



# JU 87 B-1

Betriebsanleitung  
April 1939

**Nur für den Dienstgebrauch!**

**JFM-Buch-Nr. 6154**

**Unveränderter zweiter Nachdruck  
der Betriebsanweisung Ju 87 B-1  
April 1939**

**durch JFM-Hausdruckerei November 1940**

Sämtliche Angaben bleiben unser Eigentum und dürfen nur für Betrieb, Wartung und Ausbesserung von Junkers-Flugzeugen benutzt werden. Wir behalten uns vor, jede andere Benutzung und Mitteilung an Dritte zivil- und strafrechtlich zu verfolgen. Etwaige bestehende Geheimhaltungsbestimmungen sind zu beachten.

**Copyright 1940 by Junkers Flugzeug- und -Motorenwerke  
Aktiengesellschaft, Dessau**

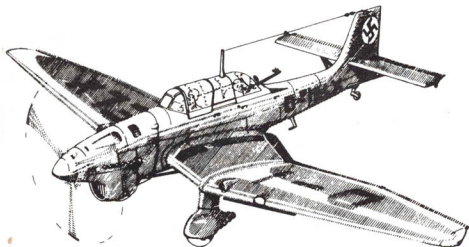




# BETRIEBSANWEISUNG

(Entwurf)

## Ju 87 B-1



Einmotoriges Land - Sturzkampfflugzeug  
mit Jumo 211 A-Motor

### **ZUR BEACHTUNG!**

Durch die gedruckte Ausgabe werden alle  
gepausten Betriebsanweisungen ungültig  
und sind an JFM HVF-TDru zurückzusenden

JUNKERS FLUGZEUG- UND -MOTORENWERKE  
AKTIENGESELLSCHAFT DESSAU

FERNRUF: 4051

DRAHTWORT: JFA

**Diese Betriebsanweisung gilt nur so lange, bis durch eine entsprechende Vorschrift (LDv) des RLM nicht andere Anordnungen getroffen werden.**

**www. DEUTSCHE LUFTWAFFE .de**  
www.GERMANLUFTWAFFE.com

# E I N L E I T U N G

## Zweck

Die „**Betriebsanweisung Ju 87 B-1**“ soll, wie der Name bereits sagt, alle zum Betrieb dieses Flugzeuges notwendigen Anweisungen geben. Sie bezweckt nicht, Fachkräfte zu ersetzen, vielmehr soll sie als Taschenbuch und Nachschlagewerk den Betrieb, die Wartung und die Überprüfung des Flugzeuges erleichtern und gleichzeitig als Unterweisung bei der Ausbildung dienen. Bezüglich Zusammenbau und Instandhaltung ist daher nur das unbedingt Notwendige enthalten. Große Prüfungen sowie Grundüberholungen sind von einer Werft auszuführen.

## Gliederung

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit des Aufbaues der Betriebsanweisung ist eingangs eine **Inhalts-Übersicht** vorhanden, die lediglich die Hauptabschnitte aufzeigt und durch Kennziffern und Leitstriche das Nachschlagen erleichtert.

Ein **Inhaltsverzeichnis** leitet sodann den jeweiligen Hauptabschnitt ein und gibt für die einzelnen Abhandlungen die Seitenzahlen an.

Als Kernstück der Betriebsanweisung erscheinen die 9 Konstruktions-Gruppen des Flugzeuges einschließlich ihrer Kennziffern als selbständige Hauptabschnitte. Durch diese Gliederung ist die Forderung nach kurzer klarer Einteilung des Stoffes am zweckmäßigsten erfüllt.

Die Betriebsanweisung gliedert sich in folgende Hauptabschnitte:

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>0 „<b>Allgemeines</b>“ gibt einen Überblick über das ganze Flugzeug</li><li>1 „<b>Rumpfwerk</b>“</li><li>2 „<b>Fahrwerk</b>“</li><li>3 „<b>Leitwerk</b>“</li><li>4 „<b>Steuerwerk</b>“</li><li>5 „<b>Tragwerk</b>“</li><li>6 „<b>Triebwerksgerüst</b>“</li><li>7 „<b>Triebwerksanlage</b>“</li><li>8 „<b>Triebwerksbehälter</b>“</li><li>9 „<b>Ausrüstung</b>“</li></ul> |  | <p>Hauptabschnitte entsprechend der fertigungsmäßigen Gliederung des Flugzeuges nach Baugruppen usw. weiter unterteilt und inhaltlich nach</p> <p><b>Beschreibung — Betrieb — Wartung</b></p> <p>ausgerichtet.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>10 „<b>Flugbetrieb</b>“ behandelt den praktischen Flugbetrieb einschl. täglicher Wartung</li><li>11 „<b>Beförderung</b>“ zeigt die Verlade- und Beförderungsmöglichkeit des Flugzeuges</li><li>12 „<b>Anhang</b>“ enthält die Druckschriften fremder Firmen, Gerätebeschreibungen, Meßblätter usw.</li></ul>   |  |  |

## Hinweise

Änderungen, die sich durch Erfahrung und Weiterentwicklung ergeben, werden dem Flugzeughalter durch **Berichtigung** oder **Dekblatt**, durch **Änderungsanweisungen** und **Technische Mitteilungen** bekanntgegeben. Für Ausbesserungsarbeiten ist die **Ausbesserungs-Anleitung** (für Junkers Metall-Flugzeuge) zu verwenden.

Die bei Ausbesserungen benötigten Ersatzteile enthält die **Ersatzteil-Liste** sowie die **Truppen-Ersatzteil-Liste**, die außerdem durch die reiche Bebilderung eine wertvolle Ergänzung der Betriebsanweisung bilden.

Die **Kurzbetriebsanweisung** faßt im wesentlichen den Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb“ der Betriebsanweisung in nochmals knapper Form zusammen.

Über die **Bewaffnung** gibt der „Entwurf einer Beschreibung, Einbau- und Prüfvorschrift für die Bewaffnung“ LDv 577/2 näheren Aufschluß.

Die **Bordfunkanlage** ist in dem „Entwurf einer Beschreibung, Bedienungs-, Wartungs- und Prüfvorschrift der Bordfunkanlage“ LDv 577/2a eingehend behandelt.

Für einwandfreien Betrieb des Flugzeuges ist es unbedingt erforderlich, das verantwortliche Flugzeug-Personal mit dem Inhalt dieser Anweisungen vertraut zu machen.

Zur allgemeinen Vervollkommnung sei auf die „Lehrblätter für die Technische Ausbildung in der Luftwaffe (T.S.-Lehrblätter)“, insbesondere „Die Wartung des Flugzeuges“, „Triebwerks-Wartung und Beschreibung“ verwiesen.

JUNKERS FLUGZEUG- UND -MOTORENWERKE  
AKTIENGESELLSCHAFT DESSAU

# INHALTSÜBERSICHT

0 Allgemeines	0
1 Rumpfwerk	1
2 Fahrwerk	2
3 Leitwerk	3
4 Steuerwerk	4
5 Tragwerk	5
6 Triebwerksgerüst	6
7 Triebwerksanlage	7
8 Triebwerksbehälter	8
9 Ausrüstung	9
10 Flugbetrieb einschl. Schmierpläne	10
11 Beförderung und Zusammenbau	11
12 Anhang	12

**Zur Beachtung!** Die Inhaltsübersicht gibt lediglich die Bezeichnung der einzelnen Hauptabschnitte und ihrer Kennziffern an, die weitere Gliederung und Unterteilung ist jeweils aus den einleitenden Inhaltsverzeichnissen der Abschnitte zu ersehen. Die Hauptabschnitte 1-9 entsprechen einschließlich der Kennziffer der fertigungsmäßigen Gliederung des Flugzeuges.

## **Hauptabschnitt**

# **O**

## **Allgemeines**

## Inhaltsverzeichnis

### Übersichtstafeln

	Seite
Kennzeichen des Flugzeugmotors Ju 87 B-1	
Flugwerk .....	01
Triebwerk .....	02
Wertangaben des Flugzeugmusters Ju 87 B-1 .....	03
Übersicht der Ju 87 B-1 .....	04
Übersicht und Hauptmaße der Ju 87 B-1 .....	05
Träger- und Spantbezeichnung .....	06
Deckel- und Klappenübersicht .....	07
Bauteilebezeichnung und Zerlegbarkeit .....	10

### Allgemeines

Verankerung und Abdecken .....	11
Abschleppen des Flugzeuges .....	12
Reinigung und Anstrichpflege .....	13

## Übersichtstafeln

Kennzeichen des Flugzeugmusters Ju 87 B-1

### Flugwerk

**Rumpfwerk** In Schalenbauweise hergestellter ovaler Glattblechrumpf, mit 4 Längsholmen und senkrecht dazu angeordneten Spanten. Der Rumpf ist dem Tragwerkmittelstück fest verbunden.

Der als Nutzraum (Führer- und Schützenraum) ausgebildete Teil des Rumpfes ist nach vorn zum Motor durch einen Brandschott und nach dem Rumpfboden zu durch einen Vollspant abgeschottet. Der Führersitz ist durch Handhebel verstellbar; der Beobachtersitz ist drehbar gelagert. Beide Sitze sind so ausgestaltet, daß Sitzfallschirme Verwendung finden können. Führer- und Schützenraumdach sind je durch ein abwerfbares Schiebedach überdeckt.

Durch einen kräftig ausgebildeten Überschlagspant sind Führer- und Schützenraum voneinander getrennt.

### Fahrwerk

Das Fahrwerk ist als Einbeinfahrwerk ausgeführt. Die Abfederung der Laufräder erfolgt durch KPZ-Federbeine, die des Radspornes durch ein EC-Federbein. Die mit Mitteldruckbereifung versehenen Laufräder können durch Oldruck-Fußspitzenbremsen einzeln gebremst werden.

Die Fahrwerkshälften sind in ihren einzelnen Teilen und im ganzen austauschbar ausgebildet.

Das Rumpfboden besitzt einen abgefederten, allseitig drehbaren Radsporn, der vom Führersitz aus in Flugrichtung festgestellt werden kann.

### Leitwerk

Abgestrebtes Höhenleitwerk, mit im Fluge verstellbaren Trimmklappen am Höhenruder. Die Höhenflosse ist öldruckhydraulisch verstellbar. Die Verstellung erfolgt zwangsläufig mit der öldruckhydraulischen Verstellung der Landeklappen. Zentral angeordnetes trapezförmiges Seitenleitwerk mit im Fluge verstellbarer Trimmklappe am Ruder.

### Steuerwerk

Höhen- und Quersteuerung erfolgt durch Steuerknüppel. Seitensteuerung durch Fußhebelpaar. Verstellung der Hilfsflügel sowie der Höhenflosse erfolgt öldruckhydraulisch



durch Schalthebel an der linken Rumpfseitenwand. Die unter dem Flügel angebrachten Sturzflug-Bremsklappen werden ebenfalls ölhydraulisch durch einen Schalthebel an der linken Rumpfseitenwand betätigt. Gleichzeitig mit dem Anstellen der Sturzflugbremse wird der Ausschlag des Höhenruders durch einen Anschlag verkleinert (Sicherheitssteuerung), so daß ein unzulässig starkes Abfangen verhindert wird.

Die Abfangvorrichtung, die selbsttätig beim Anstellen der Sturzflugbremse vorgespannt wird, leitet durch Verstellen der Trimmklappe am Höhenrudder das Abfangen ein, sobald die Bombe auslöst.

**Tragwerk** Freitragendes Tragwerk, unterteilt in Tragwerkmittelstück, welches mit dem Rumpf fest verbunden ist, und den Tragflügeln, die am Mittelstück durch je 4 Kugelverschraubungen angeschlossen sind. Das Tragwerk ist als Junkers-Doppelflügel ausgebildet. Die Hilfsflügel sind in 3 Teile unterteilt.

## Triebwerk

**Motor** Jumo 211 A flüssigkeitsgekühlter 12 Zylinder Viertakt-Motor mit in 60° V-Form hängenden Zylindern. Einspritzmotor mit Hochdrucklader, automatischer Druckregelung. Der Lader ist mit Zweiganggetriebe als „Bodenlader“ und „Höhenlader“ umschaltbar.

Untersetzungsgetriebe zur Luftschraube 1,55 : 1.

Volleistung in Bodenhöhe:  $N_{\max} = 800 \text{ PS}$   
in H 5500 m:  $N_{\max} = 900 \text{ PS}$   
bei  $n = 2200 \text{ U/min.}$

**Luftschraube** Dreiflügelige Junkers-Verstellluftschraube (Bauart Hamilton) mit automatischer Drehzahlregelung, Durchmesser = 3,4 m und 20° Verstellbereich.

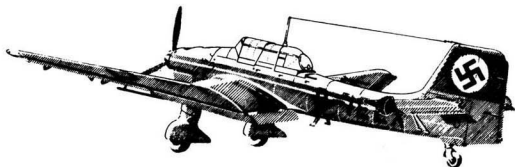
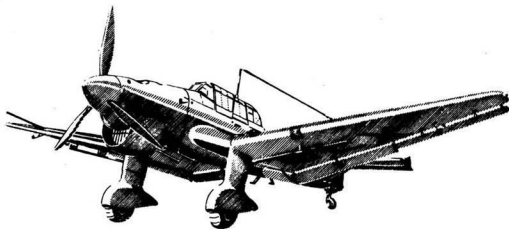
**Behälter** Je 1 leckgeschützter Kraftstoffbehälter im Tragwerkmittelstück mit insgesamt etwa 480 l Inhalt, 1 ungeschützter Schmierstoffbehälter zwischen Spant 1 und 2 mit etwa 37/47 l Inhalt.

## Wertangaben des Flugzeugmusters Ju 87 B-1

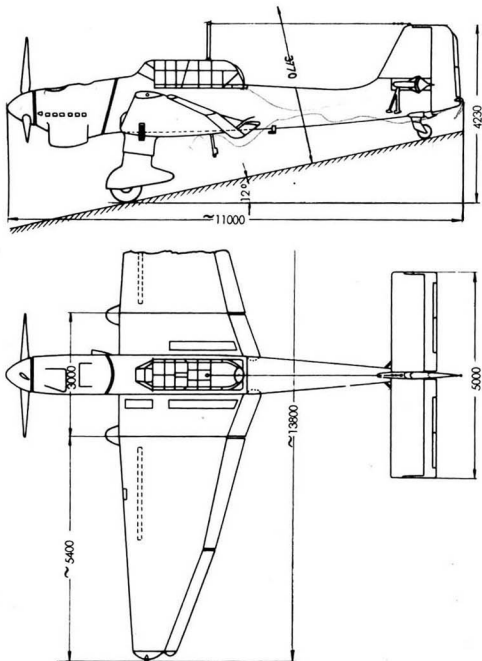
Motor: Jumo 211 A Wasserkühlung

Luftschaube: 3-flügelige Junkers-Verstelluftschaube

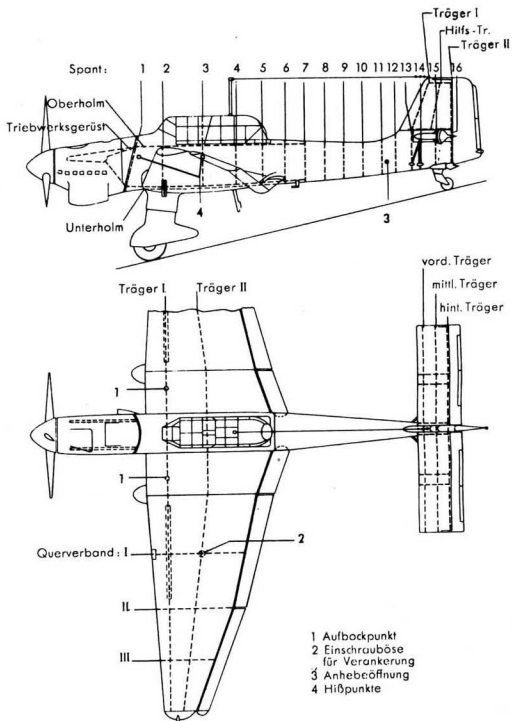
Tragfläche .....	31,9 m <sup>2</sup>
Spannweite .....	13,8 m
Leistungsbelastung .....	4,7 kg/PS
Flächenbelastung .....	132,5 kg/m <sup>2</sup>
Motor .....	Jumo 211 A
Motorleistung .....	900 PS
in Nennhöhe (Volldruckhöhe) .....	5500 m
bei Drehzahl .....	2200 U/min
Leergewicht .....	2745 kg
Zusätzliche Ausrüstung .....	325 kg
Besatzung (2 Mann) .....	200 kg
Kraftstoff .....	380 kg
Schmierstoff .....	36 kg
Nutzlast: Bomben .....	500 kg
Munition .....	49 kg
Fluggewicht (normal) .....	4235 kg
Gipfelhöhe .....	8000 m
Kraftstoffverbrauch bei $V_R$ in 5500 m Höhe .....	225 g/PS h
Flugstrecke bei $V_R$ in 5500 m Höhe .....	550 km

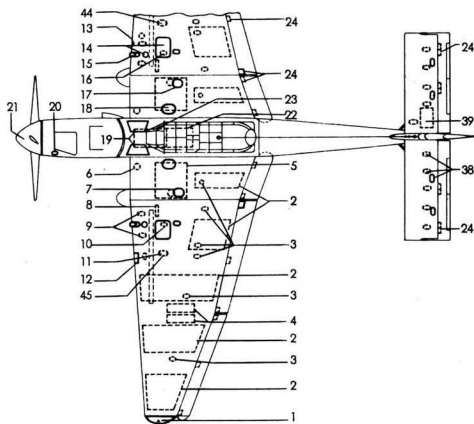
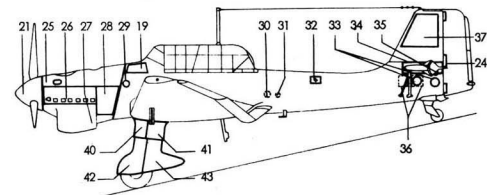


**Übersicht der Ju 87 B-1**



**Übersicht und Hauptmaße der Ju 87 B-1**

**Träger- und Spantbezeichnung**



**Deckel- und Klappenübersicht**

**Deckel und Klappen**

(Übersicht siehe Blatt 0 07)

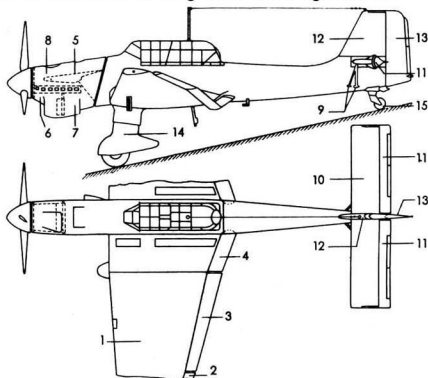
Nr.	Lage	Zweck	Befestigung
1	Tragflügel Endkappe	Kabelkupplung	Senkschrauben
2	Tragflügel Unterseite	Tragwerkswartung und Steuerungsausbau	Senkschrauben
3	Tragflügel Unterseite	Steuerwerkswartung	Schnellverschl.
4	Tragflügel Unterseite	Abwurfwaffe — Träger, Flügel	Sechskantschr.
5	Tragflügel Unterseite	Kraftstoffbehälter-ausbau	Senkschrauben
6	Tragflügel Unterseite	Bremsleitung — Verschraubung	Schnellverschl.
7	Tragflügel Unterseite	Kraftstoffablaß	Schnellverschl.
8	Tragflügel Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschl.
9	Tragflügel Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschl.
10	Tragflügel Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschl.
11	Tragflügel Unterseite links	Scheinwerfer: Wartung — Einstellung	Schnellverschl.
12	Tragflügel Nase links	Scheinwerfer	
13	Tragflügel Nase rechts	Starre Schußwaffe — Ziellinienprüfer	Schnellverschl.
14	Tragflügel Oberseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschl.
15	Tragflügel Oberseite	Starre Schußwaffe — Wartung	Senkschrauben
16	Tragflügel Oberseite	Starre Schußwaffe Ausbau d. Einziehstr. f. Sturzflugbremse	Riegelverschl.
17	Tragflügel Oberseite	Kraftstoff-Standanzeige	Schnellverschl.
18	Tragflügel Oberseite	Kraftstoffeinguß	Schnellverschl.
19	Rumpf Oberseite	Einspritzbehälter und Instrumentenwartung	Schnellverschl.
20	Triebwerksverkleidung	Kühlstoffeinguß	Schnellverschl.
21	Luftschraubenkappe	Luftschraubenwartung	Schraubverbind.
22	Rumpf Unterseite	Abwurfwaffe — Träger, Rumpf	Senkschrauben
23	Rumpf Unterseite, Fenster	Schmierst.-Behälter-Ausbau	Senkschrauben

**Deckel und Klappen**  
(Übersicht siehe Blatt 0 07)

Nr.	Lage	Zweck	Befestigung
24	Ruder und Klappen	Ruder und Klappenausbau	Senkschrauben
25	Triebwerksverkleidung oben	Triebwerkswartung	Schnellverschl.
26	Triebwerksverkleidung Seite	Triebwerkswartung	Schraubverbind.
27	Triebwerksverkleidung unten	Triebwerkswartung	Schnellverschl.
28	Triebwerksverkleidung Seite	Triebwerkswartung	Schnellverschl.
29	Rumpfseite links	Schmierstoffeinguß	Schnellverschl.
30	Rumpfseite rechts	Sauerstoff-Füllanschluß	Schnellverschl.
31	Rumpfseite rechts	Anschl. f. elek. Bordnetz	Schnellverschl.
32	Rumpfseite links	Sanitätspack	Scheibe
33	Rumpfseite links	Steuerwerkswartung	Schnellverschl.
34	Rumpfseite links und rechts	Fl.-Verkl.-Steuerw.-Wartung	Senkschrauben
35	Rumpfseite links und rechts	Federbeinausbau	Federverschluß
36	Rumpfseite rechts	Steuerwerkswartung	Senkschrauben
37	Seitenflosse links	Zellen- u. Steuerw.-Wartung	Senkschrauben
38	Höhenflosse oben und unten	Steuerwerkswartung	Schnellverschl.
39	Höhenflosse unt. rechts	Sicherheitssteuerung	Senkschrauben
40	Fahrgestellverkleidung oben vorn	Fahrgestellwartung	Schraubverbind.
41	Fahrgestellverkleidung oben hinten	Fahrgestellwartung	Schraubverbind.
42	Fahrgestellverkleidung unten vorn	Reitenwechsel	Schnellverschl.
43	Fahrgestellverkleidung unten hinten	Fahrgestellwartung	Schraubverbind.
44	Tragflügelnase unten rechts	Druckluftanschluß	Schnellverschl.
45	Tragflügel Unterseite	Einziehstr., Sturzflugbr.	Senkschrauben



## Bauteilebezeichnung und Zerlegbarkeit



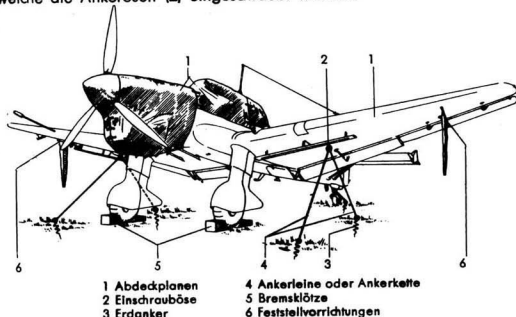
Nr.	Benennung	Anschluß	
		an	durch
1	Tragwerk-Flügel	Tragwerk-Mittelstück = Tm	4 Kugelverschraubungen
2	Querruder, außen	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
3	Verstellklappe, mitte	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
4	Verstellklappe, innen	Tf-Klappe und Tm	2 Sechskantschrauben
5	Triebwerksgerüst	Rumpfwerk	5 Kugelverschraubungen
6	Triebwerks- verkleidungsgerüst	Motor und Triebwerksgerüst	6 Sechskantschrauben a. Mot. 2 Gewindebolzen a. Motor
7	Kühler	Motor und Kühlerspant	2 Gewindebolzen und 1 Strebe
8	Triebwerks- und Kühlerverkleidung	Ringspant und Kühlerspant	Hebel- und Schnellverschluß
9	V-Streben	Rumpf und Höhenflosse	3 Sechskantschrauben
10	Höhenflosse	Rumpfwerk	3 Sechskantschrauben
11	Höhenruder	Höhenflosse	4 Sechskantschrauben
12	Seitenflosse	Rumpf	2 Gewindebolzen und 4 Sechskantschrauben
13	Seitenruder	Seitenflosse	3 Sechskantschrauben
14	Fahrgestellhälfte	Tragwerk-Mittelstück = Tm	3 Sechskantschrauben am Fahrgestellanschluß
15	Spornrad	Rumpfende	1 Bolzen und 1 Lager mit 9 Sechskantschrauben

Die Spaltverkleidung bzw. Verkleidungsbleche von Tragfläche, Höhenflosse und Fahrgestell sind mit Senkschrauben befestigt.

## Verankerung und Abdecken

Im Freien aufgestellte Flugzeuge sind zu verankern und abzudecken (siehe Abb.) sowie die Ruder festzulegen.

Die Verankerung erfolgt gewöhnlich an Erdankern (3) mittels Ankerketten oder Ankerleinen (4). Bei leichtem Boden wird das Flugzeug an Betonklötzen festgelegt. Für die Verankerung befindet sich an der Gabel des Spornrades ein Schökel und in den Flügeln Lagerungen, in welche die Ankerösen (2) eingeschraubt werden.



### Verankerung und Abdecken des Flugzeuges

Bei starkem Wind oder Sturm sind die Verankerungsketten äußerst stark anzuziehen, damit keine Stöße in das Gewinde der Verankerungsösen erfolgen und dadurch das Gewinde beschädigt wird. Verankerungsteile sind ebenfalls stramm anzuziehen, jedoch ist dabei zu beachten, daß sich diese stark zusammenziehen, wenn sie naß werden; es ist deshalb durch entsprechendes Lockern der Seile Ausgleich zu schaffen.

Vor und hinter die Laufräder müssen Bremsklötze (5) gelegt werden. Die hinteren Bremsklötze sind entsprechend niedriger auszuführen, damit beim Entweichen der Luft der Laufräder die Fahrgestellverkleidung nicht zerdrückt wird.

Die Überdachung, der Motorvorbau und die Staudüse werden mit den zugehörigen Planen (1) abgedeckt.

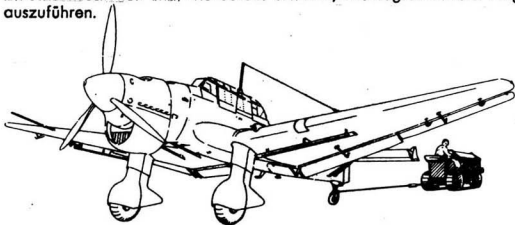
Die Ruder sind, wie im Abschnitt „Leitwerk“ beschrieben, durch die Feststellvorrichtungen (6) festgelegt. Um auf die festgestellten Ruder aufmerksam zu machen, sind an diesen Wimpel angebracht.

Abgenommene Tragflächen, Leitwerksteile usw. sind, wenn sie im Freien abgestellt werden, ebenfalls zu sichern. Dies kann durch aufgelegte Sandsäcke oder durch Seile, die an Erdankern befestigt werden, geschehen.

### Abschleppen des Flugzeuges

Das Abschleppen des Flugzeuges (siehe Abb.) erfolgt gegen Flugrichtung. An der Gabel des Radspornes befindet sich hierfür ein Schleppschäkel. Vor dem Abschleppen wird die Spornfeststellung gelöst, der Radsporn um 180° herumgedreht und ein langes Hanfseil an dem Schäkel sowie am Schlepper angebracht. Das Anziehen darf nicht ruckartig und muß immer in Verlängerung des Rumpfes erfolgen.

Damit der Radsporn beim Abschleppen nicht durch harte Stöße überbeansprucht wird, ist es vorteilhaft, in das Zugseil einen Stoßdämpfer zwischenzuschalten und, wie bereits erwähnt, das Zugseil äußerst lang auszuführen.



**Abschleppen des Flugzeuges**

In ungünstigem Gelände mit sehr weichem Boden, in dem die Laufäder zum Teil eingesunken sind, ist das Rumpffende zu belasten und durch Kurven erst das eine und dann das andere Rad vorsichtig herauszufahren; dann erst kann mit beiden Rädern zugleich gerollt werden.

Steht kein Schlepper zur Verfügung, so ist das Flugzeug durch eine entsprechende Zugmannschaft am verlängerten Zugseil zu ziehen.

Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß am Leitwerk, an den Verstellklappen oder an den Luftschraubenblättern sowie an der Fahrgestell-Verkleidung nicht geschoben oder gezogen werden darf.

## **Reinigung und Anstrichpflege**

Die an Motorverkleidungen, den Tragflügeln, Rumpf und Leitwerk anhaftenden Schmierstoff- und eingebrannten Abgasrückstände sind mit Waschbenzin vorsichtig zu entfernen.

Die Motoren sowie die Innenseiten der Motorverkleidung werden von dem anhaftenden Schmierstoff mit Benzin-Petroleum oder Rohölmischung gereinigt.

Verboten ist, zur Reinigung des Anstriches die Benutzung von Benzin-, Benzol-Gemischen, Terpentin, P3, auch in verdünnten Lösungen, oder Nitro-Verdünnungen, da diese Mittel auf den Anstrich lösend wirken.

Die gründliche Reinigung der Beplankung des Flugzeuges wird, nachdem die äußere Oberfläche mit Harbesen abgestäubt wurde, mit lauwarmem Wasser (etwa 35° C) unter schwachem Druck und, wenn nötig, dünner, milder, alkalifreier Schmierseifenlösung mit Schwamm und Leder zum Nachreiben vorgenommen. Nach dem Waschen mit Seifenlösung muß mit reinem Wasser nachgespritzt und gut getrocknet werden. Laufräder, Schutzbleche und Sporn sind besonders und häufiger von ihrem anhaftenden Schmutz zu reinigen.

Der Außenanstrich ist zur Pflege nach jeder Reinigung des Flugzeuges mit einem vom RLM zugelassenen Lackpflegemittel einzureiben und mit einem sauberen, nicht fasernden Lappen nachzuwischen, um Staubansatz zu vermeiden.

In bestimmten Zeitabständen ist der gesamte Anstrich innen und außen sorgfältig auf verletzte Stellen, Abblätterung, Blasen- und Rißbildung usw., hervorgerufen durch die Bewitterung, zu untersuchen. Etwaige Beschädigungen sind entsprechend den in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers Metallflugzeuge“ Abschnitt 05 gemachten Angaben auszubessern.

**Stahlteile**, die aus Passungsgründen ungeschützt sind, müssen regelmäßig nach Entfernung von Staub und Schmutz mit säurefreiem Fett nachgefettet werden. Roststellen sind vorher mit Schleifpapier zu entfernen.

**Eloxierte Teile** dürfen nur **trocken** oder mit **säurefreiem Öl** abgerieben werden. Beschädigte oder Freßstellen sind vorsichtig mit feinstem Schleifpapier abzuschleifen und mit Ausbesserungslack Ikarol 141, farblos, auszubessern.

**Scheiben aus Verbundglas** oder Sekurit-Sicherheitsglas werden vorsichtig mit einem weichen Schwamm und Wasser gereinigt. Bei sehr starker Verunreinigung ist dem 40—50° C warmen Wasser etwas Seife oder Soda zuzusetzen. Reinbenzin kann zur Reinigung auch verwendet werden.

**Scheiben aus Plexi-Sicherheitsglas** werden vorsichtig mit weichem Schwamm und Wasser von 40—50° C, dem bei starker Verunreinigung etwas Seife und Soda zuzusetzen ist, gereinigt. Zum Abwaschen kann auch „Glasurit-Flugzeugreiniger“ mit Wasser, im Verhältnis 1 : 20 verdünnt, verwendet werden. Falls kein Nachpolieren erforderlich ist, sind die Scheiben mit Handschuhstoff trocken zu reiben.

Lackspritzer oder Ölfarbe sind mit Sangajol zu entfernen. Gelingt dies nicht, dann sind die betreffenden Stellen aufzupolieren.

Fett oder Ölspritzer werden ebenfalls mit Sangajol beseitigt oder, wenn nachpoliert wird, mit Plexipol II entfernt.

**Das Nachpolieren** erfolgt mit Plexipol II.

**Das Aufpolieren** leicht verkratzter oder blind gewordener Plexiglas-scheiben erfolgt mit Plexipol I und Handschuhstoff.

**Weiteres über Reinigen, Nachpolieren und Aufpolieren von Plexiglas** siehe Merkblatt I/96 vom 3. 8. 38 der L'Inspektion für Flugsicherheit und Gerät.

Besuchen Sie unsere Webseite auf [www.deutscheluftwaffe.de](http://www.deutscheluftwaffe.de) !

**Hauptabschnitt**

**1**

**Rumpfwerk**

www. **D**EUTSCHE**L**UFTWAFFE .de

www.GERMANLUFTWAFFE.com

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	01
Führerraumüberdachung .....	02
Schützenraumüberdachung .....	04
<b>Ausrüstung der Räume</b> .....	06
Führersitz .....	07
Schützensitz .....	07
<b>Anheben des Rumpfes</b> .....	09
<b>Aufbocken des Rumpfes</b> .....	10
<b>Wartung und Prüfung</b> .....	11

## Rumpfwerk

### Beschreibung

Das Rumpfwerk (Abb. 1) hat im allgemeinen ovalen Querschnitt und besteht aus 4 Längsholmen sowie Längspfetten und senkrecht dazu angeordneten Spanten, um die die tragende Glatblech-Außenhaut angeietet ist. Der Rumpf ist mit dem Tragwerkmittelstück fest verbunden. Die Spanteinteilung ist aus der Abbildung der Spant- und Trägerbezeichnung (Abschnitt „Allgemeines“) ersichtlich.

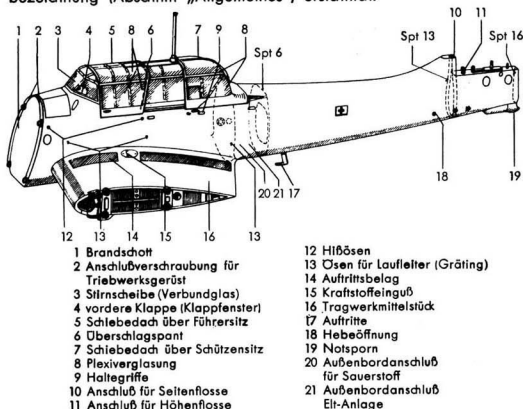


Abb. 1: Rumpfwerk

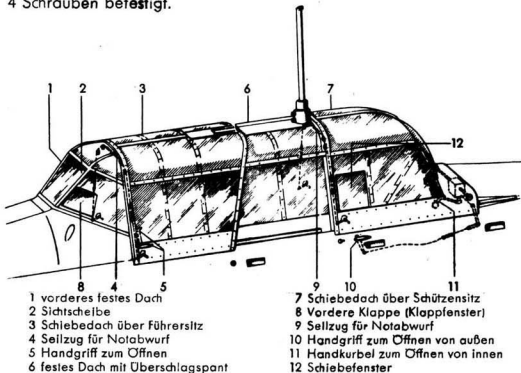
Der als Führer- und Schützenraum ausgebildete Teil des Rumpfes ist nach vorn zum Motor mit einem Brandschott (1) und nach dem Rumpfe mit einem Vollspant (Spt 6) abgeschottet. Das Rumpfe ist durch eine Öffnung im Vollspant zugänglich. Führer- und Schützenraum sind durch einen kräftigen Überslagspannt (6) voneinander getrennt, der aufbaumäßig zum Führerraumdach gehört.

Der Einstieg erfolgt über den linken Flügel durch die beiden, entgegen Flugrichtung zu öffnenden Bedachungen (5, 7) von Führer- und Schützenraum. Zum leichten Besteigen dienen Auftritte (17) und versenkt eingebaute Haltegriffe (9).



Das Gerüst der Überdachung, für die Plexiglas (8) verwendet wurde, besteht zum Teil aus Elektron-Vollprofilen und Stahlrohren. Die vordere Hauptsichtscheibe (Stirnscheibe) (3) besteht aus Verbundglas. Für die Bodensicht des Führers befindet sich noch im Führerraum zwischen Spant 1 und 2 ein Bodenfenster.

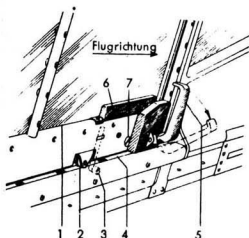
Zum Schutze des Tragwerkmittelstückes und leichteren Begehen desselben bei Wartung und Ausbesserungsarbeiten sind zum Einhängen einer Laufleiter (Grätting)-Ösen (13) in den Rumpfseitenwänden vorgesehen. Auf dem Rumpfsende am Spant 14 ist die verstellbare Höhenflosse an ihrem Vorderholm in einer Gabel (11) gelagert und auf beiden Seiten durch einen umgekehrten V-Stiel zum Rumpfsende abgestrebt. Die Seitenflosse ist am Spant 13 mit 2 Bolzen (10) und am Spant 16 mit 4 Schrauben befestigt.



**Abb. 2: Führer- und Schützenraumüberdachung**

### Führerraumüberdachung

Der Führerraum ist durch ein festes und ein abwerfbares Dach (Abb.2) überdeckt. Das Öffnen bzw. Schließen der Überdachung (3) kann von außen und innen durch Handgriffe (5) an der linken Seite erfolgen. Durch Rastlöcher in der linken Laufschiene (Abb. 3) (4), in die ein Riegel beim Loslassen des Griffes (5) einrastet, kann das Dach in verschiedenen Zwischenstellungen gehalten werden.



- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1 Rahmen am Führerraumdach | 4 Laufschiene        |
| 2 Laufrolle                | 5 Handgriff          |
| 3 Gegenrolle               | 6 Schild „Gesichert“ |
|                            | 7 Schlitzscheibe     |

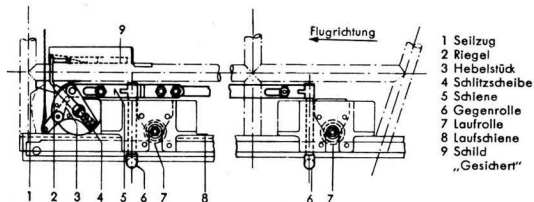
**Abb. 3: Handgriff zum Öffnen**

Flugzeuges erforderlich wird, erfolgt ebenfalls durch Ziehen des Notzuges. Anschließend kann das Dach von 2 Mann heruntergehoben werden.

Die Auslösung zum Notabwurf der Überdachung (Abb. 2) (3) erfolgt durch Ziehen eines rot gekennzeichneten Seilzuges (4), der oberhalb des Führers an der Überdachung betätigt wird. Hierbei werden vom Seilzug aus über Hebelstück (Abb. 4) (3) mit Riegel (2) und Schiene (5), die Gegenrollen (6) um 90° gedreht. Das jetzt nur noch mit den Laufrollen (7) auf den Laufschienen (8) sitzende Dach wird vom Fahrtwind erfaßt und fortgeschleudert:

Am vorderen festen Teil der Führerraumüberdachung sind Haltegriffe für den Aufstieg mit dem Fallschirm vorgesehen.

Das Abnehmen der Führerraumüberdachung, was beim Hissen des



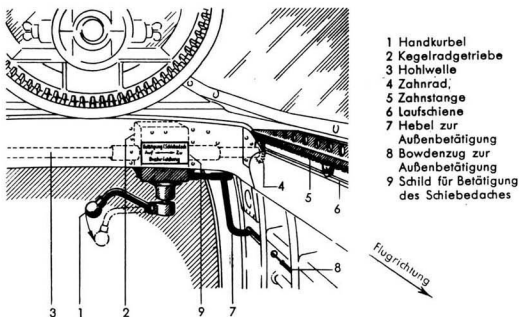
**Abb. 4: Abwurfbetätigung**

Beim Wiederaufsetzen wird dasselbe mit seinen Laufrollen auf die Schienen gesetzt und an der neben dem Griff befindlichen, sichtbaren Schlitzscheibe (Abb. 4) (4) das Hebelstück (3) mit einem kräftigen Schraubenzieher (von innen) rechts herumgedreht, bis der Riegel (2) einspringt und das Schild „Gesichert“ (9) an beiden Innenseiten des Daches über dem Schloß vollständig sichtbar wird.

## Schützenraumüberdachung

Der Schützenraum (Abb. 2) ist ebenso wie der Führerraum durch ein abwerfbares Schiebedach (7) überdeckt. Im hinteren Teil des Daches ist das MG in einer Ikaria-Linsenlafette gelagert.

Das Öffnen der Überdachung von außen erfolgt durch Niederdrücken des Handgriffes (10) an der linken Rumpfsseitenwand bei Spant 4 und Zurückschieben der Überdachung. Ebenso kann das Schließen von außen erfolgen. Von innen aus (Abb. 5) wird die Überdachung durch Herunterdrücken und Drehen der Handkurbel (1) im hinteren Teil des Raumes geöffnet bzw. geschlossen. Beim Drehen der Handkurbel wird über ein Kegelradgetriebe (2) und Zahnräder (4), die links und rechts auf einer Zahnstange (5) abrollen, das Dach bewegt, das auf beiden Seiten mit 2 Laufrollen auf einer Laufschiene (6) geführt ist.

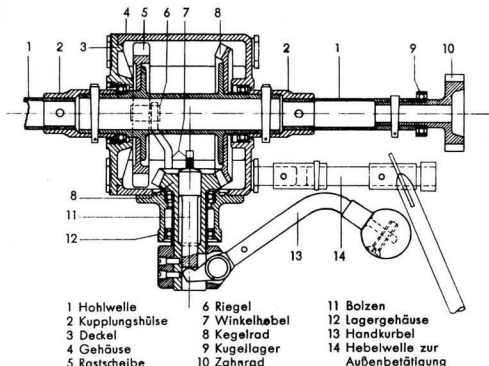


**Abb. 5: Innenbetätigung des Schiebedaches vom Schützen**

Durch eine im Kegelradgetriebe (Abb. 6) befindliche Rastscheibe (5), in die beim Loslassen der Handkurbel (13) ein federbelasteter Riegel (6) eingreift, kann das Dach in verschiedenen Zwischenstellungen geöffnet bleiben. Die Drehrichtung der Handkurbel beim Öffnen und Schließen ist durch ein Schild (Abb. 5) (9) gekennzeichnet.

Die Auslösung zum Notabwurf erfolgt wie die der Führerraumüberdachung durch Ziehen eines rot gekennzeichneten Seilzuges (Abb. 2) (9), der sich oberhalb des Schützen an der Überdachung befindet. Die

Auslösevorrichtung ist dieselbe wie die der Führerraumüberdachung. Nach dem Ziehen des Notabwurfes wird das Dach vom Fahrtwind erfaßt und fortgeschleudert. Bei Abwurf des Daches fallen Lafette und Waffe mit ab.



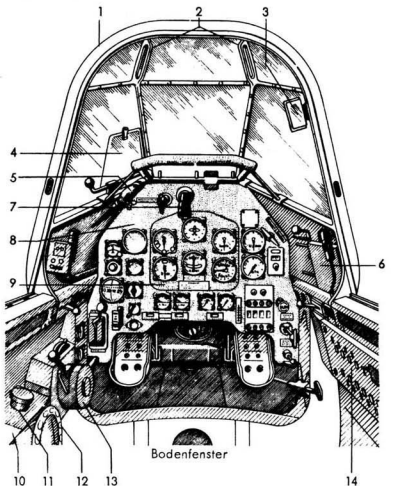
**Abb. 6: Kegelradgetriebe mit Handkurbel**

Das Abnehmen des Daches erfolgt durch Ziehen des Notzuges. Anschließend kann dasselbe von 2 Mann heruntergehoben werden. Das Wiederaufbringen erfolgt wie bei der Führerraumüberdachung durch Aufsetzen des Daches auf die Laufschienen (Marken an Zahnrad und Zahnstange) und Rechtsherumdrehen des Hebelstückes (Abb. 4) (3) mittels Schraubenziehers an der hierfür vorgesehenen Schlitzscheibe (4), bis der Riegel (2) einspringt und das Schild „Gesichert“ (9), das sich an der Innenseite über dem Schloß an beiden Seiten des Daches befindet, sichtbar wird.

Bei Notausstieg im Fluge muß erst der Schütze seine Überdachung abwerfen und das Flugzeug verlassen und dann erst der Führer. Bei Notlandungen sollen die Schiebedächer vorher aufgeschoben werden, so daß bei einem Überschlag die Besatzung einen freien Notausgang hat.

## Ausrüstung der Räume

Vor dem Führer, über die ganze Breite des Rumpfes gehend, ist das Gerätebrett fest eingebaut (Abb. 7). Die empfindlichen Geräte, wie Fahrtmesser, Höhenmesser usw. sind auf einem in der Mitte des festen Gerätebrettes (8) elastisch mit Stoßdämpfern gelagerten kleinen Gerätebrett (9) untergebracht.



- 1 festes Führerraumdach
- 2 Haltegriffe
- 3 Rückblickspiegel
- 4 vordere Klappe
- 5 Leuchtpistoleneinbau
- 6 Leuchtpatronenkasten
- 7 Belüftungsdüse, verstellbar

- 8 festes Gerätebrett
- 9 elastisches Gerätebrett
- 10 Schaltkasten
- 11 Seitenrudertrimmung
- 12 Höhenrudertrimmung
- 13 Drosselhebelkasten
- 14 Schalttafel mit Selbstschalter

**Abb. 7: Führerraum mit Geräteanordnung**

Der Drosselhebelkasten (13) wie auch der Schaltkasten (10) für die hydraulische Verstellung von Höhenflosse mit Hilfsflügel und der Sturzflugbremse sind links neben dem Führersitz an der Rumpfseitenwand eingebaut. Die restlichen Bedienungshebel sind im Gerätebrett untergebracht. Des weiteren ist im oberen Teil desselben noch eine regelbare, bewegliche Belüftungsdüse (7) eingebaut. An der rechten Rumpfseitenwand befindet sich die Schalttafel mit Selbstschaltern (14).

Zum Abschießen der Leuchtmunition ist an der linken Rumpfseitenwand unter dem linken vorderen Sichtfenster eine Öffnung mit Halterung (5) angebracht, in die die Leuchtpistole eingeklemmt werden kann. Der zugehörige Patronenkasten (6) für 6 Patronen ist an der rechten Rumpfseitenwand unter dem rechten vorderen Sichtfenster abwerfbar befestigt.

Zur Beobachtung des Schützenraumes durch den Führer befindet sich oben rechts am Führerdach ein Rückblickspegel (3).

Für Höhenflüge ist im Führer- und Schützenraum je ein Atemgerät mit Druckmesser an der rechten Bordwand angebracht. Die zugehörigen je zwei 2-l-Sauerstoffflaschen sind hinter Spt 6 stehend angeordnet. Die Flaschen werden durch eine zentrale Fülleitung mit Außenbordanschluß, an der rechten Rumpfwand hinter dem Flügel, gefüllt (Abb. 1) (20).

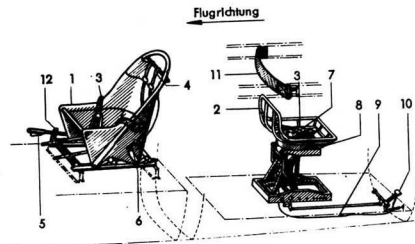
Zwischen Führer- und Schützenraum sind im Überschlagspant Sender und Empfänger der Bordfunkanlage Fu G VII mit Ei V aufgehängt. Die Anlage wird vom Schützen bedient. Schaltkasten, FT-Taste, Antennenschalter und -haspel sind links, Verteilerkasten und Umformer sowie die Bordbatterie rechts vom Schützen untergebracht.

Nähere Ausführungen über Ausrüstung, Bordnetz und FT-Anlage siehe im Abschnitt „Ausrüstung“.

**Der Führersitz** (Schmittner-Sitz) (Abb. 8) ist durch Handhebel (5) im besetzten Zustand in der Höhe und nach Herausziehen des Festlegestiftes (12) nach vorn bzw. hinten verstellbar. Der Sitz ist mit Bauchgurt (3) und Schultergurt (4) versehen. Durch einen Hebel (6) mit Bowdenzug kann der Schultergurt in der Länge verstellt werden.

**Der Schützensitz** (Abb. 8) ist drehbar gelagert und im besetzten Zustand in der Höhe verstellbar.

Das Verstellen des Sitzes erfolgt durch das Körpergewicht, wobei ein Fußhebel (10), der mit dem rechten Fuß zu betätigen ist, niedergetreten wird. Durch eine Anzahl im Rahmen befindlicher Löcher, in die ein federbelasteter Bolzen beim Loslassen des Fußhebels einrastet, wird der Sitz in den verschiedenen Höhen festgestellt.



- |                |   |   |
|----------------|---|---|
| 1 Führersitz   | 5 Hebel zum Verstellen des Sitzes         | 8 Knopf zum Drehen des Sitzes                 |
| 2 Schützensitz | 6 Hebel zum Verstellen des Schultergurtes | 9 Bowdenzug                                   |
| 3 Bauchgurt    | 7 Auslösung für Fußtritt                  | 10 Fußhebel zum Verstellen des Schützensitzes |
| 4 Schultergurt |   | 11 Brustlehne                                 |
|                |   | 12 Festlegestift                              |

**Abb. 8: Führer- und Schützensitz**

Der Fußhebel (10) kann erst betätigt werden, wenn durch den besetzten Zustand des Sitzes die Auslösung (7) niedergedrückt und über Bowdenzug (9) und Raste der Fußhebel freigegeben wurde.

Der Sitz kann gedreht werden, wenn der vorn am Sitz befindliche Knopf gezogen wird. Das Drehen soll bei in Flugrichtung befindlichem Sitz nur linksherum bzw. entgegen Flugrichtung zeigendem Sitz rechtsherum erfolgen. In den beiden Endstellungen rastet der Sitz ein.

Der Schützensitz ist nur mit Bauchgurt (3) versehen. Zwischen den Oberholmen kann eine Brustlehne als Ersatz für den Schultergurt eingehängt werden.

Beide Sitze sind so ausgeführt, daß Sitzfallschirme Verwendung finden können.

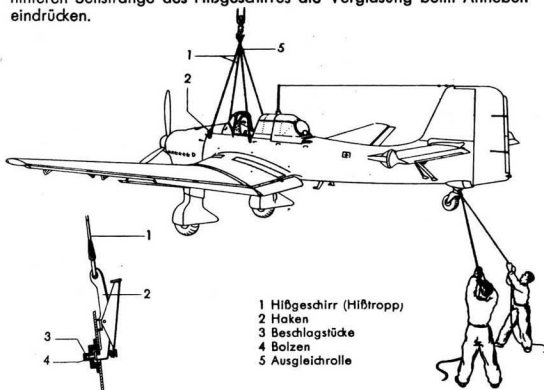
Bei Abflug und Landung muß der Schütze in **Flugrichtung** sitzen.

Als Ausgleich für fehlendes Gewicht (Schütze oder Einbauten) sind im Schützenraum zwischen Spant 5 und 6 an den Haltepunkten am Fußbodenträger und der Unterhaut Ballastplatten (bis zu 6 Stück) anzubringen.

## Anheben des Rumpfes

Das Anheben des Rumpfes (Abb. 9) erfolgt mit Hilfe eines Kranes sowie mit dem zu Sonderwerkzeugen gehörigen Hißgeschirr (1). Dasselbe Hißgeschirr dient auch zum Anheben des ganzen Flugzeuges. Die Ausführung des Hißgeschirres erlaubt nur ein Anheben in Fluglage, weshalb das Rumpfsende vor Befestigung des Hißgeschirres hochzuheben ist.

In den Rumpfseitenwänden am Spant 1 und 3 sind versenkt angebrachte Beschlagstücke (3) vorhanden, in welche die Haken (2) des Hißgeschirres eingehängt und durch Eindrücken der Bolzen (4) gesichert werden. Zuvor muß das Schiebedach des Führerraumes (siehe unter „Führerraumüberdachung“) abgenommen werden, da sonst die hinteren Seilstränge des Hißgeschirres die Verglasung beim Anheben eindrücken.



**Abb. 9: Anheben des Rumpfes bzw. des Flugzeuges**

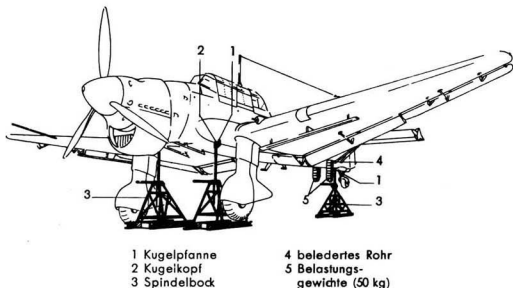
Es ist zu beachten, daß stets an allen 4 Aufhängepunkten gleichzeitig angehoben wird, da beim Anheben an nur 2 Punkten eine Überbeanspruchung des Rumpfes und damit ein Lockern der Nieten eintritt. Das Rumpfsende des angehobenen Flugzeuges ist durch ein an den Schäkeln der Spornrolle befestigtes Seil festzuhalten bzw. zu führen (Abb. 9).



## Aufbocken des Rumpfes

Zur Ausführung von Ausbesserungsarbeiten ist der Rumpf bzw. das ganze Flugzeug mit Spindelböcken oder Hydraulikhebern aufzubocken (Abb. 10). Aufbockpunkte (Kugelpfannen 32 ø) (1) mit der Bezeichnung „Hier aufbocken“ befinden sich links und rechts im Tragflächenmittelfstück am Träger I sowie im Rumpffende am Spant 14.

Die Kugelpfannen (1) dienen zum Lagern der Kugelhöpfe (2), die an den Spindelenden der Spindelböcke (3) befestigt sind. Die Kugelböcke sind gut zu fetten; sodann sind die unter das Flugzeug gestellten Böcke so weit hochzudrehen, bis die Räder des Fahrwerkes entlastet sind.



**Abb. 10: Aufbocken des Rumpfes bzw. des Flugzeuges**

Vor dem Anheben ist durch die Anhebeöffnung am Spant 12 ein beledertes Rohr (4) zu stecken, an welches 50 kg Belastungsgewichte (5) gleichmäßig an beide Seiten des Rumpfes gehängt werden.

Bei nicht hochgebocktem Rumpffende muß das Spornrad durch vorgelegte Bremsklötze gesichert und der Sporn festgestellt werden.

Beim Hochbocken ist an beiden Seiten gleichmäßig anzuheben, um ein Abrutschen des Flugzeuges von den Böcken zu verhindern.

Beim Ablassen sind immer zuerst das Rumpffende und dann erst gleichmäßig die beiden Böcke unter dem Tragwerkmittelfstück abzulassen. Die Belastungsgewichte am Rumpffende sind erst am Schluß abzunehmen.

Bei sehr hoch aufgebocktem Flugzeug sind, um ein Abrutschen von den Kugelköpfen der Heber zu vermeiden, möglichst gleichzeitig vorn und hinten die Heber abzulassen.

### **Wartung und Prüfung**

Das Rumpfinnere sowie die Außenhaut (siehe unter „Reinigung und Anstrichpflege“ im Abschnitt „Allgemeines“) muß sich immer in einem sauberen Zustand befinden.

Das Rumpfwerk ist auf abgerissene Niete und eingebeulte Stellen der Außenhaut zu untersuchen. Ebenso ist der Schutzanstrich auf seine Beschaffenheit nachzuprüfen. Beschädigte Stellen sind sofort auszubessern (siehe „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge“).

Spaltverkleidungen sind auf ihren festen Sitz, Deckel und Klappen auf ihren einwandfreien Verschuß zu überprüfen. Die Schiebedächer von Führer und Schütze müssen sich einwandfrei öffnen und schließen lassen.

**Hauptabschnitt**

**2**

**Fahrwerk**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	01
<b>Fahrgestell</b> .....	02
Fahrgestellverkleidung .....	02
Lauftrad mit Gabel .....	03
Ausbau der Laufräder .....	03
Reifenwechsel .....	04
Federbeine .....	04
Ausbau der Federbeine .....	05
Einbau der Federbeine .....	05
Ausbau der Gabel .....	05
Einbau der Gabel .....	05
Wartung und Prüfung des Fahrgestells .....	05
<b>Bremsanlage</b>	
Beschreibung .....	06
Bedienung .....	06
Einstellen der Bremse .....	07
Nachstellen der Bremse .....	08
Auffüllen der Anlage mit Bremsflüssigkeit .....	08
Nachfüllen der Anlage .....	10
<b>Radsporn</b>	
Beschreibung .....	10
Federbein .....	10
Ausbau .....	10
Zusammenbau .....	11
Spornrad .....	11
Ausbau .....	11
Zusammenbau .....	11
Feststellvorrichtung .....	11
Wartung und Prüfung des Radspornes .....	11
<b>Notsporn</b>	
Beschreibung .....	11

## Fahrwerk

### Beschreibung

Das Fahrwerk (Abb. 1) besteht aus den beiden Fahrgestellhälften, die am Tragwerkmittelstück eingespannt und mit einer Bremsanlage versehen sind, sowie dem allseitig drehbaren und in Flugrichtung feststellbaren Radsporn.

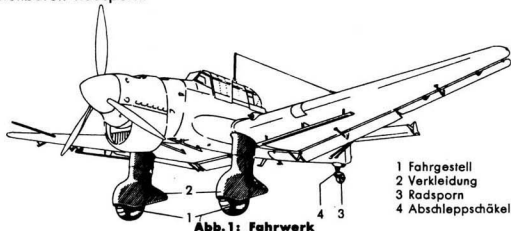


Abb. 1: Fahrwerk

Das Fahrgestell ist als Einbeinfahrwerk ausgeführt; jede Fahrgestellhälfte ist vollkommen verkleidet. Gute Zugänglichkeit zu Federbein und Radgabel ist durch leichte Abnahme der Verkleidung gewährleistet.

