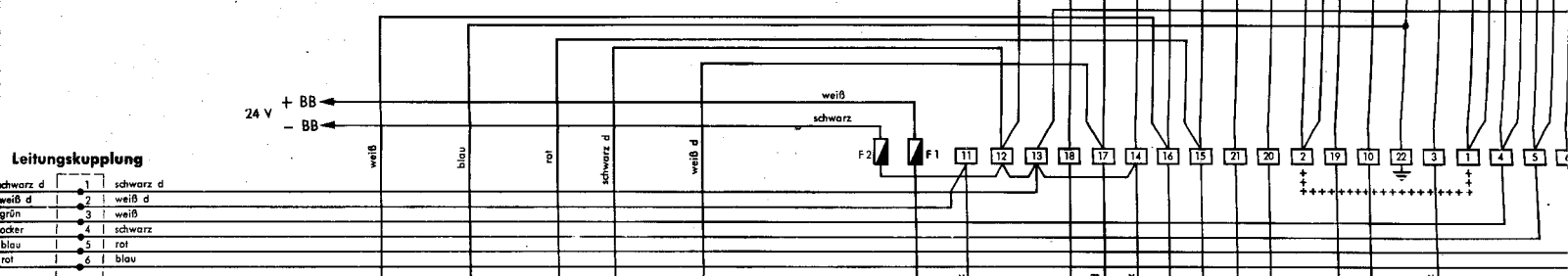
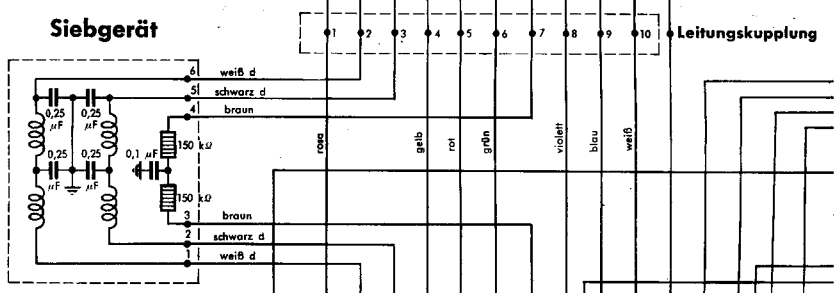
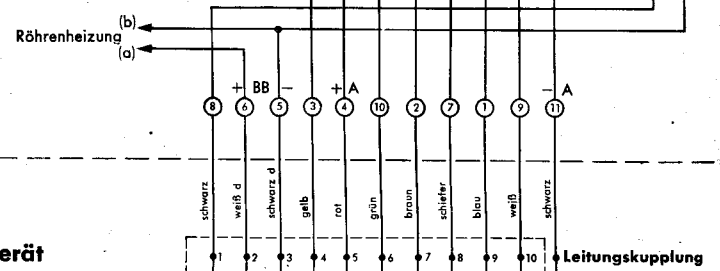
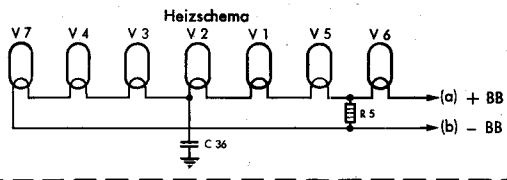
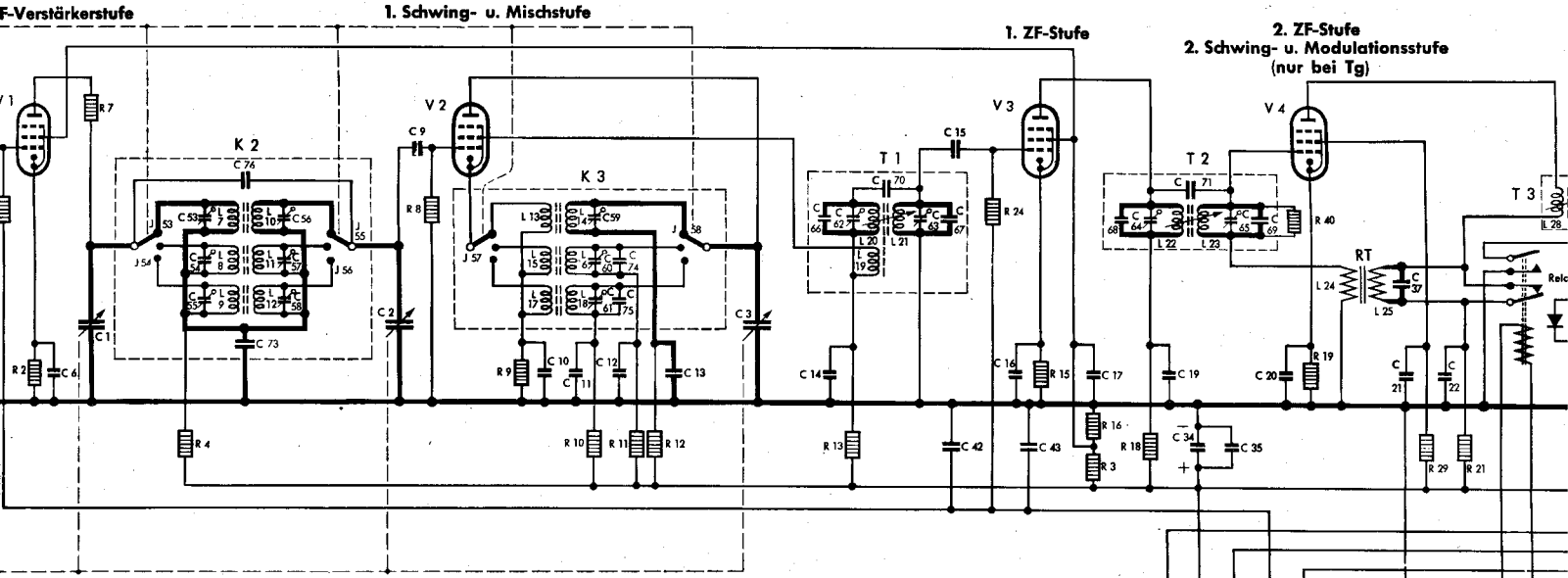
schwarz d	1	schwarz d
weiß d	2	weiß d
grün	3	weiß
ocker	4	schwarz
blau	5	rot
rot	6	blau

Wenn der Rahmen unter der Zelle befestigt wird, Ader 3 und 5 der Leitungskupplung (nur auf der Gehäusesseite!) vertauschen.

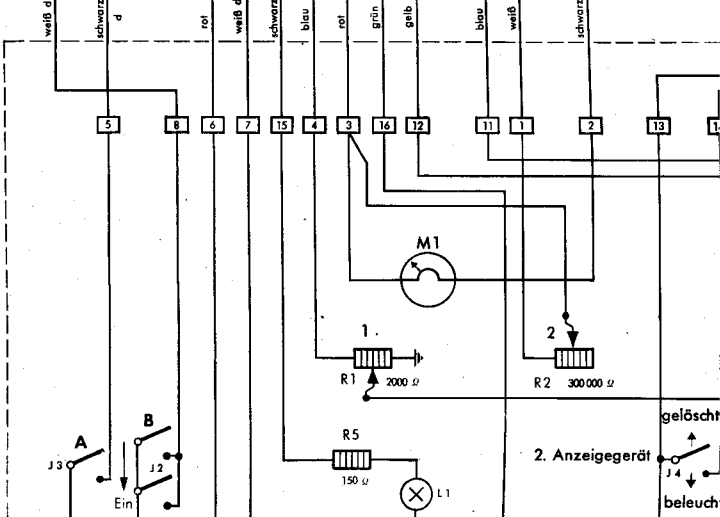
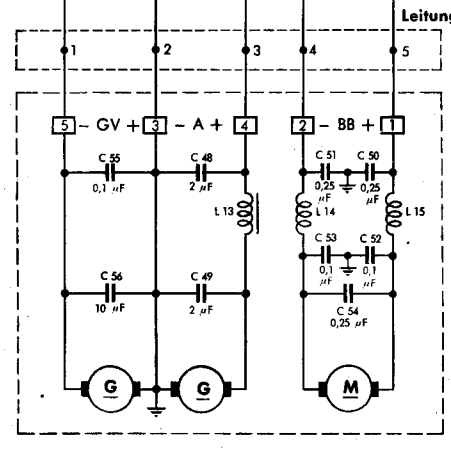


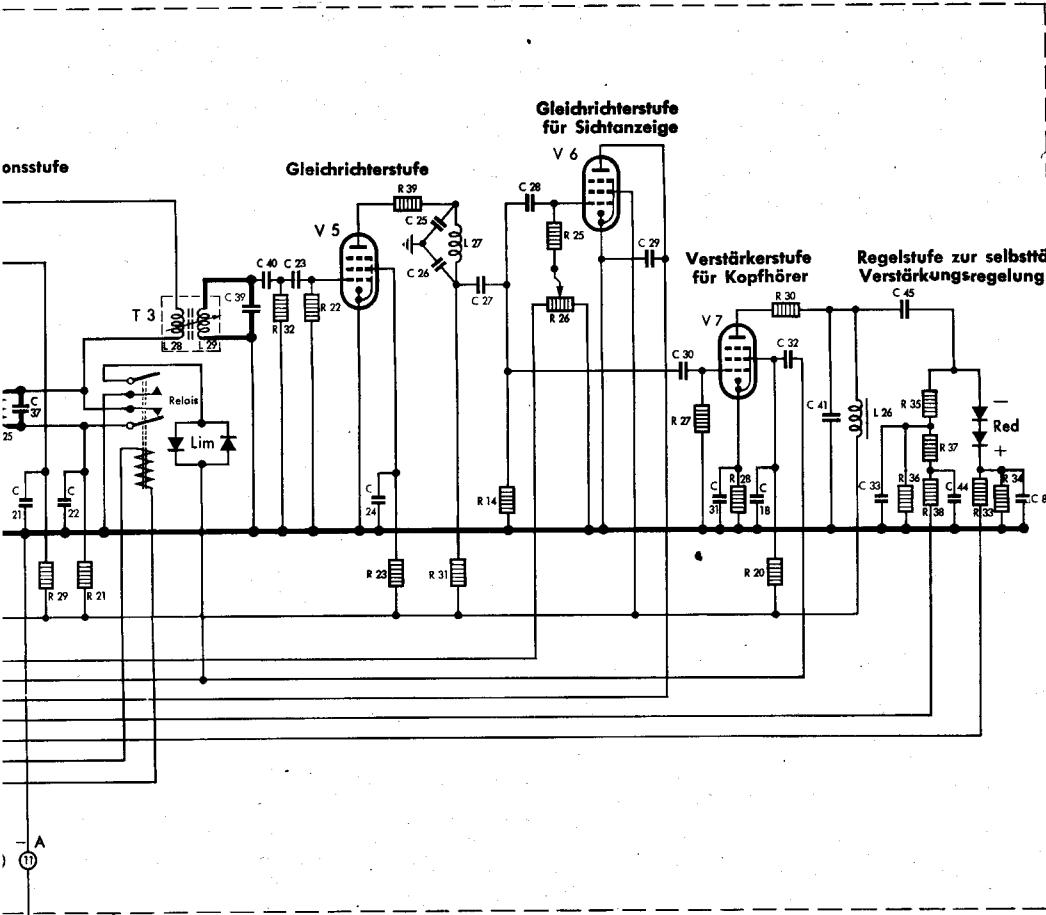
Stromversorgung

Empfänger

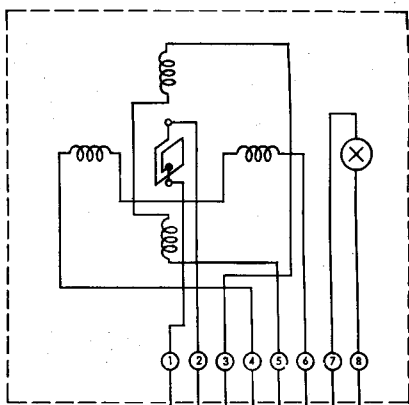


befestigt wird, Ader 3 und 5 der Gehäusesseite) vertauschen.

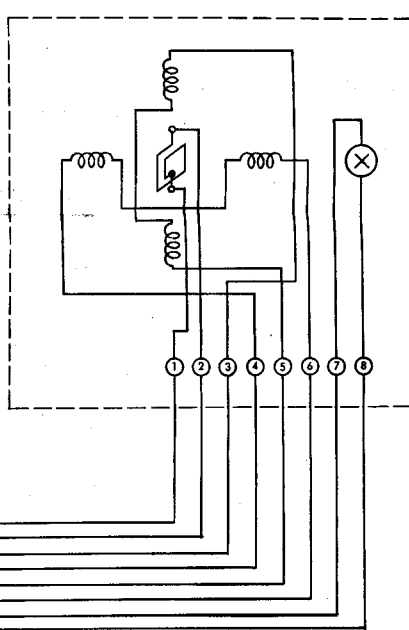




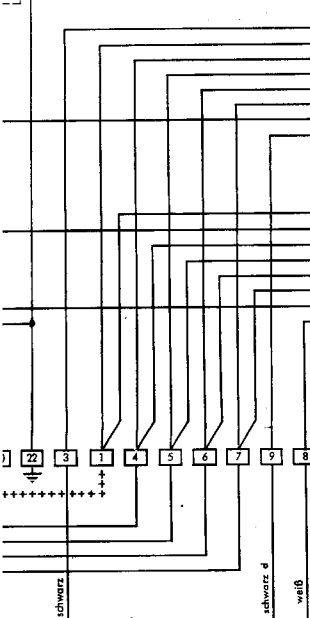
Anzeigegerät Funker



Anzeigegerät Flugzeugführer



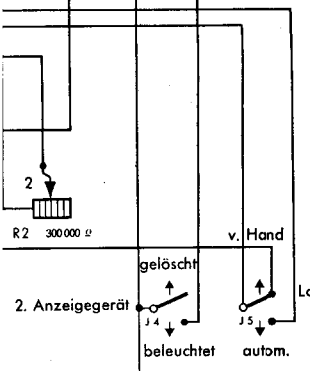
Leitungskupplung

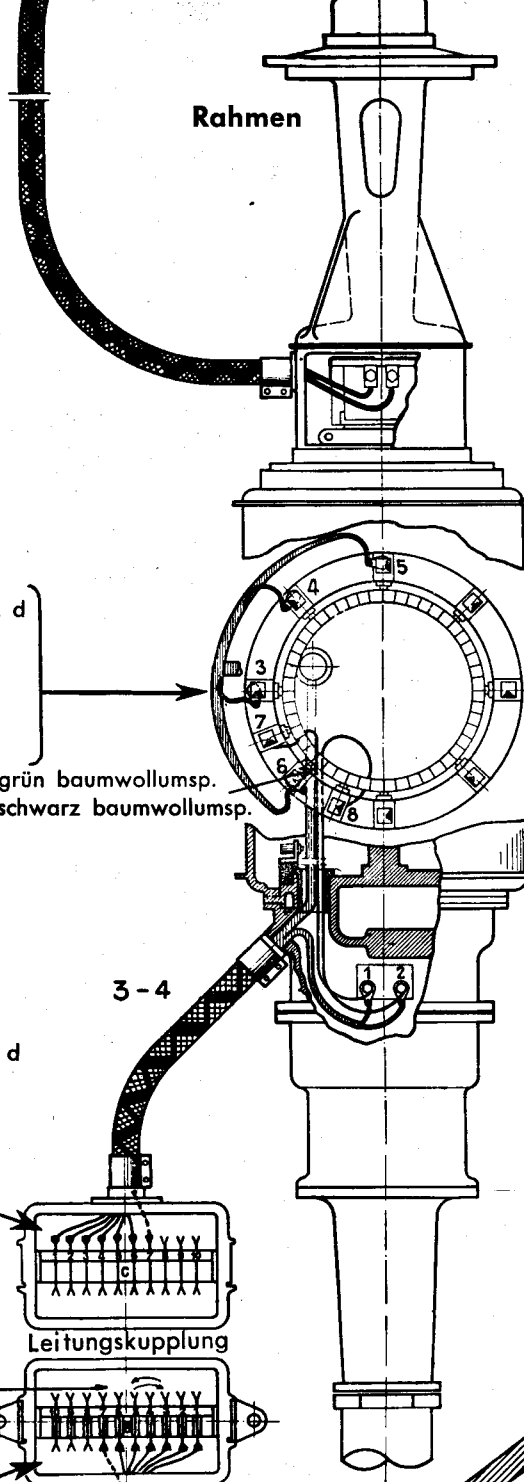


grün	1	schwarz
gelb	2	braun
weiß	3	grün
schwarz	4	ocker
rot	5	blau
blau	6	rot
schwarz d	7	schiefer
weiß d	8	weiß

grün	1	schwarz
gelb	2	braun
weiß	3	grün
schwarz	4	ocker
rot	5	blau
blau	6	rot
schwarz d	7	schiefer
weiß d	8	weiß

+++++
Verbindung, die im Falle eines einzigen Anzeigegerätes herzustellen ist.





Rahmen

- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 nach 1 grün baumwollensp.
- 8 nach 2 schwarz baumwollensp.

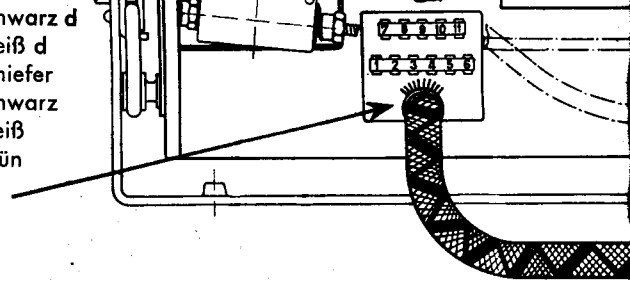
3-4

- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot

Leitungskupplung

- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau

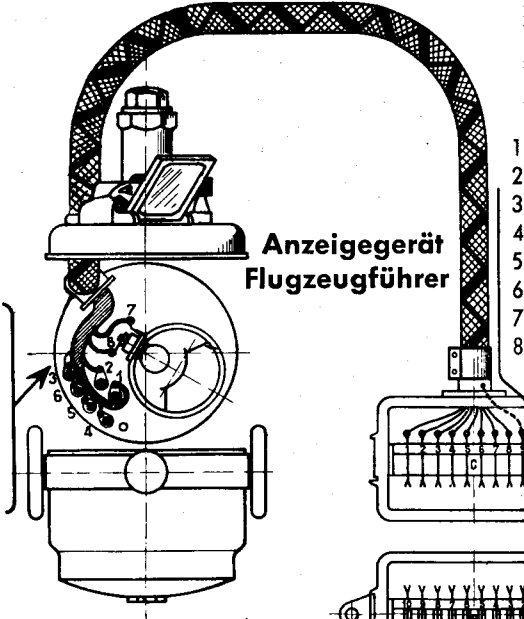
- 5 schwarz d
- 6 weiß d
- 7 schiefer
- 8 schwarz
- 9 weiß
- 10 grün



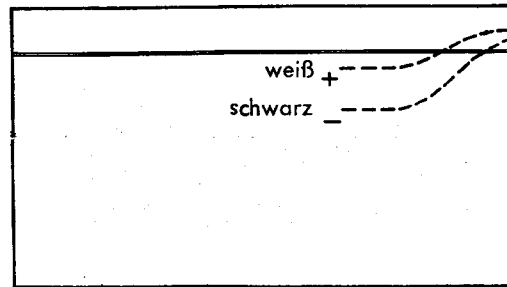
23 - 26

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

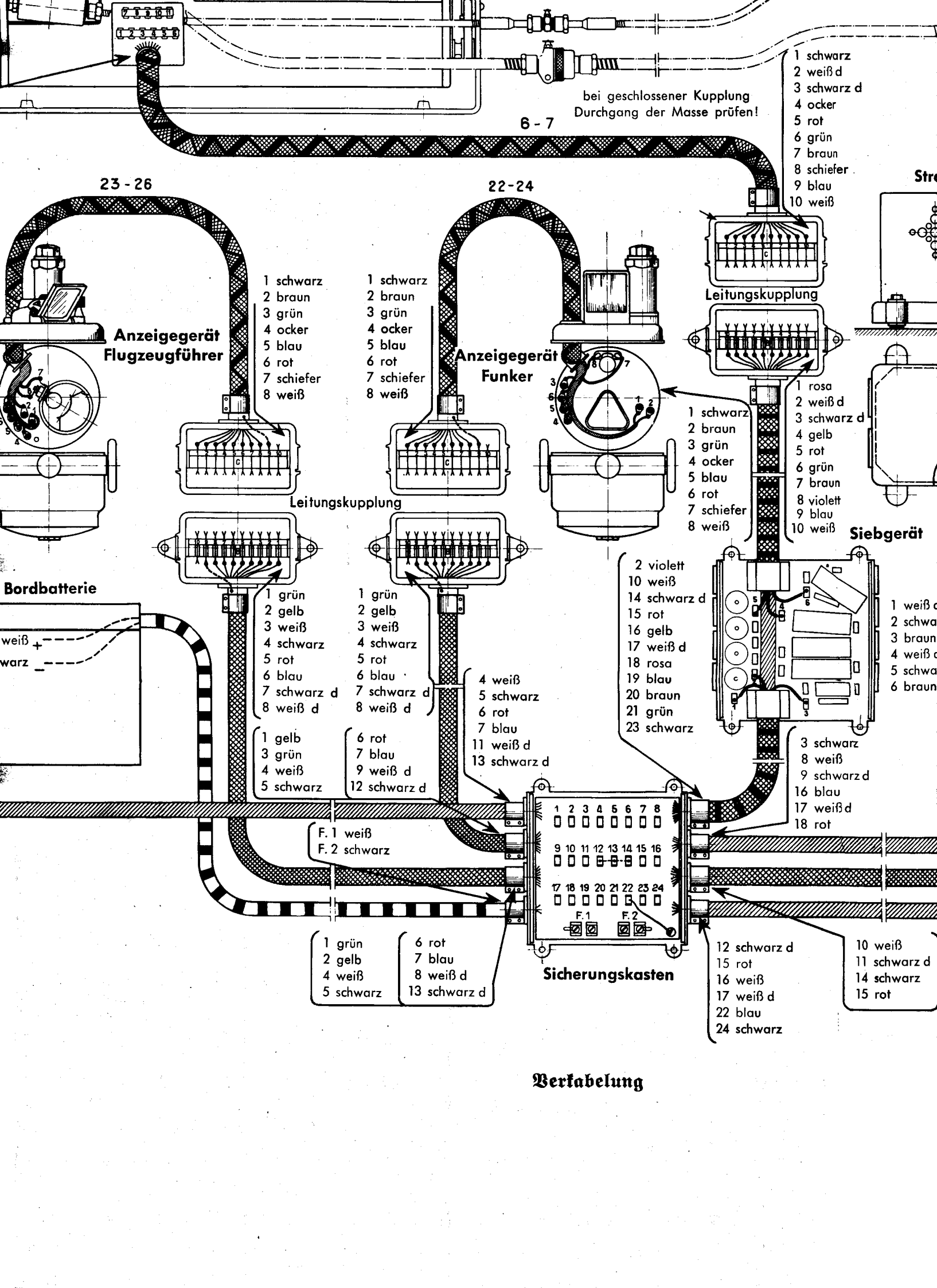
Anzeigegerät
Flugzeugführer



Netz oder Bordbatterie



Wenn der Rahmen unter der Zelle befestigt wird, Ader 3 und 5 der Leitungskupplung (nur auf der Gehäusesseite!) vertauschen.



bei geschlossener Kupplung
Durchgang der Masse prüfen!

