

*Hans Klecha*  
1634 Rangsdorf  
Kurparkallee 2

**Klecha**  
Inspekteur für Fallschirmtechnik

Genehmigt  
Staatliche Luftfahrtinspektion  
25. 06. 88  
Datum

*Klecha*  
Unterschrift

028  
SLI



028  
SLI

DEUTSCHE LUFTHANSA  
Direktion für Flugtechnik  
Techn. Außendienst  
Flughafen Schönefeld

*Neubauer*  
*-FAW-*



*Hans Klecha*  
1634 Rangsdorf  
Kurparkallee 2

Staatliche  
Luftfahrtinspektion  
1107 Berlin-Schönefeld  
Flughafen



## Flieger oder Flugzeug?

Zum Beitrag „Wenn der Broiler zum Brathähnchen wird“ auf der Seite Vermischtes vom 23./24. Oktober.

Ein Flieger ist, man glaubt es kaum ein Mensch der fliegt im Umluft-raum.

Ein Flugzeug, wenn es euch beliebt, das ist das Ding, mit dem er fliegt.

Und eines weiß ich ganz genau: Das Ding entstand im Flugzeugbau. \* Der Mensch auf dem Pilotenstuhle besuchte eine Fliegerschule.

Ein Flieger kann auch leicht beim Fliegen der Fliegerkrankheit unterliegen. Das Flugzeug, welches Looping fetzt, ist keiner Krankheit ausgesetzt.

Es zahlte früher, wer es wagte und zu dem Flugzeug „Flieger“ sagte, damit er dieses unterlasse, ein Markstück in die Fliegerkasse.

Alfred Glück,  
Frankenberg

*mit dem Betrieb, als B im Dienst  
kein Flieger - sondern Fliegenwerk*

Die Handbücher IL-14 P

Band I, II, III, IV März 1959

Fluomotor Asch - 82 T

Luftschraube AW-50

Sind die Kleinfürmer des Besitzers, der über 400 Tm auf diesem Flugzeug als Kommit. geflogen hat.

Sie können von jedem Interessent eingesehen werden.

Sollten aber in Fliegerkameradschaften nicht zu finden sein.

Janke

Euer Hans  
Goethestr. 17

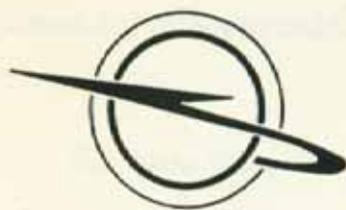
Leßnitz 03294

Städtische  
Luftverkehrskolonie  
1120 Berlin-Gabenefeld  
Flughafen

Hans Kleck  
1634 Rangsdorf  
Kurparkallee 2

Das Flugzeug IL-14 P ist ein Erzeugnis des VEB Flugzeugwerke Dresden. Lieferungsansprüche können aus den Beschreibungen des Handbuches nicht abgeleitet werden.

Das Handbuch unterliegt dem Änderungsdienst. Alle Rechte vorbehalten.



Handbuch

**IL-14 P**

---

Ausgabe Oktober 1957



Handbuch

IL-14 P

Verlag Gieseler 1957

## Gesamt-Inhaltsverzeichnis

Technische Daten

0

Rumpf

1

Tragwerk

2

Leitwerk – Steuerung

3

Fahrwerk

4

Triebwerksanlage – Luftschraube

5

Ausrüstung

6

Flugbetriebsanleitung

7

Vorschriftmäßige Prüfungen und Überholungsarbeiten

8

## Inhaltsverzeichnis für das Kapitel TECHNISCHE DATEN

0

	Seite:
<b>Einleitung</b> .....	003
<b>Rumpf-Abmessungen</b> .....	006
<b>Tragwerk-Abmessungen</b> .....	006
<b>Leitwerk-Abmessungen</b> .....	007
<b>Fahrwerk-Abmessungen</b> .....	008
<b>Triebwerk-Daten</b> (siehe Abschnitt „Triebwerk“) .....	009
<b>Gewichte</b> .....	009
<b>Flugleistungen</b> .....	009
<b>Beladung des Flugzeuges</b> .....	009
<b>Reichweiten-Tabellen</b> (Ladepläne) .....	010
Erläuterungen zu den Reichweiten-Tabellen .....	017
<b>Markenbezeichnungen der Flüssigkeiten für Betankung und Befüllung</b> .....	019
<b>Deckel- und Klappenübersicht</b> (mit Skizzen) .....	020
<b>Aufbockpunkte</b> .....	026
<b>Verzeichnis der Abbildungen mit Dreiseitenansicht</b> .....	027

## TECHNISCHE DATEN

für das

### Mittelstrecken-Verkehrsflugzeug IL-14 P

#### Einleitung

Die IL-14 P ist für den Einsatz auf kurzen und mittleren Luftverkehrsstrecken vorgesehen.

Sie ist als freitragender Tiefdecker in Ganzmetallbauweise ausgeführt. Der Fluggastraum ist normal mit 26 Sitzen ausgestattet; jedoch sind auch Varianten in Luxusausführung vorgesehen.

Die Besatzung besteht aus fünf Personen: dem ersten und dem zweiten Piloten, einem Funker, einem Bordwart und einer Stewardesse.

Der Rump f hat kreisförmigen Querschnitt und ist in Schalenbauweise gefertigt.

Modernste Fluggastraum-Innenausstattung; Frischluftbeheizung mit steter Lufterneuerung sowie Frischluft-Einzelduschen; Anrichte; ein vorderer und ein hinterer Gepäckraum sowie ein Waschraum mit WC sind eingebaut.

Das T r a g w e r k, bestehend aus dem Tragflächenmittelstück und den beiden Außentragflächen, ist in Schalenbauweise hergestellt.

Das L e i t w e r k ist ein freitragendes Höhen- und Seiten-Heckleitwerk. Die Leitwerksflossen sind in Schalenbauweise ausgeführt, die Ruder mit Stoffbespannung versehen.

Das F a h r w e r k, welches hydraulisch betätigt wird, besteht aus dem Bugrad-Fahrwerk und den beiden Doppelrad-Hauptfahrwerken. Letztere sind bremsbar.

Das Bugfahrwerk wird nach rückwärts in den Rumpfbug eingefahren, die beiden Hauptfahrwerke nach vorn in die Triebwerksgondeln.

Der A n t r i e b des Flugzeuges erfolgt durch zwei — am Tragflächenmittelstück in Motorgondeln eingebaute — luftgekühlte 14-Zylinder-Doppelstern-Einspritzmotoren mit je 1900 PS Startleistung.

Die Verstellluftschrauben sind vierflügelig; 3,8 m Durchmesser; mit Segelstellungseinrichtung.

In den beiden Außentragflächen sind je vier Kraftstoffbehälter mit einem Gesamtfassungsvermögen von 3500 Liter vorhanden.

Die Schmierstoffbehälter — je Triebwerk ein Stück angeordnet — fassen zusammen 220 Liter.

Um auch bei ungünstigen meteorologischen Verhältnissen — Vereisungsgefahr — größte Sicherheit zu gewährleisten, sind die Nasen der Außentragflächen sowie der Höhen- und Seitenflosse mit Warmluftenteisung ausgerüstet.

Die Luftschrauben besitzen Flüssigkeitsenteisung.

Die Frontscheiben des Pilotenraumes sind gegen Beschlagen und Vereisung vierfach gesichert:

1. durch Warmluftbestrahlung,
2. durch elektrische Beheizung,
3. durch Flüssigkeitsenteisung,
4. durch hydraulische Scheibenwischer.

Die Staurohre sowie die Lufthutzen sind elektrisch bzw. warmluftbeheizt. Eine Vereisungskennzeichnung zeigt den Piloten den Eintritt von Vereisung und deren Intensität an.

Eine zuverlässige Brandschutzanlage in den beiden Triebwerken — optische und akustische Warnung sowie Löscheinrichtung — bietet höchste Sicherheit gegen Brandgefahr. Zusätzlich befinden sich noch Handfeuerlöcher im Passagierraum.

Eine übersichtliche, betriebssichere Hydraulikanlage ist für das Aus- und Einfahren des Haupt- und des Bugfahrwerkes, die Bremsung des Hauptfahrwerkes, die Betätigung der Landeklappen sowie für die der Rudermaschine der Autopilotanlage und der hydraulischen Scheibenwischer der Pilotenraumscheiben eingebaut. Als Sicherheitsmaßnahme ist eine Hydraulik-Notbetätigung von Hand für das Ausfahren des Haupt- und des Bugfahrwerkes vorgesehen. Bei Gesamtausfall der Hydraulikanlage wird das Bugfahrwerk mittels Preßluft, das Hauptfahrwerk durch sein Eigengewicht und den Staudruck ausgefahren. Die Betätigung der Hauptfahrwerksbremsen erfolgt dann ebenfalls durch eine Preßluft-Notanlage.

Das ordnungsgemäße Ausfahren und Verriegeln der Fahrwerke wird den Piloten am Gerätebrett angezeigt; vom Boden aus ist bei Nacht — beim Anschweben des Flugzeuges — durch das Aufleuchten von drei Kontrollämpchen, welche an den Federbeinen des Fahrwerkes sitzen, erkennbar, daß das Fahrwerk ausgefahren und verriegelt ist. Eine akustische Anlage warnt den Piloten, wenn er zur

Landung ansetzt, das Fahrwerk jedoch noch nicht ausgefahren hat.

Für die Nachrichtenübermittlung von Bord zu Bord und von Bord zu Boden und umgekehrt sind drei voneinander unabhängige Sende- und Empfangs-Funkstationen — zwei Kurzwellen-Sende- und -Empfangsanlagen für Telefonie und Telegrafie sowie ein Ultra-Kurzwellen-Sende- und -Empfangsgerät für Telefonie — vorhanden, so daß selbst bei Ausfall von zwei Anlagen der Funkverkehr gesichert bleibt.

Die Verständigung der Flugzeugbesatzungsmitglieder untereinander erfolgt durch eine Telefonie-Eigenverständigungsanlage.

Eine Autopilotanlage (3-Achs-Steuerung) entlastet bei Fernflügen die Piloten und garantiert wirtschaftlichsten Flug.

Diese 3-Achs-Steuerung kann bis zur Gipfelhöhe des Flugzeuges eingeschaltet werden.

Für Blind- und Nachtflüge und -landungen sind außer den üblichen Navigationsgeräten — wie Magnet- und Fern- (Mutter- und Tochter-) Kompaß, Kreiselhalbkompaß, Wendeanzeiger, Wendehorizont u. a. — zwei Funkpeilanlagen für Eigenpeilung, ein Funk-Höhen- und ein Funk-Entfernungsmesser sowie ein Markierungsempfänger, welcher das Vor- und das Haupteinflugzeichen des angesteuerten Flugplatzes optisch und akustisch anzeigt, eingebaut.

Ein Kurs- und Gleitwegempfänger gibt am Kreuzzeigerinstrument den richtigen Gleitweg und Kurs bei der Landung an.

**Rumpf** (kreisförmig)

Länge .....	$\frac{21,31 \text{ m}}{}$
Durchmesser .....	$\frac{2,8 \text{ m}}{}$
Größter Querschnitt .....	$\frac{6,15 \text{ m}^2}{}$

**Tragwerk****Tragflügel** (trapezförmig, ungepfeilt)

Fläche (insgesamt) .....	$\frac{100 \text{ m}^2}{}$
Spannweite .....	$\frac{31,7 \text{ m}}{}$
Spannweite des Tragflächenmittelstückes .....	9,8 m
Flügelstreckung .....	10
Wurzeltiefe (theoretisch) .....	4,68 m
Profiltiefe am Flügelende .....	1,67 m
Aerodynamische Flügeltiefe .....	3,412 m
Profildickenverhältnis an der Wurzel .....	18 %
Profildickenverhältnis an der Trennstelle Tfm-Tfa .....	17,35 %
Profildickenverhältnis am Flügelende .....	12 %
V-Stellung: Tragflächenmittelstück .....	$\frac{3^\circ}{}$
V-Stellung: der Außentragflächen .....	$\frac{3^\circ 30'}{}$
Einstellwinkel .....	$\frac{2^\circ}{}$
Verwindung .....	0°
Pfeilung .....	$\frac{0^\circ}{}$

**Querruder**

Fläche der Querruder .....	7,2 m <sup>2</sup>
(7,2 % der Tragflügelfläche)	
Ausgleichsfläche .....	2,01 m <sup>2</sup>
(28 % der Querruderfläche)	
Maximale Profiltiefe .....	0,73 m
(25,2 % der Tragflächentiefe)	
Minimale Profiltiefe .....	0,435 m
(25,2 % der Tragflächentiefe)	
Ausschlagwinkel der Querruder	
nach oben .....	$23^\circ \pm 1^\circ 30'$
nach unten .....	$14^\circ \pm 1^\circ$
Fläche der Trimmklappe des Querruders .....	0,122 m <sup>2</sup>
(1,7 % der Querruderfläche)	
Ausschlagwinkel der Trimmklappe	
des Querruders .....	$\pm 18^\circ 30' - 1^\circ$

**Landeklappen**

Fläche der Landeklappen .....	15,79 m <sup>2</sup>
(15,79 % der Tragflügelfläche)	
Ausgleichsfläche .....	3,03 m <sup>2</sup>
(19,2 % der Landeklappenfläche)	
Maximale Profiltiefe .....	1,192 m
(27 % der Tragflächentiefe)	
Minimale Profiltiefe .....	0,782 m
(27 % der Tragflächentiefe)	
Ausschlagwinkel für Landung .....	$45^\circ \pm 2^\circ$
Ausschlagwinkel beim Start .....	$17^\circ \pm 2^\circ$

**Leitwerk****Höhenleitwerk**

Fläche des Höhenleitwerkes .....	21,32 m <sup>2</sup>
(Gesamtfläche 21,32 % der Tragflügelfläche)	
Spannweite .....	$\frac{9,25 \text{ m}}{}$
Maximale Profiltiefe des Höhenleitwerkes .....	3,095 m
Minimale Profiltiefe des Höhenleitwerkes .....	1,653 m
Streckung des Höhenleitwerkes .....	4
Einstellwinkel des Höhenleitwerkes .....	$\frac{-2^\circ 30'}{}$
V-Stellung .....	$\frac{4^\circ}{}$
Höhenruderfläche mit Ausgleich .....	6,91 m <sup>2</sup>
(38,2 % der Fläche des Höhenleitwerkes)	
Ausgleichsfläche .....	1,93 m <sup>2</sup>
(28 % der Höhenruderfläche)	
Maximale Profiltiefe des Höhenruders .....	1,056 m
(36,4 % der Profiltiefe des Höhenleitwerkes)	
Minimale Profiltiefe des Höhenruders .....	0,763 m
(46 % der Profiltiefe des Höhenleitwerkes)	
Maximale Ausgleichstiefe .....	0,310 m
(29,4 % der Höhenrudertiefe)	
Minimale Ausgleichstiefe .....	0,190 m
(24,9 % der Höhenrudertiefe)	
Ausschlagwinkel des Höhenruders	
nach oben .....	$30^\circ - 1^\circ$
nach unten .....	$17^\circ - 1^\circ$
Fläche der Höhenrudertrimmklappen .....	0,512 m <sup>2</sup>
(7,4 % der Höhenruderfläche)	
Ausschlagwinkel der Höhenrudertrimmklappen	
nach oben .....	$10^\circ \pm 2^\circ$
nach unten .....	$17^\circ \pm 2^\circ$

## Seitenleitwerk

Fläche des Seitenleitwerkes .....	12,6 m <sup>2</sup>
(12,6 % der Flügelfläche)	
Maximale Profiltiefe des Seitenleitwerkes .....	4,836 m
Minimale Profiltiefe des Seitenleitwerkes .....	2,331 m
Streckung .....	1,3
Höhe des Seitenleitwerkes ab Mitte Flugzeug ....	4,512 m
Fläche des Seitenruders .....	5,84 m <sup>2</sup>
(46,2 % der Fläche des Seitenleitwerkes)	
Ausgleichsfläche .....	1,077 m <sup>2</sup>
(18,5 % der Fläche des Seitenruders)	
Maximale Profiltiefe des Seitenruders .....	2,147 m
(44,5 % der Profiltiefe des Seitenleitwerkes)	
Minimale Profiltiefe des Seitenruders .....	1,54 m
(66,2 % der Profiltiefe des Seitenleitwerkes)	
Maximale Ausgleichstiefe .....	0,472 m
(21,9 % der Profiltiefe des Seitenruders)	
Minimale Ausgleichstiefe .....	0,220 m
(14,3 % der Profiltiefe des Seitenruders)	
Ausschlagwinkel des Seitenruders .....	± 25° ± 1°
Fläche des Hilfsruders am Seitenruder .....	0,524 m <sup>2</sup>
(9 % der Fläche des Seitenruders)	
Ausgleichsfläche des Hilfsruders am Seitenruder ..	0,117 m <sup>2</sup>
(22,3 % der Fläche des Hilfsruders)	
Ausschlagwinkel des Hilfsruders am Seitenruder	
als Ausgleichsklappe (Federsteuerung) .....	± 14° 30' ± 30'
als Trimmklappe (elektrisch) .....	± 9° ± 30'

## Fahrwerk

Spurweite .....	7,7 m
Abstand von der Achse des Bugrades zu der Achse	
der Hauptfahrwerksräder .....	5,368 m
Abmessungen der Räder	
Haupträder (doppelt) .....	840 × 300 mm
Bugrad .....	770 × 330 mm
Höhe des Flugzeuges .....	7,8 m
(bei Einfederung der Federbeine am Stand)	
Abstand vom Ende des Luftschraubenblattes zum	
Boden (bei Einfederung der Federbeine) .....	ca. 0,5 m
Abstand vom Ende des Luftschraubenblattes	
zum Rumpf .....	0,35 m

## Triebwerk

Triebwerksdaten siehe Abschnitt „Triebwerk“.

## Gewichte

Leergewicht .....	12 200 kg
Startgewicht .....	17 000 kg

## Flugleistungen

Max. Horizontalgeschwindigkeit in Bodennähe..	370 km/h
Wirtschaftliche Reisegeschwindigkeit .....	320 km/h
Dienstgipfelhöhe .....	ca. 6700 m
(Dienstgipfelhöhe im Einmotorenflug ca. 2300 m)	
Rollstrecke bis zum Abheben .....	ca. 500 m
Start bis auf 10,7 m (JCAO) Höhe .....	ca. 750 m
Ausrollstrecke bei Landung .....	ca. 430 m
Landstrecke aus 10,7 m (JCAO) Höhe .....	ca. 630 m
(Erforderliche Flugplatzlänge ca. 1600 m)	

## BELADUNG DES FLUGZEUGES

Das richtige Beladen des Flugzeuges ist für die Stabilität im Fluge außerordentlich wichtig. Es muß eine bestimmte Lage des Schwerpunktes gewährleistet sein. (Siehe Reichweitentabellen.)

Der zulässige Schwerpunktsbereich liegt für das Flugzeug IL-14 P bei ausgefahrenem Fahrwerk im Bereich von 13% bis 18,6% der mittleren aerodynamischen Tiefe ( $l_{\mu}$ ).

Übermäßige Schwanzlastigkeit ruft eine Verschlechterung der Stabilität des Flugzeuges hervor, und die Führung wird, insbesondere beim Blindflug oder bei böigem Wetter, dadurch erschwert.

Übermäßige Kopflastigkeit erschwert die Landung und erfordert einen größeren Kraftaufwand beim Steuern.

Die zweckmäßigste Schwerpunktslage, die eine leichte Steuerung der Maschine garantiert, liegt bei 16,7% bis 17,4% der mittleren aerodynamischen Tiefe ( $l_{\mu}$ ). Durch Einziehen des Fahrwerkes verlagert sich der Schwerpunkt des Flugzeuges nach vorn (um etwa 1% der mittleren aerodynamischen Tiefe).

Vor dem Abflug ist es unbedingt erforderlich, sich von der richtigen Verteilung der Fluggäste und des Gepäcks (Lasten) zu überzeugen.

Das zulässige Startgewicht des Flugzeuges beträgt 17 000 kg.

REICHWEITE 800 km; KRAFTSTOFF 1480 l  $\cong$  1100 kg

1	2		3							4		5		6		7		8		9		10		11		12			
	Sitz- ord- nung	Anzahl	FLUGGÄSTE verteilt auf die Sitzreihen							GESAMTFRACHT für eine Schwerpunkts- lage von 18,6 % l/μ				NUTZLAST aus Fluggästen und Gesamtlast				MINIMAL ERFORDERLICHE GEPÄCKMENGE für vorderste Schwer- punktstlage ( $\cong$ 13 % l/μ)				MINIMAL ERFORDERLICHE GEPÄCKMENGE für hinterste Schwerpunktsl. (18,6 % l/μ)							
			vorn 1	2	3	4	5	6	hinten 7	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	zu- sammen kg	kg	kg	kg	% l/μ	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	kg	% l/μ	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	kg	% l/μ	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	kg	% l/μ	
I	26	4	4	4	4	4	4	2	500	120	620	2700	135	0	17,6	0	0	17,6	0	135	0	17,6	0	0	0	0	0	0	0
	24	2	4	4	4	4	2	500	80	580	2500	240	0	17,6	0	0	17,6	0	240	0	17,6	0	0	0	240	0	0	75	
	20	2	4	4	2	2	2	500	240	740	2340	0	0	16,4	0	0	16,4	0	0	0	16,4	0	0	0	0	0	0	145	
	16	2	4	2	2	2	2	500	305	805	2085	0	0	16,3	0	65	16,3	0	0	65	16,3	0	0	0	0	0	0	250	
	12	2	2	2	2	2	2	500	410	910	1870	0	0	16,0	0	155	16,0	0	0	155	16,0	0	0	0	0	0	0	396	
	8	2	2	2	2	2	2	500	556	1056	1696	0	0	14,5	0	210	14,5	0	0	210	14,5	0	0	0	0	0	0	463	
	4	2	2	2	2	2	2	500	623	1123	1443	0	0	13,0	0	200	13,0	0	0	200	13,0	0	0	0	0	0	0	442	
0	0	0	0	0	0	0	500	602	1102	1102	0	0	13,0	0	185	13,0	0	0	0	185	13,0	0	0	0	0	0	0		
II	24	4	4	4	4	4	4	500	220	720	2640	500	220	720	2640	500	220	720	2640	500	220	720	2640	500	220	720	2640		
	20	4	4	4	4	4	4	500	385	885	2485	500	385	885	2485	500	385	885	2485	500	385	885	2485	500	385	885	2485		
	16	4	4	4	4	4	4	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290		
	12	4	4	4	4	4	4	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058		
	8	4	4	4	4	4	4	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785		
	8	4	4	4	4	4	4	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785		
	8	4	4	4	4	4	4	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785		

**Berichtigung für die Reichweitentabellen**  
im Band I, Seite 0 010, 0 011 und 0 012  
(Vorderer Gepäckraum nicht vergrößert)

Bei den Tabellen für die Reichweiten  
800 km  
1000 km  
1200 km

darf die Gesamtnutzlast – Fluggäste und  
Gepäck – in Spalte 7, den Wert von zu-  
sammen 2400 kg nicht überschreiten.  
Die Tabellenwerte der Spalten 4, 5, 6 und 7 der  
genannten drei Reichweitentabellen sind jeweils  
für die Sitzordnung I (26 und 24 Passagiere)  
und für die Sitzordnung II (24 und 20 Passagiere)  
entsprechend abzuändern.

1	2		3							4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	Sitz- ord- nung	Anzahl	FLUGGÄSTE verteilt c							MINIMAL ERFORDERLICHE GEPÄCKMENGE für vorderste Schwer- punkte ( $\cong$ 13 % l/μ)				MINIMAL ERFORDERLICHE GEPÄCKMENGE für hinterste Schwerpunktsl. (18,6 % l/μ)														
			vorn 1	2	3	4	5	6	hinten 7	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	zu- sammen kg	kg	kg	kg	% l/μ	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	kg	% l/μ	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	kg	% l/μ	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	kg	% l/μ
I	26	4	4	4	4	4	4	2	500	120	620	2700	135	0	17,6	0	0	17,6	0	135	0	17,6	0	0	0	0	0	0
	24	2	4	4	4	4	2	500	80	580	2500	240	0	17,6	0	0	17,6	0	240	0	17,6	0	0	0	240	0	0	75
	20	2	4	4	2	2	2	500	240	740	2340	0	0	16,4	0	0	16,4	0	0	0	16,4	0	0	0	0	0	0	145
	16	2	4	2	2	2	2	500	305	805	2085	0	0	16,3	0	65	16,3	0	0	65	16,3	0	0	0	0	0	0	250
	12	2	2	2	2	2	2	500	410	910	1870	0	0	16,0	0	155	16,0	0	0	155	16,0	0	0	0	0	0	0	396
	8	2	2	2	2	2	2	500	556	1056	1696	0	0	14,5	0	210	14,5	0	0	210	14,5	0	0	0	0	0	0	463
	4	2	2	2	2	2	2	500	623	1123	1443	0	0	13,0	0	200	13,0	0	0	200	13,0	0	0	0	0	0	0	442
0	0	0	0	0	0	0	500	602	1102	1102	0	0	13,0	0	185	13,0	0	0	0	185	13,0	0	0	0	0	0	0	
II	24	4	4	4	4	4	4	500	220	720	2640	500	220	720	2640	500	220	720	2640	500	220	720	2640	500	220	720	2640	
	20	4	4	4	4	4	4	500	385	885	2485	500	385	885	2485	500	385	885	2485	500	385	885	2485	500	385	885	2485	
	16	4	4	4	4	4	4	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	500	510	1010	2290	
	12	4	4	4	4	4	4	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	500	598	1098	2058	
	8	4	4	4	4	4	4	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	
	8	4	4	4	4	4	4	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	
	8	4	4	4	4	4	4	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	500	645	1145	1785	



**REICHWEITE 1600 km; KRAFTSTOFF 2530 l  $\cong$  1882 kg**

1	2		3			4	5	6	7	8	9	10	11	12
	FLUGGÄSTE verteilt auf die Sitzreihen vorn 1 2 3 4 5 6 7 hinten 1 2 3 4 5 6 7													
Sitz- ord- nung	Anzahl	GESAMTFRACHT für eine Schwerpunkts- lage von 18,6 % l $\mu$		NUTZLAST aus Fluggästen und Gesamtlast		MINIMAL ERFORDERLICHE GEPACKMENGE für vorderste Schwer- punktlage ( $\cong$ 13 % l $\mu$ )		für hinterste Schwerpunkts- lage ( $\cong$ 18,6 % l $\mu$ )		für vorderste Schwer- punktlage ( $\cong$ 13 % l $\mu$ )		für hinterste Schwerpunkts- lage ( $\cong$ 18,6 % l $\mu$ )		
		vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	zu- sammen kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	% l $\mu$	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	
I	26	338	0	338	2258	288	0	17,3	288	0	17,3	288	0	
	24	480	178	658	2258	0	0	16,5	0	0	16,5	0	0	
	20	500	244	744	2024	0	65	16,2	0	65	16,2	0	77	
	16	500	352	852	1812	0	155	16,0	0	155	16,0	0	185	
	12	500	496	996	1636	0	205	14,5	0	205	14,5	0	329	
	8	500	563	1063	1383	0	200	13,0	0	200	13,0	0	396	
II	4	500	542	1042	1042	0	180	13,0	0	180	13,0	0	375	
	0	500	542	1042	1042	0	180	13,0	0	180	13,0	0	375	
	24	250	88	338	2258	2258	88	338	2258	2258	88	338	2258	
	20	368	290	658	2258	2258	290	658	2258	2258	290	658	2258	
	16	500	457	957	2237	1998	538	1038	1998	1998	538	1038	1998	
	12	500	538	1038	1998	1725	585	1085	1725	1725	585	1085	1725	

**REICHWEITE 1800 km; KRAFTSTOFF 2800 l  $\cong$  2083 kg**

1	2		3			4	5	6	7	8	9	10	11	12
	FLUGGÄSTE verteilt auf die Sitzreihen vorn 1 2 3 4 5 6 7 hinten 1 2 3 4 5 6 7													
Sitz- ord- nung	Anzahl	GESAMTFRACHT für eine Schwerpunkts- lage von 18,6 % l $\mu$		NUTZLAST aus Fluggästen und Gesamtlast		MINIMAL ERFORDERLICHE GEPACKMENGE für vorderste Schwer- punktlage ( $\cong$ 13 % l $\mu$ )		für hinterste Schwerpunkts- lage ( $\cong$ 18,6 % l $\mu$ )		für vorderste Schwer- punktlage ( $\cong$ 13 % l $\mu$ )		für hinterste Schwerpunkts- lage ( $\cong$ 18,6 % l $\mu$ )		
		vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	zu- sammen kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	% l $\mu$	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	
I	26	340	117	457	2057	0	0	16,4	0	0	16,4	0	0	
	24	500	236	736	2016	0	65	16,3	0	65	16,3	0	70	
	20	500	335	835	1795	0	155	16,0	0	155	16,0	0	175	
	16	500	480	980	1620	0	210	14,3	0	210	14,3	0	320	
	12	500	548	1048	1368	0	200	13,1	0	200	13,1	0	390	
	8	500	526	1026	1026	0	185	13,1	0	185	13,1	0	370	
II	4	227	230	457	2057	2057	230	457	2057	2057	230	457	2057	
	0	227	230	457	2057	2057	230	457	2057	2057	230	457	2057	
	24	375	402	777	2057	1980	520	1020	1980	1980	520	1020	1980	
	20	500	520	1020	1980	1710	570	1070	1710	1710	570	1070	1710	
	16	500	570	1070	1710	1710	570	1070	1710	1710	570	1070	1710	
	12	500	570	1070	1710	1710	570	1070	1710	1710	570	1070	1710	

REICHWEITE 2220 km; KRAFTSTOFF 3360 l  $\leq$  2500 kg

1	2	3	REICHWEITE 2220 km; KRAFTSTOFF 3360 l $\leq$ 2500 kg															
			4	5	6	7	8	9	10	11	12							
Sitz- ord- nung	Anzahl	verteilt auf die Sitzreihen vorn 1 2 3 4 5 6 7 hinten	GESAMTFRACHT für eine Schwerpunkts- lage von 18,6% l $\mu$		NUTZLAST aus Fluggästen und Gesamtlast	MINIMAL ERFORDERLICHE GEPÄCKMENGE für vorderste Schwer- punktslage ( $\geq$ 13% l $\mu$ ) Schwerpunktsl. (18,6% l $\mu$ )												
			vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg		vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg	% l $\mu$	vord. Gepäck- raum kg	hint. Gepäck- raum kg						
		UBERFUHRUNGSFLUG (Nur 4 Mann Besatzg.)		325														

### Erläuterungen zu den Reichweitentabellen (Ladepläne)

Der Berechnung dieser Tabellen liegen folgende Werte zugrunde:

Leeres Flugzeug .....	12 200 kg
Besatzung: 4 Mann und Stewardess .....	385 kg (77 kg/Person)
Nutzlast: 26 Fluggäste (77 kg/Person) ....	2 002 kg variabel
Gepäck (15 kg/Fluggast) .....	390 kg variabel
Dienstlast: 85 kg und Proviant .....	125 kg (1,5 kg/Fluggast = ca. 40 kg)
Kraftstoff: abhängig von der Reichweite	1 748 kg variabel
Schmierstoff .....	150 kg

Startgewicht: 17 000 kg maximal

Nach Sitzordnung I sind die Fluggäste so verteilt, daß vorzugsweise die Fensterplätze besetzt sind.