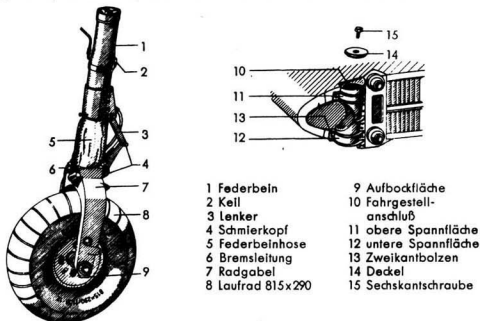


Abb. 2: Fahrgestellhälfte mit Fahrgestellanschluß

## Fahrgestell

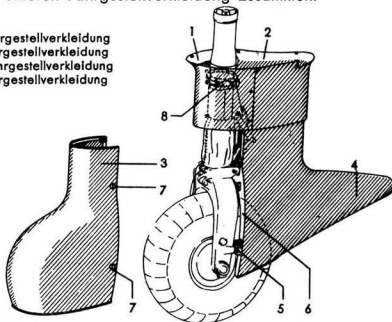
Jede Fahrgestellhälfte (Abb. 2) setzt sich zusammen aus Laufrad mit Olddruckbremse (8), Radgabel (7) und Federbein (1). Das Federbein ist im Wurzelspant des Tragwerkmittelstückes am Fahrgestellanschluß (10), der am Träger I angeschraubt ist, befestigt. Durch einen Zweikantbolzen (13) in dem oberen (11) und einen im unteren Spannstück (12) wird der Schaft des Federbeines (1) im Fahrgestellanschluß eingespannt. Außerdem ist das Federbein noch mit einem Deckel (14) und einer Schraube (15) am Fahrgestellanschluß verschraubt.

Die Fahrgestellhälften sind in ihren einzelnen Teilen und im ganzen mit Ausnahme der oberen Verkleidung austauschbar ausgebildet.

## Fahrgestellverkleidung

Die Verkleidung (Abb. 3) jeder Fahrgestellhälfte setzt sich aus der oberen und der unteren Fahrgestellverkleidung zusammen.

- 1 obere vordere Fahrgestellverkleidung
- 2 obere hintere Fahrgestellverkleidung
- 3 untere vordere Fahrgestellverkleidung
- 4 untere hintere Fahrgestellverkleidung
- 5 Anschlußstück
- 6 Tragspant
- 7 Schnellverschluß
- 8 Tragschelle



**Abb. 3: Fahrgestellverkleidung**

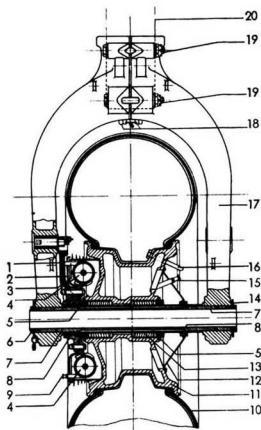
Die obere Verkleidung bestehend aus einer vorderen (1) und hinteren Kappe (2), ist auf einer Tragschelle (8) am Federbein mit Linsensenkschrauben befestigt.

Die untere hintere Fahrgestellverkleidung (4) ist mit 4 Anschlußstücken (5) des Tragspantes (6) an der Laufradgabel mit 4 Bolzen befestigt. Die untere vordere Fahrgestellverkleidung (3) ist mit 4 Schnellverschlüssen (7) an dem Tragspant der hinteren Verkleidung angebracht.

Als Schmutzfangblech ist in der hinteren Verkleidung eine Schutzwand eingietet.

### Laufrad mit Gabel

Die Laufräder (Abb. 4) sind ungeteilte Elektrongußräder mit Tiefbettfelge, Olddruckbremse und Federrollenlager. Die Conti-Mitteldruckbereifung von 815 x 290 mm hat einen Aufblasedruck von 2,3 atü. In der Gabel (17) ist der Kolbenteil des Federbeines (20) durch Spannschrauben (19) eingespannt und durch 2 Sechskantbolzen (18) zusätzlich verschraubt.



### Der Ausbau der Laufräder

erfolgt bei aufgebocktem Flugzeug (siehe Abschnitt „Rumpfwerk“). Nach Abnahme der mit 4 Schnellverschlüssen am Tragspant der hinteren Fahrstellverkleidung befestigten vorderen unteren Verkleidung wird der Sechskant - Gewinding (6) am Innenrohr (7) gelöst und dieses nach rechts herausgezogen. Das Lauf-

- 1 Schildhalter
- 2 Bremsschild
- 3 Entlüftungsschraube
- 4 Bremszylinder
- 5 Anlaufring
- 6 Sechskant-Gewinding  
(beim Ausbau zu lösen)
- 7 Innenrohr
- 8 Achsrohr
- 9 Entlüftungsschraube
- 10 Bereifung
- 11 Radkörper
- 12 Radschild
- 13 Federrollenlager
- 14 Zweikant-Gewinding
- 15 Schmierkopf
- 16 Anschluß für Luftpumpe
- 17 Radgabel
- 18 Sechskantbolzen
- 19 Spannbolzen
- 20 Federbein

Abb. 4: Laufrad mit Gabel

rad mit Achsrohr (8) kann dann nach unten herausgeführt werden. Der Bremsschlauch braucht auf Grund entsprechender Länge beim Ausbau des Laufrades nicht gelöst zu werden.

Macht sich ein Lösen der Bremsleitung erforderlich, so ist dieselbe, um Bremsölaustritt aus der Leitung zu vermeiden, an der selbstschließend-Argus-Rohrkupplung zu lösen (siehe Bremsanlage).

Beim Einbau des Laufrades ist auf die Drehrichtung des Rades zu achten, die durch einen roten Pfeil auf dem Bremsschild gekennzeichnet ist.

**Beim Reifenwechsel** muß die Luft abgelassen und die Ventilmutter abgeschraubt werden. Mit dem **Abziehen des Reifens** beginnt man auf der der Bremstrommel gegenüberliegenden Seite, d. h. am Felgenhorn mit schmaler Schulter. Man legt das Rad flach auf den Boden, drückt gegenüber dem Ventil den Reifenwulst in das Tiefbett und hebt, in der Nähe des Ventiles anfangend, erst den äußeren und nach dem Herausziehen des Schlauches aus der Decke den inneren Drahtwulst über den äußeren Felgenrand. Man stellt den Reifen dann hoch und zieht das Rad heraus.

Beim Abnehmen des äußeren Drahtwulstes und Herausnehmen des Schlauches ist besonders auf das Ventil zu achten, um Beschädigungen des Schlauches oder des Ventiles zu vermeiden.

**Beim Aufziehen des Reifens** legt man das Rad flach mit der Bremstrommelseite nach unten auf den Boden. Dann steckt man den leicht aufgepumpten Schlauch faltenfrei und ohne Verdrehung in die Decke ein, nachdem das Deckeninnere und der Luftschlauch leicht mit Talkum eingestäubt wurden. Nachdem man den unten liegenden Reifenwulst in der Nähe des Ventiles über das Felgenhorn in das Tiefbett geschoben und die Decke in dieser Lage festgehalten hat, drückt man den Rest des unteren Wulstes über das Felgenhorn in die Felge. Dann Ventil durch das Felgenloch stecken und Ventilmutter leicht aufdrehen. Gegenüber dem Ventil wird hierauf der obere Wulst in das Tiefbett geschoben und die Decke durch Daraufknien niedergehalten, bis der Rest des oberen Wulstes, durch Hebeeisen (Vorsicht!) über das Felgenhorn gedrückt, einschnappt. Man pumpe zunächst leicht auf, lasse das Rad einige Male auf dem Boden springen, dann erst pumpe man den Reifen auf den vorgeschriebenen Aufblasedruck von 2,3 atü.

### Federbeine

Das Einbein-Fahrwerk ist mit Kronprinz-(KPZ-)Federbeinen ausgerüstet. Die Federbeine mit Gabel und Laufrad sind gleich ausgeführt, so daß dieselben untereinander austauschbar sind.



Eine Wartung der Federbeine ist nicht erforderlich. Nur bei Grundüberholungen der Maschine sind dieselben neu zu fetten.

Die Betriebsanweisung der KPZ-Federbeine befindet sich im Anhang.

**Der Ausbau der Federbeine** (siehe Abb. 2) mit Gabel und Laufrad kann, nachdem die Spaltverkleidung und die obere Fahrgestellverkleidung entfernt sind sowie die Bremsleitung an der Verschraubung am Wurzelspant gelöst ist, vorgenommen werden. Durch Lösen der beiden Zweikantbolzen (13) in der oberen und unteren Spannfläche (11, 12) des Fahrgestellanschlusses (10) und Entfernen des Sechskantbolzens (15) im Deckel (14) kann das Federbein (1) nach unten herausgezogen werden.

**Der Einbau der Federbeine** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Beim Einführen des Federbeines in den Fahrgestellanschluß ist darauf zu achten, daß der Keil (2) am Federbein (1) in die Keilbahn der unteren Spannflächen (12) geführt wird. Zuerst ist der Deckel (14) vom Fahrgestellanschluß mit dem Federbein zu verschrauben und dann sind gleichmäßig die Zweikantbolzen (13) in den Spannflächen (11, 12) anzuziehen.

Mit Rücksicht auf einen festen Sitz darf der in den Spannflächen sitzende Teil der Federbeine **nicht** gefettet werden.

**Der Ausbau der Gabel** (siehe Abb. 4) erfolgt durch Herausschrauben der beiden Sechskantbolzen (18), mit denen die Gabel (17) an der Stirnseite des Federbeinkolbens verschraubt ist, und anschließend durch Lösen der beiden Spannbolzen (19) an der Gabel.

Bei festem Sitz der Gabel muß dieselbe unter Zwischenlage von Holz herausgeschlagen werden.

**Der Einbau der Gabel** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Nach dem Einbringen der Gabel (17) am Federbeinunterteil sind zuerst die beiden Sechskantbolzen (18) und dann gleichmäßig die beiden Spannbolzen (19) in der Gabel anzuziehen. Der in der Gabel sitzende Teil des Federbeines darf ebenfalls **nicht** vor dem Einbau gefettet werden. Nach dem Zusammenbau sind alle Sicherungen, wie Splinte und Sicherungsdraht wieder anzubringen.

### **Wartung und Prüfung des Fahrgestells**

Die Wartung erstreckt sich auf das Reinigen und Sauberhalten der Fahrwerksteile. Bei der Reinigung sind die im Abschnitt „Allgemeines“ unter „Reinigung und Anstrichpflege“ gemachten Angaben zu beachten.

Die Schmierung des Fahrwerkes erfolgt mit „Intava 1416“, die der Laufradachsen mit „Kalypsol W 1 AX“ nach dem Schmierplan für Fahrwerk“ im Abschnitt „Flugbetrieb“.

Nach etwa 300 Betriebsstunden ist das Fahrgestell auszubauen. Alle Anschlußpunkte, Bolzen und Lager sind auf Verschleiß und Beschädigung durch Risse usw. eingehend zu prüfen.

Eine Wartung der Federbeine ist nicht erforderlich (siehe Betriebsanweisung für KPZ-Federbeine im Anhang). Die Reifendrucke sind nachzuprüfen und gegebenenfalls auf 2,3 atü für Laufrad und 2,6 atü für Spornrad zu bringen. Sämtliche Schrauben und Muttersicherungen sind oft einer Prüfung zu unterziehen.

## Bremsanlage

### Beschreibung

Die Bremsanlage (Abb. 5) besteht aus 2 EC-Öldruck-Innenbackenbremsen, der Öldruckleitung und den beiden Fußpumpen. Jede der beiden Öldruckbremsen arbeitet unabhängig von der anderen.

### Bedienung

Die Bedienung erfolgt durch Niedertreten der Fußspitzen auf die Seitenruderfußtritte (1) (Abb. 5), die auf die Fußpumpen (2) wirken. Dadurch wird das Bremsöl durch die Leitung in die Bremszylinder (7) der Laufradbakenbremse gedrückt, bewegt die Kolben nach außen

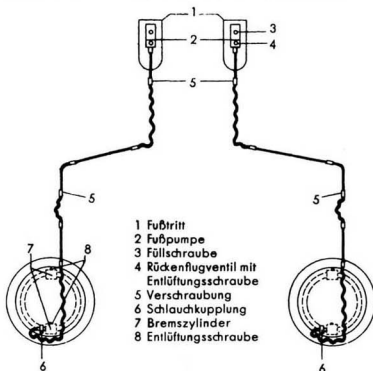
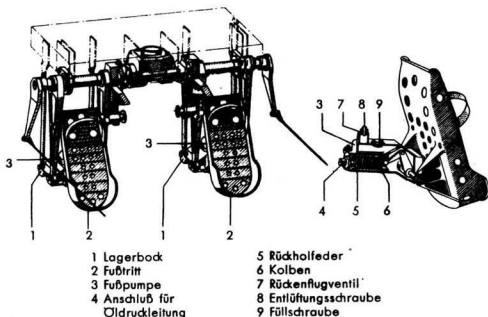


Abb. 5: Öldruckbremse für Fahrwerk

und drückt die Bremsbacken an die Trommel. Durch die Rückholfedern werden die Backen wieder gelockert, sobald der Oldruck im Zylinder nachläßt. Die Bremsen sind langsam zu betätigen, da die Bremswirkung stark einsetzt.



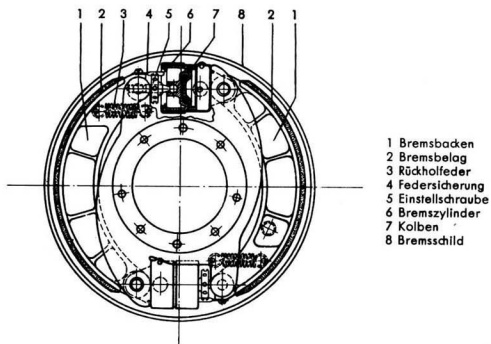
**Abb. 6: Fußspitzenbremse**

Die Bremsen sind als 2-Backenbremsen ausgeführt, bei der jeder Backen durch einen Bremszylinder (7) betätigt wird.

### Einstellen der Bremse

Nachdem der Radkörper vom Bremsschild abgenommen ist, kann der vorhandene Leerweg (Spiel) durch Messen mit der Fühlerlehre festgestellt werden. Dieser soll 0,2 bis 0,3 mm betragen, weil sich bei größerem Spiel durch die dazwischenliegenden Übersetzungen an den Fußtritten ein zu großer Weg zum Anfassen der Bremse ergibt. Bei zu großem Leerweg ist an den Einstellschrauben (5) (Abb. 7) der beiden Bremsbacken (1) mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel die Einstellung vorzunehmen, bis der Leerweg in den zulässigen Grenzen liegt.

Bei verbrauchten Bremsbelägen (2) sind neue aufzunieten und möglichst gleichmäßig, auf der ganzen Oberfläche tragend, einzupassen. Das volle Bremsmoment wird erst erreicht, wenn der Belag gut anliegt und eingelaufen ist.



**Abb. 7: Bremsschild mit Bremsbacken**

Beim Einbau der Backenbremse ist besonders auf die mit rotem Pfeil gekennzeichnete Drehrichtung des Rades zu achten, da bei falscher Drehrichtung die Bremswirkung stark herabgesetzt wird.

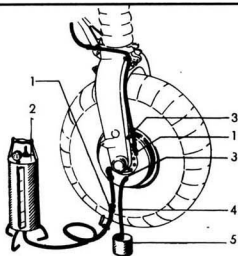
Ein schnelles Einlaufen kann erreicht werden, wenn das Flugzeug mehrere Male mit leicht angezogenen Bremsen gerollt wird. Danach ist die Bremse zu säubern und nachzustellen.

### **Nachstellen der Bremse**

Nachdem durch Abheben der Federdeckel am Bremsschild die Einstellschrauben freigelegt sind, kann durch die entstandene Öffnung mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel an den Einstellschrauben ein Nachstellen der Bremsbacken vorgenommen werden. Nach erfolgtem Nachstellen der Bremsbacken des Rades zu prüfen, ob die Bremsbeläge an der Trommel schleifen. Es ist darauf zu achten, daß bei Betätigung der Bremsen diese an beiden Laufrädern gleichmäßig anfangen.

### **Auffüllen der Anlage mit Bremsflüssigkeit**

Zum Auffüllen der Bremsanlage (Abb. 8) ist nur „Rotes EC-Bremsöl“ zu verwenden. Die Schlauchkupplung (1) an dem Bremsschild wird gelöst und das Füllgerät (2) an der Kupplungshälfte zum Auffüllen der Bremszylinder angeschlossen. Bei geöffneter oberer und unterer Ent-



- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 Argus-Schlauch- | 3 Entlüftungsschraube |
| kupplung          | 4 Überlaufschlauch    |
| 2 Füllgerät       | 5 Überlaufgefäß       |

**Abb. 8: Auffüllen der Bremsanlage**

pumpe füllen, bis Öl an derselben austritt. Die Verschlußschraube ist zu schließen und die Schlauchkupplung zu verbinden.

Die andere Fahrgestellhälfte ist genau so, wie oben beschrieben, zu füllen.

Sind beide Bremsen gefüllt, so sind die Bremsen durch Treten mehrmals zu betätigen. Danach ist die etwa noch vorhandene Luft, die an dem weichen Nachgeben der Fußtritte zu erkennen ist, durch Lösen der oberen Entlüftungsschraube am Bremsschild und Lösen der Verschlußschraube an der Fußpumpe abzulassen. Fehlendes Öl ist an der Fußpumpe zu ergänzen.

Bei einwandfreiem Arbeiten der Bremsen sollen die Fußtritte zum Einleiten des Bremsvorganges hart anfassen. Dabei darf man die Fußtritte nicht bis zum Anschlag durchtreten können.

**Beim Füllen darauf achten, daß kein Öl auf Beläge und Trommeln tropft, da die Bremswirkung stark herabgesetzt wird. Aufgetropftes Öl ist mit Benzin abzuwaschen.**

An Stelle der „Roten EC-Bremsflüssigkeit“ kann im Notfall eine Mischung von gleichen Teilen Alkohol und Rizinusöl verwendet werden. Andere Flüssigkeiten eignen sich nicht, da sie Gummimanschetten und Schläuche zerstören.

Bei  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $-50^{\circ}\text{C}$  wird die Bremsflüssigkeit dickflüssig. Die niedrigst zulässige Temperatur für ein betriebssicheres Arbeiten der Bremsanlage ist  $-40^{\circ}\text{C}$ .

lüftungsschraube (3) am Bremsschild Bremsöl einfüllen, bis dieses blasenfrei an denselben ausfließt; Entlüftungsschrauben schließen. Es sind, um unnötigen Verlust von Bremsöl zu vermeiden, bei den Entlüftungsschrauben des Bremsschildes kurze Gummischläuche (4) aufzustecken, die in ein Überlaufgefäß (5) münden. Auch wird hierdurch vermieden, daß Bremsöl auf die Bremsbeläge tropfen kann.

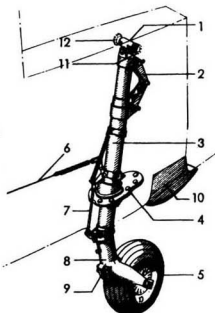
Füllgerät an der Kupplungshälfte des Bremschlauches anschließen und bei geöffneter Verschlußschraube der Fuß-

Das Nachfüllen der Anlage erfolgt an der Füllschraube (Abb. 6) (9) der Fußpumpe. Sie ist in gewissen Zeitabständen zu öffnen, um den Flüssigkeitsspiegel zu prüfen. Gegebenenfalls ist Bremsflüssigkeit nachzufüllen.

## Radsporn

### Beschreibung

Der Radsporn (Abb. 9) ist um 360° schwenkbar und besteht aus dem EC-Federbein (3), der Feststellvorrichtung (7), der Spornradgabel (8) und dem Spornrad (5). Eine Rückführung stellt das entlastete Spornrad selbsttätig wieder in die Flugrichtung ein. Zum Abschleppen und Verankern ist eine Schleppöse (9) an der Radgabel vorhanden.



- 1 Federbeinlagerung
- 2 Lenker
- 3 Federbein
- 4 Rumpflager
- 5 Spornrad 350x135
- 6 Seilzug
- 7 Feststellvorrichtung
- 8 Spornradgabel
- 9 Schleppöse
- 10 Notsporn
- 11 Büchse
- 12 Büchse mit Bund

Abb. 9: Radsporn

### Federbein

Die Abfederung im EC-Federbein erfolgt durch zylindrische Schraubenfeder, und bedarf dasselbe auf Grund seiner Bauweise keinerlei Wartung.

Der Ausbau des ganzen Spornaggregates erfolgt durch Abschrauben der Sechskantbolzen am Rumpflager (4) und, nachdem die Deckel (siehe (35) der „Deckel- und Klappenübersicht“ im Abschnitt „Allgemeines“) an den beiden Rumpfseiten abgenommen sind, durch Entfernen des Bolzens der oberen Federbeinlagerung (1). Der Bolzen ist durch Lösen der Mutter an der rechten Seite und durch Herausschlagen nach links zu entfernen, ebenso die linke Büchse (11). Der Seilzug der Fest-

stellvorrichtung kann an der Feder des Winkelhebels oberhalb des Rumpflagers gelöst werden.

**Der Zusammenbau** erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge wie der Ausbau. Es ist besonders darauf zu achten, daß der Bolzen der oberen Lagerung des Federbeines mit aufgeschobener linker Büchse (11) gut gefettet und von links nach rechts eingesteckt und befestigt wird. Die Lederhose ist über der Radgabel am Federbein wieder staubdicht zu befestigen und zu verschnüren.

### **Spornrad**

Dasselbe ist ein Elektrongußrad mit Pendelkugellagern und Flachbettfelge. Die Mitteldruckbereifung 350 x 135 hat einen Aufblasedruck von 2,6 atü und besteht aus elektrisch leitfähigem Gummi, der durch ein „L“ auf rotem Grund gekennzeichnet ist.

**Der Ausbau** des Spornrades erfolgt durch Lösen der beiden Halteschrauben in den Gabelaugen und Herausschlagen der Achse von rechts nach links bei in Flugrichtung stehendem Spornrad.

**Der Zusammenbau** erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge. Die Spornradachse ist von links nach rechts einzustecken und mit den Halteschrauben zu sichern.

### **Feststellvorrichtung**

Das Spornrad ist beim Abflug, im Fluge, bei der Landung und im Stand festzustellen. Zum Rollen auf dem Platz wird die Feststellvorrichtung gelöst.

Das Feststellen erfolgt mittels Seilzuges, der über Rollen zum Federbein führt, durch einen Hebel an der rechten Führerraumseitenwand. Bei der Stellung „Sporn fest“ wird ein Stift durch den Seilzug über eine Feder und Winkelhebel in eine Nute am Flansch der Radgabel gedrückt.

### **Wartung und Prüfung des Radspornes**

Diese erstrecken sich auf Reinigen und Sauberhalten des Spornes und Prüfen des Reifendruckes auf 2,6 atü. Die Schmierung erfolgt mit „Intava 1416“ bzw. „Kalypsol W1 AX“ nach dem „Schmierplan für Fahrwerk“ im Abschnitt „Flugbetrieb“.

Sämtliche Schrauben- und Muttersicherungen sind oft einer Prüfung zu unterziehen. Auf dichten Sitz der Lederhose ist zu achten.

### **Notsporn**

#### **Beschreibung**

Der Notsporn besteht aus einem Schweißstück, welches mit dem Rumpffende vernietet ist. Er dient als Auflagepunkt für das angehobene Rumpffende und schützt bei Bruch des Spornrades das Rumpffende und Seitenruder vor Beschädigung.

**Hauptabschnitt**

**3**

**Leitwerk**



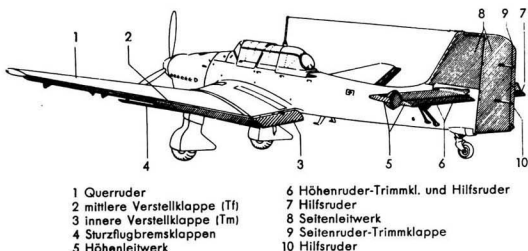
## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	01
<b>Höhenleitwerk</b>	
Beschreibung .....	01
Höhenflosse .....	01
Höhenruder .....	02
<b>Seitenleitwerk</b>	
Beschreibung .....	03
Seitenflosse .....	03
Seitenruder .....	03
<b>Querruder</b> .....	04
<b>Verstellklappen (Landeklappen)</b> .....	04
<b>Sturzflugbremsklappen</b>	
Beschreibung .....	05
<b>Wartung des Leitwerkes</b> .....	07
<b>Feststellvorrichtungen</b> .....	07
Feststellung der Höhen- und Seitenruder .....	08
Feststellung der Querruder .....	08

## Leitwerk

### Beschreibung

Das Leitwerk (Abb. 1) besteht aus Höhenleitwerk, Seitenleitwerk, den Querrudern, den Verstellklappen und den Sturzflugbremsklappen.



**Abb. 1: Leitwerk**

Alle Ruder und Klappen sind kugelgelagert. Die Ruder haben Gewichtsausgleich. Höhen- und Seitenruder besitzen für die Trimmung, außer den vom Führerraum aus verstellbaren Klappen, noch selbsttätig gesteuerte Hilfsruder.

### Höhenleitwerk

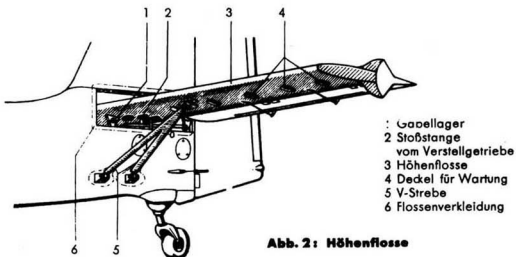
#### Beschreibung

Das Höhenleitwerk hat rechteckige Grundform und besteht aus der Flosse, dem geteilten Ruder mit Trimmklappen und Hilfsruder.

#### Höhenflosse

Die Höhenflosse (Abb. 2) (3) ist am Rumpf in einem Gabellager (1) am Vorderholm drehbar gelagert und auf beiden Seiten durch umgekehrte V-Streben (5) zum Rumpfe abgestrebt. Am Hinterholm greift eine Stoßstange (2) vom Verstellgetriebe an, das ölhdraulisch über eine Einziehstrebe betätigt wird. Die Verstellung erfolgt zwangsläufig mit der ölhdraulischen Klappenverstellung.

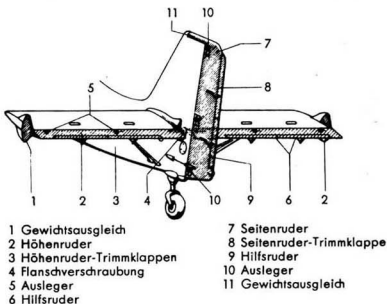
Zur Überwachung des Steuergestänges befinden sich in der Ober- und Unterseite der Flossenbeplankung Handlochdeckel (4).

**Abb. 2: Höhenflosse****Höhenruder**

Das Höhenruder (Abb. 3) (2) ist in 2 Hälften unterteilt, die durch eine Flanschverschraubung (4) verbunden sind. An der Flosse ist das Ruder an 5 Auslegern (5) in Kugellagern gelagert.

Die Ausschläge des Höhenruders werden im Rumpfe und im Führerraum durch Anschläge begrenzt.

An der linken Hälfte des Höhenruders befinden sich 2 Trimmklappen (3), die selbsttätig als Hilfsruder und vom Führerraum aus im Fluge ver-

**Abb. 3: Höhen- und Seitenruder**

stellbar sind; die beiden Klappen an der rechten Ruderhälfte verstellen sich im Sturzflug durch die Abfangvorrichtung und noch selbsttätig als Hilfsruder (6).

## Seitenleitwerk

### Beschreibung

Das Seitenleitwerk ist in Trapezform ausgeführt und besteht aus Flosse, Ruder mit Trimmklappe und Hilfsruder.

### Seitenflosse

Die Seitenflosse (Abb. 4) (2) ist am Rumpfeinde mit ihrem vorderen Träger auf Spant 13 mit 2 Stehbolzen (1) und ihrem hinteren Träger am Spant 16 mit 4 Schraubenbolzen (5) befestigt.

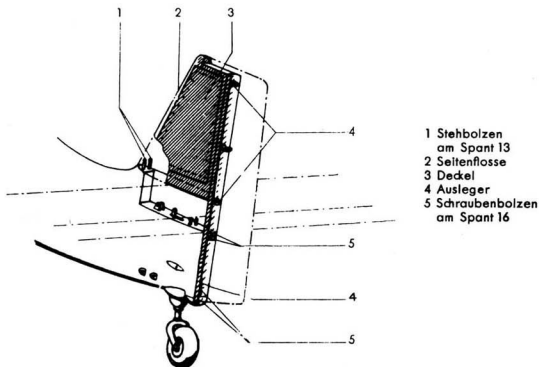


Abb. 4: Seitenflosse

Zur Überwachung von Zelle und Seilen für die Trimmklappenverteilung ist an der linken Seite der Flosse ein großer Deckel (3) vorgesehen, der mit Senkschrauben befestigt ist.

### Seitenruder

Das Seitenruder (Abb. 3) (7) ist an 3 Auslegern der Seitenflosse in Kugellagern gelagert und besitzt einen Gewichtsausgleich von 100 v.H. Die

Ruderausschläge werden am Rumpfe und im Führerraum durch Anschläge begrenzt. Zur Entlastung des Ruders dient eine vom Führerraum aus verstellbare Trimmklappe (8), die sich außerdem noch selbsttätig mit der unteren Klappe (9) als Hilfsruder verstellt.

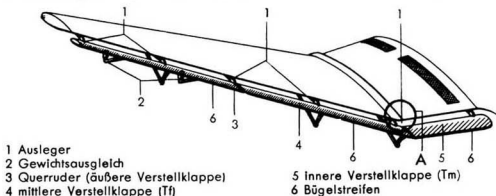
### Querruder

Das Querruder (Abb. 5) ist als Doppelflügelruder ausgebildet und hat Gewichtsausgleich (2). Es befindet sich am äußeren Teil des Flügels und ist an 3 Auslegern in Kugellagern gelagert. Die Ausschläge sind im Übersetzungsteil (Landeklappensicherung) im Tm und Führerraum durch Anschläge begrenzt.

An der Hinterkante der Querruder befinden sich Bügelstreifen (6), an denen beim Werkseinflug der Maschine ein Hängen um die Längsachse ausgeglichen wird.

### Verstellklappen (Landeklappen)

Die Verstellklappen (Abb. 5) wirken mit dem Hauptflügel zusammen als Doppelflügel. Auf Grund ihrer Verstellung kann der Abflug wesentlich verkürzt und der Gleitwinkel des Flugzeuges so verändert werden, daß eine Landung mit geringer Landegeschwindigkeit möglich ist. Die Verstellung erfolgt durch Drucköl.

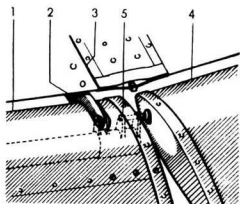


**Abb. 5: Querruder und Verstellklappen (Landeklappen)**

Verstellklappen und Querruder bilden den sogenannten Hilfsflügel. Die Verstellklappen jedes Flügels sind dreiteilig. Die innere Klappe (5) am Tragwerkmittelstück sowie die mittlere (4) am Tragflügel können nur als Verstellklappen angestellt werden, während die äußere (3) auch als Querruder dient. Die Anstellungen der mittleren und inneren Klappe sind gleich und sind für die verschiedenen Anstellungen auf dem Anzeigergerät im Führerraum ersichtlich (siehe auch Abschnitt „Steuerwerk“).

Die innere (5) wie die mittlere Verstellklappe (4) ist ebenso wie das Querruder (3) mit Kugellagern an Auslegern (1) gelagert. Bügelstreifen (6) an den Hinterkanten der Klappen sind vorhanden, um beim Werks-einflug der Maschine ein etwa vorhandenes Hängen um die Längsachse auszugleichen.

Die Bedienung der Verstellklappen sowie die Öldruckanlage sind im Abschnitt „Steuerwerk“ behandelt.



- 1 mittlere Verstellklappe
- 2 Ausleger am Flügel
- 3 Spaltverkleidung
- 4 innere Verstellklappe
- 5 Lagerung an mittlerer Verstellklappe

Abb. 6: Punkt A der Abb. 5

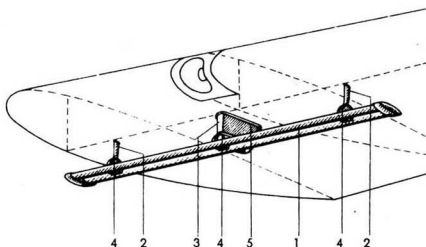
## Sturzflugbremsklappen

### Beschreibung

Zur Verringerung der Sturzfluggeschwindigkeit sind an jeder Tragflügelunterseite am Träger I Sturzflugbremsklappen (Abb. 7) (1) angebracht. Dieselben bestehen im wesentlichen aus zwei Profil-Rohren, die am Träger I des Flügels an Auslegern (2, 3) in Kugellagern gelagert sind, und die kurz vor der Einleitung zum Sturzflug herausgeklappt werden. In Bremsstellung begrenzen diese die gleichbleibende End-Sturzfluggeschwindigkeit auf etwa 540 km/h. Die Betätigung wird durch einen Hebel im Schaltkasten vorgenommen und erfolgt das Ausfahren bzw. Einfahren der Klappen öldrhydraulisch durch je eine Einziehstrebe, die in den beiden Endstellungen verriegelt.

Zur Überwachung der öldrhydraulischen Anlage befinden sich an der linken Führerraumseitenwand zwei Öldruckmesser. Weiteres über „Öldrhydraulische Anlage“ sowie „Lageplan der Öldrhydraulik“ siehe Abschnitt „Steuerwerk“.

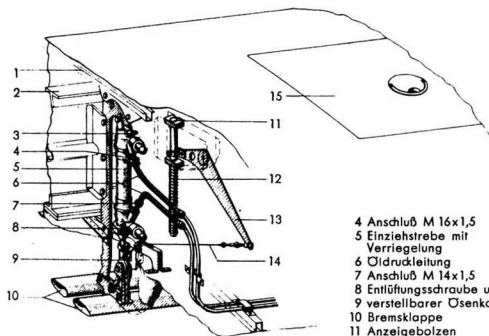
Die Stellung der Bremsklappen wird dem Führer durch rot gekennzeichnete Anzeigebolzen in den Flügeloberseiten angezeigt. Werden die Bremsklappen angestellt, so treten auch sinngemäß die Anzeigebolzen aus der Flügeloberseite heraus. Bei eingefahrenen Bremsklappen sind die Anzeigebolzen in den Flügel zurückgetreten.



- 1 Bremsklappe  
2 äußere Ausleger  
3 mittlerer Ausleger

- 4 Lagerung  
5 Verkleidung der Verstellstrebe

**Abb. 7: Sturzflugbremsklappe**



- 1 Hilfsrippe  
2 Träger I  
3 Entlüftungsschraube oben

- 4 Anschluß M 16x1,5  
5 Einziehstrebe mit Verriegelung  
6 Öldruckleitung  
7 Anschluß M 14x1,5  
8 Entlüftungsschraube unten  
9 verstellbarer Ösenkopf  
10 Bremsklappe  
11 Anzeigebolzen  
12 Feder  
13 Winkelhebel  
14 Seilzug  
15 Deckel in Flügel-Oberhaut

**Abb. 8: Betätigungszyylinder für Sturzflugbremsklappe**

Die Betätigung der Anzeigebolzen (Abb. 8) (11) erfolgt zwangsläufig beim Ausfahren des Kolbens der Einziehstrebe (5) durch einen Seilzug (14) über Winkelhebel (13). Beim Einfahren des Kolbens wird der Anzeigebolzen (11) von der Feder (12) zurückgeführt.

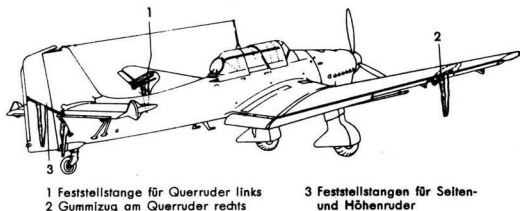
### Wartung des Leitwerkes

Die Anschlüsse der Seitenflosse sind auf festen Sitz nachzuprüfen, ebenso die Sicherungen der Bolzen und Muttern an Klappen und Rudern. Auf Leichtgängigkeit der Ruder, Klappen und Höhenflosse ist größter Wert zu legen. Die Lager der Ruder und Klappen bestehen aus Kugellagern und bedürfen daher keiner besonderen Wartung, lediglich bei Grundüberholungen sind dieselben in Waschbenzin zu reinigen und mit „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ neu einzusetzen.

Das Leitwerk ist auf Rißbildung sowie auf schadhafte Innen- und Außenanstrich und eingeebte Stellen zu untersuchen. Ausbesserungen sind nach der „Ausbesserungsanleitung für Junkers Metallflugzeuge“ vorzunehmen.

### Feststellvorrichtungen

Beim Abstellen des Flugzeuges müssen die Ruder des Leitwerkes mit den entsprechenden, dem Flugzeug mitgegebenen Feststellvorrich-



**Abb. 9: Anbringen der Feststellvorrichtungen**

tungen festgelegt werden. An der Steuersäule darf die Steuerung nicht festgelegt werden, da bei auftretenden Windstößen die Lager der Steuerung ausgeschlagen würden. Sämtliche Feststellvorrichtungen sind mit Wimpeln versehen, um den Flugzeugführer darauf aufmerksam zu machen, daß die Ruder festgelegt sind.



Auf den Tragflächen, dem Höhen- und Seitenleitwerk sind, um Beschädigungen des Flugzeuges durch Anbringen der Feststellvorrichtungen an falscher Stelle zu vermeiden, diejenigen Stellen gekennzeichnet, an denen die Feststellklammern anzubringen sind.

### **Feststellung der Höhen- und Seitenruder**

Die Festlegung des Höhen- und Seitenruders erfolgt mit den Feststellvorrichtungen nach Abb. 9 an den rechten Ruderhälften.

### **Feststellung der Querruder**

Zur Festlegung der Querruder wird zwischen dem Hebel des linken Querruders und dem Flügel eine Stange, zwischen dem Hebel des rechten Querruders und dem Flügel ein Gummizug angebracht (siehe Abb. 9).

**Hauptabschnitt**

**4**

**Steuerwerk**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	01
<b>Höhensteuerung</b> .....	02
<b>Seitensteuerung</b> .....	07
<b>Quersteuerung</b> .....	09
<b>Klappen- und Flossenverstellung</b>	
Beschreibung .....	10
Bedienung (Schaltkasten) .....	11
<b>Signalanlage</b> .....	13
Landeklappensicherung .....	13
Ausbau der Landeklappensicherung .....	14
Prüfen der Federzylinder .....	14
Übersetzungsteil für Querruder und Klappenstoßstangen ..	17
Prüfen der Verstellklappenmomente .....	17
Einstellung der Querruder und Verstellklappen .....	18
Höhenflossenverstellung .....	20
Höhenflossen-Verstellgetriebe .....	21
<b>Sturzflugbremse</b> .....	22
<b>Wartung und Prüfung des Steuerwerks</b> .....	24
<b>Öldruckanlage</b>	
Beschreibung .....	24
Schaltplan der Öldruckanlage .....	26
Schaltstellungen der Schaltschieber .....	27
Ausfahren der Sturzflugbremsklappen .....	28
Ausfahren der Verstellklappen und Flosse .....	28
Leitungsverlegung .....	29
Füllen der Öldruckanlage .....	30
Füllen der Leitungen für die Sturzflugbremse .....	31
Füllen der Leitungen für die Klappen- und Flossenverstellung	31
<b>Hydraulische Verblockung</b> .....	32
Prüfung der Verblockung .....	32
<b>Wartung der Öldruckanlage</b> .....	33
<b>Höhenruder-Trimmklappenverstellung</b> .....	34
<b>Seitenruder-Trimmklappenverstellung</b> .....	35
<b>Übersichtsbilder und Einstellpläne zur Steuerung</b> .....	36
<b>Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen</b> .....	46

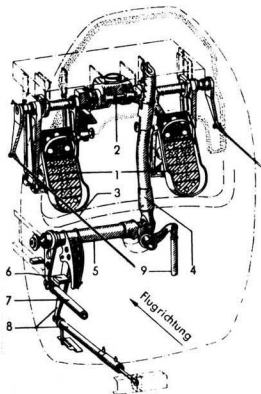
## Steuerwerk

### Beschreibung

Das Steuerwerk (siehe „Übersichtsbild der Steuerung“ Abb. 28) besteht aus der Höhen-, Seiten- und Quersteuerung, der Klappenverstellung sowie der Höhenruder- und Seitenrudertrimmung. Zusätzlich ist, um ein unzulässig starkes Abfangen aus dem Sturzflug zu verhindern, bei der Höhensteuerung eine Sicherheitssteuerung eingebaut. Eine Abfangvorrichtung leitet nach Abwurf der Bombe durch Verstellen der beiden Trimmklappen an der rechten Höhenruderhälfte das Abfangen selbsttätig ein.

Die Hauptsteuerung für Höhen-, Seiten und Querruder befindet sich in der Mitte des Führerraumes (Abb. 1). Die Übertragung der Bewegungen von den Bedienungsorganen zu den Rudern erfolgt durch Stoßstangen und Seile. Innerhalb des Führer- und Schützenraumes ist das Steuerungsgestänge geschützt verlegt. Sämtliche Lagerstellen sind durch Klappen leicht zugänglich.

Die Klappenverstellung sowie das Anstellen der Sturzflugbremsklappen wird ölhydraulisch vorgenommen. Die Bedienung erfolgt an einem Schaltkasten, der an der linken Rumpfseitenwand angeordnet ist. Gleichzeitig beim Verstellen der Klappen, die aus Querruder, mittlerer und innerer Verstellklappe, dem sogenannten Hilfsflügel bestehen, wird die Höhenflosse ölhydraulisch mit verstellt, um die Lastigkeit auszugleichen.

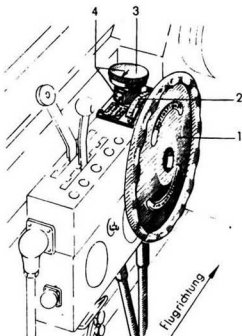


- 1 Seitensteuerung
- 2 Seitensteuergetriebe
- 3 Steuerseil
- 4 Steuerknüppel
- 5 Querwelle
- 6 Anschläge
- 7 Stoßstange zum Höhenruder
- 8 Sicherheitssteuerung
- 9 Stoßstange zum Querruder

Abb. 1: Steuerung im Führerraum

Die Einstellung der Steuerung ist unter den einzelnen Abschnitten der Höhen-, Seiten- und Quersteuerung sowie der Flossen- und Klappenverstellung behandelt.

Die Höhenruder-Trimmkappenverstellung (siehe „Übersichtsbild der Trimmklappenverstellung“ Abb. 34) für die linke Höhenruderhälfte erfolgt durch ein Handrad an der linken Rumpfsseitenwand (Abb. 2). Die beiden Trimmklappen der rechten Höhenruderhälfte sind mit der Abfangvorrichtung gekuppelt und wirken noch als Hilfsruder bzw. Flettner-Klappe.



Die beiden Seitenruder-Trimmkappen wirken mit dem Ruder selbsttätig als Flettner-Klappen und die obere davon ist außerdem noch vom Führerraum aus durch Handrädchen (Abb. 2) verstellbar.

- 1 Handrad für Höhenrudertrimmung
- 2 Anzeige für Höhenrudertrimmung
- 3 Handrädchen für Seitenruderentlastung
- 4 Anzeige für Seitenruderentlastung

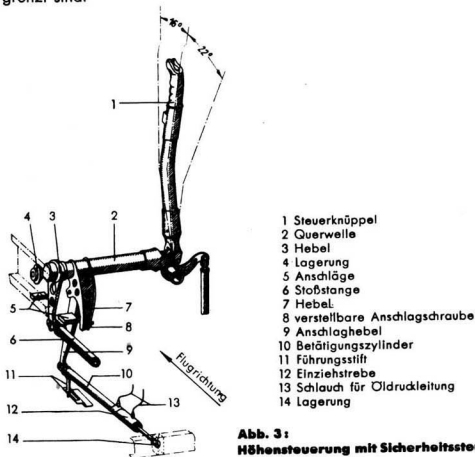
**Abb. 2:**  
**Höhen- und Seitenrudertrimmung**

## Höhensteuerung

### Beschreibung

Die Betätigung des Höhenruders (Abb. 3) erfolgt durch Vor- und Rückwärtsschwenken des Steuerknüppels (1), wobei der Schwenkungswinkel von Normallage nach vorn  $16^\circ$ , nach hinten  $22^\circ$  beträgt und durch Anschläge (5) im Führerraum begrenzt ist. Die Bewegung des Steuerknüppels wird über Querwelle (2) mit Hebel (3), Stoßstangen (6) und Pendelhebel auf das Höhenruder übertragen (siehe auch „Übersichts-

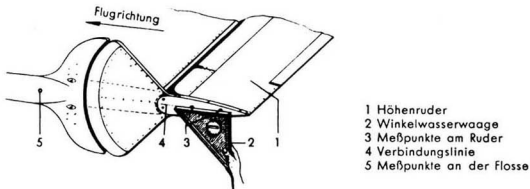
bild der Höhensteuerung"), dessen Ausschläge ebenfalls gegen die von außen an das Ruder angreifenden Kräfte durch Anschläge begrenzt sind.



### Einstellung der Höhensteuerung

Die Einstellung der Höhensteuerung erfolgt nach den Angaben, die im „Einstellplan der Höhensteuerung“ (Abb. 30) gemacht sind.

Zur Bestimmung der Rudernulllage muß die Längsneigung des ganzen Flugzeuges an der rot gekennzeichneten Meßlinie an der rechten Rumpfaußenwand zwischen Spant 2 und 3 mit Hilfe einer Winkelwasserwaage (2) festgestellt werden. (Bei einem Teil der Maschinen auf der linken Seite zwischen Spant 2—3). Die gleiche Neigung muß das Höhenruder (1) haben. Gemessen wird diese ebenfalls mit der Winkelwasserwaage an der Verbindungslinie (4) der zwei roten Meßpunkte (3) an der Höhenruderendkappe (Abb. 4).



**Abb. 4: Bestimmung der Rudernulllage**

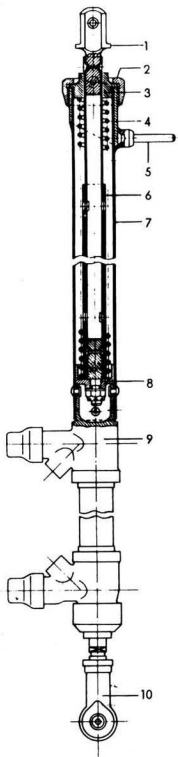
Außerdem müssen die Pendelhebel in Rudernulllage sich in der im Einstellplan angegebenen Lage befinden. Abweichungen sind an den verstellbaren Stoßstangenköpfen (siehe Übersichtsbild Abb. 29) zu berichtigen. Die Lage der verstellbaren Stoßstangenköpfe ist aus dem Einstellplan der Höhensteuerung ersichtlich.

Anschließend sind die Ausschläge des Höhenruders, die nach oben  $40^\circ$  und nach unten  $30^\circ$  betragen, in gleicher Weise mit der Winkelwasserwaage nachzuprüfen. In den Endlagen darf außer den vorgesehenen Begrenzungsanschlagen kein Steuerungsteil anschlagen. Die eingebauten Stoßstangen müssen um die Längsachse in ihren Kugellagern noch beweglich sein.

### Sicherheitssteuerung

Um ein unzulässig starkes Abfangen aus dem Sturzflug zu verhindern, wird ein Anschlaghebel (Abb. 3) (9) beim Anstellen der Sturzflugbremsklappen ölhdraulisch durch eine Einziehstrebe (12) mit Betätigungszyylinder (10) verstellt, an dem ein auf der Querwelle (2) aufgenieteter Hebel (7) anschlägt und so nur (bei eingeschalteter Sicherheitssteuerung) einen Ausschlag des Steuerknüppels von  $7^\circ 30'$  beim Ziehen zuläßt. Notfalls kann er durch Mehraufwand an Kraft bis zu einem Ausschlag von  $13^\circ$  gezogen werden. Das Überziehen wird durch Zusammendrücken der im Betätigungszyylinder (10) eingebauten Feder ermöglicht.

Damit das Höhenruder auf einen bestimmten Ausschlag eingestellt werden kann, befindet sich an dem mit der Querwelle (Abb. 3) (2) vernieteten Hebel (7) eine Anschlagschraube (8). Dieselbe wird vor Ablieferung des Flugzeuges von seiten des Werkes eingestellt und mit einer Jfa-Plombe versehen.



In Abb. 5 ist in einem Schnittbild der Aufbau der Einziehstrebe und Betätigungs- zylinder dargestellt. Die Feder (4) im Be- tätigungs- zylinder ist mit einer Vorspan- nung von 18 kg ( $\pm 2$ ) eingebaut. In zu- sammengedrücktem Zustand, also bei überzogener Sicherheitssteuerung, besitzt dieselbe eine Spannung von 36 kg ( $\pm 4$ ) bei einem Hubweg von 75 mm. Eine Ver- stellung des Betätigungs- zylinders in der Länge ist durch den an der Einziehstrebe befindlichen verstellbaren Ösenkopf (10) möglich.

Eine Wartung und Prüfung der Sicher- heitssteuerung ist nicht erforderlich. Aus dem „Schaltplan der Oldruckanlage“ so- wie aus der Beschreibung im Abschnitt „Oldruckanlage“ ist die Schaltung der Sicherheitssteuerung mit der Sturzflug- bremsen zu ersehen.

### Abfangvorrichtung

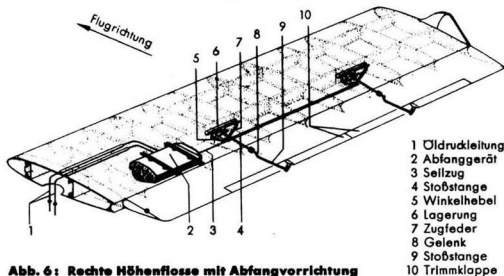
In der rechten Höhenflosse (Abb. 6) ist ein Abfangerät (2) eingebaut, das öl- hydraulisch mit den Sturzflugbremsklap- pen gekuppelt ist. Beim Herausklappen derselben bewirkt das Abfangerät eine Anstellung der an der rechten Höhenruder- hälfte befindlichen Trimmklappen (10).

Beim Abwerfen der Bombe wird gleich- zeitig die Abfangvorrichtung durch einen Magnet elektrisch ausgelöst, wobei die Trimmklappen in ihre Normalstellung zu- rückgehen und durch Schwanzlastigwerden des Flugzeuges das Abfangen einleiten.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1 Gabelkopf      | 7 Zylinderrohr   |
| 2 Überwurfmutter | 8 Schiebehülse   |
| 3 Hülse          | 9 Einziehstrebe  |
| 4 Feder          | 10 verstellbarer |
| 5 Führungsstift  | Ösenkopf         |
| 6 Abstandsrohr   |                  |

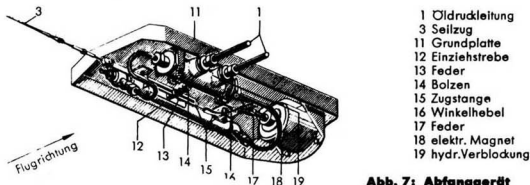
**Abb. 5: Betätigungs- zylinder der Sicherheitssteuerung**



**Abb. 6: Rechte Höhenflosse mit Abfangvorrichtung**

Das zwischen mittlerem und hinterem Träger in der Höhenflosse eingebaute Abfanggerät (siehe auch Abb. 7) trägt auf einer Grundplatte (11) die hydraulische Verblockung (19), die Einziehstrebe (12) mit Zugstange (15) und den zur Auslösung erforderlichen elektrischen Magneten (18), der an einem federbelasteten Winkelhebel (16) angreift. Von der Zugstange aus werden die Trimmklappen (10) über einen Seilzug (3), Winkelhebel (5) und Stoßstangen nach oben angestellt.

Das Vorspannen der Abfangvorrichtung erfolgt durch einen am Kolben der Einziehstrebe befindlichen Bolzen (14), der die Zugstange (15) an einer Nase mitnimmt. Beim Auslösen wird die Zugstange vom Magnet aus durch den kurzen Schenkel des federbelasteten Winkelhebels (16) angehoben, so daß dieselbe vom Bolzen (14) abgleitet. Durch die an den Winkelhebeln (5) angreifende Zugfeder (7) wird die Zugstange in ihre Ausgangsstellung zurückgezogen, wobei die Trimmklappen wieder in ihre Normalstellung zurückkehren. Die Zugstange führt hierbei einen Weg von 6 mm aus.

**Abb. 7: Abfanggerät**

Aus dem „Schaltplan der Öldruckanlage“ sowie aus der Beschreibung im Abschnitt „Öldruckanlage“ ist die Schaltung der Abfangvorrichtung mit der Sturzflugbremse zu ersehen.

## Seitensteuerung

### Beschreibung

Die Betätigung des Seitenruders (Abb.8) erfolgt durch ein Fußhebel-paar über Kegelradgetriebe, Hebel und Seile zum Ruder. Die Seile laufen an der Rumpfsseitenwand im Führer- und Schützenraum in einer rot-weiß gekennzeichneten Verkleidung.

Die Fußtritte können bis zu einem Ausschlag von  $\pm 18^\circ$  durchgetreten werden. Die Begrenzung der Ausschläge erfolgt durch Anschläge an den Fußhebeln und der Flosse. Der Körpergröße des Führers entsprechend kann die Stellung der Fußtritte (15) durch Einrasten der Kupplungsbolzen (12) in die verschiedenen Löcher des inneren Hebels (13) eingestellt werden.

Durch Niedertreten der Fußtritte mit den Fußspitzen werden die Lauf-radbremsen betätigt (siehe „Bremsanlage“ im Abschnitt „Fahrwerk“).

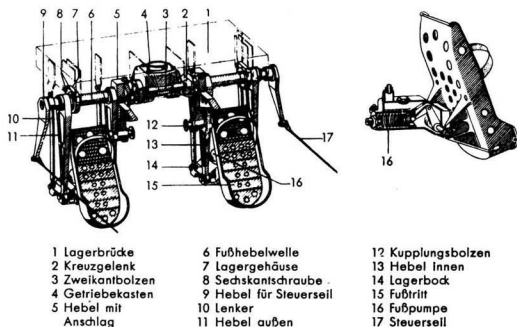


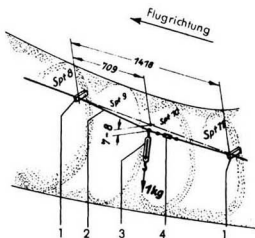
Abb. 8: Seitensteuerung

### Einstellung der Seitensteuerung

Die Einstellung der Seitensteuerung erfolgt nach dem „Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung“ Abb.31.

Das in Mittelstellung ausgerichtete Fußtrittpaar ist an das in Nulllage befindliche Seitenruder mit den Steuerseilen über die entsprechenden Seilumlenkrollen anzuschließen. Der Seilzug ist mit einer bestimmten Vorspannung einzubauen. Dieselbe ist gewährleistet, wenn zwischen der Seilführung (1) am Spant 8 und der Seilführung (1) am Spant 11

(siehe auch Einstellplan) durch Anhängen einer Federwaage (3) im rechten Winkel zur Seilrichtung bei einer spez. Belastung von 1 kg ein Durchhang des Seiles (2) von 7 bis 8 mm festgestellt wird (siehe Abb. 9). Berichtigungen können an den Spannschlössern (4) vorgenommen werden.



**Abb. 9: Ermittlung der Seilvorspannung**

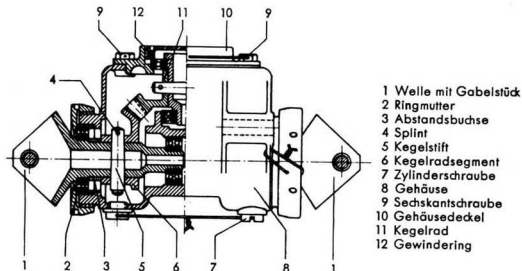
- 1 Seildurchführung
- 2 Seil
- 3 Federwaage
- 4 Spannschloß

### Aus- und Zusammenbau des Fußhebelgetriebes

Nach Entfernung des Bodenfensters (siehe (23) „Deckel und Klappenübersicht“ im Abschnitt „Allgemeines“) und Entspannen der Seile (Abb. 8) (17) sind die beiden Zweikantschrauben (3), mit welchen der Getriebekasten (4) an der Lagerbrücke (1) befestigt ist, sowie die Bolzen der beiden Kreuzgelenke (2) zu lösen. Das Getriebe kann nun nach unten herausgenommen werden.

Beim Ausbau der Fußhebelwellen sind nur die Schrauben (8), mit denen das Lagergehäuse (7) an der Lagerbrücke (1) befestigt ist, zu entfernen.

Zum Auseinanderbau des Getriebes ist der Gehäusedeckel (Abb. 10) (10) mit Kegelrad (11) durch Lösen der 4 Sechskantschrauben (9) auszubauen. Durch die entstandene Öffnung können die Splinte (4) der Kegelstifte herausgezogen und die Kegelstifte (5) selbst nach vorherigem Entfernen der beiden Zylinderschrauben (7) durch deren Löcher herausgeschlagen werden. Danach ist die Welle mit Gabelstück (1) herauszuziehen und die Kegelradsegmente (6) und Abstandsbuchsen (3) nach oben herauszunehmen.



**Abb. 10: Kegelradgetriebe**

Der Zusammenbau des Kegelradgetriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Alle Muttern und Kegelstifte sind zu sichern (für Kegelstifte Splinte, sonst Drahtsicherungen nehmen). Kegelstifte dürfen nicht durch Grat und Kerben beschädigt sein. Bis 3 mm  $\varnothing$  bestehen dieselben aus St 58, über 3 mm  $\varnothing$  aus St VCN 125 (durch abgesetzten Kopf gekennzeichnet); solche aus anderem Werkstoff dürfen nicht verwendet werden.