6-7

- 1 schwarz
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 ocker
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 schiefer
- 9 blau
- 10 weiß

23-26

22-24

**Anzeigegerät
Flugzeugführer**

**Anzeigegerät
Funker**

Leitungskupplung

Siebgerät

Bordbatterie

Sicherungskasten

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

- 1 rosa
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 gelb
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 violett
- 9 blau
- 10 weiß

- 1 grün
- 2 gelb
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau
- 7 schwarz d
- 8 weiß d

- 1 grün
- 2 gelb
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau
- 7 schwarz d
- 8 weiß d

- 4 weiß
- 5 schwarz
- 6 rot
- 7 blau
- 11 weiß d
- 13 schwarz d

- 2 violett
- 10 weiß
- 14 schwarz d
- 15 rot
- 16 gelb
- 17 weiß d
- 18 rosa
- 19 blau
- 20 braun
- 21 grün
- 23 schwarz

- 3 schwarz
- 8 weiß
- 9 schwarz d
- 16 blau
- 17 weiß d
- 18 rot

- 1 gelb
- 3 grün
- 4 weiß
- 5 schwarz

- 6 rot
- 7 blau
- 9 weiß d
- 12 schwarz d

F. 1 weiß
F. 2 schwarz

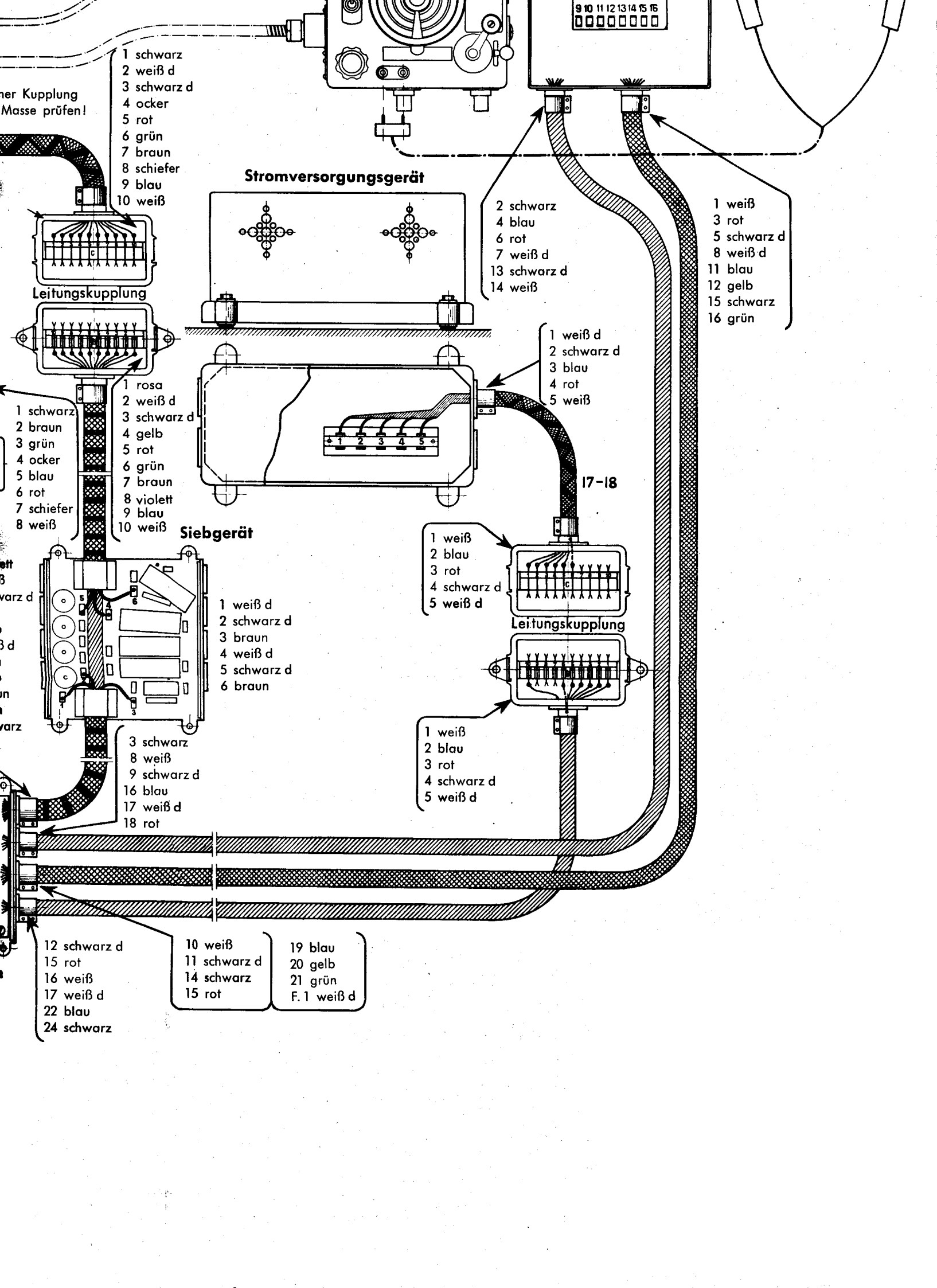
- 1 grün
- 2 gelb
- 4 weiß
- 5 schwarz

- 6 rot
- 7 blau
- 8 weiß d
- 13 schwarz d

- 12 schwarz d
- 15 rot
- 16 weiß
- 17 weiß d
- 22 blau
- 24 schwarz

- 10 weiß
- 11 schwarz d
- 14 schwarz
- 15 rot

Vertabelung



9 10 11 12 13 14 15 16

ner Kupplung
Masse prüfen!

- 1 schwarz
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 ocker
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 schiefer
- 9 blau
- 10 weiß

Stromversorgungsgerät

- 2 schwarz
- 4 blau
- 6 rot
- 7 weiß d
- 13 schwarz d
- 14 weiß

- 1 weiß
- 3 rot
- 5 schwarz d
- 8 weiß d
- 11 blau
- 12 gelb
- 15 schwarz
- 16 grün

Leitungskupplung

- 1 rosa
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 gelb
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 violett
- 9 blau
- 10 weiß

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

- 1 weiß d
- 2 schwarz d
- 3 blau
- 4 rot
- 5 weiß

Siebgerät

- 1 weiß d
- 2 schwarz d
- 3 braun
- 4 weiß d
- 5 schwarz d
- 6 braun

- 1 weiß
- 2 blau
- 3 rot
- 4 schwarz d
- 5 weiß d

Leitungskupplung

- 1 weiß
- 2 blau
- 3 rot
- 4 schwarz d
- 5 weiß d

- 3 schwarz
- 8 weiß
- 9 schwarz d
- 16 blau
- 17 weiß d
- 18 rot

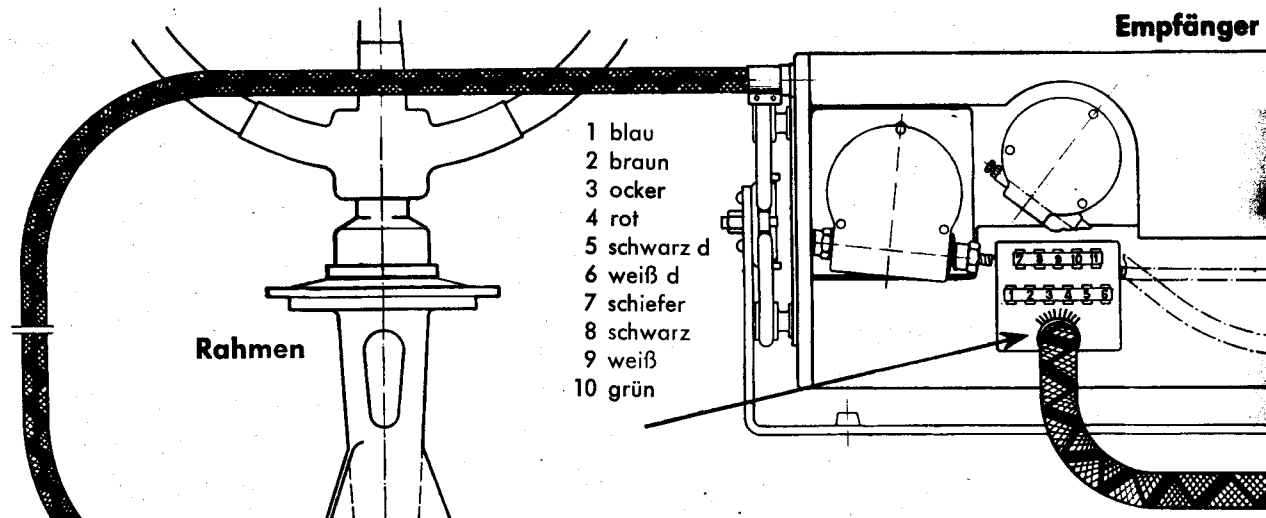
- 12 schwarz d
- 15 rot
- 16 weiß
- 17 weiß d
- 22 blau
- 24 schwarz

- 10 weiß
- 11 schwarz d
- 14 schwarz
- 15 rot

- 19 blau
- 20 gelb
- 21 grün
- F.1 weiß d

17-18

Empfänger



- 1 blau
- 2 braun
- 3 ocker
- 4 rot
- 5 schwarz d
- 6 weiß d
- 7 schiefer
- 8 schwarz
- 9 weiß
- 10 grün

Rahmen

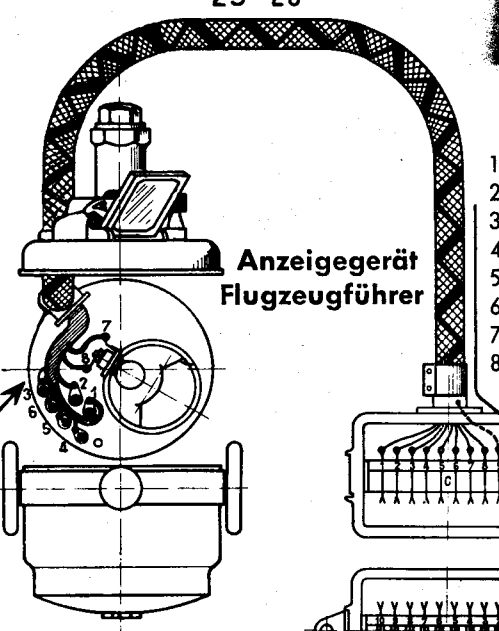
- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 nach 1 grün baumwollensp.
- 8 nach 2 schwarz baumwollensp.

- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot

- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau

Wenn der Rahmen unter der Zelle befestigt wird, Ader 3 und 5 der Leitungskupplung (nur auf der Gehäusesseite!) vertauschen.

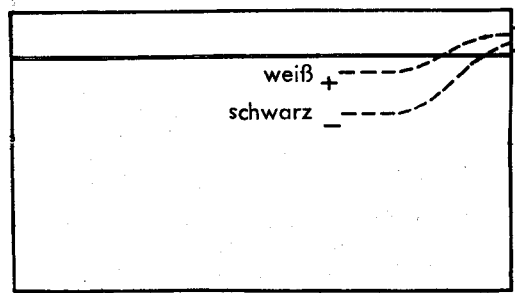
23 - 26



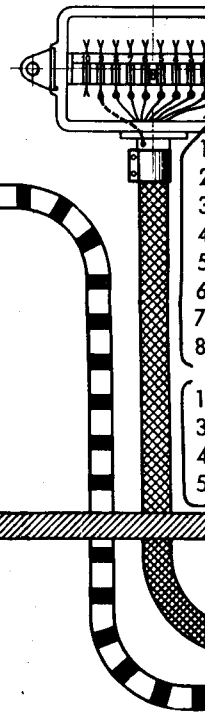
- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

**Anzeigegerät
Flugzeugführer**

Netz oder Bordbatterie



weiß +
schwarz -

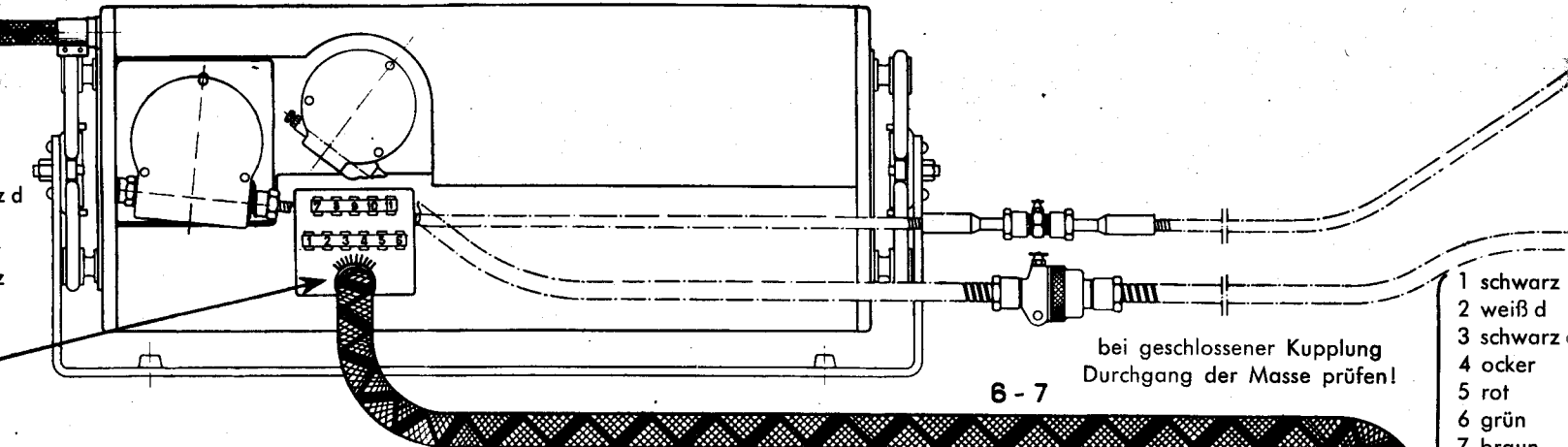


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

- 1
- 3
- 4
- 5

Empfänger



- 1 schwarz
- 2 weiß d
- 3 schwarz
- 4 ocker
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 schiefer
- 9 blau
- 10 weiß

23-26

22-24

Anzeigergerät Flugzeugführer

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

Anzeigergerät Funker

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

Leitungskupplung

- 1 rosa
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 gelb
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 violett
- 9 blau
- 10 weiß

Leitungskupplung

- 1 grün
- 2 gelb
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau
- 7 schwarz d
- 8 weiß d

- 1 grün
- 2 gelb
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau
- 7 schwarz d
- 8 weiß d

- 1 schwarz
- 2 braun
- 3 grün
- 4 ocker
- 5 blau
- 6 rot
- 7 schiefer
- 8 weiß

Siebkasten

- 1 rosa
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 gelb
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 violett
- 9 blau
- 10 weiß

Motor oder Bordbatterie

weiß +
schwarz -

- 1 gelb
- 3 grün
- 4 weiß
- 5 schwarz

- 6 rot
- 7 blau
- 9 weiß d
- 12 schwarz d

- 4 weiß
- 5 schwarz
- 6 rot
- 7 blau
- 11 weiß d
- 13 schwarz d

- 2 violett
- 10 weiß
- 14 schwarz d
- 15 rot
- 16 gelb
- 17 weiß d
- 18 rosa
- 19 blau
- 20 braun
- 21 grün
- 23 schwarz

F. 1 weiß
F. 2 schwarz

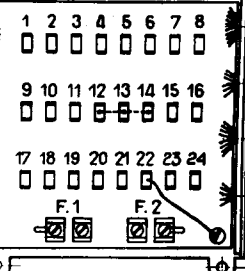
Sicherungskasten

- 1 grün
- 2 gelb
- 4 weiß
- 5 schwarz

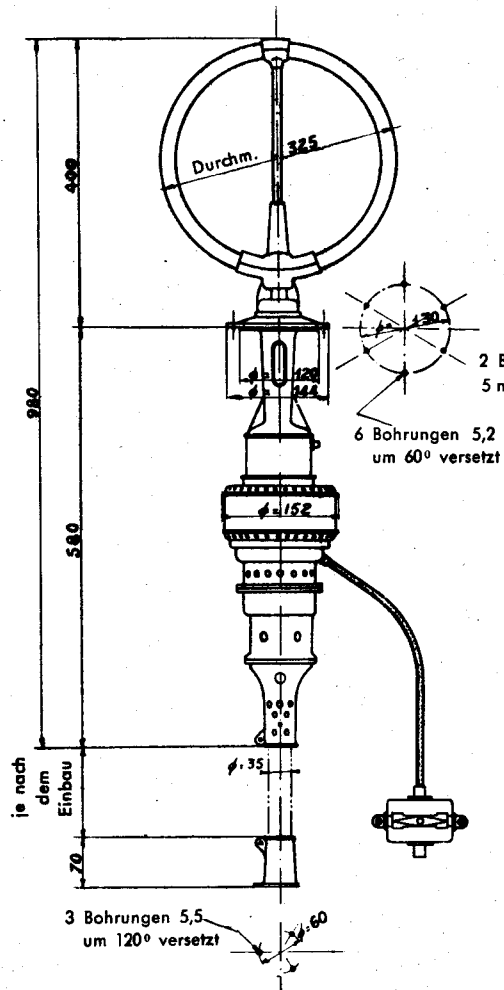
- 6 rot
- 7 blau
- 8 weiß d
- 13 schwarz d

- 12 schwarz d
- 15 rot
- 16 weiß
- 17 weiß d
- 22 blau
- 24 schwarz

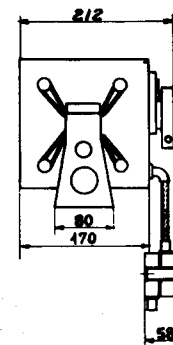
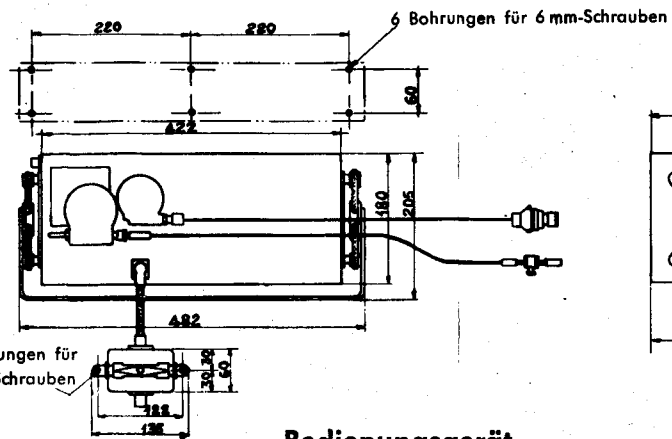
- 10 w
- 11 sc
- 14 sc
- 15 ro



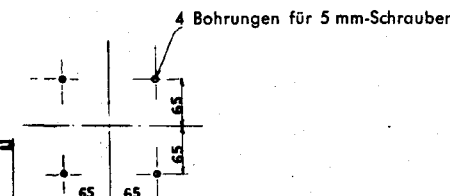
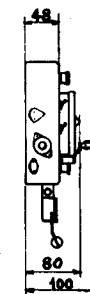
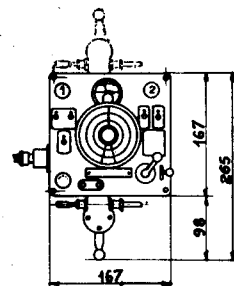
Drehrahmen