Für diese Sitzordnung ist die Gesamtfracht (Gepäck + Zuladung) nach Spalte 6 anteilig für den vorderen und hinteren Gepäckraum angegeben (Spalten 4 und 5). Dabei sind die maximalen Beladelasten mit 500 kg im vorderen bzw. 650 kg im hinteren Gepäckraum und der hinterste Schwerpunktsabstand mit 18,6% l $\mu$  berücksichtigt.

Bei dieser Auslastung ist jede weitere Versetzung der Fluggäste nach vorn (kopflastig wirkend) bis zur Besetzung in Viererreihen nach Sitzordnung II zulässig. Der kleinstzulässige Schwerpunktsabstand von 13% l $\mu$  (Fahrwerk ausgefahren) wird dabei nicht unterschritten.

Die Sitzordnung II ist dann vorteilhaft, wenn eine maximale Gesamtfracht mitgeführt werden soll. Dabei sind die vordersten Sitzreihen voll besetzt (Viererordnung).

Ist eine kleinere Gesamtfracht als nach Spalte 6 der Tabelle zu verladen, so ist das Differenzgewicht zu  $\frac{3}{4}$  von der Last im vorderen Gepäckraum (Spalte 4) und zu  $\frac{1}{4}$  von der Last im hinteren Gepäckraum (Spalte 5) abzuziehen. Dann bleibt die Lage des Schwerpunktes erhalten.

Das heißt: Bei Wegnahme einer Last aus dem vorderen Gepäckraum ist gleichzeitig  $\frac{1}{3}$  dieser Last aus dem hinteren Gepäckraum zu entfernen.

Umgekehrt ist bei Fortnehmen einer Last aus dem hinteren Gepäckraum die dreifache Last aus dem vorderen Gepäckraum zu entfernen, wenn keine Schwerpunktsverschiebung erfolgen soll.

Die Rubrik „Minimal erforderliche Gepäckmenge“ gibt die Gepäckgewichte an, die notwendig sind, um den Schwerpunkt mit kleinster Gepäckmenge in der erforderlichen Lage zu halten. Zwischen den beiden Werten für „ $\geq 13\% l_{\mu}$ “ (Spalten 8, 9) und „ $18,6\% l_{\mu}$ “ (Spalten 11, 12) kann jedes beliebige Gewicht gewählt werden. Auch ist jede beliebige Umsetzung der Fluggäste nach vorn (kopflastig wirkend) bis zur Besetzung in Viererreihen nach Sitzordnung II zulässig. In der Spalte 10 ist jeweils der vorderste Schwerpunktsabstand in  $\% l_{\mu}$  angegeben, der sich bei kleinstem Ausgleichsgepäck und dem bis auf 200 kg ausgeflogenen Restkraftstoff und anteiligem Schmierstoff einstellt.

Die angegebenen minimalen Gepäcklasten beziehen sich auf die hier vorgesehenen Sitzordnungen. Die Lasten können noch kleiner sein, wenn rückwärtige Sitze besetzt werden.

Bei allen Beladungen ist der vordere Gepäckraum zuerst auszulasten.

Die Reichweiten sind mit einem Kraftstoffverbrauch von 1,318 l/km errechnet. Das ist der spezifische Kraftstoffverbrauch bei einer Reisegeschwindigkeit von 320 km/h in 2000 m Höhe. Über die angegebenen Reichweiten hinaus steht jeweils noch ein Kraftstoffvorrat für 1 Stunde Flugzeit im Warteraum zur Verfügung, entsprechend 250 km im Sparflug.

### Markenbezeichnungen der Flüssigkeiten für Betankung und Befüllung

<b>KRAFTSTOFF</b> (Benzin) .....	<b>5-95/130</b>
Gesamtfassungsvermögen der Kraftstoffanlage .....	3520-2% Liter
Fassungsvermögen jeder Kraftstoffbehältergruppe .....	1760-2% Liter
<b>SCHMIERSTOFF</b> .....	<b>MC-20, MK-22</b>
Gesamtfassungsvermögen beider Schmierstoffbehälter .....	285 Liter
Füllmenge .....	220 Liter
<b>HYDRAULIKOL</b> für Hydraulikanlage .....	<b>AMГ-10</b>
Füllmenge .....	110 Liter
<b>ENTEISUNGSFLUSSIGKEIT</b> .....	<b>rekt. Äthylalkohol</b>
(für Luftschrauben und Frontscheiben des Pilotenraumes)	
Fassungsvermögen des Behälters .....	32 Liter
Füllmenge .....	28 Liter
<b>FÜLLUNG DER FEDERBEINE DES FAHRWERKES</b> .....	<b>Spiritus-Glycerin-Gemisch AM 70/10</b>
Menge des Gemisches der Federbeine des Hauptfahrwerkes .....	2× 5800 cm <sup>3</sup>
Menge des Gemisches im Federbein des Bugfahrwerkes .....	1× 4600 cm <sup>3</sup>
<b>DÄMPFERFLUSSIGKEIT</b> (Flutterdämpfer) f. Bugfahrwerk .....	<b>AMГ-10</b>
<b>FÜLLUNG DES NOT-PRESSLUFTAUSFAHRZYLINDERS</b> .....	<b>МВП-30</b>
(des Bugfahrwerkes)	
Menge der Füllung .....	ca. 100 cm <sup>3</sup>

## DECKEL- UND KLAPPENÜBERSICHT

(Siehe Skizzen)

## Rumpf

## Rumpf (linke Seite)

Pos.	Stück	
1	1	Bugkappe (Oberteil), Zugang zu den Trennstellen der Rückseite der „Gerätetafel der Piloten“
2	1	Abnehmbare Hautbahn des Kanals für die Hydraulikleitungen
3	1	Frischlufteintritt für die Einzelfrischluftduschen des Passagierraumes (links)
4	1	Vordere Gepäckraumluke
5	1	Hintere Gepäckraumluke
Rumpf (rechte Seite)		
6	1	Abnehmbare Hautbahn des Kanals für Hydraulik- und Eitleitungen
7	1	Frischlufteintritt für die Einzelfrischluftduschen des Passagierraumes (rechts)
8	1	Deckel zum Spülbeckenraum (WC)
Rumpf (Unterseite)		
9	1	Zugangsluke zu den Rohrleitungen und den Steuerseilen des Bedienpultes der Piloten
10	1	Luke zur Antenne des Markierungsempfängers
11	2	Kleine Klappen des Bugfahrwerkes
12	2	Große Klappen des Bugfahrwerkes
13	1	Füllanschluß für Preßluft 150 at
14	1	Außenbordanschluß 24 V; 250 A
15	1	Vorwärmung des Passagierraumes am Boden
16	1	Luke zum Elektro-Verteilerkasten
17	2	Antennen des Funkentfernungsmessers
18	2	Luken für Fallschirmraketen
19	1	Außenbordanschluß für Vorwärmung des Waschräume (WC)
20	1	Deckel zum Spülbeckenraum (WC)
21	1	Füllstutzen für Luft und Wasser
Rumpf (innen)		
22	13	Abnehmbare Fußbodenplatten des Passagierraumes als Zugang zu den Rollen und Seilzügen der Steuerung
22a	1	Abnehmbare Fußbodenplatte im Funkerraum als Zugang zum oberen Schloß des Bugfahrwerkes

## Tragwerk

## Linke Außentragfläche (Oberseite)

Pos.	Stück	
23	2	Luken für Querrudersteuerung
24	1	Luke zum Rückschlagventil der Kraftstoffbelüftung
25	6	Luken zu den Kraftstoffbehälter-Belüftungsanschlüssen
26	2	Luken zu den Kraftstoff-Füllanschlüssen
27	2	Luken zu den elektr. Kraftstoff-Vorratsmengengebern
Linke Triebwerksgondel (Oberseite)		
28	1	Luke für Schmierstoffeinfüllstutzen
29	1	Luke zum elektr. Schmierstoff-Vorratsmengengeber
30	2	Luken zu den Befestigungen der Abgasrohre
31	4	Abnehmbare Verkleidungen (Lufterhitzer)
Tragflächenmittelstück (Oberseite; links)		
32	1	Luke für Trennstelle „Außentragfläche — Tragflächenmittelstück“
33	1	Luke für Trennstelle der Rohr- und Elektroleitungen Tragflächenmittelstück — Außentragfläche
Rechte Außentragfläche (Oberseite)		
34	2	Luken für Querrudersteuerung
35	1	Luke zum Mutterkompaß
36	1	Luke zum Rückschlagventil der Kraftstoffbelüftung
37	6	Luken zu den Kraftstoffbehälter-Belüftungsanschlüssen
38	2	Luken zu den Kraftstoff-Füllanschlüssen
39	2	Luken zu den elektr. Kraftstoff-Vorratsmengengebern
Rechte Triebwerksgondel (Oberseite)		
40	1	Luke für Schmierstoffeinfüllstutzen
41	1	Luke zum elektr. Schmierstoff-Vorratsmengengeber
42	2	Luken zu den Befestigungen der Abgasrohre
43	4	Abnehmbare Verkleidungen (Lufterhitzer)
Tragflächenmittelstück (Oberseite; rechts)		
44	1	Luke für Trennstelle „Außentragfläche — Tragflächenmittelstück“
45	1	Luke für Trennstelle der Rohr- und Elektroleitungen Tragflächenmittelstück — Außentragfläche

## Linke Außentragfläche (Unterseite)

Pos.	Stück	
46	2	Positionslichtkappen
47	3	Luken für Querrudersteuerung
48	2	Luken für Steuerungshebel der Quersteuerung
49	2	Luken zu den Seilrollen der Quersteuerung
50	1	Luke zu der Kraftstoffbelüftung
51	1	Luke zu den Trennstellen der Elektroleitungen
52	2	Abnehmbare Hautfelder unter den Kraftstoffbehältern (linke Seite)
53	1	Luke für Trennstelle „Außentragfläche — Tragflächenmittelstück“ (Kraftstoffbelüftung)
54	2	Luken zu den Rückschlagventilen der Kraftstoffbehälter
55	2	Luken zu den Kraftstoffablaßhähnen

## Linke Triebwerksgondel (Unterseite)

56	1	Luke zum hinteren Hauptfahrwerksschloß
57	1	Luke für Außenbordanschluß der Hydraulikanlage
58	1	Luke für Schmierstoffablaßstutzen
59	3	Luken für Vorwärmung des linken Triebwerkes am Boden
60	1	Schmierstoffkühlerklappe
61	2	Große Hauptfahrwerksklappen
62	1	Kleine Hauptfahrwerksklappe
63	1	Montageluke (Notumschalter für Hauptfahrwerk)

## Rechte Außentragfläche (Unterseite)

64	2	Positionslichtkappen
65	3	Luken für Querrudersteuerung
66	2	Luken für Steuerungshebel der Quersteuerung
67	2	Luken zu den Trennstellen der Elektroleitungen
68	2	Luken zu den Seilrollen der Querrudersteuerung
69	1	Luke zu der Kraftstoffbelüftung
70	1	Luke für Trennstelle „Außentragfläche — Tragflächenmittelstück“ (Kraftstoffbelüftung)
71	2	Abnehmbare Hautfelder unter den Kraftstoffbehältern (rechte Seite)
72	2	Luken zu den Rückschlagventilen der Kraftstoffbehälter
73	2	Luken zu den Kraftstoffablaßhähnen

## Rechte Triebwerksgondel (Unterseite)

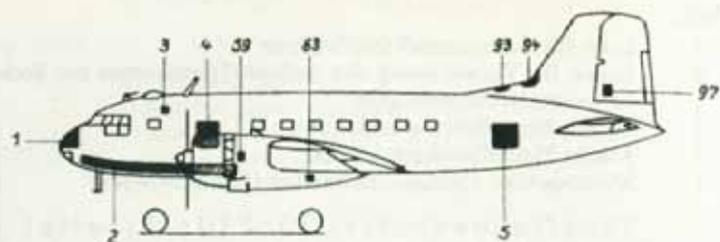
74	1	Luke zum hinteren Hauptfahrwerksschloß
75	1	Luke für Außenbordanschluß der Hydraulikanlage

## Pos. Stück

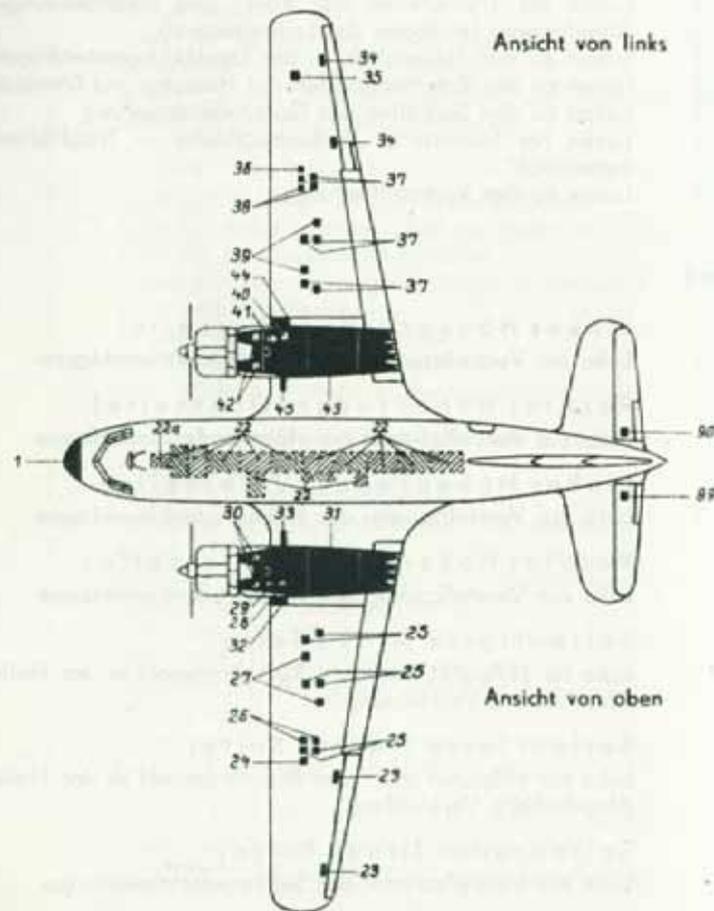
76	1	Luke für Schmierstoffablaßstutzen
77	3	Luken für Vorwärmung des rechten Triebwerkes am Boden
78	1	Schmierstoffkühlerklappe
79	2	Große Hauptfahrwerksklappen
80	1	Kleine Hauptfahrwerksklappe
81	1	Montageluke (Notumschalter für Hauptfahrwerk)
Tragflächenmittelstück (Unterseite)		
82	4	Luken für Trennstellen der Rohr- und Elektroleitungen
83	1	Abnehmbare Hautbahn des Leitungskanals
84	4	Luken zu den Gelenkhebeln der Landklappenbetätigung
85	2	Luken zu den Rohrtrennstellen der Heizung und Enteisung
86	2	Luken zu den Seilrollen der Querrudersteuerung
87	2	Luken für Trennstelle „Außentragfläche — Tragflächenmittelstück“
88	4	Luken zu den Kraftstoffleitungen

## Leitwerk

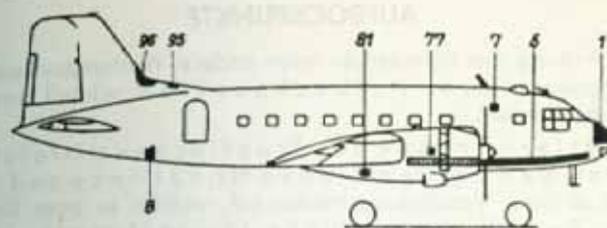
Linkes Höhenruder (Oberseite)		
89	1	Luke zur Verstellspindel der Höhenrudertrimmklappe
Rechtes Höhenruder (Oberseite)		
90	1	Luke zur Verstellspindel der Höhenrudertrimmklappe
Linkes Höhenruder (Unterseite)		
91	1	Luke zur Verstellspindel der Höhenrudertrimmklappe
Rechtes Höhenruder (Unterseite)		
92	1	Luke zur Verstellspindel der Höhenrudertrimmklappe
Seitenflosse (linke Seite)		
93	1	Luke für Hißpunkt (nur zum Rumpftransport in der Halle)
94	1	Abnehmbare Verkleidung
Seitenflosse (rechte Seite)		
95	1	Luke für Hißpunkt (nur zum Rumpftransport in der Halle)
96	1	Abnehmbare Verkleidung
Seitenruder (linke Seite)		
97	1	Luke zur Verstellspindel der Seitenrudertrimmklappe



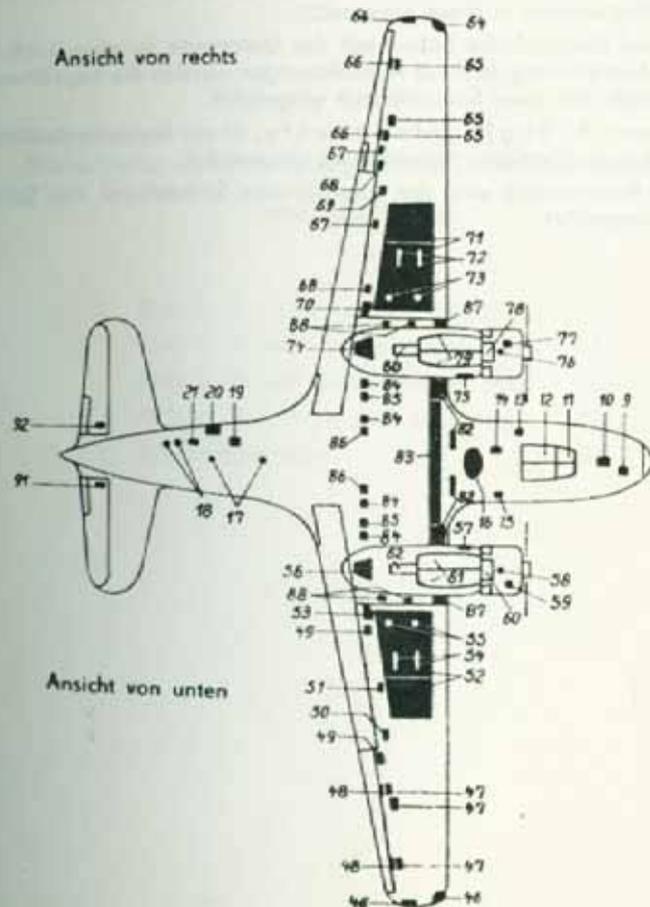
Ansicht von links



Ansicht von oben



Ansicht von rechts



Ansicht von unten

**AUFBOCKPUNKTE**

Für die Prüfung des Fahrwerkes oder andere Wartungsarbeiten kann das Flugzeug an drei Aufbockpunkten schnell und sicher aufgebockt werden.

Der mittlere Träger des Tragflächenmittelstückes weist an den beiden Rippen Nr. 12 (linke und rechte Seite) je zwei Verstärkungsstücke auf, welche je zwei Bohrungen besitzen. Zwei Einsatzstücke (Kugelkalotten) mit je zwei Stiften werden in diese eingesetzt.

Diese zwei Einsatzstücke haben auf der Unterseite je eine hohlkugelförmige Ausnehmung. In diese Ausnehmungen werden die kugelförmigen Spindelköpfe der zwei Spindelböcke eingeführt.

Am Spant 8 (Bug), unten rechts, ist ein Stahleinsatzstück mit einer hohlkugelförmigen Ausnehmung eingenielt.

In diese Ausnehmung wird der kugelförmige Spindelkopf des Spindelbockes eingeführt.



### Verzeichnis der Abbildungen und Dreiseitenansicht Technische Daten

	Seite:
Abb. 1 IL-14 P (von vorn rechts)	029
Abb. 2 IL-14 P (Seitenansicht, rechts)	031
Abb. 3 IL-14 P (Seitenansicht, links)	033
Abb. 4 IL-14 P (Ansicht von vorn)	035
Dreiseitenansicht	037

Abb. 1 IL-14 P (von vorn rechts)

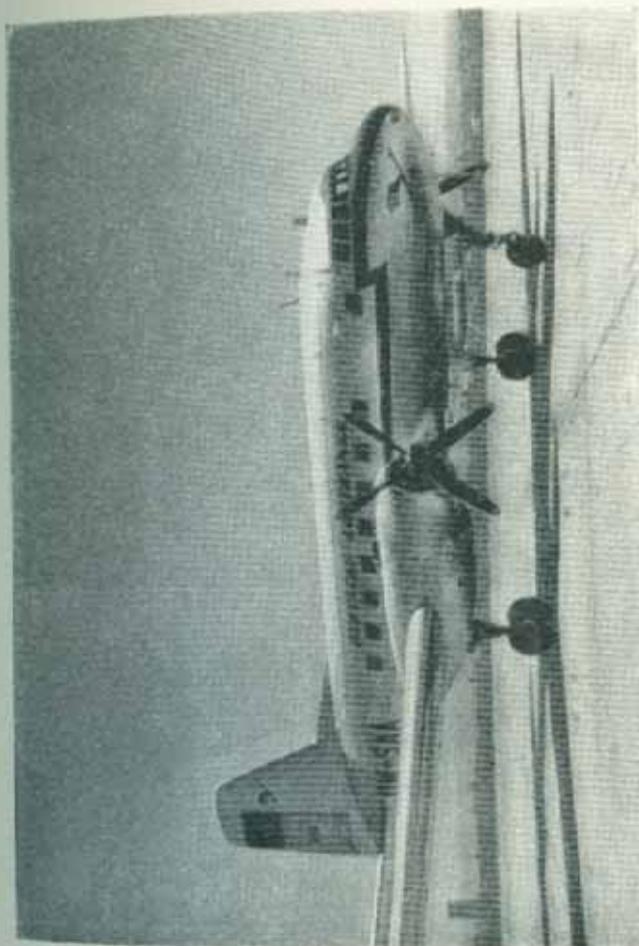


Abb. 1

Abb. 2 Seitenansicht (rechts)

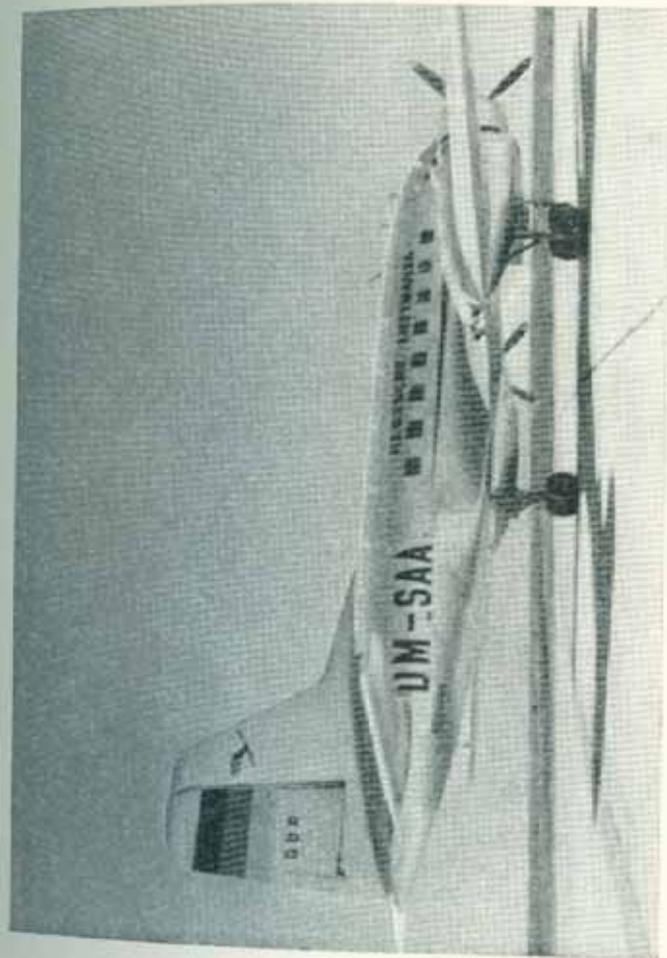


Abb. 2

Abb. 3 Seitenansicht (links)

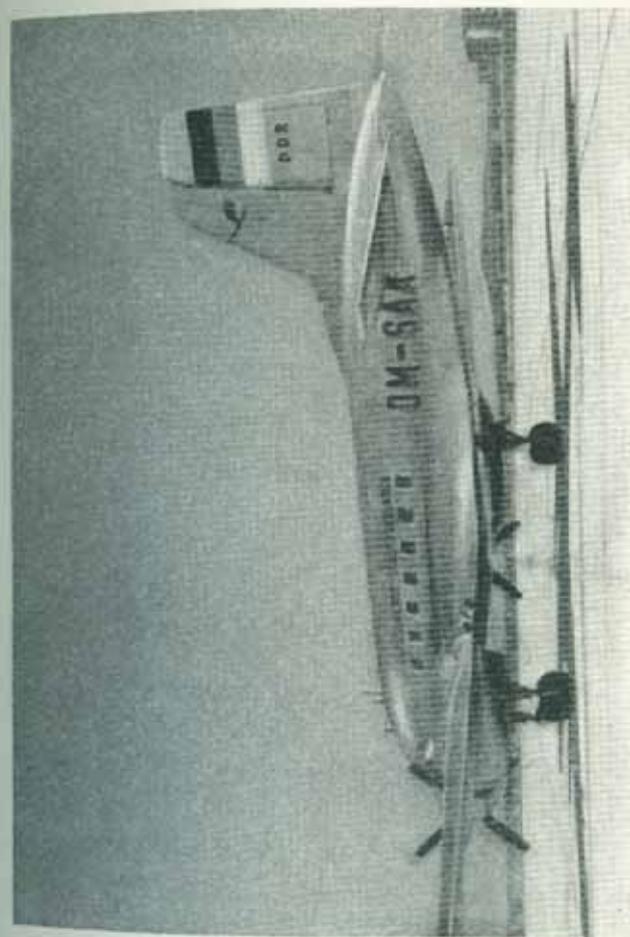


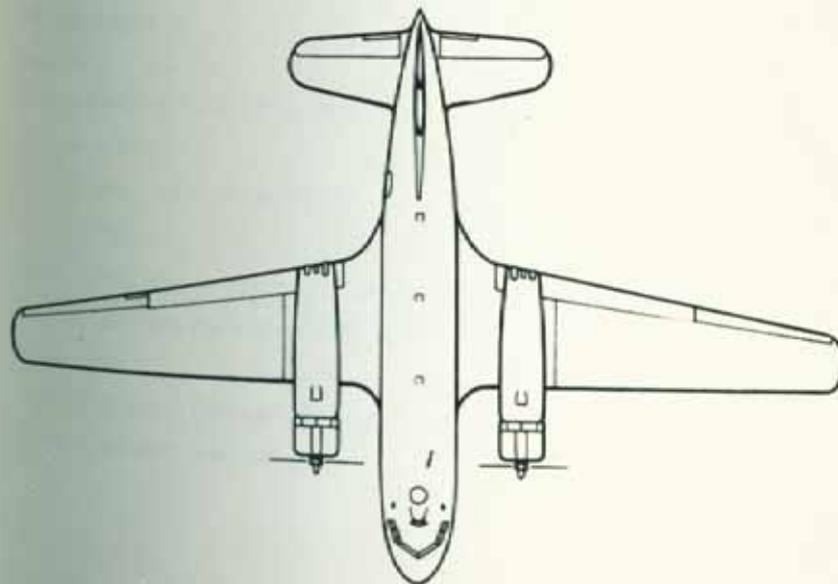
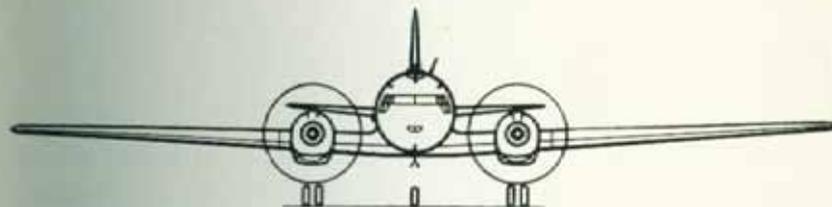
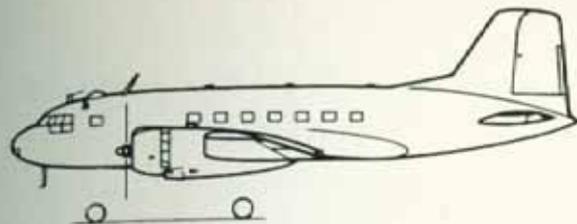
Abb. 3

Abb. 4 Ansicht von vorn



Abb. 4

Dreiseitenansicht



# Inhaltsverzeichnis für das Kapitel RUMPF

## 1

	Seite
Bauweise .....	003
Raumaufteilung .....	003
Einstiegstür .....	003
Kabinenfenster .....	003
Notausstiege .....	004
Ladeluken .....	004
Zugänglichkeit für die Wartung .....	004
Bugkappe .....	004
Kabel- und Leitungskanäle .....	004
Fußboden .....	004
Verbindung des Rumpfes mit dem Tragflächenmittelstück .....	004
Verbindung des Rumpfes mit der Seiten- und Höhenflosse .....	004
Hißpunkte .....	005
Ausstattung des Passagierraumes .....	005
Verzeichnis der Abbildungen .....	007

## Rumpf

### Bauweise:

Der Rumpf hat kreisförmigen Querschnitt und ist in Schalenbauweise gefertigt (Abb. 1 und 2).

Länge	21,31 m
Durchmesser	2,8 m
Größter Querschnitt	6,15 m <sup>2</sup>

Er besteht aus 48 Spanten und 52 Längstringern mit tragender Beplankung. An den Rumpfendspant 48 schließt sich die Rumpfendkappe an. Diese weist 3 weitere Spanten auf. (Abb. 3).