Die Kegelradsegmente müssen mit dem Kegelrad spielfrei kämmen, wofür der Lagerdeckel richtig einzupassen ist; erforderlichenfalls kann Ausgleich durch Papier- oder dünne Metallfolienbeilage zwischen Deckel und Gehäuse erfolgen.

Die Getriebeteile sind beim Zusammenbau mit „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ einzufetten.

## Quersteuerung

### Beschreibung

Die Querruder werden durch Querbewegen des Steuerknüppels (1) betätigt (siehe Abb. 3). Der Ausschlag am Knüppel beträgt nach jeder Seite hin 18° und ist durch Anschläge im Führerraum begrenzt.

Die Übertragung der Bewegungen des Steuerknüppels erfolgt über Hebel und Stoßstangen zu den äußeren Klappen, die als Querruder wirken (siehe „Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung“ Abb. 32).

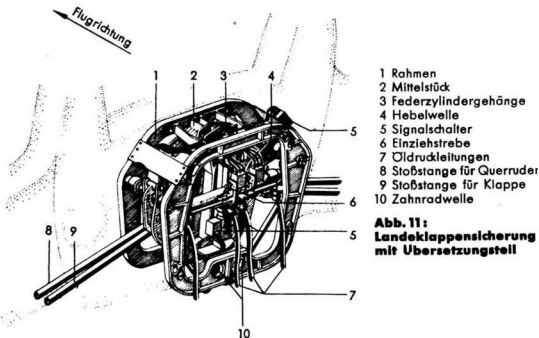
## Einstellung der Quersteuerung

Die Einstellung der Quersteuerung wird zusammen mit den Verstellklappen (siehe dortselbst unter „Einstellung der Querruder und Verstellklappen“) nach dem „Einstellplan der Querruder und Klappenverstellung“ vorgenommen.

## Klappen- und Flossenverstellung

### Beschreibung

Die Verstellklappen, bestehend aus den Querrudern, den mittleren und inneren Verstellklappen, werden ölhydraulisch über Schaltschieber und Einziehstrebe angestellt; hierbei können die Querruder weiter als solche betätigt werden. Damit beim Überschreiten der zulässigen Geschwindigkeiten bei angestellten Klappen eine Gefährdung des Tragwerkes verhindert wird, ist in das Steuerungsgestänge eine Landeklappensicherung (Abb. 11) zwischengeschaltet.



**Abb. 11:**  
Landeklappensicherung  
mit Übersetzungsteil

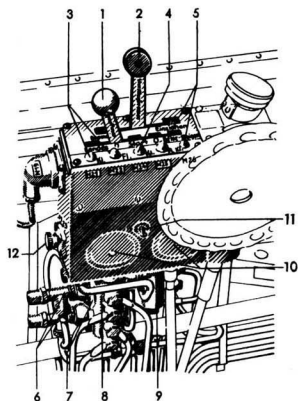
Zwangsläufig beim Anstellen der Klappen wird, um die Lastigkeit auszugleichen, die Höhenflosse ölhydraulisch über Einziehstrebe und Verstellgetriebe (Abb. 19) negativ angestellt.

Um dem Führer die jeweilige Stellung, in der Klappen und Flosse sich befinden, anzuzeigen, leuchten im Schaltkasten (Abb. 12) für die Anstellung auf Start — Reise — Landen entsprechende Signallampen auf.

Eine „Übersicht der Klappen- und Flossenverstellung“ ist aus Abb. 32, die Schaltung aus dem „Schaltplan der Öldruckanlage“ Abb. 22 zu ersehen.

## Bedienung

Die gemeinsame Verstellung von Klappen und Flosse erfolgt durch einen Schalthebel (Abb. 12) (1), der in einem Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand neben dem Führersitz angebracht ist. Durch den Schalthebel werden zwei Schaltschieber (7, 9) betätigt, von denen aus das Drucköl in die Einziehstreben für Landeklappen und Höhenflosse gesteuert wird.



- 1 Schalthebel Klappe — Flosse
- 2 Schalthebel Sturzflugbremse
- 3 Signallampe Klappe und Flosse für Stellung „Landen“
- 4 Signallampe Klappe für Stellung „Start“
- 5 Signallampe Flosse — Klappe für Stellung „Reise — Steigen“
- 6 Überdruckventil 55 atü
- 7 Schaltschieber für Klappen
- 8 Schaltschieber für Sturzflugbremse
- 9 Schaltschieber für Flosse
- 10 Deckel
- 11 Schmierkopf
- 12 Verdunkler

**Abb. 12: Schaltkasten**

Um die Verstellklappen in die gewünschte Anstellung zu bringen, wird der Schalthebel (1) von seiner Nullstellung aus in die entsprechende Stellung (Start — Reise — oder Landen) gebracht. Nach Aufleuchten der zugehörigen Signallampen (3, 4, 5) ist der Schalthebel wieder in eine der beiden Nullstellungen zurückzubringen, damit die Arbeitsleitungen wieder drucklos werden.

Fahren die Klappen bei der Schaltbetätigung nicht aus, so ist die Fluggeschwindigkeit noch zu groß. Bei entsprechender Verringerung der Geschwindigkeit gehen die Klappen von selbst in ihre vorher geschaltete Stellung (siehe unter „Landeklappensicherung“).

Ebenso gehen die Klappen bei notwendig werdendem Durchstarten auf ihre der Fluggeschwindigkeit entsprechende Anstellung zurück. Auf keinen Fall dürfen sie während des Durchstartens ganz eingefahren werden. Dies darf erst in ausreichender Höhe erfolgen.

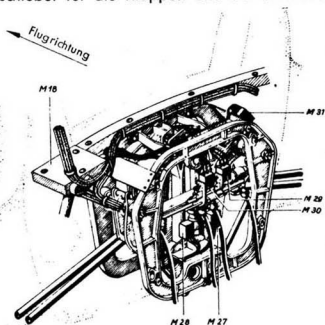
Bei Ausfall der Motorpumpe, außer wenn Ventil der Motorpumpe hängt, kann der erforderliche Arbeitsdruck (etwa 75 atü) zum Fahren der Klappen und Flosse durch eine Handpumpe erzeugt werden. Der Pumpenhebel hierfür befindet sich an der rechten Seite des Führersitzes. Die Druckmesser der beiden Druckkölleitungen befinden sich an der linken Rumpfseitenwand.

**Der Schaltkasten** (Abb. 12) enthält den Schalthebel (1) für die Klappen und Flosse und den Schalthebel (2) für die Sturzflugbremsklappen. In den Führungsschlitz des Deckbleches am Schaltkasten sind bei den einzelnen Schaltstellungen Einschnitte vorhanden, in welche die Schalthebel einrasten.

Am Schaltkasten sind weiter die Schaltschieber (7, 8, 9), die von den beiden Schalthebeln (1, 2) betätigt werden, angebaut. Durch den Schalthebel für Klappen- und Flossenverstellung werden der Schaltschieber für die Klappen und der Schaltschieber für die Höhenflosse

gemeinsam betätigt. Aus der Abb. 23 sind bei den einzelnen Betätigungen die Schaltstellungen der Schieber ersichtlich.

Seitlich am Schaltkasten wird durch eine Steckkupplung (M 19 und M 20) der Anschluß von den Signalschaltern zu den im Schaltkasten befindlichen Signallampen (M 21, M 22, M 24, M 25, M 26) hergestellt. Zum Abblenden der Signal-Lampen befindet sich ein Verdunkler (M 23) unterhalb der Steckkupplung (M 19).



**Abb. 13: Signalschalter an der Landeklappensicherung**

## Signalanlage

Die Signalanlage dient dazu, dem Führer die Stellung von Klappen und Flosse anzuzeigen, wobei die jeweilige der Klappen- bzw. Flossenstellung entsprechende Signallampe im Schaltkasten aufleuchtet (siehe auch Schaltbild Blatt 918). Die Signalschalter hierzu sind an der Landeklappensicherung und der Einziehstrebe bzw. dem Flossenverstellgetriebe angebracht.

Die Signallampe M26 für Klappen und M25 (Abb. 12) für Flosse leuchtet auf, wenn Klappen und Flosse in Reisstellung stehen, wobei der zugehörige Signalschalter M31 gedrückt und M27 nicht gedrückt wird. Für die Flossensignallampe M25 sind die entsprechenden Signalschalter M35 gedrückt und M33 nicht gedrückt.

In Startstellung der Klappen leuchten nur die Signallampen M24 für Klappe und M22 für Flosse auf. Bei den Klappen ist dabei der Schalter M30 gedrückt und M28 nicht gedrückt. Für die Flossensignallampe M22 ist der Schalter M34 gedrückt und M32 nicht gedrückt.

In Landstellung von Klappen und Flosse leuchten die Signallampen M21 und M22 auf. Bei den Klappen ist dabei der Schalter M29 gedrückt. Für die Flossensignallampe M22 ist der Schalter M34 gedrückt und M32 nicht gedrückt.

Die Anordnung der Signalschalter ist aus Abb. 13 für die Klappenanzeige und aus Abb. 19 für die Flossenanzeige ersichtlich. Das „Schaltbild der Signalanlage“ ist im Abschnitt 9 „Ausrüstung“ Abb. 11 dargestellt.

## Landeklappensicherung

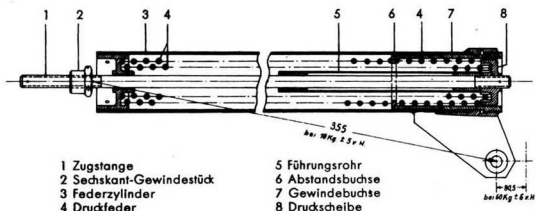
Um eine Gefährdung bzw. Überbeanspruchung des Tragwerkes bei großer Fluggeschwindigkeit durch angestellte Landeklappen, also zu großem Klappenmoment zu vermeiden, ist eine Landeklappensicherung eingebaut, welche ermöglicht, daß die Klappen durch den Staudruck auf eine zulässige Anstellung zurückgehen, die der jeweiligen Fluggeschwindigkeit entspricht.

Die Landeklappensicherung (Abb. 11), die im Rumpf am Träger II angebracht ist und durch den Schützenraum zugänglich ist, besteht aus dem Rahmen (1), dem vorgespannten Federzylindergehänge (3), Stoßstangen, Hebeln und der ölhydraulischen Einziehstrebe (6), welche durch zwei Kolben das Anstellen der Klappen auf „Reise-, Start- oder Landstellung“ veranlaßt. Der rechte Kolben fährt aus, wenn die Klappen von „Reise“ auf „Start“ angestellt, der linke Kolben fährt aus, wenn die Klappen von „Start“ auf „Landen“ weiterverstellt werden. Beim Anstellen der Klappen von „Reise“ auf „Landen“ fahren also beide Kolben aus und beim Zurückstellen auf „Reise“ beide Kolben ein.



Ist nun bei angestellten Klappen die Geschwindigkeit noch zu groß, so überwindet das Klappenmoment das Federzugmoment. Die Klappen werden also durch den erhöhten Staudruck in eine kleinere Anstellung zurückgedrückt und ziehen dabei das Federzylindergehänge auseinander. Verringert sich die Geschwindigkeit, so werden die Klappen durch die gespannten Federn wieder angestellt (siehe auch unter „Übersetzungsteil für Querruder und Klappenstoßstangen“).

Gehen die Klappen beim Schalten nicht in die gewünschte Anstellung, so ist die Geschwindigkeit des Flugzeuges folglich noch zu groß. Bei Verminderung der Geschwindigkeit folgen dann die Klappen dem Zuge



**Abb. 14: Federzylinder der Landeklappensicherung**

des gespannten Federzylindergehänges bis zur gewünschten Anstellung. Unterstützt wird diese Kraft durch die in jedem Flügel an den Winkelhebeln vor Qv. I angreifenden Federzylinder, die in der ausgefahrenen Stellung der Klappen gespannt sind.

**Der Ausbau der Landeklappensicherung** ist unter dem Abschnitt „Prüfen der Federzylinder“ beschrieben.

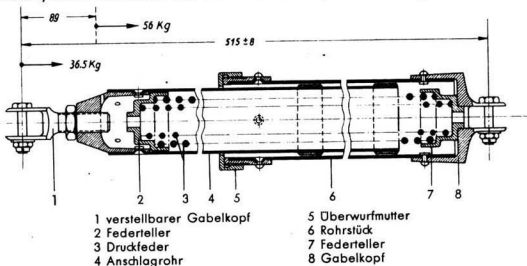
**Das Prüfen der Federzylinder** in der Landeklappensicherung auf die vorschriftsmäßige Spannung der in den Zylindern eingebauten Federn erfolgt in ausgebautem Zustand. Eine Nachprüfung wird bedingt, wenn sich beim „Prüfen der Verstellklappenmomente“ unzulässige Abweichungen ergeben.

Um das Gehänge aus der Landeklappensicherung herauszunehmen, muß erst diese aus dem Rumpf ausgebaut werden. Zuvor sind die Klappen in Landstellung zu bringen, da nur in dieser Stellung die Federn bis auf ihre Vorspannung entlastet sind.

Bevor die 4 Sechskantbolzen, mit denen der Rahmen der Landeklappensicherung (Abb. 11) am Träger II verschraubt ist, gelöst werden, sind die vier Oldruckleitungen (7) an der Einziehstrebe (6), die Stoßstangen (8) zu den Querrudern am Winkelhebel und die (9) der Klappen an dem Hebel der Hebelwelle sowie der Hebel der Querruder-Hebelwelle am Zwischenglied zu lösen. Die elektrischen Leitungen 31 M, 36 M, 34 M, 30 M und 23 M sind am Aufbauverteiler M 18 (Rumpf links hinter Spant 3) abzuklemmen, die Kupplung M37 und M36 am Kabelkanal zu entkuppeln. Nachdem die 4 Sechskantbolzen nun am vorderen Rahmen gelöst sind, kann die Landeklappensicherung herausgenommen werden.

Für den Ausbau der Federzylinder wird jeweils zuerst am Lagerstück das obere Sechskant-Gewindestück an der Zugstange gelöst und dann der Sechskantbolzen, mit denen jeder Zylinder an einem Hebel der Zahnradwelle gelagert ist, entfernt. Die Federzylinder können nun nach unten herausgenommen werden.

Ein Federzylinder wird nun an der Zugstange aufgehängt und unten in Richtung des Zylinders mit 18 kg ( $\pm 5$  v.H.) belastet. Bei dieser Vorspannung muß der Federzylinder von Mitte Lagerauge bis Unterkannte Sechskantmutter der Zugstange eine Länge von 355 mm besitzen (siehe Abb. 14). Bei einer Vorspannung von 60 kg ( $\pm 5$  v.H.) muß sich der Federzylinder um einen weiteren Hub von 80,5 mm verlängern.

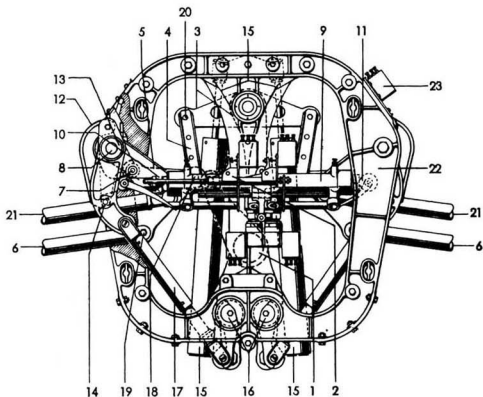


**Abb. 15: Federzylinder im Flügel**

Das Prüfen der im Flügel eingebauten Federzylinder (Abb. 15) erfolgt ebenfalls in ausgebautem Zustand. Derselbe soll bei einer Länge von  $515 \pm 8$  mm eine Vorspannung von 36,5 kg und bei einer Länge von  $426 \pm 8$  mm eine Spannung von 56 kg haben.

Berichtigungen der Federspannungen können durch Längenänderung, die bei den Federzylindern der Landeklappensicherung (Abb. 14) am Sechskantgewindestück (2) der Zugstange und bei den Federzylindern der Flügel (Abb. 15) am verstellbaren Stoßstangenkopf (1) vorgenommen werden.

Diese Nachprüfungen müssen bei allen Federzylindern vorgenommen werden. Ermüdete Federn sind durch neue zu ersetzen.



- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 Hebelwelle<br>(vom Führerraum) | 12 Lagerhebel                |
| 2 Zwischenglied                  | 13 Hebelwelle                |
| 3 Doppelhebelwelle               | 14 Anschlag                  |
| 4 Verbindungsstange              | 15 Federzylindergehänge      |
| 5 Winkelhebel                    | 16 Zahnradwelle mit Hebel    |
| 6 Stoßstange zum Querruder       | 17 Stoßstange                |
| 7 Drehachse                      | 18 Drehachse                 |
| 8 Drehachse                      | 19 Drehachse                 |
| 9 Einziehstrebe                  | 20 Drehachse                 |
| 10 Kolben links                  | 21 Stoßstange zu den Klappen |
| 11 Kolben rechts                 | 22 Rahmen                    |
|                                  | 23 Signalschalter            |

**Abb. 16: Landeklappensicherung mit Übersetzungsstell**

**Der Übersetzungsteil für Querruder- und Klappenstoßstangen** (Abb. 16), der mit der Landeklappensicherung vereinigt ist, ermöglicht, daß die äußere Klappe als Querruder und alle drei Klappen zusammen als Hilfsflügel verstellt werden können. Außerdem kann bei angestellten Klappen die äußere Klappe als Querruder um die neue Anstellachse weiter als solches betätigt werden.

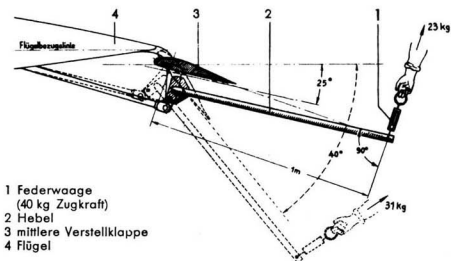
Das Querruder wird vom Führerraum aus durch die Hebelwelle (1) über Zwischenglied (2), Doppelhebelwelle (3), Verbindungsstange (4) und Winkelhebel (5) betätigt, an dem die Querruder-Stoßstange (6) im Flügel angreift. Die an der Hebelwelle (13) gelagerte Drehachse (7) des Winkelhebels (5) ist weiterhin beim Anstellen der Klappen um die Drehachse (8) der Hebelwelle (13) veränderlich.

Beim Anstellen der Klappen zum Landen werden durch den Öldruck die Kolben (10, 11) der Einziehstrebe (9) mit dem Lagerhebel (12) nach außen bewegt. Die Hebelwelle (13), die mit ihrem Anschlag (14) am Lagerhebel (12) anliegt, folgt nun durch die Kraft des gespannten Federzylindergehänges (15) über Zahnradwelle mit Hebel (16) und Stoßstange (17) nach. Die hierbei um die Drehachse (8) gedrehte Hebelwelle (13) hat somit auch die Lage der Drehachse (7) des Winkelhebels (5) verändert. Dabei ist der Winkelhebel (5) mit der Verbindungsstange (4) um die Achsen (7, 18, 19 und 20) in eine neue Lage gebracht worden, die über die Stoßstange (6) eine entsprechende Anstellung des Querruders bewirkt. Die Quersteuerung selbst beharrt während dieser Verstellung von der Doppelhebelwelle (3) über Zwischenglied (2) und Hebelwelle (1) mit Steuerknüppel in ihrer alten Lage. Das Querruder kann also als solches weiter betätigt werden.

### **Prüfen der Verstellklappenmomente**

Bei „großen Prüfungen“ sind die Verstellklappenmomente nachzuprüfen. Bei unzulässigen Abweichungen der zu messenden Werte sind die Federzylinder in der Landeklappensicherung und im Flügel auszubauen und nachzuprüfen (siehe unter „Prüfen der Federzylinder“).

Die Prüfung (Abb. 17) wird mit Hebel (2) und Federwaage (1), die zum Betriebshilfsgerät gehören, an dem mittleren Hebel der mittleren Verstellklappe am linken und anschließend am rechten Flügel vorgenommen. Gemessen wird bei der Klappenanstellung „Start“ (25°) und „Landen“ (40°). Beim Ansetzen der Federwaage mit den angegebenen Belastungen (bei 25° Anstellung mit 23 kg — bei 40° Anstellung mit 31 kg) muß ein Beginn der Aufwärtsbewegung der Klappen eintreten. Die Zugrichtung der Federwaage muß rechtwinklig zum Hebel erfolgen, da sonst falsche Werte gemessen werden. Die Abweichungen dürfen  $\pm 5$  v.H. der Werte betragen.



**Abb. 17: Prüfen der Verstellklappenmomente**

Ergeben sich geringere Werte bzw. Momente, so sind die Federn mit größerer Vorspannung zu versehen. Bei den Federzylindern der Landeklappensicherung erfolgt dies durch Weitereinschrauben des Sechskantgewindestückes an der Zugstange und bei den Federzylindern im Flügel am verstellbaren Gabelkopf.

Die Federzugmomente sind bei angestellten Klappen ( $40^\circ$ ) am größten. Sie nehmen mit zurückgehender Anstellung derselben trotz wachsender Federspannung ab, da mit der Drehung der Zahnradwelle in der Landeklappensicherung bzw. des Hebels im Flügel der Kraftarm kürzer und so das Abnehmen der Federzugmomente dann kleiner wird. Es ist also nicht die durch die Federspannung entstehende Zugkraft, sondern das durch die Hebelstellung bewirkte Zugmoment ausschlaggebend. Die Klappenanstellung paßt sich somit bei zunehmender Geschwindigkeit des Flugzeuges durch den erhöhten Staudruck den Luftkräften an.

### **Einstellung der Querruder und Verstellklappen**

Die Einstellung der Querruder und Verstellklappen erfolgt nach dem „Einstellplan der Quersteuerung und Klappenverstellung“ Abb. 33.

Die Längsneigung des Flugzeuges ist mit der Winkelwasserwaage an der rot gekennzeichneten Meßlinie an der Rumpfaußenwand zwischen Spant 2 und 3 festzustellen. Beim Einstellen der Querruder und Verstellklappen muß der im Einstellplan (siehe auch Nivellierblatt im Anhang) angegebene Anstellwinkel der betreffenden Klappe von dem gemessenen Winkel der Flugzeuglängsneigung abgezogen werden.

Beispiel: Anstellwinkel der inneren Verstellklappe  $7^\circ$

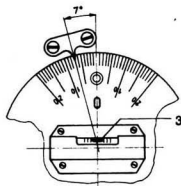
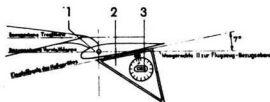
Gemessene Flugzeugneigung  $12^\circ$

Die Winkelwasserwaage muß bei Nullstellung der Klappe  $12^\circ - 7^\circ = 5^\circ$  anzeigen (siehe Abb. 18).

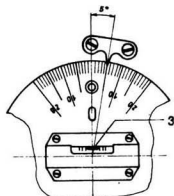
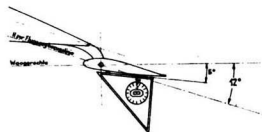
In waagerechter Lage des Flugzeuges (Flugzeugneigung  $0^\circ$ ) bildet die Meßlinie oder Einstellbasis des Meßgerätes mit der Querruder- bzw. Klappenbezugslinie den im Einstellplan angegebenen Winkel. Die Querruder und Klappen befinden sich hierbei in Nulllage.

Stimmen die gemessenen Winkel nicht, so muß die richtige Einstellung an der letzten Stoßstange, die zum Querruder oder zur Klappe führt,

Flugzeug in waagerechter Lage



Flugzeug in Spornlage ( $12^\circ$  Anstellung)



1 mittlere Verstellklappe  
in Nullstellung (Reise)

2 Winkelwasserwaage  
3 Libelle

**Abb. 18: Messung der Nulllage der Verstellklappen**

vorgenommen werden. Voraussetzung dafür ist, daß die Hebel in den im Einstellplan angegebenen Stellungen stehen.

Die Querruder werden nun bis zum Anschlag ausgeschwenkt und in gleicher Weise gemessen. Dann sind die Hilfsflügel anzustellen und zu messen, ebenso die Querruderausschläge in dieser angestellten Stellung.

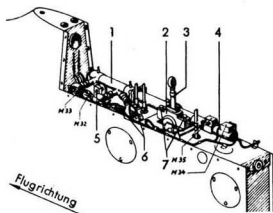
Bei allen Messungen müssen sich die jeweiligen Ausschläge nach dem Einstellplan bzw. nach dem Nivellierblatt im Anhang ergeben und müssen die Messungen an den linken und rechten Klappen sowie Rudern vorgenommen werden.

Ausgangspunkt für die Einstellung der Querruder ist die Normalstellung des Steuerknüppels, für die Einstellung der Verstellklappen die Reisestellung derselben.

### Höhenflossenverstellung

Die Ausgleichsverstellung der Höhenflosse (Abb. 19) erfolgt von ihrer Nullstellung aus gleichzeitig mit der Verstellung des Hilfsflügels (Querruder und Verstellklappe). Bei angestellten Landeklappen in Startstellung ( $25^\circ$ ) hat die Flosse bereits ihre größte Anstellung von  $-5^\circ$ .

Die Verstellung der Flosse erfolgt ebenfalls mit Drucköl über Schaltschieber und Einziehstrebe durch ein Verstellgetriebe (Abb. 20). Der Schaltschieber wird hierbei gemeinsam mit dem der Klappenverstellung durch den Schalthebel für Klappe und Flosse (siehe Schaltkasten Abbildung 12) betätigt.



- 1 Einziehstrebe
- 2 Verstellgetriebe
- 3 verstellbare Strebe
- 4 Signalanlage
- 5 Flossenlagerung
- 6 Druckölleitung
- 7 Sechskantschraube

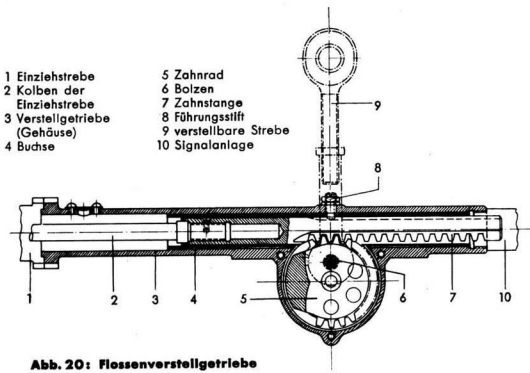
- M 32 Signalschalter
- M 33 Signalschalter
- M 34 Signalschalter
- M 35 Signalschalter

**Abb. 19: Höhenflossenverstellung**

Aus dem „Schaltplan der Öldruckanlage“ sowie aus der Beschreibung im Abschnitt „Öldruckanlage“ ist der Anschluß der Einziehstrebe zu ersehen.

Der Kolben (Abb. 20) (2) der Einziehstrebe (1) greift an der Zahnstange (7) des Verstellgetriebes an, die ein Zahnrad (5) bewegt, an dem exzentrisch am Bolzen (6) eine verstellbare Strebe (Stoßstange) (9) gelagert ist. Durch die exzentrische Lagerung derselben wird beim Drehen des Zahnrades ein entsprechender Hub ausgeführt. An der anderen Seite greift die Strebe am hinteren Träger der Höhenflosse an und betätigt so die Verstellung.

Sollte bei der Einstellung der Höhenflosse die Normalstellung (Meßpunkte an der linken Seite der Flosse) nicht  $+1^\circ$  Anstellung zur Flug-



**Abb. 20: Flossenverstellgetriebe**

zeuglängsachse haben (Meßpunkte am Rumpf zwischen Spant 2 und 3), so ist Ausgleich an der verstellbaren Strebe (9), die an der Flosse bzw. dem Verstellgetriebe angreift, vorzunehmen.

**Das Höhenflossen-Verstellgetriebe** (Abb. 20) mit Einziehstrebe (1) und Signalanlage (10) ist an dem abgesetzten Rumpffende auf dem Längsspant mit 2 Sechskantschrauben angebracht. Mit dem Getriebe ist die Einziehstrebe an einem Flansch mit 4 Sechskantschrauben befestigt. Der Kolben (2) derselben ist mit der Zahnstange (7) verschraubt und durch einen Gewindestift gesichert.



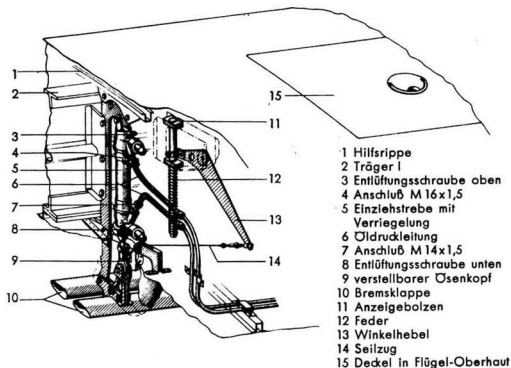
Für die Stellungsanzeige der Höhenflosse sind die Signalschalter (Abb. 19) M33 und M35 (Anzeige für Reisstellung) an der sie betätigenden Einziehstrebe und auf einer sogenannten Signaleinrichtung, die mit dem Gehäuse des Getriebes verschraubt ist, die Signalschalter M32 und M34 (Anzeige für Start und Landstellung) angebracht. Letztere werden durch einen mit der Zahnstange verschraubten Bolzen über Anschläge und Hebel gedrückt.

Weiteres über die Signalanlage (Anzeigevorrichtung) siehe unter „Signalanlage“.

## Sturzflugbremse

### Beschreibung

An jeder Tragflügelunterseite am Träger I sind Sturzflugbremsklappen angebracht, die kurz vor dem Ansetzen zum Sturzflug ölhyadraulisch



**Abb. 21: Betätigungszylinder für Sturzflugbremsklappe**

ausgefahren werden. In Bremsstellung der Klappen wird die Sturzfluggeschwindigkeit der Maschine auf 540 km/Std. begrenzt. Der Sturzflug soll nur mit ausgefahrener Sturzflugbremse ausgeführt werden.

Um dem Führer die Stellung der Bremsklappen anzuzeigen (Abb. 21), befindet sich in jeder Flügeloberseite ein roter Anzeigebolzen (11). Bei ausgefahrenen Bremsklappen (10) treten auch sinngemäß die Anzeigebolzen aus der Flügeloberseite heraus, bei eingefahrenen Bremsklappen sind die Anzeigebolzen in den Flügel zurückgetreten. Die Bolzen werden vom Kolben der Einziehstrebe (5), an dem ein Seilzug (14) befestigt ist, über einen Winkelhebel (13) betätigt.

## Bedienung

Die Betätigung der Sturzflugbremsklappen erfolgt durch einen Schalthebel (Abb. 12) (2) im Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand. Durch den Schalthebel wird ein Schaltschieber (8) betätigt, von dem das Drucköl in die Einziehstreben der Bremsklappen und, da die Sturzflugbremse ölhydraulisch mit der Sicherheitssteuerung und Abfangvorrichtung gekuppelt ist, auch in deren Einziehstreben gesteuert.

Um die Bremsklappen auszufahren, ist der Schalthebel von seiner Nullstellung aus in Stellung „Bremsen“ zu bringen. Am Austreten der roten Anzeigebolzen in jedem Flügel erkennt man, wenn die Klappen in Bremsstellung ausgefahren sind.

In gleicher Weise erfolgt das Einziehen der Bremsklappen durch Schalten des Hebels auf „Einziehen“. Die Bremsklappen sind eingefahren, sobald die Anzeigebolzen in den Flügel zurückgetreten sind.

Nach jedem Schaltvorgang ist, wenn die Bremsklappen in ihren Endstellungen stehen, noch kurze Zeit zu warten, bevor auf die Nullstellung zurückgeschaltet wird, da erst nach der Endstellung der Klappen das Drucköl in die Einziehstrebe der Sicherheitssteuerung einströmt. Es darf erst dann auf Nullstellung zurückgeschaltet werden, wenn beide Druckmesser (an der linken Rumpfseitenwand) der hydraulischen Anlage einen Druck von etwa 55 atü anzeigen. Um unnötigen Betriebsdruck in den Leitungen zu vermeiden, muß nach jedem Schaltvorgang auf die Nullstellung zurückgeschaltet werden.

Zu beachten ist, daß die Sturzflugbremsklappen nur bei einer Geschwindigkeit bis zu 430 km/h ausgefahren werden können. Das Ausfahren während des Stürzens ist verboten.

Aus dem „Schaltplan der Öldruckanlage“ sowie aus der Beschreibung der „Öldruckanlage“ ist die Schaltung der Sturzflugbremsklappen mit der Sicherheitssteuerung und Abfangvorrichtung zu ersehen.

## Wartung und Prüfung des Steuerwerks

Bei Einstellung der Steuerung ist zu beachten, daß dieselbe in ihren Endlagen frei geht und alle Teile nur an den vorgesehenen Begrenzungsanschlägen anschlagen.

Die Seilzüge sind an ihren Führungsstellen auf etwaigen Verschleiß nachzuprüfen.

Bei einem Ausbau von Steuerungsteilen ist vor allem bei den verstellbaren Stoßstangen darauf zu achten, daß dieselben an den verstellbaren Stoßstangenköpfen in ihrer Länge nicht verstellt werden, da sich sonst eine Neueinstellung des Gestänges erforderlich macht. Bei einem Verstellen derselben ist darauf zu achten, daß die Mutter das Bolzengewinde noch auf ihrer ganzen Länge umfaßt. Ein in das rot umrandete Prüfloch eingeschobener Prüfdraht muß noch auf das Bolzengewinde treffen. Die Nutmutter ist als Gegenmutter wieder festzuziehen.

Um ein Verwechseln der Stoßstangen beim Zusammenbau zu vermeiden, sind dieselben mit Nummern gekennzeichnet (siehe „Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen“ Abb. 37).

Bei den Deckeln und Klappen überzeuge man sich von gutem Sitz und einwandfreiem Verschluß.

Die Höhenflossenlagerung ist auf festen Sitz durch Wippen am Höhenflossenende zu prüfen. Bei Klappen in der Lagerung, Höhenflosse abnehmen und richtigen Sitz des Gewinderinges und dessen ordnungsgemäße Sicherung durch Madenschraube überprüfen. Madenschraube muß in Ausbohrung des Gewinderinges eingreifen.

Die Schmierung der Steuerung erfolgt nach dem „Schmierplan für Steuerung“ im Abschnitt „Flugbetrieb“. Die Kegelradgetriebe der Trimmklappenverstellung und Seitensteuerung sind bei „großen Prüfungen“ von altem Fett zu reinigen und mit „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ neu zu fetten.

## Öldruckanlage

### Beschreibung

Mittels Drucköles werden die Landeklappen, die Höhenflosse, die Sturzflugbremsklappen, die Sicherheitssteuerung und die Abfangvorrichtung betätigt. Die ölhydraulische Anlage ist im „Schaltplan der Öldruckanlage“ Abb. 22 dargestellt. Die Lage der gezeichneten Geräte und Ventile im Schaltplan entspricht sinngemäß dem Einbauort im Flugzeug.

Die Bedienung erfolgt durch drei Schaltschieber, die am Schaltkasten befestigt sind und von zwei Schalthebeln betätigt werden können. Mit dem Schalthebel für Klappen- und Flossenverstellung werden gemeinsam die beiden Schaltschieber hierfür betätigt.

Der Ölumlaufl ist aus dem Schaltplan ersichtlich und erfolgt durch eine Teves-Hochdruckpumpe (4), die rechts am Apparateteil des Motors angeflanscht ist. Die Pumpe fördert bei Nullstellung der Schaltschieber über die beiden Druckölleitungen I und II, Schaltschieber (14, 15, 16) und Rücklaufleitung R in den Behälter (1) zurück, wobei die Druckölleitung I über den Schaltschieber der Landeklappen (16) zum Schaltschieber der Sturzflugbremse (15) und die Druckölleitung II über den Schaltschieber der Höhenflosse (14) ebenfalls zum Schaltschieber der Sturzflugbremse (15) geführt ist. Von letzterem geht dann die Rücklaufleitung R zum Behälter (1).

Auf beide Druckölleitungen arbeitet als Notbetätigung eine Teves-Handpumpe (8), die örtlich rechts, neben dem Führersitz, angeordnet ist. Die Saugleitung S ist an die Saugleitung der Motorpumpe angeschlossen. Zwischen Behälter (1) und Motorpumpe (4) ist in die Saugleitung ein Filter (3) zwischengeschaltet, das neben dem Behälter am Brandschott angeordnet ist. Als Abfluß dient eine Blindverschraubung (2). Zwischen Motor- und Handpumpe ist ein Rückschlagventil (31) eingebaut, um bei Ausfall der Motorpumpe mit der Handpumpe die erforderlichen Arbeitsgänge vornehmen zu können.

Zum Prüfen der Bremsklappen-, Klappen- und Flossenverstellung am Stand ist ein Außenbordanschluß (10, 11) vorhanden, an den eine Stationspumpe angeschlossen werden kann. Der Außenbordanschluß hat 2 Anschlüsse (10), die an die Druckölleitungen I und II führen. Ein dritter Anschluß (11) führt an die Saugleitung S. Die Anschlüsse bestehen aus selbstschließenden Argus-Rohrkupplungen, die zusätzlich mit Überwurfmutter und Dichtungskegel verschlossen werden. Zugänglich ist der Außenbordanschluß durch die linke Klappe (siehe (19) „Deckel- und Klappenübersicht“ im Abschnitt „Allgemeines“) an der Rumpfoberseite.

Um Überdrücke in den Leitungen zu vermeiden, ist in jede Druckölleitung ein Überdruckventil (9), das auf 75 atü eingestellt ist, zur Rücklaufleitung R zwischengeschaltet.

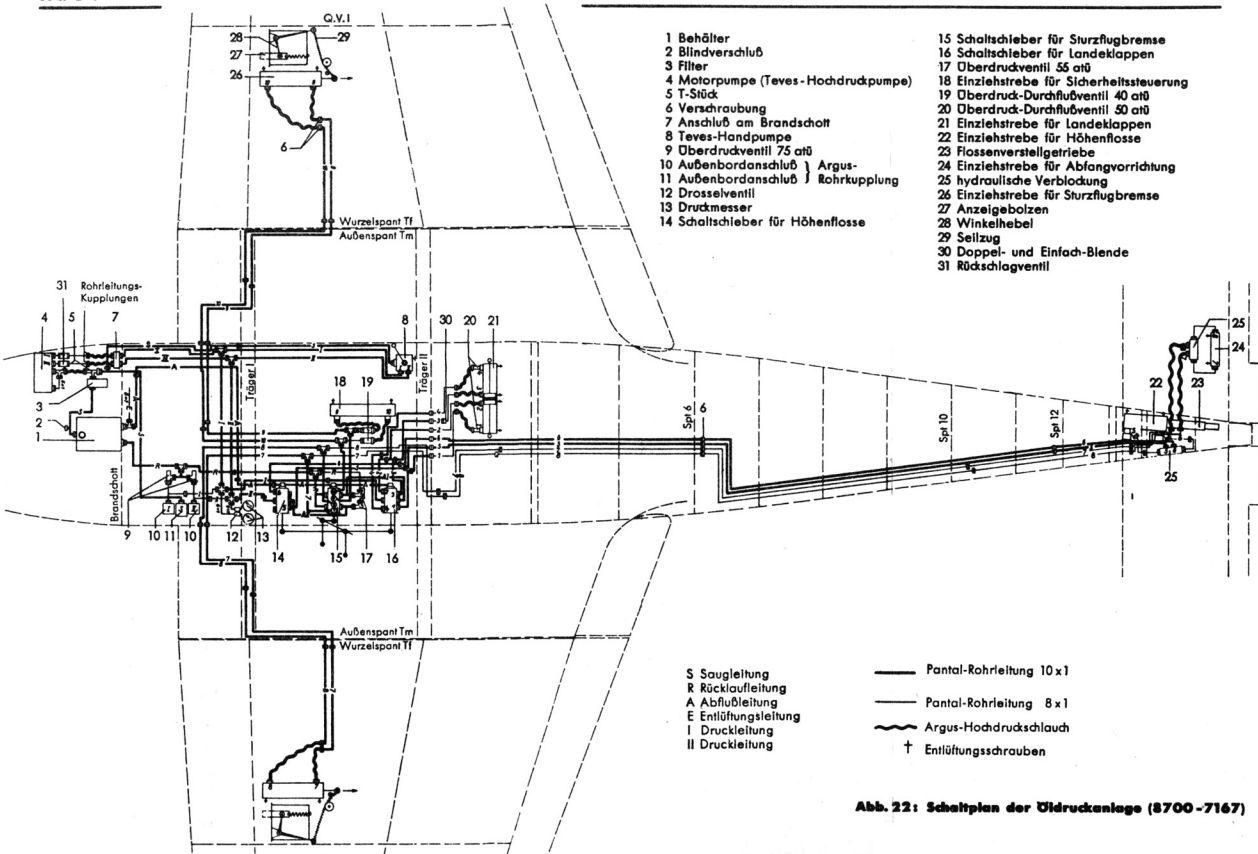


Abb. 22: Schaltplan der Hidruckanlage (8700-7167)

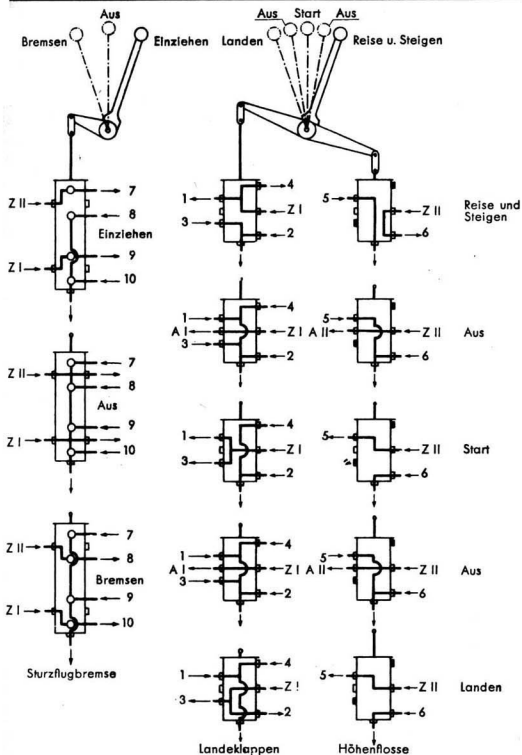


Abb. 23: Schaltstellungen der Schaltschieber

**Beim Ausfahren der Sturzflugbremsklappen**, wobei der Schaltschieber auf Stellung „Bremsen“ gebracht wurde, strömt das Drucköl (siehe Darstellung der Schaltstellungen im Schaltschieber der Sturzflugbremse Abb. 23) von der Druckölleitung I über den Schaltschieber (15) in die Leitung 10 zur rechten Einziehstrebe (26) und von der Druckölleitung II über den Schaltschieber (15) in die Leitung 8 zur linken Einziehstrebe (26) der Sturzflugbremse. Das abfließende Öl aus den Einziehstreben wird durch die Leitungen 9 und 7 über den Schaltschieber (15) in die Abflußleitung A zum Behälter (1) geleitet.

Gleichzeitig strömt Drucköl der Leitung 8 über die hydraulische Verblockung (25) zur Einziehstrebe (24) der Abfangvorrichtung. Die Leitung des hierbei von der Einziehstrebe abfließenden Oles ist über die Verblockung mit der Leitung 7 zusammengeführt.

An die Leitungen 9 und 10 ist über zwei Überdruck-Durchflußventile (19), die auf 40 atü eingestellt sind, die Einziehstrebe (18) der Sicherheitssteuerung angeschlossen. Das Drucköl von der Leitung 10 strömt jedoch erst über die Überdruck-Durchflußventile zur Einziehstrebe, wenn die Kolben der Bremsklappen die Endstellung erreicht haben und durch Druckerhöhung die 40 atü der Ventile überdrückt werden (Endanzeige durch Überdruckventile (17) 55 atü).

Beim Einziehen der Sturzflugbremsklappen findet der umgekehrte Vorgang statt, wobei die Leitungen 7 und 9 Drucköl und die Leitungen 8 und 10 das abfließende Öl führen. Die Überdruck-Durchflußventile (19) besitzen freien Durchgang für das von der Einziehstrebe (18) der Sicherheitssteuerung abfließende Öl.

**Beim Ausfahren der Verstellklappen und Flosse** werden, wie eingangs erwähnt, durch einen Schalthebel zwangsläufig der Schaltschieber (16) für die Klappen und der Schaltschieber (14) für die Flosse betätigt. Jeder der beiden hat außer den Stellungen „Reise — Start — Steigen“ noch zwei Nullstellungen (siehe Darstellung der Schaltstellungen der Schaltschieber für Klappen und Flosse Abb. 23). Die in der Landeklappensicherung eingebaute Einziehstrebe (21) für die Klappenbetätigung besitzt zwei getrennte Zylinderräume mit zwei Kolben. In der Endstellung „Reise“ sind beide Kolben eingefahren, in der Endstellung „Landen“ beide Kolben ausgefahren.

Werden die Klappen von „Reise“ auf „Start“ ausgefahren, so strömt das von der Pumpe kommende Drucköl der Leitung I im Schaltschieber (16) der Klappen in die Leitungen 1 und 3 der Einziehstrebe (21), wodurch der rechte Kolben ausgefahren wird. Über die Leitungen 2 und 4 fließt das Öl über Schaltschieber und Abflußleitung A in den Behälter ab.

In dem zwangsläufig mitbetätigten Schaltschieber (14) der Flosse wird das von der Pumpe kommende Drucköl der Druckölleitung II im Schaltschieber in die Leitung 5 gesteuert, die über eine hydraulische Verblockung (25) zu der Einziehstrebe (22) führt. Beim Ausfahren des Kolbens wird durch das Verstellgetriebe (23) die Flosse negativ angestellt. Über Leitung 6 und Schaltschieber (14) wird das abfließende Öl in die Abflußleitung A geführt.

Beim Zurückstellen der Klappen auf „Reise“ findet der umgekehrte Vorgang statt, wobei in den beim Ausfahren druckölführenden Leitungen 1, 3 und 5 das Öl über die Schaltschieber (16, 14) und Abflußleitung A in den Behälter zurückströmt und jetzt die Leitungen 1, 4 und 6 Drucköl führen.

Werden die Klappen von „Reise“ auf „Landen“ angestellt, so strömt Drucköl vom Schaltschieber (16) in die Leitungen 2 und 3, wodurch beide Kolben der Einziehstrebe (21) ausgefahren werden. Um das Ausfahren der Klappen zu dämpfen, sind in die jetzt rückölführenden Leitungen 1 und 4 Überdruck-Durchflußventile (20), die auf 50 atü eingestellt sind, zwischengeschaltet.

Für die Einziehstrebe (22) der Höhenflosse findet derselbe Strömungsverlauf statt wie beim Ausfahren der Klappen auf „Start“.

Beim Einfahren der Klappen von „Landen“ auf „Reise“ wird das Drucköl vom Schaltschieber (16) in die beiden Leitungen 1 und 4 gesteuert, um beide Kolben der Einziehstrebe (21) einzufahren. Die in den Leitungen 1 und 4 befindlichen Überdruck-Durchflußventile (20) haben in dieser Richtung freien Durchgang.

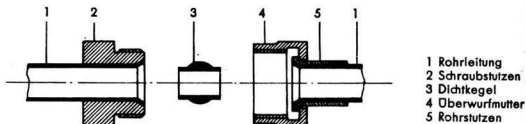
Werden von der Stellung „Landen“ die Klappen nur auf „Start“ zurückgestellt, so fährt, da die Leitungen 1 und 3 sowie für die Flosse die Leitung 5 Drucköl führen, nur der linke Kolben der Einziehstrebe (21) ein. Der rechte Kolben sowie der Kolben der Einziehstrebe (22) von der Flosse bleiben in ihrer ausgefahrenen Endstellung stehen.

Um den Arbeitsdruck (75 atü) jederzeit ablesen zu können, befinden sich an der linken Rumpfseitenwand zwei Druckmesser (13), die über Drosselventile (12) an die Öldruckleitungen I und II angeschlossen sind (siehe Schaltplan Abb. 22).

### Leitungsverlegung

Die für die Öldruckanlage in der Maschine verlegten Rohrleitungen bestehen aus Pantal-Rohr (10×1 mm und 8×1 mm für Betätigungs-, Druckleitungen usw.; 6×1 mm für Entlüftungsleitung und 5×1 mm für Leck-





**Abb. 24: Lötlose Maximall-Verschraubung**

leitung). Die Anschlüsse zu den Einziehstreben bestehen aus Argus-Hochdruckschlauch. Die Verbindung der Rohrleitungen sind durch lötlose Maximall-Verschraubungen mit Dichtkegel (Abb. 24) hergestellt. Bei einem Lösen derselben ist darauf zu achten, daß die Dichtkegel nicht verloren gehen und besonders bei Reduzierstücken wieder richtig eingesetzt werden. Blindverschraubungen sind durch Überwurfmutter mit Dichtkegel hergestellt.

Die im „Schaltplan der Öldruckanlage“ durch Buchstaben und Zahlen bezeichneten Leitungen und Anschlüsse stimmen mit den aufgemalten Bezeichnungen der verlegten Leitungen in der Maschine überein, so daß ein Verwechseln von Anschlüssen nach einem Ausbau unmöglich ist.

### Füllen der Öldruckanlage

Das Füllen der Öldruckanlage erfolgt mit einer Füllpumpe, die an den beiden Druckölleitungen I und II des Außenbordanschlusses (Argus-Rohrkupplung) anzuschließen sind. **Zum Füllen darf nur „Blaues Ate-Bremsöl“ genommen werden.**

Das Füllen der beiden Druckleitungen I und II erfolgt vom Außenbordanschluß bei Nullstellung der Schalthebel. Die Anschlüsse der Leitungen I und II (siehe Abb. 22) sind hierbei an der Motorpumpe (4) sowie an der Handpumpe (8) zu lösen. Sobald Bremsöl aus den Anschlüssen austritt, sind dieselben wieder an den Pumpen (4, 8) anzuschließen. Dann ist weiterzupumpen, bis über die Rücklaufleitung R Bremsöl im Behälter (1) eintritt bzw. derselbe halb gefüllt ist.

Die Anschlüsse an den beiden Druckmessern (13) sind zu lösen und erst dann wieder zu schließen, wenn bei langsamem Pumpen Öl ausgetreten ist.

Zum Füllen der Saugleitung S ist die Entlüftungsschraube an der Handpumpe (8) zu lösen und, wenn Bremsflüssigkeit (durch Gefälle vom Behälter zur Handpumpe) ausfließt, wieder zu schließen.

**Das Füllen der Leitungen für die Sturzflugbremse** erfolgt bei Schaltung „Bremsen“ und geöffneten Entlüftungsventilen an den Einziehstreben (26) im Flügel, der Einziehstrebe (18) für die Sicherheitssteuerung und der Einziehstrebe (24) der Abfangvorrichtung. Mit der Füllpumpe wird über den Außenbordanschluß (I und II) Bremsöl eingepumpt, bis dasselbe an den Entlüftungsschrauben der Einziehstreben im Flügel, der Abfangvorrichtung und Sicherheitssteuerung blasenfrei austritt. Die Entlüftungsschrauben (an den Einziehstreben bei den Anschlüssen 8 und 10) sind dann entsprechend dem Bremsölaustritt der Reihe nach zu schließen. Die Entlüftung der Sicherheitssteuerung wird erst als letzte nach einiger Zeit zu schließen sein, da die Überdruck-Durchflußventile (19) bei 40 atü erst durchlassen. Es ist dann weiterzupumpen, bis die Sturzflugbremsklappen ausgefahren, der Kolben bei der Sicherheitssteuerung eingefahren und die Abfangvorrichtung vorgespannt ist.

Der Schalthebel wird dann auf „Einziehen“ geschaltet und weiter gefüllt, bis die noch geöffneten Entlüftungsschrauben an den Einziehstreben bei den Anschlüssen der Leitungen 7 und 9, sobald Bremsöl blasenfrei austritt, ebenfalls geschlossen werden können.

**Das Füllen der Leitungen für die Klappen- und Flossenverstellung** erfolgt bei geöffneten Entlüftungsschrauben an der Einziehstrebe (21) der Landeklappensicherung und der Einziehstrebe (22) der Höhenflossenverstellung. Bei Schaltung „Landen“ wird Bremsöl über den Außenbordanschluß eingepumpt, bis dasselbe an den Entlüftungsschrauben (bei den Anschlüssen der Leitungen 2 und 3 der Einziehstrebe — Landeklappensicherung und Leitung 5 der Einziehstrebe — Höhenflosse) blasenfrei austritt. Dieselben werden geschlossen und weiter Bremsöl eingedrückt, bis die Klappen voll ausgefahren sind und die Höhenflosse angestellt ist.

Anschließend ist der Schalthebel auf Stellung „Reise“ zu bringen und weiter Bremsöl einzupumpen, bis dasselbe an den Entlüftungsschrauben (bei den Anschlüssen der Leitungen 1 und 4 der Einziehstrebe — Landeklappensicherung und Leitung 6 der Einziehstrebe — Höhenflosse) blasenfrei austritt und die dann zu schließen sind.

Der Behälter (1) wird etwa zur Hälfte mit Bremsöl ergänzt und mit dem Bodengerät, das am Außenbordanschluß anzuschließen ist, bei Nullstellung der Schalthebel Bremsöl kurze Zeit umgepumpt, damit die in Druck- und Saugleitung noch befindliche Luft über den Behälter entlüftet wird.



am Stutzen „b“ anzuschließen und zu prüfen, ob das Ventil bei etwa 4 atü noch leidlich dicht und ob das Ventil in der anderen Kammer durch den Kolben bei diesem Druck bereits geöffnet ist.

Dieselbe Prüfung ist durch Anschluß der Ölpumpe bei „d“ und anschließend bei „c“ vorzunehmen.

Undichte Ventile müssen neu eingeschliffen werden. Zu geringe Federspannung kann durch Dehnen der Feder erhöht werden.

Die Prüfung ist nur mit „Blauem Ate-Bremsöl“ vorzunehmen.

### Wartung der Öldruckanlage

Durch die Einfüllöffnung im Behälter, der oben am Brandschott angebracht ist, überzeuge man sich öfter von dem Ölstand. Gegebenenfalls ist derselbe bis zur Einfüllöffnung mit „Blauem Ate-Bremsöl“ zu ergänzen.

Macht sich in kurzen Zeiträumen ein Ergänzen des Ölstandes erforderlich, so ist eine Leckstelle in der Leitung oder die Dichtungsmanschette einer Einziehstrebe undicht. Derartige Stellen, durch Verschmutzen der umliegenden Teile oder Abtropfen von Bremsöl leicht festzustellen, sind unbedingt sofort abzudichten. Verschraubungen können in den meisten Fällen durch Nachziehen wieder dicht gemacht werden. Beim Schweißen von Pantal-Rohren sind die in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge“ gemachten Angaben zu beachten.

Wird ein Rohrstrang ausgewechselt, so muß die zugehörige Anlage an den Entlüftungsschrauben der Einziehstreben entlüftet werden (siehe auch unter „Füllen der Öldruckanlage“).

Die Rohrleitungen sind auf Scheuerstellen und festen Sitz in ihren Schellen zu untersuchen. Ebenso ist bei den Verschraubungen der Sicherungsdraht auf seine einwandfreie Beschaffenheit nachzuprüfen.

Beim Wiedereinbau von verlegten Rohrleitungen und von Ventilen, die auf einen bestimmten Druck eingestellt sind, ist darauf zu achten, daß diese wieder an dieselbe Stelle und in ihrer ursprünglichen Länge verlegt werden. Dasselbe gilt auch für die Ventile, die an ihrem alten Einbauort wieder anzubringen sind. Diese Richtlinien müssen beachtet werden, da bei geänderten Längen der Rohrleitungen und somit anderer Lage der Ventile zur Pumpe eine neue Druckeinstellung derselben erforderlich ist. Die Druckeinstellung der Ventile ist auf dem „Schaltplan der Öldruckanlage“ Abb. 22 ersichtlich.

Nach 15 Betriebsstunden ist das Filter in der Öldruckanlage (neben dem Behälter am Brandschott) in Waschbenzin zu reinigen. Durch Lösen

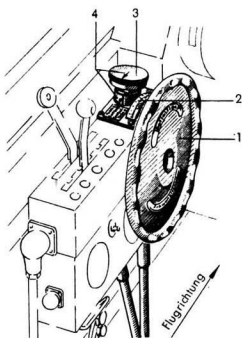
der Spannschraube kann die Filterglocke und somit der Filterkörper herausgenommen werden.

Bei Versagen der Anstellung der Landeklappe, Höhenflosse oder Sturzflugbremse ist an den betreffenden Betätigungszyindern zu entlüften.

## Höhenruder-Trimmklappenverstellung

### Beschreibung

Der Aufbau der Trimmklappenverstellung für Höhen- und Seitenruder ist aus dem „Übersichtsbild der Höhen- und Seitenrudertrimmung“ Abb. 34 ersichtlich.



- 1 Handrad für Höhenrudertrimmung
- 2 Anzeige für Höhenrudertrimmung
- 3 Handrädchen für Seitenruderentlastung
- 4 Anzeige für Seitenruderentlastung

**Abb. 26:**

### Höhen- und Seitenrudertrimmung

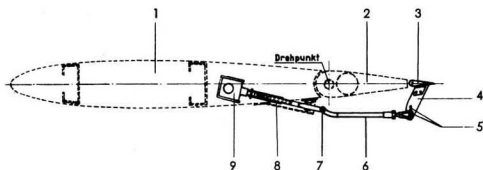
Die Einstellung der Trimmklappen und Hilfsruder (Abb. 27) erfolgt an den verstellbaren Stoßstangen (6), die zu den Klappenhebeln (4) führen. Die Größe der Klappenausschläge kann durch 3 bzw. 4 verschiedene Lagerpunkte (5) an den Klappenhebeln (4), in der die Stoßstangen gelagert sind, entsprechend verändert werden (siehe auch Einstellplan Abb. 35).

Die Verstellung der Höhenruder-Trimmklappen (9) erfolgt vom Führerraum aus durch Drehen des Handrades (1) an der linken Rumpfsseitenwand. Vom Handrad (1) aus erfolgt die Übertragung durch Kegelradgetriebe (3), Gelenkwellen (2), Schiebewelle (8), Verstellmutter mit Spindel (7) und Stoßstangen zu den beiden Trimmklappen des linken Höhenruders.