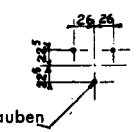
Empfänger



Bedienungsgerät

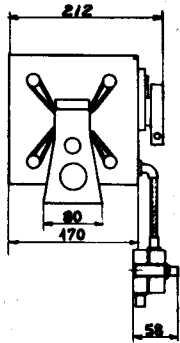


Anzeigegerät

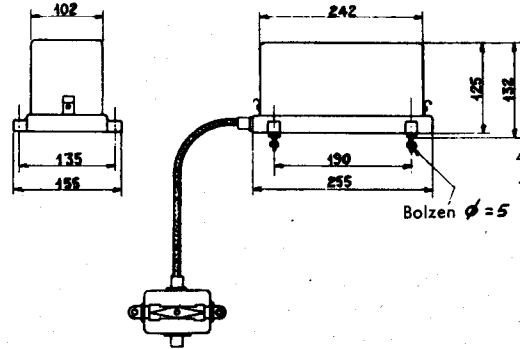


Maße und Gewichte

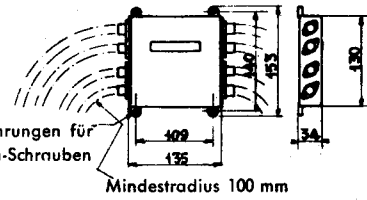
ngen für 6 mm-Schrauben



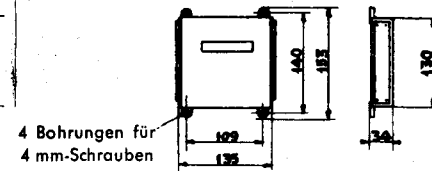
Stromversorgungsgerät



Verteiler- und Sicherungskasten

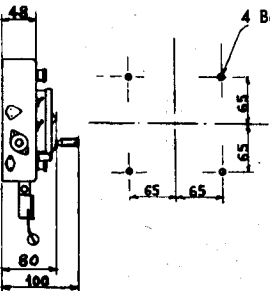


Siebgerät

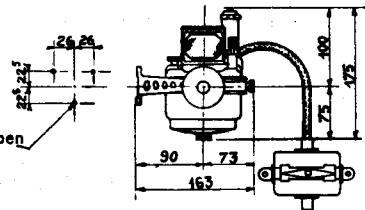


erät

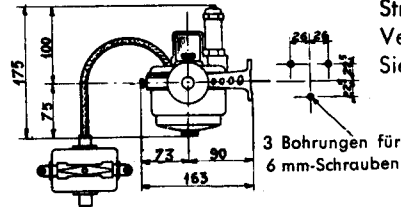
4 Bohrungen für 5 mm-Schrauben



Anzeigerät Flugzeugführer



Anzeigerät Funker



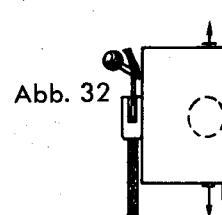
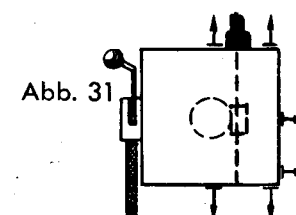
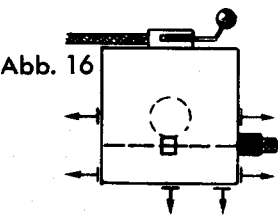
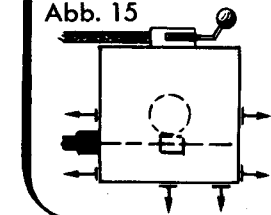
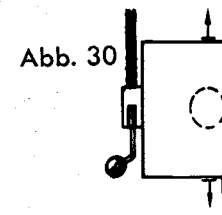
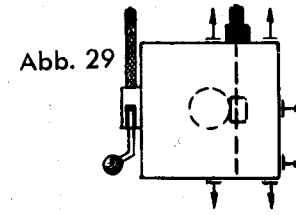
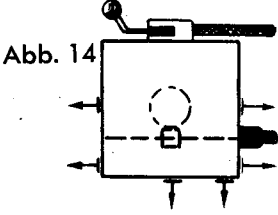
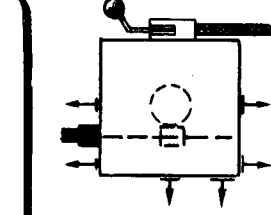
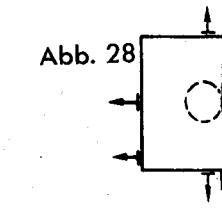
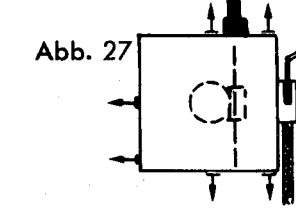
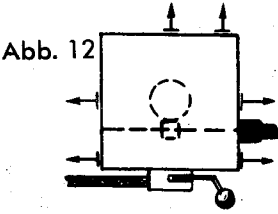
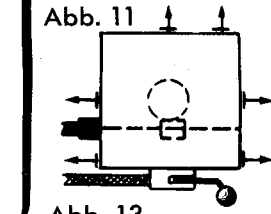
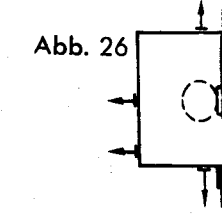
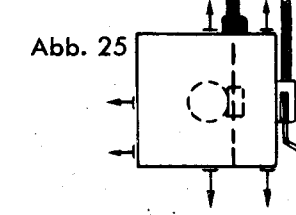
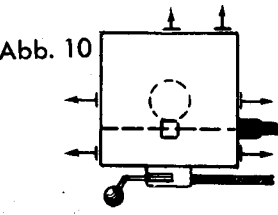
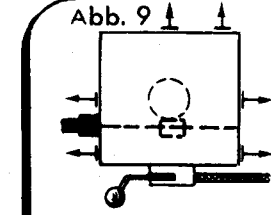
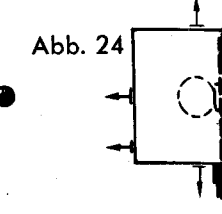
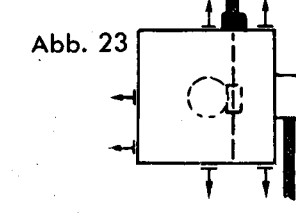
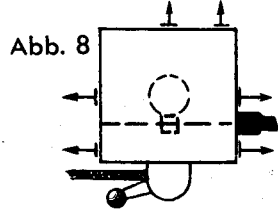
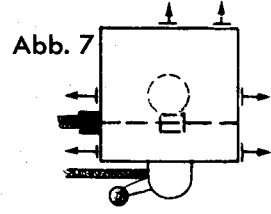
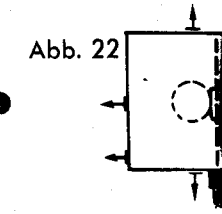
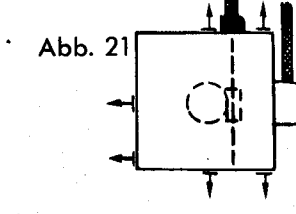
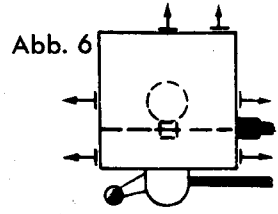
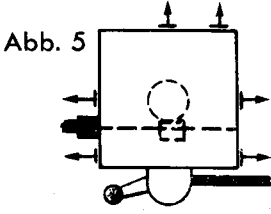
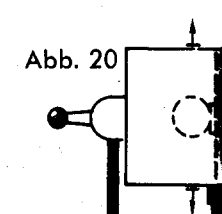
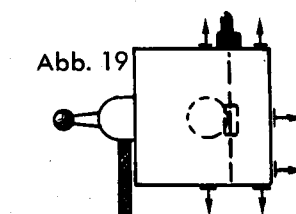
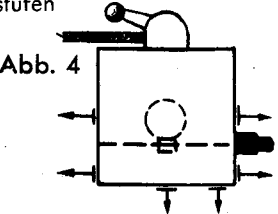
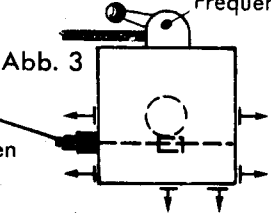
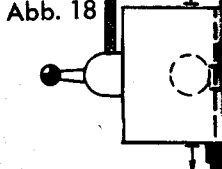
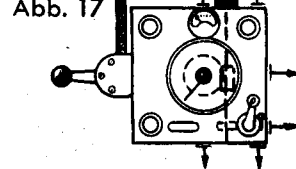
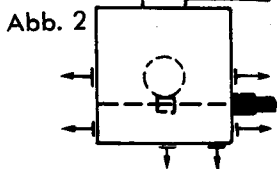
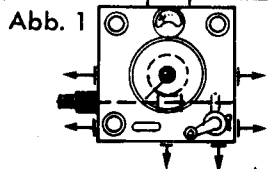
3 Bohrungen für 6 mm-Schrauben

3 Bohrungen für 6 mm-Schrauben

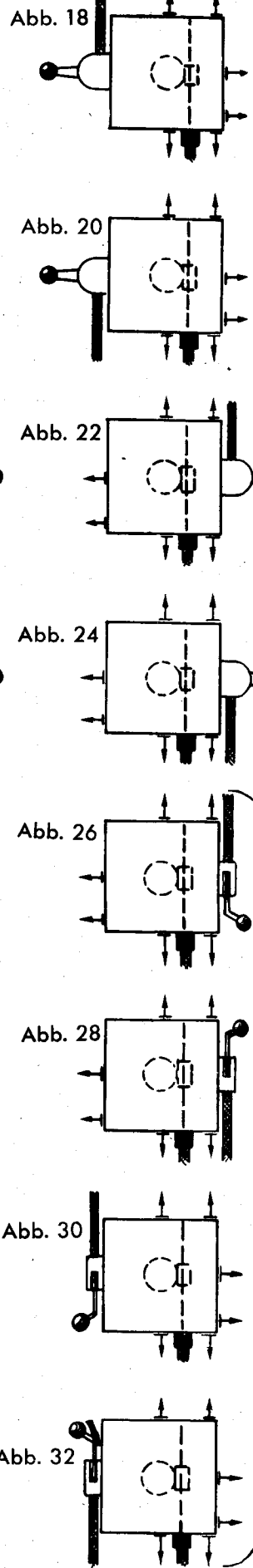
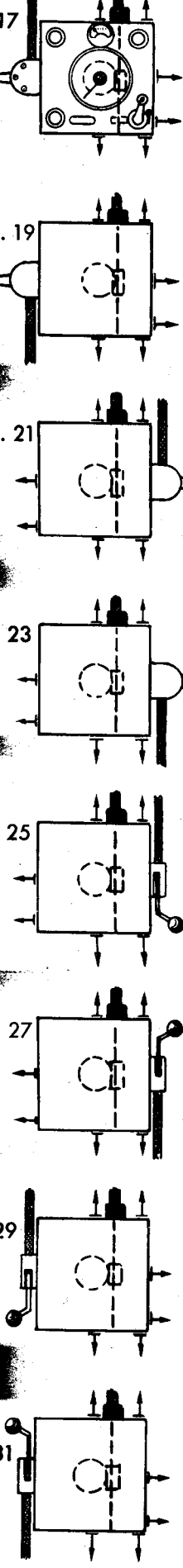
Drehrahmen	etwa 6,790 kg
Empfänger	etwa 11,485 kg
Bedienungsgerät	etwa 2,374 kg
Anzeigerät Flugzeugführer	etwa 2,560 kg
Anzeigerät Funker	etwa 2,522 kg
Stromversorgungsgerät	etwa 3,825 kg
Verteiler- und Sicherungskasten	etwa 0,520 kg
Siebgerät	etwa 0,550 kg

Gesamtgewicht
etwa 30,626 kg

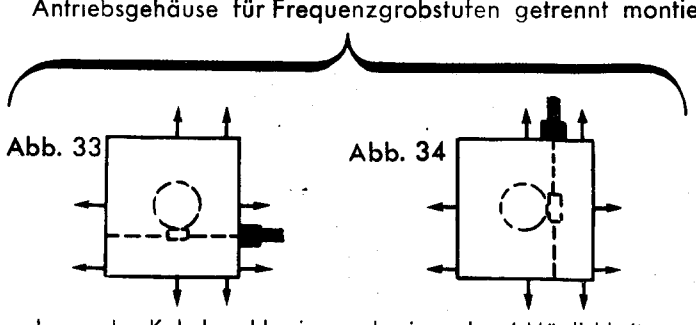
Maße und Gewichte



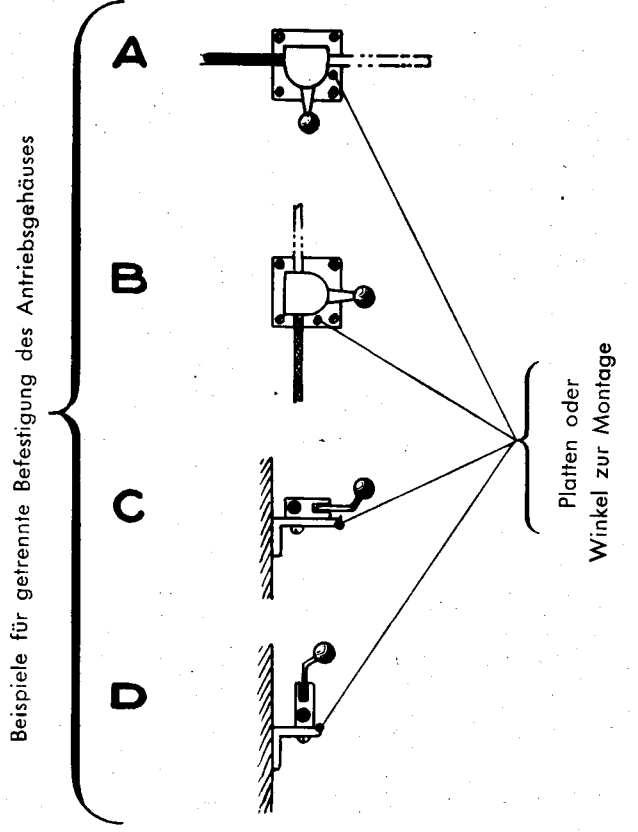
Antriebsgehäuse für Frequenzgrobstufen flach am Gerät befestigt



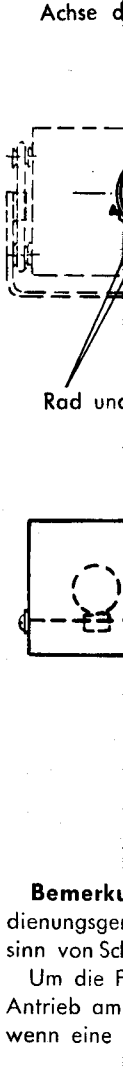
Antriebsgehäuse für Frequenzgrobstufen flach am Gerät befestigt



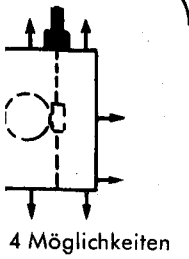
Anordnung der Kabel wahlweise nach einer der 4 Möglichkeiten



Beispiele für getrennte Befestigung des Antriebsgehäuses



Bemerkung
 dienungsger
 sinn von Sch
 Um die F
 Antrieb am
 wenn eine



Platten oder Winkel zur Montage

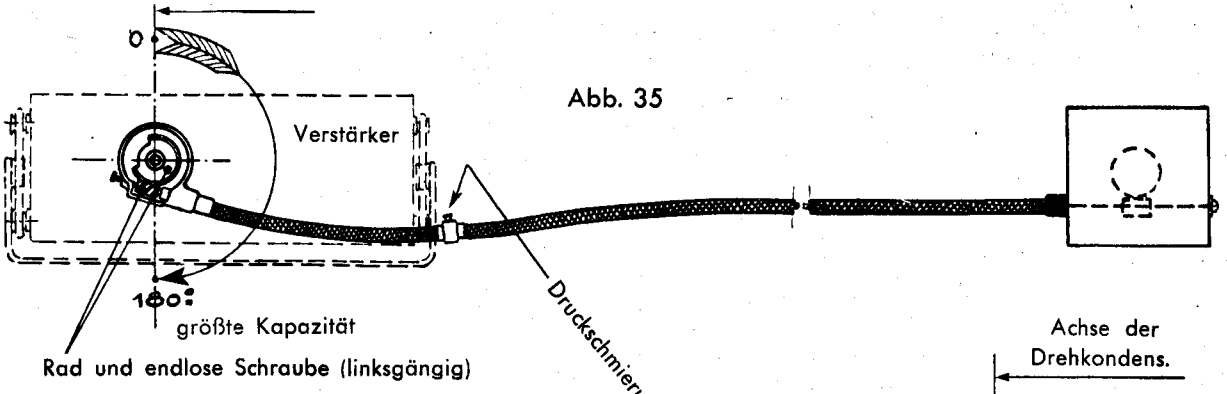


Abb. 35

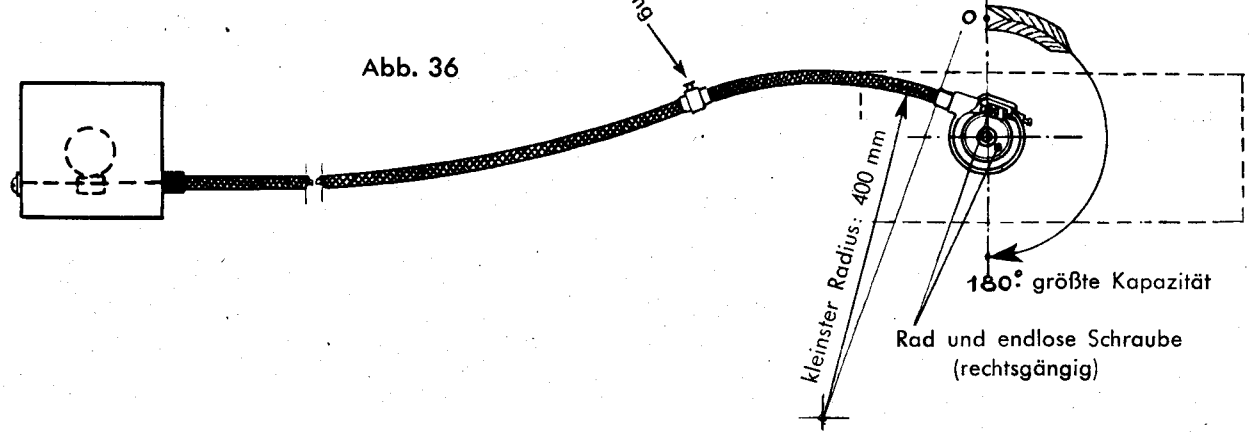


Abb. 36

Bemerkung: Je nachdem, ob der Verstärker rechts oder links vom Bedienungsgerät liegt (für einen Beobachter vor diesem Gerät), ist der Gewindesinn von Schraube und Rad am Empfänger verschieden: siehe obige Angaben.
Um die Fernabstimmung der Drehkondensatoren zu erleichtern, muß der Antrieb am Empfänger leicht gehen: den kleinsten zulässigen Radius beachten, wenn eine geradlinige Verlegung nicht möglich ist.

Allgemeine Bemerkungen

In den 34 Abbildungen, die die verschiedenen Kombinationen für den Einbau im Flugzeug (vom Bedienungsgerät ausgehend), darstellen, geben die Pfeile die freien Ausgänge an, an denen die elektrischen Kabel zum Verteiler- und Sicherungskasten herausgeführt werden können. Beim Einbau wählt man eine günstige Verlegung aus, je nach der Zugänglichkeit der einzelnen Stellen. Die beiden Kabel können ohne weiteres nach zwei verschiedenen Seiten herausgeführt werden. Die beiden bei der Lieferung vorgesehenen Öffnungen werden mit den Abdeckscheiben der beiden benutzten Öffnungen verschlossen.

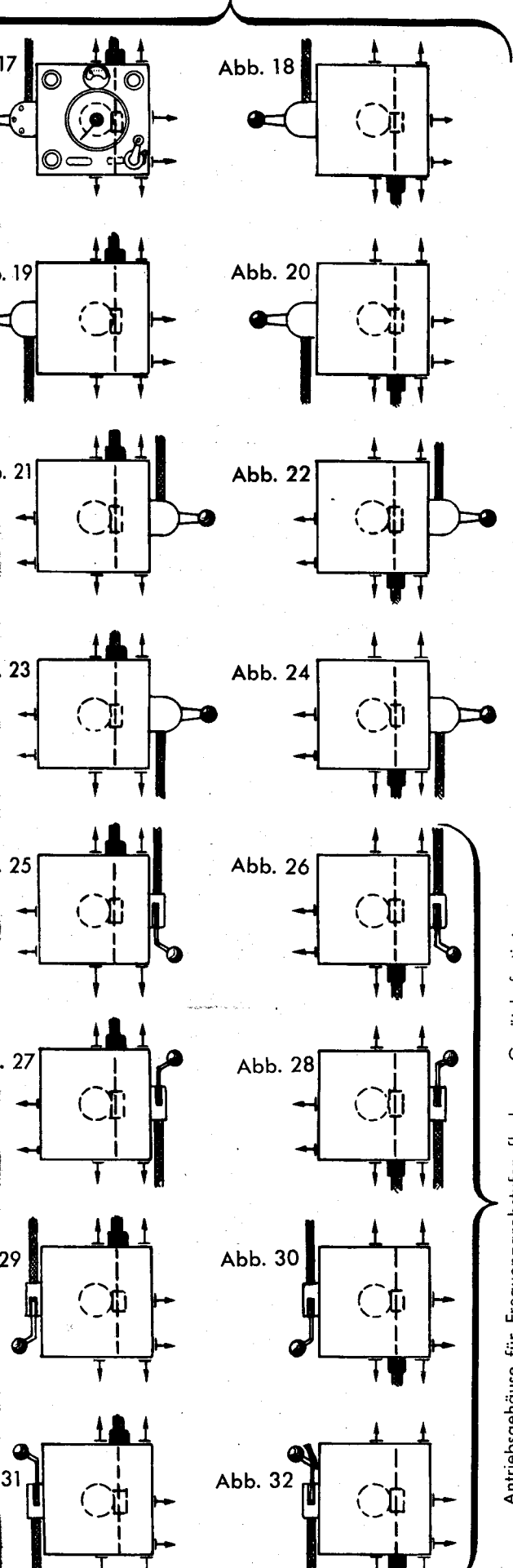
Elektrischer Teil: siehe Anlage 10

Antrieb für Grobstufenwechsel: siehe Anlage 15

Antrieb für Feinabstimmung: siehe Anlage 16

2. Fall

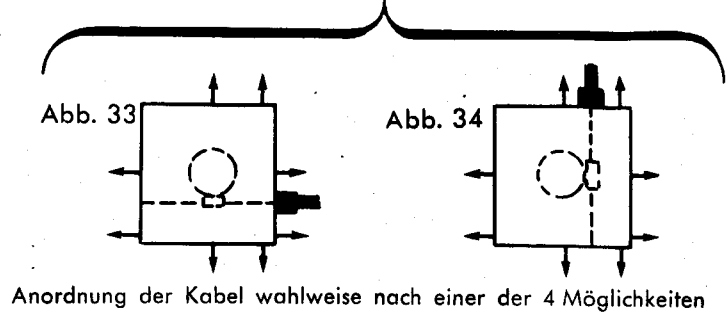
Fernantriebe in vertikaler Richtung



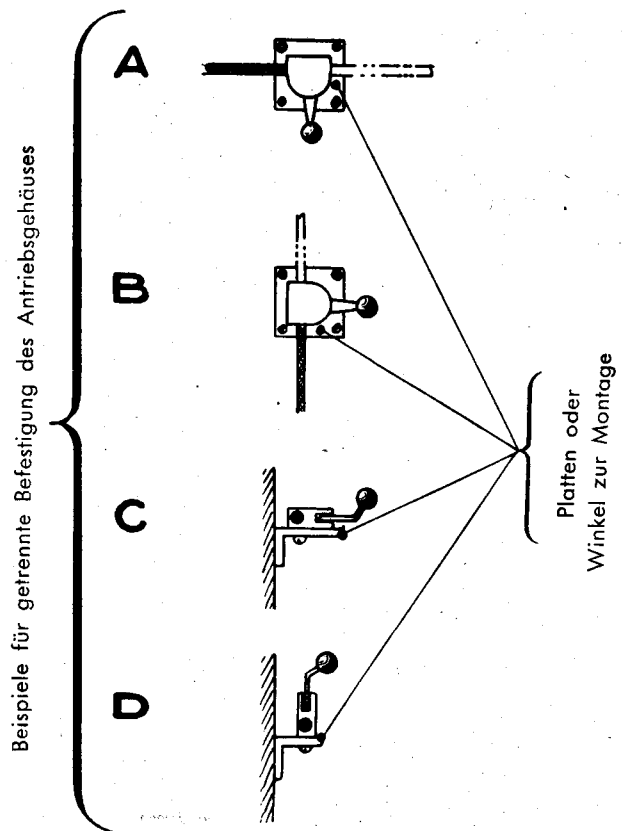
Antriebsgehäuse für Frequenzgrobstufen flach am Gerät befestigt