### Der Rumpf ist aufgeteilt in

- den Pilotenraum, reichend bis Spant 8 (Abb. 18);
- den Funkerraum, im Bereich der Spanten 8—11 (Abb. 17);
- den Hydraulikraum, von Spant 11 bis 13;
- die Anrichte (rechte Rumpfseite), Spant 13—15 (Abb. 15 und 16);
- den vorderen Gepäckraum (linke Rumpfseite), im gleichen Spantenbereich;
- den Passagierraum, reichend von Spant 15 bis zum Spant 30 (Abb. 12 und 13);
- den Vorraum (mit Einstiegstür), Spantenbereich 30—34 (Abb. 11);
- den Waschraum mit WC (rechte Rumpfseite) (Abb. 19) und
- den hinteren Gepäckraum (linke Rumpfseite), zwischen den Spanten 34 und 40.

Die Einstiegstür (Abb. 6) befindet sich auf der rechten Rumpfseite zwischen Spant 31 und 33.

Kabinenfenster sind in der rechten Rumpfseite 9 Stück angeordnet, und zwar zwischen den Spanten 8 und 11; 14 und 15; 16 und 17; 18 und 19; 20 und 21; 22 und 23; 24 und 25; 26 und 27 sowie 28 und 29.

Die linke Rumpfseite besitzt 8 Kabinenfenster, welche sich zwischen den Spanten 8 und 11; 16 und 17; 18 und 19; 20 und 21; 22 und 23; 24 und 25; 26 und 27 sowie 28 und 29 befinden. Alle Kabinenfenster besitzen Doppelscheiben und sind mittels Silikagelpatronen gegen Beschlagen gesichert.

Die Frontscheiben der Pilotenraumkanzel (Abb. 1 Pos. 1) sind gegen Beschlagen und Vereisung vierfach gesichert:

1. durch elektrische Beheizung,
2. durch Warmluftbestrahlung,
3. durch Flüssigkeitsenteisung,
4. durch hydraulische Scheibenwischer.

Notausstiege (Abb. 9 Pos. 1) sind zwei vorhanden, und zwar sind die auf der linken bzw. rechten Rumpfsseitenwand zwischen den Spanten 20 und 21 befindlichen Fenster als solche ausgebildet.

Im Funkerraum — in der Decke —, zwischen den Spanten 8 und 11, ist eine Astrokuppel eingebaut. Dieselbe kann auch als weiterer Notausstieg Verwendung finden.

In der linken Rumpfsseitenwand im Bereich der Spanten 13 bis 15 ist die vordere Ladeluke (Abb. 7), im Bereich der Spanten 35 bis 38 die hintere Ladeluke (Abb. 8) eingebaut.

Zum Zwecke der guten Zugänglichkeit bei der Wartung ist

das Oberteil der Bugkappe (Abb. 4) aufklappbar, um die Anschlüsse auf der Rückseite der „Gerätetafel der Piloten“ überprüfen zu können.

Im Bereich der Spanten 2 bis 17, links und rechts seitlich unten am Rumpf, sind die Hautfelder der Kabel- und Leitungskanäle abschraubbar (Abb. 5 Pos. 1).

Der Fußboden in Mitte Rumpf weist für die Kontrolle der Steuerung abnehmbare Felder auf.

Die Verbindung des Rumpfes mit dem Tragflächenmittelstück (Abb. 10 Pos. 1) erfolgt durch 6 Laschen — links und rechts je 3 Stück —, welche an den Rumpfspanten Nr. 19, 21 und 23 sitzen und mit Gegenstücken an den drei Trägern des Tragflächenmittelstückes verschraubt werden. Außerdem sind diese drei Rumpfspanten mit den Obergurten der drei Träger des Tragflächenmittelstückes vernietet. Stromlinienförmige Verkleidungen im Bereich der Verbindung Rumpf — Tragflächenmittelstück sorgen für wirbelfreie Ableitung der Luftströmung.

Verbindung des Rumpfes mit der Seiten- und Höhenflosse:

Mit dem Rumpfe — im Bereich der Spanten 40 bis 46 — ist die Seitenflosse (Abb. 2 Pos. 1) durch Schrauben und Nieten fest verbunden.

Die in der Mitte geteilte Höhenflosse wird von rückwärts in das Rumpfe (Abb. 2 Pos. 2) — im Bereich der Spanten 42 bis 48 — eingeschoben und durch Stoßwinkel fest verbunden.

Die Hißpunkte (Abb. 10 Pos. 2) — nur für den Hallentransport des leeren Rumpfes — sind an den Laschen am Spant 19 (links und rechts) sowie auf der Rumpfoberseite am Spant 38 vorhanden.

**Achtung!** Höchstzulässige Belastung  
der Hißpunkte am Spant 19 je 2500 kg,  
des Hißpunktes am Spant 38 nur 700 kg.

Der Passagierraum — welcher durch den Vorraum, mit Kleider- und Hutablage, betreten wird — ist modern ausgestattet und weist in der Standardausführung 26 Sitzplätze auf.

Je sechs bequeme Doppel-Polstersessel und ein ebensolcher Einzelsitz links und rechts vom Mittelgang der Kabine weisen in den Armlehnen eingebaute Aschenbecher und an den Rücklehnen Klappptischchen auf.

In den Handgepäcknetzhalterungen — über den Sitzen — sind Leselampen (Abb. 13 Pos. 1) eingebaut.

Frischlufteinzelduschen (Abb. 14 Pos. 1) und Rufknöpfe (Abb. 14 Pos. 2) für die Stewardess befinden sich in den Rumpfsseitenwänden neben den Sitzen.

Leuchtröhrenraumbeleuchtung, Frischluftkabinenbeheizung und gute Schallisolierung erhöhen den Komfort.

### Verzeichnis der Abbildungen „Rumpf“

	Seite
Abb. 1 Rumpf (von vorn)	009
Abb. 2 Rumpf (von rückwärts)	011
Abb. 3 Rumpfund-Kappe	013
Abb. 4 Rumpf-Bug (mit Bugkappe)	015
Abb. 5 Rumpf (Kabel- und Leitungskanal)	017
Abb. 6 Einstiegstür	019
Abb. 7 Vordere Ladeluke	021
Abb. 8 Hintere Ladeluke	023
Abb. 9 Notausstieg (linke Rumpfseite)	025
Abb. 10 Verbindung des Rumpfes mit dem Tragflächenmittelstück (Tfm)	027
Abb. 11 Vorraum (mit Kleiderablage)	029
Abb. 12 Passagierraum (Blick in Flugrichtung)	031
Abb. 13 Passagierraum (Blick gegen Flugrichtung)	033
Abb. 14 Doppelsitze mit Klapp Tischchen	035
Abb. 15 Blick in die Anrichte	037
Abb. 16 Anrichte	039
Abb. 17 Funkerraum	041
Abb. 18 Pilotenraum	043
Abb. 19 Waschraum und WC	045

**Abb. 1 Rumpf (von vorn)**  
Pos. 1 Frontscheiben der Pilotenraumkanzel

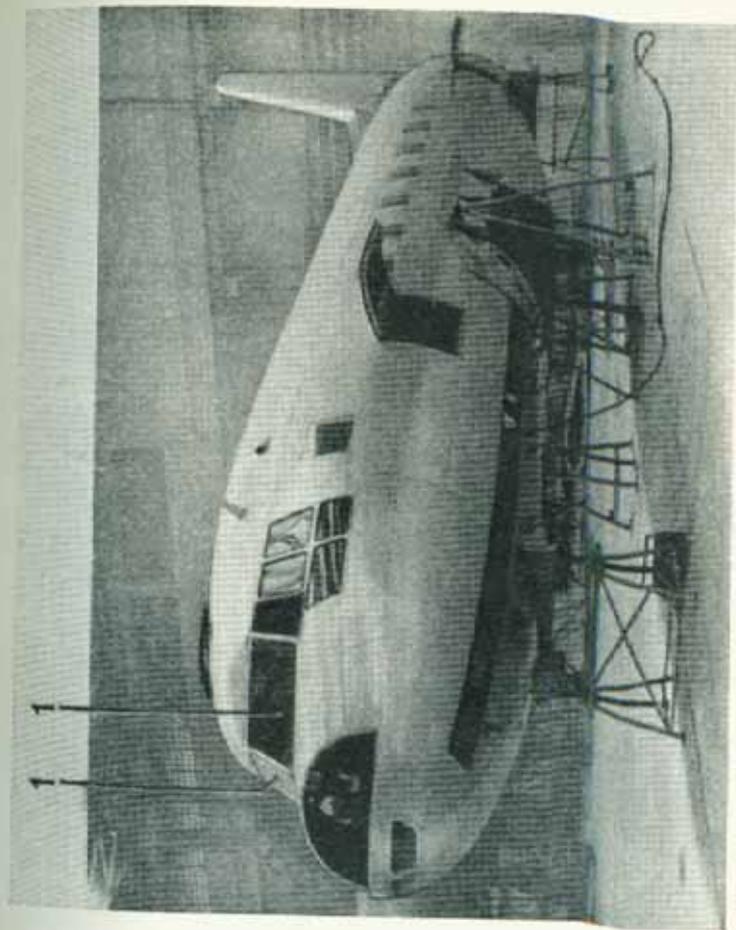


Abb. 1

- Abb. 2 Rumpf (von rückwärts)**  
Pos. 1 Feste Verbindung Rumpf-Seitenflosse  
Pos. 2 Aussparung für Höhenflosse

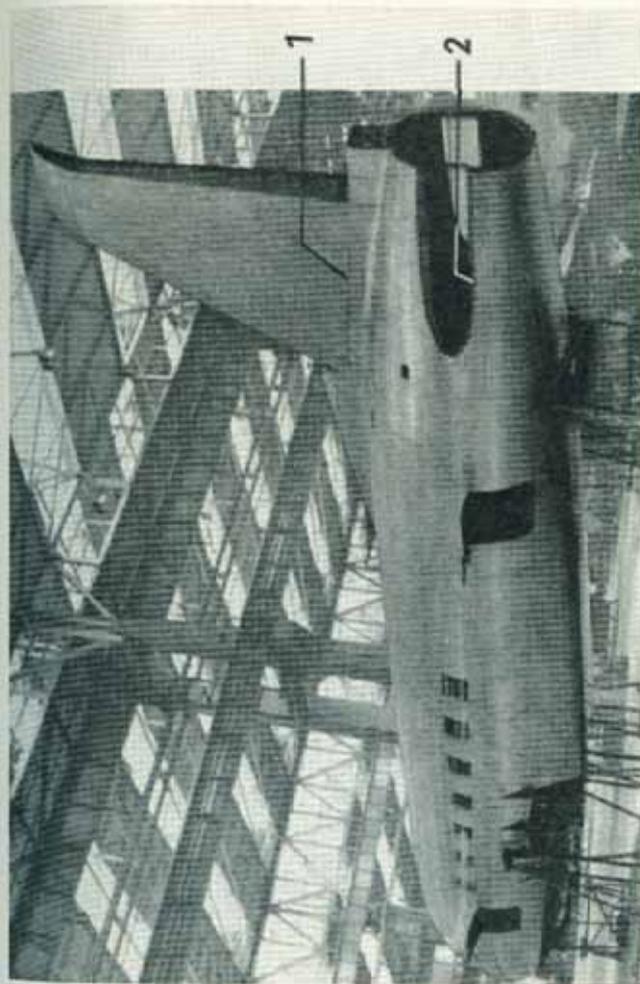


Abb. 2

**Abb. 3 Rumpfend-Kappe**

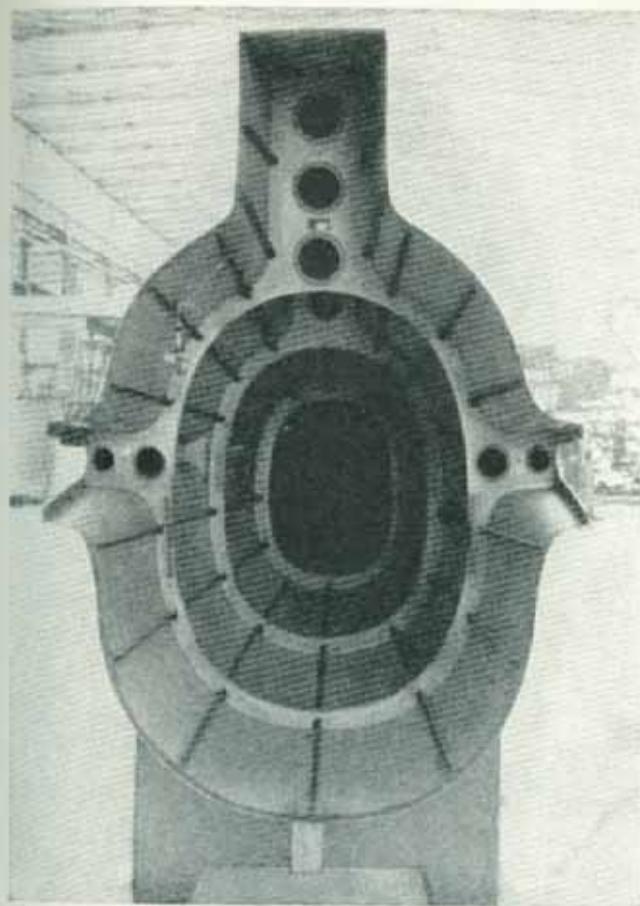


Abb. 3

Abb. 4 Rumpf-Bug (mit Bugkappe)

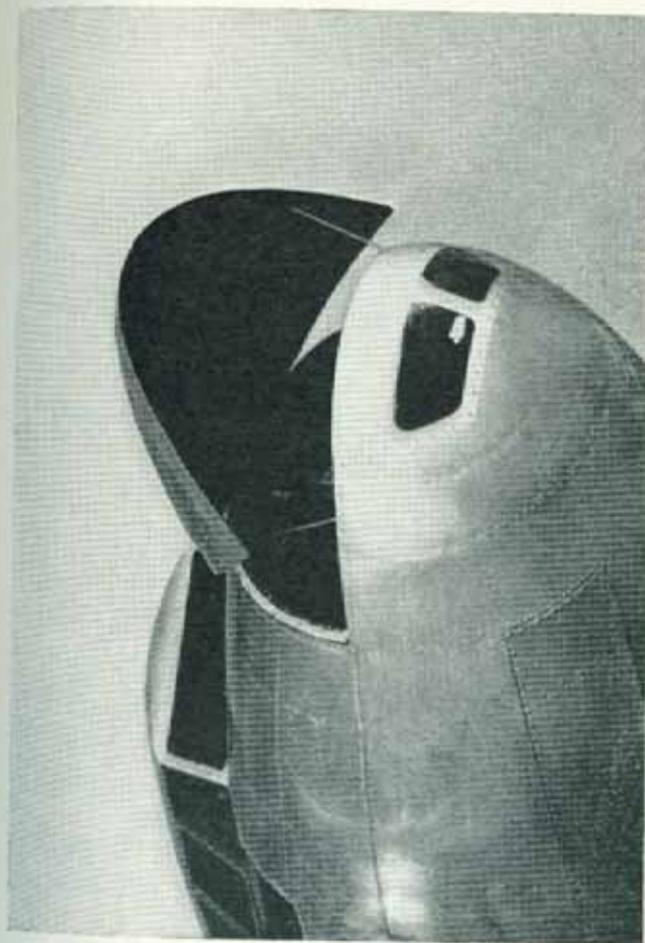


Abb. 4

**Abb. 5 Rumpf (Kabel- und Leitungskanal)**  
Pos. 1 Kabel- und Leitungskanal



Abb. 5

Abb. 6 Einstiegstür

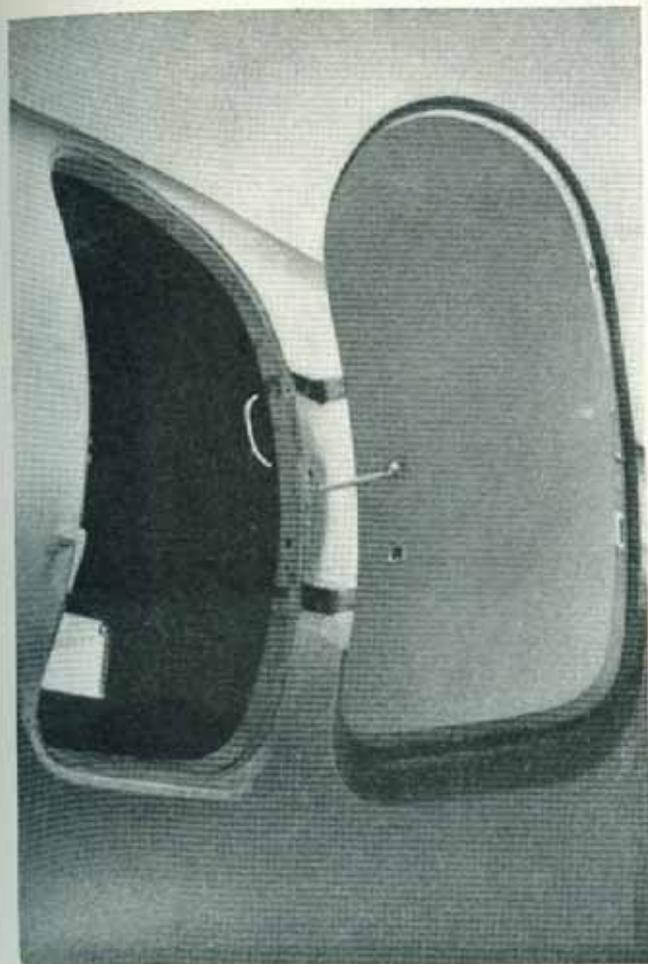


Abb. 6

Abb. 7 Vordere Ladeluke

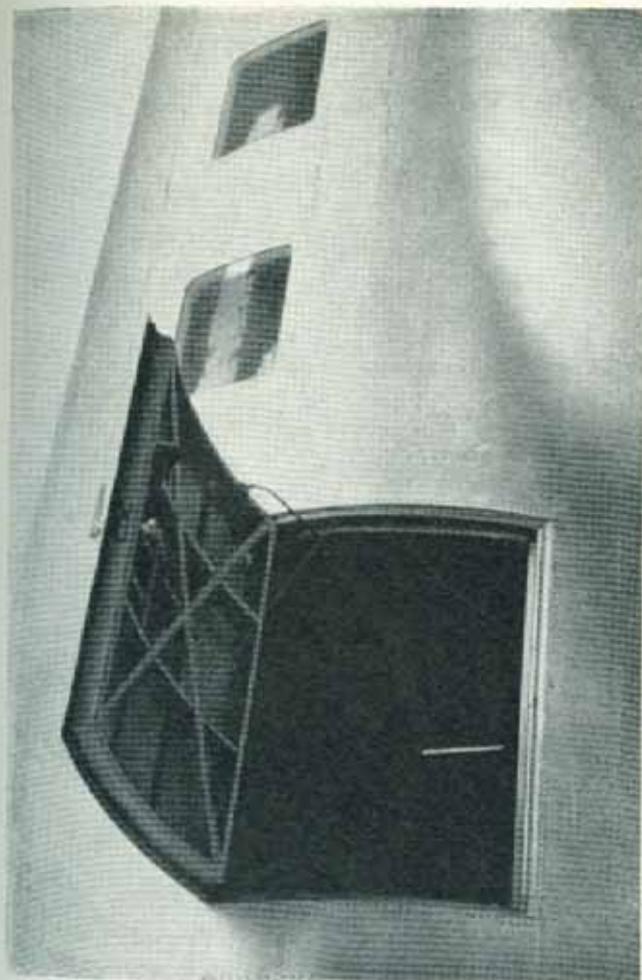


Abb. 7

Abb. 8 Hintere Ladeluke

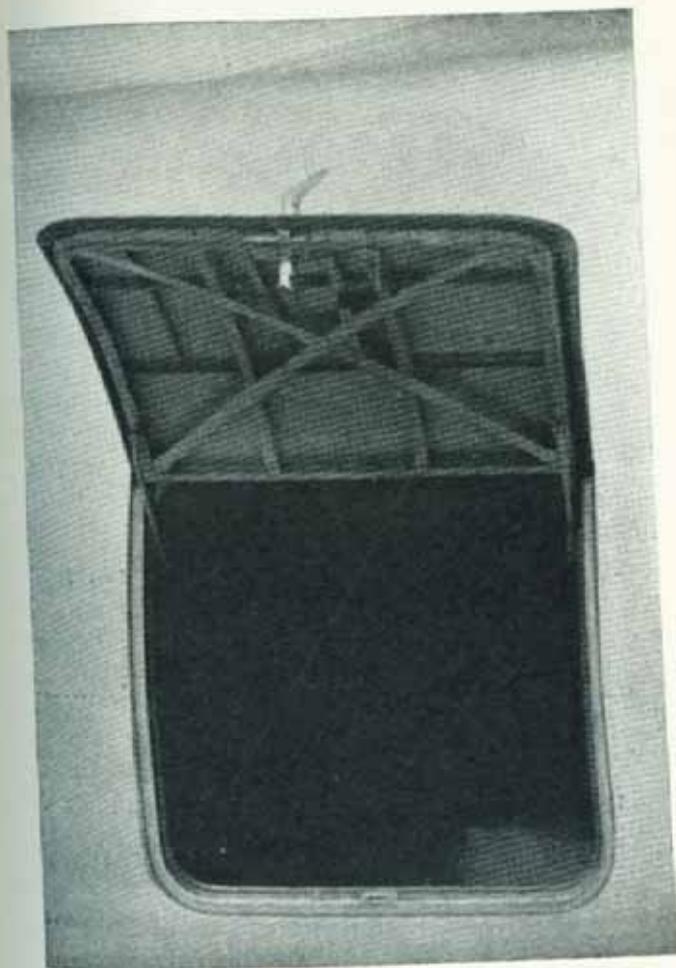


Abb. 8

**Abb. 9 Notausstieg (linke Rumpfseite)**  
Pos. 1 Notausstieg

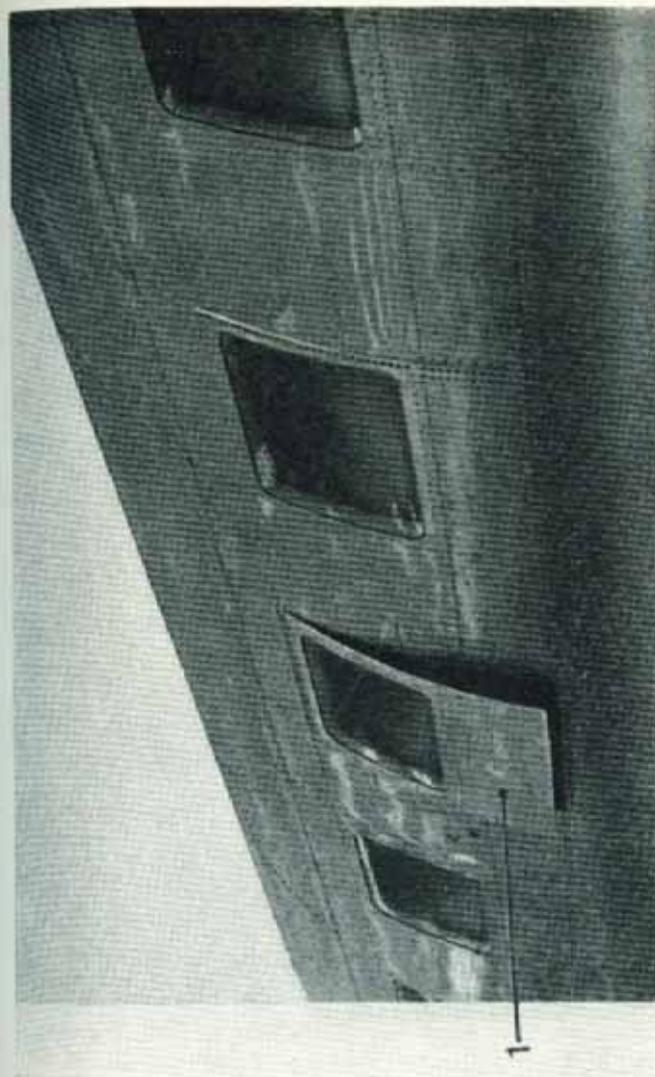


Abb. 9

**Abb. 10** Verbindung des Rumpfes mit dem Tragflächenmittelstück (Tfm)

- Pos. 1 Laschen  
Pos. 2 Hißpunkt

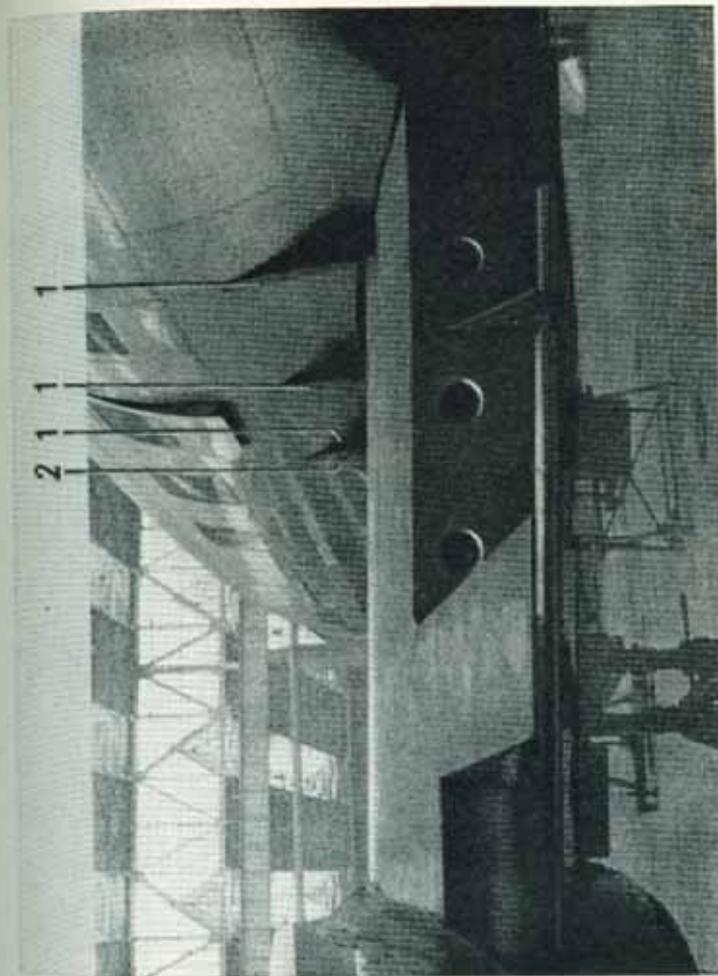


Abb. 10

Abb. 11 Vorraum (mit Kleiderablage)

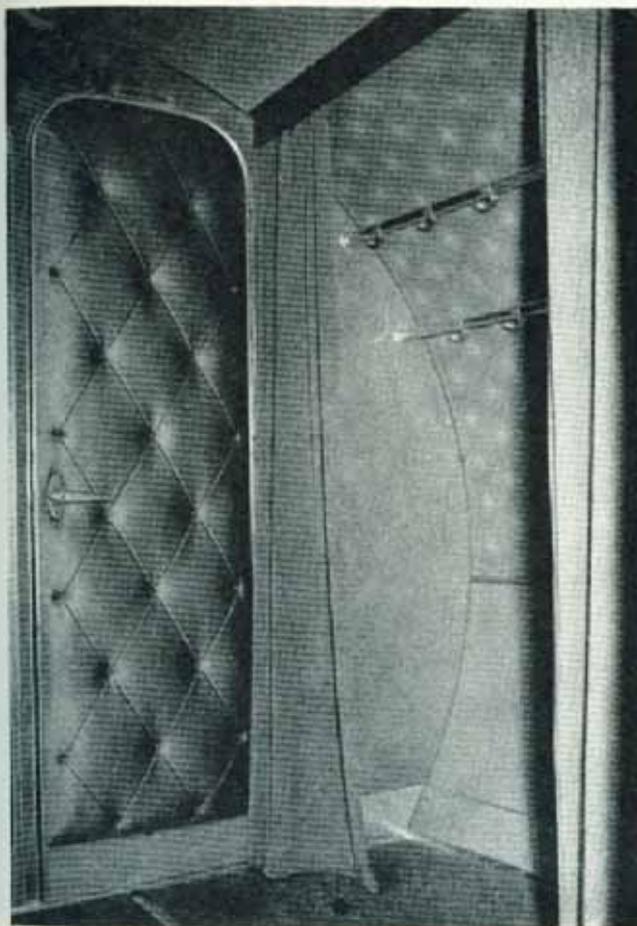


Abb. 11

Abb. 12 Passagierraum (Blick in Flugrichtung)