Außer der Verstellung vom Führerraum erfolgt noch eine selbsttätige als Hilfsruder. Die beiden Klappen an der rechten Höhenruderhälfte verstellen sich nur selbsttätig als Hilfsruder und beim Vorspannen der Abfangvorrichtung. Bei einem Ausschlag des Ruders erhalten die Klappen eine entgegengesetzte Anstellung und bewirken so eine Entlastung des Steuerdruckes.

Die Einstellung der Trimmklappen und Hilfsruder (Abb. 27) erfolgt an

Die Stellung der Höhenruder-Trimmklappe wird an einer Anzeigenvorrichtung (Abb. 26) (2) mittels Zeigers auf einem Schild, welches sich neben dem Handrad an der Rumpfsseitenwand befindet, angezeigt.



- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1 Höhenflosse       | 6 Stoßstange       |
| 2 Höhenruder        | 7 Gelenk           |
| 3 Trimmklappe       | 8 Verstellspindel  |
| 4 Trimmklappenhebel | 9 Kegelradgetriebe |
| 5 Lagerpunkte       |                    |

**Abb. 27: Trimmklappen- und Hilfsruderverstellung**

Der Zeiger schlägt in gleicher Richtung zur Klappenanstellung aus. Soll beispielsweise die Maschine schwanzlastiger werden, so muß beim Trimmen der Zeiger nach hinten gehen, während die Trimmklappe nach unten ausschlägt.

## Wartung und Prüfung

Alle Gelenke und Lager der Wellen sowie die Verstellspindeln sind bei Bedarf zu schmieren. Bei einem Ausbau der Gelenkwellen ist zu beachten, daß die Kegelstifte nicht verwechselt oder beschädigt werden. Ist eine Beschädigung vorgekommen, so sind die Kegelstifte nur durch solche aus gleichem Werkstoff zu ersetzen. Bei „großen Prüfungen“ (siehe Abschnitt „Allgemeines“) sind die Kegelradgetriebe mit „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ neu zu fetten.

## Seitenruder-Trimmkappenverstellung

### Beschreibung

Die Seitenruder-Trimmkappen werden durch ein Handrädchen an der linken Rumpfsseitenwand betätigt (Abb. 26). Den Aufbau der Anlage zeigt das „Übersichtsbild der Höhen- und Seitenrudertrimmung“ Abb. 34.

Vom Handrädchen (Abb. 34) (12) erfolgt die Übertragung über Welle (13) mit Kettenrädchen (14), an dem eine Rollenketten (15) mit Seilzug (18) über Führungen (17) und Seilrollen (19) eine Seiltrommel (22) mit Spiralscheiben (21) in Bewegung setzt. An den Spiralscheiben gleiten Hebel (20), an denen Seilzüge (23) über Umlenkrollen (24) die obere Seitenruder-Trimmklappe (26) anstellen. Außerdem erfolgt noch eine selbsttätige Verstellung als Hilfsruder.

Die untere Klappe am Seitenruder verstellt sich nur selbsttätig als Hilfsruder.

**Die Einstellung** der Trimmklappe und des Hilfsruders kann genau wie bei der des Höhenruders erfolgen (siehe auch Einstellplan Abb. 36).

Die Betätigung des Handrädchens für die Trimmklappenverstellung (Seitenruderentlastung) erfolgt sinngemäß zur gewünschten Drehrichtung des Flugzeuges. Soll beispielsweise ein Linksdrehen des Flugzeuges ausgeglichen werden, so ist das Handrädchen rechts herum zu drehen, wobei die Trimmklappe nach links ausschlägt.

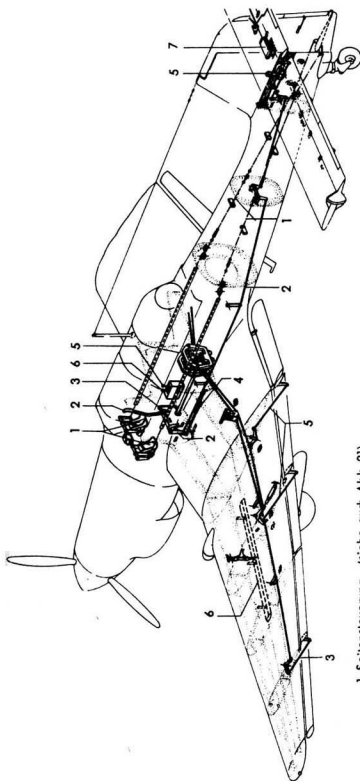
### Wartung und Prüfung

Hier gelten dieselben Vorschriften wie für die Höhenruder-Trimmklappenverstellung. Außerdem sind die Seilzüge an ihren Führungsstellen auf etwaigen Verschleiß nachzuprüfen. Ein Nachspannen kann an den Spannschlössern zwischen den Seilrollen am Spant 6 und 9 sowie zwischen Spant 13 und 14 vorgenommen werden.

---

## Übersichtsbilder und Einstellpläne zur Steuerung

<b>Übersichtsbild der Steuerung</b> .....	37
<b>Übersichtsbild der Höhensteuerung</b> .....	38
<b>Einstellplan der Höhensteuerung</b> .....	39
<b>Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung</b> .....	40
<b>Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung</b> .....	41
<b>Einstellplan der Quersteuerung und Klappenverstellung</b> .....	42
<b>Übersichtsbild der Trimmklappenverstellung</b> .....	43
<b>Einstellplan der Höhenrudertrimmklappen</b> .....	44
<b>Einstellplan der Seitenrudertrimmklappen</b> .....	45
<b>Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen</b> .....	46



- 1 Seitensteuerung (siehe auch Abb. 31)
- 2 Höhensteuerung (siehe auch Abb. 29)
- 3 Quersteuerung (siehe auch Abb. 32)
- 4 Sicherheitssteuerung
- 5 Klappen- und Flossenverstellung  
(siehe auch Abb. 32)
- 6 Sturzflugbremse (siehe auch Abb. 21)
- 7 Abfanggerät (siehe auch Abb. 7)

Die /// Flächen deuten die Lage der Deckel  
und Klappen für die Steuerungswartung an

**Abb. 28: ÜbersichtsBild der Steuerung** (Höhenruder- und Seitenruder-Trimmkappenverstellung siehe Abb. 34)



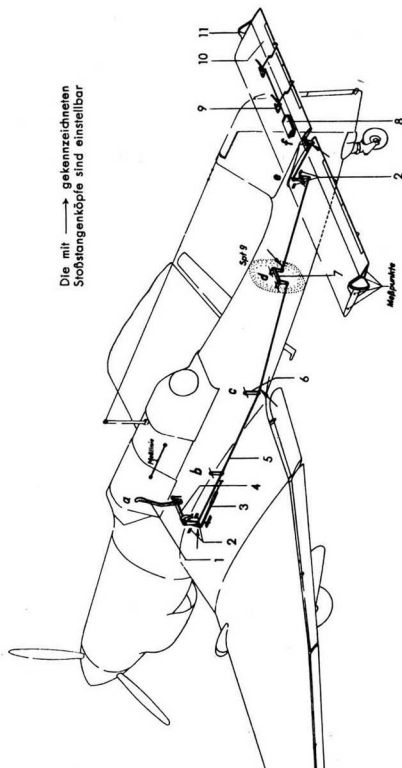


Abb. 29: Übersichtsbild der Höhensteuerung (Einstellplan Abb. 30)

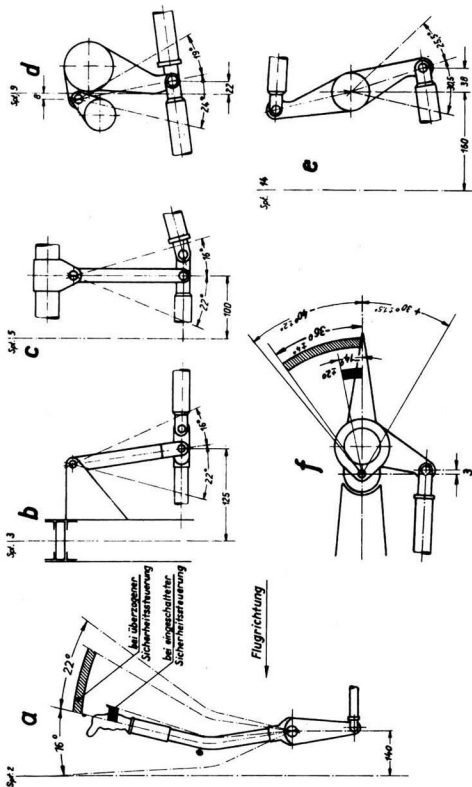
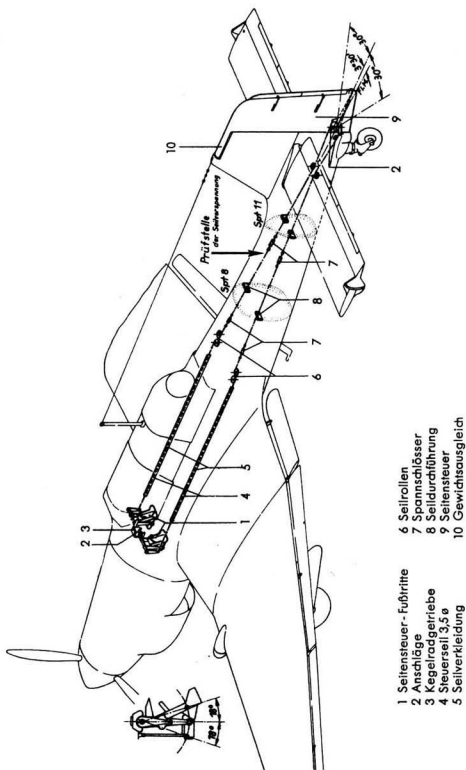


Abb. 30: Einstellplan der Höhensteuerung



**Abb. 31: Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung**

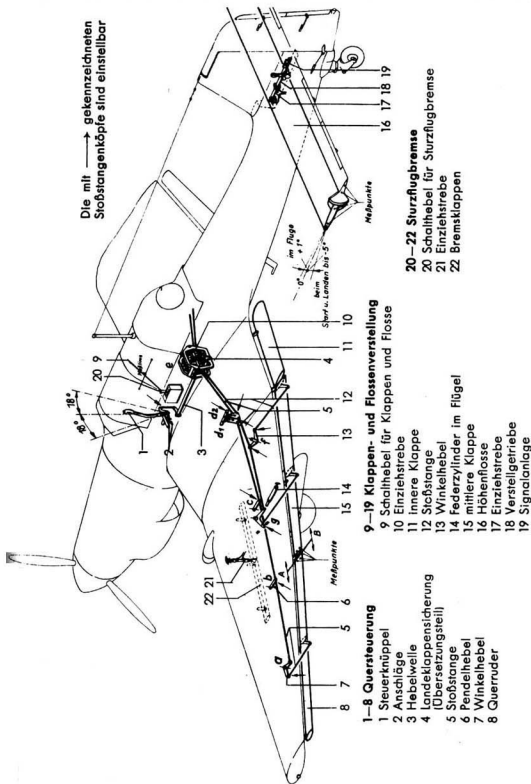
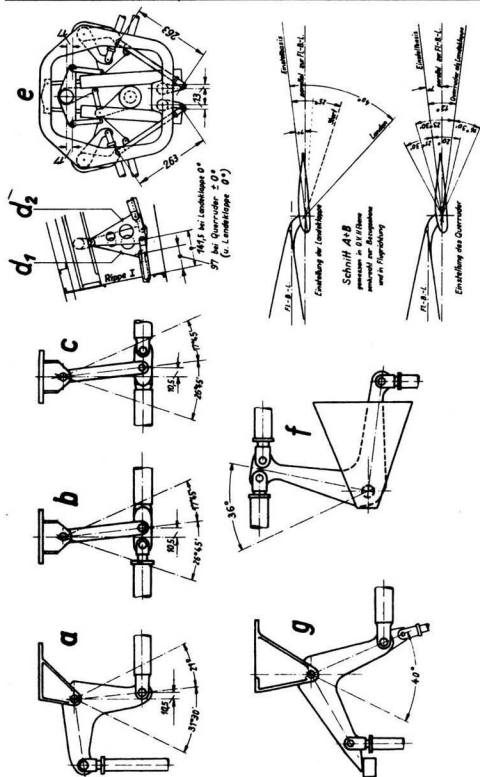


Abb. 32: Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung (Einstellplan Abb. 33)



**Abb. 33: Einstellplan der Quersteuerung und Klappenverstellung**

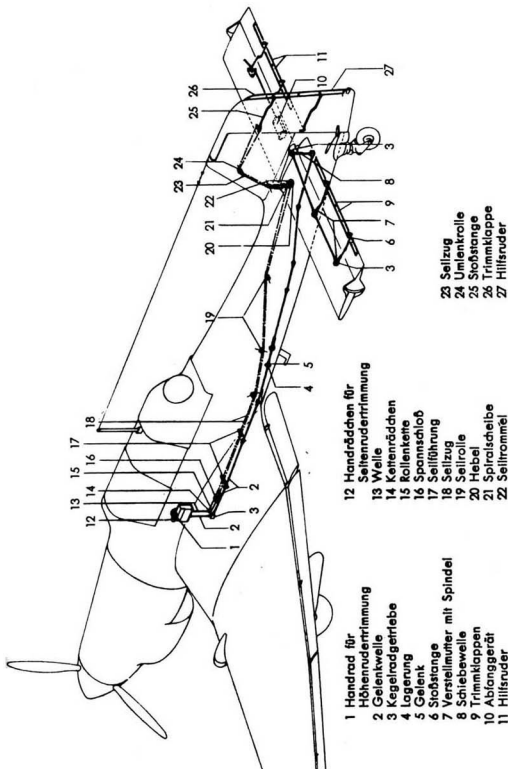
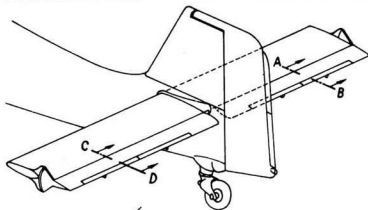
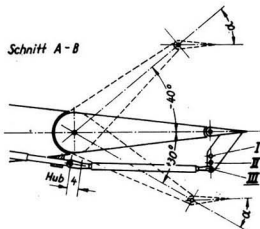


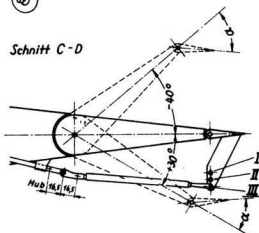
Abb. 34: ÜbersichtsBild der Trimmkappenverstellungen (Einstellplan Abb. 35 und Abb. 36)



Schnitt A-B



Schnitt C-D



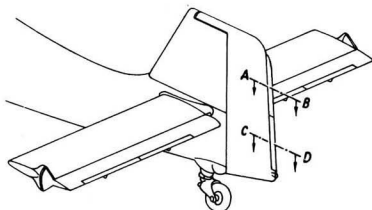
zu Schnitt A—B

Ruderstellung	Ausschläge $\alpha$ der rechten Hilfsrudder am Höhenleitwerk in $0^\circ$ bei Höhenflossenstellung $\pm 0^\circ$					
	ohne Abfanggerät			durch Abfanggerät		
	Stoßstangenanschluß im Punkt					
	I	II	III	I	II	III
Mitte	0	0	0	9	7 <sup>30'</sup>	6
- 40°	47	37 <sup>30'</sup>	32 <sup>30'</sup>	40	33	28 <sup>30'</sup>
+ 30°	40	33 <sup>30'</sup>	28 <sup>30'</sup>	48 <sup>30'</sup>	40	34

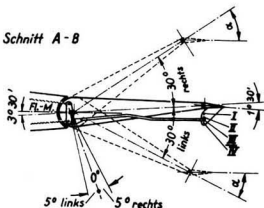
zu Schnitt C—D

Ruderstellung	Ausschläge $\alpha$ der linken Trimmklappen am Höhenleitwerk in $0^\circ$ bei Höhenflossenstellung $\pm 0^\circ$								
	bei Vertrimmung durch den Führer						keine Vertrimmung		
	16,5 mm			16,5 mm			0		
	Stoßstangenanschluß im Punkt								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Mitte	15	13	12	16	14	13	0	0	0
- 40°	52	44	40	25	22	20	37	32	29
+ 30°	15	14	12	50	43	38	31	27	25

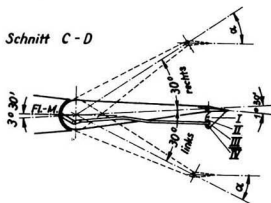
Abweichungen: Für Trimmklappen- bzw. Hilfsrudderausschläge  $\pm 10$  v. H.**Abb. 35: Einstellplan der Höhenrudder-Trimmkappen**



Schnitt A-B



Schnitt C-D



zu Schnitt A-B

Ruder- stellung	Ausschläge $\alpha$ der oberen Trimmklappe am Seitenleitwerk in °											
	bei Vertrimmung durch den Führer								bei Nullstellung der Trimmklappe			
	5° links				5° rechts							
	Stoßstangenanschluß Im Punkt											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Mitte	6° 30'	5°	4° 30'	4°	3°	2° 30'	1° 30'	1°	1° 30'	1° 30'	1° 30'	1° 30'
30° links	21°	16° 30'	14°	11° 30'	31°	24°	19° 30'	16°	26°	20° 30'	17°	14°
30° rechts	34° 30'	27°	22° 30'	19° 30'	25°	19° 30'	16° 30'	14° 30'	30° 30'	24°	19°	17°

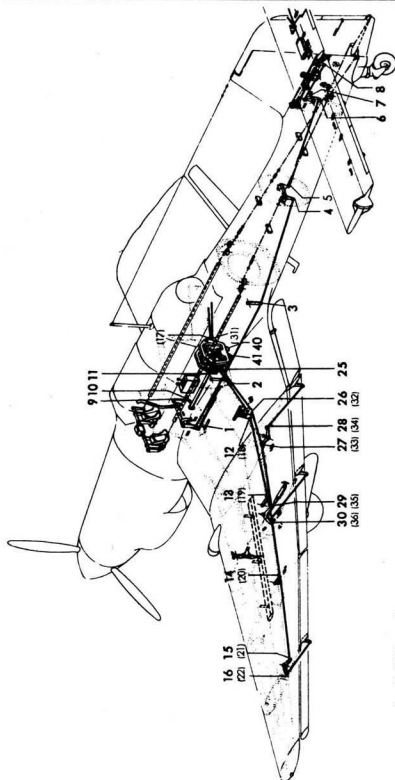
zu Schnitt C-D

Ruder- stellung	Ausschläge $\alpha$ des unteren Hilfsruders am Seitenleitwerk in °			
	Stoßstangenanschluß im Punkt			
	I	II	III	IV
30° links	26°	20°	16° 30'	13° 30'
30° rechts	26°	20° 30'	17° 30'	15° 30'

Abweichungen: Für Trimmklappen- bzw. Hilfsruderausschläge  $\pm 10$  v. H.

**Abb. 36: Einstellplan der Seitenrunder-Trimmkappen**





- 1—8 Höhenruder  
9—22 Querruder  
25—36 Tm- und Tf-Verstellklappe  
40—41 Landeklappenstiftung

Zahlen in Klammern = rechte Seite

Abb. 37: Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen

**Hauptabschnitt**

**5**

**Tragwerk**

## **Inhaltsverzeichnis**

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	01
<b>Aus- und Anbau der Flügel</b> .....	02
<b>Wartung und Prüfung</b> .....	03

## Tragwerk

### Beschreibung

Das freitragende Tragwerk (Abb. 1) ist unterteilt in ein mit dem Rumpf fest verbundenes Tragwerkmittelstück (Tm) und die beiden Tragflügel (Tf), die mit je vier gleichen Kugelverschraubungen an das Mittelstück angeschlossen sind. Der Spalt zwischen Tm und Tf wird durch eine Spaltverkleidung abgedeckt. Die negative V-Form des Tragwerkmittelstückes bildet mit der positiven V-Form der Tragflügel einen ausgeprägten Knick in dem Gesamttragwerk. Dadurch ist eine bessere Führersicht und eine niedrige Fahrgestellhöhe ermöglicht.

Die Flügel sind als Junkers-Doppelflügel ausgebildet und bestehen aus dem festen Hauptflügel (1) und den im Fluge verstellbaren dreiteiligen Hilfsflügeln (2). Dieselben wirken bei Anstellung als Verstellklappe und dienen zur Verbesserung von Start- und Landeleistungen.

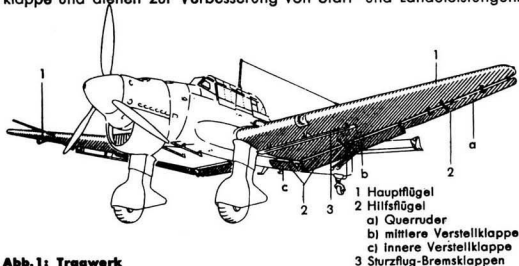


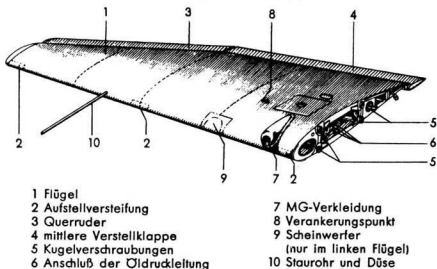
Abb. 1: Tragwerk

An den Flügelunterseiten sind unmittelbar vor Träger 1 Sturzflug-Bremsklappen (3) angebracht, die beim Sturzflug vom Führerraum aus ölhdraulisch ausgefahren werden (siehe Abschnitt „Leitwerk“).

Der zwischen den beiden Hauptträgern des Mittelstückes außerhalb des Rumpfes liegende Raum dient zur Aufnahme der Kraftstoffbehälter. Für Ein- und Ausbau der Behälter ist die Unterdecke zwischen den Hauptträgern als abnehmbare Klappe ausgeführt, die mit Senkschrauben befestigt ist. Weitere Deckel und Klappen des Tragwerkes zur Wartung innen liegender Teile sowie für Ausbesserungsarbeiten sind aus der „Deckel- und Klappenübersicht“ im Abschnitt „Allgemeines“ zu ersehen. Die Lage der Träger und Querverbände ist im Abschnitt „Allgemeines“ unter „Träger- und Spantbezeichnung“ ersichtlich.

## Aus- und Anbau der Flügel

Vor dem Ausbau der Flügel ist die Spaltverkleidung zwischen Tragwerkmittelstück und Tragflügel abzuschrauben. Die Rohrverbindungen, das Steuerungsgestänge sowie die elektrischen Leitungen werden getrennt. Der Flügel, der zuletzt oder überhaupt nicht abgenommen werden soll, ist unter einem Querverband mit einem gepolsterten Bock zu unterstützen, damit das Flugzeug nicht umkippt.



**Abb. 2: Tragflügel** (ausgebaut)

Bei einem vollständigen Flügelgewicht von etwa 200 kg sind, um den Flügel abzunehmen, etwa 6 Mann nötig. Dabei ist zu beachten, daß nur unter Längs- und Querverbänden angehoben werden darf, da sonst die Haut eingedrückt werden kann.

Beim Lösen der Kugelverschraubungen sind mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel (Ju W 32.951-19) beim Abbau immer erst die unteren und dann, nachdem der Flügel leicht angehoben wurde, die oberen Ringmuttern zu lösen.

Das Ablegen der abgenommenen Flügel hat unter dem Wurzelspant an den Trägern I und II sowie unter dem Endspant auf gepolsterten Böcken zu geschehen. Beim Aufstellen des Flügels sind auf einer gepolsterten Unterlage die bezeichneten Versteifungen (2) der Flügelnase als Auflage zu benutzen.

Beim Anbau des Flügels sind zuerst die oberen und dann erst die unteren Ringmuttern von Hand festzuziehen. Nachdem der Flügel leicht angehoben ist, so daß Kugelpfanne und Gewindestück gut aneinanderliegen, werden die oberen Ringmuttern mit dem Zapfen-

schlüssel gleichmäßig festgezogen. Ohne Anheben des Flügels sind die unteren Ringmuttern in gleicher Weise festzuziehen und anschließend sämtlich mit Sicherungsdraht zu sichern. Nach dem Einflug und den ersten 40 Betriebsstunden sind alle Ringmuttern nachzuziehen und wieder neu zu sichern.

Damit beim Anziehen der Kugelverschraubungen das zulässige Anzugsmoment nicht überschritten wird, muß folgendes beachtet werden:

Auf dem Zapfenschlüssel für die Kugelverschraubungen des Trägers I und II kann ein Verlängerungsrohr von 1 m Länge aufgesteckt werden. Das Festziehen darf jedoch nur mit 1 Mann durch Ziehen oder Drücken des Zapfenschlüssels bzw. Verlängerungsrohres erfolgen.

Besonders darauf hingewiesen wird, daß Gewinde und Kugelflächen der Kugelverschraubungen vor dem Zusammenbau sorgfältig zu reinigen sind und mit einem sauberen Gemisch aus 4 Raumteilen „Intava 1416“ und 1 Raumteil Graphit (auch unter der Bezeichnung „Kalypsol WIAKK 15“ fertig zu beziehen) eingefettet werden müssen, auch wenn die Gewindeteile nur versuchsweise oder nur wenige Gänge zusammengeschraubt werden.

### Wartung und Prüfung

Die Außenhaut des Tragwerkes muß sich immer in einem sauberen Zustand befinden. Siehe hierüber unter „Reinigen und Anstrichpflege“ im Abschnitt „Allgemeines“.

Die Nietung des Tragwerkes ist auf abgerissene Niete und die Außenhaut auf eingebeulte Stellen zu untersuchen. Ebenso ist der Schutzanstrich auf seine Beschaffenheit nachzuprüfen. Beschädigte Stellen sind sofort auszubessern (siehe „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge“).

Deckel und Klappen sind auf ihren festen Sitz sowie auf ihren einwandfreien Verschuß zu überprüfen.

**Hauptabschnitt**

**6**

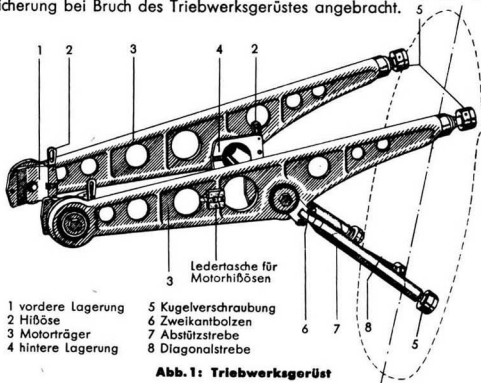
**Triebwerksgerüst**

## Triebwerksgerüst - Triebwerksverkleidung

### Triebwerksgerüst

#### Beschreibung

Das Triebwerksgerüst (Abb. 1) ist abnehmbar mit 5 Kugelverschraubungen (5) an den Rumpfanschlußpunkten verschraubt. Es besteht aus dem linken und rechten Motorträger (3), die zu den unteren Anschlußpunkten am Rumpf durch zwei Abstützstreben (7) und eine Diagonalstrebe (8) abgestützt sind. Zusätzlich ist ein Motorfangseil (Abb. 4) als Sicherung bei Bruch des Triebwerksgerüsts angebracht.



Um auftretende Triebwerksschwingungen vom Rumpfwerk fernzuhalten, sind die Lagerungen (Abb. 1) (1, 4) des Triebwerkes am Motorträger (3) in je zwei Gummiringen elastisch gelagert (siehe Schnittbild Abb. 2). Die Lagerböcke (6) der Lagerungen sind am Triebwerk mit je 4 Sechskantschrauben (7) befestigt. Zum Anheben des Triebwerkes mit Triebwerksgerüst sind an den Lagerungen Hißösen mit verschraubt.

Der Anschluß der Streben (Abb. 3) am Motorträger erfolgt durch Zweikantbolzen, mit denen die Streben in eingeschlifften Kugelbuchsen pendelnd gelagert sind. Der Ösenkopf (1) mit Kugelbuchse (3) ist mit dem Strebenrohr (5) verschraubt und durch einen Kegelstift (4), der



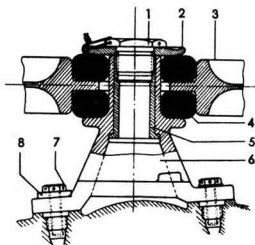
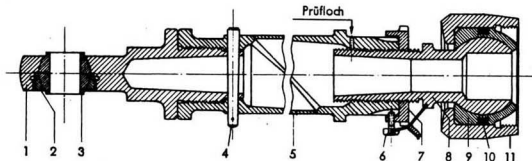


Abb. 2: Lagerung am Motor

wiederm versplintet ist, gesichert. Die Längen der Streben und des Motorträgers sind durch den verstellbaren Kugelkopf veränderlich. Die Sicherung gegen Lösen erfolgt durch eine Nutmutter (7) als Gegenmutter, die wiederum durch eine Sechskantschraube (6) gesichert ist.

- 1 Schraube
- 2 Scheibe
- 3 Motorträger
- 4 Gummiring
- 5 Buchse
- 6 Lagerbock
- 7 Sechskantschraube
- 8 Hißöse

Nach einem Verstellen des Kugelkopfbolzens (8) ist darauf zu achten, daß die Mutter das Bolzengewinde auf seiner ganzen Länge noch umfaßt. Durch das rot umrandete Prüfloch muß daher festgestellt werden, ob ein eingeschobener Prüfdraht noch auf das Bolzengewinde trifft. Der Kugelkopf setzt sich zusammen aus dem Kugelkopfbolzen (8), der zweiteiligen Kugelschale (9), die mit einem Spannring (10) zusammen-



- 1 Ösenkopf
- 2 Gewindering
- 3 Kugelbuchse
- 4 Kegelstift
- 5 Strebenrohr
- 6 Schraube
- 7 Nutmutter
- 8 Kugelkopfbolzen
- 9 Schalenhälfte
- 10 Spannring
- 11 Überwurfmutter

Abb. 3: Abstützstrebe

gehalten wird, und der Überwurfmutter (11), mit der die Strebe bzw. der Motorträger am Rumpfanschlußpunkt verschraubt wird.

## Ab- und Anbau des Motors mit Triebwerksgerüst

Der Ab- und Anbau des Motors mit Triebwerksgerüst sowie den dazu gehörigen erforderlichen Arbeiten ist unter der gleichen Überschrift im Abschnitt „Triebwerksanlage“ behandelt.

### Motorsicherung

Bei einem Bruch des Triebwerksgerüsts wird der Motor von der Motorsicherung (Abb. 4) gehalten. Die Sicherung besteht aus ledergeschützten Drahtseilen, die um den Motor gelegt werden und an dem Oberholm des Rumpfes hinter Spant 1 befestigt sind. Die erste Stoßwucht bei einem Bruch des Triebwerksgerüsts nehmen zwei mit Dehnungsstäben (3) versehene Fangseile (2) auf und verhindern dadurch ein Reißen des Drahtseiles.

Die Motorsicherung muß immer angebracht und ordnungsgemäß befestigt sein, da sonst das Flugzeug bei Bruch des Triebwerksgerüsts und Verlust des Motors im Fluge durch die Schwerpunktsverlagerung steuerungsunfähig wird.

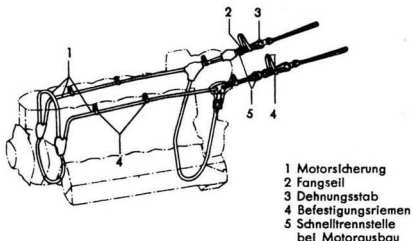


Abb. 4: Motorsicherung

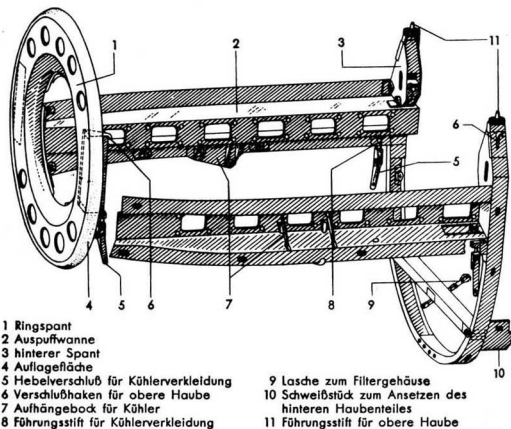
## Triebwerksverkleidung

### Beschreibung

Die Triebwerksverkleidung setzt sich aus dem Verkleidungsgerüst (Abb. 5) und den Verkleidungshauben und -Klappen (Abb. 6) zusammen.

### Verkleidungsgerüst

Das Verkleidungsgerüst (Abb. 5), an das die Hauben und Klappen angesetzt werden, besteht aus dem Ringspant (1), der am Getriebedeckel des Motors mit Schrauben befestigt ist, der linken und rechten Auspuffwanne (2) sowie dem hinteren Spant (3).

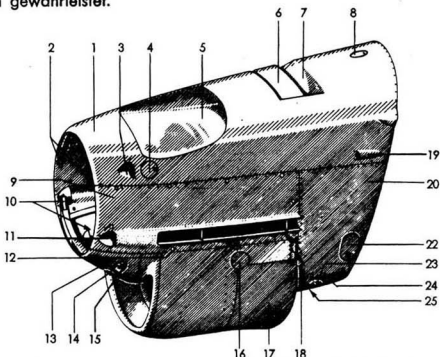


**Abb. 5: Triebwerks-Verkleidungsgerüst**

Der hintere Spant ist an jeder Seite des Motors mit einem Bolzen angeschraubt und mit einer Lasche (9), die am Fuße des Schmierstofffilters mit einer Sechskantschraube befestigt ist, abgestützt. Die Auspuffwannen (2) sind mit den Auspuffstutzen am Motor verschraubt und zusätzlich mit dem hinteren Spant (3) durch Sechskantschrauben verbunden.

An den Auspuffwannen ist an jeder Seite ein Aufhängebock (7) befestigt, an dem der Wasserkühler mit der Kühleraufhängung mit einer Sechskantschraube beweglich gelagert ist. Durch eine elastische Strebe ist der Wasserkühler zum hinteren Spant abgestützt (siehe auch Abschnitt „Triebwerksanlage“ unter „Kühlstoffanlage“).

Zum Befestigen der Hauben sind am Ringspant und hinteren Spant Verschlusshaken (6) und Hebelverschlüsse (5) angenietet. Durch Führungsstifte (8, 11) in den Auspuffwannen für die Kühlerverkleidung und im hinteren Spant für die obere Haube wird ein fester Sitz derselben gewährleistet.



- 1 obere Verkleidungshaube
- 2 Hebelverschluss der oberen Verkleidungshaube
- 3 Belüftung
- 4 Deckel für Kühlstoffeinguß
- 5 Kühlluft eintritt zum Schmierstoffkühler
- 6 Spreizklappe zur Regelung der Schmierstofftemperatur
- 7 Kühlluftaustritt vom Schmierstoffkühler
- 8 Deckel zum Einguß für Hydrauliköl
- 9 linke Seitenklappe
- 10 Hebelverschluss der Kühlerverkleidung
- 11 Kühlluft zur Auspuffwanne
- 12 Schnellverschlüsse
- 13 Kühlerverkleidung

- 14 Deckel für Warmluft im Winterflugbetrieb
- 15 Belüftung
- 16 Deckel (zur Gelenkwelle der Spreizklappenbetätigung) } nicht mehr eingebaut
- 17 Spreizkragen
- 18 Sicherheitsdeckel vom Hebelverschluss
- 19 Hutze für Generatorbelüftung
- 20 linke hintere Klappe
- 22 Deckel zu den Handgriffen für Anlasserkupplung und Bürstenabheber
- 23 Außenbordschluß für elektr. Anlassen
- 24 hinterer Haubenteil
- 25 Deckel im hinteren Haubenteil zum Warmschmierstoff-Auffüllanschluß

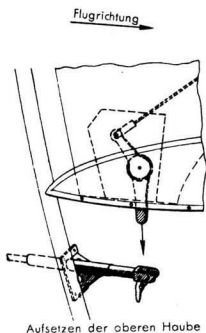
Abb. 6: Triebwerksverkleidung

## Verkleidungshauben und -klappen

Die obere Haube und die Kühlerverkleidung liegen vorn an dem mit Lederstreifen geschützten Ringspant und am hinteren Spant bei den Führungsstiften auf. Die Auflagefläche bei den Führungsstiften ist durch Gummiringe elastisch ausgeführt.

Die obere Haube (Abb. 6) (1) wird mit 4 Hebelverschlüssen an den Verschlussbaken (Abb. 5) (6) des Ring- und hinteren Spantes befestigt. Ebenso erfolgt die Befestigung der Kühlerverkleidung. Die Hebelverschlüsse (Abb. 5) (5) sind hierbei am Ring- und hinteren Spant, die Verschlussbaken an der Verkleidung angebracht. Die geschlossenen Hebelverschlüsse der Kühlerverkleidung sind mit Sicherungshebel (Abb. 6) (18) gesichert. Bei der oberen Haube (1) ist der Hebelverschluss durch die davor liegenden seitlichen Klappen (9), die mit Schnellverschlüssen befestigt sind, gesichert. Das hintere Haubenteil unten ist durch Schnellverschlüsse am hinteren Spant und Schweißstück befestigt.

**Die obere Verkleidungshaube** (Abb. 6) (1), die gleichzeitig den auf dem Motor angebrachten Schmierstoffkühler verkleidet, besitzt an dem Kühlluftaustritt (7) eine vom Führerraum aus von Hand zu betätigende Spreizklappe (6). Die Betätigung erfolgt durch Stoßstange vom Führerraum aus über die Hebellagerung an



**Abb. 7:** Einführung des Hebels in die Gabel

der Haube, Stoßdraht, Winkelhebel und Stoßstange zur Klappe. Damit beim Abnehmen der Haube keine Trennstelle gelöst werden braucht, ist der eine Schenkel des Hebels in der vom Führerraum kommenden Stoßstange in einer Gabel gelagert.

Beim Aufsetzen der Haube (1) muß deshalb darauf geachtet werden, daß der Hebel in der Gabel angreift (Abb. 7), da sonst eine Betätigung der Klappe und somit Regelung der Schmierstofftemperatur vom Führerraum aus nicht erfolgen kann.

**Die Kühlerverkleidung** (Abb. 6) (13) trägt an ihrem hinteren Teil den festen Spreizkragen. Eine Verstellung des Spreizkragens vom Führerraum aus erfolgt nicht.

Beim Abnehmen der Kühlerverkleidung (13) müssen erst die Klappen vor dem Wasserkühler geschlossen werden.

**Die Seitenklappen** (Abb. 6) (9) sind mit Schnellverschlüssen an der oberen Haube, den Auspuffwannen und dem hinteren Spant angebracht.

**Der hintere Haubenteil** (Abb. 6) (24) ist links und rechts am hinteren Spant und dem Schweißstück mit Schnellverschlüssen befestigt.

Bei den an den Klappen befindlichen Schnellverschlüssen ist zu beachten, daß bei diesen in geschlossenem Zustand die Schraubenschlitzrichtung mit der roten Strichmarkierung übereinstimmt.

### **Wartung und Prüfung**

Auf guten Sitz und Verschuß von Verkleidungshauben und Klappen ist zu achten. Triebwerksgerüst und -Verkleidung sind immer sauber zu halten. Reinigung mit Benzin-Petroleum oder Rohölmischung vornehmen (siehe auch „Reinigung und Anstrichpflege“ im Abschnitt „Allgemeines“). Alle Verschraubungen sind mit säurefreiem Fett zu schützen und öfter auf festen Sitz und die vorhandenen Sicherungen nachzuprüfen.

Bei Motorüberholungen ist auch das Triebwerksgerüst auf Anstrich, Rißbildung und die Lager der Anschlußpunkte auf Lagerspiel zu prüfen. Die Gummiringe der Lagerung des Motors am Motorträger sind auf ihren einwandfreien Zustand nachzusehen. Schlechte Gummiringe müssen unbedingt ausgewechselt werden.

Die Gummiringe bei den Auflagestellen der Verkleidungshauben sowie die als Auflage dienenden Neolit-Streifen in der oberen und unteren Haube sind auf ihren Verschleiß sowie auf durchgeschauerte Stellen nachzusehen und gegebenenfalls auszuwechseln.

**Hauptabschnitt**

**7**

**Triebwerksanlage**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	01
<b>Anlaßanlage</b> .....	02
<b>Zündanlage</b> .....	05
<b>Kraftstoffanlage</b>	
Beschreibung .....	07
Kraftstoffbehälter .....	07
Aus- und Einbau der Kraftstoffbehälter .....	10
Füllen der Kraftstoffbehälter .....	10
Entleeren der Kraftstoffbehälter .....	11
Kraftstoff-Vorratsmessung .....	12
Prüfen der Vorratsgeber .....	13
Filterbrandhahnarmatur .....	14
Wartung der Kraftstoffanlage .....	15
<b>Schmierstoffanlage</b>	
Beschreibung .....	16
Schmierstoffbehälter .....	19
Aus- und Einbau des Schmierstoffbehälters .....	19
Füllen der Schmierstoffanlage .....	20
Warmschmierstoff-Auffüllen .....	22
Entleeren der Schmierstoffanlage .....	23
Absaugen des Schmierstoffes .....	23
Schmierstoffkühler .....	24
Wartung der Schmierstoffanlage .....	25
<b>Kühlstoffanlage</b>	
Beschreibung .....	25
Kühlstoff-Ausgleichbehälter .....	26
Kühler .....	27
Regelung der Kühlstofftemperatur .....	28
Aus- und Einbau des Kühlers .....	28
Füllen der Kühlstoffanlage .....	29
Entleeren der Kühlstoffanlage .....	30
Wartung der Kühlstoffanlage .....	30
<b>Bedienanlage</b> .....	30
<b>Triebwerksgestänge</b> .....	32
<b>Abbau des Motors mit Triebwerksgerüst</b> .....	33
<b>Anbau des Motors mit Triebwerksgerüst</b> .....	34
<b>Trennstellen</b> .....	36



## Triebwerksanlage

### Beschreibung

Die Triebwerksanlage besteht aus dem Flugmotor, der Luftschaube und den zum Betrieb des Motors erforderlichen Anlagen, wie Anlaß-, Zünd-, Kraftstoff-, Schmierstoff-, Kühlstoff- und Bedienanlage sowie dem Triebwerksgestänge.

### Flugmotor

Am Rumpf ist in einem Triebwerksgerüst elastisch ein Jumo 211 A flüssigkeitsgekühlter 12-Zylinder-Viertakt-Zweireihenmotor mit in 60° V-Form hängenden Zylindern eingebaut (Abb. 1). Derselbe ist als Einspritzmotor mit Hochdrucklader und automatischer Druckregelung ausgeführt. Der Lader ist mit Zweiganggetriebe als Bodenhoch- und Höhenlader einschaltbar. Die Leistung beträgt bei einer Drehzahl von  $n_{\max} = 2200/1420$  U/min in Bodennähe und in der Nennleistungshöhe  $H = 5500$  m  $N_{\max} = 900$  PS. Die Untersetzung der Kurbelwelle zur Luftschaube beträgt 1,55:1. Die Beschreibung des Motors sowie Wartungsvorschriften befinden sich in der „Betriebsanweisung des Jumo 211 A Flugmotors“.

Das Anlassen und Abbremsen des Motors ist im Abschnitt „Flugbetrieb“ beschrieben.

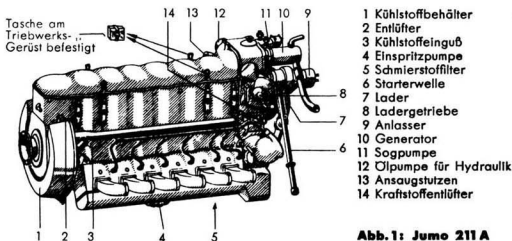


Abb. 1: Jumo 211 A

### Luftschaube

Zum Einbau gelangte eine dreiflügelige Junkers-Verstell-Luftschaube (Bauart Hamilton) mit automatischer Drehzahlregelung, Verstellbereich 20°, Durchmesser 3,4 m.



der linken Seite), nachdem der Ferntrennschalter und Zündschalter eingeschaltet sowie der Selbstschalter für Anlaßzündung in der Schalttafel gedrückt ist. Der im Gerätebrett befindliche Anlaßschalter B1 wird etwa 10 Sekunden niedergedrückt (bei kaltem Motor **höchstens** 20 Sekunden), wobei über Magnetschalter B3 der Anlasser B12 aufgezogen wird. Danach wird der Schalter zurückgezogen und der Anlasser durch die Kuppelspule B2, die gleichzeitig den Schleppschalter B5 schließt (siehe unter „Anlaßzündstrom“), eingekuppelt. Beim Anspringen des Motors Schalter sofort loslassen.

**Beim Hand-Anlassen** (Abb. 2) wird die Handkurbel (4) an der linken Seite des Motorvorbaues (am Brandschott) eingesteckt und dortselbst der Griff zum Bürstenabheben (5) gezogen. Das Aufziehen des Anlassers erfolgt mit allmählicher Beschleunigung, bis nach dem Gefühl bzw. Gehör keine größere Beschleunigung des Schwungrades mehr erzielt werden kann. Ein Mann benötigt dazu mindestens 1 Minute. Durch Ziehen des hierfür gekennzeichneten Griffes (6) — ebenfalls an der linken Seite des Motorvorbaues — wird der Anlasser mit dem Motor gekuppelt. Sobald der Motor anspringt, Griff loslassen und Bürsten am Anlasser wieder auflegen.

Es ist zu beachten, daß der Anlasser von Hand nur aufgezogen werden darf, wenn er ausgekuppelt ist. Deshalb vor Aufstecken der Kurbel prüfen, ob das Einrückgestänge am Anlasser in Ruhestellung und die Bürsten abgehoben sind.

Zündet der Motor nicht gleich, so muß, bevor der Anlasser neu aufgezogen wird, derselbe erst vollständig zur Ruhe gekommen sein.

Die Schaltung des elektrischen Teiles der Anlaßanlage ist aus dem „Schaltbild der Zündanlage“ Abb. 5 ersichtlich.

### Wartung des Anlassers

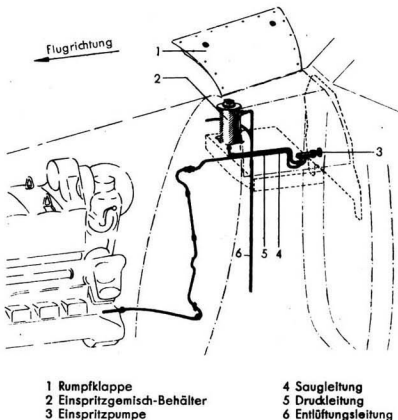
Das Einrückgestänge ist nach etwa 50 Betriebsstunden mit „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ zu schmieren.

Die Kohlebürsten des Anlassermotors sind nach 200 Betriebsstunden darauf zu untersuchen, ob sie sich in den Führungen noch leicht bewegen. Verschmutzte Bürsten und Bürstenhalter müssen mit einem sauberen Tuch und Benzin gereinigt werden und vor der Inbetriebnahme wieder gut getrocknet sein (Explosionsgefahr!). Zu weit abgenutzte Bürsten, d. h. Bürsten, die von der Lauffläche bis Oberkante Messingknopf weniger als 12 mm messen, sind auszuwechseln.

Bei Grundüberholungen des Flugmotors muß auch der Anlasser überholt und nachgeprüft werden.

### Einspritzanlage

Zum leichteren Anspringen des Motors beim Anlassen dient eine Einspritzanlage (Abb. 3), die aus SUM-Einspritzpumpe (3), Gemischbehälter (2) und den zugehörigen Leitungen (4, 5, 6) besteht.



**Abb. 3: Einspritzanlage**

Vor dem Anlassen bzw. während des Durchdrehens werden mit der Einspritzpumpe, die sich rechts unten im Gerätebrett befindet, bei fühlbarem Widerstand etwa 3—4 Hübe eingespritzt. Die Einspritzleitung von der Pumpe mündet an der Unterseite des Motors in die Luftleitung vom Lader.

Der Einspritzgemisch-Behälter (2) ist durch die rechte Rumpfkappe (1), vor dem festen Teil des Führerraumdaches, zugänglich. Dieser ist mit 2 Spannbändern auf der Steuerungsbrücke befestigt.

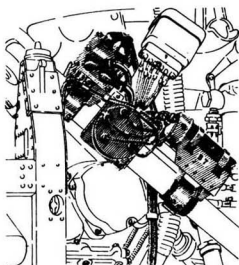
Der Behälter ist mit etwa 0,8 l Anlaßkraftstoff aufzufüllen.

## Zündanlage

### Beschreibung

Die Zündstromversorgung erfolgt von 2 Bosch-Magnetzündern. Jeder Magnetzünder hat eine elektrische Zündverstellung durch Unterbrecher mit einem Verstellbereich von  $30^\circ$  an der Magnetzünderachse. Somit wird durch früheres oder späteres Unterbrechen des Primärstromes die Verlegung des Zündzeitpunktes erreicht. Zusätzlich erfolgt noch eine Selbstverstellung des Zündzeitpunktes durch

einen Kupplungsversteller, der in Abhängigkeit von der Drehzahl regelt, mit einem Verstellwinkel von  $45^\circ$  an der Magnetzünderachse, so daß also der gesamte Verstellbereich  $75^\circ$  an der Zünderachse beträgt.



B 3 Magnetschalter  
B 6 Summer  
B 7 Zündspule

**Abb. 4: Summer, Zündspule und Magnetschalter**

Das Umschalten von Früh- auf Spätzündung erfolgt zwangsläufig durch einen Zündverstellungsschalter, der mit dem Drosselgestänge gekuppelt ist.

Weitere Ausführungen über die Zündstromanlage siehe Motorhandbuch.

### Anlaß-Zündstrom

Um einen kräftigen Zündfunken beim Anlassen des Motors zu erhalten, wird der Zündstrom hierfür durch die Summerzündung geliefert (Abb. 5). Beim Einkuppeln des aufgezogenen Anlassers, also Ziehen des Anlaßschalters B 1, wird durch den Kuppelmagnet B 2 gleichzeitig der Schleppschalter B 5 geschlossen, wobei Strom über Summer B 6 und Zündspule B 7 zu dem linken Zündmagneten B 8 fließt.



## Kraftstoffanlage

### Beschreibung

Als Kraftstoff kommt ein Flieger-Benzin mit Zusätzen von Bleitetraäthyl und einer Oktanzahl von 87 zur Verwendung (A2-Kraftstoff).

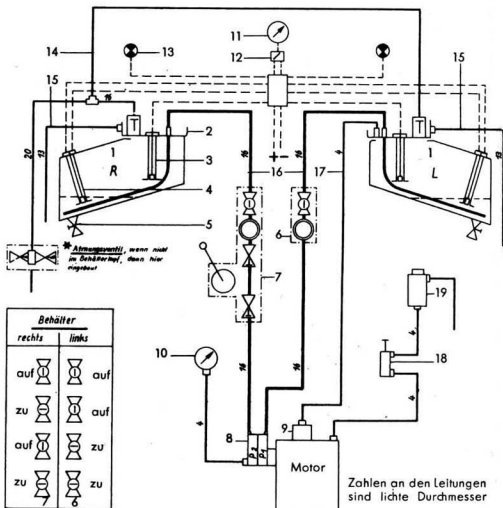
Die Kraftstoffförderung zum Motor (siehe Abb. 6 und 7) erfolgt durch eine Junkers-Kraftstoff-Doppelkolbenpumpe (8), deren Antrieb vom Zwischentrieb des rechten Zylinderkopfes erfolgt. Der Kraftstoff wird von der Förderpumpe aus dem linken und rechten Behälter (1) über die Entnahmeleitungen (16), Filterbrandhahnarmaturen (FBH-Armatur) (6, 7) und Kraftstoffentlüfter (9) der Einspritzpumpe am Motor zugeführt. Für die Entlüftung des Kraftstoffes führt vom Kraftstoffentlüfter (9) am Motor eine Leitung (17) zum linken Behälter. Von der Förderpumpe führt eine Druckmeßleitung zu dem im Gerätebrett des Führerraumes befindlichen Mehrfachanzeigegerät für Kraft- und Schmierstoffdruck (10). Das Auffüllen der Leitungen vor dem Anlassen erfolgt durch die Handpumpe der in die Entnahmeleitung des rechten Behälters eingebauten FBH-Armatur (7).

Die Kraftstoff-Inhaltsanzeige erfolgt elektrisch durch eingebaute Vorratsgeber (3, 4) in den beiden Behältern (1). Mittels eines Umschalters (12) kann das Anzeigegerät (11) an den linken oder rechten Behälter geschaltet werden. Außerdem befindet sich in der Gerätetafel für jeden Behälter ein Schauzeichen (13), das als Restwarnanzeige dann aufleuchtet, wenn in jedem Behälter noch mindestens 30 l vorhanden sind. Die Schaltung der elektrischen Inhaltsanzeige ist aus dem „Schaltbild der elektrischen Standanzeige“ im Abschnitt „Ausrüstung“ ersichtlich.

Bei Ausfall der gesamten Kraftstoffförderung läßt sich Notbetrieb mit der Handpumpe aufrecht erhalten.

### Kraftstoffbehälter

Die zwei Kraftstoffbehälter mit Leckschutzumhüllung und einem Inhalt von je 240 l befinden sich im Tragwerkmittelstück, in dem sie mit Spannbändern befestigt sind. Je ein Behälter ist zwischen den Hauptträgern I und II in dem außerhalb des Rumpfes liegenden Teil des Tragwerkmittelstückes untergebracht (Abb. 8). Jeder Behälter hat zum Auffüllen einen DBU-Schnell-Einfüllanschluß (Behälterkopf), an dem Entnahme-, Ablauf- und Entlüftungsleitungen angeschlossen sind. Im Behälterkopfdeckel ist ein Atmungsventil oder im Tm kurz vor Austritt der Entlüftungsleitung als Entlüftung eingebaut, welches sich bei zugefrorenem Entlüftungsaustritt öffnet und somit ausreichende Entlüftung der Behälter gewährleistet. Zum Ablassen des



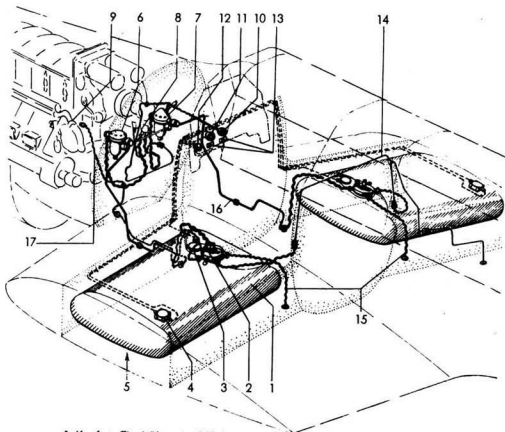
„Behälterschaltung“

- 1 Kraftstoffbehälter je 240 l
- 2 Behälterkopf mit Atmungsventil \*
- 3 Vorratsgeber
- 4 Vorratsgeber mit Restwarnanzeige
- 5 Behälterablaß
- 6 FB-Armatur
- 7 FBH-Armatur
- 8 Kraftstoff-Doppelpumpe
- 9 Kraftstoffentlüfter
- 10 Kraftstoff-Druckmesser

- 11 Inhaltsanzeige
- 12 Umschalter für 11
- 13 Restwarnanzeige
- 14 Behälterbelüftung
- 15 Oberlaufleitung
- 16 Entnahmeleitung
- 17 Entlüfterleitung
- 18 Einspritzpumpe
- 19 Einspritzgemischbehälter

**Abb. 6: Schaltplan der Kraftstoffanlage (8700-7135)**





- |                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1 Kraftstoffbehälter je 240 l      | 10 Kraftstoff-Druckmesser |
| 2 Behälterkopf mit Atmungsventil   | 11 Inhaltsanzeige         |
| 3 Vorratsgeber                     | 12 Umschalter für 11      |
| 4 Vorratsgeber mit Restwarnanzeige | 13 Restwarnanzeige        |
| 5 Behälterablaß                    | 14 Behälterbelüftung      |
| 6 FB-Armatur                       | 15 Überlaufleitung        |
| 7 FBH-Armatur                      | 16 Entnahmeleitung        |
| 8 Kraftstoff-Doppelpumpe           | 17 Entlüfterleitung       |
| 9 Kraftstoffentlüfter              |                           |

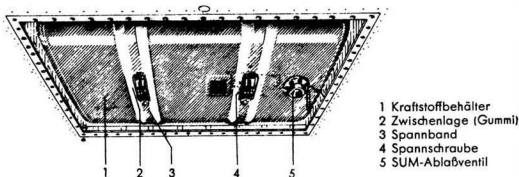
**Abb. 7: Übersichtsbild der Kraftstoffanlage**

Inhaltes dient ein an der tiefsten Stelle des Behälters befindliches SUM-Ablaßventil. Für die Inhaltsanzeige eines jeden Behälters dienen 2 elektrische Vorratsgeber, von denen der untere noch einen Warnkontakt für die Reststandanzeige besitzt, der bei einem Restinhalt des Behälters von mindestens 30 l ein Schauzeichen in der Gerätetafel aufleuchten läßt.

Durch entsprechende Deckel mit Schnellverschlüssen in der Außenhaut des Tragwerkmittelstückes sind Auffüllanschluß, Vorratsgeber und Abblaßventil zugänglich.

### Aus- und Einbau der Kraftstoffbehälter

Vor dem Ausbau eines Behälters (Abb. 8) muß der Kraftstoff abgelassen werden (siehe unter „Entleeren der Kraftstoffbehälter“). An der Unterseite des Tragwerkmittelstückes ist die mit Linsensenkschrauben befestigte große Klappe (siehe (5) Blatt 007 und 008 im Ab-



**Abb. 8: Linker Kraftstoffbehälter** (entgegen Flugrichtung gesehen)

schnitt „Allgemeines“) abzunehmen, ebenso sind die Deckel über dem Behälterkopf und den Reststandanzeigen in der Oberseite des Tragwerkmittelstückes zu öffnen. Die Rohrleitungsanschlüsse am Behälterkopf werden gelöst und die 3 Steckkupplungen am Kopf der beiden Vorratgeber herausgezogen. Nachdem 2 Mann den Behälter von unten gefaßt haben, löst man die Spannbänder (3) durch Losdrehen der Spannschrauben (4) und nimmt den Behälter (1) nach unten heraus.