3. Fall

Alle Kombinationen der Fälle 1 und 2:
Antriebsgehäuse für Frequenzgrobstufen getrennt montiert



Anordnung der Kabel wahlweise nach einer der 4 Möglichkeiten



Ach

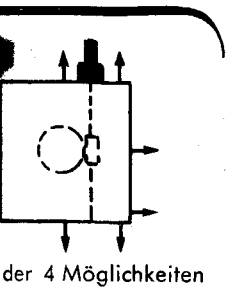
Rac

Bem
dienung
sinn vo
Um c
Antrieb
wenn e

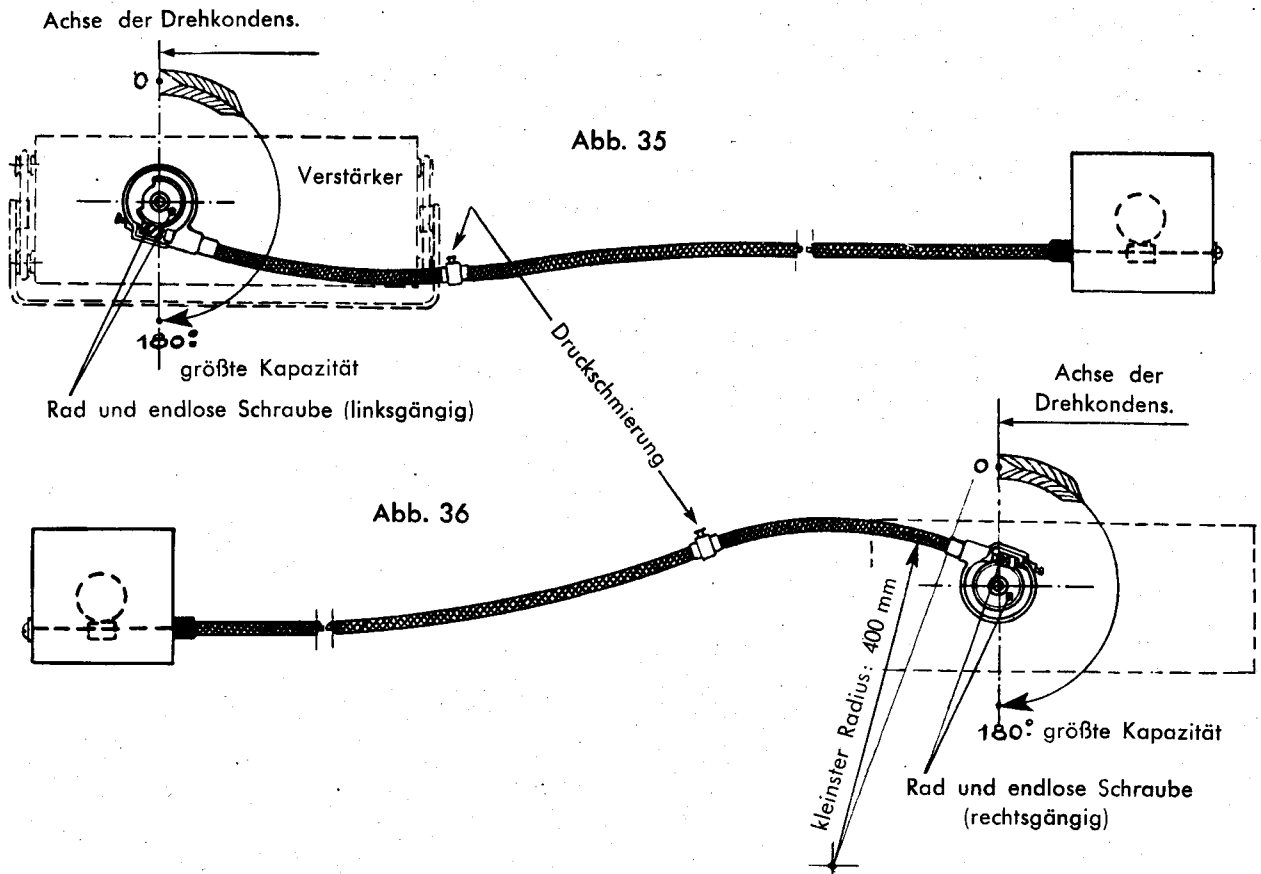
Montage des Drehantriebes der Drehkondensatoren

Wichtige Bemerkungen

1 und 2:
auf getrennt montiert



Platten oder
Winkel zur Montage



Bemerkung: Je nachdem, ob der Verstärker rechts oder links vom Bedienungsgerät liegt (für einen Beobachter vor diesem Gerät), ist der Gewindegang von Schraube und Rad am Empfänger verschieden: siehe obige Angaben.
Um die Fernabstimmung der Drehkondensatoren zu erleichtern, muß der Antrieb am Empfänger leicht gehen: den kleinsten zulässigen Radius beachten, wenn eine geradlinige Verlegung nicht möglich ist.

Allgemeine Bemerkungen

In den 34 Abbildungen, die die verschiedenen Kombinationen für den Einbau im Flugzeug (vom Bedienungsgerät ausgehend), darstellen, geben die Pfeile die freien Ausgänge an, an denen die elektrischen Kabel zum Verteiler- und Sicherungskasten herausgeführt werden können. Beim Einbau wählt man eine günstige Verlegung aus, je nach der Zugänglichkeit der einzelnen Stellen. Die beiden Kabel können ohne weiteres nach zwei verschiedenen Seiten herausgeführt werden. Die beiden bei der Lieferung vorgesehenen Öffnungen werden mit den Abdeckscheiben der beiden benutzten Öffnungen verschlossen.

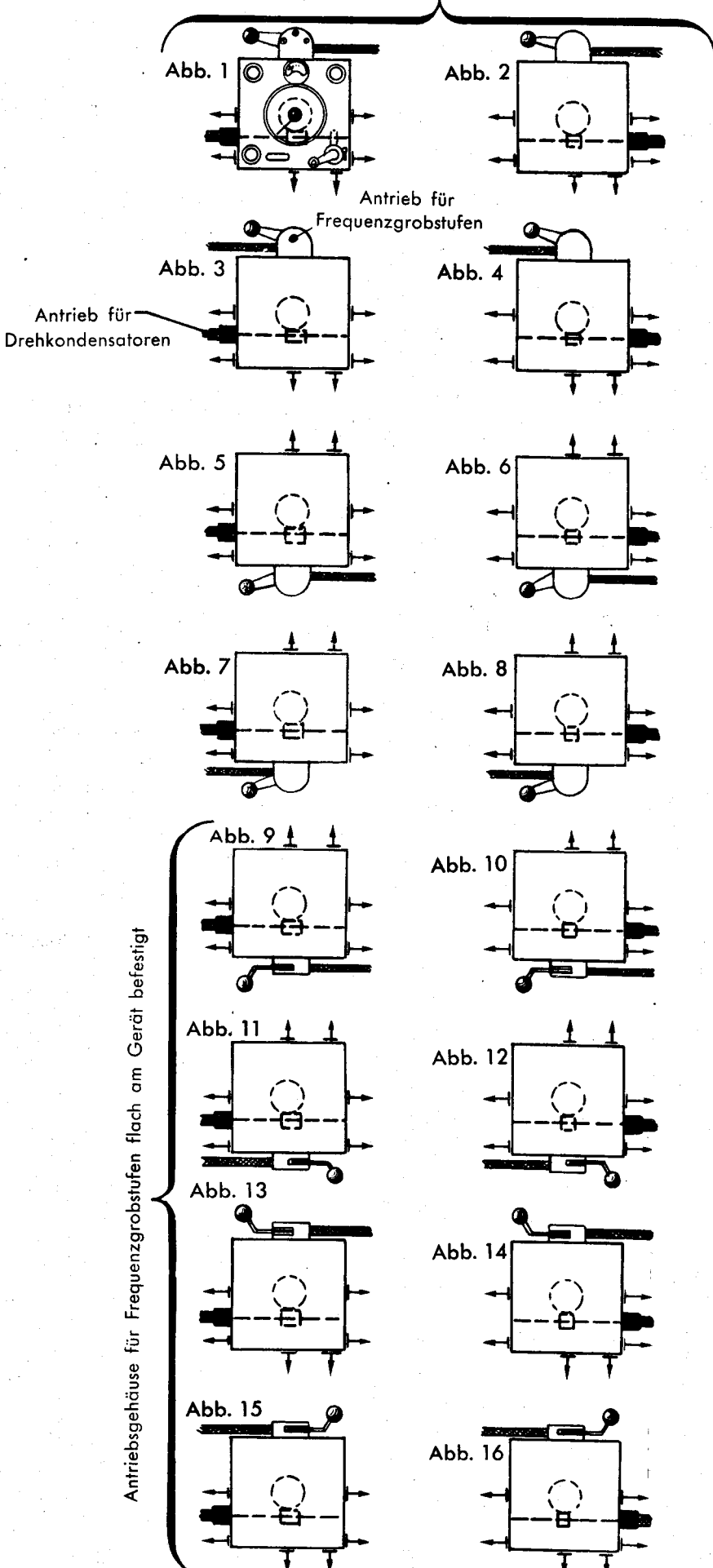
Elektrischer Teil: siehe Anlage 10

Antrieb für Grobstufenwechsel: siehe Anlage 15

Antrieb für Feinabstimmung: siehe Anlage 16

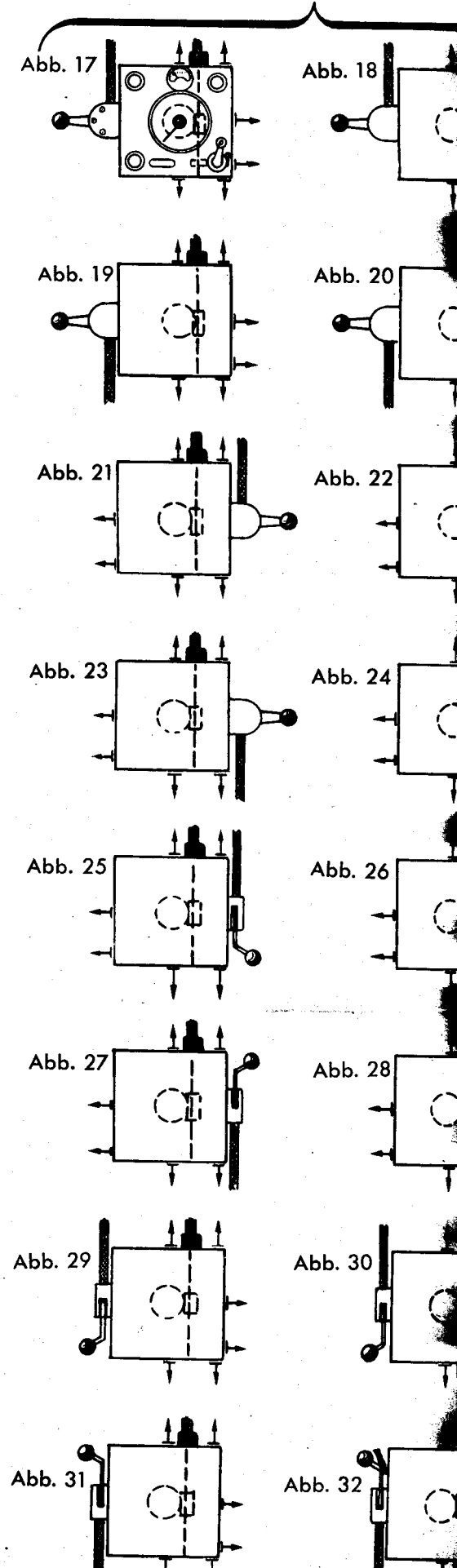
1. Fall

Fernantriebe in horizontaler Richtung

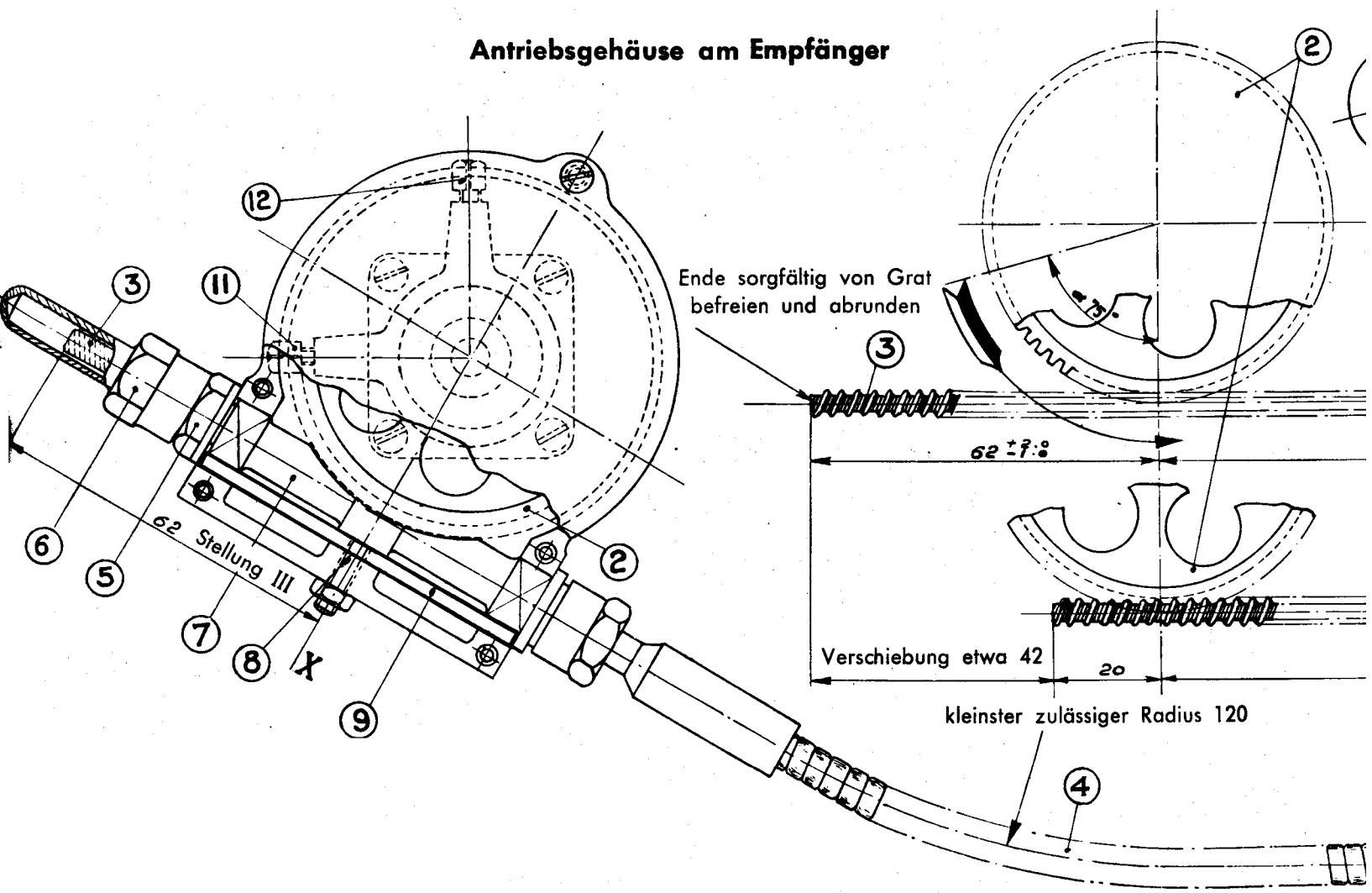


2. Fall

Fernantriebe in vertikaler Richtung



Antriebsgehäuse am Empfänger



Allgemeine Bemerkungen

1. **Ausrichtung des Antriebsgehäuses am Empfänger.**
Teil 6, 5, 8 (Abb. 1) abschrauben, Sperrung 9 und Führung 7 herausnehmen. Schrauben 11 und 12 lockern. Antriebsgehäuse in die gewünschte Stellung drehen, so daß das Kabelrohr möglichst wenig gekrümmt ist. Schrauben 11 und 12 wieder festziehen.
2. **Befestigung des Antriebsgehäuses am Bedienungsgerät.**
Die geeignetste Stellung unter Beachtung der in Anlage 14 dargestellten Möglichkeiten auswählen.
3. **Einbau und Befestigung des Kabelrohres.**
Die beiden Kabelschwänze am Zwischenstück 10 verbinden. Das Ganze längs der Flugzeugwand mit geeigneten Schellen befestigen. Die erforderliche Kabellänge ist gleich der Rohrlänge zwischen X und Y (Abb. 1), vermehrt um 107 mm.
4. **Fertigmachen der Kabelenden.**
Das Kabelende auf der Empfängerseite gemäß Abb. 3 fertigmachen (Grat ent-

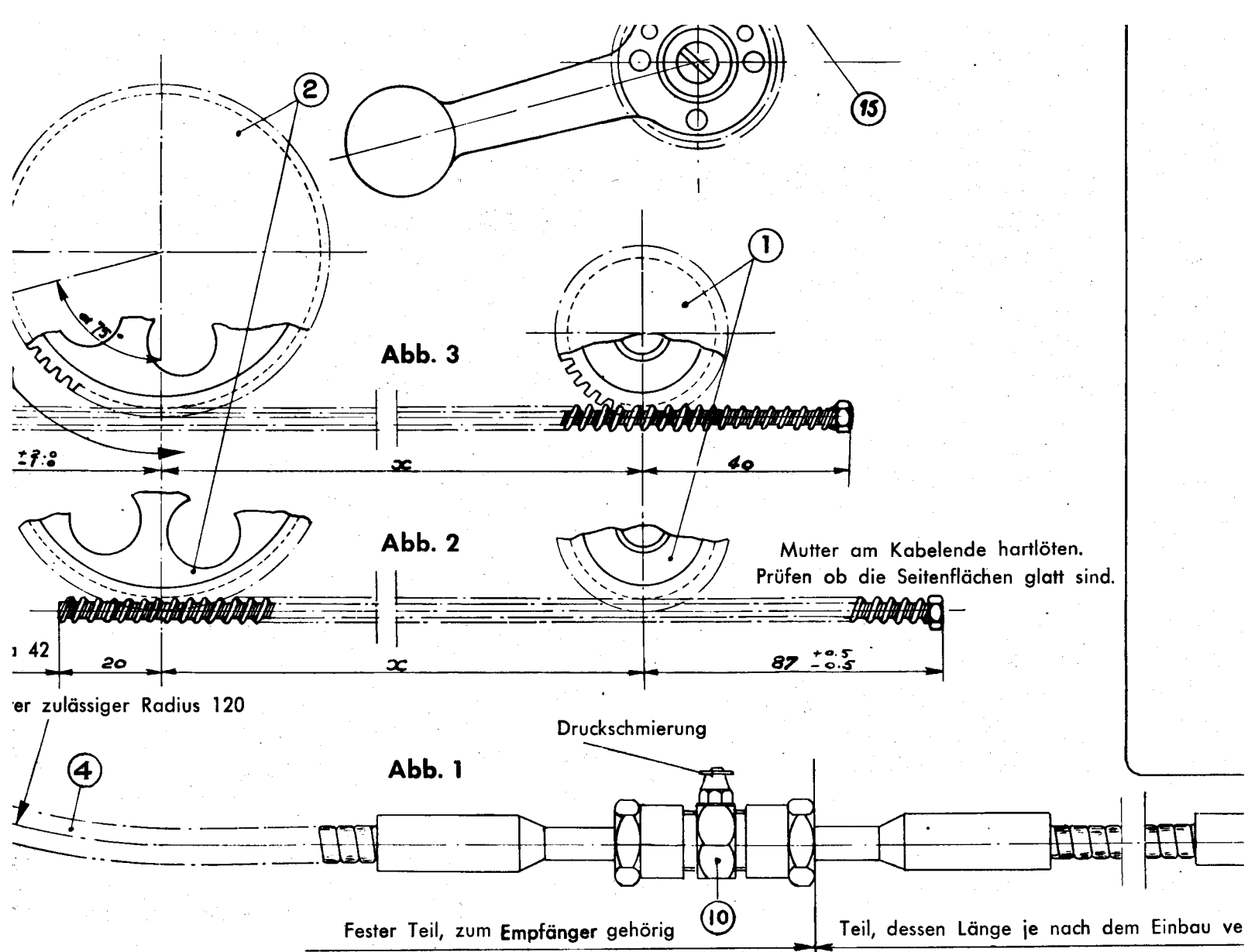
fernen und sorgfältig abrunden). Die Mutter RT 20 Bedienungsgerätes gemäß Abb. 2 hart verlöten (S glatt sein).

5. Einführung des Kabels.

Führung (7) des Antriebsgehäuses am Empfänger, Z Antriebsgehäuses am Bedienungsgerät herausnehmer schrauben.