Abb. 12

Abb. 13 Passagierraum (Blick gegen Flugrichtung)  
Pos. 1 Leselampe

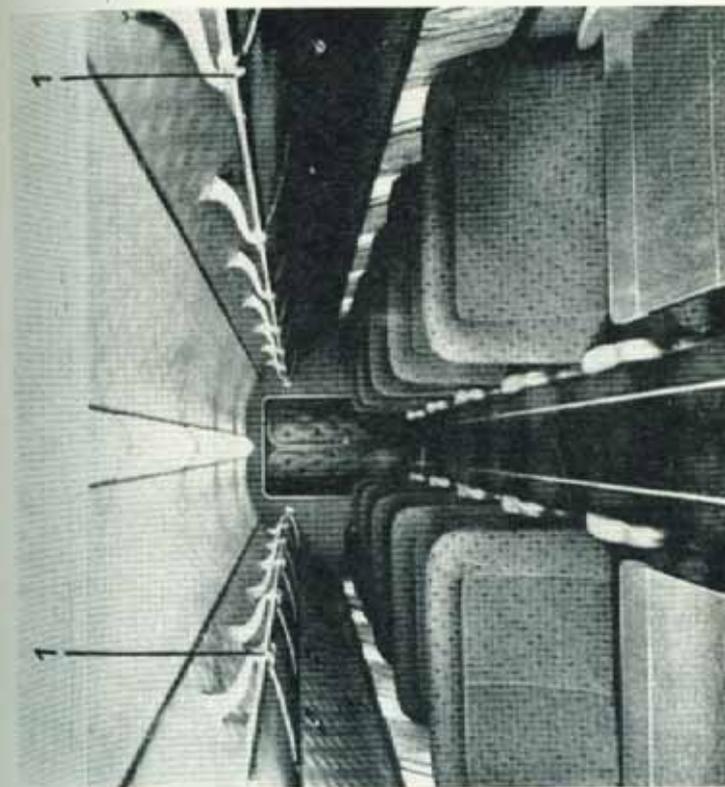


Abb. 13

**Abb. 14 Doppelsitze mit Klapptischchen**  
Pos. 1 Frischluftduschen  
Pos. 2 Rufknöpfe



Abb. 14

Abb. 15 Blick in die Anrichte

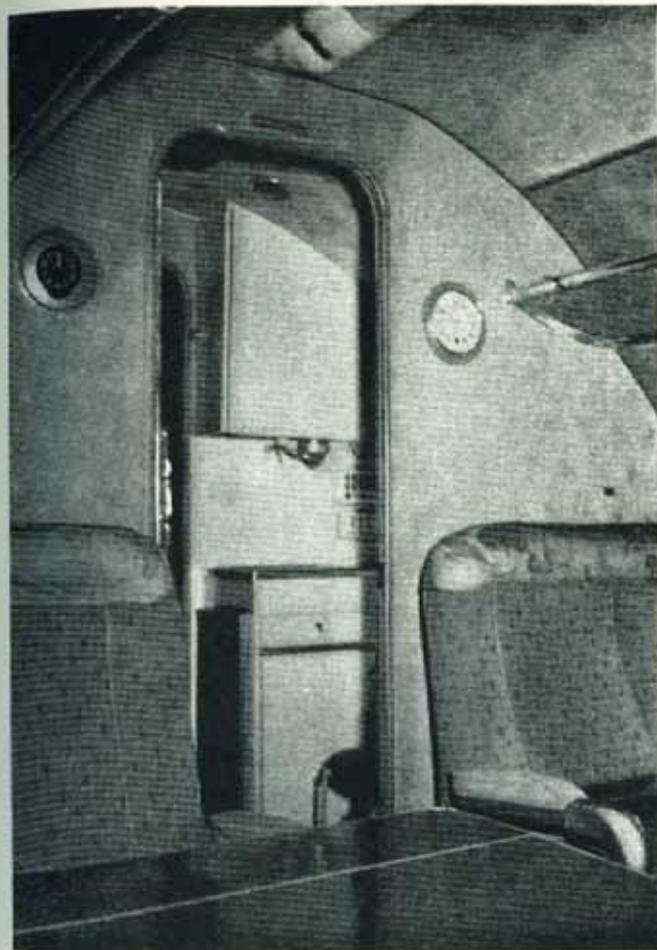


Abb. 15

Abb. 16 Anrichte

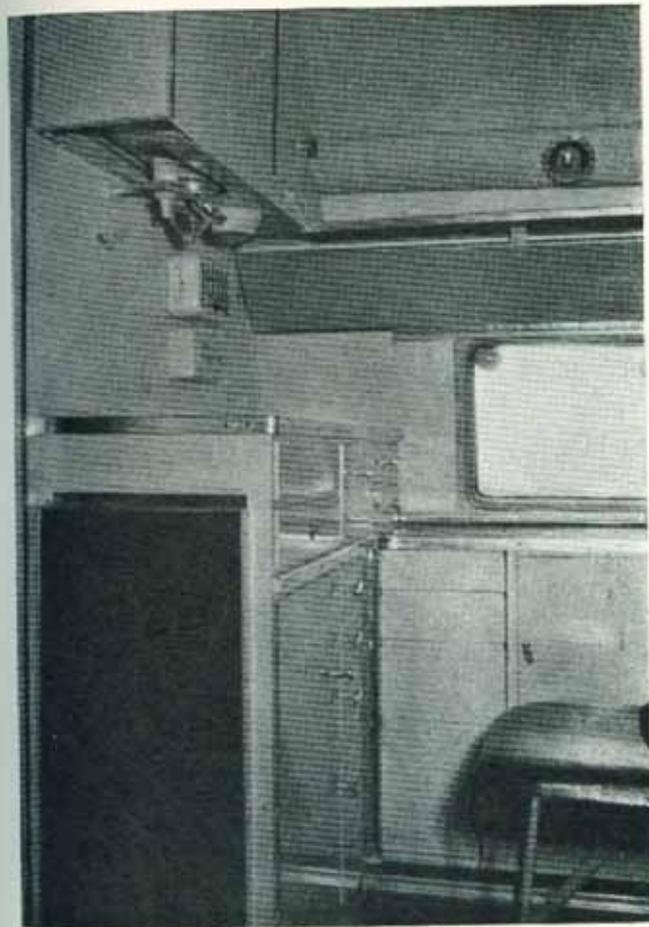


Abb. 16

Abb. 17 Funkerraum

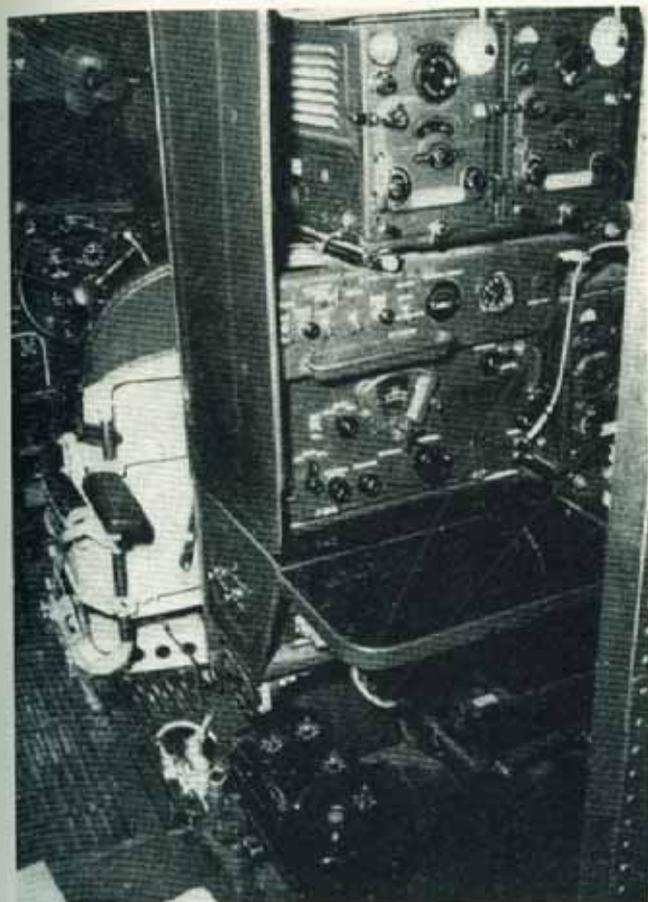


Abb. 17

Abb. 18 Pilotenraum



Abb. 18

Abb. 19 Waschraum und WC



Abb. 19

# Inhaltsverzeichnis für das Kapitel TRAGWERK

## 2

	Seite
<b>Bauweise</b> .....	003
<b>Tragflächenmittelstück</b> .....	003
Rumpfanschlußblaschen .....	003
Triebwerksgondeln .....	003
Anschlußstücke für Außentragfläche .....	003
Ausleger für Landeklappen .....	003
Abnehmbares Hautfeld des Kabelkanals .....	003
<b>Außentragflächen</b> .....	004
Warmluftbeheizung der Nasen .....	004
Anschluß der Landeklappen .....	004
Anschluß der Querruder .....	004
Abnehmbare Hautfelder unter den Kraftstoffbehältern .....	004
Kontrollklappen .....	004
<b>Anschluß der Außentragflächen an das Tragflächenmittelstück</b> ...	004
<b>Aus- und Einbau der Kraftstoffbehälter</b> .....	004
<b>Verzeichnis der Abbildungen</b> .....	005

## Tragwerk

### Bauweise

Das freitragende, trapezförmige, ungefeilte, in Schalenbauweise gefertigte Tragwerk besteht aus

- a) dem Tragflächenmittelstück (Tfm) und
- b) den 2 Außentragflächen (Tfa).

Der Einstellwinkel des Tragflächenprofils beträgt  $+2^\circ$ .

Zur Aufnahme der am Tragwerk wirkenden Kräfte dienen im Tfm und den Tfa je 3 Träger, je 24 Rippen und die tragende Beplankung.

### Das Tragflächenmittelstück (Tfm) (Abb. 1 Pos. 1)

Das Tfm besitzt 6 Laschen — links und rechts je 3 Stück — (Abb. 1 Pos. 2) für den Anschluß an die Rumpfspanten 19, 21 und 23 (Schraubenverbindung). Außerdem sind die Obergurte der 3 Träger des Tfm mit den gleichen Rumpfspanten vernietet.

Im Bereich der Rippen 9—11 sind links und rechts die beiden Triebwerksgondeln angebaut (Abb. 3 Pos. 1). In den Triebwerksgondeln sind auch die Hauptfahrwerke untergebracht.

In der Ebene der Trennstellenrippen und der Oberhaut (Abb. 4 Pos. 1) liegen Anschlußstücke zur Aufnahme der Schraubenbolzen für den Anschluß der Außentragflächen. Der Anschluß an der Unterhaut erfolgt durch eine Laschenverbindung (siehe Beschreibung der Außentragflächen).

Zur Lagerung der Landeklappen sind an den Rippen 5 und 9 Ausleger angebracht.

Die Rippen 9 und 11 dienen zur Weiterleitung der Kräfte aus den Hauptfahrwerksanschlüssen sowie aus den Motoranschlußpunkten, welche am Triebwerksspann 1 (Abb. 1 Pos. 3) der Motorgondel sitzen.

Das Tragflächenmittelstück besitzt beiderseits ab Rippe 4 eine V-Stellung von  $3^\circ$ .

An der Unterseite der Tragflächenmittelstücknase befindet sich ein abnehmbares Hautfeld (Abb. 2 Pos. 1) für die Zugänglichkeit der Hydraulik- und Elt-Leitungen.

Die Verbindung zwischen Rumpf und Tragflächenmittelstück ist durch eine Verkleidung abgedeckt.

## Die linke und rechte Außentragfläche (Tfa) (Abb. 6 bis 11)

In den Außentragflächen sind zwischen den Trägern im Bereich der Trennstelle und der Rippe 9 die Kraftstoffbehälter untergebracht (Abb. 7 Pos. 1).

Die Außentragflächennasen besitzen Warmluftbeheizung für die Enteisung.

Für die Landeklappen sind an den Rippen 1, 5 und 9 (Abb. 10 Pos. 1), für das Querruder (Abb. 10 Pos. 2) an den Rippen 11, 14, 17, 20 und 23 Lagerungen angebracht.

An die Rippe 24 (Endspant) ist eine abnehmbare Endkappe angeschraubt (Abb. 11 Pos. 1).

Für den Einbau der 4 Kraftstoffbehälter je Außentragfläche sind an der Unterseite abschraubbare Hautfelder vorhanden (Abb. 8 Pos. 1). Auf der Oberseite der Außentragflächen befinden sich abschraubbare Deckel, unter denen die Einfüllstutzen der 8 Kraftstoffbehälter liegen (Abb. 9 Pos. 1).

Hinter dem hinteren Träger sind die Steuerungsorgane verlegt, deren Zugänglichkeit durch abschraubbare Einbau- und Kontrollklappen erreicht wird (siehe Abb. Klappenübersicht).

Auf der Unterseite der Außentragfläche zwischen den Rippen 7 und 8 sitzt je ein ausfahrbarer Landescheinwerfer.

Die Außentragfläche besitzt eine V-Stellung von  $3^{\circ} 30'$ .

### Anschluß der Außentragflächen an das Tfm

Der Anschluß der Außentragfläche an das Tragflächenmittelstück erfolgt im Bereich der Oberdecke durch 18 in Anschlußstücken gelagerten horizontal liegenden Schraubenbolzen (Zugbolzen), die zwischen dem vorderen und hinteren Träger verteilt angeordnet sind (Abb. 6 Pos. 1).

Der Anschluß an der Unterhaut erfolgt durch eine Laschenverbindung mit 126 vertikal angeordneten Schraubenbolzen (Scherbolzen) (Abb. 5 Pos. 1).

### Ausbau und Einbau der Kraftstoffbehälter (Außentragfläche)

(Siehe Abb. 8 und 9)

Der Ausbau der Kraftstoffbehälter geschieht folgendermaßen:

1. Den Kraftstoff aus der ganzen Anlage ablassen und die Verbindungshähne schließen.

2. Die entsprechenden Hautfelder der Außentragflächen-Unterseite abnehmen.
3. Die Untergurte der Rippen Nr. 3, 5, 7 und 9 abschrauben
4. Die Schläuche und Rohre für Kraftstoff und Entlüftung lösen.
5. Die elektrische Abbindung abschließen.
6. Die Gummihüllen auf dem Einfüllstutzen lösen.
7. Die Befestigungsbänder lösen und die Behälter herausnehmen.

Der Einbau der Behälter erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

### Verzeichnis der Abbildungen „Tragwerk“

	Seite
Abb. 1 Tragflächenmittelstück (linke Seite) von vorn	007
Abb. 2 Tragflächenmittelstück (Nase) Unterseite	009
Abb. 3 Tragflächenmittelstück mit linker Triebwerksgondel	011
Abb. 4 Tragflächenmittelstück Trennstellenrippe (linke Seite)	013
Abb. 5 Tragflächenmittelstück Trennstellenrippe mit Stegblech (linke Seite)	015
Abb. 6 Außentragfläche (links)	017
Abb. 7 Außentragfläche (rechts)	019
Abb. 8 Kraftstoffbehälter in der Außentragfläche	021
Abb. 9 Kraftstoffeinfüllung	023
Abb. 10 Außentragfläche (rechts)	025
Abb. 11 Außentragfläche Endkappe (rechts)	027

**Abb. 1** Tragflächenmittelstück (linke Seite) von vorn

- Pos. 1 Tfm
- Pos. 2 Laschen
- Pos. 3 Triebwerksspannt (Brandschott)

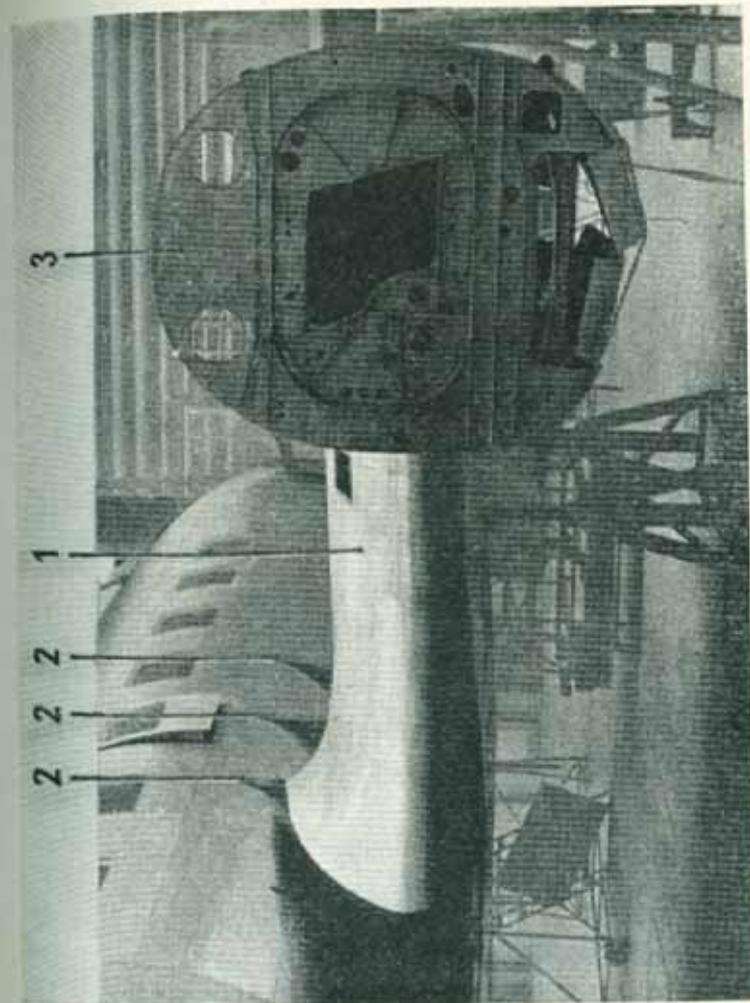


Abb. 1

**Abb. 2** Tragflächenmittelstück (Nase) Unterseite  
Pos. 1 Kabel- und Leitungskanal (Hautblech abgenommen)

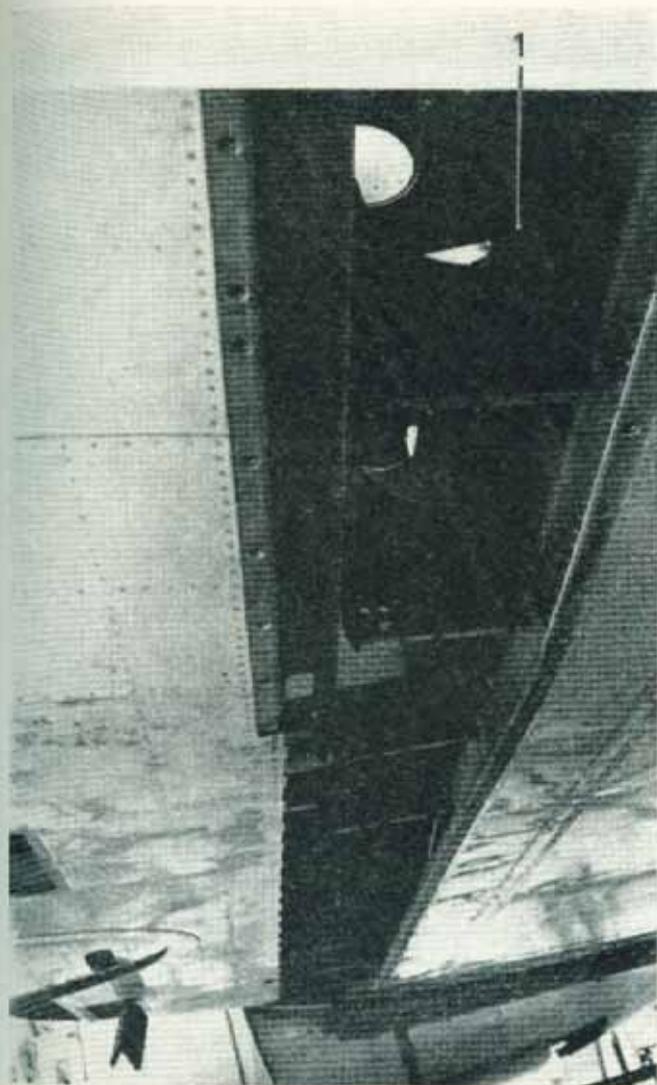


Abb. 2

**Abb. 3** Tragflächenmittelstück mit linker Triebwerksgondel

- Pos. 1 Triebwerksgondel
- Pos. 2 Träger 1 (vord.)
- Pos. 3 Träger 2 (mittl.)
- Pos. 4 Träger 3 (hint.)

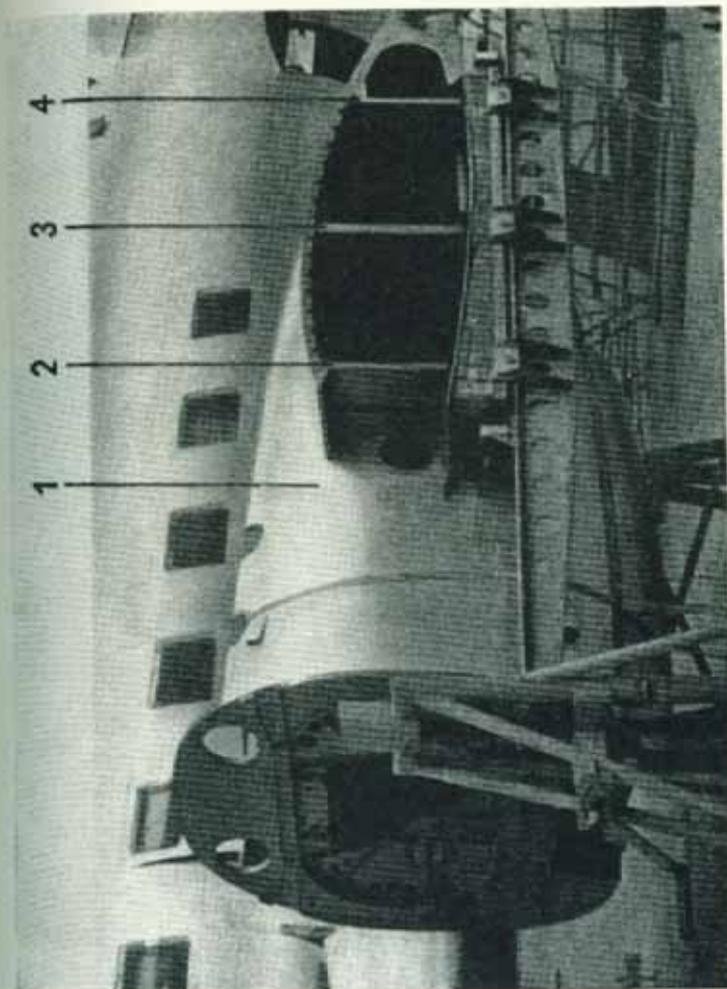


Abb. 3

Abb. 4 Tragflächenmittelstück Trennstellenrippe (linke Seite)  
Pos. 1 18 Anschlußstücke

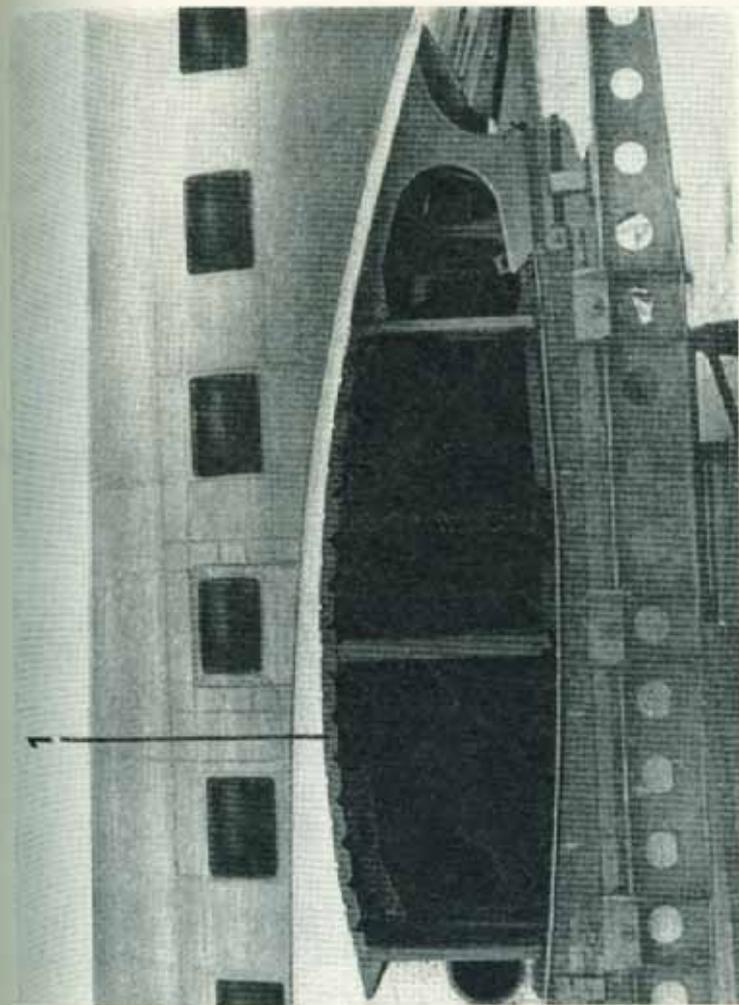


Abb. 4

**Abb. 5** Tragflächenmittelstück Trennstellenrippe mit Stegblech (linke Seite)

Pos. 1 Laschenverbindung (126 Schrauben)

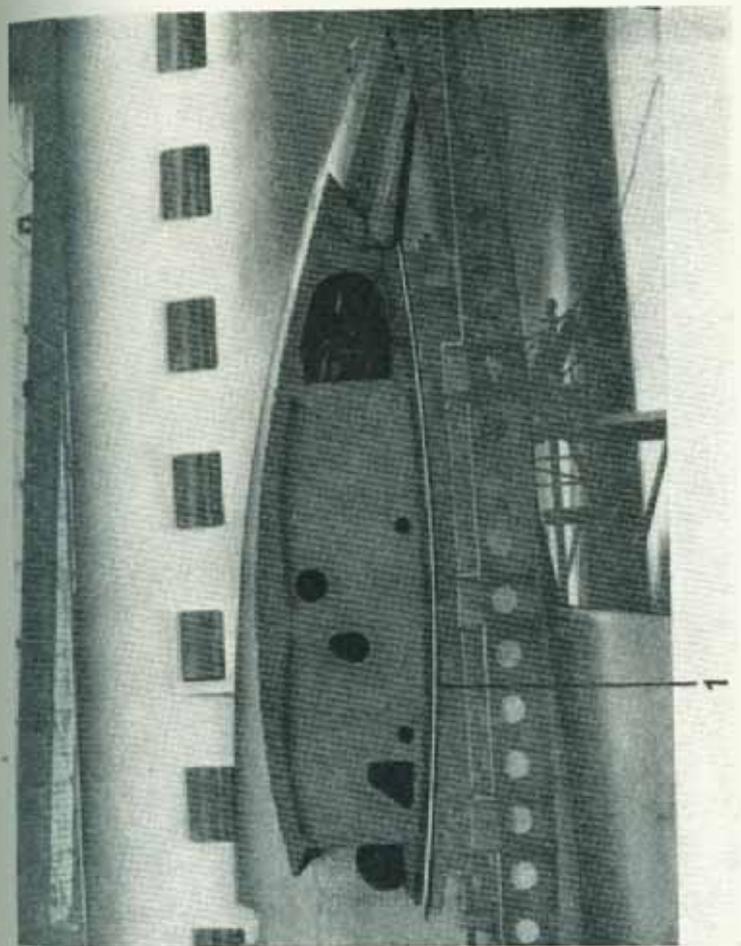


Abb. 5

**Abb. 6 Außentragfläche (links)**

- Pos. 1 18 Anschlußstücke
- Pos. 2 Träger 1 (vord.)
- Pos. 3 Träger 2 (mittl.)
- Pos. 4 Träger 3 (hint.)