Beim Ablegen des Behälters muß darauf geachtet werden, daß die Leckschutzumhüllung nicht beschädigt wird. Der Einbau der Kraftstoffbehälter erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Bei beschädigten Zwischenanlagen (2) sind unbedingt neue um den Behälter zu legen. Niemals dürfen die Spannbänder unmittelbar auf dem Behälter liegen, da sonst die Leckschutzumhüllung zerstört würde.

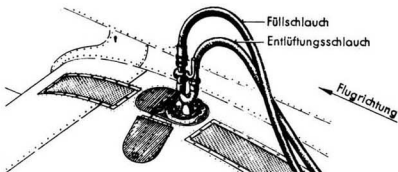
Nach den ersten Flügen sind die Spannbänder durch die Spannschrauben nachzuspannen und wieder zu sichern. Um ein Reißen der Spannbänder durch zu starkes Anziehen zu vermeiden, sind dieselben nur mit einem 125 mm langen Mutterschlüssel und einer Kraft von etwa 4—6 kg anzuziehen.

### Füllen der Kraftstoffbehälter

Jeder Behälter wird für sich über seinen Schnelleinfüllanschluß aufgefüllt (Abb. 9). Die mit Schnellverschluß versehene Klappe in der

Außenhaut sowie der Deckel des Einfüllanschlusses werden durch Lösen der 2 Flügelschrauben entfernt und der Füllanschluß des Tankwagens mit diesen am Einfüllanschluß festgeschraubt.

Es wird nun Kraftstoff unter gleichzeitiger Beobachtung der Inhaltsanzeige im Gerätebrett aufgefüllt, bis der Inhalt des Behälters von 240 l erreicht ist bzw. Kraftstoff aus der Entlüftungsleitung (im rechten Tm) ausfließt.



**Abb. 9: Füllen des linken Kraftstoffbehälters**

In einzelnen Flugzeugen dieser Baureihe sind noch Behälterköpfe mit Entlüftungsventil eingebaut (erkenntlich am Eindrückstift). Bei diesen wird von dem aufgebrachten Füllanschluß das Entlüftungsventil durch den Eindrückstift geschlossen, so daß bei vollem Behälter der Kraftstoff durch den Entlüftungsschlauch des Füllanschlusses abläuft.

Nach dem Abnehmen des Füllanschlusses ist die Öffnung wieder mit dem Deckel zu verschrauben und die Klappe in der Außenhaut zu schließen.

Ist kein Füllanschluß vorhanden, so erfolgt das Kraftstoffauffüllen über einen Trichter mit Wildlederbeutel. Bei starker Verschmutzung oder spätestens nach etwa 3000 l Durchfluß muß der Wildlederbeutel in Waschbenzin gereinigt und anschließend in kaltem oder lauwarmem Persilwasser durchgespült und getrocknet werden.

**Achtung!** Fliegerbenzin ist giftig (Bleitetraäthyl). Deshalb besonders kleine Wunden vor Berührung mit Kraftstoff schützen. Nach dem Auffüllen unbedingt Hände reinigen.

### Entleeren der Kraftstoffbehälter

Das Entleeren erfolgt an dem in der tiefsten Stelle des Behälters befindlichen SUM-Ablastventil (Abb. 8) (5). Der unter dem Ablastventil

in der Unterseite des Tragwerkmittelstückes befindliche Deckel (siehe (7) Blatt 007 und 008 im Abschnitt „Allgemeines“) wird abgenommen und die Verschlußmutter des Ablassventiles abgeschraubt. An Stelle der Verschlußmutter ist der im Betriebshilfsgerät befindliche SUM-Ablassschlauch (Abb. 19) (3) anzuschrauben und der Ventilstößel an demselben hochzudrücken, wobei das Ablassventil geöffnet wird und der Kraftstoff abfließen kann.

Um unnötigen Verlust von Kraftstoff zu vermeiden, ist es erforderlich, entsprechend dem noch vorhandenen Behälterinhalt, genügend große Abfüllbehälter unterzustellen.

### Kraftstoff-Vorratsmessung

Die Kraftstoff-Vorratsmessung (siehe „Schaltbild der Kraftstoff-Stand-anzeige“ im Abschnitt „Ausrüstung“) erfolgt elektrisch durch Vorrats-

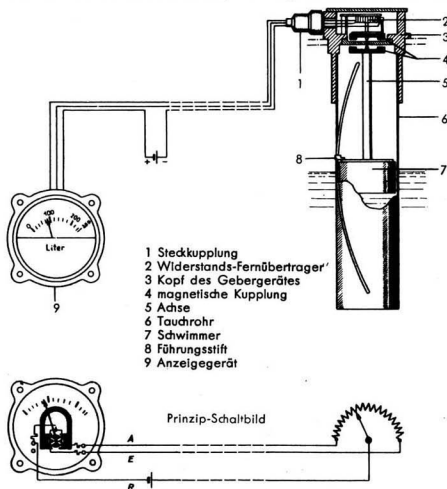


Abb. 10: Elektrische Kraftstoff-Standanzeige

geber, von denen je 2 in einem Behälter eingebaut sind. Diese beiden in einem Behälter eingebauten Geber (M6 und M14 im linken Behälter; M2 und M12 im rechten Behälter) sind bedingt durch die stark geneigte Einbaulage der Behälter (entsprechend der negativen V-Stellung des Tm).

Die Messung beruht darauf, daß ein sich mit dem Flüssigkeitsstempel vertikal bewegnender Schwimmer über eine magnetische Kupplung einen elektrischen Fernübertrager betätigt, an dem das Kreuzspul-Anzeigegerät in beliebiger Entfernung angeschlossen werden kann (Abb. 10).

Der Schwimmer (7) gleitet je nach dem Flüssigkeitsspiegel in dem Tauchrohr (6) auf und ab. Bei seiner Vertikalbewegung wird er durch einen seitlichen Führungsstift (8), der in einem spiralförmigen Schlitz des Tauchrohres (6) geführt ist, gedreht. Die Drehung wird vom Schwimmer auf die mittlere Achse (5), die an ihrem oberen Ende den treibenden Teil der magnetischen Kupplung (4) trägt, übertragen. Der getriebene Teil der magnetischen Kupplung ist im Kopf des Gebergerätes (3) untergebracht und vom Kraftstoff gas- und flüssigkeitsdicht getrennt.

Die magnetische Kupplung betätigt einen Widerstands-Fernübertrager (Fernsender) (2), der durch 3 Leitungen mit dem Kreuzspulanzeigegerät M8 über Umschalter M10 für linken und rechten Behälter verbunden ist. Die Vorratsmenge ist unmittelbar am Anzeigegerät in Litern abzulesen.

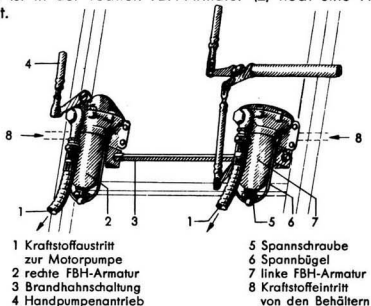
Die Vorratsgeber (M6, M14 und M2, M12) sind unter Zwischenlage von Dichtringen an den Behälterflanschen eingeschraubt, während das Anzeigegerät (M8) und der Umschalter (M10) (für Schaltung auf linken und rechten Behälter) im Gerätebrett des Führerraumes angebracht sind.

Der untere im Behälter eingebaute Geber (M6 bzw. M2) betätigt am Widerstandsübertrager einen Kontakt für die Restwarnung, die bei mindestens 30 l Inhalt erfolgt. Die Restwarnanzeige besteht aus je einem Schauzeichen (M4 und M5) für linken und rechten Behälter.

**Eine Prüfung der Vorratsgeber** auf Genauigkeit kann dadurch erfolgen, daß man nach und nach entsprechende Mengen Kraftstoff in den in Fluglage befindlichen Behälter einfüllt und die jeweilige Anzeige vergleicht. Bei Störungen an der magnetischen Kupplung, am Fernsender oder übermäßig totem Gang ist das Gerät gegen ein entsprechendes anderes auszutauschen. Ebenso macht sich ein Auswechseln des Anzeigegerätes bei Störungen erforderlich.

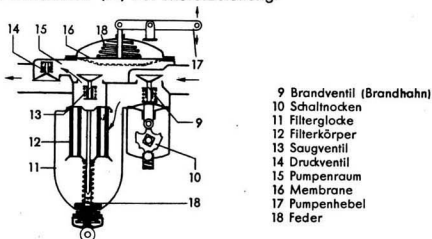
### Filterbrandhahnarmatur

Die in den vom linken und rechten Behälter kommenden Entnahmelösungen zwischengeschalteten Filterbrandhahnarmaturen (Abb. 11) sind am Brandschott befestigt. Um die Lösungen vor dem Anlassen zu füllen, ist in der rechten FBH-Armatur (2) noch eine Handpumpe eingebaut.



**Abb. 11: FBH-Armatur am Brandschott**

Der Kraftstoff fließt vom Behälter kommend in der Armatur (Abb. 12) durch das Brandventil (9), die Filterglocke (11), das Filter (12), das Saugventil (13) (den Pumpenraum (15) nur bei der rechten Armatur) und das Druckventil (14) zur Motorzuleitung.



**Abb. 12: Schnitt durch eine FBH-Armatur**

Die Handpumpe ist eine Membranpumpe, welche außer zum Füllen der Leitungen vor dem Anlassen noch als Notförderung bei Ausfall der Kraftstoffpumpe in Bodennähe benutzt werden kann. Die Leistung der Membranpumpe ist 250 l/h bei 60 Doppelhüben je min. Die Betätigung erfolgt durch einen Hebel im Gerätebrett vom Führerraum aus. Durch Ziehen und Drücken wird der Pumpenhebel (17) und somit die Membrane (16) betätigt, die den Kraftstoff aus dem Behälter ansaugt und ihn zu den Kraftstoffpumpen am Motor drückt.

Um die Membrane vor Beschädigung zu schützen, muß **vor** dem Pumpen die Behälterschaltung auf „linker und rechter Behälter auf“ (oder auf „rechter Behälter auf“) geschaltet sein.

Während des Motorlaufes saugen die Motorpumpen den Kraftstoff durch die geöffneten Ventile an der Membrane vorbei. Mit einem Druck von 1,0—1,5 atü wird der Kraftstoff den Einspritzpumpen im Motor zugeführt. Springt die Kraftstoffdruckanzeige zwischen 0 und der früheren Anzeige ruckartig hin und her, so muß eine Pumpenprüfung durch Umschalten auf „linken Behälter“ (P1) und dann anschließend auf „rechten Behälter“ (P2) vorgenommen werden. Kraftstoffförderung durch die Pumpe, die gleichbleibende Druckanzeige ergibt.

### Wartung der Kraftstoffanlage

Die Wartung erstreckt sich auf das Reinigen und die Überprüfung der FBH-Filter, was nach jeweils 15 Betriebsstunden erfolgen soll. Nach dem Lösen der Spannschraube (5) kann die Filterglocke (11) und somit der Filterkörper (12) herausgenommen werden. Durch Schütteln in Waschbenzin werden die einzelnen Filterscheiben (Leichtmetallscheiben) gereinigt. Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Die Filterscheiben werden beim Einbau durch die Feder (18) zusammengepreßt. Die Filterglocke (11) wird durch Rechtsdrehen der Spannschraube (5) mit dem Spannbügel (6) fest auf eine brennstoffbeständige Dichtung gedrückt. Die Spannschraube ist durch eine Federraste gegen Lösen gesichert.

Bei ausgebauten Leitungen bzw. Behältern sind die Anschlußöffnungen durch Kappen oder Stopfen zu verschließen, damit dieselben nicht verunreinigt werden. Vorteilhaft ist es, neu einzubauende Leitungen vorher mit Waschbenzin oder Rohöl zu reinigen und anschließend mit Preßluft durchzublasen.

Die Anschlüsse der Leitungen bestehen aus Maximall-Verschraubungen mit Dichtkegel. Bei einem Lösen derselben ist besonders bei un-

gleichen Dichtkegeln darauf zu achten, daß dieselben wieder richtig eingesetzt werden. Undichte Verschraubungen können meist durch Nachziehen wieder dicht gemacht werden.

Die Halterungen der Leitungen sind auf einwandfreien Sitz nachzuprüfen. Bei Arbeiten an Aviotub-Schläuchen wird auf die Angaben in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge“ verwiesen.

Für die Wartung der Kraftstoffpumpen sind die Angaben in der „Betriebsanweisung des Jumo 211 A“ zu beachten.

Die Anschlüsse der Kraftstoffleitungen sind mit gelber Farbe gekennzeichnet.

Wurden bei der Kraftstoffanlage Leitungsstücke ausgewechselt, so ist die ganze Anlage durch Abdrücken auf Dichtigkeit zu prüfen. Hierfür sind beide Behälter zu tanken und die Behälterschaltung auf „beide Behälter“ zu schalten.

Bei Kraftstoffanlagen, in denen sich das Atmungsventil in der Entlüftungsleitung befindet (im rechten Tm hinter Tr II) muß die Leitung vor dem Ventil gelöst und mit einer Kappe oder Stopfen verschlossen werden.

Der eine Behälterkopf ist mit dem Deckel fest zu verschließen und von dem Behälterkopf des anderen Behälters aus ist auf die Anlage mit einem geeigneten Anschluß (Druckmesser vorsehen) und Handpumpe etwa 0,3 atü Druck aufzudrücken. Nach einiger Zeit ist der Druck, der am Anfang etwas abfällt, nochmals auf den Prüfdruck von 0,3 atü zu ergänzen und die ganze Anlage etwa 30 Minuten unter diesem Druck stehen zu lassen. Ist die Anlage ohne merklichen Druckabfall dicht, so ist der Anschluß im Behälterkopf abzunehmen, die Kappe an der Entlüftungsschraube zu entfernen und diese mit dem Atmungsventil wieder zu verschrauben.

Bei Kraftstoffanlagen, in denen das Atmungsventil sich im Deckel des Behälterkopfes befindet, ist der eine Behälterkopf mit einem Deckel ohne Ventil dicht zu schließen. Die Entlüftungsleitung ins Freie wird am T-Stück (ebenfalls im rechten Tm) gelöst und das T-Stück mit einem Stopfen verschlossen.

Das Abdrücken der Anlage ist dann, wie oben erwähnt, vorzunehmen.

## **Schmierstoffanlage**

### **Beschreibung**

Die Schmierung des Jumo 211 A erfolgt durch eine Umlauf-Druckschmierung. Der Schmierstoff wird durch eine im Motor eingebaute



Zweirad-Zahnpumpe aus dem Schmierstoffbehälter abgesaugt und dem Schmierstoffsystem im Motor zugeführt (Abb. 13 und 14). Der im Getriebegehäuse und Apparatesumpf sich sammelnde Schmierstoff wird ebenfalls durch Zweirad-Zahnpumpen über den Kühler (6) mit eingebautem Überdruckventil (7) zum Behälter (1) zurückgefördert. In die Druckleitung hinter der Pumpe ist im Motor ein Spaltfilter eingebaut. Ein federbelastetes einstellbares Überdruckventil hält je nach

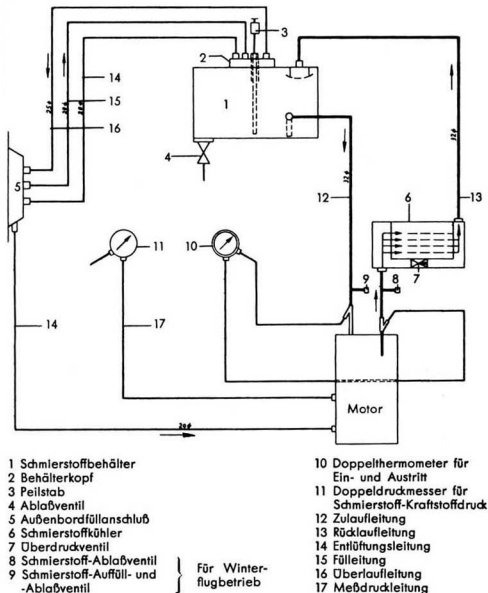
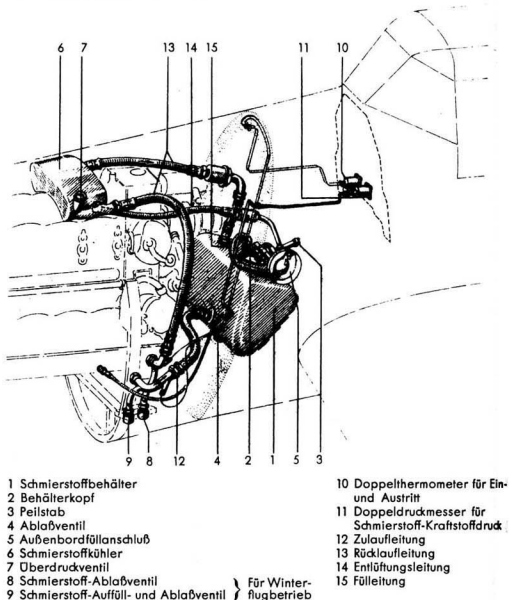


Abb. 13: Schaltplan der Schmierstoffanlage (8700-7134)



**Abb. 14: Übersichtsbild der Schmierstoffanlage**

Drehzahl des Motors den Druck in Grenzen von 4—6 atü (siehe „Betriebsanweisung für Jumo 211 A“).

Die Überwachung der Schmierstoff-Ein- und -Austrittstemperatur erfolgt durch ein Doppel-Dampfdruckthermometer, dessen Anzeigergerät (10) in der Gerätetafel im Führerraum sitzt. Die Regelung der Schmierstofftemperatur ist durch eine vom Führerraum aus verstellbare Spreizklappe ermöglicht. Der Schmierstoffdruck wird in einem

Mehrfachanzeigegerät (11) für Schmierstoff-Kraftstoffdruck angezeigt. Zum Warmschmierstoff-Auffüllen mit Schmierstoffwärmewagen ist in der Vorlaufleitung ein Auffüll- bzw. Ablaßventil (9) und in der Rücklaufleitung ein Ablaßventil (8) eingebaut.

### Schmierstoffbehälter

Der mit Außenbordfüllanschluß versehene Schmierstoffbehälter (Abb. 13 und 14) (1) ist im Rumpf zwischen Spant 1 und 2 mit Spannbändern befestigt. Der Behälter hat ein Fassungsvermögen von 47 l, darf aber nur mit 37 l Schmierstoff gefüllt werden. Der vorgeschriebene Luft-raum von 10 l wird durch ein Überlaufrohr eingehalten. Wird mehr eingefüllt, was bei nicht geschlossenem Entlüftungsventil im Außenbordanschluß der Fall sein kann, so tritt durch die Erwärmung und demzufolge Ausdehnung die Gefahr der Beschädigung des Behälters ein. Der Schmierstoffbehälterinhalt kann im Stand vom Führerraum aus durch einen Peilstab (3) gemessen werden. Dabei Peilstab **nicht** einschrauben, sondern nur bis zur Verschraubung einführen; Hohlkehle soll nach oben zeigen.

Der Behälter ist mit einem Anschlußflansch für die Leitung zum Motor und Außenbordanschluß (5) sowie einem SUM-Ablaßventil (4) versehen.

### Aus- und Einbau des Schmierstoffbehälters

Zum Ausbau des Schmierstoffbehälters wird der Deckel mit Bodenfenster (siehe (23) Blatt 007 und 008 im Abschnitt „Allgemeines“) an der Rumpfunterseite, der mit Schnellverschlüssen befestigt ist, abgenommen. Die Schutzkappe der Querruderwelle am Träger I ist ebenfalls abzuschrauben, da dieselbe beim Drehen des Behälters, das beim Herausnehmen erforderlich ist, beeengt. Die Leitungen sind am Behälterkopf mit ihren Anschlüssen zu entfernen. Ebenso sind die Spannbänder des Behälters zu lösen. Leitungen und Spannbänder sind hochzubinden, damit dieselben nicht stören. Die Fußtritte der

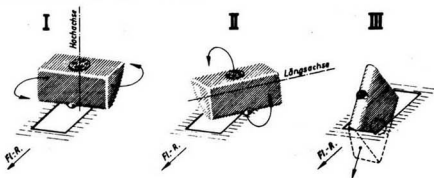
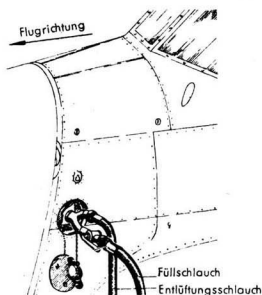


Abb. 15: Ausbau des Schmierstoffbehälters

Seitensteuerung sind nach dem Führerraum zu auszurasten und der rechte Fußtritt ist ganz auszutreten.

Um den Behälter herauszunehmen, sind 2 Mann erforderlich, und zwar muß der eine an der Bodenöffnung gegen Flugrichtung stehen, der andere vom Führerraum aus behilflich sein. Der Behälter wird nun von dem an der Bodenöffnung stehenden Mann erfaßt, in der Lage wie er befestigt ist (Abb. 15) (I), etwas nach dem Führerraum zu verschoben, entgegen dem Uhrzeigersinn um die Hochachse so weit gedreht (II), bis er um seine Längsachse wiederum gegen Uhrzeigersinn gekippt werden kann und der Behälterkopf nach unten zeigt. Der Behälter hat jetzt seine alte Lage wieder, nur daß er  $180^\circ$  um seine Längsachse gedreht wurde. Mit Hilfe des im Führerraum befindlichen Mannes wird nun der Behälter, gegen Flugrichtung gesehen, mit der rechten Stirnseite an der Fußpumpe des Seitenruders vorbei nach dem Führerraum zu gedreht, so daß seine Längsachse parallel zur Flugrichtung liegt. In dieser Lage kann er nun durch die Bodenöffnung herausgezogen werden (III).

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist zu beachten, daß der Mann vom Führerraum aus den Behälter nicht zu weit hineinzieht. Der Behälter ist nur so weit hineinzubringen, daß er gerade durch die Bodenöffnung hindurch und an der rechten Fußpumpe (gegen Flugrichtung gesehen) vorbei nach rechts gedreht werden kann. Die weiteren Handgriffe entsprechen denen beim Ausbau.

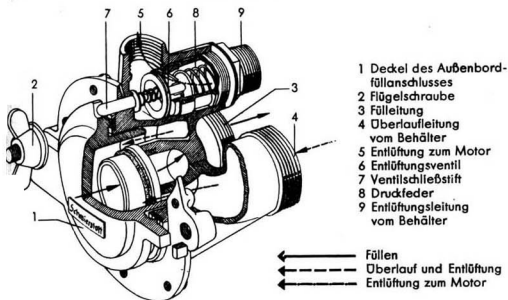


**Abb. 16:**  
**Füllen der Schmierstoffanlage**

### Füllen der Schmierstoffanlage

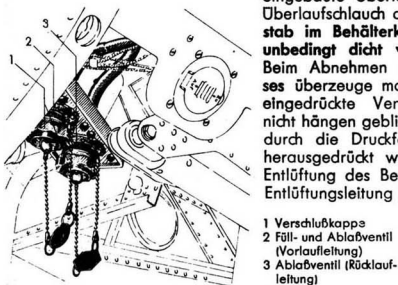
Das Füllen des Behälters erfolgt über den an der linken Rumpfseite hinter Spant 1 befindlichen DBU-Außenbordfüllanschluß (Abb. 16 und Abb. 17). Der mit Schnellverschlüssen angebrachte Deckel in der Außenhaut sowie der Deckel des Außenbordanschlusses wird durch Lösen der zwei Flügelschrauben entfernt und der Füllanschluß des Tankwagens mit diesen am Außenbordanschluß festgeschraubt.

Der Außenbordfüllanschluß (Abb. 17) ist durch eine Füll- (3), eine Überlauf- (4) und eine Entlüftungsleitung (5) mit dem Behälterkopf verbunden.



**Abb. 17: Schmierstoff-Außenbordfüllanschluß**

Solange der Füllanschluß aufgebracht ist, wird das Entlüftungsventil (6) durch den Anschlußflansch, der den Ventilschließstift (7) nach innen drückt, geschlossen. Die Entlüftung des Schmierstoffbehälters beim Füllen erfolgt nun nicht durch die Entlüftungsleitung (5), sondern durch den Überlaufschlauch (4) des Füllanschlusses. Dadurch wird erreicht, daß der mehr als 37 l aufgefüllte Schmierstoff durch das im Behälter eingebaute Überlaufrohr und den Überlaufschlauch abläuft. Der Peilstab im Behälterkopf muß dabei unbedingt dicht verschraubt sein. Beim Abnehmen des Füllanschlusses überzeuge man sich, daß der eingedrückte Ventilschließstift (7) nicht hängen geblieben ist, sondern durch die Druckfeder (8) wieder herausgedrückt wurde, damit die Entlüftung des Behälters über die Entlüftungsleitung (5) erfolgen kann.



**Abb. 18: Warmschmierstoff-Auffüllanschlüsse**

Bei eingedrücktem Stift kann der Behälter im Betrieb beschädigt werden (platzen), da keine Entlüftung desselben stattfindet.

Wenn kein Tankwagen mit Füllanschluß vorhanden ist, so erfolgt das Schmierstoffauffüllen über den zum Betriebshilfsgerät gehörigen Not-tanktrichter. Um Verunreinigungen fernzuhalten, ist der Schmierstoff über ein engmaschiges Sieb mit einer Maschenweite von unter 0,5 mm einzufüllen.

Auf die vorgeschriebene Schmierstoffmenge von 37 l (Behälterinhalt 47 l) ist beim Füllen zu achten (nachmessen mit Peilstab).

Im Winterflugbetrieb kann es vorkommen, daß der Ventil-schließstift (7) durch gefrorenes Kondenswasser festfriert. In diesem Falle ist durch Öffnen des Deckels am Außenbordanschluß unbedingt zu entlüften, solange der Motor warmläuft. Um Abreißen des Deckels durch den Luftschraubenwind zu vermeiden, ist der Deckel in der Rumpfseitenwand zu schließen. Vor dem Start **nicht vergessen**, daß der Deckel am Außenbordanschluß aufgeschraubt werden muß!

**Das Warmschmierstoff-Auffüllen bzw. -Ablassen im Winter** erfolgt an zwei selbstschließenden Anschlüssen (Abb. 18), die an der Unterseite des Motors an einem Bockchen des hinteren Spantes angebracht sind (Betriebsanweisung für Schmierstofftankwagen FL/65850 beachten). Zugänglich sind dieselben durch den mit Schnellverschlüssen versehenen hinteren unteren Haubenteil der Triebwerksverkleidung.

Zum Auffüllen wird die Klappe (Blatt 60s Abb. 6 (25)) geöffnet und die Verschußklappe des vorderen Anschlusses, die mit einem Schild „Eintritt“ versehen ist, abgeschraubt. Der Füllschlauch des Schmierstoffwärmewagen ist aufzuschrauben und Warmschmierstoff von etwa 90° einzupumpen. Da nur die vorgeschriebene Menge von 37 l Schmierstoff aufgefüllt werden darf, überzeuge man sich mit dem Peilstab von der eingefüllten Menge oder man bringt an dem seitlichen Außenbordanschluß mit den Flügelschrauben einen Füllschlauch mit Überlaufschlauch an (wobei das Entlüftungsventil geschlossen sein muß), durch den der mehr aufgefüllte Schmierstoff abfließt. Wenn Rücklauf mit Kühler entleert ist, dann am Rücklauf warmen Schmierstoff einpumpen. Am Peilstab auf Füllung achten.

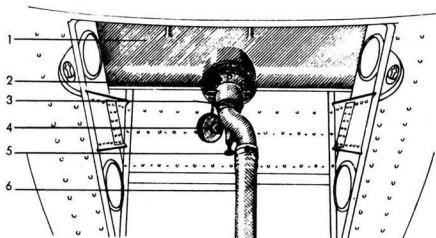
Bei sehr kaltem Motor kann der Schmierstoff durch beide Anschlüsse (Ein- und Austritt) wieder abgesaugt und die Anlage mehrmals mit Warmschmierstoff aufgefüllt werden. Nachdem der Füllschlauch abgenommen wurde, sind die Verschußkappen an den Anschlüssen wieder aufzuschrauben.

**Zu beachten:** In allen Fällen, wo die Möglichkeit besteht, daß in der Vorlaufleitung Luft eingeschlossen ist (z. B. beim Triebwerkswechsel, Einbau neuer Leitungen usw.), muß dieselbe herausgelassen werden. Dieses kann durch Füllen des Behälters über den Warmölanschluß (Vorlauf) oder bei Fehlen eines Tankwagens durch Lösen der Vorlaufleitung an der Schmierstoffpumpe geschehen. Im letzten Fall ist die Leitung erst dann wieder anzuschließen, wenn Schmierstoff blasenfrei austritt.

### Entleeren der Schmierstoffanlage

Die Entleerung des Schmierstoffbehälters erfolgt wie die des Kraftstoffbehälters an dem im Boden des Behälters befindlichen SUM-Abläßventils (Abb. 19). Nach dem Entfernen der Klappe mit Bodenfenster kann die Verschlußmutter (4) des Abläßventiles (2) abgeschraubt und der Abläß-Schlauchkopf (3) angeschraubt werden. Durch Hochdrücken des Ventilstößels (5) am Schlauchkopf wird dieses geöffnet, und der Schmierstoff kann in ein bereitgestelltes, genügend großes Gefäß abfließen.

**Das Absaugen des Schmierstoffes** soll im Winter sofort, wenn das Flugzeug aus dem Flugbetrieb kommt und der Schmierstoff noch Betriebswärme hat, erfolgen. Mit dem Schmierstoffwärmewagen muß der Schmierstoff an dem hinteren Anschluß (Abb. 18) (3), der mit einem



- 1 Schmierstoffbehälter
- 2 Abläßventil
- 3 Abläß-Schlauchkopf

- 4 Verschlußmutter
- 5 Ventilstößel
- 6 Schlauch

**Abb. 19: Schmierstoffablaß**

Schild „Austritt“ bezeichnet ist und an dem vorderen Anschluß (2), an dem nur gefüllt wurde, abgesaugt werden.

Der Restablaß des Schmierstoffes muß am Motor an der Abblaufverschraubung am Gehäuse des Schmierstoff-Spaltfilters und am SUM-Abblauf des Behälters erfolgen.

### Schmierstoffkühler

Der auf dem Motor angeordnete Schmierstoffkühler (Abb. 20) (1) mit eingebautem Überdruckventil (2) hat eine Kühlfläche von etwa 29,7 m<sup>2</sup>

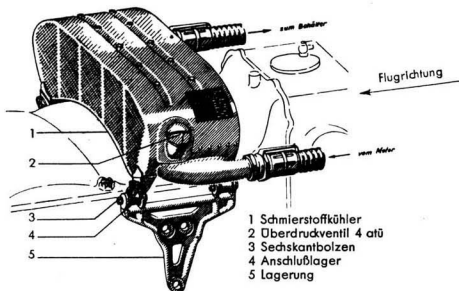


Abb. 20: Schmierstoffkühler

und einen Inhalt von 5,4 l. Er ist mit Sechskantbolzen (3) an 4 Anschlußlagern (4) befestigt, die wiederum elastisch an jeder Seite in einer Lagerung (5) gelagert sind. Die Lagerungen sind mit den hinteren Lagerböcken am Motor verschraubt.

Zur Regelung der Kühlluft dient eine Spreizklappe, die hinter dem Kühler in der oberen Verkleidungshaube in Kugellagern gelagert ist. Die Betätigung der Spreizklappe erfolgt durch einen Griff mit Rastlager in der rechten Hälfte des Gerätebrettes. Die Übertragung zur Klappe geschieht durch eine Stoßstange mit Gabel bis zum Brand-



schott und von hier aus durch Hebel und Stoßdraht an der oberen Verkleidungshaube (siehe auch unter „Triebwerksgestänge“ im Abschnitt „Triebwerksanlage“).

### **Wartung der Schmierstoffanlage**

Der Schmierstoffschlamm muß alle 25 Betriebsstunden an der Abbläusverschraubung des Spaltfilter-Gehäuses abgelassen werden. Zu gleicher Zeit ist das Spaltfilter auszubauen und in Benzin zu reinigen (siehe auch Wartungsvorschrift in der „Betriebsanweisung des Jumo 211 A“).

Die Dichtigkeit der Leitungen und Anschlüsse ist zu prüfen. Bei ausgebauten Leitungen bzw. Behältern sind die Anschlußöffnungen durch Kappen oder Stopfen zu verschließen, damit dieselben nicht verunreinigt werden. Vorteilhafter ist es, neu einzubauende Leitungen vorher erst zu reinigen und anschließend mit Preßluft durchzublasen.

Die Halterungen der Leitungen sind auf einwandfreien Sitz nachzuprüfen. Bei Arbeiten an Aviotub-Schläuchen sind die Angaben in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge“ zu beachten. Die Anschlüsse der Schmierstoffleitungen sind mit brauner Farbe gekennzeichnet.

### **Kühlstoffanlage**

#### **Beschreibung**

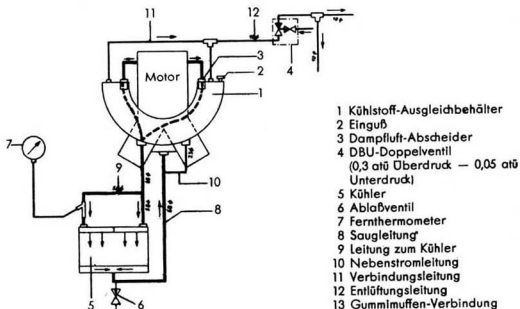
Der Kühlstoffumlauf (Abb. 21 und 22) erfolgt in einem geschlossenen Kühlkreislauf. Der aus dem Motor kommende erhitzte Kühlstoff wird über 2 am Kurbelgehäuse rechts und links angeflanschte Kühlstoffführungen in den Ausgleichbehälter (1) geführt, der das vordere Motorende hufeisenförmig umschließt. Aus dem Ausgleichbehälter tritt der Kühlstoff über einen Abzweig und 2 Rohrleitungen (9) in den Kühler (5) ein und wird an dessen tiefstem Punkt über eine Rohrleitung (8) von der Kühlstoffpumpe wieder angesaugt. Die Verbindung der Vorratsmenge im Ausgleichbehälter mit dem umlaufenden Kühlstrom wird durch eine besondere Nebenstromleitung (10) hergestellt, die so gelegt ist, daß der Kühler im Überdruckgebiet liegt und Aufdampfen an der Saugseite der Pumpe weitgehendst vermieden wird.

Die Kühlstofftemperatur kann durch ein in der linken Rohrleitung zum Kühler eingebautes Fernthermometer (7) am Anzeigegerät in der Gerätetafel abgelesen werden. Die Regelung der Kühlstofftemperatur erfolgt durch Klappen vor dem Kühler, die durch einen Hebel im Gerätebrett geöffnet oder geschlossen werden können.

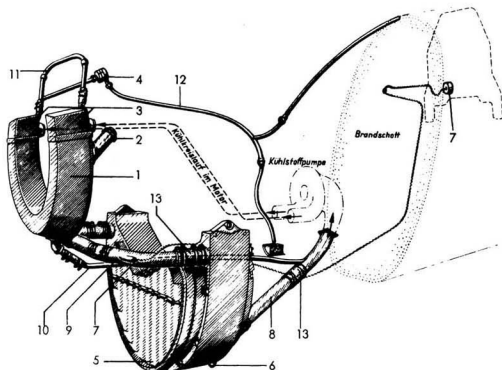
### Kühlstoff-Ausgleichbehälter

Der Ausgleichbehälter (Abb. 22) (1), der mit zur Lieferung des Motors gehört, ist am vorderen Ende des Motors vor dem Untersetzungsgetriebe angebaut. Der erhitzte Kühlstoff tritt oben an jeder Seite des Behälters in einem Dampfluft-Abscheider (3) ein. Der tangential eintretende Kühlstoff wird in Rotation versetzt und hierdurch an die Wandungen gepreßt, während der leichtere Dampf in der Mitte des Strudels hochsteigt. Er kann über die Verbindungsleitung (11) der beiden Abscheider und eine Entlüftungsleitung (12), in der ein Überdruckventil (4) von 0,3 atü (Doppelventil) eingebaut ist, entweichen, während der Kühlstoff durch zwei sich vereinigende Leitungen, die im Behälter liegen, nach dem Kühler (5) fließt. Der sich an den Wandungen niederschlagende Teil des Dampfes läuft in den hufeisenförmigen Behälter (1) ab. Der Inhalt des Behälters ist mit dem im Kreislauf befindlichen Kühlstoff durch eine Leitung, die in das Kühlstoffrohr zwischen Kühler und Pumpe mündet, verbunden.

Durch das in der Entlüftungsleitung befindliche Doppelventil (Abb. 23) (öffnet bei 0,3 atü Überdruck) ist ein geschlossener Kühlkreislauf hergestellt, der höhere Kühlstofftemperaturen gestattet (max 95°), da der Siedepunkt entsprechend dem vorhandenen Druck höher liegt.

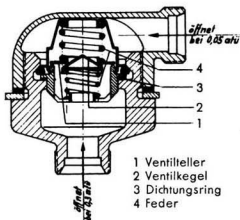


**Abb. 21: Schaltplan der Kühlstoffanlage (8700—7133)**



- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 Kühlstoff-Ausgleichbehälter                             | 7 Fernthermometer         |
| 2 Einguß  | 8 Saugleitung             |
| 3 Dampf-luft-Abscheider                                   | 9 Leitung zum Kühler      |
| 4 DBU-Doppelventil<br>(0,3 atü Überdr.—0,05 atü Unterdr.) | 10 Nebenstromleitung      |
| 5 Kühler  | 11 Verbindungsleitung     |
| 6 Ablassventil  | 12 Entlüftungsleitung     |
|   | 13 Gummimuffen-Verbindung |

**Abb. 22: Übersichtsbild der Kühlstoffanlage**



**Abb. 23: DBU-Doppelventil**

### Kühler

Unter dem Motor ist der Behr-Lamellenkühler (Abb. 24) (1) mit einer Kühlfläche von  $46 \text{ m}^2$  und einem Inhalt von etwa 20 l in einem Aufhängebock (8), der an den Auspuffwannen befestigt ist, gelagert. Mit der Kühleraufhängung (9) ist derselbe durch eine Sechskantschraube (7) in dem Aufhängebock (8) beweglich gelagert. Eine verstellbare elastische Stäbe (4) stützt den Kühler zum hinteren Spant ab.

### Entleeren der Kühlstoffanlage

Das Entleeren der Kühlstoffanlage erfolgt an einem Abbl fventil (Abb. 24) (3), das sich an dem unteren Stutzen des K hlers (1) befindet. Die Verschlul mutter des Abbl fventiles wird abgeschraubt und das K hlwasserabbl frohr, das an der linken Rumpfsseitenwand im Schützenraum untergebracht ist, aufgeschraubt. Beim Aufschrauben des Rohres wird das Abbl fventil geöffnet.

Zum Entleeren ist der Deckel am Einfüllstutzen abzunehmen.

Nach dem Ablassen des K hlstoffes ist die Verschlul mutter am Abbl fventil wieder aufzubringen und mit Draht zu sichern.

Bei Frostgefahr ist das Kühlwasser ohne Glysantinzusatz sofort nach dem Fluge abzulassen. Bei Temperaturen unter  $-15^{\circ}\text{C}$  muß auch der Kühlstoff mit Glysantinzusatz abgelassen werden, da Einfriergefahr. Bei Glykolzusatz Ablassen des K hlstoffes erst unter  $-30^{\circ}\text{C}$ .

### Wartung der Kühlstoffanlage

Es ist des  fteren zu prüfen, ob die Ventilsitze des in der Entlüftungsleitung eingebauten Doppelventiles (Abb. 23) rostfrei sind und die Federspannung den geforderten Bedingungen entspricht, d. h. das Überdruckventil bei 0,3 atü und das Unterdruckventil bei 0,05 at  öffnet. Der Kühler ist auf Leckstellen zu untersuchen und die Leitungen, insbesondere die Gummimuffen, sowie Verbindungen auf ihre Dichtigkeit zu überprüfen.

Vor dem Einbau bzw. Wiedereinbau der Gummimuffen sind dieselben auf etwaige Schäden im Inneren nachzusehen. Ebenso ist nachzuprüfen, ob nicht die Außenseite der Gummimuffen beim Anziehen der Schellenschrauben durch Abrutschen des Schraubenziehers verletzt wurde.

Die Gummimuffen müssen sorgfältigst aufgezogen sein. Zum erleichterten Aufziehen darf weder Mineralöl noch Fett verwendet werden. Bei Frostgefahr ist darauf zu achten, daß der Austritt der Entlüftungsleitung nicht zugefroren ist.

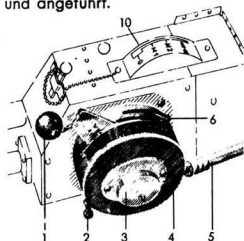
Die Anschlüsse der K hlstoffleitungen sind mit grüner Farbe gekennzeichnet.

## Bedienanlage

### Beschreibung

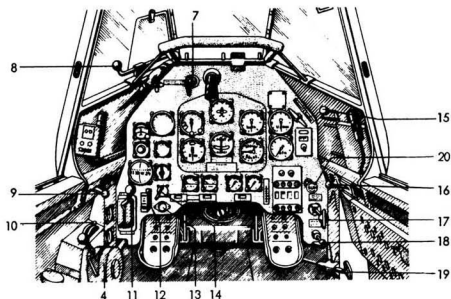
Die für die Bedienung der Triebwerksanlage erforderlichen Hebel und Schalter sind in der Gerätetafel und an der linken Rumpfsseitenwand im F hrraum untergebracht.

In nachfolgenden Abb. 26 und 27 sind die Bedienungshebel dargestellt und angeführt.



- 1 Luftdrosselhebel
- 2 Anschlagsschraube
- 3 Klemmschraube
- 4 Drosselhebelkasten
- 5 Stoßstange
- 6 verstellbarer Anschlag 1 min Leistung  
(Einstellung nach Drehzahl und Ladedruck der Betriebsdatentafel im Abschnitt 10.)

**Abb. 26: Drosselhebelkasten**



- |   |   |
|---|---|
| 7 Bodenlader — Höhenlader                       | 14 Umschalter für Inhaltsanzeige<br>(linker und rechter Behälter) |
| 8 Hebel für Klappfenster                        | 15 Leuchtmunitionsabwurf  |
| 9 Luftschraubenverstellung                      | 16 Spornfestlegung  |
| 10 Zündschalter                                 | 17 Kraftstoffhandpumpe  |
| 11 Brandventilbetätigung<br>(Behälterschaltung) | 18 Hebel für Schmierstoffkühler-<br>Spreizklappe                  |
| 12 Starterschalter                              | 19 Hebel für Kühlerklappen  |
| 13 Netzausschalter                              | 20 Sum Einspritzpumpe   |

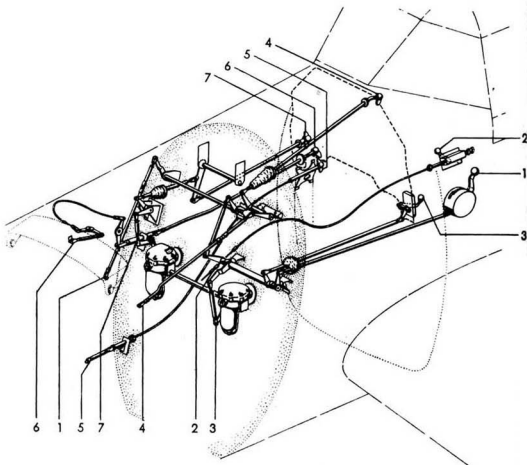
**Abb. 27: Bedienhebel im Führerraum**

## Triebwerksgestänge

### Beschreibung

Der Aufbau des Triebwerksgestänges vom Führerraum zum Motor ist aus Abb. 28 zu ersehen.

Bei einem Ausbau von Stoßstangen ist zu beachten, daß die einstellbaren Stoßstangenköpfe in ihrer Länge nicht verstellt werden. Ist dies dennoch geschehen, dann ist das Gestänge wieder so einzustellen, daß die Endstellung der Betätigungshebel mit den Endstellungen der Hebel am Bediengerät übereinstimmen.



- 1 Luftdrosselhebel
- 2 Luftschraubenverstellung
- 3 Behälterschaltung  
(Brandhahn)

- 4 Bodenlader
- 5 Kühlerklappen
- 6 Schmierstoffkühlerklappe
- 7 Kraftstoff-Handpumpe (FBH)

**Abb. 28: Triebwerksgestänge**

## Wartung und Prüfung

Die Gängigkeit des Triebwerksgestänges ist zu prüfen. Ferner sind die Abschottungen mit Stoffhosen am Brandschott auf dichten Sitz nachzusehen.

Alle Lagerungen der Hebel bestehen aus Kugellagern, die mit „In-tava 1416“ gefettet sind und bedürfen daher keiner besonderen Wartung. Lediglich bei Grundüberholungen der Maschine sind dieselben auszubauen, in Benzin zu reinigen und mit demselben Fett wieder einzusetzen.

## Abbau des Motors mit Triebwerksgerüst

Vor dem Ausbau des Motors sind der Schmierstoff und der Kühlstoff abzulassen (siehe unter „Entleeren der Schmierstoffanlage“ bzw. unter „Entleeren der Kühlstoffanlage“) und der Brandhahn zu schließen. Die Verkleidungshauben und -klappen sind abzunehmen, ebenso die Luftschraubenkappe und die Luftschraube selbst.

Sämtliche Trennstellen von Leitungen, Gestänge und Triebwerksgerüst, die beim Ausbau des Motors gelöst werden müssen, sind, um dieselben auch leichter aufzufinden, triebwerksseitig durch rote Striche auf weißem Grund gekennzeichnet und zusätzlich mit einer Nummer versehen. Die Nummer ist immer auf beiden Teilen der Trennstelle aufgebracht, so daß auch hierin eine Verwechslung bzw. falsches Anschließen von Leitungen und dergl. unmöglich ist.

Wenn die Trennstellen nach der Reihenfolge ihrer Benennung (im nachfolgenden unter „Trennstellen“ aufgeführt) bis auf die Kugelverschraubungen des Triebwerksgerüsts getrennt sind, werden die in den Motor-Ledertaschen untergebrachten Hißösen entnommen, am Motor eingeschraubt und das Triebwerk an das am Kran hängende Hißgeschirr eingehängt.

Mit dem Zapfenschlüssel Ju W 32951 - 12 werden die Überwurfmuttern der seitlichen Abstützstreben und mit dem Zapfenschlüssel Ju W 32951-7 die Überwurfmutter der Diagonalstrebe gelöst und losgeschraubt. Anschließend wird das Triebwerk leicht angehoben und mit demselben Zapfenschlüssel, mit dem die Muttern der Abstützstrebe gelöst wurden, auch die Überwurfmuttern an den beiden Motorträgern gelöst und abgeschraubt. Grundsätzlich gilt, daß immer erst die unteren und dann erst die oberen Überwurfmuttern der Kugelverschraubungen zu lösen sind. Das Triebwerk kann nun mit dem Kran von der Zelle abgefahren und auf einer entsprechenden Unterlage abgestellt werden. Füße zum Abstellen sind vorn links und rechts an den Zylinderköpfen und einer am

Schmierstofffilter. Bei längerer Betriebspause sind die unter „Schutzmaßnahmen vor dem Einlagern“ (Betriebsanweisung des Jumo 211 A) gemachten Angaben zu beachten.

Bei einem Abbau des Triebwerksgerüsts vom Motor ist darauf zu achten, daß die Trägerlängen durch Verstellen der Kugelhöpfe nicht verändert werden, da sonst nach dem Wiederaufbau des Motors neu nivelliert werden muß.

### **Anbau des Motors mit Triebwerksgerüst**

Der Motor mit angebaute Triebwerksgerüst wird vorsichtig mit dem Kran an die Anschlußpunkte des Rumpfes herangebracht und die oberen und anschließend die unteren Überwurfmutter von Hand aufgeschraubt. Danach werden zuerst die oberen und dann die unteren mit dem Zapfenschlüssel (ohne Verlängerungsrohr!) festgezogen und gesichert. Die Hißösen am Motor sind zu entfernen und in den Lederaschen am Motor unterzubringen.

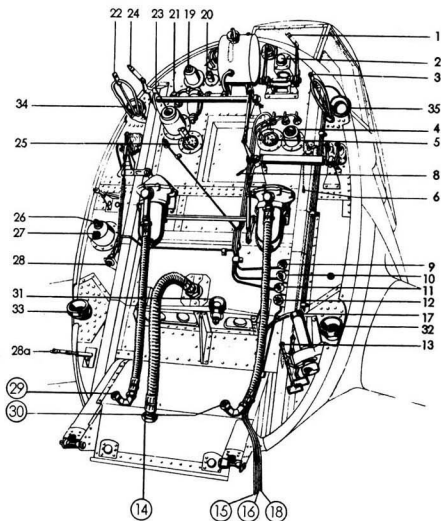
Nach den ersten Betriebsstunden sind die Überwurfmutter nachzuziehen und wieder zu sichern.

Besonders darauf hingewiesen wird, daß Gewinde und Kugelflächen der Kugelverschraubungen vor dem Zusammenbau sorgfältig mit Benzin und Pinsel zu reinigen sind und mit einem sauberen Gemisch aus 4 Raumteilen Kalypsol W1 AX und 1 Raumteil Graphit (neuerdings fertig unter der Bezeichnung „Kalypsol W1 AX K 15“ zu beziehen) eingefettet werden müssen, auch wenn die Gewindeteile nur versuchsweise oder nur wenige Gänge zusammengeschraubt werden.

Nachdem sämtliche Trennstellen wieder verbunden und gesichert sind, sowie die Leitungen auf Dichtigkeit geprüft wurden, kann die Triebwerksverkleidung angebracht werden.



**Aufführung der Trennstellen**  
siehe Blatt 736 und 737



Zahlen im Kreis  sind Trennstellen  
am Motor

**Abb. 29: Trennstellen beim Triebwerkswechsel**

## Trennstellen

Die bei Triebwerkswechsel zu lösenden Trennstellen sind triebwerksseitig durch rote Striche auf weißem Grund gekennzeichnet und zusätzlich mit einer Nummer versehen, die gleichzeitig die Reihenfolge der zu lösenden Teile angeben.

### A. Von links zu lösende Teile

1. Zweiganggetriebebetätigung: Stoßstange am Hebel
2. Sogleitung für Wendezeiger: Schlauchverschraubung am Brandschott
3. Motorfangseil links: Bolzen vor Dehnungsstab
4. Schmierstoff-Behälterentlüftung: Schlauchverschraubung am Brandschott
5. Elektrische Steckkupplung links: Stecker am Brandschott
6. Bürstenabheber am Anlasser: Bolzen an Verbindungsflasche
7. Nummer ist frei
8. Luftschraubenverstellung: Durchführung am Brandschott
9. Schmierstoffdruckleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
10. Ladedruckleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
11. Einspritzleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
12. Kraftstoffentlüfterleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
13. Betätigung der Anlasserkupplung: Bolzen der Verbindungsflasche am Handgriff
14. Schmierstoff-Vorlaufleitung: Schlauchverschraubung, Rohrkrümmer am Motor
15. Schmierstoff-Austritts-Thermometer im Rohrkrümmer am Motor
16. Schmierstoff-Eintritts-Thermometer im Rohrkrümmer am Motor
17. Anlasserwelle: Sechskantverschraubung am unteren Lager auf beiden Wellenhälften
18. Kühlstoff-Thermometer im Austrittsrohr vor dem Kühler

## B. Von rechts zu lösende Teile

19. Sogpumpendruckleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
20. Drehzahlmesserwelle: Sechskantverschraubung am Brandschott
21. Saugleitung der Ölhydraulik: Schlauchverschraubung am Brandschott
22. Motorfangseil rechts: Bolzen vor Dehnungsstab
23. Schmierstoff-Rücklaufleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
24. Luftdrosselgestänge: Stoßstange vor dem Brandschott
25. Elektrische Steckkupplung rechts: Stecker am Brandschott
26. Druckleitung der Ölhydraulik: Schlauchverschraubung am Brandschott
27. Druckleitung der Ölhydraulik: Schlauchverschraubung am Brandschott
28. Kraftstoffmeßdruckleitung: Schlauchverschraubung am Brandschott
- 28a. Wasserkühler-Klappenbetätigung: Stoßstange am Brandschott
29. Kraftstoffleitung (links) von FB-Armatur: Verschraubung an Motor-kraftstoffpumpe
30. Kraftstoffleitung (rechts) von FBH-Armatur: Verschraubung an Motorkraftstoffpumpe
31. Diagonalstrebe am Motorgerüst: Überwurfmutter an Strebe
32. Linke untere Abfangstrebe: Überwurfmutter an Strebe
33. Rechte untere Abfangstrebe: Überwurfmutter an Strebe
34. Rechter oberer Motorträger: Überwurfmutter am Träger
5. Linker unterer Motorträger: Überwurfmutter am Träger

## **Hauptabschnitt**

# **8**

## **Triebwerksbehälter**

**siehe Hauptabschnitt 7 Triebwerksanlage**

**Hauptabschnitt**

**9**

**Ausrüstung**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Elektrische Anlage</b>	
Beschreibung .....	01
Bordnetz .....	02
Schalttafel .....	02
Beleuchtungsanlage .....	03
Heizung .....	04
Signalanlage für Klappen- und Flossenverstellung .....	05
Elektrische Kraftstoff-Standanzeige .....	05
Zünd- und Anlaßanlage .....	06
Starre Schußwaffe und Abwurfwaffe .....	06
FT-Anlage .....	06
Wartung der elektrischen Anlage .....	06
Schaltplan der elektrischen Anlage .....	08
Lageplan der elektrischen Anlage (Rumpf) .....	09
Lageplan der elektrischen Anlage (Flügel) .....	10
Lageplan der Bordfunk- und Bewaffnungsanlage .....	11
Lageplan der Beleuchtungsanlage .....	12
Schaltbilder .....	13
Elt-Geräteliste .....	21
Elt-Leitungsliste .....	27
<b>Betriebsgeräte</b>	
Beschreibung .....	43
Drehzahlmesser .....	45
Fernthermometer für Kühl- und Schmierstoff .....	45
Kraftstoff-Vorratsmesser .....	46
Fahrtmesser .....	46
Doppeldruckmesser .....	47
Wendezeiger .....	48
Variometer-Statoskop .....	50
Höhenmesser .....	51
<b>Sicherheitsgeräte</b>	
Beschreibung .....	51
Höhenatemanlage .....	51
Gasmasken-Einbau .....	54
Anschnallgurte .....	54
Leuchtpistole und -Munition .....	54
Sanitätspack .....	54
Geräte und Sonderwerkzeuge .....	56

## Ausrüstung

### Elektrische Anlage

#### Beschreibung

Das elektrische Bordnetz wird von einem Gleichstromgenerator mit Innenbelüftung, der 1200 Watt Nennleistung und 29 Volt Betriebsspannung hat, gespeist. Derselbe wird vom Flugmotor angetrieben und läuft mit einer Drehzahl von etwa 4650—5100 U/min. Der Generator arbeitet über einen parallel geschalteten Regler auf das Bordnetz bzw. den Stromsammler (Varta) von 24 Volt Nennspannung und 7,5 Ah Kapazität, der rechts vorn im Schützenraum am Boden mit Spannbändern in einem Batteriebett befestigt ist. Eine an der rechten Rumpfseite zwischen Spt 5 und 6 befindliche Außenbordsteckdose zum Anschluß einer Außenbordstromquelle dient zur Schonung des Sammlers, wenn ein Stromverbrauch des abgestellten Flugzeuges zum Prüfen des Bordnetzes und dergl. bedingt ist. Eine weitere Außenbordsteckdose an der linken Seite des Motorvorbaues ist für das elektrische Anlassen des Motors vorhanden.

Zur Überwachung der Anlage befindet sich im Sammlerstromkreis über einem Nebenwiderstand ein umschaltbarer Strom-Spannungsmesser im Gerätebrett. Der Sammler (Varta) kann durch den im Gerätebrett befindlichen Netzausschalter, der den Ferntrennschalter auslöst, abgeschaltet werden. Das Wiedereinschalten erfolgt unmittelbar am Ferntrennschalter. In die einzelnen Stromkreise sowie auch in die Generatorleitung sind Selbstschalter zwischengeschaltet, die von Hand ein- und ausgeschaltet werden und die bei Überlastung des betreffenden Stromkreises selbst auslösen. Der Ferntrennschalter und die Selbstschalter der einzelnen Stromkreise sind in der Schalttafel eingebaut.

Im „Lageplan der elektrischen Anlage“ Abb. 3 sowie im „Lageplan für Bordfunk- und Bewaffnungsanlage“ Abb. 4 ist der Einbauort der einzelnen Geräte zu ersehen. Ergänzend zu den Lageplänen befindet sich auf Seite 21—26 eine Geräteliste.

Im „Schaltplan der elektrischen Anlage“ Abb. 2 ist die übersichtliche einpolige Darstellung der Schaltung des gesamten Bordnetzes mit Angabe des Stromerzeugers und der Verbraucheranlagen gebracht. Die abgegebene Leistung des Stromerzeugers bzw. die aufgenommene Leistung der Stromverbraucher wird in Watt angegeben, wobei die Zahlen in Klammern kurzzeitige Verbraucher sind. Die Zahlen an den Leitungen sind Leitungsquerschnitte, während die an den Selbstschaltern die Absicherung (Ampere) des Stromkreises angeben.