6. Einregelung des Kabels.

Kabel (3) auf der Seite des Bedienungsgerätes in d die Mutter 88 mm von der Gehäuseachse entfernt b die Führung am Bedienungsgerät aufschrauben, bis der Kabelführung anliegt. Zahnrad (1) auf Stellung und Kabel samt Zahnrad in das Gehäuse einlegen



sorgfältig abrunden). Die Mutter RT 2065 am Ende auf der Seite des Antriebsgehäuses gemäß Abb. 2 hart verlöten (Seitenflächen der Mutter müssen

des Kabels.

des Antriebsgehäuses am Empfänger, Zahnrad (1) und Führung (15) des Gehäuses am Bedienungsgerät herausnehmen. Den Führungsstutzen (17) ab-

des Kabels.

von der Seite des Bedienungsgerätes in das Kabelrohr einführen, bis sich 1 mm von der Gehäuseachse entfernt befindet. Führungsstutzen (17) auf dem Bedienungsgerät aufschrauben, bis es auf der gelösten Mutter (18) aufliegt. Zahnrad (1) auf Stellung I bringen, das Kabel einlegen und Zahnrad in das Gehäuse einlegen (Abb. 4). Die beiden Muttern (18

und 19) der Kabelführung festziehen und Zahnrad (1) mit der Mutter (5) auf der Seite des Empfängers festziehen. Führungsstutzen (17) gut festziehen (es müssen dazu 2 Schrauben erforderlich sein). Verriegelungsstreifen (9) und Mutter (5) auf der Seite des Empfängers wieder einsetzen und festschrauben. Prüfen, ob in Stellung III die Mutter der Kabelführung in Stellung I nicht gegen das Ende des Festteils und ob der Umschalter einwandfrei bei Betätigung des Schaltgriffs

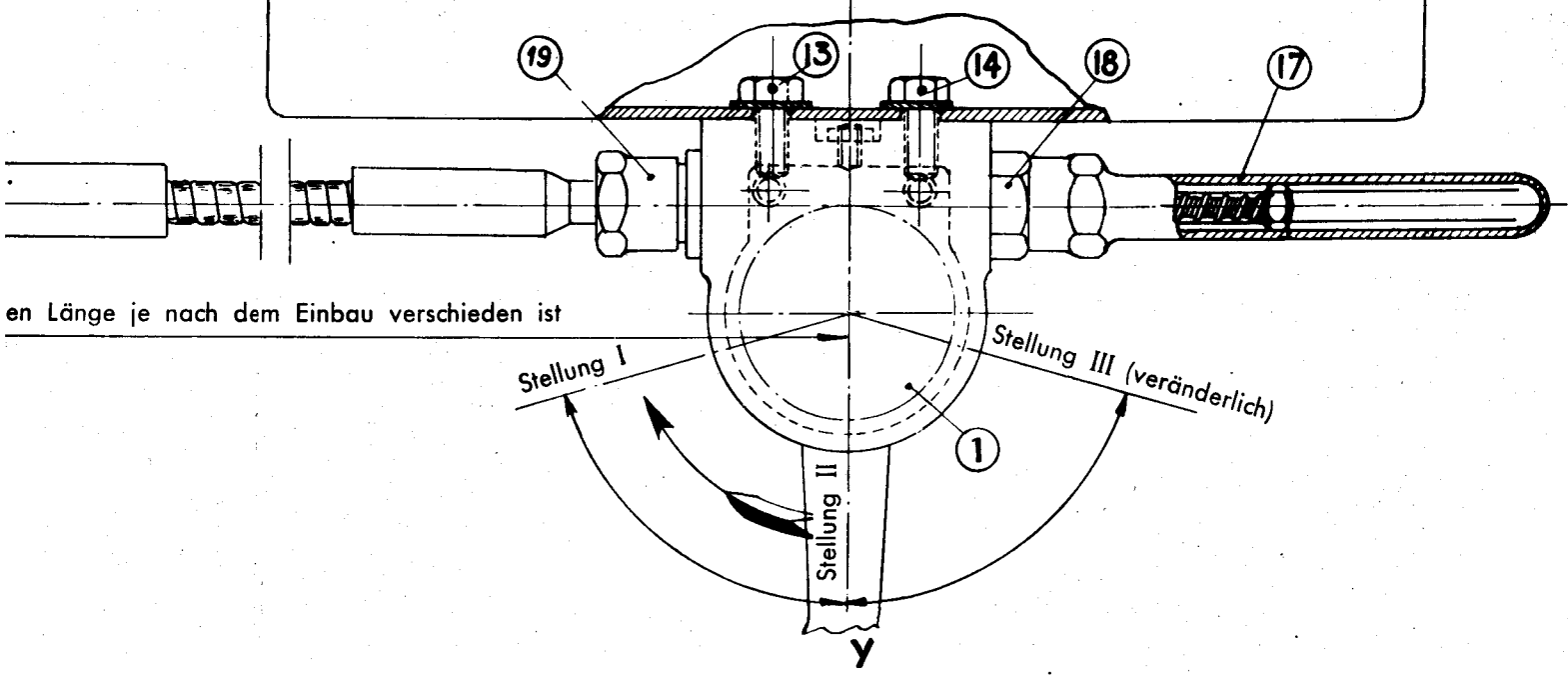
7. Zusammenbau.

Nach Durchführung dieser Prüfungen alle Teile wieder verschrauben.

8. Verschiedene Bemerkungen.

Abb. 1 und 2 zeigen die Bedingungen, die für ein gutes Arbeiten zu beachten sind. Der Gefrierpunkt des verwendeten Konsistenzmittels liegt bei -20°C .

...elende hartlöten.
...tenflächen glatt sind.



...en Länge je nach dem Einbau verschieden ist

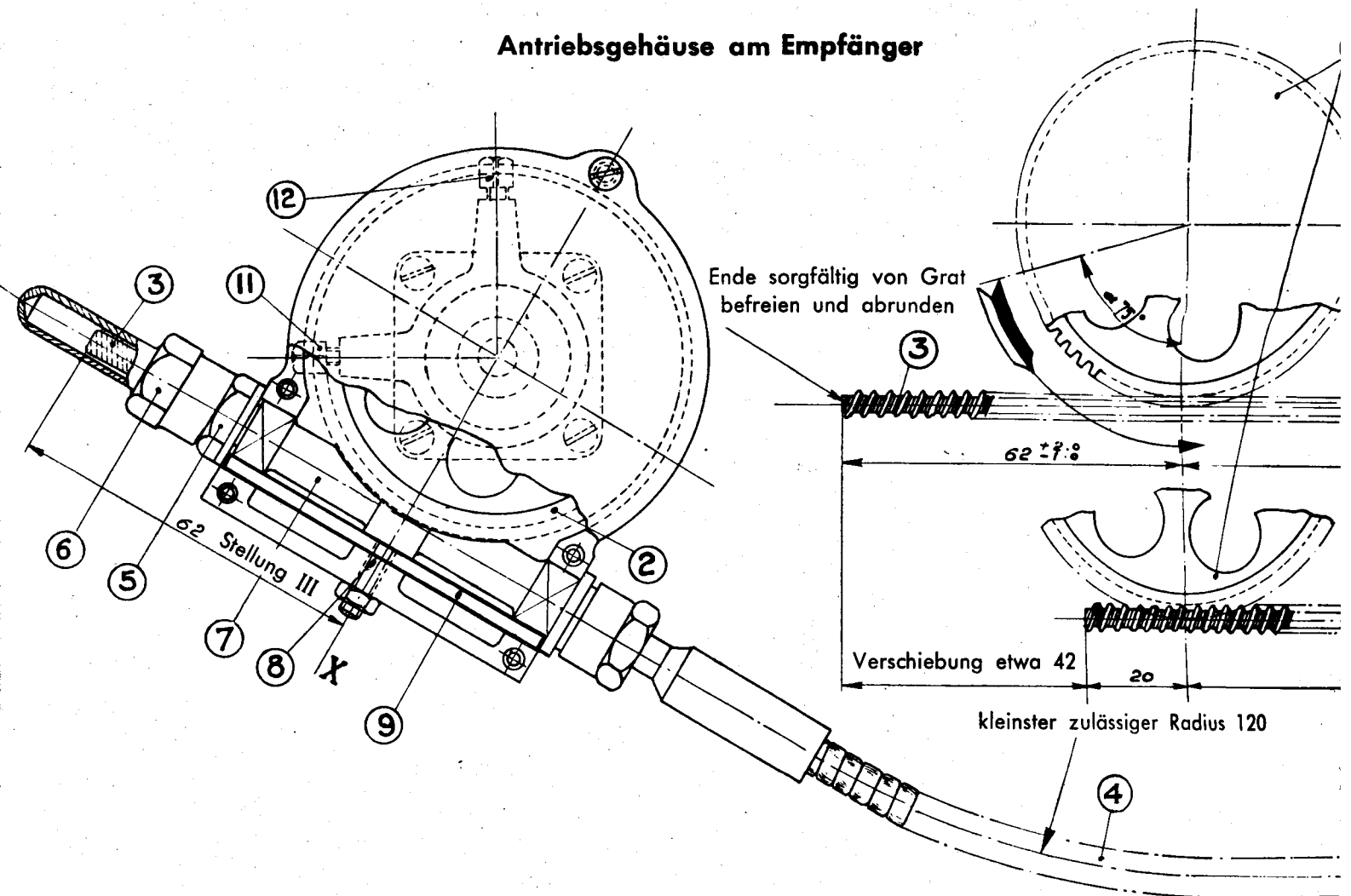
festziehen und Zahnrad (1) mit der Zentralschraube fest-
(17) gut festziehen (es müssen dazu ungefähr 2 Umdrehungen
slungstreifen (9) und Mutter (5) auf der Empfängerseite
hrauben. Prüfen, ob in Stellung III das Kabel ungefähr
-1,0 mm) über die Mitte X hinausragt. Prüfen, ob die
Stellung I nicht gegen das Ende des Führungsstutzens stößt
vandfrei bei Betätigung des Schaltgriffes schaltet.

Prüfungen alle Teile wieder verschrauben und schmieren.

en.
...dingungen, die für ein gutes Arbeiten des Fernantriebes
...efrierpunkt des verwendeten Konsistenzfettes muß unter

Einbau

Antriebsgehäuse am Empfänger



Allgemeine Bemerkungen

1. Ausrichtung des Antriebsgehäuses am Empfänger.

Teil 6, 5, 8 (Abb. 1) abschrauben, Sperrung 9 und Führung 7 herausnehmen. Schrauben 11 und 12 lockern. Antriebsgehäuse in die gewünschte Stellung drehen, so daß das Kabelrohr möglichst wenig gekrümmt ist. Schrauben 11 und 12 wieder festziehen.

2. Befestigung des Antriebsgehäuses am Bedienungsgerät.

Die geeignetste Stellung unter Beachtung der in Anlage 14 dargestellten Möglichkeiten auswählen.

3. Einbau und Befestigung des Kabelrohres.

Die beiden Kabelschwänze am Zwischenstück 10 verbinden. Das Ganze längs der

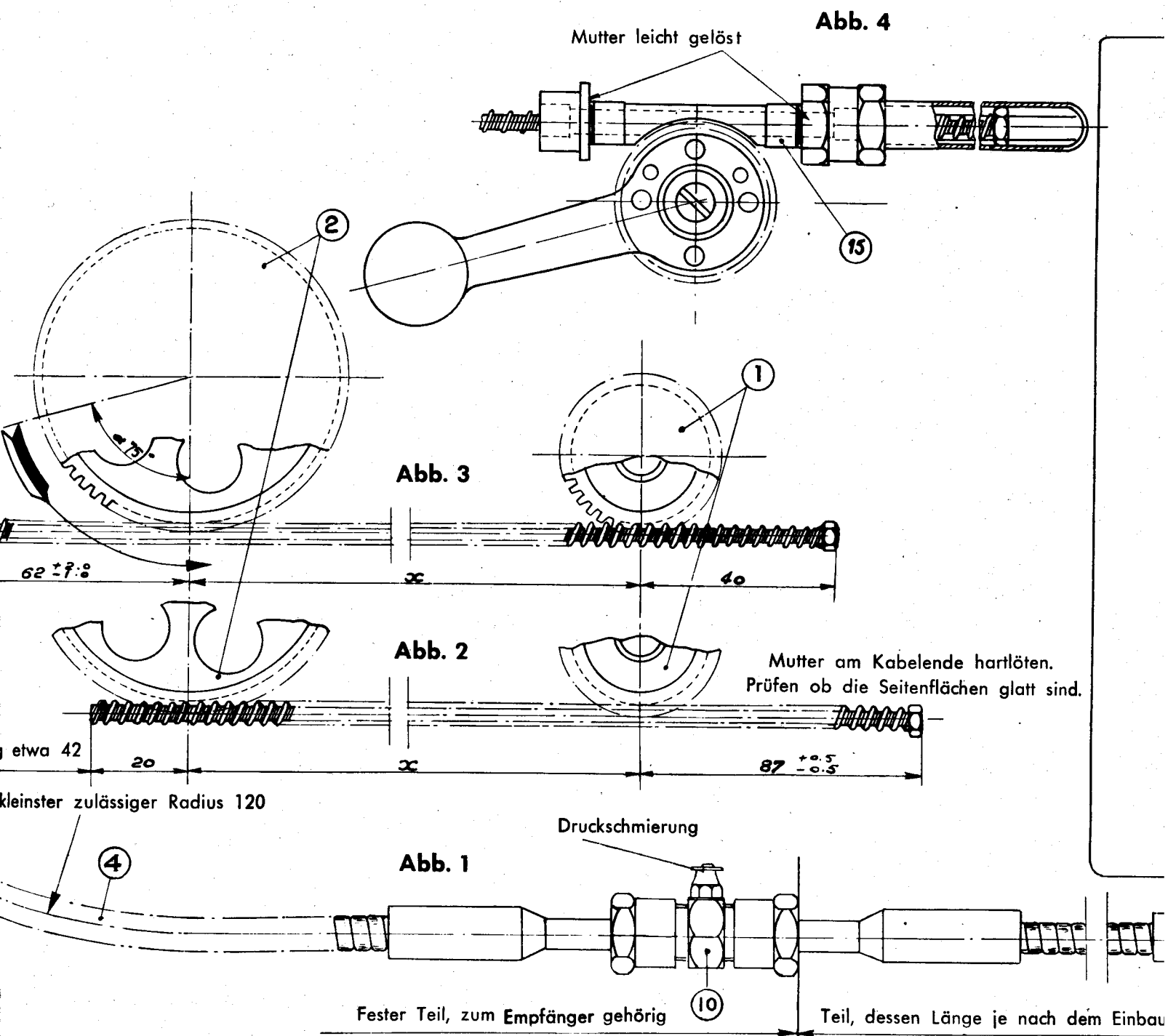
fernen und sorgfältig abrunden). Die Mutter Bedienungsgerätes gemäß Abb. 2 hart verlöt (glatt sein).

5. Einführung des Kabels.

Führung (7) des Antriebsgehäuses am Empfänger heraus schrauben.

6. Einregelung des Kabels.

Kabel (3) auf der Seite des Bedienungsgerätes



und sorgfältig abrunden). Die Mutter RT 2065 am Ende auf der Seite des
 ungengerätes gemäß Abb. 2 hart verlöten (Seitenflächen der Mutter müssen
 ein).

ung des Kabels.

g (7) des Antriebsgehäuses am Empfänger, Zahnrad (1) und Führung (15) des
 sgehäuses am Bedienungsgerät herausnehmen. Den Führungsstutzen (17) ab-
 en.

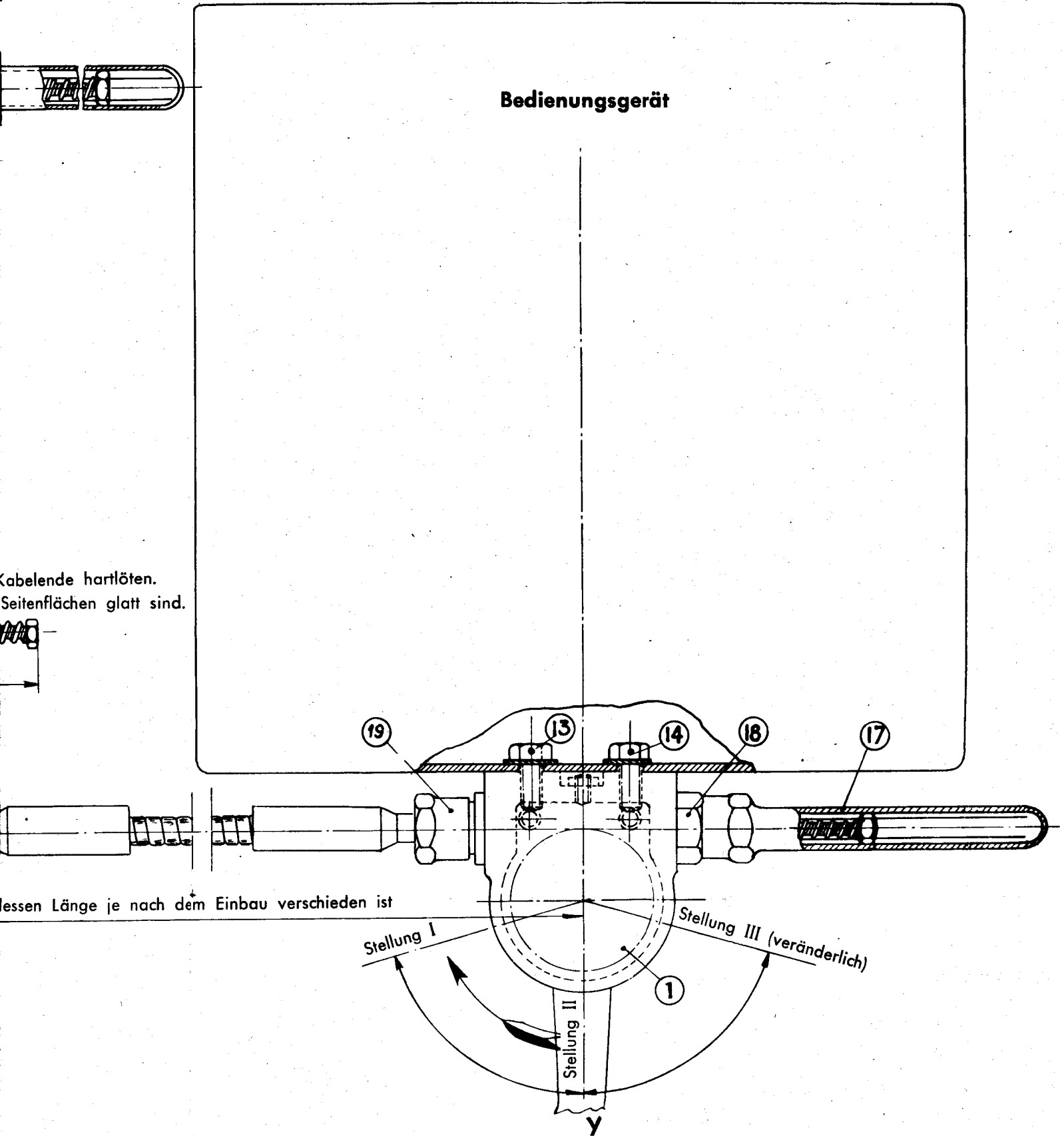
elung des Kabels.

(3) auf der Seite des Bedienungsgerätes in das Kabelrohr einführen, bis sich

und 19) der Kabelführung festziehen und Zahnrad (1) mit
 schrauben. Führungsstutzen (17) gut festziehen (es müssen dazu
 erforderlich sein). Verriegelungsstreifen (9) und Mutter (5)
 wieder einsetzen und festschrauben. Prüfen, ob in Stellung
 62 mm (Toleranz +2,0 bis -1,0 mm) über die Mitte X hinc
 Mutter der Kabelführung in Stellung I nicht gegen das Ende d
 und ob der Umschalter einwandfrei bei Betätigung des Schalt

7. Zusammenbau.

Nach Durchführung dieser Prüfungen alle Teile wieder versd

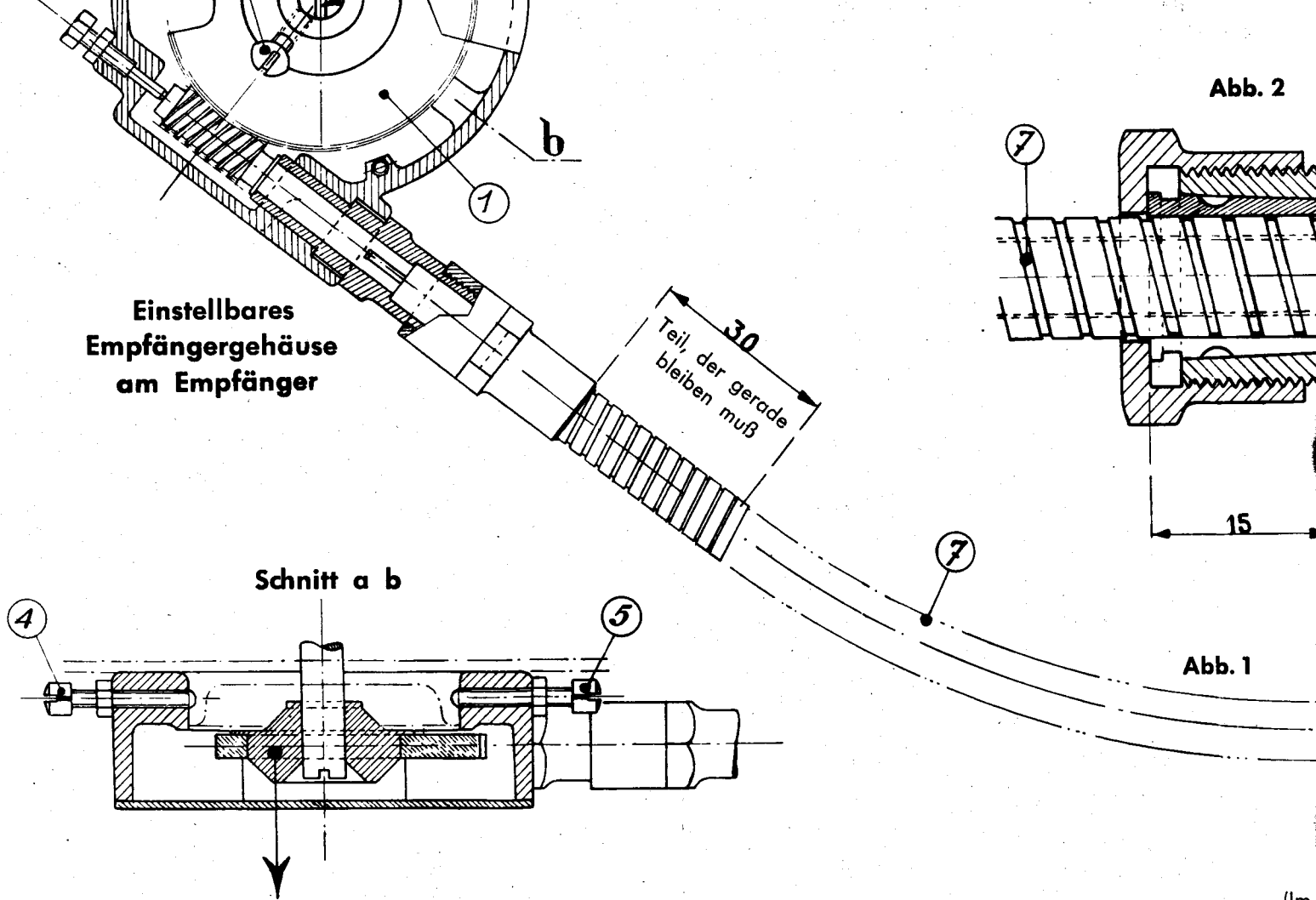


Kabelende hartlöten.
Seitenflächen glatt sind.

Länge je nach dem Einbau verschieden ist

ing festziehen und Zahnrad (1) mit der Zentralschraube fest-
zen (17) gut festziehen (es müssen dazu ungefähr 2 Umdrehungen
riegelungsstreifen (9) und Mutter (5) auf der Empfängerseite
estschrauben. Prüfen, ob in Stellung III das Kabel ungefähr
bis -1,0 mm) über die Mitte X hinausragt. Prüfen, ob die
g in Stellung I nicht gegen das Ende des Führungsstutzens stößt
einwandfrei bei Betätigung des Schaltgriffes schaltet.

ser Prüfungen alle Teile wieder verschrauben und schmieren.