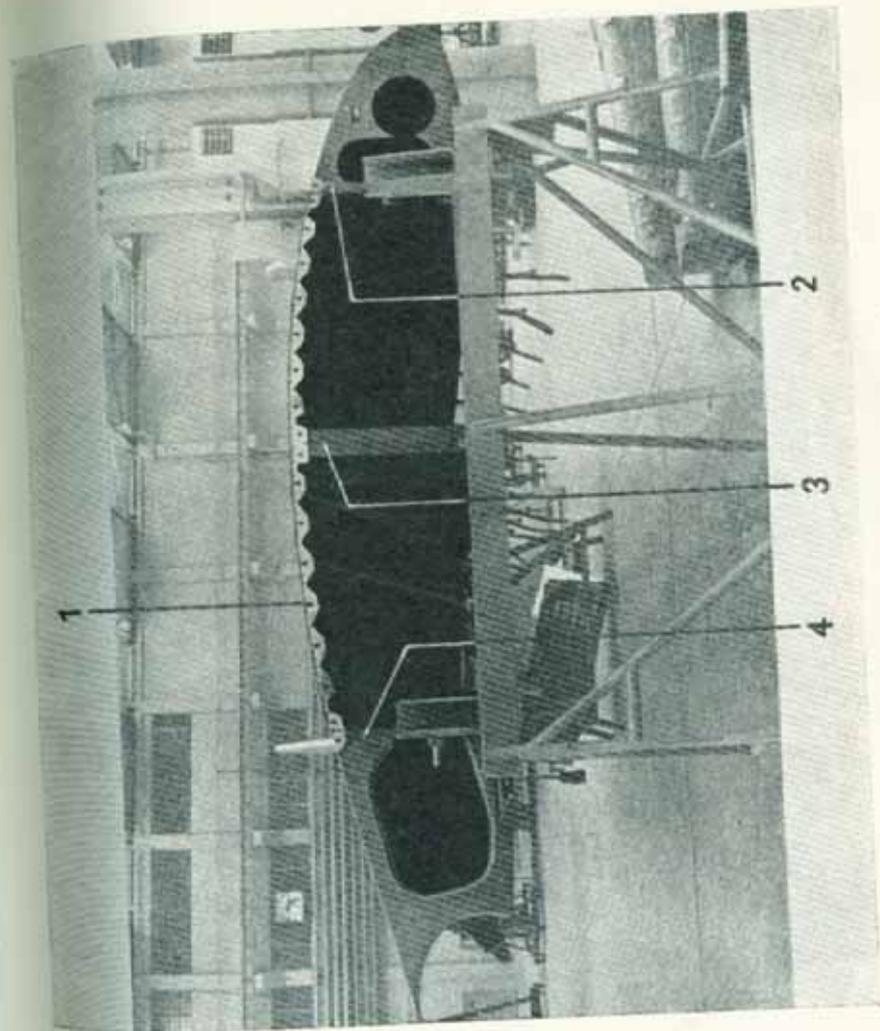


Abb. 6

**Abb. 7 Außentragfläche (rechts)**  
Pos. 1 Kraftstoffbehälter

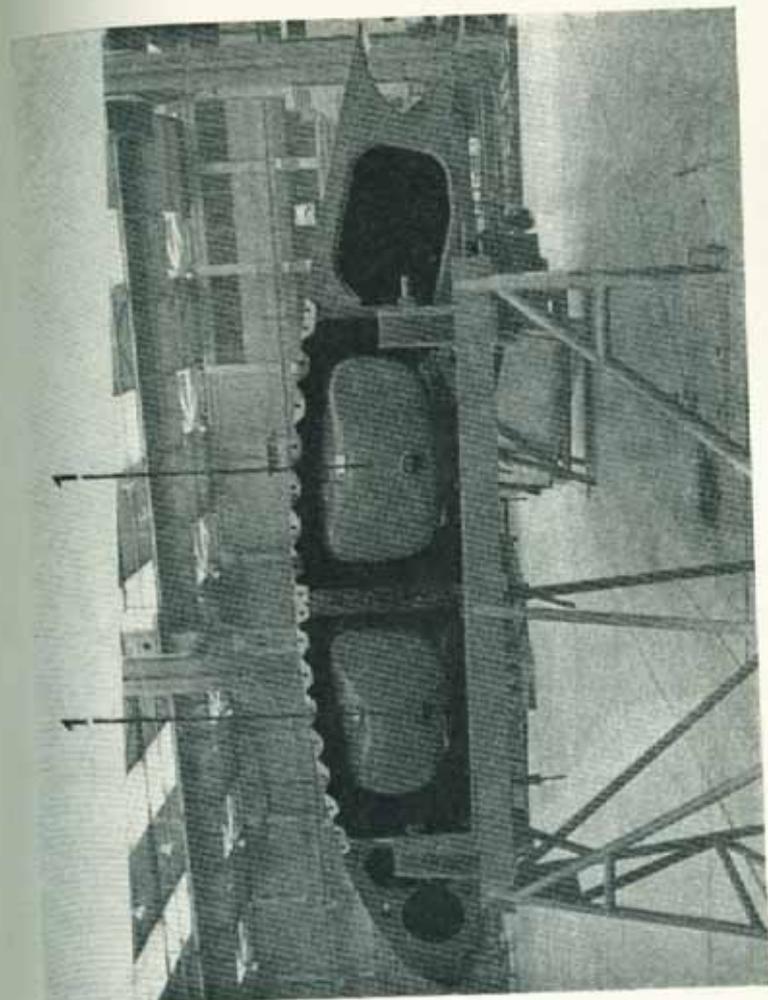


Abb. 7

**Abb. 8 Kraftstoffbehälter in der Außentragfläche**  
(Hautfelder abgenommen)  
Pos. 1 Kraftstoffbehälter

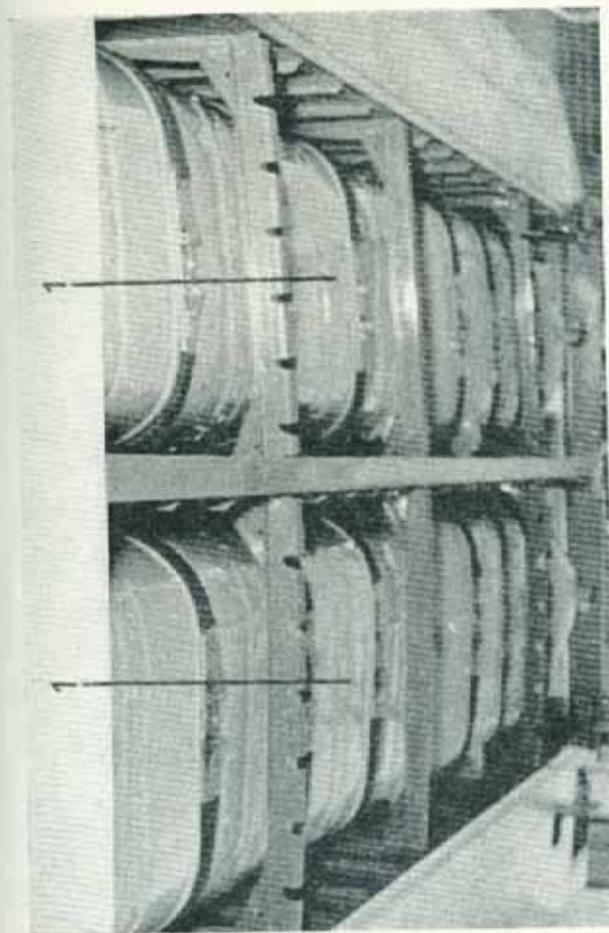


Abb. 8

**Abb. 9 Kraftstoffeinfüllung**  
Pos. 1 Einfüllstutzen der Kraftstoffbehälter

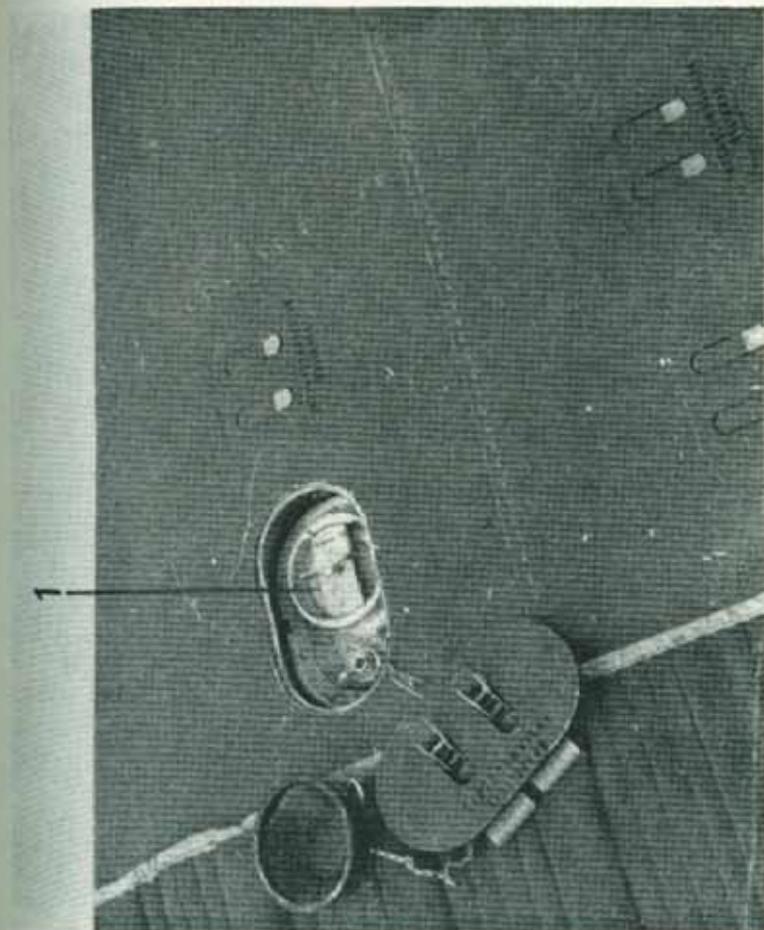


Abb. 9

**Abb. 10 Außentragfläche (rechts)**  
Pos. 1 Lagerungen für Landeklappen  
Pos. 2 Querruder

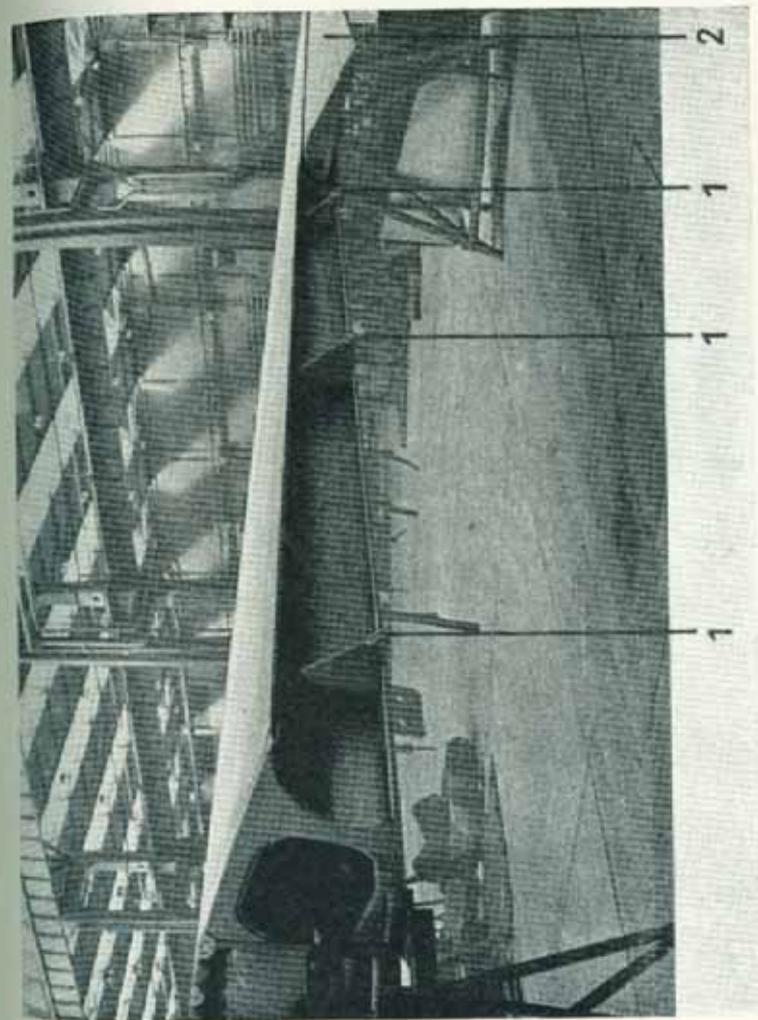


Abb. 10

**Abb. 11 Außentragfläche Endkappe (rechts)**

- Pos. 1 Tfa Endkappe
- Pos. 2 Positionslichter

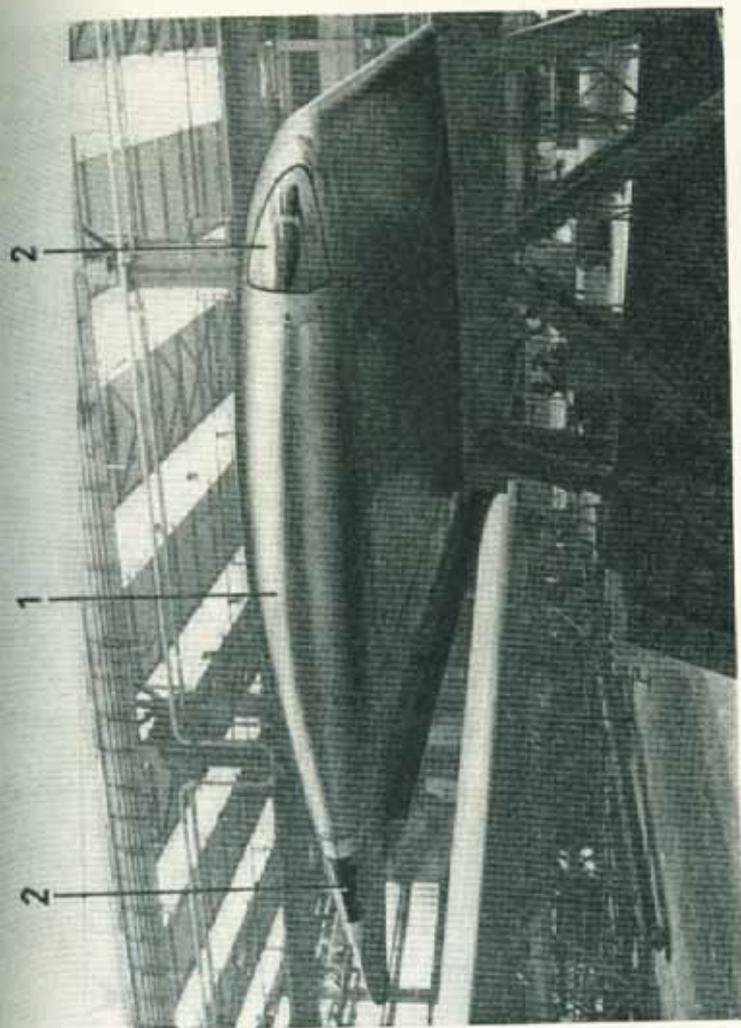


Abb. 11

# Inhaltsverzeichnis für das Kapitel LEITWERK — STEUERUNG

## 3

	Seite
<b>Das Leitwerk</b> .....	003
Einleitung .....	003
Die Höhenflosse .....	003
Das Höhenruder .....	004
Die Höhenrudertrimmklappe .....	004
Die Seitenflosse .....	004
Das Seitenruder .....	004
Das Seitenruder-Hilfsruder .....	005
Das Querruder .....	005
Die Querrudertrimmklappe .....	005
Die Landeklappe .....	005
<b>Die Steuerung (Doppelsteuerung)</b> .....	006
<b>Steuersäulen mit Steuerrädern</b> .....	006
<b>Steuerung des Höhenruders</b> .....	006
Seilführung .....	006
Höhenruderhebelwelle (im Rumpfende) .....	007
Höhenrudertrimmung .....	007
<b>Steuerung des Querruders</b> .....	008
Querrudertrimmung (nur im rechten Querruder) ..	008
<b>Steuerung des Seitenruders</b> .....	009
Seitenruderpedale .....	009
Seitenruderhebelwelle (Pilotenraum) .....	009
Seilführung .....	009
Arbeitsweise (Kinematik) des Seitenruders .....	010
a) bei kleinen Anstellwinkeln (geringe Steuerkraft) ..	010
b) bei großen Anstellwinkeln (große Steuerkraft) ..	011
Sicherungsvorrichtung der Seitensteuerung .....	011
Seitenruder-Hilfsruder .....	011
a) elektrische Betätigung (Trimmung) .....	011
b) Federsteuerung (Flettner-Ausgleich) .....	012

<b>Landeklappenbetätigung</b> .....	012
<b>Aus- und Einfahren der Landeklappen</b> .....	012
Ausfahren in Startstellung .....	012
Ausfahren in Landstellung .....	013
Einfahren .....	013
<b>Hauptfahrwerksbremsung</b> .....	013
Einleitung .....	013
Die Bremspedale .....	013
Bremsen und Manövrieren mit Normalhydraulik .....	014
Bremsen und Manövrieren mit Hydraulik-Handpumpe .....	014
Bremsen und Manövrieren mit Not-Preßluftanlage .....	014
A) Das Bremsen .....	014
B) Das Manövrieren .....	015
<b>Ruder- und Fahrwerksblockierungen im Stand</b> .....	015
Gemeinsame Blockierung der Ruder u. der Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke im Stand .....	015
A) Blockierung des Höhenruders .....	016
B) Blockierung des Seitenruders .....	016
C) Blockierung der Querruder .....	016
D) Blockierung der Hauptfahrwerksbremsen .....	016
Alleinblockierung der Doppelradbremsen d. Hauptfahrwerke im Stand .....	017
<b>Anhang</b> .....	017
<b>Übersicht der Ruder- und Trimmklappenausschläge</b> ..	017
<b>Seilvorspannung</b> (mit Diagramm) .....	018
<b>Verzeichnis der Abbildungen mit Schema</b> .....	021

## Das Leitwerk

### Einleitung

Das Leitwerk des Flugzeuges ist freitragend und mit tragender Beplankung ausgeführt (Abb. 1).

Die Konstruktionselemente der Höhen- und der Seitenflosse sind Träger, Stringer und Metallbeplankung.

Die Höhenflosse — in der Mitte teilbar — wird in das Rumpfenende eingeschoben und durch Bolzen und Stoßwinkel befestigt.

Die V-Stellung des Höhenleitwerkes beträgt  $4^\circ$ .

Die Seitenflosse ist mit dem Rumpf durch Schrauben und Nieten fest verbunden.

Das Höhenruder besteht aus zwei Hälften. Jede Höhenruderhälfte besitzt eine Trimmklappe.

Das Seitenruder ist mit einer Federtrimmklappe versehen.

Die Ruder haben aerodynamischen und Gewichts-Ausgleich.

Das Gerüst des gesamten Leitwerkes sowie die Verkleidung der Seiten- und der Höhenflosse bestehen aus Metall.

Die Ruder sind mit Stoff bespannt.

### Die Höhenflosse (Abb. 1 Pos. 1)

Die Höhenflosse besteht aus zwei Hälften, die in Mitte Flugzeug verbunden sind (Abb. 6 Pos. 5).

Jede Höhenflossenhälfte endet in einer nicht abnehmbaren Endkappe.

Die Längsversteifung einer Höhenflossenhälfte besteht aus 3 Trägern und 26 Stringern. Die Beplankung der Höhenflosse besteht aus Duraluminium.

Die Nase der Höhenflosse ist mit einer Warmluft-Enteisungsanlage ausgerüstet.

Am hinteren Träger der Höhenflosse sind 6 Lagerungen zur Aufhängung beider Höhenruderhälften angebracht.

Die Höhenflosse ist in das Rumpfenende eingeschoben und mit gebogenen Winkelprofilen befestigt, ein Schenkel ist auf die Beplankung und die

Gurte der Wurzelrippen der Höhenflosse genietet, der andere Schenkel ist mit den Stoßwinkeln des Rumpfes verbunden.

Zusätzlich ist die Höhenflosse am Spant (Nr. 48) des Rumpfes mit Stahlbolzen und mit Winkeln, die an den Stegen und Gurten des hinteren Trägers der Höhenflosse angebracht sind, befestigt.

Die Verbindung der Höhenflosse mit dem Rumpf ist beiderseits durch Übergangsverkleidungen überdeckt. Die Übergangsverkleidung wird an der Beplankung der Höhenflosse und an der Rumpfbeplankung mit Schrauben befestigt.

**Das Höhenruder** (Abb. 1 Pos. 2)

Das Höhenruder besteht aus zwei Hälften. Jede Hälfte ist aerodynamisch und statisch (100%) ausgeglichen.

Das Gerüst einer Ruderhälfte besteht aus einem Träger, 21 Rippen, einem Endkantenprofil und der Metallverkleidung der Nase. An der Nasenverkleidung befinden sich an zwei Stellen Ausschnitte für die Aufhängung des Ruders an den Halterungen der Höhenflosse.

Das Rudergerüst ist mit Stoff bespannt.

Jede Ruderhälfte hat eine Trimmklappe; diese ist von der Wurzelrippe bis zur Rippe Nr. 8 eingebaut. In diesem Bereich haben die Rippen verkürzte Endteile. An die verkürzten Rippen ist ein U-förmiges Profil genietet, an dem die Trimmklappe durch ein Gelenkscharnier befestigt ist.

**Die Höhenrudertrimmklappe** (Abb. 1 Pos. 3)

Die Trimmklappe selbst besteht aus einem Träger, aus Rippen und der Blechbeplankung.

**Die Seitenflosse** (Abb. 1 Pos. 4)

Die Seitenflosse ist mittels Schrauben und Nieten mit dem Rumpf fest verbunden. Sie besitzt oben und in der Mitte je eine Lagerung für das Seitenruder.

Der obere Teil der Seitenflosse, die Endkappe, ist nicht abnehmbar.

Das Längsgerüst der Seitenflosse besteht aus 3 Trägern, 22 Stringern und der tragenden Beplankung.

Das Quergerüst besteht aus 8 geprägten Rippen und einer Zusatzrippe, die zwischen dem mittleren und dem hinteren Träger an der Lagerung für die Aufhängung des Ruders eingesetzt ist.

Die Beplankung der Seitenflosse ist mit den Trägergurten, Stringern und Rippen vernietet.

Die Nase der Seitenflosse besitzt Warmluftent-eisung.

**Das Seitenruder** (Abb. 1 Pos. 5)

Die Konstruktion des Seitenruders gleicht im wesentlichen der des Höhenruders.

Das Rudergerüst besteht aus einem Träger in Form eines geprägten U-Profiles; 18 geprägten Rippen; 2 Versteifungsblechen, die den Wurzelquerschnitt verstärken; einem Endprofil; einem Hilfsträger zur Befesti-

gung des Hilfsruders; einem Rohr mit Stahlhülse; einem Doppelhebel; Lager und Spurlager.

Für den erforderlichen statischen Ausgleich ist in der Rudernase ein Ausgleichgewicht in Form eines Stahlstabes angebracht, der an die Nase angenietet wird. Zwischen den Rippen Nr. 8 und 13 befinden sich Ausgleichgewichte aus Gußeisen. Das Ruder ist dreimal gelagert und mit Stoff bespannt.

**Das Seitenruder-Hilfsruder** (Abb. 1 Pos. 6)

Das Hilfsruder des Seitenruders ist in 5 Stützen gelagert. Es besteht aus einem Träger (U-Profil) mit Rippen und der Metallbeplankung.

**Das Querruder**

Die Querruder sind als leicht abnehmbare Teile ausgeführt und werden an den Tragflächen mit je 5 Ösenbolzen aufgehängt.

Diese Bolzen sitzen in Lagerpunkten, welche mit dem Träger und mit den Rippen des Querruders vernietet sind. Von unten sind die Befestigungspunkte mit Kappen verdeckt. In den Ösen der Bolzen sind Kugellager eingepreßt.

Der aerodynamische Ausgleich des Querruders beträgt 28%; der gewichtsmäßige Ausgleich ist durch Anbringung von Gewichten aus Gußeisen in der Querrudernase erreicht.

Zur Befestigung der Bedienstangen sind am Querruder Lager angebracht. Das Gerüst des Querruders besteht aus einem U-Träger, 32 Rippen und einem Endkantenprofil.

Die Nase des Querruders wird mit Blech, das mit den Nasenrippen und den Trägergurten vernietet ist, verkleidet.

Das Querruder ist mit Stoff bespannt.

**Die Querrudertrimmklappe**

Am rechten Querruder befindet sich eine Trimmklappe, die aus einem Träger, Rippen und der Blechbeplankung besteht.

Zur Aufhängung der Trimmklappe ist am Querruder ein U-Profil (als Hilfsträger) angebracht.

Die Trimmklappe wird am oberen Gurt dieses Profils mit Scharnieren befestigt. Das elektrische Verstellaggregat (Abb. 7) der Trimmklappe ist in der Querrudernase angebracht; zu diesem ist der Zugang durch eine Luke von unten gewährleistet.

**Die Landeklappen**

Die beiden Landeklappen sind an je 5 Lagerungen der Tragfläche, die den Aufhängepunkten für die Querruder ähnlich sind, aufgehängt.

In den Ösen der Bolzen sind Kugellager eingepreßt.

Das stoffbespannte Gerüst einer Landeklappe besteht aus einem U-Träger, Rippen und einem Endkantenprofil.

Zur Abdichtung des Inneren der Landeklappen sind an den äußeren Stoßstangen Stoffhosen angebracht.

Die Landeklappen werden hydraulisch betätigt (siehe Abschnitt „Hydraulik“).

## Die Steuerung (Doppelsteuerung)

### Steuersäulen mit Steuerrädern (der Höhen- und Quersteuerung)

Das Flugzeug IL-14 P ist mit einer Doppelsteuerung ausgerüstet. Diese ermöglicht ein gleichzeitiges Steuern des ersten und des zweiten Piloten.

Außerdem besitzt das Flugzeug eine „Autopilotanlage“ (3-Achs-Steuerung, siehe Abschnitt „Ausrüstung“).

Die Hauptteile der Höhen- und der Quersteuerung sind die zwei Steuersäulen mit den Steuerrädern (Abb. 8 Pos. 1 und 2), deren Seilzüge und die Übertragungsteile zu den Rudern.

Die Steuersäulen und die Steuerräder sind aus Duralrohren und Elektron-Gußteilen gefertigt.

Die Höhensteuerung wird durch Ziehen und Drücken der Steuersäulen und die Quersteuerung durch Drehen der Steuerräder an den Steuersäulen vorgenommen.

Die beiden Steuersäulen sind durch die Steuersäulenwelle (unter dem Fußboden) direkt miteinander verbunden, während die beiden Steuerräder über die Steuerzüge miteinander verbunden sind.

Damit ist bei beiden Steuerungen gewährleistet, daß bei ihrer Betätigung die Steuerorgane beider Piloten gleiche Ausschläge aufweisen.

### Steuerung des Höhenruders

Die Kraftübertragung von den Steuersäulen zum Höhenruder erfolgt mittels Seilzügen und Stoßstangen.

#### Seilführung

Die zwei Steuerzüge sind als Doppelseilzüge mit 4 mm starkem Seil ausgeführt.

Der eine Doppelseilzug ist an der linken Steuersäule befestigt und führt über Seilrollen an den oberen Teil des Doppelhebels der Höhenruderhebelwelle im Rumpffende.

Der andere Doppelseilzug ist an einem nach unten ragenden Hebel der Steuersäulenwelle befestigt und führt über Seilrollen und über den unteren Zylinder der Rudermaschine des Autopiloten zum unteren Teil des Doppelhebels der Höhenruderhebelwelle im Rumpffende (siehe „Autopilot“).

### Höhenruderhebelwelle (im Rumpffende)

Die Höhenruderhebelwelle ist im Rumpffende zwischen den Spanten 47 und 48 eingebaut.

Diese Hebelwelle besteht aus einem — mit Lagerzapfen versehenen — Rohr, welches an den Rumpffseitenwänden drehbar gelagert ist.

In der Mitte dieser Welle befindet sich der Doppelhebel, welcher die Doppelseilzüge aufnimmt.

Rechts und links dieses Doppelhebels sind zwei nach oben ragende Hebel angebracht, an welchen die Stoßstangen zur Betätigung der beiden Höhenruderhälften angreifen.

Zur Einstellung der vorgeschriebenen Seilvorspannung ist in den Doppelseilzügen für jedes Seil ein Spansschloß eingebaut. Diese Spansschlösser werden nach der Einstellung mit Draht gesichert (siehe „Seilvorspannung“).

### Höhenrudertrimmung

Die Betätigung der Höhenrudertrimmklappe erfolgt mechanisch über ein Handrad und Seilzüge.

Von dem Handrad (Abb. 8 Pos. 5 und Abb. 10 Pos. 1) — an der linken Seite des Bedienpultes der Piloten — führen über Seilrollen zwei einfache, sich im Rumpffende nach den beiden Höhenruderhälften gabelnde, 2 mm starke Seilzüge zu Seiltrommeln an der linken und rechten Hälfte des Höhenruders.

Diese zwei Trommeln sind mit Trapezgewinde versehen und dienen als Mutter für die Verstellspindel.

Beim Drehen der Trommeln werden die Spindeln verstellt und übertragen die Bewegung über je einen Hebel und eine Stoßstange auf die zwei Trimmklappen der Höhenruder.

Zur Begrenzung der Trimmklappenausschläge sind an den Seilzügen Anschläge vorgesehen.

Bei einer Drehung des Handrades (Abb. 11 Pos. 1) nach vorn (Richtung kopflastig) schlagen die Höhenrudertrimmklappen nach oben, bei einer Drehung nach hinten (Richtung schwanzlastig) schlagen sie nach unten aus.

Die Größe des Trimmklappenausschlags ist auf der Skala (Abb. 11 Pos. 1) für Trimmklappenbetätigung neben dem Handrad auf dem Bedienpult der Piloten zu ersehen.

Des weiteren befindet sich auf dem Bedienpult der Piloten eine grüne Signallampe (Abb. 8 Pos. 6); diese leuchtet bei der Mittelstellung der Höhenrudertrimmung auf.

### Steuerung des Querruders

Die Kraftübertragung von den zwei Steuerrädern der Steuersäulen zu den Querrudern erfolgt mittels Gelenkketten, Seilen und Stoßstangen. Von jedem Steuerrad führen zwei Steuerzüge zu den Steuerungselementen der Quersteuerung.

Diese Steuerzüge sind innerhalb jeder Steuersäule an eine Gelenkkette angeschlossen, welche über ein Zahnrad des Steuerrades angetrieben wird.

An den Enden der Gelenkkette sind Anschläge angebracht, welche die Drehung des Steuerrades auf  $170^\circ$  nach jeder Seite begrenzen.

Von jedem Steuerrad führt eines der beiden 5 mm starken Seile über Seilrollen nach dem mittleren Zylinder der Rudermaschine des Autopiloten (siehe „Autopilot“).

Die beiden anderen Seile jedes Steuerrades führen über Seilrollen zu der Querrudersteuerungstrommel, treiben diese an und enden an der anderen Seite des mittleren Zylinders der Rudermaschine.

Über die Querrudersteuerungstrommel läuft je ein Seilzug der linken und rechten Querruderbetätigung.

Diese Seilzüge kommen über Seilrollen — von den inneren Seilsegmenten der Querrudersteuerung der linken und rechten Tragfläche —, gehen über die Querrudersteuerungstrommel und führen wieder zu den inneren Seilsegmenten zurück.

Die äußeren Seilsegmente der Querruder sind über je einen 4 mm starken Seilzug mit den beiden inneren verbunden.

Von den inneren und äußeren Seilsegmenten jeder Tragfläche führen Stoßstangen zu den Querrudern.

### Querrudertrimmung (nur im rechten Querruder)

Die Querrudertrimmklappe befindet sich im rechten Querruder und wird von einem elektrischen Verstellaggregat angetrieben.

Der elektrische Antrieb befindet sich in der Nase des rechten Querruders und ist durch eine Luke von unten zu erreichen (Abb. 7 Pos. 1). Das Aggregat besitzt eine Verstellspindel, welche aus- und eingefahren werden kann. Der Hub derselben wird über einen Winkelhebel und eine Stoßstange auf die Trimmklappe übertragen.

Auf dem Bedienpult der Piloten befinden sich ein Kippschalter (Abb. 11 Pos. 4) für die elektrische Verstellung der Trimmklappe und eine grüne Signallampe (Abb. 11 Pos. 5), welche bei der Mittelstellung der Trimmklappe aufleuchtet.

Beim Schalten des Kippschalters nach rechts (Trimmklappenausschlag nach unten) erfolgt eine Neigung des Flugzeuges nach rechts; beim Schalten nach links (Trimmklappenausschlag nach oben) erfolgt eine Neigung des Flugzeuges nach links.

### Steuerung des Seitenruders

#### Seitenruderpedale

Die Seitenruderpedale (Abb. 8 Pos. 3; Abb. 9 Pos. 2 und 3) sind paarweise an einer Welle (am Spant 4) angeordnet und ermöglichen ein gleichzeitiges Steuern des ersten und zweiten Piloten.

Von jedem Pedalpaar führen zwei Stoßstangen nach unten — durch den Fußboden hindurch — an je einen Doppelhebel der Seitenruderhebelwelle (zwischen Spant 4 und 5).

Durch diese Anordnung ist gewährleistet, daß bei Betätigung des einen Pedalpaars das andere die gleichen Ausschläge ausführt.

(Die Seitenruderhebelwelle weist noch einen weiteren Doppelhebel auf, an welchem die Doppelseilzüge der Seitensteuerung angeschlossen sind. Außerdem hat sie eine Hebel-Gestänge-Verbindung zum Manövrierventil für Preßluft-Notmanövrieren [s. Abschnitt „Hydraulik“].)

Jedes Seitenruderpedal kann mit Hilfe eines Verstellhebels (Abb. 9 Pos. 4) entsprechend der Körpergröße des Piloten verstellt werden. Dazu ist es erforderlich, den Verstellhebel zu drücken, worauf das Pedal in drei verschiedene Stellungen eingerastet werden kann.

Die Kraftübertragung von den Seitenruderpedalen erfolgt durch die bereits erwähnten Stoßstangen, die Seitenruderhebelwelle und die Doppelseilzüge nach dem Doppelhebel des Seitenruders.

#### Seitenruderhebelwelle (Pilotenraum)

Die Seitenruderhebelwelle ist im Rumpfbug zwischen Spant 4 und 5 eingebaut.

Diese besteht aus einem — mit zwei Lagerzapfen versehenen — Rohr, welches an den Rumpfsseitenwänden drehbar gelagert ist.

Auf dem Rohr sind drei Doppelhebel angebracht.

Die beiden äußeren davon nehmen die Stoßstangen von den Fußpedalen auf, während an dem mittleren Doppelhebel die Doppelseilzüge befestigt sind.

Links außen befindet sich ein Winkelhebel mit Gestänge zum Notmanövrierventil (Preßluft-Notmanövrieren).

#### Seilführung

Die zwei Steuerzüge sind als Doppelseilzüge aus 5 mm starken Seilen ausgeführt.

Der eine Doppelseilzug ist an dem oberen Teil des mittleren Doppelhebels der Seitenruderhebelwelle befestigt und führt über Seilrollen und über den oberen Zylinder der Rudermaschine des Autopiloten an den rechten Teil des Doppelhebels des Seitenruders (siehe „Autopilot“).