## Bordnetz

Die ganze Bordstromverteilung erfolgt von der Schalttafel aus. Ein Kabelkanal, der gut zugänglich ist, verläuft an der rechten Rumpfsseite nach vorn bis zu den Steckkupplungen am Brandschott und nach hinten bis hinter Spant 3. Von ihm gehen Zweigkanäle bzw. Stichleitungen zu den einzelnen Verbrauchsstellen ab. Sämtliche Leitungen bestehen aus Luftfahrtkabeln, die zweipolig verlegt sind. Die Pluskabel haben rote, die Minuskabel schwarze Umhüllung. Alle elektrischen Leitungen sind in metallischen Kabelkanälen bzw. -Rohren verlegt. Wo dieselben außerhalb der Kanäle verlaufen, sind sie mit Funkschutz versehen.

Die aufgebrachten Kennzeichnungen an den Geräten (Kennbuchstabe mit fortlaufender Nummer) stimmen mit den entsprechenden Bezeichnungen in den Schaltbildern überein. Ebenso sind Anfang und Ende eines jeden Kabelstückes mit gleicher Nummer und Kennbuchstaben, die mit den entsprechenden der Schaltbilder und Bauschaltbilder übereinstimmen, bezeichnet.

Aus den nachfolgenden Einzel-Schaltbildern sind die Schaltungen der einzelnen Stromkreise, die an der Schalttafel angeschlossen sind, zu ersehen. Sie geben die vollständige mehrpolige Darstellung der Schaltung eines selbständigen Stromkreises der elektrischen Ausrüstung an. Die Schaltbilder stellen also einen Auszug aus dem Bauschaltbild dar und dienen im praktischen Flugbetrieb mit Ergänzung der Lagerpläne zum raschen und leichten Auffinden sowie Beseitigen von Störungen.

Schaltbild Stromversorgung .....	8700 - 7115 Abb. 7
Schaltbild Zündanlage .....	8700 - 7153 Abb. 8
Schaltbild Beleuchtung .....	8700 - 7117 Abb. 9
Schaltbild Heizung .....	8700 - 7117 Abb. 10
Schaltbild Signalanlage f. Klappen- u. Flossenverst. ....	8700 - 7121 Abb. 11
Schaltbild Elektrische Standanzeige .....	8700 - 7121 Abb. 12
Schaltbild Navigationsanlage (Fernkompaß) ....	8700 - 7121 Abb. 13
Geräteschaltbild Schalttafel .....	8700 - 7163 Abb. 14

## Schalttafel

Die in der Schalttafel an der rechten Rumpfsseitenwand zwischen Spant 2 und 3 im Führerraum vereinigten Leitungen sind an 3 Aufbauverteiler verlegt. Die Schaltung der Geräte in der Schalttafel ist aus dem „Geräteschaltbild Schalttafel“ Abb. 1 zu ersehen.



Auf der Schalttafel sind die Selbstschalter (Sicherungsautomaten) für 14 Stromabgänge, der Selbstschalter für die Außenbordsteckdose und der Selbstschalter der Generatorleitung sowie der Ferntrennschalter und der Nebenwiderstand untergebracht.

Beim Verlassen des Flugzeuges und in Notfällen ist der Ferntrennschalter stets auszuschalten und vor dem Anlassen des Motors wieder einzuschalten. Das Ausschalten erfolgt entweder durch Drücken des Netzausschalters im Gerätebrett oder am Auslöseknopf des Ferntrennschalters in der Schalttafel. Das Einschalten erfolgt unmittelbar am Ferntrennschalter.

Durch Drücken der schwarzen Knöpfe an den Selbstschaltern in der Schalttafel werden die benötigten Stromkreise eingeschaltet. Bei Auslösung eines Selbstschalters durch Überlast kann dieser wieder durch Drücken des schwarzen Knopfes eingeschaltet werden. Das Ausschalten der Selbstschalter erfolgt durch Drücken der roten Knöpfe.

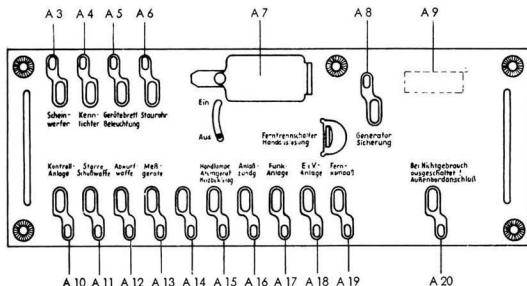


Abb. 1: Schalttafel im Führerraum

Auf dem Deckel der Schalttafel sind durch Beschriftung die Selbstschalter der einzelnen Stromkreise kenntlich gemacht. Der Deckel kann leicht entfernt werden.

### Beleuchtungsanlage

Zur Beleuchtung der Gerätetafel im Führerraum dienen 2 Lampen, die an der linken und rechten Rumpfseitenwand vor der Gerätetafel an-

gebracht sind. Die Helligkeit der beiden Lampen kann durch einen Verdunkler in der Gerätetafel geregelt werden. Eingeschaltet wird die Gerätebrettbeleuchtung am Selbstschalter in der Schalttafel.

Als zusätzliche Beleuchtung befindet sich an der linken Rumpfsseitenwand im Schützenraum eine Handlampe mit 7 m langem Kabel, mit der bei Arbeiten im Flugzeug jede Stelle beleuchtet werden kann.

**Die Kennlichter** des Flugzeuges, die aus einem weißen Kennlicht am Seitenruder, einem grünen Kennlicht an der rechten und einem roten Kennlicht an der linken Tragflächenspitze bestehen, werden an dem Selbstschalter mit der Bezeichnung „Kennlichter“ eingeschaltet.

**Der Scheinwerfer** (200 Watt) mit Gelbscheibe ist in der linken Tragflächennase fest eingebaut. Das Einschalten erfolgt einige Zeit vor der Landung an dem entsprechenden Selbstschalter in der Schalttafel, um der Startmannschaft die Absicht zum Landen anzuzeigen. Die Optik des Scheinwerfers ist im Stand verstellbar. Durch einen Schnellverschluß ist die nach oben aufklappbare Klappe mit Gelbscheibe zu öffnen.

**Die Einstellung des Scheinwerfers** soll derartig sein, daß der Lichtstrahl des in Spornlage befindlichen Flugzeuges etwa 60 m vor dem Flugzeug auf den Boden fällt. Er ist so weit seitlich nach außen gerichtet, daß der Flugzeugführer bei der Landung die beleuchtete Fläche voll übersehen kann. Durch die richtige Fokus-Einstellung der Glühlampe muß das Licht so gebündelt werden, daß die Strahlen parallel laufen und sich nicht kreuzen oder auseinander laufen. Die aus Gelbglass bestehende Abdeckung des Scheinwerfers ist für dieses Wetter besser geeignet als weißes Glühlampenlicht.

Bei richtiger Einstellung des Scheinwerfers kann der geübte Flugzeugführer beim Einschweben die Höhe über dem Rollfeld und den richtigen Augenblick zum Abfangen erkennen.

Der Einbauort der Beleuchtungsgeräte im Flugzeug ist aus dem „Lageplan der Beleuchtungsanlage“ Abb. 6 ersichtlich.

## Heizung

Für die Heizbekleidung befindet sich an der linken Rumpfsseitenwand im Führer- und Schützenraum je ein Heizregler mit Steckdose. Für die Beheizung der Atemgeräte ist an der rechten Rumpfsseitenwand im Führer- und Schützenraum je eine Steckdose vorhanden. Das Einschalten erfolgt an dem Selbstschalter für „Handlampe — Atemgerät — Heizbekleidung“.

Um das Staurohr vor Vereisung zu schützen, ist dasselbe mit einer Heizwicklung versehen. Beim Einschalten am Selbstschalter leuchtet ein Schauzeichen in der Schalttafel auf, um die Beheizung des Staurohres anzuzeigen.

### Signalanlage für Klappen- und Flossenverstellung

Abb. 11 zeigt das Schaltbild der Signalanlage (siehe auch Abschnitt „Steuerwerk“ unter Signalanlage).

Die Stellung der Klappen und Flosse wird dem Führer durch Signallampen (M 21, M 22, M 24, M 25, M 26) im Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand angezeigt. Entsprechend der Klappen- und Flossenverstellung leuchten im Schaltkasten die zugehörigen Lampen auf. Die Signalschalter (M 27, M 28, M 29, M 30, M 31, M 32, M 33, M 34, M 35) hierzu sind an der Landeklappensicherung und der Einziehstrebe bzw. dem Flossenverstellgetriebe angebracht (siehe auch Abschnitt „Steuerwerk“ unter „Signalanlage“).

In Reisestellung leuchtet die Signallampe M 26 für Klappen und M 25 für Flosse auf, wobei die zugehörigen Signalschalter M 31 gedrückt und M 27 nicht gedrückt sind. Für die Flossen-Signallampe M 25 sind die entsprechenden Signalschalter M 35 gedrückt und M 33 nicht gedrückt.

In Startstellung leuchten die Lampen M 24 für Klappen und M 22 für Flosse auf. Hierbei Schalter M 30 gedrückt, M 28 nicht gedrückt; bzw. M 34 gedrückt, M 32 nicht gedrückt.

In Landstellung von Klappe und Flosse leuchten die Signallampen M 21 und M 22 auf. Bei den Klappen ist dabei der Schalter M 29 gedrückt; für die Flossensignallampe M 22 der Schalter M 34 gedrückt und M 32 nicht gedrückt.

Die Anlage wird an dem Selbstschalter „Kontrollanlage“ in der Schalttafel eingeschaltet. Die Helligkeit der Signallampen kann durch einen Verdunkler am Schaltkasten (f. hydr. Verstellung) geregelt bzw. diese ganz ausgeschaltet werden.

### Elektrische Kraftstoff-Standanzeige

Die Kraftstoff-Standanzeige (siehe auch Abschnitt „Triebwerksanlage“ unter „Kraftstoff-Vorratsmessung“) erfolgt durch zwei in jedem Behälter eingebaute Geber. Durch die stark geneigte Lage der im Tm eingebauten Behälter sind zwei Geber bei jedem der Behälter bedingt. Die Geber M 6 und M 14 sind im linken Behälter, die Geber

M2 und M12 im rechten Behälter eingebaut. Die unteren in jedem Behälter eingebauten Geber M2 und M6 betätigen außerdem noch am Widerstandsübertrager einen Kontakt für die Restwarnung, die bei mindestens 30 l erfolgt. Die Restwarnanzeige besteht für jeden Behälter aus einem aufleuchtenden Schauzeichen M4 und M5.

Die Vorratsmessung beruht darauf, daß ein im Geber dem Flüssigkeitsspiegel entsprechend sich vertikal bewogender Schwimmer über eine magnetische Kupplung einen elektrischen Fernübertrager betätigt, an dem über den Umschalter M10 das in Litern geeichte Kreuzspul-Anzeigegerät M8 im Gerätebrett angeschlossen ist.

Der Schwimmer gleitet je nach dem Flüssigkeitsspiegel in dem Tauchrohr des Gebers auf und ab. Bei seiner Vertikalbewegung wird er durch einen seitlichen Führungsstift, der in einem spiralförmigen Schlitz des Tauchrohres geführt ist, gedreht. Die Drehung wird vom Schwimmer auf die mittlere Achse, die an ihrem oberen Ende den treibenden Teil der magnetischen Kupplung trägt, übertragen. Der getriebene Teil der magnetischen Kupplung ist im Kopf des Gebergerätes untergebracht und von Kraftstoff gas- und flüssigkeitsdicht getrennt.

Die Standanzeige wird am Selbstschalter „Meßgeräte“ eingeschaltet. Beim Schalten des Umschalters von seiner Mittelstellung aus nach links oder nach rechts zeigt das Anzeigegerät den Kraftstoffvorrat des linken bzw. rechten Behälters an.

### **Zünd- und Anlaßanlage**

Siehe Abschnitt „Triebwerksanlage“ unter „Zündanlage“ bzw. „Anlaßanlage“.

### **Starre Schußwaffe und Abwurfaffe**

Die in das Flugzeug eingebauten Waffenausrüstungen sind in dem „Entwurf einer Beschreibung, Einbau- und Prüfvorschrift für die Bewaffnung der Ju 87 B-1“ näher beschrieben.

### **FT-Anlage**

Die eingebaute FT-Anlage ist gesondert in dem Handbuch „Beschreibung, Bedienungs-, Wartungs- und Prüfvorschrift der Bordfunkanlage“ behandelt. Der Einbau des Gerätsatzes erfolgt nach der Fl. Nr. 26093.

### **Wartung der elektrischen Anlage**

Die Leitungen des gesamten Bordnetzes sind auf ihre Unverletztheit (Scheuerstellen), besonders bei der Isolation, zu untersuchen. Eine

Messung des Isolationswiderstandes mit dem Isolationsmesser (von Hartmann & Braun) ist bei Grundüberholungen des Flugzeuges vorzunehmen. Die Isolationsmessung des Bordnetzes hat bei eingeschalteten Verbrauchsstellen und stillstehendem Generator zu erfolgen. Hierbei muß die abgeklemmte Leitung am Plus-Pol des Sammlers mit an die Minus-Anschlußklemme des Sammlers eingeklemmt sein. Die Vornahme der Messung hat nach den Bedienvorschriften des Meßgerätes zu erfolgen. Der niedrigste zulässige Wert für Bordnetz-Isolationen soll 0,2 Megohm betragen.

Eine weitere Prüfung der gesamten elektrischen Anlage muß bei laufenden Motoren durch Einschalten der einzelnen Verbrauchsstellen durchgeführt werden, um durch die Erschütterung etwa vorhandene Wackelkontakte festzustellen. Grundsätzlich ist vor jedem Start eine Prüfung einiger Verbrauchsstellen durch Einschalten vorzunehmen.

Bei Grundüberholungen des Flugzeuges sind die Kennlichter auf ihre richtige Einstellung nachzuprüfen; ebenso der Scheinwerfer auf seine richtige Fokus-Einstellung. Verstaubte Spiegel von Scheinwerfer und Kennlichtern sind mit einem Haarpinsel erst abzukehren, dann mit Spiritus abzuwaschen und mit einem besonders weichen Lederlappen vorsichtig zu polieren. Blinde Spiegel und ebenso Glühlampen, deren Glaskolben nach längerem Betrieb schwarzen Niederschlag zeigen, sind auszuwechseln.

Der Generator ist bei Grundüberholungen mit Sonderfett neu zu fetten. Nach etwa 500 Betriebsstunden sind die Bürsten auf Abnutzung und Verschmutzung zu untersuchen und ob sie sich in ihren Führungen noch leicht bewegen lassen. Zu weit abgenutzte Bürsten sind auszuwechseln. Verschmutzte Bürsten und Bürstenhalter müssen mit einem sauberen Tuch und Benzin gereinigt werden und vor der Inbetriebnahme gut trocken sein (Explosionsgefahr). Rauhe und unrunde Kollektoren müssen nachgedreht und poliert werden.

Die Wartung der Sammler ist im Anhang beschrieben. Das Laden kann nur außerhalb des Flugzeuges erfolgen. Beim Wiederanschließen frisch aufgeladener Sammler muß der Ferntrennschalter ausgeschaltet sein.

Bei Arbeiten am Leitungsnetz oder an elektrischen Geräten ist der Ferntrennschalter abzuschalten und der Stromsammeler durch Lösen einer Leitung abzuklemmen.

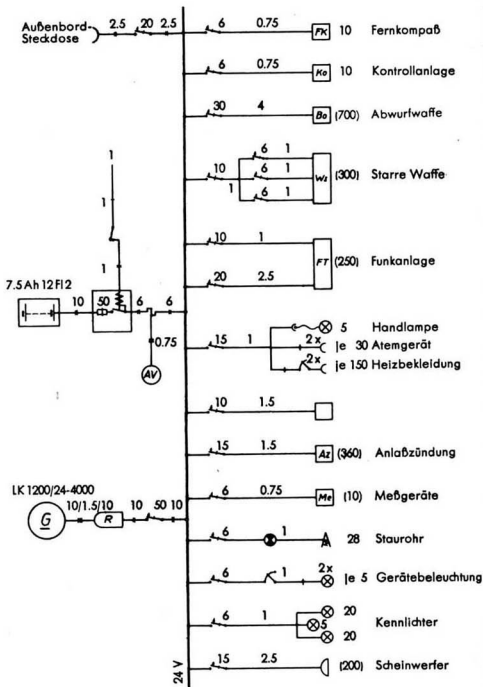


Abb. 2: Schaltplan der elektrischen Anlage (8700-7110)

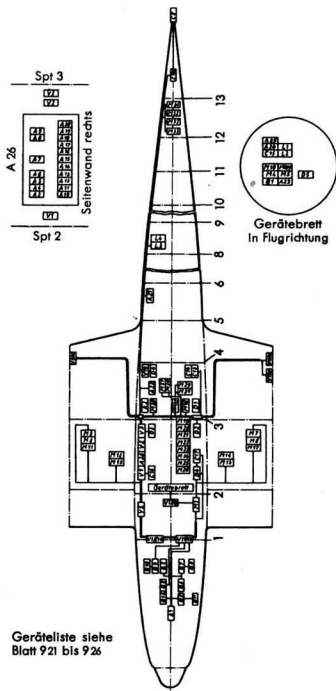
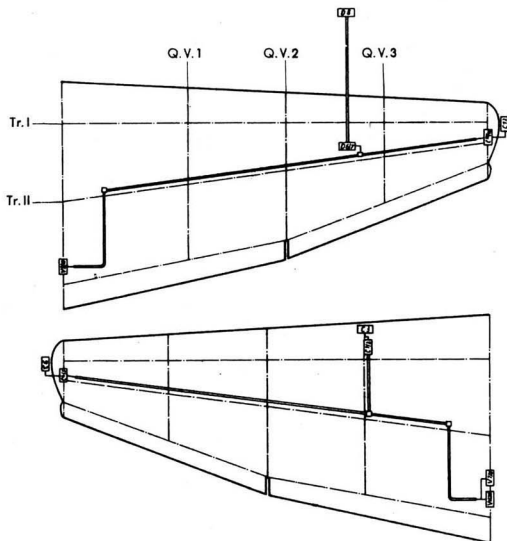


Abb. 3: Lageplan der elektrischen Anlage (Rumpf) (8700—7150)



Geräteliste siehe Blatt 921 bis 926

**Abb. 4: Lageplan der elektrischen Anlage (Flügel) (8700—7150)**



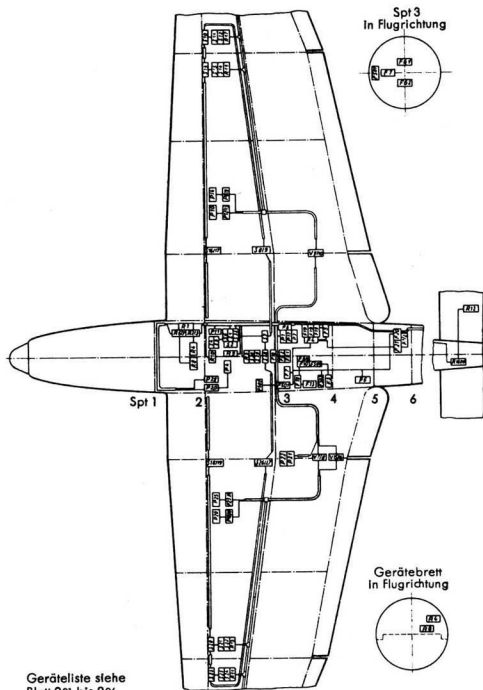


Abb. 5: Lageplan der Bordfunk- und Bewaffnungsanlage (8700—7129)

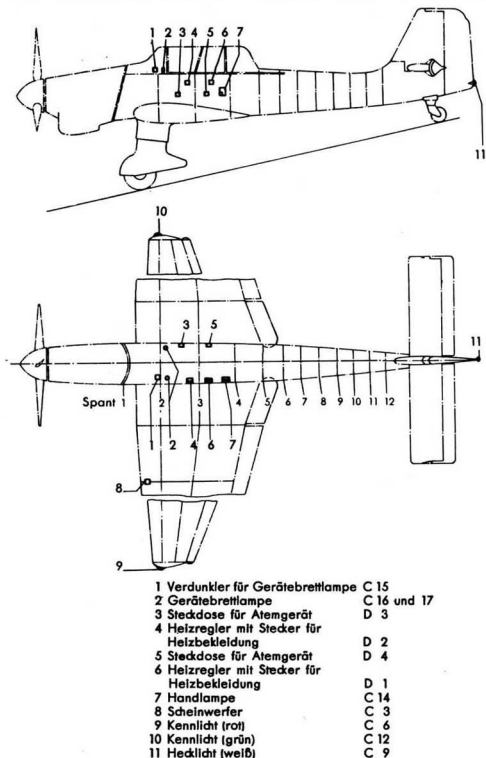
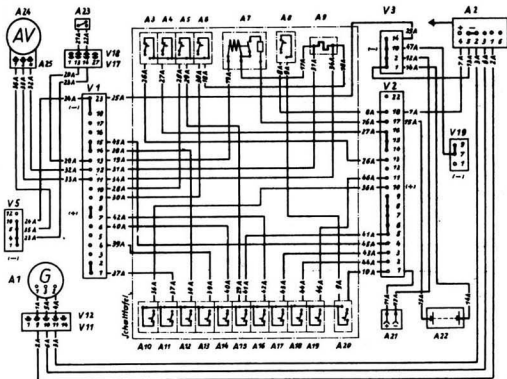
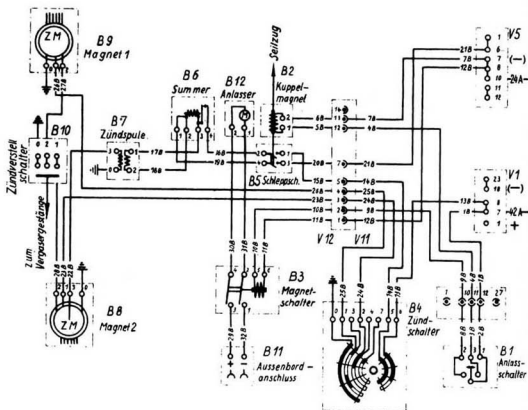


Abb. 6: Lageplan der Beleuchtungsanlage (8-87.946)



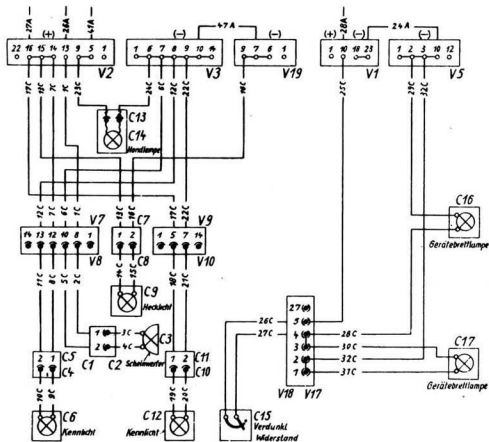
Geräteliste siehe Blatt 921 bis 926  
Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

Abb. 7: Schaltbild der Stromversorgung (8700-7115)



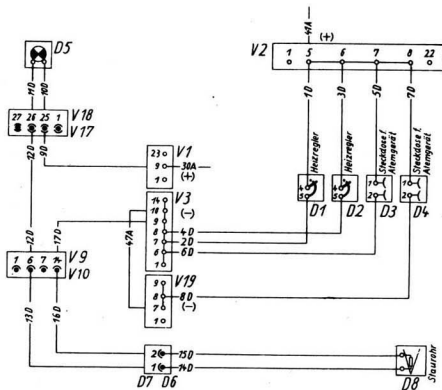
Geräteleiste siehe Blatt 921 bis 926  
 Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

Abb. 8: Schaltbild der Zündanlage (8700—7153)



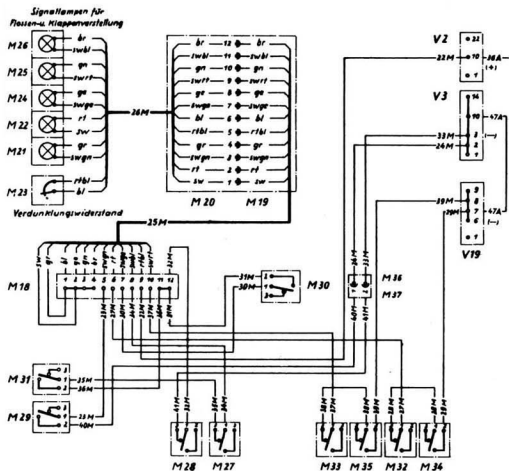
Geräteliste siehe Blatt 921 bis 926  
Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

**Abb. 9: Schaltbild der Beleuchtung (8700—7117)**



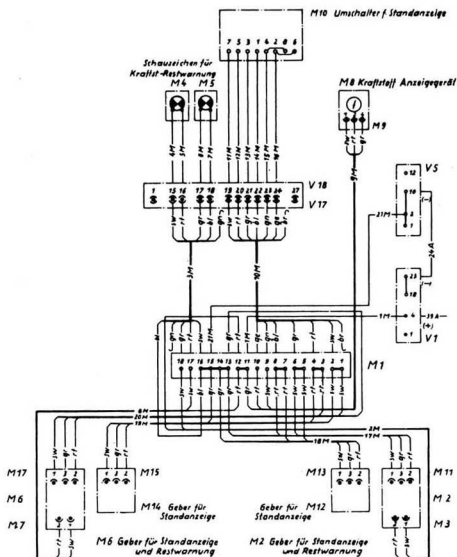
Geräteliste siehe Blatt 921 bis 926  
 Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

**Abb.10: Schaltbild der Heizung (8700—7117)**



Gerätestliste siehe Blatt 921 bis 926  
Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

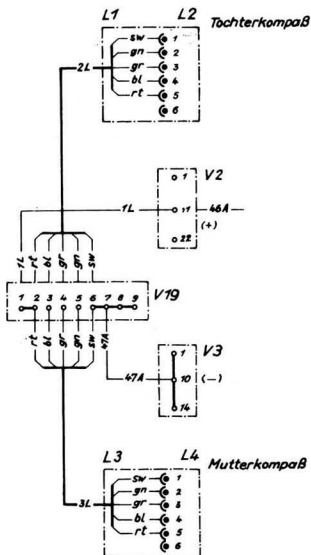
Abb. 11: Schaltbild der Signalanlage (8700-7121)



Geräteleiste siehe Blatt 921 bis 926  
 Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

Abb. 12: Schaltbild der elektrischen Standanzeige (8700—7121)





Geräteliste siehe Blatt 921 bis 926  
Leitungsliste siehe Blatt 927 bis 942

Abb.13: Schaltbild der Fernkompaßanlage (8700—7121)



**Elt-Gerätellste der Ju 87 B-1**

Bez.	Gerät	Einbauort
<b>A-Anlage</b>		
A 1	Generator	Motorvorbau
A 2	Regler	Rumpf hinter Spant 3
A 3	Selbstschalter	Schalttafel
A 4	Selbstschalter	Schalttafel
A 5	Selbstschalter	Schalttafel
A 6	Selbstschalter	Schalttafel
A 7	Ferntrennschalter	Schalttafel
A 8	Selbstschalter	Schalttafel
A 9	Nebenwiderstand	Schalttafel
A 10	Selbstschalter	Schalttafel
A 11	Selbstschalter	Schalttafel
A 12	Selbstschalter	Schalttafel
A 13	Selbstschalter	Schalttafel
A 14	Selbstschalter	Schalttafel
A 15	Selbstschalter	Schalttafel
A 16	Selbstschalter	Schalttafel
A 17	Selbstschalter	Schalttafel
A 18	Selbstschalter	Schalttafel
A 19	Selbstschalter	Schalttafel
A 20	Selbstschalter	Schalttafel
A 21	Außenbordanschluß	Rumpf vor Spant 6
A 22	Sammler	Rumpf Spant 3-4
A 23	Druckknopf für Ferntrennschalter	Gerätebrett
A 24	Volt-Amperemeter	Gerätebrett
A 25	Kupplungshälfte	am Volt-Amperemeter
A 26	Schalttafel	Rumpf Spant 2-3
<b>B-Anlage</b>		
B 1	Anlaßschalter	Gerätebrett
B 2	Kuppelmagnet	Motorvorbau
B 3	Magnetschalter	Motorvorbau
B 4	Zündschalter	hinter Spant 2, links

Bez.	Gerät	Einbauort
B 5	Schleppschalter	Motorvorbau
B 6	Summer	Motorvorbau
B 7	Zündspule	Motorvorbau
B 8	Magnet II	Motorvorbau
B 9	Magnet I	Motorvorbau
B 10	Zündverstellungsschalter	Motorvorbau
B 11	Außenbordanschluß	Motorvorbau
B 12	Anlasser	Motorvorbau
<b>C-Anlage</b>		
C 1	Kupplungshälfte	Tragfläche, links
C 2	Kupplungshälfte	Tragfläche, links
C 3	Scheinwerfer	Tragfläche, links
C 4	Kupplungshälfte	Tragfläche, links
C 5	Kupplungshälfte	Tragfläche, links
C 6	Kennlicht	Tragfläche, links
C 7	Kupplungshälfte	Rumpfbende
C 8	Kupplungshälfte	Rumpfbende
C 9	Kennlicht	Rumpfbende
C 10	Kupplungshälfte	Tragfläche, rechts
C 11	Kupplungshälfte	Tragfläche, rechts
C 12	Kennlicht	Tragfläche, rechts
C 13	Kupplungshälfte	Handlampe
C 14	Handlampe	Spant 3 und 4
C 15	Verdunklungswiderstand	Gerätebrett
C 16	Gerätebrettbeleuchtung	hinter Spant 2
C 17	Gerätebrettbeleuchtung	hinter Spant 2
<b>D-Anlage</b>		
D 1	Heizbekleidung	hinter Spant 3
D 2	Heizbekleidung	vor Spant 3
D 3	Steckdose für Atemgerät	vor Spant 3
D 4	Steckdose für Atemgerät	vor Spant 4
D 5	Schauzeichen Staurohr	Gerätebrett
D 6	Kupplungshälfte	Tragfläche, rechts
D 7	Kupplungshälfte	Tragfläche, rechts
D 8	Staurohr	Tragfläche, rechts

Bez.	Gerät	Einbauort
<b>F-Anlage</b>		
F 1	Umformer U 4a/24	Rumpf Spant 5-6
F 2	Umformerfußplatte UF 4a	Rumpf Spant 5-6
F 3	Schaltkasten SchK 5/24	Rumpf Spant 3-4
F 4	Verteilerkasten VK 5	Rumpf Spant 3-4
F 5	Vorschaltwiderstand	Rumpf Spant 3-4
F 6	Tastgerät TT 1	Rumpf Spant 4-5
F 7	Schwingungsanzeiger Sch A 5a	Rumpf Spant 3-4
F 8	Hängeantenne HA 5	auf Antennenhaspel
F 9	Antennenschacht A Sch 2	Rumpf Spant 3-4
F 10	Antennenhaspel AH 5	Rumpf Spant 3-4
F 13	Steckerplatte für Antennen-Umsteckung	Rumpf Spant 3-4
F 18	Leitungskupplung LK II	Rumpf Spant 3-4
F 19	Leitungshälfte LK VIII f 2	Rumpf Spant 3-4
F 20	Umformerstecker UStm. 4	am Umformer F 1
F 21	Umformerstecker UStg. 4	am Umformer F 1
F 501	Telefonieverstärker TV 1a	Rumpf Spant 3
F 502	Anschlußdose ADb 2	Rumpf Spant 3-4
F 503	Anschlußdose ADb 9	Rumpf Spant 2-3
F 504	Schaltkasten SchK 4	Rumpf Spant 3-4
FG 1	Sender S 6 b	Rumpf Spant 3
FG 2	Empfänger E 5a	Rumpf Spant 3
<b>L-Anlage</b>		
L 1	Kupplungshälfte	Tochterkompaß
L 2	Tochterkompaß	Gerätebrett
L 3	Kupplungshälfte	Mutterkompaß
L 4	Mutterkompaß	Rumpf zw. Spant 8 u. 9
<b>M-Anlage</b>		
M 1	Aufbauverteiler	Rumpf vor Spant 2
M 2	Geber f. Standanz. Restw.	Tm rechts
M 3	Kupplungshälfte	Geber f. Standanzeiger und Restwarnung

Bez.	Gerät	Einbauort
M 4	Schauzeichen	Gerätebrett
M 5	Schauzeichen	Gerätebrett
M 6	Geber für Standanzeige und Restwarnung	Tm links
M 7	Kupplungshälfte	Geber f. Standanzeige und Restwarnung
M 8	Anzeigegerät	Gerätebrett
M 9	Kupplungshälfte	Anzeigegerät
M 10	Umschalter	Gerätebrett
M 11	Kupplungshälfte	Geber f. Standanzeige und Restwarnung
M 12	Geber für Standanzeige	Tm rechts
M 13	Kupplungshälfte	Geber f. Standanzeige
M 14	Geber für Standanzeige	Tm links
M 15	Kupplungshälfte	Geber f. Standanzeige
M 17	Kupplungshälfte	Geber f. Standanzeige und Restwarnung
M 18	Aufbauverteiler	Rumpf hinter Spant 3
M 19	Kupplungshälfte	Rumpf Spant 2-3
M 20	Kupplungshälfte	Rumpf Spant 2-3
M 21	Signallampe	Rumpf Spant 2-3
M 22	Signallampe	Rumpf Spant 2-3
M 23	Verdunkler	Rumpf Spant 2-3
M 24	Signallampe	Rumpf Spant 2-3
M 25	Signallampe	Rumpf Spant 2-3
M 26	Signallampe	Rumpf Spant 2-3
M 27	Signalschalter	Rumpf Spant 3-4
M 28	Signalschalter	Rumpf Spant 3-4
M 29	Signalschalter	Rumpf Spant 3-4
M 30	Signalschalter	Rumpf Spant 3-4
M 31	Signalschalter	Rumpf hint. Spt 3 u. 4
M 32	Signalschalter	Rumpf hinter Spant 12
M 33	Signalschalter	Rumpf hinter Spant 12
M 34	Signalschalter	Rumpf hinter Spant 12
M 35	Signalschalter	Rumpf hinter Spant 12
M 36/37	Kupplung	Rumpf Spant 3-4

Bez.	Gerät	Einbauort
<b>P-Anlage</b>		
P 1	Selbstschalter	Rumpf Spant 3-4
P 2/3	Kupplung	Rumpf Spant 2-3
P 4	Revi	Rumpf Spant 2-3
P 6	Aufbauverteiler	Rumpf Spant 3-4
P 7	Selbstschalter	Rumpf Spant 3-4
P 8/9	Kupplung	rechte Tragfläche
P 10	Esi	rechte Tragfläche
P 11	Achtkontaktrelais und Verzögerungsschalter	Rumpf Spant 2-3
P 12/13	Kupplung	rechte Tragfläche
P 14	Epad	rechte Tragfläche
P 17	Selbstschalter	Rumpf Spant 3-4
P 18/19	Kupplung	linke Tragfläche
P 20	Esi	linke Tragfläche
P 21	Stecker	an ESK 2000
P 22	ESK 2000	Flügelspalt links
P 23/24	Kupplung	linke Tragfläche
P 25	Epad	linke Tragfläche
P 28	Schaltkasten	Rumpf Spant 2-3
<b>R-Anlage</b>		
R 1	Aufbauverteiler	Rumpf Spant 1-2
R 2/3	Kupplung	Rumpf Spant 1-2
R 4	ASK-VIX	Gerätebrett
R 5	Kupplungshälfte	am ETC 500
R 6/7	Kupplung	Rumpf Spant 1-2
R 8	ASK-LIX	Gerätebrett
R 9	Magnetschalter	Rumpf Spant 2-3
R 10	Steuerungsknüppel	hinter Spant 2
	KG 12 A	
R 11	Winkelstecker	am ETC 50 links
R 12	Abfangautomat	Höhenleitwerk rechts
R 13	Winkelstecker	am ETC 50 links
R 15	Winkelstecker	am ETC 50 rechts
R 17	Winkelstecker	am ETC 50 rechts
R 18/19	Kupplung	Rumpffende

Bez.	Gerät	Einbauort
<b>S-Anlage</b>		
S 1	Kupplungshälfte	am ZSK 243 st
S 2	ZSK 243 st	Rumpf Spant 2-3
S 4	ZUK 453	Rumpf Spant 2-3
S 5	Kupplungshälfte	am ZUK 453
S 6	Kupplungshälfte	am ZSK 243 st
S 7	Abzweigdose	Rumpf-Unterseite
S 8/9	Kupplung	Wurzelspant rechts
S 10	Abzweigdose	rechte Tragfläche
S 11	Winkelstecker	am ETC 50 rechts
S 12	ETC 50	rechte Tragfläche
S 13	Abzweigdose	rechte Tragfläche
S 14	ETC 50	rechte Tragfläche
S 15	Winkelstecker	am ETC 50 rechts
S 16/17	Kupplung	Wurzelspant rechts
S 18/19	Kupplung	Wurzelspant links
S 20	Abzweigdose	linke Tragfläche
S 21	Winkelstecker	am ETC 50 links
S 22	ETC 50	linke Tragfläche
S 23	Abzweigdose	linke Tragfläche
S 24	ETC 50	linke Tragfläche
S 25	Winkelstecker	am ETC 50 links
S 26/27	Kupplung	Wurzelspant links
S 28	Abzweigdose	Rumpf-Unterseite
S 29	Zentralstecker	am ETC 500
S 30	ETC 500	Rumpf-Unterseite
S 32	Kupplungshälfte	am ZSK 243 st
<b>V-Anlage</b>		
V 1	Aufbauverteiler	Rumpf zw. Spt 2 u. 3 rechts
V 2	Aufbauverteiler	Rumpf zw. Spt 2 u. 3 rechts
V 3	Aufbauverteiler	Rumpf zw. Spt 2 u. 3 rechts
V 5	Aufbauverteiler	Rumpf zw. Spt 1 u. 2 rechts
V 7/8	Steckkupplung	Flügelspalt Tm-Tf l
V 9/10	Steckkupplung	Flügelspalt Tm-Tf r
V 11/12	Steckkupplung	Spant 1 links
V 13/14	Steckkupplung	Spant 1 rechts
V 15/16	Steckkupplung	Flügelspalt Tm-Tf l
V 17/18	Aufbautrennstelle	vor dem Gerätebrett
V 19	Aufbauverteiler	Rumpf zw Spt 3 u. 4 rechts



**Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (8700-7160)**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
2 A		LRA	10	3,50	V 11	9	A 2	1
3 A		LSA	10	3,50	A 2	2	V 11	11
6 A		LRA	1,5	3,50	V 11	10	A 2	3
7 A		LR	10	1,00	A 2	4	V 2	18
11 A		LR	2,5	3,00	V 2	1	A 21	(+)
12 A		LS	2,5	3,00	A 21	(-)	V 3	2
13 A		LS	10	1,00	V 3	1	A 2	5
14 A		LS	10	2,00	V 3	1	A 22	(-)
15 A		LR	10	2,00	A 22	(+)	V 2	17
20 A		LS	1,0	3,50	V 1	13	V 17	13
21 A		LSA	1,0	0,80	V 18	13	A 23	
22 A		LSA	1,0	0,80	A 23		V 18	14
23 A		LS	1,0	2,70	V 17	14	V 5	4
24 A		LS	6	1,00	V 5	10	V 1	23
32 A		LR	0,75	4,80	V 1	12	A 25	4
33 A		LR	0,75	4,80	A 25	2	V 1	11
35 A		LS	0,75	3,50	A 25	1	V 5	5
47 A		LS	1,5	2,00	V 3	10	V 19	7
1 B		LRA	1,5	4,10	V 1	7	V 17	12
2 B		LRA	1,5	0,80	V 18	12	B 1	1
3 B		LRA	1,5	0,80	B 1	3	V 18	11
4 B		LRA	1,5	2,70	V 17	11	V 11	12
7 B		LSA	1,5	1,50	V 11	13	V 5	7
8 B		LRA	1,5	0,80	B 1	2	V 18	10
9 B		LRA	1,5	2,50	V 17	10	V 11	2
12 B		LSA	1,5	1,20	V 11	1	V 5	8
13 B		LRA	1,5	4,50	V 1	8	B 4	6
14 B		LRA	1,5	4,50	B 4	5	V 11	5
21 B		LSA	1,5	1,20	V 11	7	V 5	6
24 B		LSA	1,5	3,00	V 11	3	B 4	2
25 B		LSA	1,5	3,00	B 4	1	V 11	4
1 C		LR	2,5	3,60	V 2	13	V 7	8
6 C		LS	2,5	3,60	V 7	10	V 3	7
7 C		LR	1	3,60	V 2	14	V 7	12

## Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
12 C		LS	1	3,60	V7	13	V3	8
13 C		LR	1	8,50	V2	15	C7	1
14 C		LRA	1	1,50	C8	1	C9	
15 C		LSA	1	1,50	C9		C8	2
16 C		LS	1	6,00	C7	2	V19	9
17 C		LR	1	3,00	V2	16	V9	5
22 C		LS	1	3,00	V9	7	V3	9
23 C		LR	1	3,00	V2	9	C13	1
24 C		LS	1	3,00	C13	2	V3	6
25 C		LR	1	3,40	V1	10	V17	5
26 C		LRA	1	0,80	V18	5	C15	
27 C		LRA	1	0,80	C15		V18	4
28 C		LR	1	4,00	V17	4	C16	
29 C		LS	1	1,50	C16		V5	2
30 C		LR	1	2,00	V17	3	C17	
31 C		LS	1	2,00	C17		V17	1
32 C		LS	1	2,70	V17	2	V5	3
1 D		LR	1	2,50	V2	5	D1	4
2 D		LS	1	2,50	D1	5	V3	7
3 D		LR	1	2,25	V2	6	D2	4
4 D		LS	1	3,00	D2	5	V3	8
5 D		LR	1	1,00	V2	7	D3	1
6 D		LS	1	2,00	D3	2	V3	6
7 D		LR	1	1,50	V2	8	D4	1
8 D		LS	1	0,20	D4	2	V19	8
9 D		LR	1	3,40	V1	9	V17	25
10 D		LRA	1	0,55	V18	25	D5	
11 D		LRA	1	0,55	D5		V18	26
12 D		LR	1	7,00	V17	26	V9	6
17 D		LS	1	3,60	V9	14	V3	9
12 F	rt bl	Fl. 27565-B	2 x 1,5	2,65	V2	3	F3	4
					V3	4	F3	1

**Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
501 F	rt bl	Fl. 27565-8	2 x 1,5	2,35	V 2 V 3	2 3	F 501 F 501	15 34
1 L 2 L	rt bl gr gn sw	LR LS	0,75 5 x 0,75	2,00 5,40	V 2 V 19	11  2 3 4 5 6	V 19 L 1	1  5 4 3 2 1
3 L	rt bl gr gn sw	LS	5 x 0,75	5,50	V 19	 2 3 4 5 6	L 3	 5 4 3 2 1
1 M 2 M	sw rt	LR LS	0,75 2 x 0,75	3,00 4,60	V 1 M 1	4 18 12	M 1 M 3	11 1 2
3 M	sw rt gr bl gn	LSA	5 x 0,75	1,50	M 1	16 17 18 16 tot- gelegt	V 17	15 16 17 18
4 M 5 M 6 M		LSA LRA LRA	0,75 0,75 0,75	1,00 1,00 1,00	V 18 V 18 V 18	15 16 17	M 4 M 4 M 5	

**Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät von	Klemme	Gerät nach	Klemme
7 M	sw rt	LSA	0,75	1,00	V 18	18	M 5	
8 M		LSA	2 x 0,75	3,00	M 1		M 7	
						17 12		1 2
9 M	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	1,80	M 1		M 9	
						9 10 11		1 2 4
10 M		LSA	7 x 0,75	1,80	M 1		V 17	
	sw rt gr bl gn ge br					2 4 6 8 9 10 tot- gelegt		19 20 21 22 23 24
11 M		LRA	0,75	0,80	V 18	19	M 10	7
12 M		LRA	0,75	0,80	V 18	20	M 10	5
13 M		LRA	0,75	0,80	V 18	21	M 10	3
14 M		LRA	0,75	0,80	V 18	22	M 10	1
15 M		LRA	0,75	0,80	V 18	23	M 10	4
16 M		LRA	0,75	0,80	V 18	24	M 10	2
17 M		LS	3 x 0,75	4,50	M 1		M 11	
						6 8 13		1 2 3
18 M		LS	3 x 0,75	3,60	M 1		M 13	
	sw rt gr					5 7 14		1 2 3
19 M		LSA	3 x 0,75	1,70	M 1		M 15	
						2 4 15		1 2 3

**Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
20 M		LSA	3 x 0,75	2,60	M 1		M 17	
	sw					1		1
	rt					3		2
	gr					13		3
21 M		LS	0,75	2,50	M 1	15	V 5	2
22 M		LR	0,75	2,00	V 2	10	M 18	9
23 M		LS	0,75	1,00	M 18	5	M 29	1
24 M		LS	0,75	2,00	M 36	1	V 3	2
25 M		LSA	12 x 0,5	1,00	M 18		M 19	
	sw					2		1
	rt					6		2
	gr					1		4
	bl					1		6
	gn					3		10
	ge					2		8
	br					4		12
	swrt					10		9
	swbl					8		11
	swgn					5		3
	swge					7		7
	rtbl					9		5
26 M		LS	12 x 0,5	0,40	M 20			
	sw					1	M 22	
	rt					2	M 22	
	gr					4	M 21	
	bl					6	M 23	
	gn					10	M 25	
	ge					8	M 24	
	br					12	M 26	
	swrt					9	M 25	
	swbl					11	M 26	
	swgn					3	M 21	
	swge					7	M 24	
	rtbl					5	M 23	

## Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	von		nach	
Gerät					Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
27 M		LS	0,75	9,50	M 18	6	M 32	1
28 M		LSA	0,75	1,00	M 32	3	M 34	1
29 M		LS	0,75	8,50	M 34	2	V 19	7
30 M		LS	0,75	1,50	M 18	7	M 30	1
31 M		LS	0,75	1,50	M 30	2	M 18	12
32 M		LS	0,75	1,50	M 18	12	M 28	1
33 M		LS	0,75	2,00	M 36	2	V 3	3
34 M		LS	0,75	1,50	M 18	8	M 27	1
35 M		LSA	0,75	1,50	M 27	3	M 31	1
36 M		LS	0,75	0,80	M 31	2	M 18	11
37 M		LS	0,75	9,50	M 18	10	M 33	1
38 M		LSA	0,75	1,50	M 33	3	M 35	1
39 M		LS	0,75	8,50	M 35	2	V 19	8
40 M		LS	0,75	0,30	M 29	2	M 37	1
41 M		LS	0,75	0,90	M 28	3	M 37	2
1 P		LR	1	2,50	V 1	1	P 1	
2 P		LR	1	6,50	P 1		P 3	1
4 P		LS	1	4,00	P 3	2	V 5	1
5 P		LR	1	5,00	V 1	2	P 28	5
6 P		LS	7 x 0,75	2,80	V 9		P 6	
	sw					13		12
	rt					12		3
	gr					11		5
	bl					10		9
	gn					9		4
	ge					8		11
	br					tot- gelegt		
7 P		LS	3 x 0,75	2,00	P 6			
	sw					2	P 17	
	rt					4	P 7	
	gr					6	P 7	

**Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
8 P	sw rt gr bl gn ge br	LS	7 x 0,75	4,75	P 6	15	P 28	7
						16		6
						7		4
						3		3
						12		2
						13		1
						tot- gelegt		
9 P		LS	7 x 0,75	3,80	P 6	1	V 15	2
						8		3
						15		4
	sw rt gr bl gn ge br					16		5
						1		7
						10		8
						tot- gelegt		
13 P		LS	1	2,00	P 6	10	P 11	9
14 P		LS	1	1,20	P 11	8	V 1	19
19 P		LS	1	2,00	P 6	9	P 11	4
22 P		LS	1	1,00	P 6	13	V 3	10
30 P		LR	1	4,75	P 6	2	P 21	3
31 P		LS	1	4,75	P 21	1	P 6	14
33 P	sw rt	LS	1	6,50	P 11	5	P 21	2
38 P		LS	1	2,00	P 6	8	P 11	3
40 P		LRA	1	3,00	P 11	10	R 10	3
41 P		LR	1	2,80	R 10	4	P 6	6
1 R		LR	4	1,00	V 1	14	R 1	4
2 R					R 1		R 3	
		LS	0,75	0,30		2		2
		LR	0,75	0,30		5		1
3 R		LS	2 x 0,75	1,00	R 2		R 4	
	sw rt					2		2
						1		1

## Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
4 R	sw rt	LS	2 x 0,75	1,00	R 4	3	R 2	3
5 R		LS	2 x 0,75	2,50	R 3	4	R 5	4
6 R	sw rt	LS	2 x 0,75	2,50	R 1	3	R 7	6
7 R						4		2
8 R	sw rt	LS	0,75	0,50	R 6	2	R 8	2
		LR	0,75	0,50		5		1
9 R	sw rt	LS	2 x 0,75	1,20	R 6	2	R 6	2
10 R		LS	5 x 0,75	1,20	R 8	1		1
11 R	sw rt gr bl gn	LS	2 x 0,75	4,90	R 7	tot- gelegt 4	V 7	4
						5		5
						6		6
						7		7
12 R	sw rt	LS	2 x 0,75	4,90	R 7	4	V 7	3
13 R		LS	2 x 0,75	4,90	R 7	5		1
14 R	sw rt	LS	2 x 0,75	3,60	V 7	4	V 3	4
15 R		LS	2 x 0,75	3,60	V 7	2		5
16 R	sw rt	LR	0,75	1,20	R 8	9	R 6	8
17 R		LR	0,75	0,50	R 7	8	V 5	12
18 R		LR	1,5	2,00	R 9	3	R 1	4
19 R		LS	1	2,00	R 1	3	R 9	6
20 R		LRA	1	2,00	R 9	5	R 10	6
21 R		LR	1	2,50	R 10	5	R 1	6
22 R		LS	1	7,00	V 19	9	R 19	1
23 R		LR	1,5	10,50	R 19	2	V 5	11
24 R		LR	0,75	0,50	R 9	4	R 3	5





**Leitungsliste Rumpf, Seite 27 bis 36**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
16 S	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	2,80	S 27		S 28	
						1 3 2		1 3 2
17 S	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	0,80	S 28		S 29	
						1 3 2		1 3 2
18 S	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	0,50	S 28		S 7	
						1 3 2		1 3 2

**Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Motorvorbau (8700-7164)**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
1 A		LRA	10	0,60	A 1	1	V 12	9
4 A		LSA	10	0,65	A 1	2	V 12	11
5 A		LRA	1,5	0,65	A 1	3	V 12	10
5 B		LRA	1,5	1,00	V 12	12	B 2	1
6 B		LSA	1,5	1,00	B 2	2	V 12	13
10 B		LRA	1,5	0,95	V 12	2	B 3	5
11 B		LSA	1,5	0,85	B 3	6	V 12	1
15 B		LRA	1,5	0,90	V 12	5	B 5	1
16 B		LRA	1,5	1,52	B 5	2	B 6	4
17 B		LRA	1,5	0,30	B 6	3	B 7	1
18 B		LSA	1,5	0,40	B 7	2	B 6	2
19 B		LSA	1,5	1,50	B 6	1	B 5	4
20 B		LSA	1,5	1,00	B 5	3	V 12	7
22 B		LZA	1,0	1,00	B 7	3	B 8	3
23 B		LSA	1,5	1,20	B 8	1	V 12	3
26 B		LSA	1,5	1,60	V 12	4	B 9	1
27 B		LSA	1,5	1,55	B 9	2	B 10	2
28 B		LSA	1,5	1,95	B 10	1	B 8	2
29 B		LRA	16	1,05	B 11	(+)	B 3	3
30 B		LRA	16	1,35	B 3	4	B 12	2
31 B		LSA	16	1,15	B 12	1	B 3	2
32 B		LSA	16	1,10	B 3	1	B 11	(-)



**Leitungsliste linke Tragfläche, Seite 38 bis 39**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
13 S	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	0,60	S 20	1 3 2	S 23	1 3 2
14 S		LSA	3 x 0,75	0,60	S 23	1 3 2	S 25	1 3 2
15 S		LSA	3 x 0,75	4,00	S 23	1 3 2	S 26	1 3 2

**Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild rechte Tragfläche (8700-7162)**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
18 C		LR	1	6,40	V 10	5	C 11	1
19 C		LRA	1	0,35	C 10	1	C 12	
20 C		LSA	1	0,35	C 12		C 10	2
21 C		LS	1	6,40	C 11	2	V 10	7
13 D		LR	1	5,00	V 10	6	D 7	1
14 D		LR	1	2,00	D 6	1	D 8	—
15 D		LS	1	2,00	D 8		D 6	2
16 D		LS	1	5,00	D 7	2	V 10	14
10 P	sw rt	LS	2 x 0,75	1,95	V 10		P 9	
						8 9		2 1
16 P	sw rt gr bl	LS	4 x 1	1,95	V 10		P 13	
						11 13 10 12		1 2 3 4
14 R	sw rt	LS	2 x 0,75	3,95	V 10		R 15	
						4 3		4 (+)
15 R	sw rt	LS	2 x 0,75	4,30	V 10		R 17	
						2 1		4 (+)
5 S	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	4,00	S 8		S 10	
						1 3 2		1 3 2

**Leitungsliste rechte Tragfläche, Seite 40 bis 41**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät von	Klemme	Gerät nach	Klemme
6 S	sw rt gr	LSA	3 x 0,75	0,60	S 10	1 3 2	S 11	1 3 2
7 S		LSA	3 x 0,75	0,60	S 10	1 3 2	S 13	1 3 2
8 S		LSA	3 x 0,75	0,60	S 13	1 3 2	S 15	1 3 2
9 S		LSA	3 x 0,75	3,00	S 13	1 3 2	S 16	1 3 2

**Elr-Leitungsliste, Geräteschaltbild Schalttafel (8700 - 7163)**

Leitung					Verbindung			
Kenn- zeich.	Ader- farbe	Bez.	Querschn. mm <sup>2</sup>	Länge m	Gerät	von Klemme	Gerät	nach Klemme
8 A		LR	6	0,35	V 2	18	A 8	
9 A		LR	6	0,20	A 8		A 20	
10 A		LR	2,5	0,20	A 20		V 2	1
16 A		LR	6	0,40	V 2	17	A 7	1
17 A		LR	6	0,15	A 7	2	A 9	
18 A		LR	6	0,60	A 9		A 6	
19 A		LS	1,0	0,55	A 7	3	V 1	13
25 A		LS	6	0,75	V 1	23	V 3	14
26 A		LR	2,5	0,60	A 3		V 2	13
27 A		LR	1	0,55	A 4		V 2	16
28 A		LR	1	0,25	A 5		V 1	10
29 A		LR	6	0,20	A 5		A 15	
30 A		LR	1	0,30	A 6		V 1	9
31 A		LR	0,75	0,55	A 9		V 1	12
34 A		LR	0,75	0,55	V 1	11	A 9	
36 A		LR	1	0,60	A 10		V 2	10
37 A		LR	1,5	0,25	A 11		V 1	1
38 A		LR	4	0,25	A 12		V 1	14
39 A		LR	1	0,30	A 13		V 1	4
40 A		LR	1,5	0,35	A 14		V 1	6
41 A		LR	1	0,45	A 15		V 2	5
42 A		LR	1,5	0,40	A 16		V 1	7
43 A		LR	2,5	0,35	A 17		V 2	3
44 A		LR	1,5	0,35	A 18		V 2	2
45 A		LR	1,5	0,70	V 1	15	V 2	4
46 A		LR	1	0,35	A 19		V 2	11



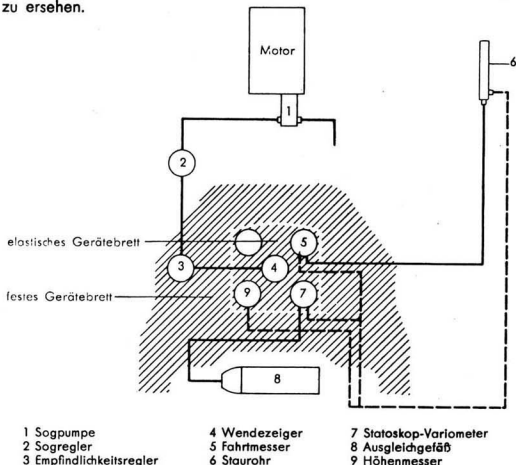
## Betriebsgeräte

### Beschreibung

Die Betriebsgeräte dienen zur Überwachung des Triebwerkes, des Flugzustandes und der Navigation (Flugüberwachungs- und Navigationsgeräte).

Sämtliche Anzeigegeräte, außer den beiden Druckmessern der Öl-druckanlage, die sich an der linken Rumpfsseitenwand befinden, sind in dem Gerätebrett vor dem Führer eingebaut (Abb. 16). Die empfindlichen Geräte, wie Höhenmesser, Fahrtmesser, Wendezeiger, Variometer und Tochterkompaß sind auf einem kleinen Gerätebrett (7) angeordnet, welches in der Mitte des festeingebauten Brettes (1) elastisch in Stoßdämpfern gelagert ist.

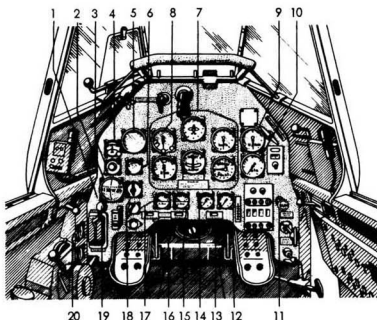
Aus dem „Schalt- und Lageplan der Flugüberwachungsanlage“ Abb. 15 ist die Lage der Geräte und deren Anschluß an die Unterdruckanlage zu ersehen.



**Abb. 15: Flugüberwachungsanlage (8700-7136)**

Bei Nachtflügen erfolgt die Beleuchtung des Gerätebrettes durch 2 Gerätebrettlampen, die an der linken und rechten Rumpfseitenwand vor dem Gerätebrett angeordnet sind. Durch einen Verdunkler (Regelwiderstand) im Gerätebrett kann die Helligkeit bzw. Beleuchtungsstärke der Anstrahlung geregelt werden. Außerdem besitzt jede Gerätebrettlampe eine abnehmbare, verstellbare Blendkappe, durch die sich Spiegelungen und direkter Einblick abschirmen lassen.