Allgemeine Bemerkungen

Wenn der Empfänger und das Bedienungsgerät an ihrem Platz befestigt sind:

1. Ausrichtung des Antriebsgehäuses am Empfänger.

Zahnrad 1 herausnehmen (Abb. 1); dazu Schrauben 2 und 3 leicht lösen und Zahnrad herausziehen. Die Schrauben 4 und 5 lösen und das Gehäuse in die gewünschte Stellung drehen, so daß das Kabelrohr möglichst wenig gekrümmt ist (siehe Anlage 14).

2. Herausführung des biegsamen Antriebes aus dem Bedienungsgerät.

Die geeignetste Richtung für die Herausführung des Antriebes 6 auswählen, unter Beachtung der in Anlage 14 (Fall 1, 2, 3) dargestellten Einbaumöglichkeiten. Wenn die Lage des mechanischen Antriebes im Innern des Gerätes geändert werden muß, diese sehr aufmerksam ausführen.

3. Verbindung der Kabelrohre.

Teil 7 des Antriebes (Abb. 1), der mit dem Empfänger verbunden ist, an der Flugzeugwand befestigen, wobei man sich der Spezialverbindung 8 oder der Öse 9 bedient. Dann die für die Verbindung des Antriebes erforderliche Kabellänge messen, unter

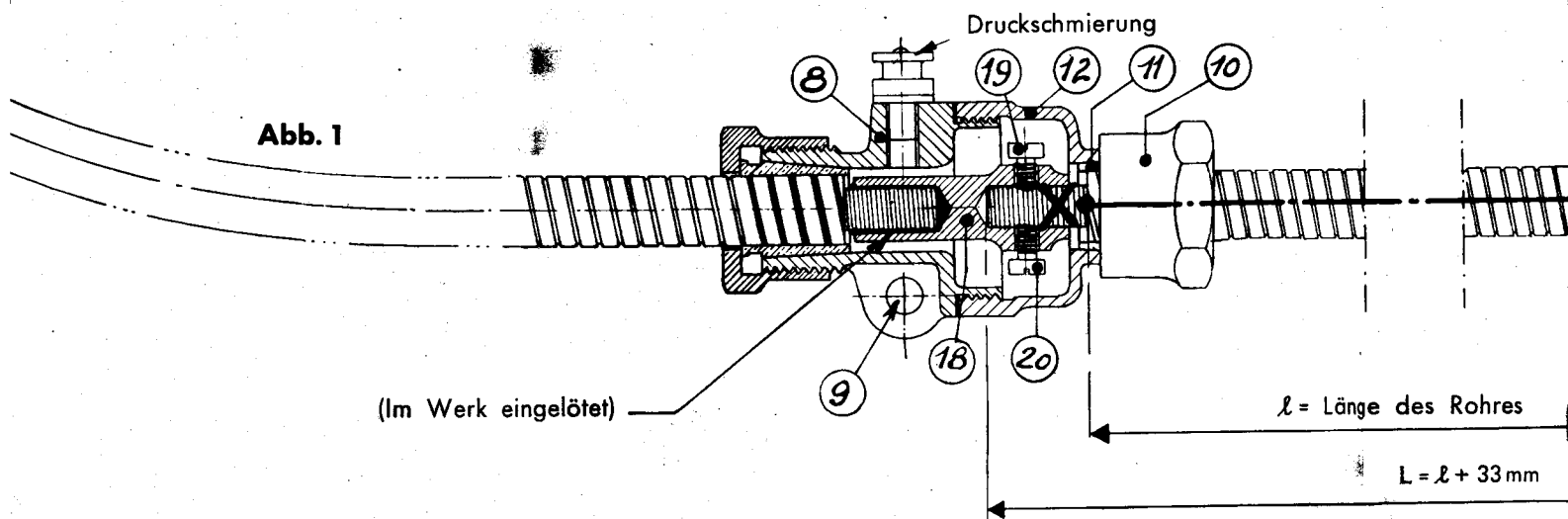
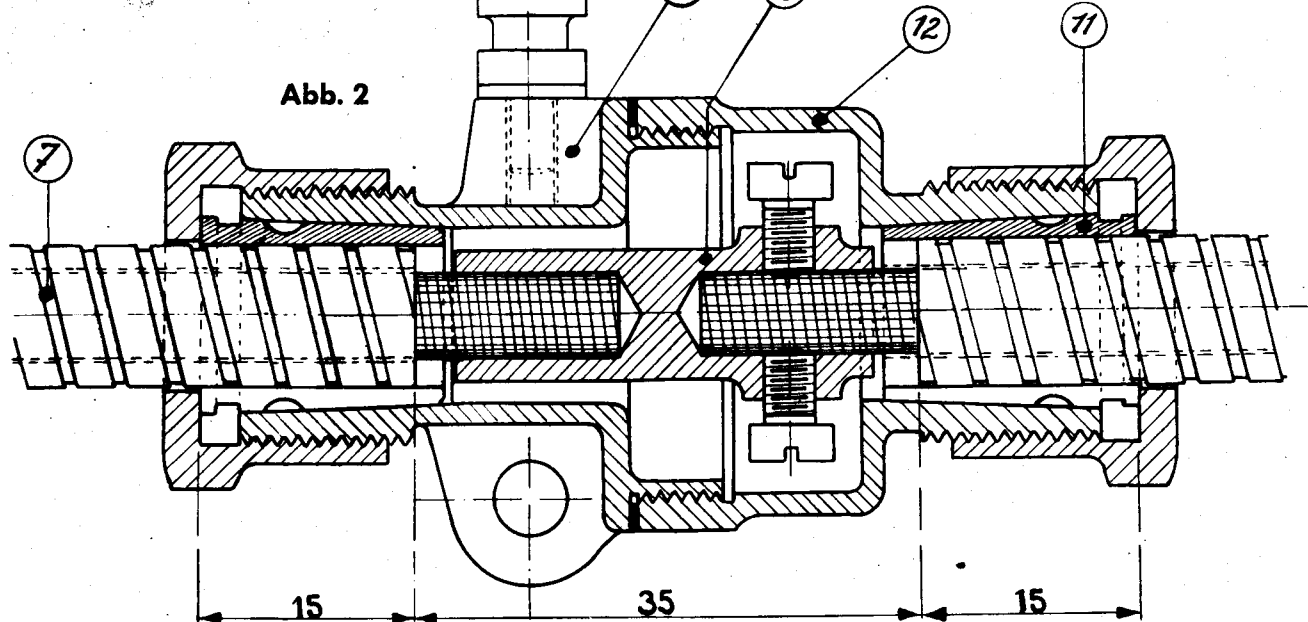
Beachtung der
An der Wand

4. Länge des b

Kabellänge lä
verbindung) u
33 mm erhöhe
oxydierten Er
und in das K
13 und 10, 11

5. Einbau und dienungsger

Das vorbereit
Teil 15 wieder
Abstand vors



nd:

und Zahnrad
ie gewünschte
he Anlage 14).

gerät.

wählen, unter
keiten. Wenn
werden muß,

der Flugzeug-
Düse 9 bedient.
messen, unter

Beachtung der Abb. 1 und 2. Die Enden möglichst nach der Zeichnung vorbereiten. An der Wand befestigen; dabei einen vorläufigen Spielraum belassen.

4. Länge des biegsamen Kabels.

Kabellänge längs der Achse zwischen den Punkten X (auf der Seite der Spezialverbindung) und Y (auf der Seite des Bedienungsgerätes) messen. Diese Länge um 33 mm erhöhen. Das biegsame Kabel mit einem Schweißbrenner abschneiden und die oxydierten Enden wieder auf den ursprünglichen Durchmesser bringen. Schmieren und in das Kabelrohr einführen. An beiden Enden des Kabelrohrs die Teile 15, 14, 13 und 10, 11, 12 der Reihe nach aufsetzen.

5. Einbau und Verbindung des biegsamen Kabels mit dem Antrieb am Bedienungsgerät.

Das vorbereitete Kabel am Teil 6 durch Anziehen der Schrauben 16 und 17 befestigen. Teil 15 wieder aussetzen und das Kabelrohr auf dem Kabel bis zum angegebenen Abstand vorschieben. Teil 14 und 13 wieder aufsetzen und verschrauben.

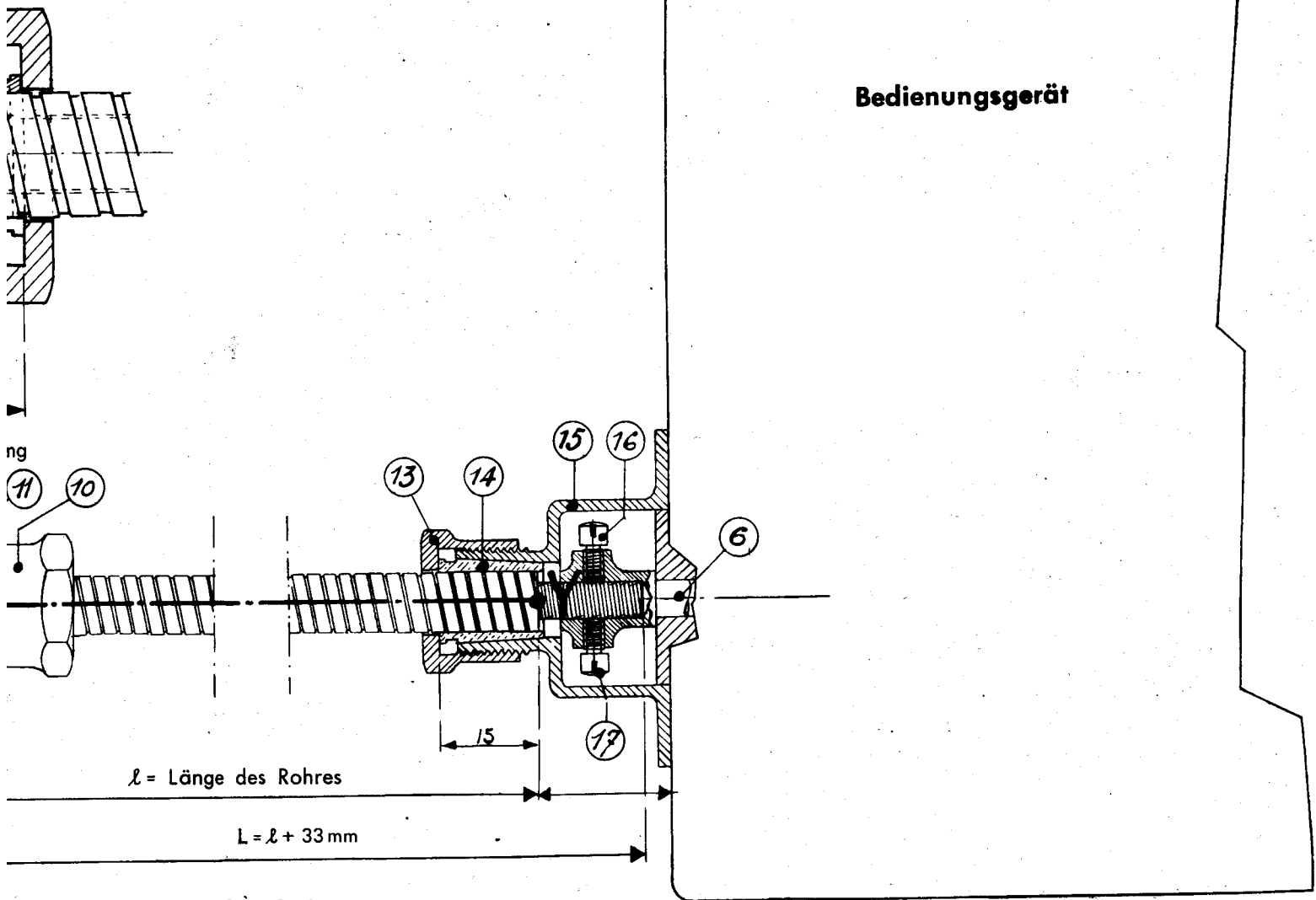
6. Zusammenbau, Probe.

Nachdem der Stummel des b...
bunden ist, Verbindung auf
Ende des biegsamen Kabels in
verriegeln. Die Lage und das
Laschen zur Befestigung des K...
Betätigung der Kurbel am Bed...
zwischen den Kabelrohren änd...
endgültig aufschrauben, Konus...
Fettspritze schmieren.

7. Verschiedene Bemerkungen

Der Gefrierpunkt des benutzte...
längerungskabel kann je nach

Fernantrieb für Feinabstimmung



Bedienungsgerät

$l = \text{Länge des Rohres}$

$L = l + 33 \text{ mm}$

6. Zusammenbau, Probe.

Nachdem der Stummel des biegsamen Antriebes so mit dem Bedienungsgerät verbunden ist, Verbindung auf der Seite des **Empfänger** zu Ende führen. Dazu das Ende des biegsamen Kabels in Teil 18 einführen und mit Hilfe der Schrauben 19 und 20 verriegeln. Die Lage und das unerläßliche freie Spiel des Teiles 18 prüfen, dann alle Laschen zur Befestigung des Kabelrohres an der Wand verschließen. Das Kabel durch Betätigung der Kurbel am Bedienungsgerät drehen und, falls notwendig, den Abstand zwischen den Kabelrohren ändern, bis ein normales Arbeiten erreicht ist. Dann Teil 12 endgültig aufschrauben, Konus 11 aufsetzen und mit der Mutter 10 festschrauben. Mit Fettspritze schmieren.

7. Verschiedene Bemerkungen.

Der Gefrierpunkt des benutzten Konsistenzfettes muß unter -20°C liegen. Das Verlängerungskabel kann je nach Bedarf verschieden lang gemacht werden.

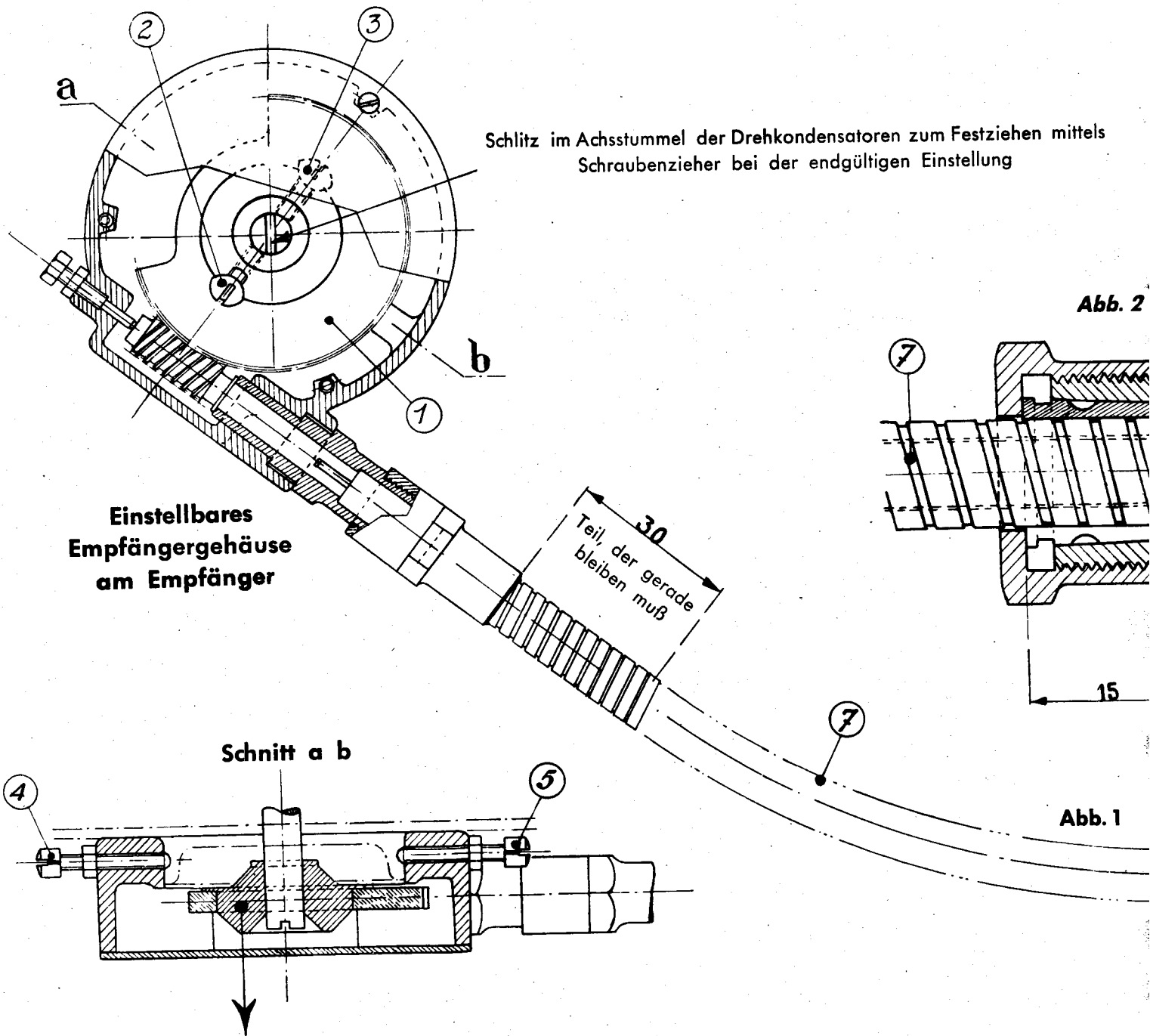


Abb. 2

Abb. 1

Allgemeine Bemerkungen

Wenn der Empfänger und das Bedienungsgerät an ihrem Platz befestigt sind:

1. Ausrichtung des Antriebsgehäuses am Empfänger.

Zahnrad 1 herausnehmen (Abb. 1); dazu Schrauben 2 und 3 leicht lösen und Zahnrad herausziehen. Die Schrauben 4 und 5 lösen und das Gehäuse in die gewünschte Stellung drehen, so daß das Kabelrohr möglichst wenig gekrümmt ist (siehe Anlage 14).

2. Herausführung des biegsamen Antriebes aus dem Bedienungsgerät.

Die geeignetste Richtung für die Herausführung des Antriebes 6 auswählen, unter Beachtung der in Anlage 14 (Fall 1, 2, 3) dargestellten Einbaumöglichkeiten. Wenn die Lage des mechanischen Antriebes im Innern des Gerätes geändert werden muß, diese sehr aufmerksam ausführen.

3. Verbindung der Kabelrohre.

Teil 7 des Antriebes (Abb. 1), der mit dem Empfänger verbunden ist, an der Flugzeugwand befestigen, wobei man sich der Spezialverbindung 8 oder der Öse 9 bedient. Dann die für die Verbindung des Antriebes erforderliche Kabellänge messen, unter

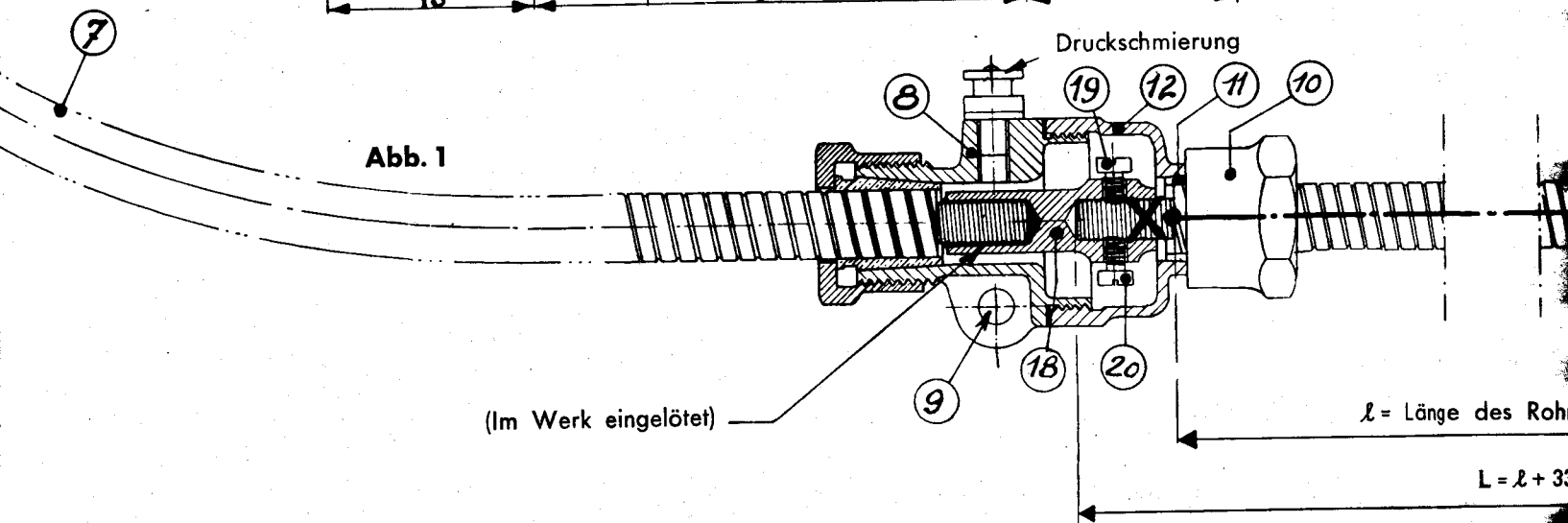
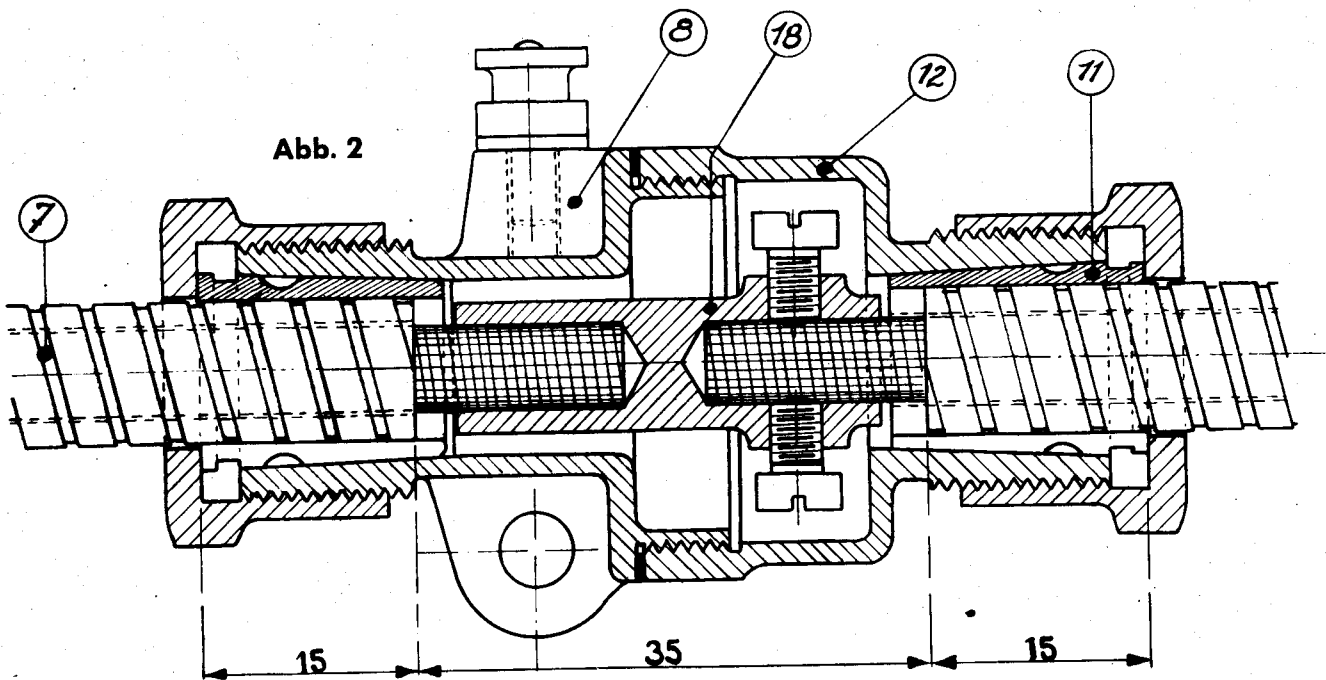
Beachtung
An der W

4. Länge de
Kabellänge
verbindung
33 mm erh
oxydierten
und in da
13 und 10

5. Einbau i
dienungs

Das vorbe
Teil 15 w
Abstand

Kondensatoren zum Festziehen mittels
 der endgültigen Einstellung



z befestigt sind:

3 leicht lösen und Zahnrad
 Gehäuse in die gewünschte
 Krümmung ist (siehe Anlage 14).