Der andere Doppelseilzug ist an dem unteren Teil des mittleren Doppelhebels der Seitenruderhebelwelle befestigt und führt über Seilrollen an den linken Teil des Doppelhebels des Seitenruders.

Zur Einstellung der vorgeschriebenen Seilvorspannung ist in den Doppelseilzügen für jedes Seil ein Spannschloß eingebaut. Diese Spannschlösser werden nach der Einstellung mit Draht gesichert (siehe „Seilvorspannung“).

### Arbeitsweise (Kinematik) des Seitenruders

Um die Ruderkräfte, besonders bei großem Anstellwinkel des Seitenruders, zu verkleinern, arbeitet das Hilfsruder desselben als Flettner-Ausgleich.

Wenn die aufzuwendende Kraft an den Seitenruderpedalen 13,5 kg übersteigt, so spricht eine Federsteuerung an und verstellt über ein Gestänge das Hilfsruder des Seitenruders. (Unabhängig davon kann letzteres durch ein elektrisches Verstellaggregat als Trimmklappe verstellt werden. Siehe „Elektrische Trimmklappenbetätigung“.)

#### a) Arbeitsweise bei kleinen Anstellwinkeln des Seitenruders (geringe Steuerkraft)

Der Doppelhebel (Abb. 5 Pos. 6; Abb. 4 Pos. 5) — welcher lose auf der Seitenruderwelle (Abb. 4 und 5 Pos. 2) sitzt — wird von den Steuerzügen bewegt.

Diese Bewegungskraft wird über ein Verbindungsstück (Abb. 5 Pos. 9) auf einen Winkelhebel (Abb. 5 Pos. 8) sowie auf eine an diesem befestigte Feder (Abb. 5 Pos. 10) — welche mit ihrem anderen Ende mit dem Seitenruder verbunden ist — übertragen.

Der Winkelhebel ist drehbar an einer — an der Seitenruderwelle angeschraubten — Lagerung (Abb. 5 Pos. 5) befestigt. Somit besteht zwischen dem Lager des Winkelhebels und dem Seitenruder eine starre Verbindung.

Bei geringen Ruderkräften (kleiner Anstellwinkel) wird die Feder (Abb. 5 Pos. 10) der mechanischen Federsteuerung der Seitenruderttrimmklappe weder gedehnt noch zusammengedrückt.

Der Winkelhebel (Abb. 5 Pos. 8) bleibt in Ruhestellung, so daß die obenerwähnte Verbindung als starr zu bezeichnen ist und das Seitenruder die gleichen Ausschläge wie der Doppelhebel ausführt.

#### b) Arbeitsweise bei großen Anstellwinkeln des Seitenruders (große Steuerkraft)

Wenn die an dem Doppelhebel (Abb. 5 Pos. 6) angreifende Kraft 23,4 kg (entspricht einer Pedalkraft von 13,5 kg) übersteigt, so ist die Verbindung des Doppelhebels mit der Seitenruderwelle (Abb. 5 Pos. 2) und damit mit dem Seitenruder (Abb. 5 Pos. 1) nicht mehr als starr zu bezeichnen, da jetzt die Feder (Abb. 5 Pos. 10) anspricht (sich dehnt bzw. zusammenpreßt).

Durch die dadurch erfolgende Drehung des Winkelhebels (Abb. 5 Pos. 8) wird eine an diesem angreifende Stoßstange (Abb. 5 Pos. 11) bewegt und bewirkt einen Ausschlag des Seitenruder-Hilfsruders als Flettner-Ausgleich (unabhängig von der Einstellung durch das elektrische Verstellaggregat als Trimmklappe).

Beim Zurückgehen der Ruderkräfte stellt sich das Hilfsruder wieder in die Stellung, in welche es durch das elektrische Trimmaggregat eingestellt war.

### Sicherungsvorrichtung der Seitensteuerung

Um bei einem etwaigen Bruch der mechanischen Federsteuerung oder eines ihrer Verbindungsteile das Seitenruder betätigen zu können, greift eine Nocke der Winkelhebellagerung an der Seitenruderwelle (Abb. 4 Pos. 7) in eine Nut des Doppelhebels (Abb. 4 Pos. 5) ein. Diese Nocke bewegt sich so in der Nut des Doppelhebels, daß bei voller Durchfederung der Feder (Abb. 5 Pos. 10) noch ein Spiel von 0,2 mm besteht.

Erst bei Bruch eines der beschriebenen Verbindungsteile kommt die Nocke zum Anliegen bzw. zur Wirksamkeit.

### Seitenruder-Hilfsruder

Das Seitenruder-Hilfsruder (Abb. 1 Pos. 6) kann mit einem elektrischen Verstellaggregat von Hand als Trimmklappe verstellt werden. Des weiteren ist am Seitenruder eine mechanische Federsteuerung angebaut, welche das Hilfsruder steuerkraftabhängig (zusätzlich zum elektrischen Verstellaggregat) als Flettner-Ausgleich anstellt (siehe Abschnitt „Arbeitsweise des Seitenruders“).

#### a) Elektrische Betätigung des Hilfsruders als Trimmklappe.

Das elektrische Verstellaggregat für die Seitenruder-Trimmkappe ist in der Nase des Seitenruders (Abb. 3 Pos. 1) eingebaut.

Das Aggregat besitzt eine Verstellspindel, welche aus- und eingefahren werden kann. Dieser Spindelhub wird über Winkelhebel und Stoßstangen so auf die Seitenruder-Trimmkappe übertragen,

daß die mechanische Federsteuerung unabhängig von dieser Einstellung arbeiten kann.

Auf dem Bedienpult der Piloten befinden sich ein Kippschalter (Abb. 11 Pos. 2) für die elektrische Verstellung der Trimmklappe und eine grüne Signallampe (Abb. 11 Pos. 3), welche bei der Mittelstellung der Trimmklappe aufleuchtet.

Beim Schalten des Kippschalters nach links erfolgt eine Drehung des Flugzeuges nach links, während die Trimmklappe nach rechts ausschlägt. Beim Schalten des Kippschalters nach rechts erfolgt eine Drehung des Flugzeuges nach rechts.

#### b) Federsteuerung des Hilfsruders als Flettner-Ausgleich

Die Federsteuerung des Seitenruder-Hilfsruders tritt dann in Funktion, wenn die Steuerkräfte der Seitenruderpedale 13,5 kg übersteigen. Dies ist hauptsächlich bei großen Anstellwinkeln des Seitenruders der Fall.

Die Federsteuerung arbeitet unabhängig von der elektrischen Verstellung der Seitenruder-Trimmklappe (siehe Abschnitt „Arbeitsweise des Seitenruders“).

## Landeklappenbetätigung

Die Landeklappenverstellung erfolgt hydraulisch über das Bordhydrauliknetz.

Der Bedienhebel für die Landeklappenbetätigung befindet sich rechts auf der Frontseite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 8 Pos. 11).

Bei Ausfall der zwei Hydraulik-Zahnradpumpen können die Landeklappen durch die Handpumpe des Hydraulik-Notaggregates (im Funkerraum) über das Hydraulikhauptnetz betätigt werden.

Die Landeklappen werden von der hydraulischen Einziehstrebe über Gelenkhebel und Stoßstangen ein- und ausgefahren (siehe auch Kapitel „Hydraulik“)

Die Stellung der Landeklappen wird von einem elektrischen Stellungsgeber auf die Stellungsanzeige in der Gerätetafel der Piloten übertragen.

### Aus- und Einfahren der Landeklappen

#### Ausfahren der Landeklappen in Startstellung ( $17^\circ \pm 2^\circ$ )

1. Die Sperrvorrichtung des Landeklappenbedienhebels lösen (Sicherungsmuffe zurückschieben und um  $90^\circ$  drehen).

2. Bedienhebel entsichern, in Stellung „Ausgefahren“ legen und den Stellungsanzeiger der Landeklappen beobachten.
3. Wenn der Anzeiger den gewünschten Anstellwinkelerreicht hat, ist der Bedienhebel in die Mittelstellung zu bringen.

#### Ausfahren der Landeklappen in Landstellung ( $45^\circ \pm 2^\circ$ )

1. Die Sperrvorrichtung des Landeklappenbedienhebels lösen (Sicherungsmuffe zurückschieben und um  $90^\circ$  drehen).
2. Landeklappenbedienhebel entsichern, in die Stellung „Ausgefahren“ legen und in dieser belassen.

#### Einfahren der Landeklappen

1. Landeklappenbedienhebel entsichern und in Stellung „Eingefahren“ legen. (Abb. 8 Pos. 11).
2. Die Sicherungsmuffe der Sperrvorrichtung um  $90^\circ$  drehen.
3. Prüfen, ob die Landeklappen eingefahren sind (der Stellungsanzeiger auf der Gerätetafel der Piloten muß auf Null stehen). Der Bedienhebel ist in der Stellung „Eingefahren“ zu belassen.

**Achtung!** Die Landeklappen müssen vor Erreichung einer Geschwindigkeit von 290 km/h eingefahren sein und dürfen bei Geschwindigkeiten über 290 km/h keinesfalls ausgefahren werden.

## Hauptfahrwerksbremsung

### Einführung

Die Bremsung der Doppelräder der Hauptfahrwerke erfolgt normal hydraulisch, sie kann jedoch bei Gesamtausfall der Hydraulikanlage durch eine eigene Not-Preßluftanlage betätigt werden.

### Die Bremspedale

Die beiden Bremspedalpaare zur Bremsung der Hauptfahrwerke sind über den Seitenruderpedalpaaren des ersten und zweiten Piloten angeordnet.

Durch Treten der Bremspedale werden die hydraulischen Bremsventile verstellt, so daß der Bremsvorgang erfolgt (siehe Kapitel „Hydraulik“).  
**Achtung!** Die Bremsung darf nicht gleichzeitig von beiden Piloten vorgenommen werden.

Beim Treten der rechten Bremspedale werden die Doppelräder des rechten Hauptfahrwerkes, beim Treten der linken Bremspedale werden die Doppelräder des linken Hauptfahrwerkes gebremst.

### Bremsen und Manövrieren mit Normalhydraulik

Gebremst bzw. manövriert wird, indem man entweder mehrmals kurzzeitig (pulsierend) oder stetig beide Bremspedale bzw. zum Manövrieren nur das linke oder rechte Bremspedal eines Pedalpaars tritt. Ein stetiges Treten der Bremspedale ist wirkungsvoller.

Bei der Betätigung der Bremsen ist auf den Druck des Hydraulikdruckspeichers für Bremsung zu achten.

Der Druck desselben sowie der Druck in den Hydraulik-Bremsleitungen wird durch Manometer — im linken Seitenteil der Gerätetafel der Piloten — angezeigt.

Der Normaldruck des Hydraulikdruckspeichers für Bremsen beträgt  $110 \pm 10 \text{ kg/cm}^2$ .

Bei völliger Bremsung der Doppelräder herrscht in den Hydraulik-Bremsleitungen der Hauptfahrwerke ein Druck von  $32 \pm 2 \text{ kg/cm}^2$ .

Wenn der Gesamtdruck bis auf  $45 \text{ kg/cm}^2$  zurückgegangen ist, so ist der Hydraulikdruckspeicher für Bremsung vollständig leer, und das weitere Bremsen muß mittels der Not-Preßluftanlage für Bremsung der Hauptfahrwerke erfolgen (siehe unten).

### Bremsen und Manövrieren mit Hydraulik-Handpumpe

Bei drucklosem aber funktionsfähigem Hauptnetz kann durch Betätigung der Hydraulik-Handpumpe — am Hydraulik-Notaggregat im Funkerraum — über das Hydraulik-Hauptnetz in oben beschriebener Form die Bremsung vorgenommen werden.

(Bei Ausfall des Hydraulik-Hauptnetzes ist es erforderlich, die Not-Preßluftanlage für Bremsung der Hauptfahrwerke zu benutzen.)

### Bremsen und Manövrieren mit Not-Preßluftanlage

#### A) Das Bremsen

Das Bremsen beider Hauptfahrwerke durch die Not-Preßluftanlage erfolgt durch Betätigung des Not-Bremsventils (Abb. 8 Pos. 9) auf der Frontseite des Bedienpultes der Piloten, ohne daß die Bremspedale getreten werden.

Der Hebel des Not-Bremsventils\*) wird nach unten gedrückt, wodurch beide Hauptfahrwerke gleichzeitig gebremst werden.

#### B) Das Manövrieren

Das Manövrieren wird durch Betätigung eines Seitenruderpedals (Abb. 9 Pos. 2 und 3) bei laufendem Drücken des Not-Bremsventils (Abb. 8 Pos. 9) vorgenommen; dadurch erfolgt eine einseitige Bremsung.

Beim Treten der rechten Seitenruderpedale wird automatisch — über das Not-Manövrierventil — die Doppelradbremse des linken Hauptfahrwerkes entbremst, und das Flugzeug dreht nach rechts.

Bei Betätigung der linken Seitenruderpedale erfolgt eine Drehung des Flugzeuges nach links.

Um die Bremsen beider Hauptfahrwerke zu lösen, ist es erforderlich, das Not-Bremsventil (Abb. 8 Pos. 9) anzuheben; dabei entweicht die Preßluft aus dem Not-Bremsventil und den Druckabbauventilen ins Freie (siehe Kapitel „Hydraulik“).

Die Not-Preßluftflasche für die Bremsung der Doppelräder der Hauptfahrwerke (Maximaldruck von  $150 \text{ kg/cm}^2$ ) hat ein Volumen von 3 Litern.

\*) Dieser Hebel darf nur durch einen dünnen Faden plombiert sein!

## Ruder- und Fahrwerksblockierungen am Stand

### Gemeinsame Blockierung der Ruder und der Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke am Stand

Der Bedienhebel für gemeinsames Blockieren der Ruder und der Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke befindet sich an der rechten Seite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 8 Pos. 8).

**Achtung!** Die Blockierung darf nur am Stand benutzt werden.

Vor dem Betätigen dieses Bedienhebels ist folgendes vorzunehmen:

1. Das Höhenruder, durch Drücken der Steuersäule bis zum Anschlag, nach unten ausschlagen.
2. Das Seitenruder in Mittelstellung bringen.
3. Die Querruder in Mittelstellung bringen.

Beim Anheben des Bedienhebels (Abb. 8 Pos. 8) werden folgende Teile blockiert:

- A) das Höhenruder
- B) das Seitenruder
- C) die Querruder
- D) die Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke.

### A) Blockierung des Höhenruders (gemeinsame Blockierung)

Die vom Bedienpult der Piloten kommenden zwei Seilzüge greifen an einem Doppelhebel der Höhenruderfeststellvorrichtung (am Spant 47) an.

Diese Vorrichtung ist so konstruiert, daß sie bei ganz nach unten ausgeschlagenem Höhenruder (Steuersäule bis zum Anschlag gedrückt) einen Bolzen des Arretierungshebels, welcher an der Höhenruderhebelwelle befestigt ist, aufnimmt.

Beim Betätigen des Bedienhebels (Abb. 8 Pos. 8) — am Bedienpult der Piloten rechts — wird diese Feststellvorrichtung wirksam.

### B) Blockierung des Seitenruders (gemeinsame Blockierung)

Die vom Bedienpult der Piloten kommenden zwei Seilzüge greifen an einem Doppelhebel der Seitenruderfeststellvorrichtung an und bewegen über Winkelhebel eine Blockierungsnocke.

Ein Blockierungsbügel mit Aussparung, welcher an den Augen der Lagerung des Winkelhebels (Abb. 4 Pos. 7) — an der Seitenruderwelle — befestigt ist, läuft in der Seitenruderfeststellvorrichtung.

Bei Betätigung des Bedienhebels (Abb. 8 Pos. 8) — am Bedienpult der Piloten rechts — greift bei Mittelstellung des Seitenruders die Blockierungsnocke der Seitenruderfeststellvorrichtung in die Aussparung des Blockierungsbügel ein und blockiert das Seitenruder.

### C) Blockierung der Querruder (gemeinsame Blockierung)

Die vom Bedienpult der Piloten kommenden zwei Seilzüge greifen an einem Doppelhebel der Querruderfeststellvorrichtung an und betätigen eine Blockierungsnocke.

In der Querrudersteuerungstrommel ist eine Aussparung angebracht, in welche — bei Mittelstellung der Querruder — diese Blockierungsnocke beim Betätigen des Bedienhebels (Abb. 8 Pos. 8) — am Bedienpult der Piloten rechts — eingreift und die Querruder blockiert.

### D) Blockierung der Hauptfahrwerksbremsen beim Ruderblockieren (gemeinsame Blockierung)

Beim Betätigen des Bedienhebels (Abb. 8 Pos. 8) — am Bedienpult der Piloten rechts — bewegt dessen Welle eine Stoßstange und damit über Hebelgelenke einen Blockierungshebel an die hydraulischen Bremsventile.

Dieser Blockierungshebel betätigt die Bremsventile so, als ob beide Bremspedale getreten würden.

Dadurch wird das Bremsen bzw. Blockieren der Doppelräder der Hauptfahrwerke erreicht.

### Alleinblockierung der Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke am Stand

Der Bedienhebel für die alleinige Blockierung der Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke befindet sich auf der linken Seite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 8 Pos. 7).

Beim Hochziehen dieses Bedienhebels werden nur die Bremsen beider Hauptfahrwerke blockiert (siehe auch „Betätigen der Hauptfahrwerksbremsen beim Ruderblockieren“).

## ANHANG

### Übersicht der Ruder- und Trimmklappenausschläge

Benennung der Steuerorgane	Ausschläge in Grad		Ausschläge in mm	
	nach oben	nach unten	nach oben	nach unten
Höhenruder (gemessen am Punkt 19)	30° — 1°	17° — 1°	280 — 9	160 — 9
Höhenrudertrimmklappe (gemessen am Punkt 18)	nach oben 10° ± 2°	nach unten 17° ± 2°	nach oben 32 ± 6	nach unten 55 ± 6
Seitenruder (gemessen am Punkt 21)	nach rechts 25° ± 1°	nach links 25° ± 1°	nach rechts 597 ± 23	nach links 597 ± 23
Seitenruder-Trimmklappe elektr. verstellt, (gemessen am Punkt 22)	nach rechts 9° ± 30'	nach links 9° ± 30'	nach rechts 31 ± 1	nach links 31 ± 1
Seitenruder-Flettner-Ausgleich, durch Federsteuerung verstellt, (gemessen am Punkt 22)	nach rechts 14° 30' ± 30'	nach links 14° 30' ± 30'	nach rechts 50 ± 2	nach links 50 ± 2
Querruder (Messung am Punkt 13)	nach oben 23° ± 1° 30'	nach unten 14° ± 1°	nach oben 206 ± 13	nach unten 126 ± 9
Querrudertrimmklappe (am Punkt 13 gemessen)	nach oben 18° 30' — 1°	nach unten 18° 30' — 1°	nach oben 45,8 — 2,5	nach unten 45,8 — 2,5
Landeklappen	Landstellung	nach unten 45° ± 2°		nach unten 730 ± 30
	Startstellung		17° ± 2°	282 ± 33

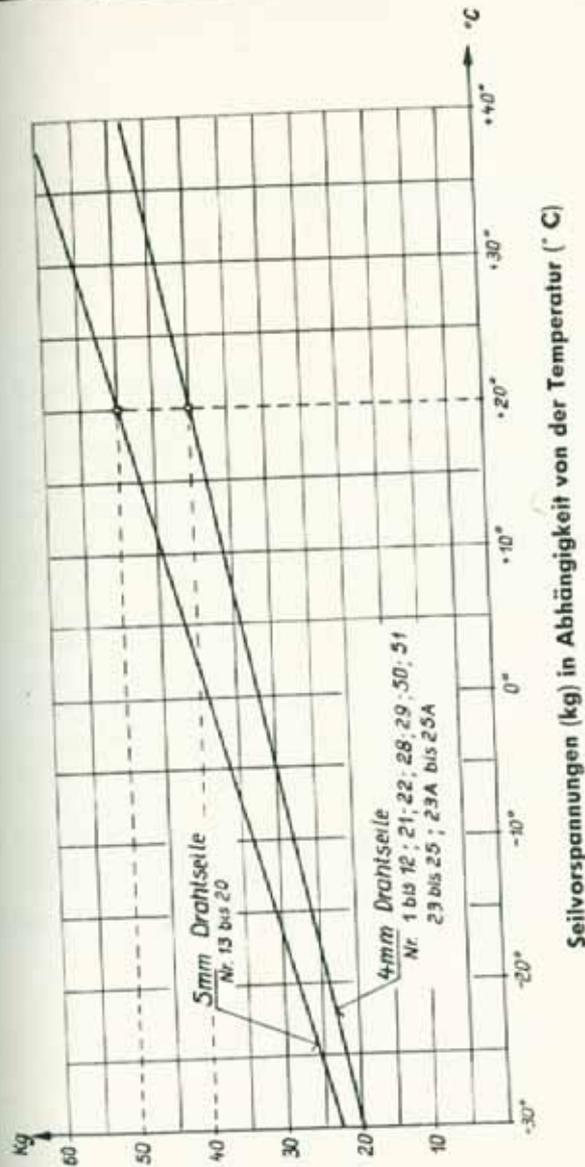
## Seilvorspannung

Jedes Steuerseil ist durch eine Zahl gekennzeichnet (Blechschildchen). Mit dem in jedem Seilzug eingefügten Spansschloß werden folgende Seilvorspannungen eingestellt:

- (Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Temperatur von 20° C.)
- |   |       |
|---|-------|
| Die 4 mm starken Seile der Höhensteuerung<br>(Nr. 1; 2; 3; 4; 5; 6)                           | 40 kg |
| Die 4 mm starken Seile der Seitensteuerung<br>(Nr. 23; 24; 25; 23 A; 24 A; 25 A)              | 40 kg |
| Die 4 mm starken Seile der Quersteuerung<br>(Nr. 7; 8; 9; 10; 11; 12; 21; 22; 28; 29; 50; 51) | 40 kg |
| Die 5 mm starken Seile der Quersteuerung<br>(Nr. 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20)              | 50 kg |
| Die 2 mm starken Seile der Höhenrudertrimmung<br>(Nr. 31; 32)                                 | 20 kg |

(Diese Zahlen stimmen mit den auf den Konstruktionszeichnungen und nebenstehendem Schema angegebenen Zahlen überein.)

Die Spansschlösser sind so einzustellen, daß die Gabelschrauben derselben drei Gänge Reserve aufweisen.



**Verzeichnis der Abbildungen mit Schema  
„Leitwerk – Steuerung“**

	Seite
Abb. 1 Leitwerk	023
Abb. 2 Einbau des Seitenruders	025
Abb. 3 Seitenruder mit elektrischer Verstellung des Hilfsruders als Trimmklappe	027
Abb. 4 Seitenruderbetätigungsmechanismus mit Federsteuerung für Seitenruder-Hilfsruder (Ansicht von vorn)	029
Abb. 5 Seitenruderbetätigungsmechanismus mit Federsteuerung für Seitenruder-Hilfsruder (Ansicht von rückwärts)	031
Abb. 6 Lagerung des Seitenruders und Einbau der Höhenflosse im Rumpfe	033
Abb. 7 Elektrisches Verstellaggregat für Querruder- trimmklappe (rechtes Querruder)	035
Abb. 8 Steuerungsübersicht (Pilotenraum)	037
Abb. 9 Seitensteuerung und Hauptfahrwerksbremsung (linke Seite)	039
Abb. 10 Bedienpult der Piloten (Ansicht von links)	041
Abb. 11 Bedienpult der Piloten (Ansicht von oben)	043
Schema der Steuerung und Trimmung Nr. 22.01–10	

Abb. 1 Leitwerk

- Pos. 1 Höhenflosse
- Pos. 2 Höhenruder
- Pos. 3 Höhenrudertrimmklappe
- Pos. 4 Seitenflosse
- Pos. 5 Seitenruder
- Pos. 6 Seitenruder-Hilfsruder

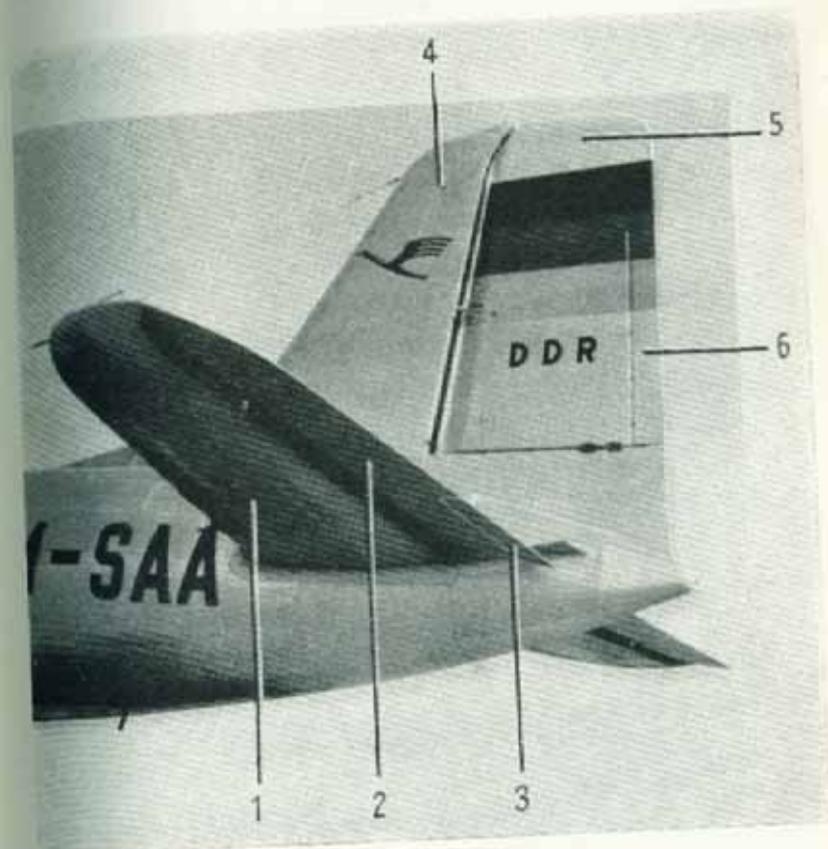
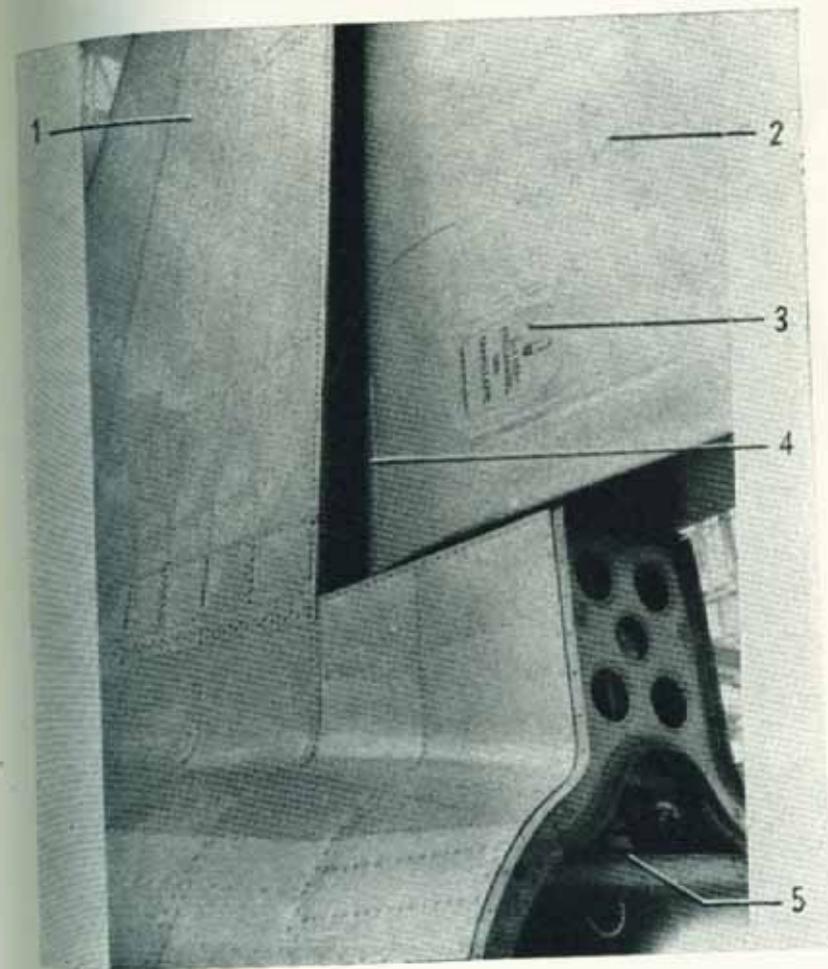


Abb. 1



**Abb. 2 Einbau des Seitenruders**

- Pos. 1 Seitenflosse
- Pos. 2 Seitenruder
- Pos. 3 Kontrollklappe für Seitenruder-Hilfsruder-Gestänge
- Pos. 4 Abnehmbare Nasenverkleidungen des Seitenruders
- Pos. 5 Traverse mit Lagerung des Seitenruders

Abb. 2

**Abb. 3 Seitenruder mit elektrischer Verstellung des Hilfsruders als Trimmklappe**

- Pos. 1 Elektr. Verstellaggregat für Seitenruder-Trimmklappe  
 Pos. 2 Kontrollklappe für Seitenruder-Hilfsruder-Gestänge  
 Pos. 3 Seitenruderwelle  
 Pos. 4 Stoßstange für Seitenruder-Hilfsruderbetätigung (mechanische Federsteuerung)