Von den eingebauten Geräten hat jedes ein Geräteschild, auf dem Herstellerwerk, Baumuster, Anforderungs-(Fl.-)Nr., Meßbereich, Fertigstellungsdatum und Gewicht angegeben sind. Für den Betrieb und die Wartung der Geräte sind die üblichen Vorschriften hierüber zu beachten.



- |  |   |
|--|---|
| 1 festes Gerätebrett                       | 8 Kontakthöhenmesser                            |
| 2 Nahkompaß                                | 9 Drehzahlmesser                                |
| 3 Verdunkler                               | 10 Ladedruckmesser                              |
| 4 Volt-Amperemeter                         | 11 Einspritzpumpe                               |
| 5 Bediengerät für Zielflug<br>(vorgesehen) | 12 Kühlstoffthermometer                         |
| 6 Borduhr                                  | 13 Schauzeichen für Heizung                     |
| 7 elastisches Gerätebrett                  | 14 Schmierstoff-Doppelthermometer               |
| Zielfluganzeige (vorgesehen)               | 15 Schmierstoff-Kraftstoffdruck                 |
| Tochterkompaß                              | 16 Schauzeichen für Restwarnung                 |
| Fahrtmesser                                | 17 Umschalter und Kraftstoffanzeige             |
| Variometer-Statoskop                       | 18 Empfindlichkeitsregler                       |
| Wendezeiger                                | 19 Behälterschaltung (FBH)                      |
| Höhenmesser                                | 20 Druckmesser für Hydraulik<br>(Öldruckanlage) |

**Abb. 16: Gerätebrett**

## Drehzahlmesser

### Beschreibung

Der Nah-Drehzahlmesser (3) (Abb. 17) beruht auf dem Fliehpendingprinzip und wird über eine elastische Welle (2) vom Motor (1) aus mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben.

Der Schwungkörper, der auf einer Achse sitzt und von der elastischen Welle angetrieben wird, unterliegt der Fliehkraft, deren Größe von der Drehzahl abhängig ist. Der Schwungkörper verändert dadurch seine Lage gegenüber der Achse. Der Schwungkörper wird mittels Federn in seiner Ruhelage gehalten und wird diese Lage erst verändern können, wenn bei steigender Drehzahl die damit wachsende Fliehkraft stärker wird als die Spannkraft der Pendelfeder. Durch eine geeignete mechanische Vorrichtung wirkt das Fliehpending auf ein Zeigerwerk derart, daß die Veränderung in der Lage der Schwunggewichte auf einem mit U/min geeichten Zifferblatt durch einen Zeiger kenntlich gemacht wird.

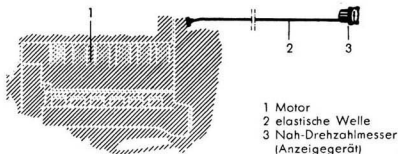


Abb. 17: Nah-Drehzahlmesser

### Wartung und Prüfung

Eine Wartung der elastischen Welle ist nicht erforderlich. Diese wird vom Schmierstoff des Motors aus geschmiert. Bei Grundüberholungen ist eine Prüfung der Welle auf ihre einwandfreie Beschaffenheit vorzunehmen.

## Fernthermometer für Kühl- und Schmierstoff

### Beschreibung

Die Temperatur des Kühlstoffes und des Schmierstoff-Ein- und -Ausstrittes wird mittels Fernthermometer gemessen. Zum Einbau gelangen Dampfdruck-Thermometer, die mit dem Anzeigergerät unlösbar verbunden sind. Das Fernthermometer beruht auf dem Prinzip, daß bei

einer siedenden Flüssigkeit zu jeder Temperatur ein bestimmter Druck zugeordnet ist. Die Füllung des Thermometerkessels besteht aus einer besonders niedrig siedenden Flüssigkeit. Der einer bestimmten Temperatur entsprechende Dampfdruck wirkt auf eine Röhrenfeder, deren Hub durch ein Triebwerk auf den Zeiger des Anzeigegerätes übertragen wird.

Die Leitungen zu den Anzeigegeräten sind mittels kleiner Rohrschellen unter Vermeidung von scharfen Knicken befestigt.

Der Geber des Gerätes besteht aus dem Thermometerkessel, der durch eine Rohrverschraubung in die Meßstelle hineingeschraubt wird. Die Lage der Meßstellen ist aus den Übersichtsbildern bzw. Schaltplänen der Kühltstoff- und Schmierstoffanlage im Abschnitt „Triebwerksanlage“ ersichtlich.

### Wartung

Die Geber, besonders der in der Kühltstoffleitung, sind öfters herauszuschrauben und auf Korrosion nachzuprüfen. Stark korrodierte Geber sind auszuwechseln.

## Kraftstoff-Vorratsmesser

### Beschreibung

Der Aufbau der elektrischen Kraftstoff-Vorratsmessung ist im Abschnitt „Triebwerksanlage“ unter „Kraftstoff-Vorratsmessung“ behandelt.

## Fahrtmesser

### Beschreibung

Die Fahrtmesseranlage besteht aus dem elektrisch heizbaren Staurohr (5) (Abb. 18), das am rechten Flügel angebaut ist, dem Anzeigegerät (1) und der zugehörigen Meßdruck- (4) und Ausgleichleitung (3).

Der Staudruck, der im Staurohr entsteht, wird über die Meßdruckleitung (4) der Meßdose (offene Dose) (2) des Anzeigegerätes (1) zu-



Abb. 18: Fahrtmesser

geführt. Die Bewegung der Meßdose wird auf einen Zeiger übertragen, der auf dem Zifferblatt, das nach km/Std. geeicht ist, den jeweiligen Staudruck und damit die Geschwindigkeit des Flugzeuges zur umgebenden Luft, bezogen auf Bodennähe, anzeigt. Das Gehäuse des Anzeigegerätes (1) ist mit der statischen Ausgleichleitung (3), die im Staurohr (5) mündet, angeschlossen.

Um der Vereisungsgefahr zu begegnen, wird das Staurohr elektrisch beheizt. Der Heizstrom wird dem Bordnetz entnommen und durch einen Schalter in der Schalttafel eingeschaltet. Ein Schauzeichen in der rechten Seite des Gerätebrettes zeigt an, wenn die Heizung des Staurohres eingeschaltet ist (siehe auch „Schaltbild der Heizung“ Abb. 10).

### **Wartung und Prüfung**

Das Gerät soll nach etwa 300 Betriebsstunden auf seine Meßgenauigkeit untersucht und nachgeeicht werden.

Die Ausgleich- und Meßdruckleitungen sind bei Grundüberholungen auf ihre Dichtigkeit nachzuprüfen. Hierzu ist der Verbindungsschlauch am Staurohr zu lösen, hineinzublasen, bis der Zeiger etwa auf dem halben Meßbereich steht, und anschließend der Schlauch abzuschnüren. Fällt der Zeiger zurück, so ist die Leitung undicht und muß die undichte Stelle gesucht und beseitigt werden.

Die Ausgleichleitung (statische Druckausgleichleitung), gekennzeichnet mit schwarzen Ringen, ist genau wie die Druckleitung am Staurohr zu lösen und **anzusaugen**, bis der Zeiger sich auf halben Meßbereich einstellt. Die übrigen Handgriffe sind die gleichen wie vorher.

## **Doppeldruckmesser**

### **Beschreibung**

Für Kraftstoff- und Schmierstoffdruck ist in dem Gerätebrett ein Doppeldruckmesser eingebaut. Vom Anzeigegerät führt die Kraftstoff-Meßdruckleitung zur Kraftstoffpumpe und die Schmierstoff-Meßdruckleitung zum Schmierstofffilter.

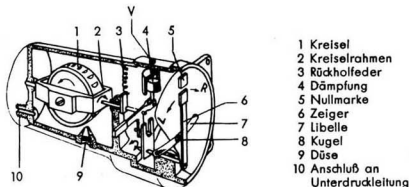
Im Anzeigegerät befinden sich zwei Bronze-Röhrenfedern (Bourdonrohre), die den Druck aufnehmen und durch den Hub über ein Triebwerk den Zeiger zum Ausschlag bringen. Zwischen Feder und Triebwerk ist eine dehnbare Zugstange, welche bei Endstellung des Zeigers eine weitergehende Bewegung der Feder zuläßt und dadurch das Auftreten von Spannungen und Verbiegungen verhindert. Die Leitungen bis zum Gerät sind mit Kraftstoff bzw. Schmierstoff gefüllt.

## Wendezeiger

### Beschreibung

Der Wendezeiger gibt jede Abweichung von der Normallage um die Hochachse des Flugzeuges an. Er dient also dazu, Veränderungen vom Geradeausflug anzuzeigen. Eine auf dem Schaubild angebrachte Libelle ermöglicht außerdem die Beurteilung der Schräglage.

Der Wendezeiger ist an den Sog-Verteiler der Unterdruckleitungsanlage angeschlossen. Den grundsätzlichen Aufbau zeigt Abb. 19. Der Kreisel ist ein kleiner luftgetriebener Drehkörper, an dessen Umfang Schaufeln eingearbeitet sind. Seine Achse liegt im Ruhezustand parallel zur Querachse des Flugzeuges. Durch die angeschlossene Unterdruckleitung wird die Luft aus dem Gehäuse abgesaugt. Infolge des dadurch entstehenden Unterdruckes strömt durch die Blasdüse wieder Luft in das Gehäuse und beaufschlagt die im Luftstrom liegenden Schaufeln. Der Kreisel erreicht hierdurch nach wenigen Sekunden Anlaufzeit seine Betriebsdrehzahl von etwa 3000 U/min. Bei Abweichungen vom Geradeausflug stellt sich der Kreisel entsprechend schräg. Demzufolge schlägt der Zeiger bei Linksabweichen nach links und bei Rechtsabweichen nach rechts aus.



**Abb. 19: Schnitt durch den Wendezeiger**

Die Röhrenlibelle enthält eine Stahlkugel. Diese wandert nach der Seite, nach der das Flugzeug hängt. Die Abmessungen sind so gewählt, daß schon bei geringem Hängen ein Wandern der Kugel eintritt.

### Einstellen der Dämpfung

Der Wendezeiger wird mit normal eingestellter Dämpfung geliefert. Soll diese geändert werden, so wird die Verschlussschraube (V) mittels Schraubenziehers ausgeschraubt. Der dann zugängliche Hahn kann nun ebenfalls durch den Schraubenzieher gedreht werden, bis der ge-

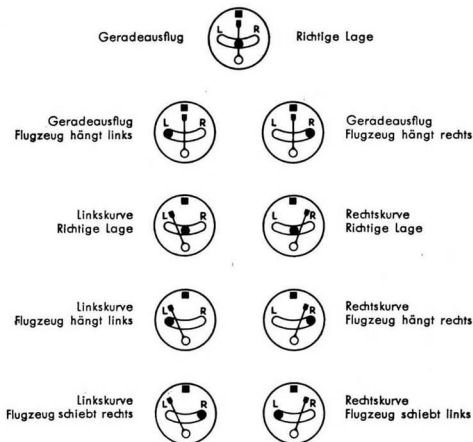
wünschte Dämpfungsgrad erreicht ist. Soll schwächer gedämpft werden, so ist der Hahn in der aufgravierten Pfeilrichtung zu drehen; bei stärkerer Dämpfung entgegengesetzt.

## Veränderung der Empfindlichkeit

Soll die Empfindlichkeit (der Zeigerausschlag bei gleicher Abweichung vom Geradeausflug) geändert werden, so hat das am Empfindlichkeitsregler im Gerätebrett zu geschehen.

## Wartung und Prüfung

Eine besondere Wartung der Anlage ist nicht erforderlich. Falls Störungen eintreten, ist zu prüfen, ob das Sieb der Blasdüse (9) (Abb. 19) verschmutzt ist und ob die Unterdruckleitung dicht ist.



**Abb. 20: Wendezieger bei verschiedenen Flugzuständen**

## Variometer-Statoskop

### Beschreibung

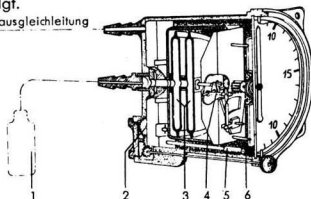
Die Steig- und Sinkgeschwindigkeit des Flugzeuges zeigt das Variometer (siehe Schnittbild) (Abb. 21) in m/sek an. Die Anlage setzt sich aus dem Anzeigegerät, dem Ausgleichgefäß und der Druckausgleichleitung zusammen.

Das Anzeigegerät besitzt unten an seiner Stirnseite einen Drehknopf. Wird dieser bis zum Anschlag nach rechts gedreht, so ist die Verbindung der Meßdüse (geeichte Kapillare) mit der Außenluft abgesperrt und das Gerät arbeitet als Statoskop (Feinhöhenmesser), das geringe Abweichungen von der Höhenlage durch große Ausschläge anzeigt. Durch Linksdrehen des Knopfes arbeitet das Gerät als Variometer. Beim Start muß das Gerät immer als Variometer gestellt sein.

Beim Flug in gleichbleibender Höhe ist beim Variometer der Druck innerhalb von Meßdose (3) und Gehäuse (6) gleich, da beide durch die geeichte Meßdüse (Kapillare) (5) verbunden sind. Beim Steigen nimmt der Druck im Gehäuse ab, die Luft aus der Dose kann jedoch durch die Kapillare nur allmählich in das Gehäuse entweichen. Der dabei auftretende Druckunterschied ist ein Maß für die Steiggeschwindigkeit in m/sek. Der Dosenhub bewirkt über ein Übertragungswerk (4) einen Zeigerausschlag. Beim Sinken findet der umgekehrte Vorgang statt.

Als Statoskop ist die Meßdose (3) von der Außenluft des Gehäuses abgesperrt (2). Beim Steigen dehnt sich die Dose durch den geringen Druck im Gehäuse aus; beim Sinken drückt sich diese durch den höheren Druck zusammen, wobei über das Übertragungswerk (4) ein entsprechender Ausschlag des Zeigers nach oben bzw. nach unten erfolgt.

Druckausgleichleitung



- 1 Ausgleichgefäß
- 2 Absperrung
- 3 Meßdose
- 4 Übertragungswerk
- 5 Meßdüse (Kapillare)
- 6 Gehäuse

Abb. 21: Variometer-Statoskop



## Höhenmesser

### Beschreibung

Der Fein-Grobhöhenmesser ist in dem mittleren elastischen Gerätebrett eingebaut. Der Anschluß an die Druckausgleichleitung vom Staurohr ist aus der Flugüberwachungsanlage Abb. 15 zu ersehen.

Der Höhenmesser zeigt beim Fluge immer die Höhe über dem Ort an, dessen Barometerstand oben auf der Ausschnittskala des Anzeigerätes (Millibar-Einstellung) mit Hilfe des Drehknopfes an der Stirnseite unten eingestellt wurde. Eine untere Ausschnittskala gibt die Höhe in km an.

### Wartung und Prüfung

Das Gerät soll nach 300 Betriebsstunden auf seine Meßgenauigkeit nachgeprüft werden. Eine Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich. Die Leitungen sind bei Grundüberholungen auf Dichtigkeit zu prüfen. Hierfür müssen die Druckausgleichleitungen zum Fahrtmesser und Variometer zugeklemt und die Druckausgleichleitung am Staurohr abgenommen werden. An letzterer wird leicht angesaugt und diese abgeschnürt, sobald der Zeiger auf dem halben Meßbereich steht. Bleibt dieser stehen, so sind die Leitungen dicht.

## Sicherheits-, Verständigungs- und Rettungsgerät

### Beschreibung

Die erwähnten Geräte des Flugzeuges bestehen aus der Höhenatemanlage, der Leuchtpistole mit Munition und dem im Rumpfe befindlichen Sanitätspack.

Die Anordnung der Sicherheitseinrichtung im Flugzeug ist aus dem Übersichtsbild Abb. 23 zu ersehen.

## Höhenatemanlage

### Beschreibung

Die Höhenatemanlage (siehe „Schaltplan der Höhenatemanlage“ Abb. 22) besteht aus je zwei 2-Liter-Sauerstoff-Leichtmetallflaschen (2, 3), die an der rechten Rumpfseitenwand zwischen Spant 6 und 7 angebracht sind, den beiden Atemgeräten (Lungen) (1) im Führer- und Schützenraum rechts und dem Außenbordfüllanschluß (9) an der rechten Rumpfseitenwand hinter der Tragfläche. Durch die Druckmesser, die sich jeweils an den Atemgeräten befinden, kann der vorhandene Druck und somit Inhalt der Flaschen abgelesen werden.

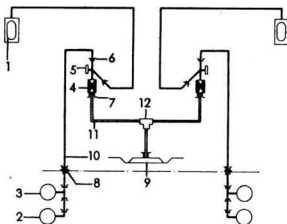
Jedes Atemgerät wird von zwei Sauerstoffflaschen gespeist. Die Füllung der Flaschen erfolgt vom Außenbordfüllanschluß aus über eine zen-

trale Fülleitung. Über Höhenatemanlage siehe auch L.Dv. 291 und INS-Merkblätter.

### Bedienung

Die Benutzung der Höhenatemanlage muß ab 4000 m Höhe erfolgen. Die einmal begonnene Sauerstoffatmung darf nicht mehr unterbrochen werden.

Die in der Zuleitung befindlichen Flaschenfernventile, die unmittelbar neben den Atemgeräten angeordnet sind, werden durch linksdrehen geöffnet. Die Absperrhähne der Höhenatmer sind in Stellung „Auf“ plombiert. Gleichzeitig überzeuge man sich, ob der Zusatzluft-Drosselhebel in Stellung „0 bis 6 km Höhe“ steht, da bis 6000 m Höhe eine Anreicherung der Atemluft mit Sauerstoff genügt. In einer Höhe über 6000 m wird nur noch reiner Sauerstoff geatmet, wozu der Zusatzluft-drosselhebel nach Stellung „6 bis 10 km Höhe“ umzulegen ist.



- |                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| 1 Höhenatmer Hla 732 .....           | Fl. 30400-14      |
| 2 Flasche 2l mit Winkelanschluß ...  | 2m Fl. 30500-2    |
| 3 Flasche 2l mit T-Stück .....       | 2n Fl. 30500-3    |
| 4 Rückschlagventil .....             | 11 k Fl. 30509    |
| 5 Flaschenfernventil .....           | 11 f Fl. 30511    |
| 6 Anschlußstutzen für Rohr 4 Ø ..... | 11 q Fl. 30505-1  |
| 7 Anschlußstutzen für Rohr 6 Ø ..... | 11 r Fl. 30505-2  |
| 8 Trennstelle für Rohr 4 Ø .....     | Fl. 30504-7       |
| 9 Außenbordanschluß .....            | 11 b Fl. 30506    |
| 10 Leitung 4x0,75                    |                   |
| 11 Leitung 6x0,75                    |                   |
| 12 T-Stück für Rohr 6 Ø .....        | T 666 Fl. 30604-3 |

**Abb. 22: Schaltplan der Höhenatemanlage**

Bei Maskenatmung muß die Maske schon vor dem Abflug aufgesetzt werden, da sorgfältiges Verpassen der Maske, die angenehm und dicht sitzen soll, notwendig ist. Unter der Maske ist ein Kälteschutzleder zu tragen. Beim Einfrieren des Ausatemventiles der Maske muß sofort unter 4000 m Höhe heruntergegangen werden.

Wenn die Anzeigegeräte an den Höhenatmern einen Druck von 20 atü anzeigen, sind Höhen unter 4000 m aufzusuchen.

Nach Gebrauch der Anlage sind die Flaschenfernventile in der Zuleitung zu schließen. Der Atembeutel ist durch kurze Beatmung zu entleeren und der Schlauch in seine Halterungen einzuklemmen.

### **Füllen der Sauerstoffflaschen**

Die Anlage wird auf 150 atü bei geöffneten Flaschenfernventilen in der Zuleitung über den Außenbordanschluß gefüllt. Die Vorratsflaschen (Inhalt 40 l und 150 atü) werden über eine Hochdruck-Umfüllpumpe an dem Außenbordanschluß angebracht. Die Umfüllpumpe ist erforderlich, da der ursprüngliche Füllraum der Vorratsflaschen um den Raum der Arbeitsflaschen im Flugzeug vergrößert wird und demzufolge der Enddruck der Vorratsflasche nach vollendetem Überströmen niedriger als der Anfangsdruck ist. Der erforderliche Betriebsdruck ist also durch einfaches Überströmen nicht zu erreichen und muß durch die Umfüllpumpe der Zusatzdruck aufgepumpt werden.

Zeigen die Druckmesser einen Druck von 150 atü an, so sind die Flaschen gefüllt. Das Absperrventil der Vorratsflaschen und die in der Zuleitung (bei den Atemgeräten) werden geschlossen und die Leitung am Außenbordanschluß wieder abgenommen, die Verschlusskappe und der Deckel in der Außenhaut aufgebracht. (Vergl. Bedienungsanweisung des Sauerstoff-Umfüllsatzes A.)

### **Wartung und Prüfung**

Bei Undichtigkeiten der Anlage darf zur Druckprobe nur Sauerstoff verwendet werden. Das Absuchen undichter Stellen hat nur mit Seifenwasser zu erfolgen. Kraftstoff, Schmierstoff und sonstige Fette sind von der Anlage wegen Explosionsgefahr fernzuhalten.

Ist der Inhalt der Flaschen unter 140 atü gesunken, so muß die Füllung ergänzt werden.

## **Gasmaskeneinbau**

### **Beschreibung**

Im Schützenraum sind an Spant 4 rechts und an Spant 5 links Halterungen vorgesehen (Abb. 23), in denen die Bereitschaftsbüchsen der Gasmasken mittels Stahlbänder und Schnellverschluß befestigt werden können.

## **Anschnallgurte**

### **Beschreibung**

Der Führersitz ist mit verstellbarem Bauch- (Bagu) und Schultergurt (Schugu) versehen. Durch einen Hebel an der linken Seite des Führersitzes kann der Schultergurt gelockert werden.

Der Schwenksitz des Schützen ist nur mit verstellbarem Bauchgurt versehen. Als Ersatz für den fehlenden Schultergurt kann eine Brust- bzw. Rückenlehne zwischen den Oberholmen an Spant 4 eingehängt werden.

## **Leuchtpistole und Munition**

### **Beschreibung**

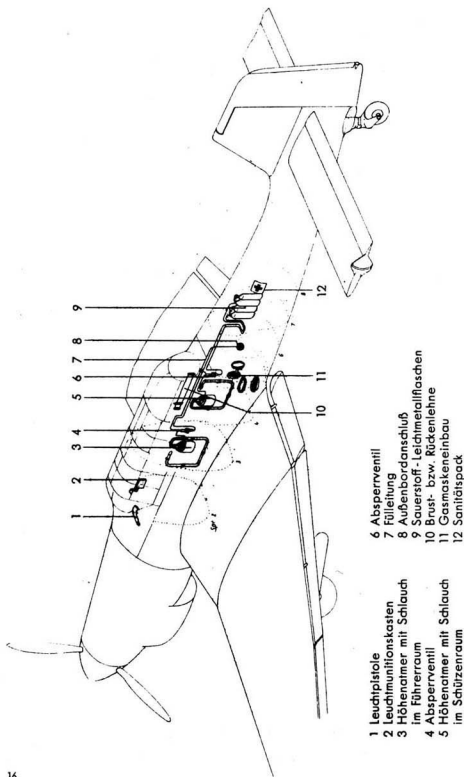
Für die Leuchtpistole ist in der linken Rumpfseitenwand unter dem linken Klappfenster eine Öffnung mit Halterung angebracht, in der die Leuchtpistole eingeklemmt werden kann (Abb. 23).

Der zugehörige Patronenkasten für 6 Patronen ist an der rechten Rumpfseitenwand unter dem rechten vorderen Sichtfenster befestigt. Bei Brandgefahr kann der Kasten durch Ziehen eines Hebels abgeworfen werden.

## **Sanitätspack**

An der linken Rumpfseitenwand zwischen Spant 8 und 9 im Rumpfende ist ein Sanitätspack (S 10181) angebracht (Abb. 23). Dieser ist durch eine in der Rumpfhaut eingelassene Scheibe, die einzuschlagen ist, zugänglich.

Die Lebensdauer des Sanitätspacks beträgt etwa 5 Jahre, nach deren Ablauf eine Prüfung auf Brauchbarkeit der einzelnen Bestandteile durch den Arzt vorzunehmen ist.



**Abb. 23: Übersichtsbild der Sicherheitsgeräte**

## Geräte und Sonderwerkzeuge

Dieselben dienen zum Auseinandernehmen und zur Wartung des Flugzeuges und gliedern sich in einen Satz I. Ordnung und einen Satz II. Ordnung. Die Werkzeuge sind bis auf die handelsüblichen und die von auswärts mitgelieferten Sonderwerkzeuge mit der Fertigungs- bzw. Zeichnungs-Nr. gekennzeichnet, die in der nachstehenden Liste mit aufgeführt sind.

Die im Satz II. Ordnung aufgeführten Geräte werden nicht jedem Flugzeug mitgegeben. Bei Bedarf sind diese Geräte vom Halter beim Luftzeugmeister anzufordern.

### Satz I. Ordnung besteht aus folgenden Teilen:

- 1 Werkzeugtasche (Rolltasche)  
mit folgendem Inhalt: ..... 8-88.97-06 H 01
- 1 Hammer 250-300 Gramm, handelsüblich
- 1 Kombinationszange ca. 160 mm lang,  
handelsüblich
- 1 Schraubenzieher ca. 4 mm Schneidenbreite,  
handelsüblich
- 1 Schraubenzieher ca. 8 mm Schneidenbreite,  
handelsüblich
- 1 Drillschraubenzieher mit 3 Einsätzen, 50 cm  
lang, mit Rückstoßfeder im Heft, Marke  
„Edu-Drill“, Fa. Ed. Finkeldei-Remscheid-  
Vieringshausen ..... Nr. 130
- 1 Junkers-Einsatz für rundgefräste Schlitz  
in Senkschrauben für Drillschraubenzieher .... Ju W 4337

- ~~3 Rückschlagventil-Kappen zum  
Auffüllen der Spornreifen ..... Kr 4720~~
- ~~3 Zwischenstücke (Schlauch 700 mm lang)  
zum Auffüllen der Reifen ..... 205740~~
- ~~3 Füllvorrichtungen mit Gummiball und  
Absperrhahn zum Auffüllen der Bremsen ..... Argus~~
- ~~3 Abziehvorrchtungen ..... W 8-87.202-106~~

- 1 Verstellbarer Schraubenschlüssel (Rollgabelschlüssel) 0-ca. 15 mm SW, handelsüblich
- 1 Verstellbarer Schraubenschlüssel (Rollgabelschlüssel) 0-ungef. 30 mm SW, handelsüblich
- 1 Mutter- und Rohrzange (Polygrip) ungef. 250 mm lang, handelsüblich
- 1 Isoliersteckschlüssel „Varta“ für Sammler .... FI 34281
- 1 Reifendruckprüfer (Motometer) mit Schlauch .. Nr. 201 (1-5,5 atü (od. and.))
- 1 Haubenschlüssel zur Befestigung des Haubenverschlusses (Junkers Hamilton- und VS-5 Luftschraubenhaube) ..... 8-21002.90-01.14
- 1 Blechschachtel zur Aufnahme folgender Kleinteile:  
Schlauchband, Schlösser dazu, Schrauben mit Muttern, Scheiben, Splinte
- 1 Kleine Rolle Isolierband 10 m in Blechschachtel
- 10 m Sicherungsdraht 1 mm stark verzinkt
- 1 Kurz-Betriebsanweisung Ju 87 B-1 (in öldichter Schutztasche untergebracht)
- 1 Bordsack mit folgendem Inhalt: ..... 8-87.9005-04
- 1 Bezug für Motor ..... 8-87.955-02
- 1 Bezug für Führerdach ..... 8-87.955-03
- 1 Bezug für Meßdüse ..... 8-87.955-04
- 1 Feststellvorrichtung für Querruder (mit Wimpel)\*) ..... 8-87.932-07
- 1 Gummizug für Querruder-Feststellvorrichtung . 8-87.932-13
- 1 Feststellvorrichtung für Höhenruder (mit Wimpel)\*) ..... 8-87.932-11
- 1 Feststellvorrichtung für Seitenruder (mit Wimpel)\*) ..... 8-87.932-12
- 2 Verankerungsösen für Tragflügel ..... 8-87.932-10
- 2 Hanfseile für Flugzeugverankerung (Flügel) 20 ø ..... 5 m lg.
- 1 Hanfseil für Flugzeugverankerung (Sporn) 20 ø ..... 2,5 m lg.
- 1 Universal-Fortschritt-Überdruckpresse (Tecalemit) für allgemeine Schmierung ..... Nr. 21

\* ) für Querruder:    Feststellscheren FI 37243 } nur für langfristiges Abstellen anwenden.  
für Höhenruder:        "        FI 37242 } Werden vom Flugzeughersteller nicht mit-  
für Seitenruder:        "        FI 37241 } geliefert.

- 2 Hochdruckschläuche mit Schiebe-Kupplung  
entsprechend den vorhandenen Schmier-  
nippeln am Flugzeug ..... 214 E
- 1 Düsenrohr 350 lang für Fettpresse zum  
Abschmieren der Junkers-Hamilton-Verstell-  
Luftschaube ..... 9-20101.70-72.14
- 1 Fettpresse zum Abschmieren der Junkers-  
Hamilton-Verstell-Luftschaube ..... 9-20101.70-71.13
- 1 Öldichter Beutel zur Unterbringung der  
Fettpressen, Stahldrahtschläuche und des  
Düsenrohres ..... 8897-12
- 3 Schlaganker (leichte Ausführung)

## Gerät und Sonderwerkzeug II. Ordnung

(werden jedem 12. Flugzeug mitgeliefert)

### Fahrwerk

- 2 Hochdruckschlauch ca. 3 m lang zum Füllen  
der Reifen und Federbeine mit Preßluft  
(beiderseitig mit Konen und Überwurfmuttern)  
M 14 x 1,5) ..... FZ 5
- 2 Reduzierstück mit je 2 Ersatzdichtungen zum  
Anschluß des Hochdruckschlauches an den  
Preßluftwagenschlauch (beiderseitig Außen-  
gewinde R 1½"/M 14 x 1,5) ..... Heila 355
- 2 Reduzierstück mit je 2 Ersatzdichtungen zum  
Anschluß des Hochdruckschlauches an die  
Preßluftflasche (beiderseitig Außengewinde  
R 5/8"/M 14 x 1,5) ..... Heila 350 od. FZ 3
- 2 Gelenkanschußstück oder Zwischenstück zum  
Füllen der Reifen ..... Heila 340 od. 205740
- 3 Rückschlagventilkappe (zum Auffüllen der  
Spornreifen) ..... Kr 4720
- 1 Ringmutterschlüssel für Fahrgestellanschluß  
am Tm ..... Ju W 5881
- 1 Bremsölfüllgerät 5 Liter (zum Füllen der  
EC-Bremsen) ..... EC oder Ate
- 1 Spezialanschluß für Bremsölfüllgerät ..... 8-87.9005-08
- 1 Abziehvorrückung für Laufradachse ..... W 8-87.202-106
- 1 Schlüssel für Laufradachsmutter und  
Abziehvorrückung ..... W 87.202-106/6 u. 7
- 2 Montiereisen für Reifen
- 1 Lenkerdeichsel ..... 8-87.9005-05



## Tragwerk

1 Doppelwinkelschlüssel 11 und 10 SW (für Verstellklappenmontage) .....	Ju W 3998
1 Doppelschlüssel 10 und 11 SW (zur Ruder- und Klappenmontage) .....	Ju W 4005
1 Gelenkschlüssel (für Überwurfmutter am Tragflügelanschluß) .....	Ju W 23224
2 Schlitzmutterschlüssel (zw. Verstellklappe Tm und Tf) .....	W 33503
1 Spezial-Klauenschlüssel 17 SW (für Höhenflossenanschluß) .....	Ju W 6829
1 Spezial-Klauenschlüssel 19 SW (für hydr. Leitung unter Führersitz) .....	Ju W 2538/1
1 Spezial-Klauenschlüssel 24 SW (für hydr. Leitung unter Führersitz) .....	Ju W 2538/4

## Triebwerk

4 Sum-Ablaufvorrichtung mit ca. 1 m Schlauch zum Ablassen des Schmierstoffes .....	Sum 625 (Geräte Nr. 57-39a)
1 Zapfenschlüssel 80 ø (für Überwurfmuttern an Abstützstrebe und Motorträger) .....	Ju W 32951-12
1 Zapfenschlüssel 66 ø für Überwurfmutter an Diagonalstrebe) .....	Ju W 32951-7
6 Ersatzzapfen 4,9 ø (für Schlüssel Ju W 32951-12 und Ju W 32951-7) .....	Ju W 32950!2
1 Generatorschlüssel (für Generatorbefestigung) .	Ju W 6547
1 Spezial-Klauenschlüssel 46 SW (für Schlauch- verschraubung an der Schmierstoffpumpe) ....	Ju W 6079
1 Satz Maulschlüssel gebogen für 24, 27, 32, 36, 42, 46 und 55 SW (für Schmierstoffschlauch- verschraubung) .....	Ju W 5311
1 Maulschlüssel gerade 46 SW (für Schmierstoffschlauchverschraubung) .....	Ju W 33455
1 Ringmutterschlüssel 22 SW (12kant. gekröpft für Pratzenbolzen am Motorvorbau) .....	Ju W 6831
2 Gelenkschlüssel 14 SW (für Auspuffmutter) ....	Ju W 6836
2 Spezial-Winkelschraubenzieher (für Schwungkraft-Anlasserkabel) .....	Ju W 6833

## Ausrüstung

1 Verstellbarer Ringmutterschlüssel mit Zapfen n. W 293-7 (für Kugellager) .....	W 293
8 Ersatzzapfen (zum Schlüssel W 293) .....	W 293-7
2 Schlüssel (für Außenbordanschluß der Höhenatmeranlage) .....	FI 30514
1 Prüfvorrichtung (Hebelarm) (für Verstellklappenmomente) .....	87.905-06
1 Federwaage (40 kg) (Verstellklappenmomente) .....	Ju N 116682
1 Universal-Hakenschlüssel 20/35 ø (für Nutmutter) .....	798a
1 Universal-Hakenschlüssel 35/60 ø (für Nutmutter) .....	798b
1 Universal-Hakenschlüssel 60/90 ø (für Nutmutter) .....	799
1 Universal-Hakenschlüssel 95/115 ø (für Nutmutter) .....	800
2 Spezial-Winkelschraubenzieher (für Schnellverschlüsse) .....	Ju W 6834

## Werkzeuge für Junkers Verstell-Luftschaube (Bauart Hamilton)

1 Schraubenschlüssel (Wellenmutterschlüssel) mit Verlängerung (zur Verwendung für Steck- schlüssel) 9-20101.70-09.13 (50139) 9-20120.70-01.1 (bish. 57708) .....	9-20101.70-70.12 (2244)
1 Spezial-Steckschlüssel (zum Aufschrauben der Zylinder- und Kolbendeckel an den Ju-H-Pa 20 <sup>o</sup> und Ju-H-PC-Schrauben) .....	9-20120.70-01.1
1 Vorrichtung zum Einführen des Kolbens mit Ledermanschetten in den Zylinder .....	W 9-20101-6

**Hauptabschnitt**

**10**

**Flugbetrieb**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Einführung</b> .....	01
<b>Klarmachen zum Abflug (Start)</b> .....	01
<b>Auftanken des Flugzeuges</b> .....	01
<b>Wartung vor dem Abflug</b> .....	05
<b>Anlassen des Motors</b> .....	08
Elektrisches Anlassen .....	08
Hand-Anlassen .....	09
<b>Warmfahren des Motors</b> .....	09
<b>Abbremsen des Motors</b> .....	10
<b>Rollen auf dem Flugplatz</b> .....	11
<b>Fertigmachen zum Abflug</b> .....	11
<b>Abflug</b> .....	12
<b>Steigflug</b> .....	12
<b>Reiseflug</b> .....	13
<b>Überwachung im Fluge (Drücke und Temperaturen)</b> .....	13
<b>Sturzflug</b> .....	15
Abfangvorrichtung .....	16
Sicherheitssteuerung .....	16
<b>Allgemeine Flugeigenschaften</b> .....	17
<b>Flug über 4000 m Höhe</b> .....	17
<b>Landung</b> .....	17
Landestrecke .....	18
Landungen mit voller Bombenlast .....	18
Landungen bei starkem Wind .....	18
<b>Durchstarten</b> .....	18
<b>Verhalten in Sonderfällen</b> .....	19
Ausstieg mit dem Fallschirm .....	19
Notlandung .....	19
Ausstieg bei Überschlag .....	19
<b>Außerbetriebsetzen nach dem Fluge</b> .....	19
<b>Wartung nach dem Fluge</b> .....	20
<b>Betriebsdatentafel</b> .....	21
<b>Schmierpläne</b>	
Schmierplan für Fahrwerk .....	22
Schmierplan der Steuerung .....	23
Schmierplan der Trimmklappenverstellung .....	24
Schmierplan für Junkers-Hamilton-Verstellluftschraube .....	25

## **Flugbetrieb der Ju 87 B-1 mit Jumo 211A**

### **Einführung**

Außer dem im nachfolgend behandelten „Flugbetrieb der Ju 87 B-1 mit Jumo 211 A“ sind auch die in der L.Dv. Nr. 5 enthaltenen allgemeinen Vorschriften über „Flugbetrieb auf Landfliegerhorsten“ zu beachten. Ebenso sei an dieser Stelle auf die „Lehrblätter für die technische Ausbildung in der Luftwaffe“ hingewiesen, die in ihren Ausführungen das Flugzeug sowie dessen Einbauten eingehend behandeln.

Das Baumuster Ju 87 B-1 ist die Weiterentwicklung des Baumusters Ju 87 A-1. Es unterscheidet sich von diesem im wesentlichen in folgenden Punkten:

- Einbeinfahrwerk
- Sicherheitssteuerung
- Abfangvorrichtung
- Motor Jumo 211 A
- Junkers Verstellluftschraube mit autom. Drehzahlregelung und 20° Verstellbereich
- Hydraulische Betätigung der Verstellklappen und Höhenflosse, Sicherheitssteuerung und Abfangvorrichtung
- Bewaffnung.

### **Klarmachen zum Abflug (Start)**

Bei dem im Freien abgestellten Flugzeug sind zunächst die Schutzkappen des Triebwerkes, der Überdachung, der Staudüse und des Ansaugschachtes abzunehmen. Ebenso ist die Verankerung des Flugzeuges zu lösen und die Ruderfeststellvorrichtungen zu entfernen. Die Bremsklötze bleiben bis zum Abflug vor den Rädern.

### **Auftanken des Flugzeuges**

Vor dem Start ist das Flugzeug mit Kraftstoff, Anlaßkraftstoff, Schmierstoff und Kühlstoff zu tanken und evtl. Hydrauliköl, Bremsöl und Sauerstoff zu ergänzen.

### **Auffüllen von Kraftstoff**

Das Auffüllen von Kraftstoff erfolgt für jeden der beiden Behälter getrennt über eine mit einem Deckel verschlossene Öffnung in der linken

und rechten Seite des Tragwerkmittelstückes. Jeder Behälter hat einen Inhalt von 240 l (insgesamt 480 l). Es darf nur ein Fliegerbenzin (A 2-Kraftstoff) mit einer Oktanzahl von 87 aufgefüllt werden.

Die Klappe mit Schnellverschluß und der Deckel des Einfüllanschlusses wird durch Lösen der beiden Flügelmuttern abgenommen und der Füllanschluß des Tankwagens mit diesen am Einfüllanschluß festgeschraubt.

Es wird nun Kraftstoff unter gleichzeitiger Beobachtung der Inhaltsanzeige im Gerätebrett aufgefüllt, bis der Inhalt von 240 l erreicht ist bzw. Kraftstoff aus der Entlüftungsleitung im rechten Tm ausfließt.

Nach dem Abnehmen des Füllanschlusses ist die Öffnung im Behälterkopf wieder mit dem Deckel zu verschrauben und die Klappe in der Außenhaut zu schließen. Der Behälter auf der anderen Seite ist genau so zu füllen.

Ist kein Füllanschluß vorhanden, so erfolgt das Auffüllen über einen Trichter mit Wildlederbeutel.

### **Auffüllen von Anlaßkraftstoff**

Der Behälter für den Anlaßkraftstoff der Einspritzanlage ist auf der Steuerungsbrücke hinter dem Brandschott befestigt und durch die rechte Klappe im Rumpf vor der Führerraumüberdachung zugänglich. Der Behälter ist mit etwa 0,8 l Anlaßkraftstoff aufzufüllen.

### **Auffüllen von Schmierstoff**

Für Sommer- und Winterflugbetrieb ist als Schmierstoff „ASM“ („Aero Shellmittel“) oder „Rotring“ zu verwenden (siehe auch RLM Schmierstoffliste). Die Umölungsvorschriften sind zu beachten.

Der Schmierstoffbehälter hat ein Fassungsvermögen von 47 l, darf aber nur mit 37 l gefüllt werden. Der Luftraum von 10 l wird durch ein Überlaufrohr eingehalten.

**Vor dem Auffüllen** muß der Peilstab im Behälterkopf unbedingt dicht verschraubt sein, da sonst der vorgeschriebene Luftraum nicht eingehalten wird.

Das Auffüllen erfolgt am Außenbordanschluß, der sich an der linken Rumpfseite hinter Spant 1 befindet. Der mit Schnellverschlüssen angebrachte Deckel in der Außenhaut sowie der mit zwei Flügelmuttern befestigte Deckel des Außenbordanschlusses wird entfernt und der Füllanschluß des Tankwagens mit diesen am Außenbordanschluß festgeschraubt.

Es wird solange gefüllt, bis Schmierstoff am Überlaufschlauch des Anschlusses austritt. Anschließend überprüfe man durch den Peilstab (unter dem Gerätebrett im Behälterkopf) den Behälterinhalt.

**D a r a u f a c h t e n**, daß beim Abnehmen des Füllanschlusses der Eindrückstift des Entlüftungsventiles nicht in eingedrücktem Zustand hängen bleibt (keine Entlüftung), da sonst Gefahr besteht, daß infolge Wärmeausdehnung des Schmierstoffes der Schmierstoffbehälter platzt.

Nach dem Abnehmen des Füllanschlusses ist die Öffnung im Behälterkopf wieder mit dem Deckel zu verschrauben und die Klappe in der Außenhaut zu schließen.

**Das Warmschmierstoff-Auffüllen bzw. -Ablassen im Winter** erfolgt an zwei selbstschließenden Anschlüssen an der Unterseite des Motors. Zugänglich sind dieselben durch eine mit Schnellverschlüssen versehene Klappe.

Zum Auffüllen wird der Füllschlauch des Stationsgerätes an dem vorderen Anschluß (siehe Schild „Eintritt“) aufgeschraubt und Schmierstoff von etwa 90° C eingepumpt. Da nur die vorgeschriebene Menge von 37 l Schmierstoff aufgefüllt werden darf, überzeuge man sich mit dem Peilstab von der eingefüllten Menge oder man bringt an dem seitlichen Außenbordanschluß einen Füllanschluß mit Überlaufschlauch an, durch den der mehr aufgefüllte Schmierstoff abfließt.

Bei sehr kaltem Motor kann der Schmierstoff an beiden Anschlüssen (Ein- und Austritt) wieder abgesaugt und die Anlage nochmals mit Warmschmierstoff aufgefüllt werden. Nach dem Auffüllen sind die Verschlusskappen an den Auffüllanschlüssen wieder aufzuschrauben.

Im Winter nachsehen, ob das Entlüftungsventil (Eindrückstift) am Außenbordanschluß nicht eingefroren ist.

**Z u b e a c h t e n i s t**, daß bei einer neu aufgefüllten Schmierstoffanlage nach dem Auffüllen der Anschluß der Vorlaufleitung (Saugleitung) am Motor gelöst wird, bis Schmierstoff kommt und somit sämtliche Luft aus der Leitung entwichen ist. Vor dem Anlassen ist dann der Motor bei abgestellter Zündung mit dem Anlasser (**nicht** von Hand an der Luftschraube — Gefahr des Anspringens) mehrmals durchzudrehen, damit alle Leitungen im Motor mit Schmierstoff gefüllt sind.

### **Auffüllen von Kühlstoff**

Das Auffüllen von Kühlstoff erfolgt durch den Einfüllstutzen, der durch eine Klappe in der oberen Haube zugänglich ist. Als Kühlstoff ist mög-

lichtst weiches Wasser mit höchstens 15 deutschen Härtegraden zu verwenden. Gegebenenfalls sind ansatzverhütende Zusatzstoffe zu verwenden.

Im Sommer-Flugbetrieb kommt nur Wasser als Kühlstoff in Frage; im Winter-Flugbetrieb ist Wasser mit 25 bis 30 Volumen-Prozent Glysantin-Zusatz (neuerdings nur noch 50 Volumen-Prozent Glykolzusatz) zu verwenden.

Die Anlage wird mit etwa 68 l Kühlstoff langsam über ein engmaschiges Sieb und in Spornlage des Flugzeuges aufgefüllt. Geht die Füllung langsam vonstatten, so ist die Luftschräube etwas weiterzudrehen, um die Durchflußöffnung der Pumpe zu ändern.

Nach dem Auffüllen einige Minuten warten und Luftschräube mehrmals mit Peitsche durchdrehen (Durchdrehen von Hand ist grundsätzlich verboten). Danach überzeuge man sich, ob nachgefüllt werden muß.

Im Winter ist, sofern der Motor nicht mit Heißluft angewärmt wurde, heißes Wasser aufzufüllen. Je nach Kälte (0° bis -25° C) soll so lange heißes Wasser aufgefüllt werden, bis wieder heißes Wasser an der Abflußverschraubung am Kühler (Abflußrohr aufschrauben!) austritt.

### **Auffüllen von Hydrauliköl**

Vor jedem Start ist im Behälter oben am Brandschott (Deckel in oberer Haube) nachzusehen, ob Hydrauliköl nachgefüllt werden muß. Zum Nachfüllen darf nur „Ate-Bremsöl Blau“ verwendet werden. Neufüllen der Öldruckanlage siehe Abschnitt „Steuerwerk“ unter „Füllen der Öldruckanlage“.

### **Auffüllen von Bremsöl**

In größeren Zeitabständen ist die Füllschräube an jeder Fußpumpe zu lösen und der Flüssigkeitsspiegel zu prüfen. Gegebenenfalls nur „EC-Bremsflüssigkeit Rot“ ergänzen.

Neufüllen der Bremsanlage siehe Abschnitt „Fahrwerk“ unter „Auffüllen der Anlage mit Bremsflüssigkeit“.

### **Auffüllen von Sauerstoff**

Vor jedem Start überzeuge man sich an den Druckmessern, die an den Lungen angebracht sind, von dem Inhalt der Sauerstoffflaschen. Der



Druck soll 140 bis 150 atū betragen. Sinkt derselbe, so muß Sauerstoff über den Außenbordanschluß an der rechten Seite des Rumpfes nachgefüllt werden.

Die Anlage wird bis auf 150 atū bei geöffneten Absperrventilen in der Zuleitung nachgefüllt. Die Vorratsflaschen werden über eine Hochdruck-Umfüllpumpe an dem Außenbordanschluß angebracht und mittels der Pumpe die Arbeitsflaschen im Flugzeug gefüllt. Ist die Anlage gefüllt, so ist das Absperrventil der Vorratsflaschen zu schließen, die Leitung am Außenbordanschluß abzunehmen und die Verschlusskappe wieder aufzuschrauben. Die Absperrventile in der Zuleitung (im Führer- und Schützenraum) sind ebenfalls wieder zu schließen.

Siehe auch im Abschnitt „Ausrüstung“ unter „Füllen der Sauerstoffflaschen“.

## **Wartung vor dem Abflug**

Zur Erhaltung der Betriebssicherheit und vollen Lufttuchtigkeit sind die im nachfolgenden aufgeführten Prüfungen am Flugzeug vor jedem Fluge vorzunehmen.

### **Rumpfwerk**

Die Beplankung ist auf abgerissene Nieten zu untersuchen, die Deckel- und Klappen auf ihren festen Sitz und ordnungsgemäßen Verschuß nachzusehen. Führer- und Schützenraumdach müssen sich einwandfrei öffnen und schließen lassen.

Das Vorhandensein der erforderlichen Bordpapiere und Leuchtmunition ist festzustellen.

### **Fahrwerk**

Den Zustand der Bereifung auf Beschaffenheit prüfen und feststellen, ob die Decke auf der Felge nicht wandert (rote Striche über Felge und Bereifung). Beim Wandern von Reifen besteht die Gefahr, daß das Ventil am Schlauch abreißt. Der Reifendruck bei Laufrädern (2,3 atū) und Spornrad (2,6 atū) ist zu prüfen und gegebenenfalls auf den erforderlichen Druck zu bringen.

Die Fahrgestellverkleidung ist auf ihren festen Sitz und ordnungsgemäßen Verschuß nachzusehen.

Eine Bremsprüfung ist nach dem Abbremsen des Motors vorzunehmen, wobei das Flugzeug bei etwa 1600 U/min durch die getretenen Bremsen gehalten werden muß (Nachstellen siehe Abschnitt „Fahrwerk“ unter „Nachstellen der Bremse“).

### Leitwerk

Bei den Rudern und Klappen sind die Bolzen der Lagerungen auf sichere Befestigung nachzuprüfen, ebenso die Anschlüsse der Stoßstangen an diesen.

### Steuerwerk

Durch Betätigung im Führerraum sind die einzelnen Ruder und Trimmklappen auf einwandfreie Bewegung und leichten Gang bis zu vollem Ausschlag nachzuprüfen. Die Bewegungen müssen leicht und ohne Spiel sein.

Nachsehen, ob bei vorgenommenen Arbeiten im Flügel und Rumpfboden kein Werkzeug liegen geblieben ist — Blockierungsgefahr!

Das Festsitzen aller Deckel und Klappen in Flossen und Rudern ist zu überprüfen.

**Prüfen der Öldruckanlage.** Landeklappen und Sturzflugbremse sind beim Warmfahren des Motors (1200—1400 U/min) durch Ein- und Ausfahren mehrmals zu betätigen. Hierbei ist in den einzelnen Stellungen, wie Reise — Start — Landen, das Aufleuchten der entsprechenden Signallampen im Schaltkasten für Klappen und Flosse zu beachten.

Ebenso sind die Sturzflugbremsklappen in Bremsstellung zu bringen und hierbei zu prüfen, ob die Abfangvorrichtung, d. h. beide Klappen im rechten Höhenruder nach oben angestellt sind. Die sich gleichzeitig beim Ausfahren der Sturzflugbremsklappen einstellende Sicherheitssteuerung ist durch Zurücknehmen des Steuerknüppels zu prüfen, wobei der Knüppel nur einen geringen Ausschlag bis zum Anschlag hat.

Die Druckmesser an der linken Rumpfsseitenwand müssen in Leerlaufstellung 0 atü und beim Fahren der Klappen folgende Drücke anzeigen:

Sturzflugbremse: Unterer Druckmesser für Bremsklappen 35 atü bzw. bis zur Anstellung der Sicherheitssteuerung 55 atü.  
Oberer Druckmesser für Bremsklappen 35 atü bzw. bis zur Anstellung der Abfangvorrichtung 55 atü.

Landeklappen: Oberer Druckmesser für Landeklappen 75 atü.  
Unterer Druckmesser für Höhenflosse 75 atü.

## **Tragwerk**

Die Deckel und Klappen sind auf ihren festen Sitz und ordnungsgemäßen Verschuß nachzusehen.

## **Triebwerksanlage und Triebwerksgerüst**

Nach erfolgtem Auffüllen von Kraftstoff, Schmierstoff, Kühlstoff usw. ist die Dichtigkeit sämtlicher Leitungen und Leitungsanschlüsse nachzuprüfen.

Triebwerksgestänge und Abdichtungen desselben am Brandschott nachsehen. Boden- und Höhenlader schalten. Drosselhebel von Leerlauf auf Anschlag für Vollgas und zurück bewegen. Schaltmöglichkeiten der FBH-Armaturen und Wirkung der Kraftstoffhandpumpe feststellen.

Im Winter nachsehen, ob Entlüftungsventil (Eindrückstift) am Schmierstoff-Außenbordanschluß nicht eingefroren ist!

Desgleichen die Entlüftungsleitung der Kühlstoffanlage.

Deckel und Klappen der Triebwerksverkleidung auf ihre Befestigung nachsehen.

Bei den Anschlußpunkten des Triebwerksgerüsts müssen sämtliche Überwurfmutter der Kugelverschraubungen und die Muttern der Bolzen fest angezogen und gesichert sein.

## **Ausrüstung**

Flugüberwachungs-, Navigations- und Triebwerksgeräte beim Warmlaufen des Motors prüfen.

Elektrisches Bordnetz am Ferntrennschalter und die Selbstschalter verschiedener Stromkreise kurz einschalten und überprüfen.

Stromsampler nachmessen und gegebenenfalls auswechseln.

Nachsehen, ob die Anschnallgurte an den beiden Sitzen und die Brustlehne für den Schützen in Ordnung sind.

## **Zuladung**

Die Bedingungen des Ladeplanes (siehe Anweisung der Waffenausrüstung Ju 87 B - 1) sind durch vorschriftsmäßiges Verteilen der Lasten unbedingt einzuhalten, da sonst das Flugzeug unausgeglichen ist.

## **Allgemeines**

Im Winter ist zu beachten, daß es auf jeden Fall verboten ist, mit bereiftem, vereistem und verschneitem Flugzeug abzufliegen, weil die aerodynamischen Eigenschaften der Flügel und Leitwerke so verändert sein können, daß das Flugzeug nicht flugfähig ist.

Das Flugzeug ist vor dem Abflug völlig von Reif, Schnee oder Eis durch Abwaschen mit warmem Wasser von 40° bis 80° C zu reinigen. Nach beendetem Abtauen müssen Flügel und Leitwerk trocken gerieben werden. Steht Warmluft (bis 100° C) zur Verfügung, so ist das Abtauen durch Einblasen derselben in die Flügel durch die Handlochklappen vorzunehmen. Das letzte Verfahren ist vorzuziehen, da hierbei das Trockenreiben vermieden wird.

### Anlassen des Motors

Zum Anlassen und nachfolgenden Warmlaufen des Motors ist das Flugzeug geeignet aufzustellen, damit durch den Luftschaubenwind keine Belästigung oder Beschädigung verursacht werden kann und nach dem Abbremsen ein gutes Abrollen möglich ist.

Vor dem Anlassen ist ein Löschgerät für Öl- und Benzinbrand bereitzustellen. Die Laufräder sind mit Bremsklötzen gesichert. Es ist notwendig, durch die Anhebeöffnung im Rumpfe ein beledertes Rohr zu stecken und an dieses rechts und links Belastungsgewichte (50 kg) anzuhängen oder den Sporn zu verankern, da die Maschine leicht auf den Kopf geht.

### Elektrisches Anlassen

Zum elektrischen Anlassen ist eine Außenbordstromquelle von 24 Volt am Außenbordanschluß an der linken Seite des Motorvorbaues anzubringen.

Der Ferntrennschalter sowie die Selbstschalter für „Kontrollanlage“ — „Meßgeräte“ und „Anlaßzündung“ in der Schalttafel sind einzuschalten. Der Brandhahn ist zu öffnen durch Schalten auf Stellung „1 und 1 Behälter auf“. Mit der Handpumpe sind die Kraftstoffleitungen zu füllen, bis der Druckmesser 1,0—1,5 atü anzeigt (nur pumpen, wenn auf „1 und 1 Behälter auf“ oder „rechter Behälter auf“ geschaltet ist).

Der Lader ist auf „Bodenlader“ zu schalten. Der Hebel der Luftschaubenverstellung auf „Start — Steigen — Kurzleistung“ zu stellen. Die Luftschraube ist nun **mittels Anlассers bei abgeschalteter Zündung** 2 bis 3 mal durchzudrehen.

Beim Aufziehen des Anlассers ist mit der SUM-Einspritzpumpe erst die Leitung zu füllen und dann bei fühlbarem Widerstand 5 bis 6 Pumpenhübe einzuspritzen. Bei niedrigen Außentemperaturen und kaltem Motor etwa 8 bis 10.

Bei betriebswarmem Motor **nicht einspritzen!**

Der Zündschalter ist einzuschalten (M1 + M2) und der Anlaßschalter etwa 10 Sekunden niederzudrücken (bei kaltem Motor **höchstens**

20 Sekunden), danach zurückziehen, wobei der aufgezo- gene An- lasser mit dem Motor gekuppelt wird.

Beim Anspringen des Motors ist der Anlaßschalter sofort loszulassen. Während des Anlassens ist mit dem Drosselhebel nicht zu pumpen! Drosselhebel beim Anlassen in Leerlaufstellung.

Springt der Motor nicht gleich an, so muß der Anlasser, um ihn vor Bruch zu schützen, erst vollständig zur Ruhe gekommen sein, bevor er wieder erneut aufgezogen wird.

### Hand-Anlassen

Zum Handanlassen des Motors ist der Griff für die Bürsten am An- lasser abzuheben, zu ziehen (Griff an der linken Seite des Motor- vorbaues) und die Handkurbel (im Schützenraum untergebracht) in die vorgesehene Öffnung links vor dem Brandschott einzustecken.

Der Anlasser wird mit allmählicher Beschleunigung hochgedreht, bis nach dem Gefühl bzw. dem Gehör keine größere Beschleunigung des Schwungrades mehr erzielt werden kann.

Durch Ziehen des bezeichneten Handgriffes bei der Aufziehwellen ist der Anlasser mit dem Motor zu kuppeln.

Die Bürsten sind anschließend wieder aufzulegen.