Bedienungsgerät.

Antriebes 6 auswählen, unter
 Einbaumöglichkeiten. Wenn
 dieses geändert werden muß,

bunden ist, an der Flugzeug-
 8 oder der Öse 9 bedient.
 Die Kabellänge messen, unter

Beachtung der Abb. 1 und 2. Die Enden möglichst nach der Zeichnung vorbereiten.
 An der Wand befestigen; dabei einen vorläufigen Spielraum belassen.

4. Länge des biegsamen Kabels.

Kabellänge längs der Achse zwischen den Punkten X (auf der Seite der Spezial-
 verbindung) und Y (auf der Seite des Bedienungsgerätes) messen. Diese Länge um
 33 mm erhöhen. Das biegsame Kabel mit einem Schweißbrenner abschneiden und die
 oxydierten Enden wieder auf den ursprünglichen Durchmesser bringen. Schmieren
 und in das Kabelrohr einführen. An beiden Enden des Kabelrohrs die Teile 15, 14,
 13 und 10, 11, 12 der Reihe nach aufsetzen.

**5. Einbau und Verbindung des biegsamen Kabels mit dem Antrieb am Be-
 dienungsgerät.**

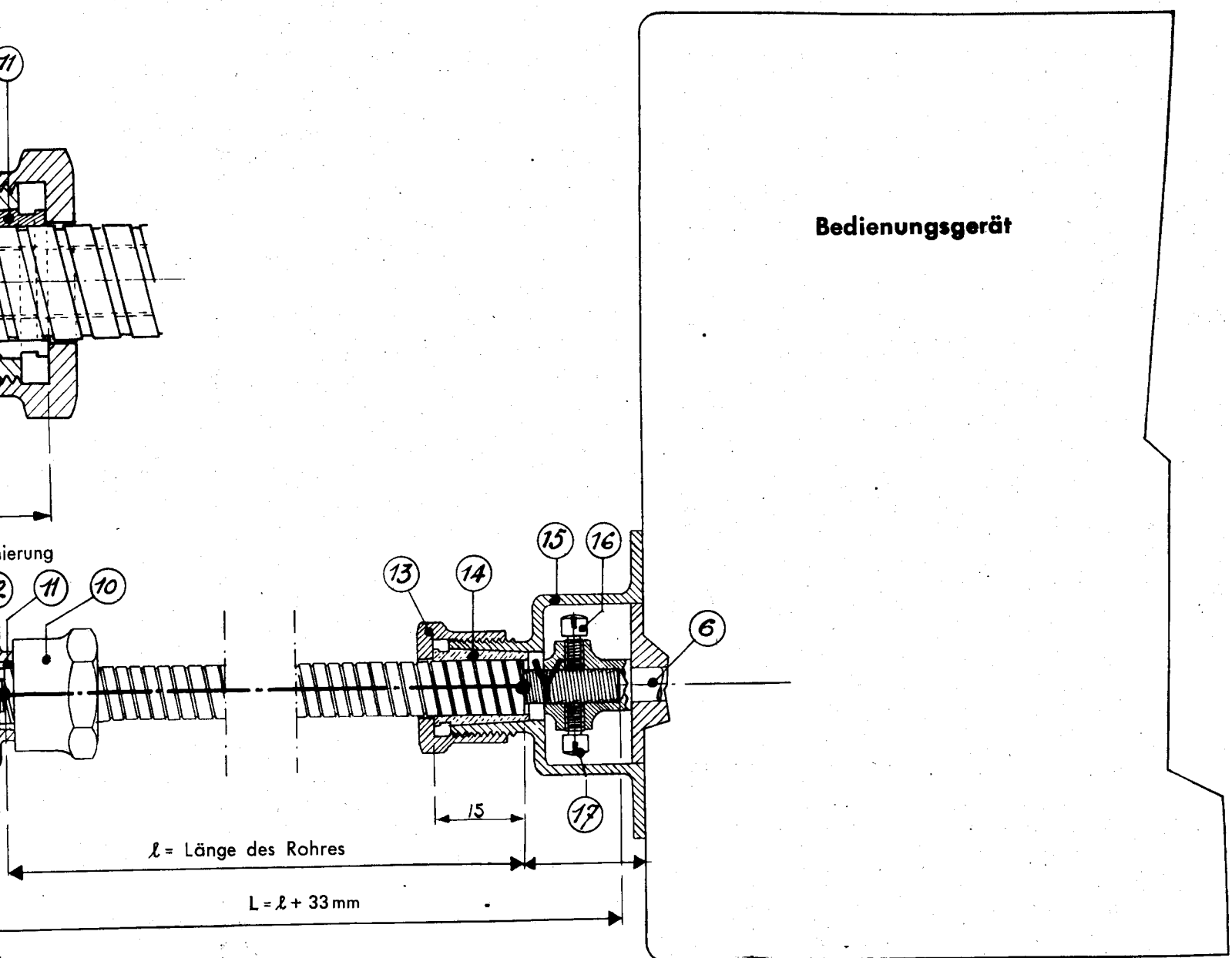
Das vorbereitete Kabel am Teil 6 durch Anziehen der Schrauben 16 und 17 befestigen.
 Teil 15 wieder aussetzen und das Kabelrohr auf dem Kabel bis zum angegebenen
 Abstand vorschieben. Teil 14 und 13 wieder aufsetzen und verschrauben.

6. Zusammenbau, Prob...

Nachdem der Stummel
 verbunden ist, Verbindung
 Ende des biegsamen Ka
 verriegeln. Die Lage u
 Laschen zur Befestigung
 Betätigung der Kurbel
 zwischen den Kabelrohr
 endgültig aufschrauben
 Fettspritze schmieren.

7. Verschiedene Bemer...

Der Gefrierpunkt des b
 längerungskabel kann

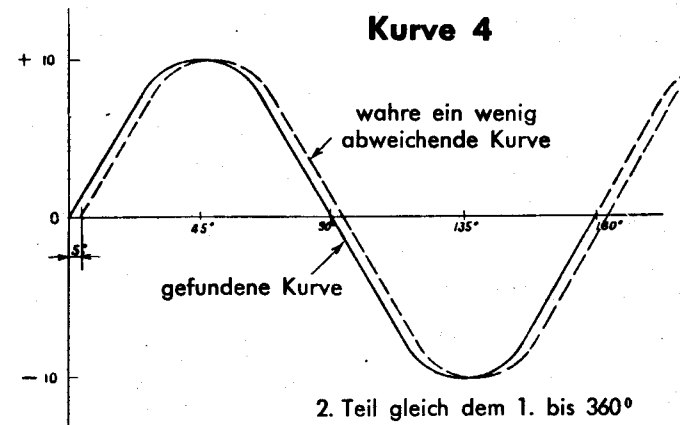
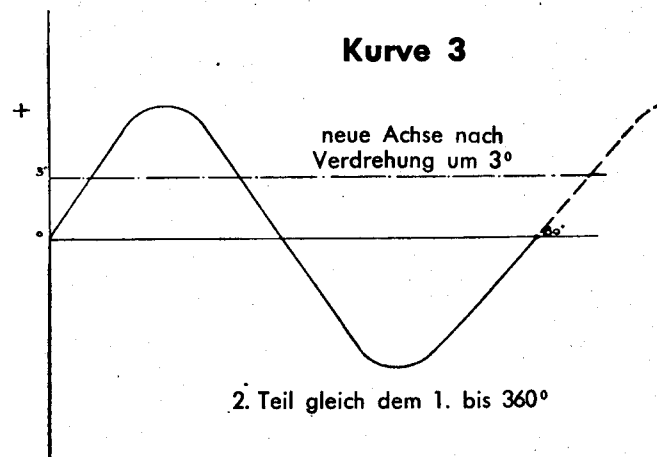
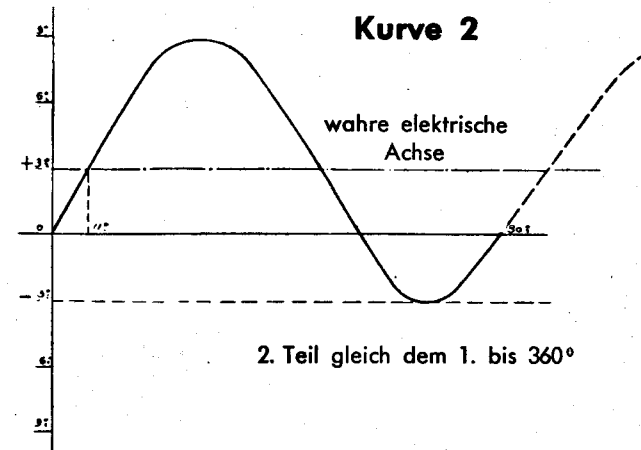
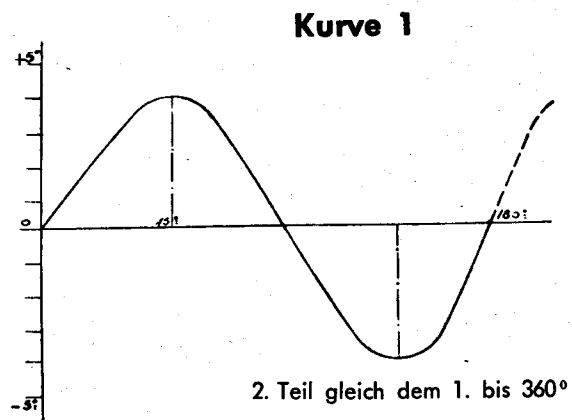


6. Zusammenbau, Probe.

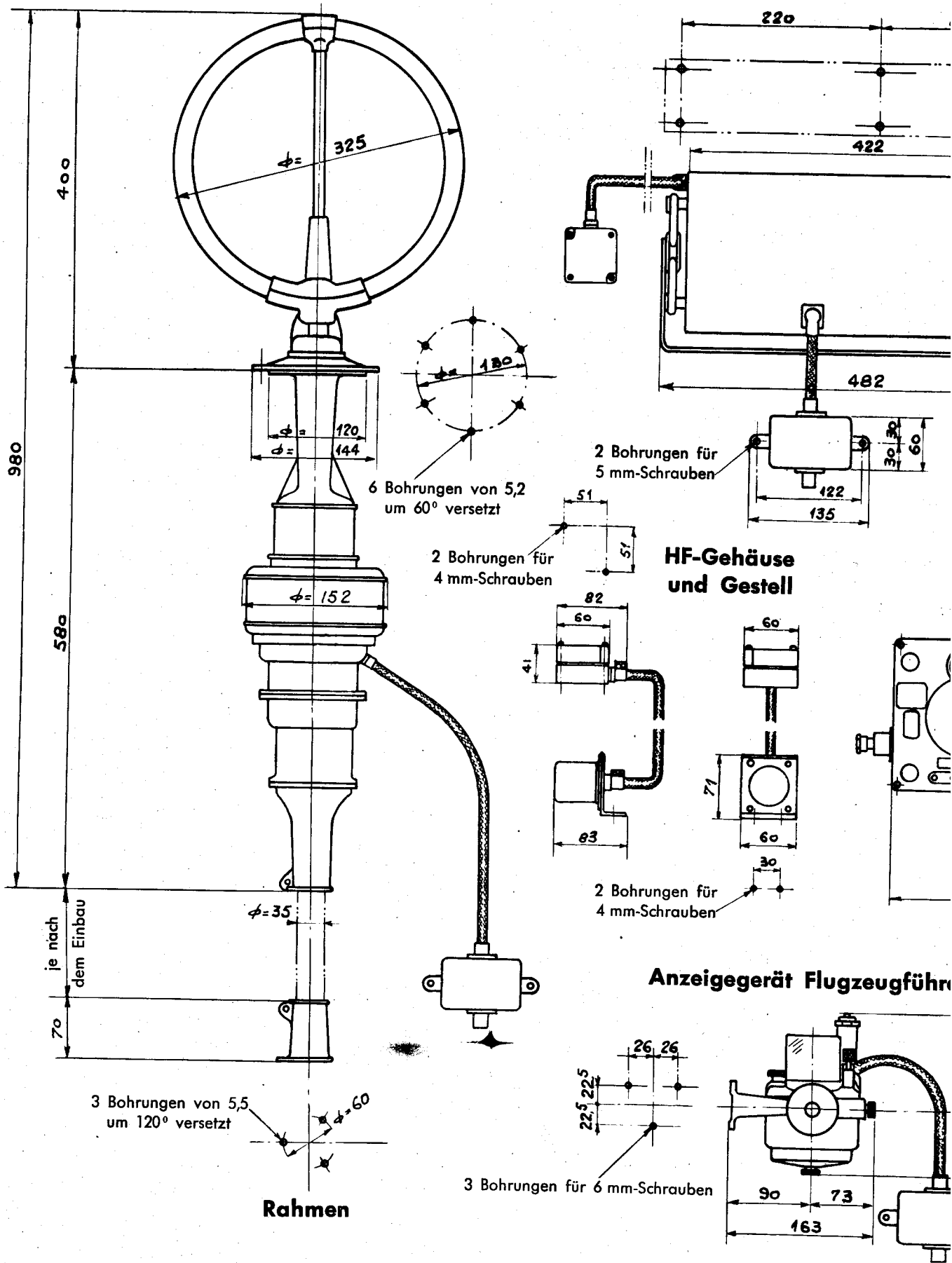
Nachdem der Stummel des biegsamen Antriebes so mit dem Bedienungsgerät verbunden ist, Verbindung auf der Seite des Empfängers zu Ende führen. Dazu das Ende des biegsamen Kabels in Teil 18 einführen und mit Hilfe der Schrauben 19 und 20 verriegeln. Die Lage und das unerläßliche freie Spiel des Teiles 18 prüfen, dann alle Laschen zur Befestigung des Kabelrohres an der Wand verschließen. Das Kabel durch Betätigung der Kurbel am Bedienungsgerät drehen und, falls notwendig, den Abstand zwischen den Kabelrohren ändern, bis ein normales Arbeiten erreicht ist. Dann Teil 12 endgültig aufschrauben, Konus 11 aufsetzen und mit der Mutter 10 festschrauben. Mit Fettspritze schmieren.

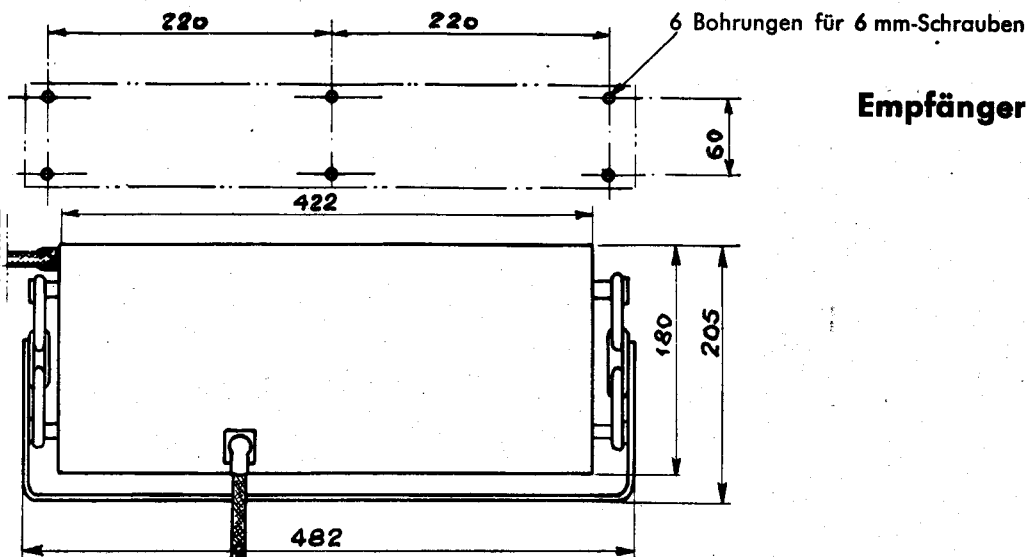
7. Verschiedene Bemerkungen.

Der Gefrierpunkt des benutzten Konsistenzfettes muß unter -20°C liegen. Das Verlängerungskabel kann je nach Bedarf verschieden lang gemacht werden.

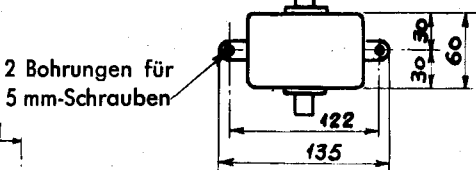
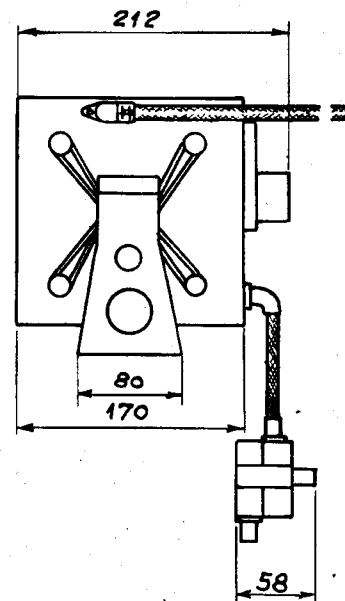