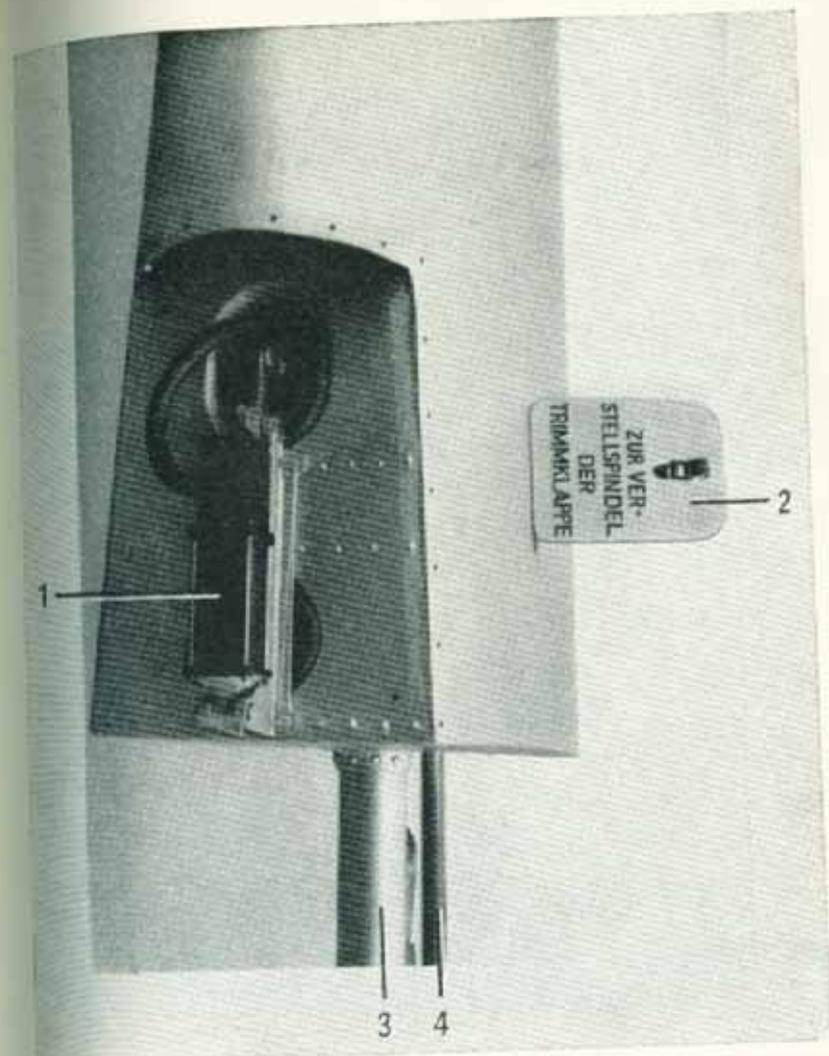


Abb. 3

**Abb. 4 Seitenruderbetätigungsmechanismus mit Federsteuerung für Seitenruder-Hilfsruder (Ansicht von vorn)**

- Pos. 1 Seitenruder
- Pos. 2 Seitenruderwelle
- Pos. 3 Seitenruderwellenlagerung
- Pos. 4 Spurlager der Seitenruderwelle
- Pos. 5 Seitenruderdoppelhebel mit Sicherungsnut
- Pos. 6 Befestigung der Doppelseilzüge der Seitensteuerung
- Pos. 7 Lager des Winkelhebels für Federsteuerung mit Sicherungsnocke und mit Anschlußaugen für Seitenruderfeststellung
- Pos. 8 Stoßstange für Seitenruder-Hilfsruderbetätigung (mechanische Federsteuerung)

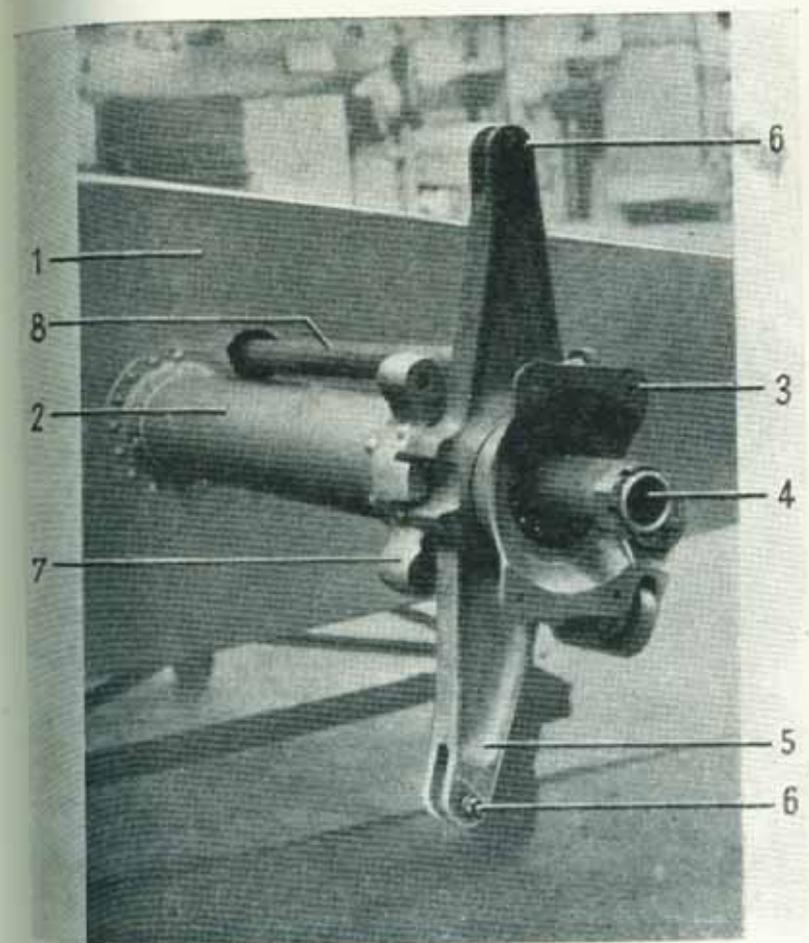


Abb. 4

**Abb. 5 Seitenruderbetätigungsmechanismus mit Federsteuerung für Seitenruder-Hilfsruder (Ansicht von rückwärts)**

- Pos. 1 Seitenruder
- Pos. 2 Seitenruderwelle
- Pos. 3 Seitenruderwellenlagerung
- Pos. 4 Spurlager der Seitenruderwelle
- Pos. 5 Lager des Winkelhebels an der Seitenruderwelle mit Sicherungsnocke und mit Anschlußaugen für Seitenruderfeststellung
- Pos. 6 Seitenruderdoppelhebel mit Sicherungsnut
- Pos. 7 Befestigung der Doppelseilzüge der Seitensteuerung
- Pos. 8 Winkelhebel (mechanische Federsteuerung)
- Pos. 9 Verbindungsstück (Seitenruderdoppelhebel – Winkelhebel)
- Pos. 10 Feder (mechanische Federsteuerung) des Seitenruder-Hilfsruders
- Pos. 11 Stoßstange für Seitenruder-Hilfsruderbetätigung (mechanische Federsteuerung)

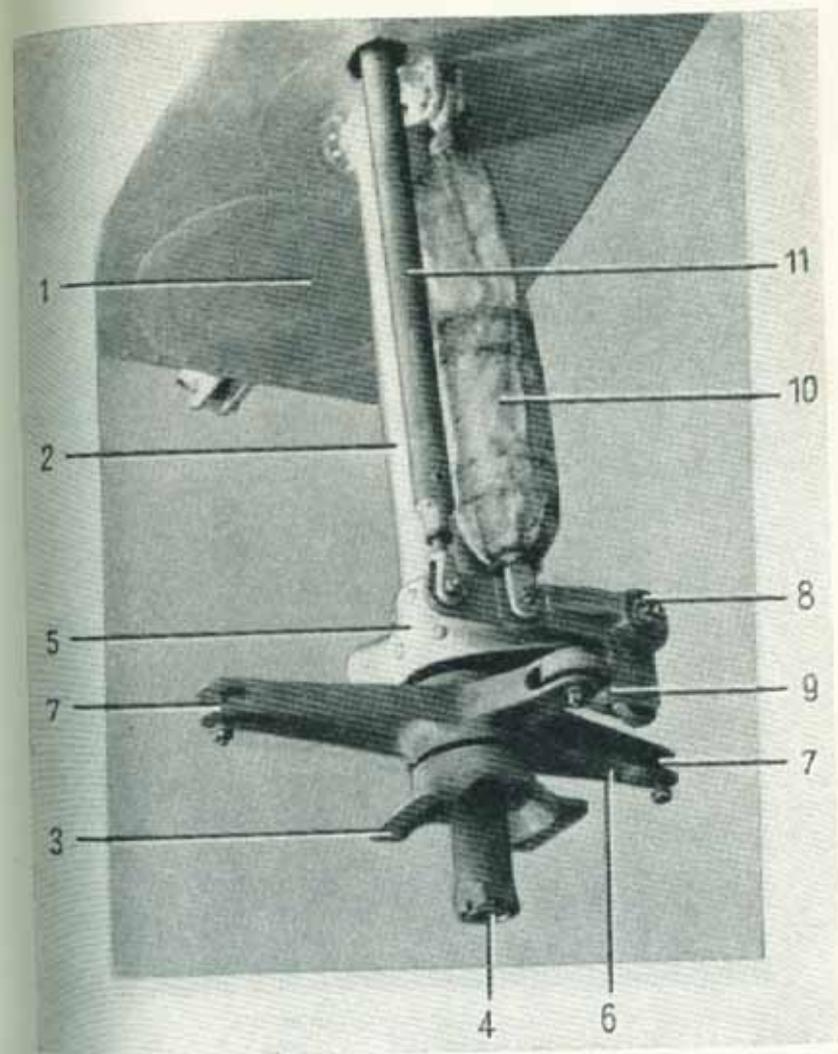


Abb. 5

**Abb. 6 Lagerung des Seitenruders und Einbau der Höhenflosse im Rumpfe**

- Pos. 1 Traverse
- Pos. 2 Lagerung des Seitenruders
- Pos. 3 Seitenruderdoublelheber
- Pos. 4 Doppelseilzug des Seitenruders
- Pos. 5 Höhenflosse

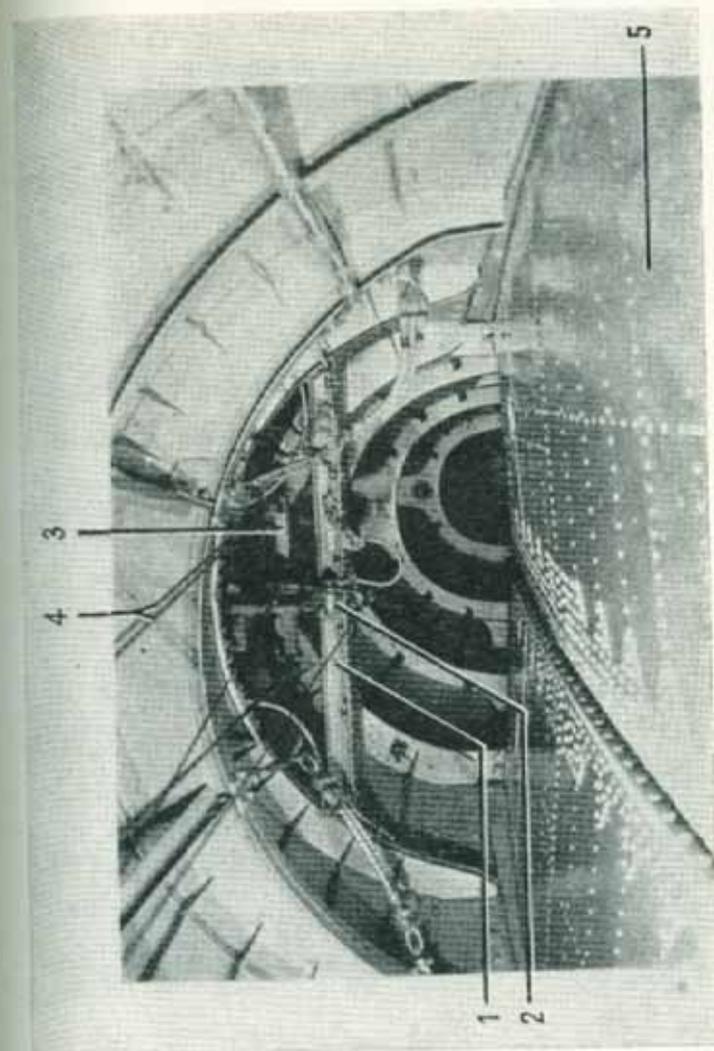


Abb. 6

Abb. 7 Elektrisches Verstellaggregat für Querrudertrimmklappe  
(rechtes Querruder)

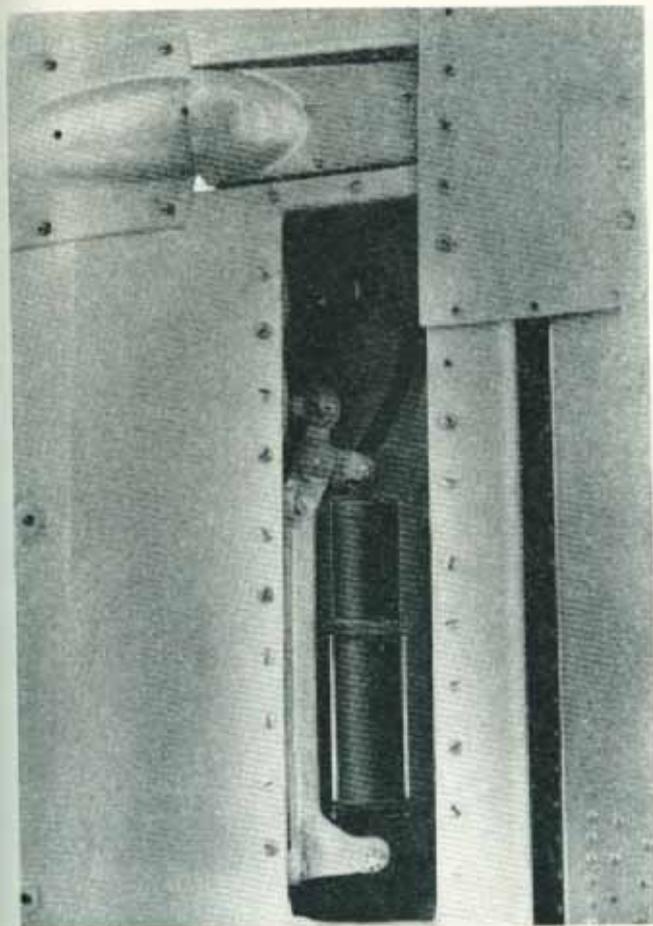


Abb. 7

**Abb. 8 Steuerungsübersicht (Pilotenraum)**

- Pos. 1 Steuersäule mit Handrad (links)
- Pos. 2 Steuersäule mit Handrad (rechts)
- Pos. 3 Seitenruderpedal (links und rechts)
- Pos. 4 Bremspedale für Doppelradbremsen des Hauptfahrwerkes (links und rechts)
- Pos. 5 Handrad für Höhenruder-Trimmkappenverstellung
- Pos. 6 Signallampe für Höhenruder-Trimmkappenmittelstellung
- Pos. 7 Bedienhebel für Blockierung der Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke
- Pos. 8 Bedienhebel für Blockierung der Ruder und Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke
- Pos. 9 Not-Preßluftbetätigung für Doppelradbremsen der Hauptfahrwerke
- Pos. 10 Fahrwerksbetätigung
- Pos. 11 Landeklappenbetätigung

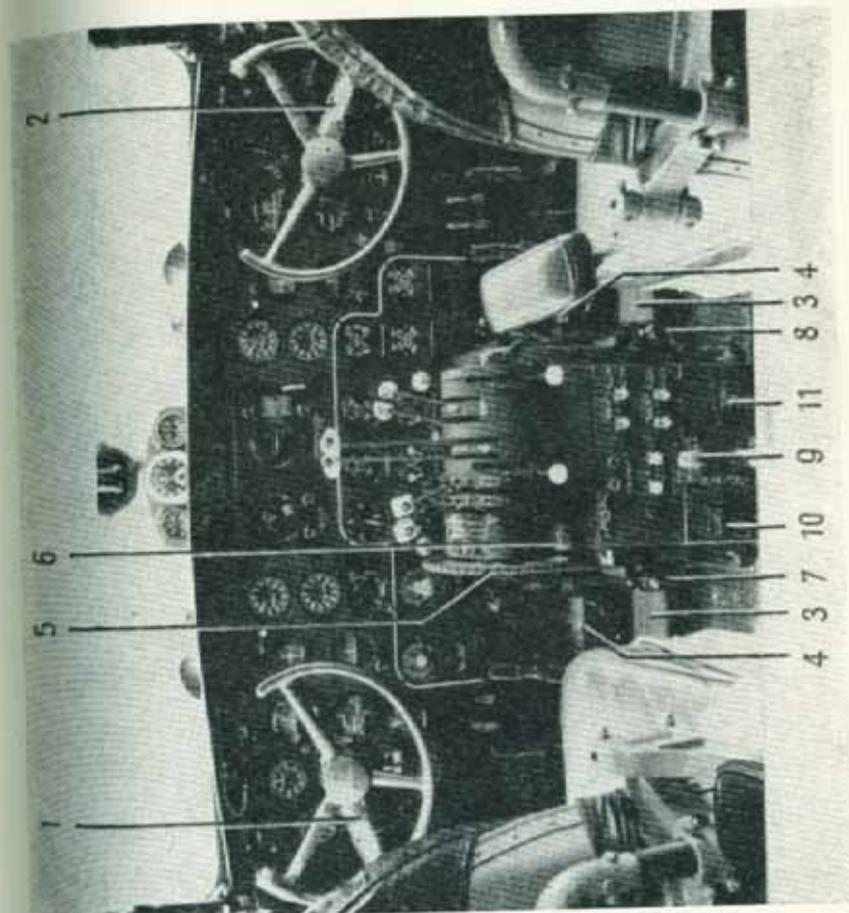


Abb. 8

**Abb. 9 Seitensteuerung und Hauptfahrwerksbremsung (linke Seite)**

- Pos. 1 Steuersäule mit Handrad (links)
- Pos. 2 Seitenruderpedal (1. Pilot) für linken Fuß
- Pos. 3 Seitenruderpedal (1. Pilot) für rechten Fuß
- Pos. 4 Verstellhebel für Seitenruderpedal
- Pos. 5 Bremspedal für linkes Hauptfahrwerksdoppelrad (1. Pilot)
- Pos. 6 Bremspedal für rechtes Hauptfahrwerksdoppelrad (1. Pilot)

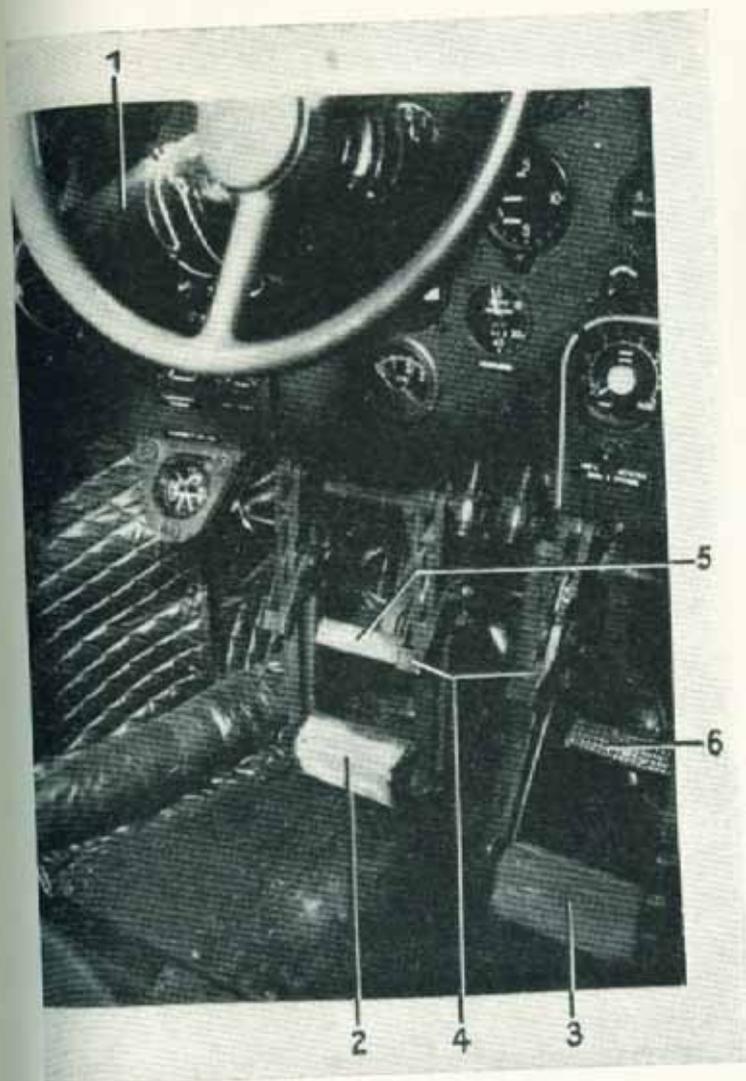


Abb. 9

**Abb. 10 Bedienpult der Piloten (Ansicht von links)**

- Pos. 1 Handrad für Höhenruder-Trimmkappenverstellung  
Pos. 2 Bedienhebel für Blockierung der Doppelradbremsen  
des Hauptfahrwerkes

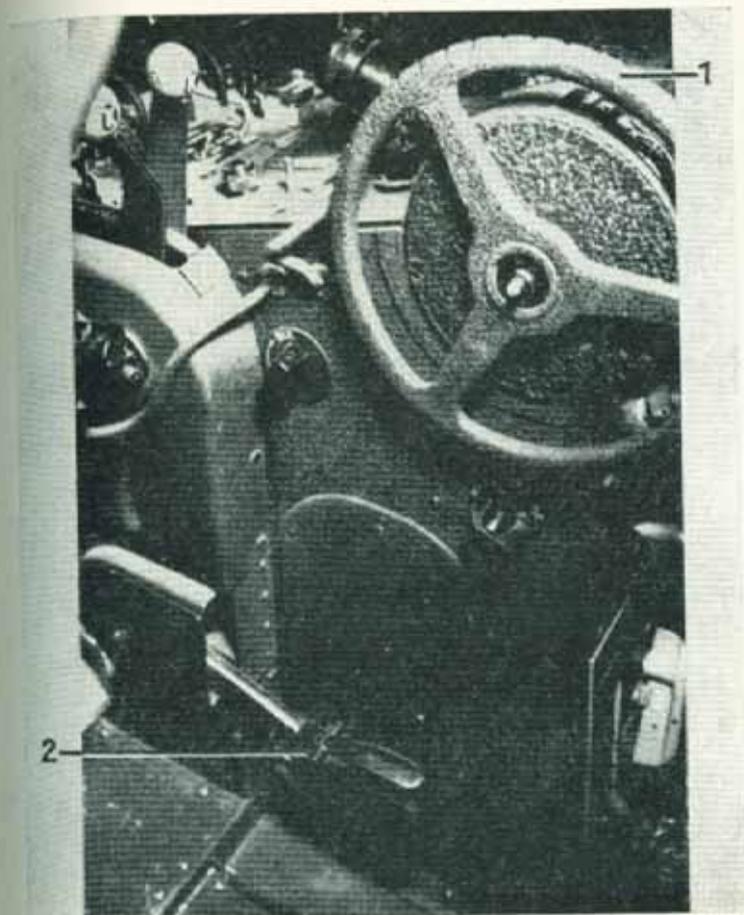


Abb. 10

**Abb. 11 Bedienpult der Piloten (Ansicht von oben)**

- Pos. 1 Handrad für Höhenruder-Trimmklassenverstellung mit Skala
- Pos. 2 Kippschalter für Verstellung der Seitenruder-Trimmklappe (elektrisch)
- Pos. 3 Signallampe für Seitenruder-Trimmklassenmittelstellung
- Pos. 4 Kippschalter für Verstellung der Querruder-Trimmklappe (elektrisch)
- Pos. 5 Signallampe für Querruder-Trimmklassenmittelstellung

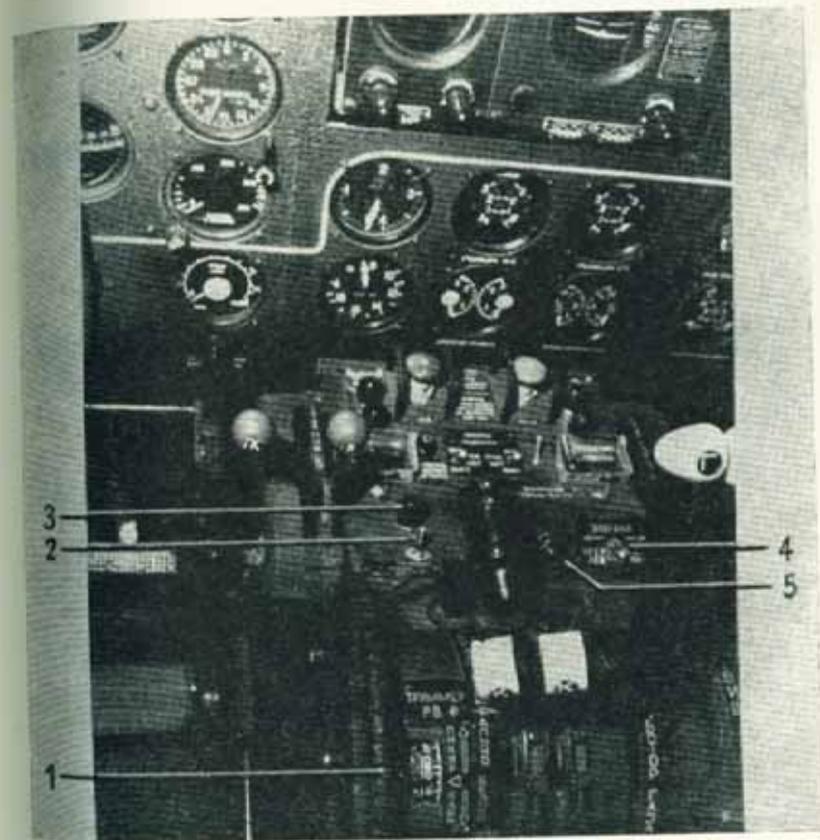


Abb. 11

*Hans Klecha*  
 1634 Rangsdorf  
 Kurparkallee 2

# Inhaltsverzeichnis für das Kapitel

## FAHRWERK

### 4

	Seite
<b>Allgemeines</b> .....	003
<b>Bugfahrwerk</b> .....	003
Hauptteile des Bugfahrwerkes .....	003
Beschreibung des Bugfahrwerkes .....	004
Der Flatterdämpfer des Bugfahrwerkes .....	005
<b>Hauptfahrwerke</b> .....	007
Hauptteile des Hauptfahrwerkes .....	007
Beschreibung der Hauptfahrwerke .....	007
Bremsung der Hauptfahrwerke .....	008
<b>Steuerungssystem der Fahrwerksschlösser (Seilzüge)</b> .....	009
Fahrwerke einfahren .....	009
Fahrwerke ausfahren .....	009
Fahrwerke notausfahren .....	009
<b>Bedienung der Fahrwerke</b> .....	009
Einfahren der Fahrwerke .....	009
Ausfahren der Fahrwerke .....	010
Notausfahren der Fahrwerke .....	010
<b>Schmieren, Füllen und Durchsicht des Bugfahrwerkes</b> .....	012
Schmieren .....	012
Füllen des Bugradreifens .....	013
Füllen des Bugradfederbeines .....	014
mit Dämpfungsflüssigkeit .....	014
mit Luft .....	014
Prüfung des Druckes im Bugradfederbein .....	015
Gesamtkontrolle des Bugfahrwerkes .....	016

<b>Schmieren, Füllen und Durchsicht der Hauptfahrwerke ..</b>	017
Schmieren .....	017
Füllen der Hauptfahrwerksreifen .....	018
Füllen der Hauptfahrwerksfederbeine .....	018
mit Dämpfungsflüssigkeit .....	018
mit Luft .....	019
Prüfung des Druckes der Hauptfahrwerksfederbeine .....	019
Gesamtkontrolle der Hauptfahrwerke .....	020
<b>Verzeichnis der Abbildungen und Schemas .....</b>	023

Seite

## Fahrwerk

Das Flugzeug IL-14 P besitzt ein einziehbares Haupt- und Bugfahrwerk. Das Hauptfahrwerk hat bremsbare Doppelräder, 840  $\varnothing$   $\times$  300 mm, mit mehrschichtigen Reifendecken. Die Spurweite beträgt 7,7 m.

Das Bugfahrwerk hat ein schwenkbares unbrembares Laufrad, 770  $\varnothing$   $\times$  330 mm.

Der Abstand von der Achse des Bugrades zur Achse der Hauptfahrwerksräder beträgt 5,368 m.

Das Ein- und Ausfahren der Fahrwerke sowie die Betätigung der Doppelradbremsen erfolgt durch die Bordhydraulikanlage. Diese weist zur Sicherheit auch ein Notsystem (Handpumpe) auf.

Bei Ausfall der gesamten Hydraulikanlage kann das Bugfahrwerk durch Preßluft, welche einem besonderen Not-Preßluftzylinder zugeleitet wird, ausgefahren werden. Der Not-Preßluftvorrat befindet sich in einer Not-Preßluftflasche für das Ausfahren des Bugfahrwerkes.

Das Noutausfahren des Hauptfahrwerkes (nach dem Öffnen der oberen Schläsler von Hand über die Hydraulik-Handpumpe) erfolgt durch das Eigengewicht der Hauptfahrwerke und den Staudruck.

Das Bremsen der Hauptfahrwerksdoppelräder geschieht bei Ausfall der Bordhydraulikanlage ebenfalls mittels Preßluft. Diese Preßluft ist in einer gesonderten Not-Preßluftflasche für die Bremsung der Hauptfahrwerke gespeichert.

Die großen Fahrwerksklappen sind während des Fluges und auch am Boden — bei ausgefahrenen Fahrwerken — geschlossen.

## Das Bugfahrwerk

Das Bugfahrwerk ist in Flugzeugmitte im Rumpfbug eingebaut und wird nach rückwärts in seinen Fahrwerksschacht eingezogen.

Dieser liegt im Bereich der Spanten 8—14 des Rumpfes und wird von außen durch 4 Klappen (2 kleine vordere, 2 große hintere) geschlossen.

### Die Hauptteile des Bugfahrwerkes sind:

das Federbein mit der Traverse (Abb. 4 Pos. 1) und den 2 Lagerzapfen sowie den beiden Seitenstreben (Abb. 4 Pos. 2);

2 Flatterdämpfer (Abb. 2 Pos. 1), Lenker (Abb. 2 Pos. 2), Radgabel und Laufrad (Abb. 1 Pos. 5, 6);  
die Knickstrebe mit Traverse und 2 Lagerzapfen (Abb. 4 Pos. 3) sowie Schloß (Abb. 4 Pos. 4) (Bugfahrwerk ausgefahren) und Winkelhebel;  
hydraulischer Arbeitszylinder (Abb. 4 Pos. 5) zum Aus- und Einfahren und Preßluftzylinder (Abb. 5 Pos. 3) zum Notausfahren;  
oberes hinteres Schloß (für Bugfahrwerk eingefahren) (Abb. 5 Pos. 2);  
Gestänge für die Betätigung der Bugfahrwerksklappen.

### Beschreibung:

Beim Aus- und Einfahren sind die Lagerzapfen der Traverse der Drehpunkt des Bugfahrwerkes.

Der untere Teil der Knickstrebe (Abb. 1 Pos. 2) ist am Federbein des Bugfahrwerkes gelenkig gelagert.