**Vorsicht!** Das Durchdrehen des Motors von Hand ist wegen der Gefahr des Anspringens unbedingt zu vermeiden. Der Motor arbeitet nach dem Einspritzverfahren. Beim Durchdrehen gelangt zwangsläufig Kraftstoff in den Verbrennungsraum, der sich gegebenenfalls ent- zünden kann.

### Warmfahren des Motors

Nach dem Anspringen den Motor am Anfang im Leerlauf nur mit einer Drehzahl von etwa 300—350 U/min laufen lassen. Nach 1 min darf die Drehzahl auf etwa 1000—1200 U/min gesteigert werden. Gleich nach dem Anlaufen sind die Triebwerksüberwachungsgeräte zu beobachten. Damit Schmierstoff und Kühlstoff schneller ihre Betriebstemperaturen erreichen, sind zum Warmlaufen bei kaltem Wetter die Schmierstoff- kühlklappe geschlossen zu halten und die Klappen des Wasser- kühlens halb zu öffnen.

Der Schmierstoffdruckmesser muß spätestens nach 15 Sekunden Druck anzeigen. Erfolgt keine Druckanzeige, so muß der Motor **sofort** ab- gestellt und die Ursache festgestellt werden.

Während des Warmlaufens ist die Luftschaube nochmals zu verstellen.

Vor dem Abflug Höhenmesser auf „Höhe des Abflugortes ü. d. M.“ stellen. Beim Start Variometerkopf stets auf „Variometer“ (linker Anschlag), nie auf „Statoskop“ (rechter Anschlag) einstellen. Frischluftdüse im Führerraum nach Bedarf einregeln.

### Abflug

Die Abflugstrecke beträgt mit vollem Fluggewicht bei Windstille und bis zum Erreichen einer Höhe von 20 m etwa 500 m.

Der Abflug erfolgt mit der „erhöhten“ Kurzleistung“ (1 min Leistung). Der Gashebel (Luftdrosselhebel) ist hierbei über seinen normalen Anschlag einzurasten.

Motordrehzahl = 2200 U/min bei 1,20 ata Ladedruck. Der Motor besitzt einen selbsttätigen Ladedruckregler, der bei Vollgasstellung des Drosselhebels einen Ladedruck von 1,20 ata einregelt. Verstellklappen erst in ausreichender Höhe einfahren, da das Flugzeug durch die Lastigkeitsänderung etwas an Höhe verliert.

**Schaltbetätigungen zum Einfahren der Klappen auf „Reise — Steigen“:** Schalthebel hierfür im Schaltkasten auf Stellung „Reise — Steigen“ bringen. Beim Aufleuchten der Signallampen für Klappen und Flosse stehen diese in ihrer gewünschten Anstellung. Der Schalthebel muß nun auf die „0-Stellung“ zurückgenommen werden, damit dauernder Betriebsdruck in den Leitungen vermieden wird.

### Steigflug

Luftschraube auf Stellung „Start“.

Landeklappen auf Stellung „Reise — Steigen“ (0°), Schalthebel in 0-Stellung.

Bei schlechten Platzverhältnissen kann 1 Minute lang mit der erhöhten Kurzleistung des Motors (voller Drosselhebelausschlag) bei einem Ladedruck von 1,20 ata max abgeflogen werden. Spätestens nach 1 Minute ist der Motor zu drosseln.

Es kann jetzt mit der 5 min Kurzleistung  $n = 2200$  und 1,10 ata 5 Minuten oder mit der Dauerleistung  $n = 2100$  und 1,05 ata weitergeflogen werden.

Die Geschwindigkeit des besten Steigens ist  $v_a = 215$  km/h am Boden. Nach jeweils 1000 m Höhe wird  $v_a$  um 10 km/h geringer, so daß in 7000 m Höhe  $v_a = 145$  km/h erreicht wird.

In einer Höhe von 3000 bis 3500 m ist auf **Höhenlader** umzuschalten. Ab 4000 m Höhe ist die Höhenatemanlage zu benutzen, siehe hierüber im Abschnitt „Ausrüstung“ unter „Höhenatemanlage“ und L.Dv. 291.

## Reiseflug

Luftschaubenstellung auf „Reise“.

Die Motordrehzahl ist bei Luftschaubenstellung „Reise“ durch den Gleichdrehzahlregler immer 2100 U/min, weshalb nach dem Ladedruck geflogen werden muß.

Zulässiger Ladedruck für Dauerleistung = 1,05 ata.

Wirkliche Geschwindigkeiten:

In Bodennähe:  $v_w = 300 \text{ km/h}$

in 5000 m Höhe:  $v_w = 350 \text{ km/h}$ .

## Überwachung im Fluge

Der Flugzeugführer hat während des ganzen Fluges die Triebwerksanlage genau zu überwachen (siehe auch Betriebsdatentafel Blatt 1021). Im einzelnen ist auf folgendes zu achten:

### 1. Kühlstoffdruck

Die Drücke in der Kühlstoffanlage werden durch ein DBU-Druckausgleichsventil geregelt. Das Überdruckventil öffnet bei einem Druck von 0.3 atü, das Unterdruckventil bei 0.05 atü.

### 2. Kühlstoffaustrittstemperaturen

Diese dürfen nicht unter 60° sinken,

in 0—2500 m Höhe 95° C

in 4000 m Höhe 90° C

in 6000 m Höhe 85° C

in 8000 m Höhe 80° C

nicht überschreiten. Diese Grenzen sind durch sinngemäßes Bedienen der Kühlerklappen einzuhalten.

### 3. Schmierstoffdruck

Bei Reise- bis Vollastdrehzahlen soll der Schmierstoffdruck mindestens 4 atü und höchstens 6 atü betragen. In großer Höhe kann derselbe auf 3,5 atü und im Leerlauf auf 1 atü absinken.

### 4. Schmierstofftemperaturen

Diese sollen am Motoreintritt nicht unter 30° C sinken und am Austritt 95° C nicht überschreiten. Eine jeweilige Regelung kann durch Verstellen der Spreizklappe hinter dem Kühler erfolgen.

### 5. Schmierstoffinhalt

Der Schmierstoffinhalt kann nur im Stand durch Herausschrauben des Peilstabes im Behälterkopf des Schmierstoffbehälters gemessen werden.

### 6. Kraftstoffdruck

Derselbe muß 1,0—1,5 atü betragen. Springt die Kraftstoffanzeige zwischen 0 und der früheren Anzeige ruckartig hin und her, so muß eine Pumpenprüfung vorgenommen werden (Behälterschaltung „l“ und dann „r“). Kraftstoffversorgung durch die Pumpe, die gleichbleibende Druckanzeige ergibt.

### 7. Kraftstoffinhalt

Der Kraftstoffinhalt ist durch Umlegen des Schalters für die elektrische Inhaltsanzeige auf Behälter I oder II festzustellen (siehe auch Abschnitt „Triebwerksanlage“). Bei jedem Behälter leuchtet ein elektrisches Schauzeichen in der Gerätetafel als Restwarnanzeige auf, wenn der Inhalt jedes Behälters auf 30 l abgesunken ist. Da keine Kreuzschaltung vorhanden ist, erfolgt bei Ausfall einer Kraftstoffleitung die Entnahme nur aus dem entsprechenden einen Behälter. Bei Ausfall der gesamten Kraftstoffförderung läßt sich Notbetrieb mit der Handpumpe aufrecht erhalten.

### 8. Motordrehzahlen und zul. Ladedrücke

#### Im Stand:

Motordrehzahl ~ 2000 U/min

zul. Ladedruck 1,10 ata max

Luftschaubenverstellung: „Start — Steigen — Kurzleistung“.

Die Leerlaufdrehzahl (Drosselhebel ganz zurück) darf  $n = 300$  bis 350 U/min nicht unterschreiten.

#### Im Fluge:

Erhöhte Kurzleistung (1 min Leistung):

Motordrehzahl 2200 U/min (Luftschaubenstellung „Start — Steigen“)

zul. Ladedruck 1,20 ata max

Kurzleistung (5 min Leistung):

Motordrehzahl 2200 U/min (Luftschaubenstellung „Start — Steigen“)

zul. Ladedruck 1,10 ata max

Dauerleistung:

Motordrehzahl 2100 U/min (Luftschaubenstellung „Reise — Sturzflug“)

zul. Ladedruck 1,05 ata max



Die höchstzulässige Motordrehzahl ist  $n = 2200$  U/min.

Die zulässigen Drehzahlen und Ladedrücke sind auf den Anzeigeräten durch rote Striche gekennzeichnet. Ebenso sind an allen Betätigungsorganen entsprechende Bedienungsschilder vorhanden.

### Sturzflug

Die Sturzfluggeschwindigkeit wird bei vollem Fluggewicht in 90°-Sturz durch die Bremsklappen auf etwa 540 km/h begrenzt. Diese Endsturzgeschwindigkeit wird nach etwa 1500 m durchstürzter Höhe erreicht. Die Sturzhöhe ist beliebig.

Es darf nicht über 90° gestürzt werden. Der Ansatz zum Sturzflug ist so zu machen, daß zum Zielhalten während des Sturzes das Flugzeug etwa durch Rückenwind nicht über die 90°-Lage gedrückt wird. In diesem Falle ist zum Sturz flacher anzusetzen. Niemals ohne ausgefahrene Sturzflugbremse stürzen. Das Ausfahren der Sturzflugbremse im Sturz ist verboten.

Durch Drücken des B-Knopfes am Knüppelgriff wird das Abfangen eingeleitet (kleiner Ruck) und der Führer damit aufgefordert, weiter zu ziehen (höchstens bis zum Sicherheitsanschlag). Im Notfall kann der Sicherheitsanschlag des Knüppels überbrückt werden. Das Abfangen durch Ziehen des Knüppels bis zum Anschlag entspricht dem höchstzulässigen Lastvielfachen von 6 g und bedingt einen Abfangradius von 450 m. Daraus ergibt sich unter Zuschlag eines ganz kleinen Sicherheitsfaktors die **niedrigste Auslösehöhe** für Übungsflüge von 650 m. Weiteren Aufschluß über niedrigste Abwurfhöhen bei der jeweils verwendeten Munition siehe L.Dv. der Ju 87 B — Abwurfwaffe.

Bahnkorrekturen durch Quer- oder Seitenruder sind im Stürzen festigkeitsmäßig unbedenklich, solange sie nicht grob erfolgen. Ebenso ist das Abfangen sowie die Landungen mit voller Bombenlast gestattet.

Während des Sturzfluges und Abfangens ist die Betätigung der Trimmung des Flugzeuges verboten.

Vor dem Übergang zum Sturzflug sind folgende Bedienungsgriffe notwendig:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Landeklappen auf „Reise“ und Schalthebel in 0-Stellung | } Entfällt bei Übergang von Reiseflug in den Sturzflug |
| 2. Höhenrudertrimmung auf „Reise“                         |  |
| 3. Seitenrudertrimmung auf „Reise“                        |  |
| 4. Luftschraube auf „Reise“                               |  |

5. Drosselhebel zurücknehmen
6. Ladergetriebe auf „Bodenlader“ schalten
7. Kühlerklappen schließen
8. Sturzflugbremse anstellen

Unter keinen Umständen darf mit „Höhenlader“ und Startstellung der Luftschraube gestürzt werden.

Mit dem Anstellen der Sturzflugbremse neigt das Flugzeug dazu, durch das selbsttätige gleichzeitige Anstellen der Abfangvorrichtung von selbst in den Sturzflug überzugehen. Es ist trotzdem möglich, erforderlichenfalls im Horizontalflug weiterzufliegen.

Zur Vermeidung der Unterkühlung des Motors beim Sturz aus sehr großer Höhe ist mit etwas Gas zu stürzen.

#### **Schaltbetätigungen zum Betätigen der Sturzflugbremse sind:**

Schalthebel im Schaltkasten auf Stellung „Bremsen“ bringen (Schalthebel für Landeklappen muß in 0-Stellung stehen).

Am Austreten der in jedem Flügel befindlichen roten Anzeigebolzen erkennt man, wenn die Bremsklappen in Bremsstellung stehen. In der Endstellung der Klappen erfolgt anschließend selbsttätig die Einstellung der Sicherheitssteuerung und der Abfangvorrichtung.

In gleicher Weise erfolgt das Einziehen der Bremsklappen durch Schalten des Hebels auf „Einziehen“.

Sobald die Bremsklappen eingezogen sind, was am Zurücktreten der Anzeigebolzen festgestellt wird, schaltet sich anschließend die Sicherheitssteuerung wieder selbsttätig ab. Etwa eine halbe Minute (nicht länger als 1 Minute), nachdem die Anzeigebolzen in die Tragflächen zurückgetreten sind, ist der Schalthebel in die 0-Stellung zurückzuschalten, um unnötigen Betriebsdruck in den Leitungen zu vermeiden und die Landeklappenverstellung freizugeben.

Nach dem Abfangen aus dem Sturzflug müssen die Bremsklappen wieder eingefahren und die Kühlerklappen geöffnet werden.

**Abfangvorrichtung.** Die beim Ausfahren der Sturzflugbremse eingestellte Abfangvorrichtung, welche die am rechten Höhenruder befindlichen Trimmklappen nach oben anstellt, löst beim Abwerfen der Bombe die Klappen durch einen Magnet elektrisch aus, so daß diese in ihre Normalstellung zurückgehen und durch Schwanzlastigwerden des Flugzeuges das Abfangen einleiten.

**Sicherheitssteuerung.** Die ebenfalls beim Ausfahren der Sturzflugbremse eingeschaltete Sicherheitssteuerung verhindert ein unzulässig starkes Abfangen aus dem Sturzflug, wobei der Knüppel beim Ziehen

nur etwa 5° von der Normalstellung aus zuläßt und demzufolge das Höhenruder nur einen geringen Ausschlag nach oben hat (Ruderausschlag 14°).

Notfalls kann die Sicherheitssteuerung mit einer Steuerkraft von etwa 30 kg überzogen werden. Der Knüppel läßt hierbei einen Ausschlag bis zu 13° zu (Ruderausschlag 36°).

Bei eingefahrener Sturzflugbremse ist die Sicherheitssteuerung und Abfangvorrichtung wieder abgeschaltet.

### **Allgemeine Flugeigenschaften**

Das Flugzeug ist für die Gruppe H5 zugelassen. Es ist um alle Achsen gut stabil und bedingt blindflugtauglich.

Die Wirkung der Ruder und ihrer Kräfte ist gut aufeinander abgestimmt und für jeden Fall, auch für den Kunstflug, voll ausreichend.

Beim Überziehen mit Vollgas bei  $V_a = 130$  km/h (Verstellklappen in „Reise“-Stellung) setzt ein allmähliches, nicht ruckartiges Abkippen nach vorn ein. Nach dem Abkippen ist das Flugzeug sofort wieder steuerfähig. Eine Drehung um die Hochachse findet dabei nicht statt; Neigung zum Trudeln ist nicht vorhanden. Trudeln kann nur erzwungen werden, es ist jedoch grundsätzlich bei Flugzeugen dieser Gewichtsklasse verboten.

Beim Überziehen im Leerlauf bei  $V_a = 110$  km/h (Verstellklappe auf „Lande“-Stellung) tritt eine geringe Längsneigungsänderung nach vorn auf. Das Flugzeug kehrt sofort wieder in seine normale Fluglage zurück. Die Gefahr des Abkippens beim Landen besteht nicht.

Abreißen der Strömung beim Überziehen mit Vollgas oder im Leerlauf nur in der Mitte.

### **Flug über 4000 m Höhe**

Ab 4000 m Höhe ist die Höhenatmeranlage zu benutzen. Siehe hierüber im Abschnitt „Ausrüstung“ unter „Höhenatmeranlage“ und L.Dv. 291.

### **Landung**

Der Drosselhebel wird zurückgenommen, der Lader auf „Bodenlader“ geschaltet und die Luftschraube auf „Start — Steigen — Kurzleistung“ verstellt.

Spornfeststellung auf „Sporn fest“.

Die Geschwindigkeit zum Anschweben ist etwa 150 km/h. Der Gleitwinkel kann durch Ausfahren der Landeklappen wirksam vergrößert und die Landegeschwindigkeit bei vollem Fluggewicht auf etwa 125 km/h herabgesetzt werden.

### **Schaltbetätigungen zum Ausfahren der Landeklappen:**

Schalthebel hierfür im Schaltkasten auf Stellung „Landen“ bringen. Beim Aufleuchten der Signallampe für Klappe und Flosse stehen diese in ihrer gewünschten Anstellung (Verstellklappe  $+40^\circ$ , Flosse  $-5^\circ$ ). Der Schalthebel muß nun auf die „0-Stellung“ zurückgenommen werden, damit dauernder Betriebsdruck in den Leitungen vermieden wird. Bei Ausfall der Motorpumpe wird diese durch Handpumpe (Führersitz rechts) ersetzt.

Zu beachten ist die deutlich sichtbare Horizontwinkeländerung (Flugzeugnase nach unten) ohne Fahrtaufholen beim Anstellen der Klappen.

Fahren die Klappen bei der Schaltbetätigung nicht aus, so ist die Flugeschwindigkeit noch zu groß. Bei entsprechender Verringerung der Geschwindigkeit fahren die Klappen dann von selbst in ihre Lande-Anstellung aus.

Bei Nichtanstellung der Landeklappen erhöht sich die Landegeschwindigkeit, und die Gefahr der Laufradbeschädigung und Bremsüberlastung ist groß.

**Die Landestrecke** bei  $40^\circ$  angestellten Landeklappen, einem höchstzulässigen Fluggewicht von 4300 kg und Windstille von Aufsetzen bis Stillstand beträgt etwa 300 m mit Bremsen. Allerdings soll möglichst ohne Bremsen ausgerollt werden. Nach dem Ausrollen ist die Spornfeststellung zu lösen.

**Landungen mit voller Bombenlast** sind gestattet und können durchgeführt werden.

Wenn im Notfall mit ausgefahrener Sturzflugbremse gelandet werden muß, so ist dies unbedenklich. Es ist jedoch eine Steuerkraft von etwa 30 kg beim Durchziehen des Steuerknüppels erforderlich (Überziehen der Sicherheitssteuerung).

**Landungen bei starkem Wind** werden genau so wie die anderen durchgeführt.

### **Durchstarten**

Beim Durchstarten besteht keine Gefahr, wenn die Landeklappen in Landstellung belassen werden, da sie durch die Landeklappensiche-

rung auf eine der Fluggeschwindigkeit entsprechende Anstellung zurückgehen. Auf keinen Fall während des Durchstartens ganz einfahren. Dies hat erst in ausreichender Höhe zu erfolgen.

### **Verhalten in Sonderfällen**

Bei gestörtem Motor ist durch sofortiges Ausschalten der Zündung derselbe abzustellen. Der Drosselhebel ist ganz zu öffnen und die Luftschraube auf große Steigung zu bringen.

Die Geschwindigkeit des besten Gleitfluges beträgt 160—180 km/h. Der Gleitwinkel ist hierbei etwa 1 : 10.

### **Ausstieg mit dem Fallschirm**

Die Seilzüge für Notabwurf sind an beiden Schiebedächern oben angeordnet und die Griffe rot gekennzeichnet. Das Abwerfen der Überdachungen erfolgt durch kräftiges Ziehen, wobei diese vom Fahrtwind erfaßt und fortgeschleudert werden.

Beim Notausstieg im Fluge muß erst der Schütze seine Überdachung abwerfen und das Flugzeug verlassen und dann erst der Führer. Das Flugzeug ist mit dem Rücken zur Flug- bzw. Fallrichtung zu verlassen.

### **Notlandung**

Bei Notlandung in unvorbereitetem Gelände sind kurz vor dem Aufsetzen die Bomben „blind“ abzuwerfen.

### **Ausstieg bei Überschlag**

Bei Notlandungen, durch die ein Überschlag des Flugzeuges erfolgen kann, müssen die Schiebedächer vor dem Aufsetzen geöffnet werden, so daß beim Überschlag und demzufolge Rückenlage die Besatzung einen freien Notausstieg hat.

### **Außerbetriebsetzen nach dem Fluge**

Sachgemäßes Stillsetzen trägt wesentlich zur Erhöhung der Lebensdauer des Motors, vor allem der Ventile, bei.

Im Stand so lange 1000 U/min, bis Kühloff-Temperatur-Austritt möglichst unter 60° C, dann Drosselhebel langsam bis zum Anschlag zurücknehmen.

Vor dem Abstellen auf jeden Fall 2 Minuten Leerlauf ( $n = 300$  bis 350 U/min).

Man kann dabei durch Schalten auf M1, dann auf M2, Kerzen abkühlen, und zwar auf M1 unbedingt 1 Minute schalten, dann ebenfalls

auf M2 1 Minute schalten. Zündung ausschalten und gleichzeitig Drosselhebel einmal kurz in Vollgasstellung bringen.

Danach ist, wenn der Motor steht, der Brandhahn (FBH-Armatur) und die Kühlerklappen zu schließen. Das elektrische Bordnetz ist durch Drücken des Netzschalters im Gerätebrett, wobei der Ferntrennschalter ausgelöst wird, abzuschalten. Netzschalter nicht zu lange drücken, da Spule im Ferntrennschalter durchbrennen kann.

**Bei Frostgefahr** muß der Schmierstoff mit dem Schmierstoffwärmewagen an den beiden Warmschmierstoff-Auffüllanschlüssen an der Unterseite des Motors sofort abgesaugt werden. Der Restablaß des Schmierstoffes kann am Motor an der Abblaßverschraubung am Gehäuse des Schmierstoff-Spaltfilters und am SUM-Ablaß des Behälters mit dem Abblaßschlauch erfolgen.

Desgleichen ist der Kühltstoff an der Abblaßverschraubung des Kühlers mittels Abblaßrohres, das im Schützenraum hinter Spant 4 untergebracht ist, abzulassen. Bei Glysantin-Zusatz ist das Ablassen erst bei einer Temperatur unter  $-15^{\circ}\text{C}$  erforderlich, bei Glykol-Zusatz erst unter  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Zum Entleeren der Pumpe ist nach dem Ablassen die Luftschraube mittels Peitsche 2—3mal durchzudrehen.

### Wartung nach dem Fluge

Nach dem Flugbetrieb sind die Ruder mit den Feststellvorrichtungen wieder festzustellen.

Die an Triebwerksverkleidung, Tragflächen, Rumpf und Leitwerk anhaftenden Schmierstoff- und eingebrannten Abgasrückstände sind mit Waschbenzin vorsichtig zu entfernen.

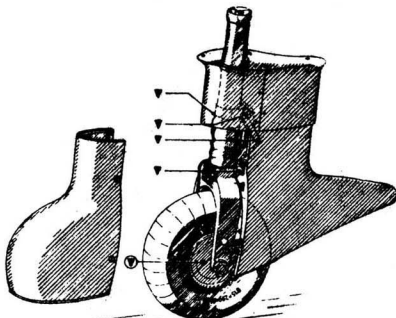
Der Motor sowie die Innenseite der Triebwerksverkleidung werden von dem anhaftenden Schmierstoff mit Benzin-Petroleum oder Rohölmischung gereinigt.

**Verboten ist**, zur Reinigung des Anstriches die Benutzung von Benzin-Benzol-Gemischen, Terpentin, P3, auch in verdünnten Lösungen, oder Nitro-Verdünnungen, da diese Mittel auf den Anstrich lösend wirken.

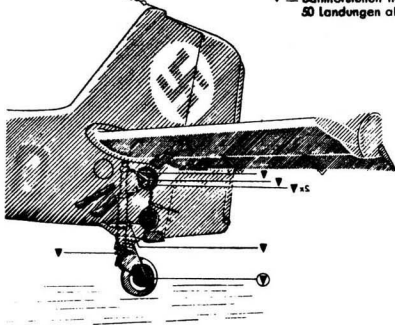
Das Triebwerk, der Ansaugstutzen, die Überdachung sowie die Staudüse werden mit ihrer zugehörigen Schutzkappe abgedeckt und das Flugzeug verankert.

Über Reinigung, Abdeckung, Verankerung sowie Abschleppen des Flugzeuges siehe im Abschnitt „Allgemeines“.

<b>Betriebsdatentafel</b>			8700 — 9841
Ju 87 B - I		H 5	
Motor:	Jumo 211 A/1		
Luftschr.:	Junkers Zweistellung mit autom. Drehzahlregelung		
<b>Motor-Belastungsgrenzen</b>			
Zeit	ladedruck	Drehzahl	Luftschr.- Stellung
Stand	1,10	2000	Start Steigen
1 min	1,20	2200	
5 min	1,10	2200	
Dauer	1,05	2100	Reise
<b>Sturzflug</b>		$n_{\max} = 2200 \text{ U/min}$ $V_w \max = 600 \text{ km/h}$	
<b>Flugstrecken</b>			
Behälterinhalt:		$2 \times 240 \text{ l} = 480 \text{ l}$	
Reststandswarnung:		30 l je Behälter	
Reisedrehzahl:		2100 U/min	
Höhe km	Lader	$V_w$ Reise km/h	Gesamtflug Zeit   Strecke
0	BL 1,05	290	1h 40   490
2	BL 1,05	315	1h 40   525
4	BL 0,95	325	2h 00   620
5	HL 1,05	340	1h 45   550
7	HL 0,90	340	2h 05   600
<b>Gesamt-Restmenge</b> <b>10 min            50 km</b>			




▼ = Schmierstellen nach jeweils  
50 Landungen absmieren

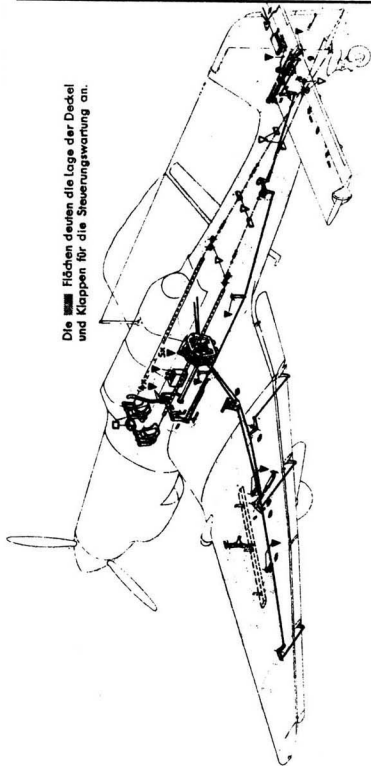


- ⊙ Laufradschmierstellen absmieren mit: „Kalypsol W1AX“ oder „Kalypsol WIBD“  
alle übrigen Schmierstellen absmieren mit: „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“

### Schmierplan für Fahrwerk



Die  Flächen deuten die Lage der Deckel und Klappen für die Steuerungswartung an.

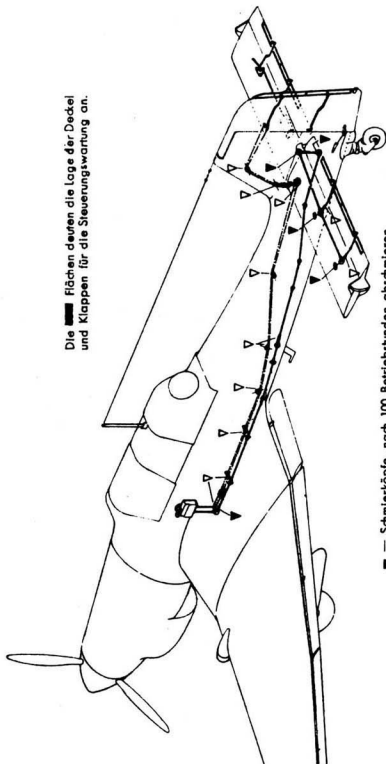


- ▼ = Schmierköpfe, nach 100 Betriebsstunden abschmieren
- ▽ = Schmierstellen, nach Bedarf abschmieren
- = Kegelradgetriebe, bei Grundüberholungen neu fetten

Die hier nicht bezeichneten Lagerungen bestehen aus Kugellagern, die nur bei den Grundüberholungen der Maschine auszubauen und neu mit Fett „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ versehen, wieder einzubauen sind.

### Schmierplan der Steuerung

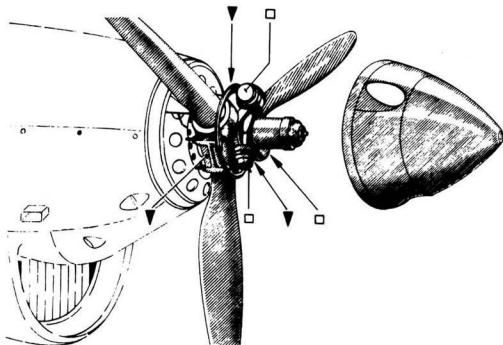
Die ■ Flächen deuten die Lage der Deckel  
und Klappen für die Steuerungwartung an.



▼ = Schmierköpfe, nach 100 Betriebsstunden abschmieren  
▽ = Schmierstellen, nach Bedarf abschmieren

Die hier nicht bezeichneten Lagerungen bestehen aus Kugellagern, die nur bei den Grundüberholungen der Maschine auszubauen und neu mit Fett „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ versehen, wieder einzubauen sind.

#### Schmierplan der Trimmklappenverstellung



▼ Nach je 10 Flugstunden

Abschmieren der Blattwurzellager an  
den Fettpreßnippeln in der Nabe mit

**Mobil-Compound-Öl Nr. 2.**

Bei kaltem Wetter Mobil-Compound-Öl  
Nr. 1 oder Rizinusöl.

□ Nach je 25 Flugstunden

Abschrauben der Deckel an Fliehge-  
wichten und die bananenförmigen Kugel-  
lager der Verstellarme mit demselben  
Öl abschmieren.

**Prüfvorschrift**

**Nach je 100 Flugstunden**

Ausbau der Luftschraube, zerlegen und  
Einzelteile prüfen (siehe Handbuch für  
Verstellluftschraube).

**Schmierplan für Junkers-Hamilton-Verstellluftschraube**

## **Hauptabschnitt**

# **11**

## **Beförderung und Zusammenbau**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Allgemeines</b> .....	01
<b>Auseinanderbau und Zusammenbau</b> .....	01
<b>Wagenanforderung und Erfüllung der bahnamtlichen Bestimmungen</b> .....	01
<b>Beförderung auf der Bahn</b> .....	02
<b>Verladung</b>	
Verladung von Rumpf, Fahrwerk und Luftschraube .....	02
Verladung der Flügel und Leitwerksteile .....	04
<b>Zerlegbarkeit des Flugzeuges</b> .....	05

Please visit our website for free download at [www.germanluftwaffe.com](http://www.germanluftwaffe.com)

## **Beförderung und Zusammenbau**

### **Allgemeines**

Die Beförderung zum Flugzeughalter erfolgt beim Flugzeug meist auf dem Luftwege, so daß sich die Beschreibung der Beförderung des verpackten neuen Flugzeuges erübrigt.

Für die Beförderung des Flugzeuges zum Ausbessern ist für den Auseinanderbau und den Zusammenbau nachstehendes maßgebend.

### **Auseinanderbau und Zusammenbau**

Bei Abbauarbeiten sind die hierüber gemachten Angaben in den einzelnen Abschnitten, die dem Bauteil entsprechen, zu beachten. Auf Seite 05 befindet sich eine Aufstellung über Anzahl und Art der Anschlüsse für die abnehmbaren Flugzeugteile. Die zum Auseinanderbau nötigen Werkzeuge sind im Betriebshilfsgerät enthalten (Verzeichnis dieser Geräte siehe Abschnitt „Ausrüstung“).

Vor dem Abbau des Flugzeuges sind Kraftstoff, Schmierstoff und Kühlstoff abzulassen; außerdem sind Leuchtmunition und alle anderen feuergefährlichen Stoffe unbedingt zu entfernen, da diese auf keinen Fall einer Flugzeugbahnladung beigegeben werden dürfen.

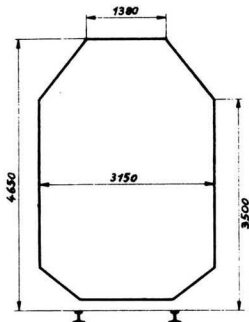
### **Wagenanforderung und Erfüllung der bahnamtlichen Bestimmungen**

Die Anforderung eines Wagens für die Beförderung eines Flugzeuges hat mindestens 24 Stunden vor Aufgabe der Ladung bei der jeweiligen Güterabfertigung oder Bahnhofsverwaltung zu erfolgen.

Für die Beförderung ist zu beachten, daß die Sendung unbedingt gegen Schaden und Diebstahl zu versichern ist. Für Auslandsbeförderung empfiehlt es sich, eine Beförderungsversicherung abzuschließen.

Auf der deutschen Reichsbahn ist für die Beförderung 1 Begleitmann gestattet. Er fährt im Gepäckwagen mit und hat nach deutschem Eisenbahn-Gütertarif für die Tarifentfernung im Güterverkehr das Fahrgeld dritter Klasse für Personenzug zu entrichten.

Auskunft über die Mitnahme eines Begleitmannes bei Auslandsbeförderung erteilen die Verkehrsämter der Deutschen Reichsbahn. Bei Eingang einer Sendung soll sich der Empfänger in Gegenwart des Begleitmannes oder eines Bahnbeamten vom ordnungsgemäßen Zustand der Ladung überzeugen. Im Falle irgendwelcher Beschädigungen ist ein Bericht aufzunehmen, aus dem Art und Umfang der Beschädigungen zu ersehen sind.



Alle Kisten und Verschlge haben den Vermerk „Oben“ und „Nicht stürzen“ zu tragen. Die einzelnen Kisten und Verschlge einer Ladung sind mit einem beliebigen Zeichen als Merkmal der Sendung, einer laufenden Nummer und dem Gesamtgewicht an gut sichtbarer Stelle zu versehen.

### Beispiel:

L x F (Merkmal der Sendung), Nr. 2  
(Lfd. Nr. der Kiste), 3200 kg (Gesamtgewicht der Kiste).

**Abb. 1:**  
Ladeprofil der Deutschen Reichsbahn

## Beförderung auf der Bahn

Genau Richtlinien über die Bahnbeförderung lassen sich nicht geben, soweit es sich um eine Auenladung — verbunden mit Beschädigungen — handelt. Die sachgemäße Verpackung und Verladung muß dem jeweiligen Bordwart überlassen bleiben und wird immer von dem Vorhandensein geeigneter Stoffe und Beförderungsmittel abhängig sein. Die schnelle Beschaffung der erforderlichen 10-m-Wagen und ihr Einsatz wird auf verschiedenen Strecken aus bahntechnischen Gründen nicht immer sofort möglich sein.

Für die Verladung des ganzen Flugzeuges sind 2 Wagen erforderlich, und zwar 2 Schienenwagen von je 10 m Ladelänge (R-Wagen der Deutschen Reichsbahn).

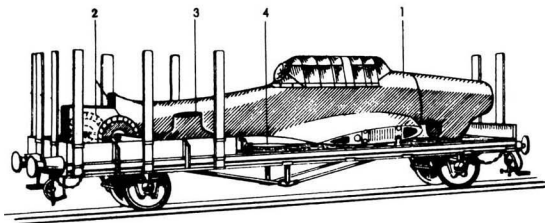
Das Ladeprofil der Deutschen Reichsbahn ist aus Abb. 1 zu ersehen.

## Verladung

### Verladung von Rumpf, Fahrwerk und Luftschraube

Der Rumpf mit Triebwerk, jedoch mit abgenommenem Fahrwerk, Flügeln, Luftschraube und Leitwerk wird auf den einen 10-m-Wagen verladen. Nach der in Abb. 2 gezeichneten Anordnung sind weiterhin auf demselben Wagen in einem Gerüst das Fahrwerk und unter dem Rumpf auf einem Lager die Luftschraube unterzubringen.

Zur Befestigung des Rumpfes sind unter den Fahrgestellanschlüssen des Tragwerkmittelstückes entsprechende Lagerungen auf einer Bohle herzurichten.



1 Rumpf mit Motor  
2 Fahrwerk

3 Fahrwerksverkleidung  
4 Luftschraube

**Abb. 2: Verladung von Rumpf, Fahrwerk und Luftschraube**

Das Rumpfende ist mit einem durch die Anhebeöffnung gesteckten, belederten Rohr auf einem hölzernen Bock zu lagern oder aber auch auf den Radsporn gestellt gut zu verankern. Der Rumpf ist genau in der Mitte des Gerüsts bzw. Wagens anzuordnen, da sonst die zulässige Ladebreite von 315 cm überschritten wird.

Vor dem Anheben des Rumpfes mit dem Hißgeschirr (siehe Abschnitt „Rumpfwerk“) ist das Rumpfende mit etwa 200 kg zu beschweren, da durch das abgenommene Leitwerk und die Flügel der Rumpf stark kopflastig ist.

Die Fahrgestellhälften, an denen die Verkleidung abgenommen wurde, sind stehend oder liegend in einem Gerüst seitlich am Rumpfende unterzubringen. Die Verkleidung kann auf der noch freien Fläche des Wagens abgestellt werden.

Die Luftschraube ist auf einem Lager unter dem Rumpf, zwischen Tm und Radsporn, unterzubringen. Da die größte Breite das Tm einnimmt, sind, wie die Abbildung zeigt, auf beiden Seiten des Wagens die Seitenbretter und Rungen abzunehmen und mit auf den Wagen zu legen.

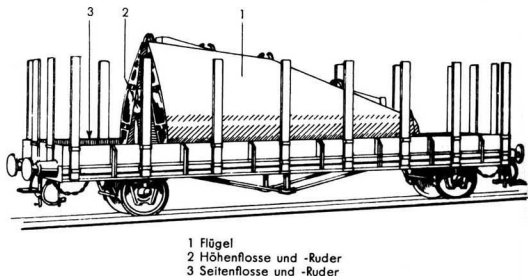


### Verladung der Flügel und Leitwerksteile

Auf dem zweiten 10-m-Wagen werden beide Flügel in einem Gerüst, wie Abb.3 zeigt, verladen. Zu beachten ist hierbei, daß die Flügel auf den 3 gekennzeichneten Aufstellversteifungen in der Flügelnaase auf gepolsterten Unterlagen ruhen. An ihren Auslegern und an den unteren Kugelverschraubungen der Träger 1 sind die beiden Flügel zusammen zu vertauen.

Zwischen den am Flügelgerüst angebrachten Fächern und auf der noch zur Verfügung stehenden freien Bodenfläche des Wagens können die Leitwerksteile ebenfalls auf gepolsterten Unterlagen untergebracht werden.

Wird durch gewisse Umstände verlangt, daß der Motor vom Rumpf getrennt verladen wird, so ist derselbe entweder in der im Motor-



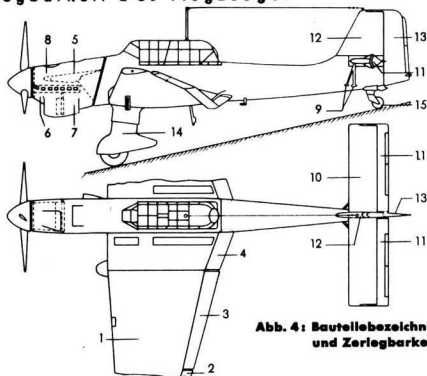
**Abb. 3: Verladung der Flügel und Leitwerksteile**

handbuch von Jumo angegebenen Kiste oder auf einem aus Kantholz hergerichteten Bock zu lagern. Die Unterbringung erfolgt auf dem Wagen vor dem Rumpf.

Alle an- und aufliegenden Flugzeugteile sind gepolstert zu lagern. Als Polsterung ist Filz oder auch Holzwolle, über die Sackleinwand oder Ölpapier gespannt wird, zu verwenden. Niemals sollen Flugzeugteile mit Holzwolle allein gepolstert werden, weil der darin enthaltene Holzessig Dural angreift.

Besonders darauf hingewiesen wird, daß sämtliche Flugzeugteile gegen Verlagerung und Verschieben gut zu verankern sind.

# Zerlegbarkeit des Flugzeuges



**Abb. 4: Bauteilbezeichnung und Zerlegbarkeit**

Nr.	Benennung	Anschluß	
		an	durch
1	Tragwerk-Flügel	Tragwerk-Mittelstück = Tm	4 Kugelverschraubungen
2	Querruder, außen	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
3	Verstellklappe, mitte	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
4	Verstellklappe, innen	Tf-Klappe und Tm	2 Sechskantschrauben
5	Triebwerksgerüst	Rumpfwerk	5 Kugelverschraubungen
6	Triebwerks- verkleidungsgerüst	Motor und Triebwerksgerüst	6 Sechskantschrauben a. Mot. 2 Gewindebolzen a. Motor
7	Kühler	Motor und Kühlerspant	2 Gewindebolzen und 1 Strebe
8	Triebwerks- und Kühlerverkleidung	Ringspant und Kühlerspant	Hebel- und Schnellverschluß
9	V-Streben	Rumpf und Höhenflosse	3 Sechskantschrauben
10	Höhenflosse	Rumpfwerk	3 Sechskantschrauben
11	Höhenruder	Höhenflosse	4 Sechskantschrauben
12	Seitenflosse	Rumpf	2 Gewindebolzen und 4 Sechskantschrauben
13	Seitenruder	Seitenflosse	3 Sechskantschrauben
14	Fahrgestellhälfte	Tragwerk-Mittelstück = Tm	3 Sechskantschrauben am Fahrgestellanschluß
15	Spornrad	Rumpfende	1 Bolzen und 1 Lager mit 9 Sechskantschrauben

Die Spaltverkleidung bzw. Verkleidungsbleche von Tragfläche, Höhenflosse und Fahrgestell sind mit Senkschrauben befestigt.

**Hauptabschnitt**

**12**

**Anhang**

## Inhaltsverzeichnis

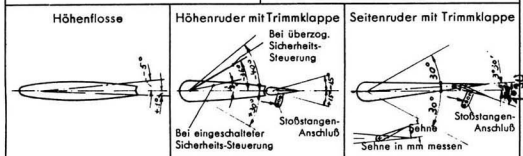
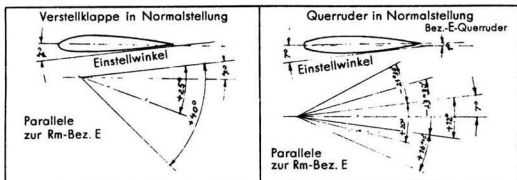
Nivellier- und Meßblätter .....	01
Betriebsanweisung für KPZ-Federbeine .....	04
Betriebsregeln für Varta-Fl.-Batterien .....	07

www. **D**EUTSCHE**L**UFTWAFFE .de

www.GERMANLUFTWAFFE.com

Flugzeug in Waage stellen! Rumpfmittelstück — Bezugsebene liegt:		Auswertung Unterschied	Meßwert B. B.   St. B.		Abweichg. B. B.   St. B.	
Längslage	Mitte Meßpunkt I bis III					
	① 853 mm über Meßpunkt A = Unterk.Verschr.Tr.I					
	② 842,5 mm über Meßpunkt B = Unterk.Verschr.Tr.II					
	③ 360 mm unter Meßpunkt C = Höhenflossenlgr.					
Querlage	① Maße bis Meßpunkt A = Unterk. Verschr. (1200) am Unterg. Tr. I müssen BB und StB gleich sein					
	② Maße bis Meßpunkt B = Unterk. Verschr. (1200) am Unterg. Tr. II müssen BB und StB gleich sein					
Messung	Maße von Nivellierebene bis:	Meßwert B.B.   St.B.	Unterschied Soll   B.B.   St.B.	Abweichg. B.B.   St.B.		
Lage der Luftschr.- Mitte	① Meßpunkt A = Unterk. Verschr. am Unterg. Tr. I		698			
	③ " C = Luftschr.-Mitte (Jumo 211)					
Messg. am Tm	4 " D auf Stirnkappe am Tm		0			
Anstellg. am W-Spt	⑤ " E auf Stirnkappe am W-Spt		177,0			
	⑥ " F auf Unterkante Ausleger W-Spt					
Anstellg. am Qv II	⑦ " G auf Stirnkappe am Qv II		26,0			
	⑧ " H auf Unterkante Ausleger Qv II					
Anstellg. am E-Spt	⑨ " J auf Stirnkappe am E-Spt		25,5			
	⑩ " K auf Unterkante Ausleger E-Spt					
V-Form	⑤ " E auf Stirnkappe am W-Spt		381,0			
	⑦ " G auf Stirnkappe am Qv II					
	⑦ " G auf Stirnkappe am Qv II		414,5			
	⑨ " J auf Stirnkappe am E-Spt					
	⑥ " F auf Unterkante Ausleger W-Spt		535,5			
	⑧ " H auf Unterkante Ausleger Qv II					
	⑧ " H auf Unterkante Ausleger Qv II		415,0			
	⑩ " K auf Unterkante Ausleger E-Spt					
Meßpunkte am Rumpf	⑬ " I auf Rm.-Bezugsebene					
	⑭ " II auf Rm.-Bezugsebene					
	⑮ " III auf Rm.-Bezugsebene					
Die waagerechten Maße zwischen den geloteten Meßpunkten und Maße der Höhenflosse:						
Lage der Flügel in Pfeilform	⑪ Meßpunkt J BB und J StB herunterloten und von der Verbindungslinie ⑪ dieser beiden Punkte L den Abstand ⑫ messen		330,5			
	⑫					
Höhenflosse 0°. Stellung	⑬ Meßpunkt M = Mitte Höhenflosse vorn		0			
	⑭ " P = Mitte Höhenflosse hinten					
Lage der Höhenflosse zum Rumpf	⑮ Meßpunkt N und L herunterloten und den Abstand ⑯ messen		0			
Querlage d. Höhenfl.	⑰ Meßpunkt L = Stirnkappe Höhenflosse		0			





Ruder- und Klappenausschläge:		Ausschlag nach	Soll B.B. u. St.B.	Ist B.B. St.B.	Abwdg. B.B. St.B.
Verstellklappe im Reiseflug			0°		
Verstellklappe beim Landen		unten	+ 40°		
Verstellklappe beim Start		unten	+ 25°		
Querruder aus Normalstellung		oben	- 21° 30'		
		unten	+ 20°		
Querruderstellung bei Klappenanstellung von 40°		unten	+ 12°		
Querruderausschlag bei Klappenanstellung von 40°		oben	- 23° 30'		
		unten	+ 16° 30'		
Höhenflosse	beim Landen	oben	- 5°		
	im Reiseflug	unten	+ 1°		
Höhenruder		oben	- 40°		
		unten	+ 30°		
Linke Höhenruder-Trimmklappe (vom Führer)		oben	- 15°		
		unten	+ 15°		
Rechte Höhenruder-Trimmklappe (durch Abfängerät)		oben	- 16°		
Höhenruder bei überzogener Sicherheits-Steuerung		oben	- 36°		
Höhenruder bei eingeschalteter Sicherheits-Steuerung		oben	- 14°		
Seitenruder in Normalstellung		rechts	3° 30' = 44 mm		
Seitenruder-Trimmklappe in Normalstellung		links	3° 30' = 44 mm		
Seitenruder aus Normalstellung		rechts	30° = 374 mm		
		links	30° = 374 mm		
Seitenruder-Trimmklappe (vom Führer)		rechts	5° = 6 mm		
		links	5° = 6 mm		

Zulässige Abweichung der Ruderausschläge beträgt  $\pm 5\%$

Zulässige Abweichung der Hilfsruderausschläge beträgt  $\pm 10\%$

## **Betriebsanweisung für KPZ-Federbeine Kronprinz AG., Solingen-Ohligs**

### **Beschreibung**

KPZ-Federstreben sind mit „Uerdinger Ringfedern D.R.P.“ ausgerüstet. Die Ringfeder ist eine Reibungsfeder, die sich aus Außen- und Innenringen zusammensetzt. Bei Belastung in axialer Richtung gleiten die keilförmigen Berührungsflächen der Ringe übereinander, wobei die Außenringe durch die Keilwirkung der Berührungsflächen im elastischen Bereich des Federstahls gedehnt und die Innenringe elastisch gestaucht werden. Die Ringe können sich somit ineinanderschieben, wobei die belastende Kraft sowohl den Formänderungswiderstand der Ringe, als auch die Reibung an den Keilflächen überwinden muß. Der Keilwinkel ist so bemessen, daß die Ringe bei der Entlastung in ihre ursprüngliche Lage zurückgetrieben werden, und zwar ebenfalls unter Überwindung der Reibung in den Keilflächen. Hierdurch werden etwa  $\frac{3}{4}$  der aufgenommenen Stoßarbeit vernichtet. Bei der Entlastung gehen die gedehnten Außen- und gestauchten Innenringe in ihre Ausgangslage zurück.

Die Anordnung der Ringfedern in der Federstrebe ist so getroffen, daß nicht nur die Druckkräfte des Landestoßes, sondern auch die Zugkräfte des Rückstoßes elastisch federnd aufgefangen werden. Die aufzufangenden Druckkräfte werden direkt in die Ringfedern geleitet und nur dieselben ihrer Bestimmung gemäß belastet. Dabei sind sämtliche anderen Konstruktionsteile und Verbindungen der Federstrebe vollkommen entlastet. Lediglich die Führungsrohre haben ihren Anteil an der Knicksteifigkeit zu übernehmen. Das Schnittbild der Abb. 1 zeigt den Aufbau der Federstrebe.

Beim Zusammenfedern der Strebe schieben sich die beiden zusammenhängenden Außenrohre (5 und 6) um den Betrag der Federzusammendrückung ineinander. Die ebenfalls bewegliche Zugstange (10) gleitet um denselben Betrag in das Innenrohr (7). Bei Überschreitung der zu Grunde gelegten Höchstkraft kommen die Federringe (3 und 4) zum gegenseitigen Aufsitzen. Dadurch ist der Federweg von der Feder selbst auf einen Größtwert begrenzt. Weitere Laststeigerung trifft die Ringfeder als starre Ringsäule an.

Beim Rückstoß treten in den Anschlüssen (oben Fahrgestellanschluß, unten Radgabel) der Strebe Zugkräfte auf, die einerseits über das Innenrohr (7) und die Zugstange (10), andererseits über die beiden Außenrohre (5 und 6) wirken. Dabei bewegt sich das untere Außenrohr (6) nach oben, wobei der Rückstoß von der Rückstoßfeder (11) aufgenommen und vernichtet wird. Die Strebe verlängert sich um den



Druckstoßweg, der durch einen Anschlag auf das zulässige Maß begrenzt ist. Allerdings halten sich die Rückstoßkräfte in einer Größenordnung, die kaum eine volle Ausnützung des verfügbaren Rückstoßweges erwarten läßt. Selbst für den Fall, daß der Anschlag zum Anliegen kommen würde, erfolgt das Aufsetzen nicht schlagartig, da der Rückstoß federnd abgefangen und gebremst wird.

### **Wartung**

Bei Grundüberholungen der Maschine kann ein Auseinanderbau des Federbeines und Nachsehen der Ringfedern sowie Neufetten mit „Spezial-Ringfederfett“ erfolgen. Sonstige Arbeiten sind nicht erforderlich.

### **Auseinanderbau des Federbeines**

Nachdem der Ausbau des KPZ-Federbeines erfolgt ist (siehe Abschnitt „Fahrwerk“), werden die beiden Schrauben (15) in der Radgabel und die Ringmutter (9) im oberen Außenrohr (5) gelöst und entfernt. Ebenso ist der Lenker durch Entfernen des Bolzens an der Radgabel zu lösen. Danach kann das untere Außenrohr (6) mit Radgabel vom Federkörper (Ringsäule) heruntergezogen werden. Die Kronenmutter des Zugankers (8) wird nun entfernt und der Federkörper herausgenommen. Die Federspannung ist nun in einer Spannavrichtung abzufangen und die Spannmutter (12) mit Rückstoßfeder (11) herauszuschrauben.

Die Federringe (3 und 4) können einzeln unter Wahrung ihrer Reihenfolge abgestreift, gereinigt und mit „Spezial-Ringfederfett“ neu gefettet werden. Schadhafte Ringe sind gegen neue auszutauschen. Innen- und Außenrohre sind ebenso einer Reinigung und nachfolgenden Prüfung zu unterziehen.

### **Zusammenbau des Federbeines**

Die Federringe (3 und 4) sind gut gefettet in richtiger Reihenfolge auf das gefettete Innenrohr (7) bzw. Zugstange (10) aufzureihen. Der Federteller (13) ist aufzusetzen und die Spannmutter (12) einzuschrauben. Die Spannlänge ist nach dem Abfangen der Vorspannung in einer Spannavrichtung durch die Spannmutter auf das entsprechende Maß (für KPZ-Federbein 8 - 2607.011 A - 2, 1056 mm) einzustellen und der Federkörper in das obere Außenrohr (5) einzuführen. Durch Aufschrauben der Kronenmutter auf den Zuganker (8) wird dieser im Außenrohr gehalten.

Das untere Außenrohr (6) schiebt man jetzt über den Federkörper in das obere Außenrohr (5) und schraubt die Ringmutter (9) wieder ein. Anschließend sind die beiden Schrauben (15) in der Radgabel wieder einzuschrauben und der Lenker durch Einbringen des Bolzens wieder an der Radgabel zu lagern.

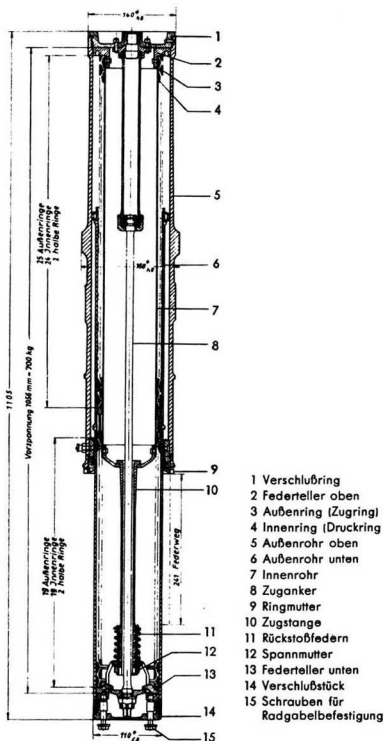


Abb. 1: Kronprinz-Federbein

## Kurze Betriebsregeln für VARTA - Fl. - Batterien (nach Varta-Vorschriften)

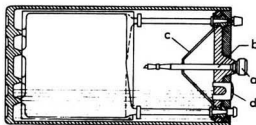
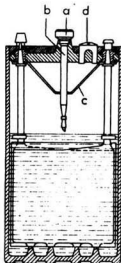
1.

Die Batterie wurde betriebsfertig geliefert; sie ist rein und trocken zu halten. Die Kabelanschlußstücke sind durch Einfetten mit säurefreiem und säurebeständigem Fett (Vaseline) vor Anfressung (Korrosion) zu schützen.

2.

Verdunstete Flüssigkeit ist durch Nachfüllen mit destilliertem Wasser zu ergänzen. Damit die Batterie in jeder Lage säuredicht bleibt, muß zu reichliches Nachfüllen unbedingt vermieden werden. Es ist deshalb wie folgt zu verfahren:

- a) Man drehe die Batterie so, daß das Typenschild nach oben liegt.
- b) Nach 4 Minuten beobachte man die Säure in dem Säurestandsrohr (Teil d in untenstehender Skizze).
- c) Bei richtiger Säuremenge befindet sich der Flüssigkeitsspiegel in der Mitte des Säurestandsrohres (roter Eichstrich). Liegt er niedriger, so ist destilliertes Wasser (niemals Säure) nachzufüllen.
- d) Zur Nachfüllung bediene man sich des Varta-Säuremessers Presl. = Nr. 1118 mit gebogenem Saugrohr. Letzteres führt man durch die Elementöffnung (Teil b) und die Halterung für den Stopfen (Teil c) in, die am Boden liegende Ecke des Elementes ein.
- e) Es ist nur soviel destilliertes Wasser nachzufüllen, bis die Flüssigkeit den Eichstrich am Säurestandsrohr erreicht.



3.

Da die Säuredichte mit fortschreitender Entladung abnimmt, bietet dieser natürliche Zustand ein Hilfsmittel zur Prüfung des Ladezustandes. Nachdem wie unter Punkt 2 ausgeführt, destilliertes Wasser nachgefüllt ist, prüfe man die Säuredichte nacheinander in den Elementen unter Benutzung des unter 2 genannten Varta-Säuremessers. Es ist darauf zu achten, daß die aus dem einzelnen Element abgesaugte Säure wieder in dasselbe zurückgefüllt wird. Die Batterie befindet sich im gut geladenen Zustand, wenn die Säuredichte 1,285 spez. Gewicht beträgt. Liegt dieselbe unter 1,20 spez. Gewicht, so ist für **Nachladung außerhalb der Maschine** zu sorgen. Sollte die Säuredichte in einem Element erheblich niedriger sein als in den anderen, so ist die Batterie dem Lieferwerk zur Prüfung einzusenden.

4.

Die Aufladung **außerhalb der Maschine** hat mit einer Stromstärke von

1,5 Amp. bei Batterien	6 A 2
3,0 Amp. bei Batterien	6 DL 4
4,5 Amp. bei Batterien	6 DL 6
2,0 Amp. bei Batterien	12 GL 3

zu erfolgen. Vorher ist der Flüssigkeitsspiegel gemäß Punkt 2 zu ergänzen. Die Ladung ist beendet, wenn das spez. Gewicht der Säure 1,285 beträgt, jede der Zellen unter Ladung gemessen eine Spannung von etwa 2,7 Volt hat und sich beide Werte 2 Stunden lang nicht mehr erhöhen. Durch die Gasentwicklung während der Aufladung wird der Säurespiegel am Ende der Ladung etwa 5 mm höher liegen als unter 2 angegeben. Nach 24 Stunden sind die Gase aus den Elementen entwichen. Ist infolge der Gasentwicklung der Flüssigkeitsspiegel gesunken, so ist destilliertes Wasser, wie unter 2 beschrieben, aufzufüllen.

5.

**Batterien, die längere Zeit nicht benutzt werden, sind dauernd unter Pflege zu halten.** Sie müssen alle 2 Wochen mit der unter 4 genannten Stromstärke nachgeladen werden. Ferner sollen sie alle 6 Wochen mit demselben Strom bis auf 1,8 Volt pro Element entladen und wieder aufgeladen werden.