Funtbeschreibung

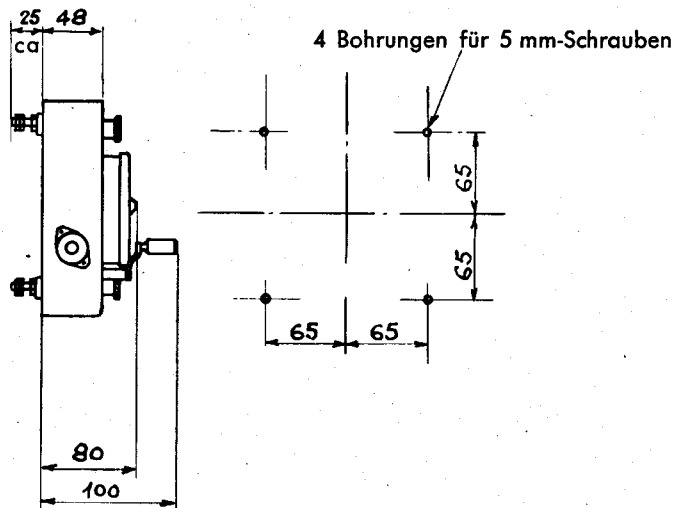




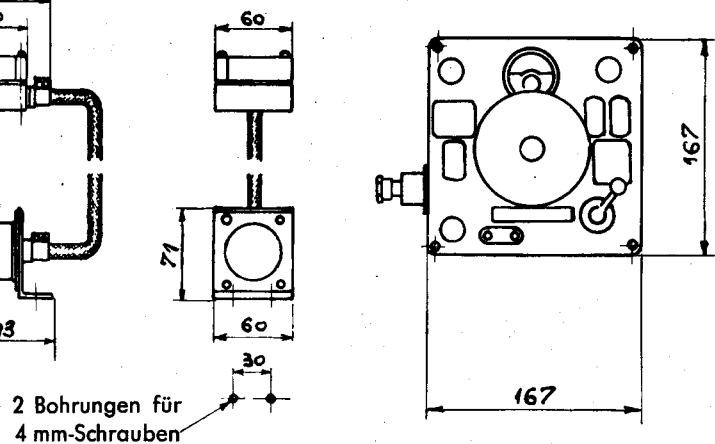
Empfänger



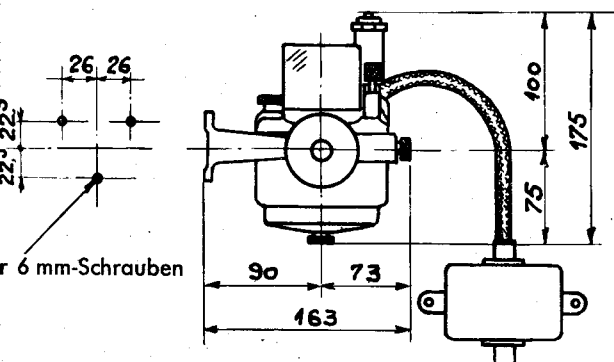
Bedienungsgerät



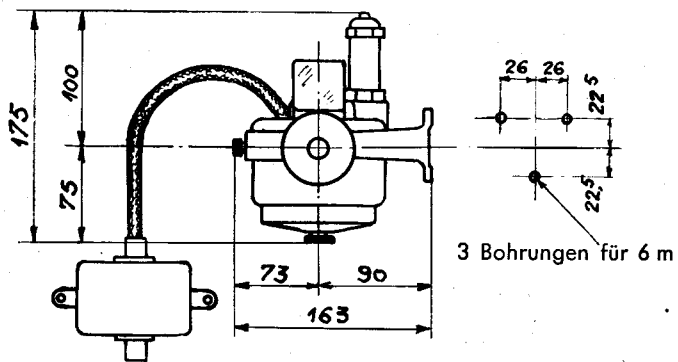
HF-Gehäuse und Gestell



Anzeigegerät Flugzeugführer

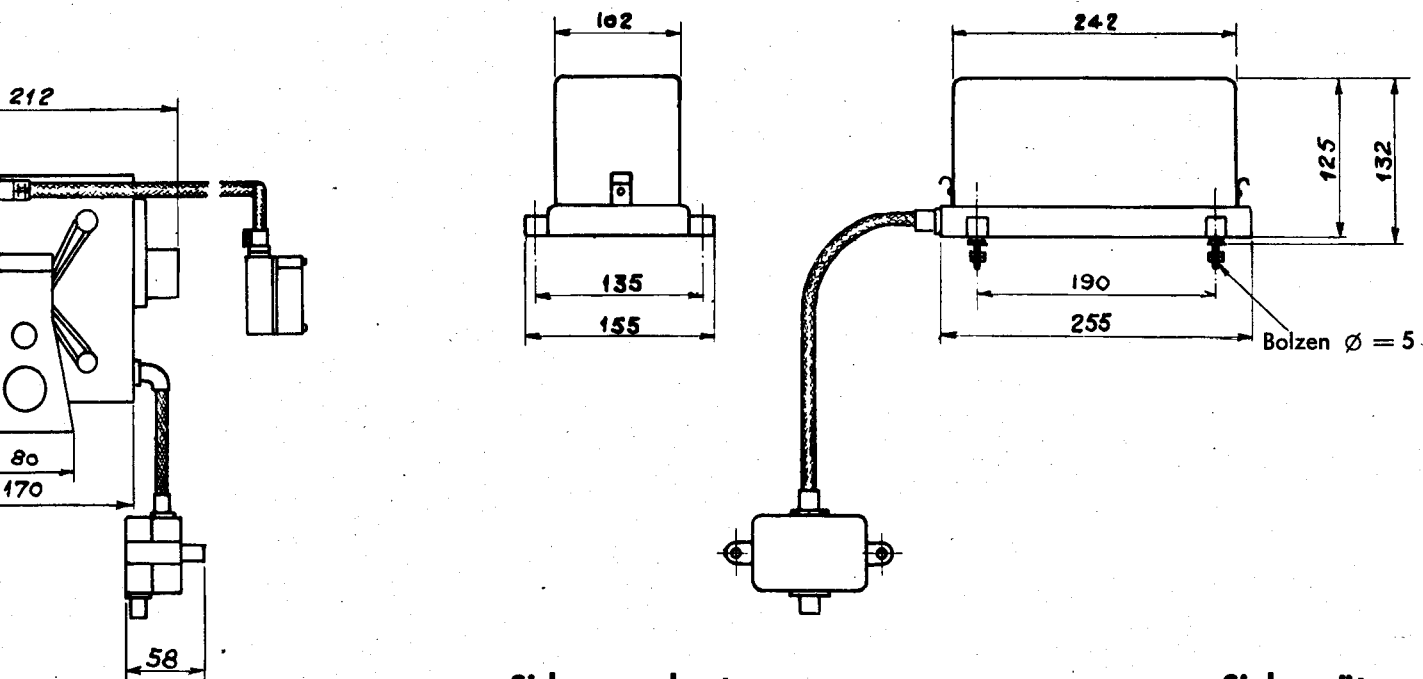


Anzeigegerät Funker



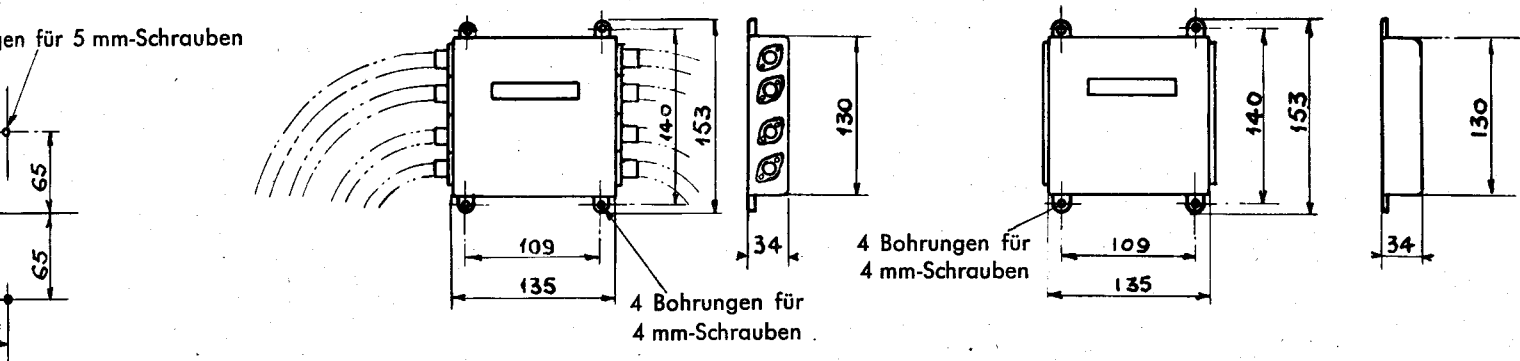
Bohrplan und Maße der festen Teile

Stromversorgungsgerät



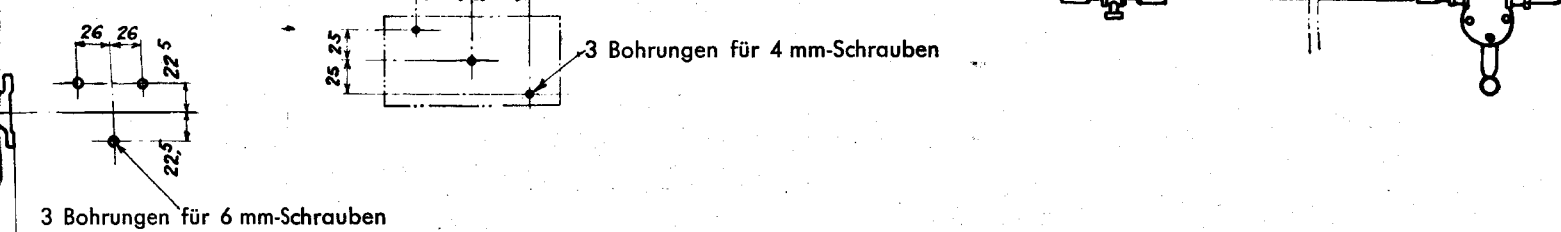
Sicherungskasten

Siebgerät



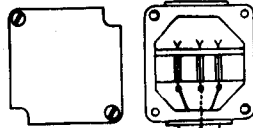
Fernantrieb

Funker

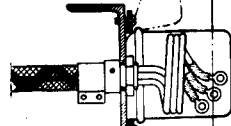


teile

Leitungskupplung



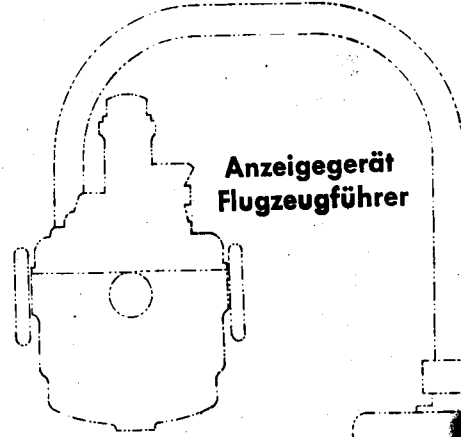
Rahmen



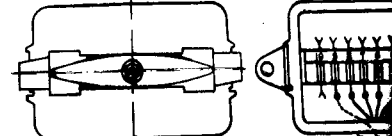
Abdeckplatte



**Anzeigegerät
Flugzeugführer**

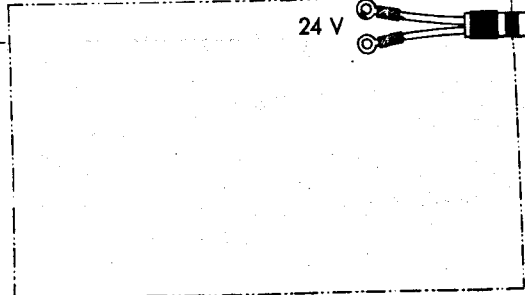


Leitungsk

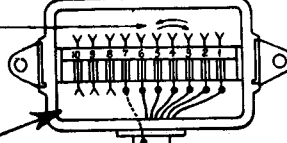


Netz oder Bordbatterie

24 V

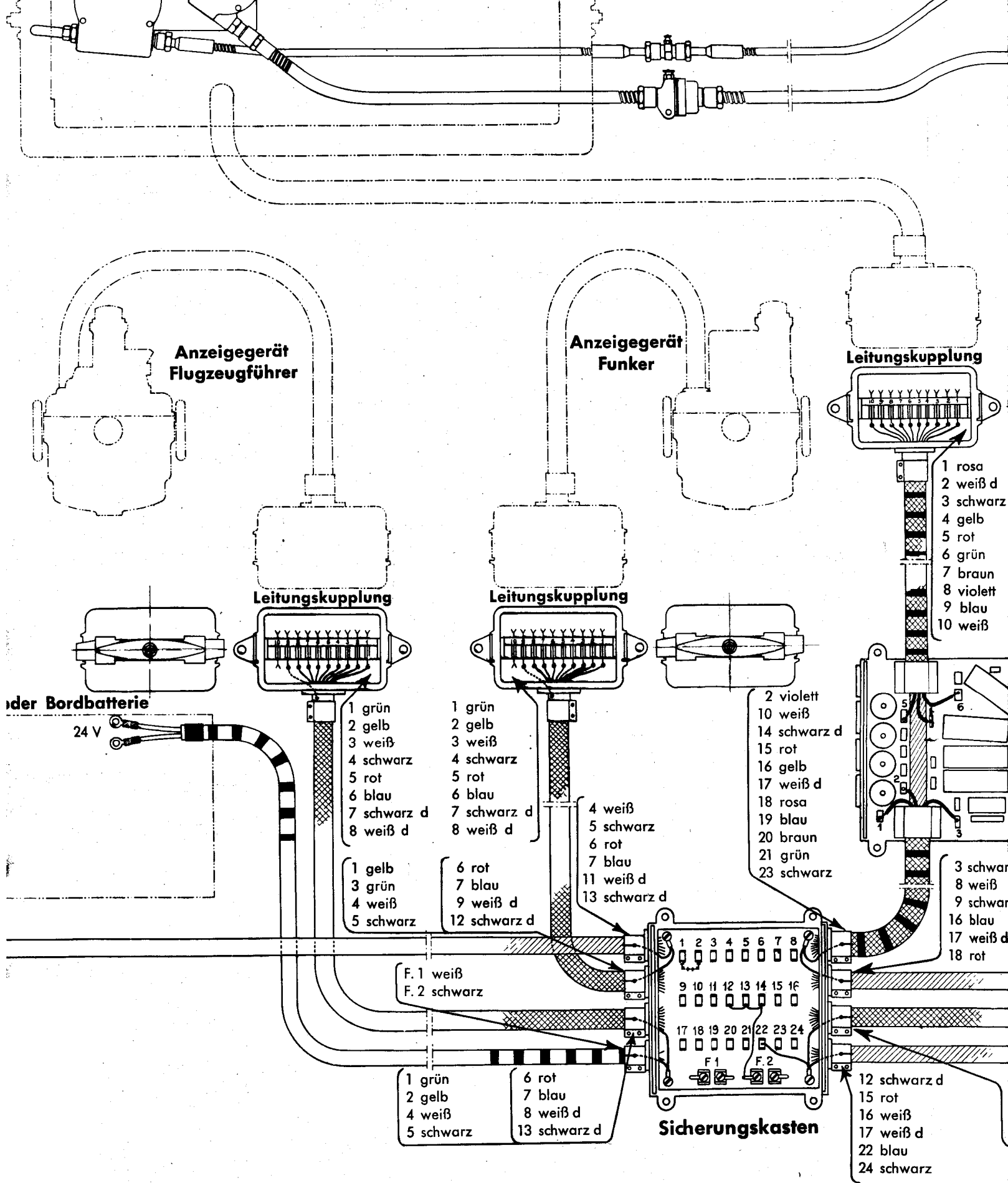


Leitungskupplung

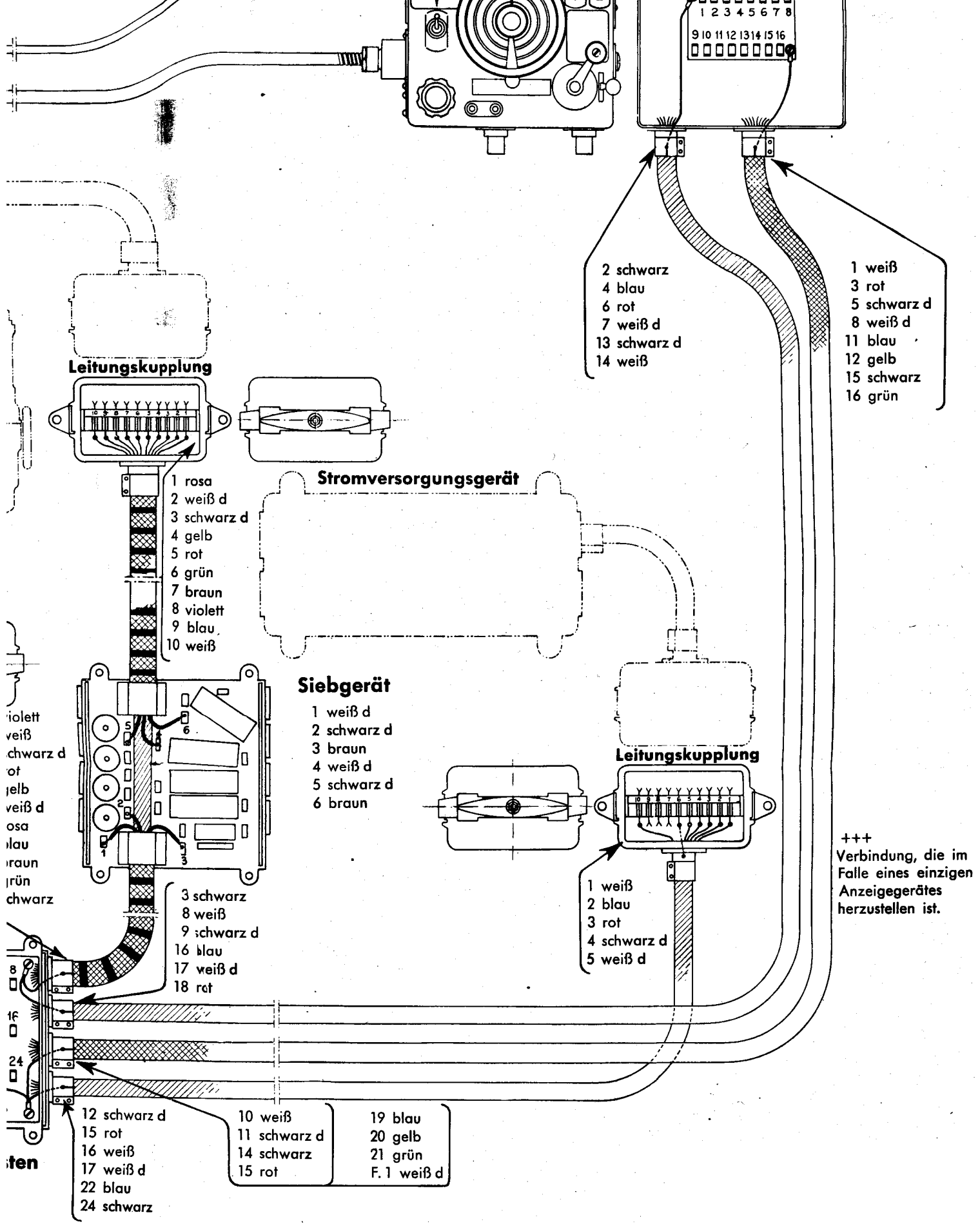


- 1 schwarz d
- 2 weiß d
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau

Wenn der Rahmen unter der Zelle befestigt wird, Ader 3 und 5 der Leitungskupplung (nur auf der Gehäuseseite!) vertauschen.



Kabelplan der festen Teile



1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16

Leitungskupplung

- 1 rosa
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 gelb
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 violett
- 9 blau
- 10 weiß

Stromversorgungsgerät

Siebgerät

- 1 weiß d
- 2 schwarz d
- 3 braun
- 4 weiß d
- 5 schwarz d
- 6 braun

Leitungskupplung

- 1 weiß
- 2 blau
- 3 rot
- 4 schwarz d
- 5 weiß d

- 3 schwarz
- 8 weiß
- 9 schwarz d
- 16 blau
- 17 weiß d
- 18 rot

violett
weiß
schwarz d
rot
gelb
weiß d
rosa
blau
braun
grün
schwarz

ten

- 12 schwarz d
- 15 rot
- 16 weiß
- 17 weiß d
- 22 blau
- 24 schwarz

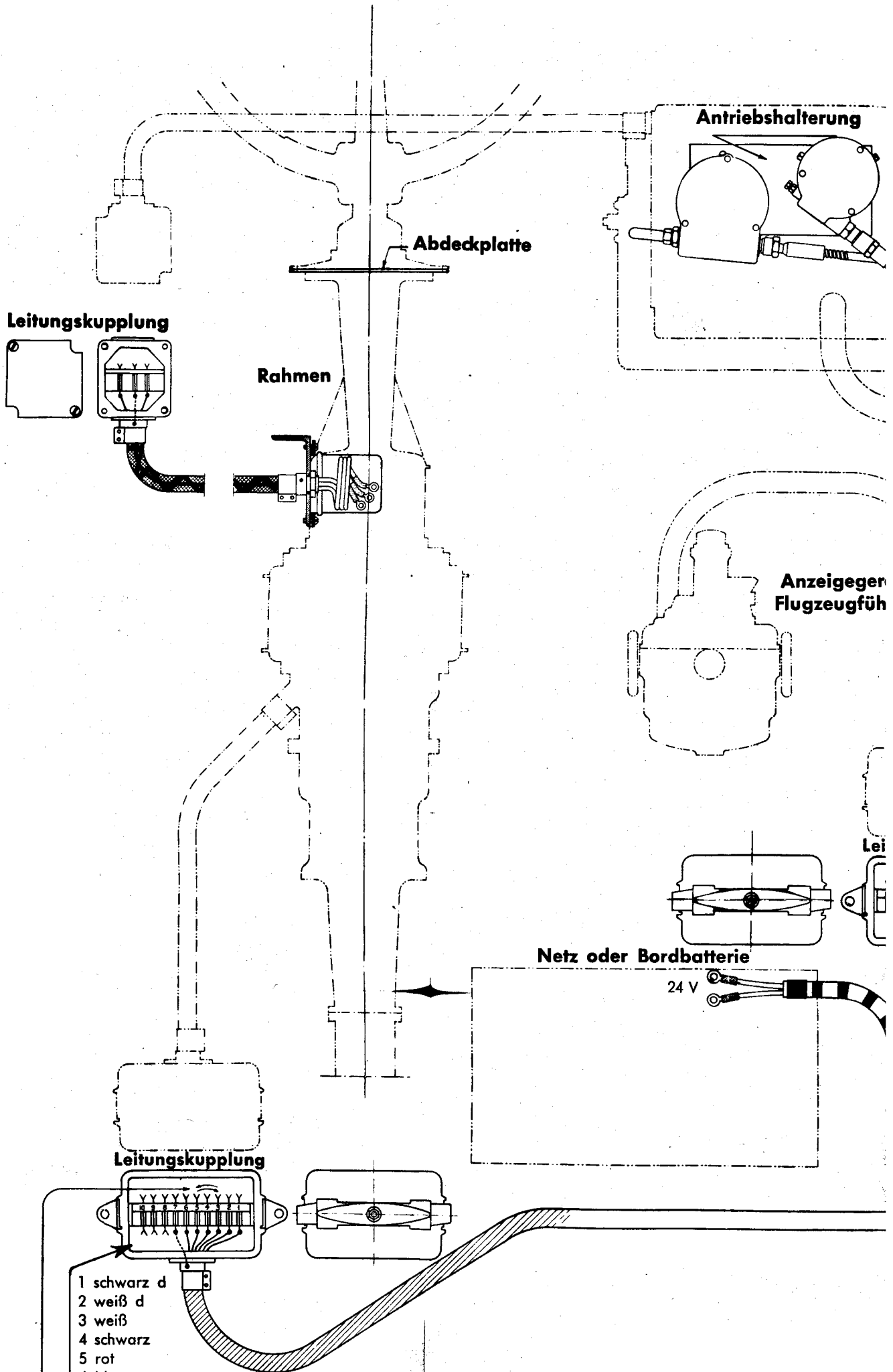
- 10 weiß
- 11 schwarz d
- 14 schwarz
- 15 rot

- 19 blau
- 20 gelb
- 21 grün
- F. 1 weiß d

- 2 schwarz
- 4 blau
- 6 rot
- 7 weiß d
- 13 schwarz d
- 14 weiß

- 1 weiß
- 3 rot
- 5 schwarz d
- 8 weiß d
- 11 blau
- 12 gelb
- 15 schwarz
- 16 grün

+++
Verbindung, die im
Falle eines einzigen
Anzeigegeätes
herzustellen ist.



Wenn der Rahmen unter der Zelle befestigt wird, Ader 3 und 5 der Leitungskupplung (nur auf der Gehäusesseite!)

Empfänger

Antriebshalterung

Anzeigegerät Flugzeugführer

Anzeigegerät Funker

Leitungskupplung

Leitungskupplung

Leitungskupplung

er Bordbatterie

24 V

- 1 grün
- 2 gelb
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau
- 7 schwarz d
- 8 weiß d

- 1 grün
- 2 gelb
- 3 weiß
- 4 schwarz
- 5 rot
- 6 blau
- 7 schwarz d
- 8 weiß d

- 1 gelb
- 3 grün
- 4 weiß
- 5 schwarz

- 6 rot
- 7 blau
- 9 weiß d
- 12 schwarz d

- F. 1 weiß
- F. 2 schwarz

- 1 grün
- 2 gelb
- 4 weiß
- 5 schwarz

- 6 rot
- 7 blau
- 8 weiß d
- 13 schwarz d

- 2 violett
- 10 weiß
- 14 schwarz d
- 15 rot
- 16 gelb
- 17 weiß d
- 18 rosa
- 19 blau
- 20 braun
- 21 grün
- 23 schwarz

- 1 rosa
- 2 weiß d
- 3 schwarz d
- 4 gelb
- 5 rot
- 6 grün
- 7 braun
- 8 violett
- 9 blau
- 10 weiß

- 3 schwarz
- 8 weiß
- 9 schwarz c
- 16 blau
- 17 weiß d
- 18 rot

- 12 schwarz d
- 15 rot
- 16 weiß
- 17 weiß d
- 22 blau

- 10
- 11
- 14
- 15

Sicherungskasten