Der obere Teil der Knickstrebe ist gabelförmig (Abb. 3 Pos. 1) und besitzt ähnlich der Federbeintraverse 2 Lagerzapfen. Mit diesen Lagerzapfen ist das Oberteil der Knickstrebe im Bugfahrwerksschacht schwenkbar gelagert. Des weiteren besitzt dieses gabelförmige Oberteil der Knickstrebe einen Winkelhebel, an welchem (in Flugrichtung gesehen) der hydraulische Arbeitszylinder für das Aus- und Einfahren mit seiner Kolbenstange befestigt ist (Abb. 4 Pos. 5).

Am gleichen Winkelhebel (gegen Flugrichtung gesehen) greift der Not-Preßluftzylinder (Abb. 5 Pos. 3) für das Notausfahren des Bugfahrwerkes mit seiner Kolbenstange an. Die beiden miteinander gelenkig verbundenen Teile der Knickstrebe sind im ausgefahrenen Zustand des Bugfahrwerkes zur besseren Aufnahme der Landestöße über die Totpunktlage der Gelenkverbindung durchgedrückt und werden durch das an diesem befestigte Schloß (Abb. 4 Pos. 4) arretiert.

Beim Einfahren wird das Federbein nach rückwärts (oben) geschwenkt. Die Kolbenstange des hydraulischen Arbeitszylinders dreht dabei über den Winkelhebel den gabelförmigen Oberteil der Knickstrebe um seine beiden Lagerungen, so daß die Gelenkverbindung der Knickstrebe nunmehr nach vorn oben gehoben wird. (Vorher wird, ebenfalls durch den hydraulischen Arbeitszylinder, über einen Seilzug das Schloß der Knickstrebe geöffnet.) Dadurch zieht das Unterteil der Knickstrebe das Federbein des Bugfahrwerkes in die Einfahrstellung.

Im eingefahrenen Zustand rastet eine an der Radgabel angeordnete Halterung in das obere hinteres Schloß (Abb. 5 Pos. 2) (Bugfahrwerk eingefahren), welche mit 4 Abstützungen im Bugfahrwerksschacht befestigt ist, ein.

**Bei ausgefahrenem Bugfahrwerk ist die Kolbenstange des hydraulischen Arbeitszylinders eingefahren, bei eingefahrenem Bugfahrwerk ausgefahren.**

Die Kolbenstange des Not-Preßluftzylinders befindet sich bei ausgefahrenem Bugfahrwerk in ausgefahrener Stellung.

Die arretierte Stellung des oberen hinteren Schlosses (Bugfahrwerk eingefahren) wird über einen Endschalter angezeigt.

Auch am Schloß der Knickstrebe zeigt ein Endschalter (Bugfahrwerk eingefahren) die verriegelte Stellung an.

Die beiden großen hinteren Bugfahrwerksklappen sind sowohl bei eingefahrenem als auch bei ausgefahrenem Bugfahrwerk geschlossen, sie werden durch einen am gabelförmigen Oberteil der Knickstrebe befindlichen Winkelhebel über ein Gestänge betätigt.

Am Stand können, um eine gute Wartung zu ermöglichen, die beiden großen (hinteren) Bugfahrwerksklappen von Hand — durch Ausrasten des Klappenschließmechanismus (Ring ziehen) — geöffnet werden.

Die beiden kleinen (vorderen) Klappen schließen sich ebenfalls über ein Gestänge, jedoch nur bei eingefahrenem Bugfahrwerk.

**Das ausgefahrene Bugfahrwerk wird am Boden durch Anbringen einer rotgestrichenen Vorrichtung zwischen Knickstrebe und Traverse gegen unbeabsichtigtes Einfahren gesichert.**

### Der Flatterdämpfer des Bugfahrwerkes

Zur Vermeidung von Bugradflattern beim Rollen sind am Federbein des Bugfahrwerkes zwei parallelgeschaltete Flatterdämpfer eingebaut.

Ein Flatterdämpfer besteht aus folgenden Teilen:

- dem zylindrischen Gehäuse,
- den unbeweglichen, radial angeordneten Trennwänden,
- den beweglichen Flügeln,
- dem Kolben und den Federn,
- dem Ausgleichsthermoventil,
- den Rückschlagventilen,
- den Füllstutzen,
- dem Füllanzeiger (Stift) und
- dem Hebel.

Die radialen Trennwände und beweglichen Flügel bilden zusammen mit dem unteren Deckel 4 einzelne Kammern. Alle Kammern sind vollständig mit Flüssigkeit AMF-10 gefüllt.

Bei einer Drehung der beweglichen Flügel, die durch das Endstück und den Dämpferhebel mit dem beweglichen Teil des Bugfederbeines verbunden sind, vergrößert sich der Raum zweier Kammern; die zwei anderen verkleinern sich dementsprechend.

Die Flüssigkeit, die die Kammern füllt, ist gezwungen, aus dem einen Kammernpaar durch die Öffnung des Schiebers und des Ventils in das andere hinüberzufließen.

Bei normaler Bewegung des Flugzeuges beim Rollen erfolgt die Drehung des Bugrades um seine Hochachse langsam, und der Dämpfer setzt dieser Drehung keinen fühlbaren Widerstand entgegen.

Bei schnellen Radauslenkungen, wie sie beim Flattern auftreten, erhöht sich der Durchflußwiderstand der Flüssigkeit und damit die dämpfende Wirkung.

Die Gelenke der beweglichen Teile zwischen Radgabel und Dämpfer müssen möglichst spielfrei sein.

Damit die Dämpfung von der Temperatur unabhängig ist, ist im Dämpfer ein Thermoventil eingebaut.

Das Thermoventil besteht aus einem thermostatisch durch Bimetallfeder gesteuerten Schieber, der bei Drehung um seine Achse den Querschnitt der Durchgangsöffnung ändert.

Bei einer Temperaturerhöhung verringert sich die Zähigkeit der Flüssigkeit, gleichzeitig dehnt sich jedoch die Ventilfeeder und verringert dadurch den Durchgangsquerschnitt des Verbindungskanals. Der Dämpfungswert bleibt somit unverändert. Die Einstellung des Thermoventils erfolgt mit einer Mutter.

Der Ausgleich durch eventuellen Leckverlust erfolgt durch den im Oberteil des Dämpfers befindlichen Kolben; dieser drückt durch die Kraft zweier Federn die Flüssigkeit aus der Ausgleichskammer in die Arbeitsräume des Dämpfers.

Die Füllung des Dämpfers wird mit einem Stift des Anzeigers kontrolliert. Bei normaler Füllung mit Flüssigkeit ragt der Stift  $9,5 \pm 3$  mm über die Deckeloberfläche.

Durch Undichtheit des Dämpfers verringert sich die Flüssigkeit in der Ausgleichskammer, und der Anzeigerstift sinkt.

Ragt der Stift weniger als 6,5 mm über die Deckeloberfläche, so muß der Dämpfer nachgefüllt werden.

## Die Hauptfahrwerke

Die beiden Hauptfahrwerke sind in den Triebwerksgondeln (Tfm) eingebaut und werden nach vorn in die Fahrwerksschächte eingefahren. Diese befinden sich im Bereich zwischen Spant 1 und 9 der Triebwerksgondeln.

### Die Hauptteile eines Hauptfahrwerkes sind:

- das Federbein mit der Traverse (Abb. 9 Pos. 1) und den 2 Lagerzapfen (Abb. 9 Pos. 2) sowie den beiden Seitenstreben (Abb. 9 Pos. 3);
- das Achsknotenstück mit Lenker, Achse und Doppelrad (Abb. 7 Pos. 5 und 6);
- der Winkelhebel an der Traverse mit dem hydraulischen Arbeitszylinder (Abb. 9 Pos. 4);
- die Stützstrebe mit dem Führungshebel (Abb. 7 Pos. 3);
- das vordere obere Schloß (Hauptfahrwerk eingefahren) (Abb. 10—12 Pos. 1);
- das hintere untere Schloß (Hauptfahrwerk ausgefahren) (Abb. 13 Pos. 1);
- die Gestänge für das Schließen der Hauptfahrwerksklappen.

### Beschreibung:

Beim Aus- und Einfahren sind die Lagerzapfen der Traverse der Drehpunkt des Hauptfahrwerkes (Abb. 9 Pos. 2).

Durch Betätigung des hydraulischen Arbeitszylinders (Abb. 13 Pos. 3) wird über dessen Kolbenstange und dem an der Traverse angeschweißten Winkelhebel (Abb. 9 Pos. 4) die Aus- bzw. Einfahrstellung erreicht.

Die ebenfalls am Federbein angelenkte Stützstrebe (Abb. 7 Pos. 3) ist mit ihrem oberen Ende am Führungshebel gelagert.

Dieser ist bei ausgefahrenem Zustand des Hauptfahrwerkes mit seinem Winkelteil (Lasche) im hinteren unteren Schloß verriegelt (Abb. 13 Pos. 1).

Im eingefahrenen Zustand rastet eine am Federbein sitzende Halterung (Abb. 7 Pos. 4) in das vordere obere Schloß (Abb. 10—12 Pos. 1) ein.

**Bei eingefahrener Kolbenstange des hydraulischen Arbeitszylinders ist das Hauptfahrwerk ausgefahren, bei ausgefahrener Kolbenstange eingefahren.**

Die arretierte Stellung des hinteren unteren Schlosses (Hauptfahrwerk ausgefahren) wird über 2 Endschalter (Abb. 13 Pos. 2), die Verriegelung des vorderen oberen Schlosses (Hauptfahrwerk eingefahren) über einen Endschalter angezeigt.

Die Hauptfahrwerksschächte werden mit je 3 Klappen — 2 große vordere und 1 kleine hintere — durch Gestänge geschlossen.

Die beiden großen vorderen Klappen sind sowohl bei eingefahrenem als auch bei ausgefahrenem Hauptfahrwerk in geschlossener Stellung; sie werden über einen an der Traverse sitzenden Winkelhebel und über Gestänge betätigt.

Die kleine hintere Klappe schließt sich ebenfalls über ein Gestänge, jedoch nur im eingefahrenen Zustand des Hauptfahrwerkes.

Nach einer Drehung des Hauptfahrwerkes um 33° in Richtung „Ausgefahren“ sind die 2 großen Klappen vollständig geöffnet und gewährleisten damit den freien Durchgang des Federbeines; 14° vor der Einfahrendstellung des Hauptfahrwerkes beginnen diese sich zu schließen.

Die kleine hintere Klappe schließt bzw. öffnet sich allmählich während des ganzen Einfahr- bzw. Ausfahrvorganges. Im eingefahrenen Zustand des Hauptfahrwerkes sind alle 3 Klappen vollständig geschlossen.

Um eine bequeme Wartung des Hauptfahrwerkes am Boden zu ermöglichen, können die beiden vorderen großen Klappen von Hand durch Ausrasten des Klappenschließmechanismus geöffnet werden (Ring ziehen) (Abb. 14 Pos. 2).

Das hintere untere Schloß (Hauptfahrwerk ausgefahren) ist am Boden durch Öffnen einer weiteren Klappe gut zugänglich.

**Bei ausgefahrenen Hauptfahrwerken werden diese am Boden durch je einen Sicherungsstift mit Seil und rotem Wimpel gegen unbeabsichtigtes Einfahren im Stand gesichert.**

**Diese Sicherungsstifte sind in die hinteren unteren Schlösser (Hauptfahrwerke ausgefahren) einzuschieben (Abb. 13 Pos. 4).**

### Bremung der Hauptfahrwerke

Die Bremsung der Doppelräder beider Hauptfahrwerke erfolgt hydraulisch durch Fußpedale, welche in den Seitenruderpedalen angeordnet sind. (Siehe Abschnitt „Hydraulik“.)

Bei Ausfall der gesamten Bordhydraulikanlage wird durch Betätigung des „Not-Bremshebels für die Hauptfahrwerksbremsung“ (auf der Vorderseite des Bedienpultes der Piloten) (Abb. 15 Pos. 5) die Not-Preßluftanlage eingeschaltet und die Bremsung beider Hauptfahrwerke bewirkt; zum Manövrieren (einseitige Bremsung) sind zusätzlich die Seitenruderpedale entsprechend zu betätigen.

## Steuerungssystem der Fahrwerksschlösser (Seilzüge)

### 1. Fahrwerke einfahren

Das Betätigungssystem für das Öffnen der hinteren unteren Hauptfahrwerksschlösser (Fahrwerk ausgefahren) besteht aus einem Seilzug, welcher vom Fahrwerksbedienhebel (in der Pilotenkabine) bis zu diesen führt.

Dieser Seilzug wird durch Betätigung des Fahrwerksbedienhebels wirksam.

Das vordere Schloß an der Knickstrebe des Bugfahrwerkes (Fahrwerk ausgefahren) ist durch ein eigenes Seilzugsystem gesteuert, welches von dem hydraulischen Arbeitszylinder des Bugfahrwerkes beim „Fahrwerk einfahren“ betätigt wird.

### 2. Fahrwerke ausfahren

Durch Legen des Fahrwerksbedienhebels in Stellung „Fahrwerk ausfahren“ (untere Stellung) werden Seilzüge wirksam, welche die beiden vorderen oberen Schlösser der Hauptfahrwerke sowie das hintere obere Schloß des Bugfahrwerkes öffnen.

### 3. Fahrwerke notausfahren

Zum Notöffnen der oberen vorderen Schlösser der Hauptfahrwerke und des hinteren oberen Schlosses des Bugfahrwerkes dient der einsetzbare Bedienhebel der Hydraulik-Handpumpe für das Notausfahren der Fahrwerke.

Dieser muß in die äußerste hintere Stellung gedrückt werden, dadurch werden die unter Punkt 2 bereits genannten Seilzüge betätigt.

## Bedienung der Fahrwerke

### Einfahren der Fahrwerke (Haupt- und Bugfahrwerk)

1. Den **Sicherungsstift** am Fahrwerksbedienhebel herausziehen und die **Sicherungsnase** um 180° zurücknehmen. Dann die **Sicherungsmuffe** um 90° nach links drehen bis zum Einrasten.
2. Auf die **Sperrvorrichtung** (Abb. 15 Pos. 2) des Fahrwerksbedienhebels drücken und diesen in die Stellung „Fahrwerk eingefahren“ bringen (obere Stellung). Dann ist die Sperrvorrichtung loszulassen und deren Einrasten zu überprüfen.

Die 3 Fahrwerks-Stellungsanzeigen LG 34.2002 (YLL-48) (Abb. 16 Pos. 1–3) müssen dann die Stellung „Eingefahren“ anzeigen (Zeiger nach oben) und die 3 roten Signallampen — je Fahrwerk eine — brennen (Abb. 16 Pos. 4). Der mechanische Anzeiger (Stift) des Bugfahrwerkes befindet sich dabei in der unteren Stellung.

Bei Außenlufttemperaturen von  $+30^{\circ}$  bis  $-30^{\circ}$  C dauert das Einfahren des Fahrwerkes 4 bis 5 Sekunden.

### Ausfahren der Fahrwerke (Haupt- und Bugfahrwerk)

1. Den Fahrwerksbedienhebel in Stellung „Ausgefahren“ legen (untere Stellung).
2. Sicherungsmuffe um  $90^{\circ}$  nach rechts in Sperrstellung drehen und sichern.

Bei völlig ausgefahrenem Fahrwerk und eingerasteten Schlössern müssen die 5 grünen Signallampen — je 2 Stück für die Hauptfahrwerke, 1 Stück für das Bugfahrwerk — (Abb. 16 Pos. 5 und 6) brennen und die Fahrwerks-Stellungsanzeigen auf „Fahrwerk ausgefahren“ (Zeiger nach unten) stehen.

Der mechanische Anzeiger des Bugfahrwerkes muß sich in der oberen Stellung befinden.

Vom Boden aus ist bei Nacht — beim Anschweben des Flugzeuges — durch das Aufleuchten von 3 weißen Kontrollämpchen, welche an den Federbeinen der Fahrwerke sitzen, erkennbar, daß diese ausgefahren und verriegelt sind.

**Achtung!** Das Ein- und Ausfahren ist bis zu einer Fahrtmesseranzeige von maximal 290 km/h gestattet.

**Wenn die Gashebel zur Landung zurückgenommen werden, das Fahrwerk jedoch noch nicht ausgefahren wurde, ertönt als Warnung eine Sirene**

### Notausfahren der Fahrwerke (Haupt- und Bugfahrwerk)

#### I. Bei drucklosem Hydraulik-Hauptnetz

Bei drucklosem Hydraulik-Hauptnetz (Hydraulik-Zahnradpumpen ausgefallen; Druckspeicher drucklos) muß das Haupt- und Bugfahrwerk über das Hydraulik-Notnetz durch die Hydraulik-Handpumpe ausgefahren werden.

1. Den Fahrwerksbedienhebel in die Stellung „Ausgefahren“ legen (untere Stellung).
2. Sicherungsmuffe durch Drehen um  $90^{\circ}$  nach rechts in Sperrstellung bringen und sichern.

3. Den Hebel des Umschaltventils (Abb. 17 Pos. 2) der Hydraulik-Handpumpe in Stellung „Notnetz“ (nach vorn) einstellen.

4. Den Hebel der Hydraulik-Handpumpe (Abb. 17 Pos. 1) einsetzen und in die äußerste hintere Stellung zum Öffnen der oberen Schlösser bringen.

5. 1 bis 2 Sekunden nach Öffnen der oberen Schlösser senken sich die Hauptfahrwerke teilweise infolge ihres Eigengewichtes, was leicht durch die Fahrwerks-Stellungsanzeigen festzustellen ist. Darauf ist die Hydraulik-Handpumpe bis zum vollständigen Ausfahren des Bugfahrwerkes sowie der Hauptfahrwerke und bis zum Einrasten der unteren Schlösser zu betätigen.

Alle 5 grünen Signallampen müssen dann aufleuchten.

Zum Ausfahren des Fahrwerkes (Bug- und Haupt-) mit der Hydraulik-Handpumpe sind ca. 40–50 volle Hübe erforderlich.

### II. Bei Ausfall der gesamten Hydraulik-Anlage

#### a) Hauptfahrwerke ausfahren $V \approx 280$

1. Den Fahrwerksbedienhebel in die Stellung „Ausgefahren“ legen (untere Stellung).
2. Sicherungsmuffe durch Drehen um  $90^{\circ}$  nach rechts in Sperrstellung bringen und sichern.
3. Den Hebel der Hydraulik-Handpumpe (Abb. 17 Pos. 1) einsetzen und in die äußerste hintere Stellung zum Öffnen der oberen Schlösser bringen.
4. 1 bis 2 Sekunden nach Öffnen der oberen Schlösser senken sich die Hauptfahrwerke infolge ihres Eigengewichtes. Durch Erhöhung der Fluggeschwindigkeit (ca. 290 km/h) müssen diese dann durch den Staudruck vollkommen ausgefahren und verriegelt werden (Signallampen beachten).

#### b) Bugfahrwerk ausfahren $V \approx 220$

(Bei Ausfall der gesamten Hydraulik-Anlage muß dieses mittels der Not-Preßluftanlage ausgefahren werden.)

1. Fluggeschwindigkeit auf 200 bis 220 km/h verringern.
2. Fahrwerksbedienhebel-Stellung wie unter II. a) 1. angegeben.
3. Sicherungsmuffen-Stellung wie unter II. a) 2. angegeben.
4. Hydraulik-Handpumpenhebel-Stellung wie unter II. a) 3. angegeben.
5. Das Preßluftventil (Abb. 17 Pos. 3) für das Notausfahren des Bugfahrwerkes vollständig öffnen.

**Achtung!** Der Druck in der Not-Preßluftflasche muß mindestens  $90 \text{ kg/cm}^2$  betragen. Das Ventil schnell und vollständig öffnen, da ein unvollständiges und langsames Öffnen dazu führt, daß die Preßluft aus der Not-Preßluftflasche z. T. in die Atmosphäre strömt, ohne im Preßluftzylinder zur Wirkung zu gelangen.

Wenn das Bugfahrwerk völlig ausgefahren ist und das Schloß der Knickstrebe sich schließt, leuchtet die grüne Signallampe (Abb. 16 Pos. 5) auf, der mechanische Anzeiger (Stift) gelangt in die obere Stellung, und die Bugfahrwerks-Stellungsanzeige (Abb. 16 Pos. 1) steht dann in Stellung „Ausgefahren“ (Zeiger nach unten).

Nach der Landung ist die Ursache für das Versagen der Hydraulik-Anlage festzustellen und sofort zu beseitigen.

## Schmieren, Füllen und Durchsicht des Bugfahrwerkes

### I. Schmieren

- Als Schmierstoff ist die Sorte ЦИАТИМ-201\*) zu verwenden. Andere Schmierstoffe — außer den unter Punkt 8 angeführten — sind nicht zu empfehlen.
- Alle Arbeitsflächen des Bugfahrwerkes müssen immer mit einer dünnen Schicht Schmierstoff eingefettet sein.
- Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Schmierung folgender Gelenke und Flächen:
  - Buchsen des Dämpfers
  - Zapfen der Federbeintraverse
  - Zapfen der Knickstrebe
  - mittleres, oberes und unteres Gelenk des Lenkerhebels
  - Gelenk zur Befestigung der Knickstrebe am Federbein
  - mittleres Gelenk der Knickstrebe
  - Drehgelenk des Schloßriegels der Knickstrebe
  - Drehgelenk des Sperrhebels für das Schloß der Knickstrebe
  - Drehgelenk des Riegels des oberen Fahrwerksschlusses
  - Gelenke zur Befestigung des hydraulischen Arbeitszylinders
  - Gelenk für Befestigung des Not-Preßluftzylinders
  - Zugstangengelenke für die Steuerung der Flatterdämpfer
  - Gelenke der Fahrwerkklappen und deren Gestänge
- Bei allen angegebenen Gelenken ist die Schmierung periodisch zu erneuern.

\*) Sowjetische Bezeichnungen

Bei Erneuerung des Schmierstoffes muß der alte Schmierstoff durch Spülung der Gelenke mit wasserfreiem Petroleum sorgfältig entfernt werden.

Der frische Schmierstoff wird in die Gelenke erst dann eingefüllt, wenn aus den Stirnseitenzwischenräumen reines Petroleum fließt. Zur Spülung und Beseitigung des alten Schmierstoffes ist das Petroleum den Gelenken unter Druck einzuspritzen.

- Der Schmierstoff in den Schmierbuchsen der Traversenzapfen des Federbeines und der Knickstrebe muß regelmäßig, je nach Verbrauch, erneuert werden.
- Alle Arbeitsflächen der Kolbenstangen, und zwar der des Federbeines, des Hydraulik-Arbeitszylinders und des Not-Preßluftzylinders, müssen immer mit einer dünnen Schicht Schmierstoff HK-30\*) versehen sein.
- Zum Abdichten der Manschetten ist in den Not-Preßluftzylinder periodisch frische Flüssigkeit МВП-30 (ca.  $100 \text{ cm}^3$ ) einzufüllen. Die alte Flüssigkeit muß dabei aus dem Zylinder abgelassen werden.
- Die Oberflächen der Teile, die nicht mit einem speziellen Korrosionsschutz überzogen sind, müssen immer mit einer Schicht Schmierstoff HK-50 oder HK-30\*) eingefettet werden.

### II. Das Füllen des Bugradreifens

Das Füllen des Reifens ist mit der Vorrichtung ИЛ 700-2-8 durchzuführen.

Der Bugradreifen ist mit Luft bis zu einem Druck von  $4,5 \pm_{0,2}^{0,3} \text{ kg/cm}^2$  zu füllen.

Bedienungsvorschrift der Vorrichtung:

- Die Vorrichtung ИЛ 700-2-8 mit Druckmesser MB-10\* ist an die Preßluftflasche anzuschließen.
- Das Verteilungsventil ИЛ 738 schließen.
- Das Ventil der Preßluftflasche öffnen und mit dem Manometer den Druck prüfen.

**Warnung!** Preßluftflaschen mit einem Luftdruck über  $160 \text{ kg/cm}^2$  dürfen nicht verwendet werden.

- Den Schlauch ИЛ 717 an das Füllventil des Reifens anschließen.
- Allmählich das Verteilungsventil ИЛ 738 öffnen und Luft in den Schlauch bis zum erforderlichen Druck auffüllen.

**Warnung!** Laut Manometeranzeige (MB-10) darf der Druck  $7 \text{ kg/cm}^2$  nicht übersteigen.

- Nach Füllung des Bugradreifens bis zum entsprechenden Druck ist das Verteilungsventil zu schließen und der Schlauch ИЛ 717 vom Reifen zu trennen.

- g) Der Druck im Bugradreifen ist mit der Vorrichtung ИЛ 724 zu prüfen.
- h) Die Vorrichtung ИЛ 700-2-8 mit dem Druckmesser MB-10 von der Preßluftflasche abnehmen und den Stutzen mit dem Sicherungsblindverschluß ИЛ 483-1 schließen.

**Achtung!** Beim Füllen muß die Preßluftflasche senkrecht oder schräg (unter einem Winkel von mindestens  $20^\circ$  zur Waagerechten) mit dem Ventil nach oben stehen.

Die Bugradreifeneinfederung bei normalem Fluggewicht des Flugzeuges von 17 000 kg beträgt  $50 \pm 5$  mm.

### III. Füllen des Bugradfederbeines

#### A) mit Dämpfungsflüssigkeit

Das Federbein wird mit  $4600 \text{ cm}^3$  Spiritus-Glyzerin-Gemisch AM-70/20/10 gefüllt. Die Prüfung des Flüssigkeitsstandes im Federbein ist durch Einfederung des Federbeines auf 150 mm durchzuführen.

Zu diesem Zwecke setzt man unten auf die Kolbenstange des Federbeines eine spezielle Trennschelle auf, die den Federbeinhub bis zum angegebenen Wert begrenzt (die Länge der Schelle muß 170 mm betragen).

Der Luftdruck im Federbein ist mittels Füllventils bis Null abzulassen. Die Luft muß langsam abgelassen werden, damit beim Einfedern des Federbeines von der Luft keine Dämpfungsflüssigkeit mitgerissen wird.

Die Einfüllöffnung des Federbeines öffnen und prüfen, ob der Flüssigkeitsstand im Federbein bis zum unteren Rand der Einfüllöffnung reicht. Im Bedarfsfalle ist das Federbein mit reiner Flüssigkeit AM-70/20/10 nachzufüllen.

Der Einfüllstopfen ist fest anzuziehen (auf Dichtheit der Verbindung achten), und dann die Füllung des Federbeines mit Luft zu beginnen.

#### B) mit Luft (Flugzeug aufbocken)

**Das Füllen des Federbeines ist bis zu einem Druck von  $7 \pm 0,5 \text{ kg/cm}^2$  (bei  $+20^\circ \text{ C}$ ) mit dem Manometer und mit der Vorrichtung ИЛ 700-1 durchzuführen.**

In der Vorrichtung zur Füllung des Federbeines ist der Druckmesser M-2 auf dem Verteilungsventil durch einen Blindverschluß ИЛ 701 zu ersetzen;

— der Blindverschluß des Einfüllstutzens ist abzuschrauben und die Überwurfmutter „A“ des Füllventils ИЛ 704 auf den Füllstutzen aufzuschrauben. Das kleine Handrad „B“ des Füllventils muß zuge dreht und das Verteilungsventil ИЛ 738 geschlossen sein;

— der Schlauch der Vorrichtung ist an die Preßluftflasche anzuschließen, danach ist das Ventil der Flasche zu öffnen;

— das große Handrad „C“ des Füllventils zudre hen (dabei öffnet sich der Füllstutzen);

— man öffnet das Verteilungsventil, läßt die Luft in das Federbein und beobachtet ununterbrochen den Luftdruck am Druckmesser MB-10 des Füllventils;

— wenn der Luftdruck im Federbein den erforderlichen Wert ( $7 \pm 0,5 \text{ atü}$ ) oder max.  $10 \text{ atü}$  erreicht, ist das Verteilungsventil zu schließen und der Drucküberschuß langsam abzulassen, indem man das kleine Handrad des Füllventils aufdreht;

— wenn der erforderliche Druck erreicht ist, muß das große Handrad des Füllventils aufgedreht werden (dabei schließt sich der Einfüllstutzen des Federbeines);

— die Vorrichtung ist vom Einfüllstutzen abzuschrauben.

### IV. Prüfung des Druckes im Bugradfederbein

— Der Schlauch ist vom Füllventil der Vorrichtung zu trennen und auf das freie Stutzenende des Blindverschlusses ИЛ 715 aufzusetzen;

— den Blindverschluß des Einfüllstutzens abschrauben und die Überwurfmutter „A“ auf den Einfüllstutzen aufschrauben. Das kleine Handrad muß angezogen sein;

— das große Handrad des Füllventils zudre hen (dabei öffnet sich der Füllstutzen) und mit dem Manometer den Druck im Federbein bestimmen;

— nach Prüfung des Druckes das große Handrad aufdre hen (dabei schließt sich der Einfüllstutzen);

— das Füllventil vom Einfüllstutzen abschrauben.

**Die Einfederung des Federbeines am Stand (Startgewicht) beträgt  $220 \pm \begin{smallmatrix} 40 \\ 50 \end{smallmatrix} \text{ mm}$ . Die Einfederung des Federbeines bei Vollgas beider Motoren beträgt höchstens 280 mm (Einfederungsanzeiger).**

Der Druck im Federbein ist je nach der Einfederung des Federbeines — Temperatur + 20° C — in nachstehender Tabelle angegeben:

Kolbenhub in mm	0*)	100	150	200	250	300
Druck in kg/cm <sup>2</sup>	7 ± 0,5	10,5 ± 0,8	13,5 ± 1	18 ± 2	29 ± 3	63 ± 6

\*) Maschine aufgebockt

Die angegebenen Druckverhältnisse beziehen sich auf die Füllbedingungen des Federbeines auf dem Flugplatz.

Beim Füllen des Federbeines in der Halle ist es erforderlich, die Druckänderung infolge Temperaturunterschiedes zwischen Halle und Flugplatz (Winterperiode) zu berücksichtigen.

Bei je 10° C Temperaturverminderung erhöht sich der Fülldruck in der Halle um ca. 4%.

## V. Gesamtkontrolle des Bugfahrwerkes

1. Reifendecke prüfen, daß keine Einschnitte, Einstiche, Profilabnutzung und aufgeriebene Stellen vorhanden sind.

Der Druck im Reifen ist zu prüfen; dieser muß  $4,5 \pm_{0,2}^{0,3}$  kg/cm<sup>2</sup> betragen.

Es sind die Sicherungen der Muttern für die Befestigung der Achse an der Gabel nachzuprüfen.

2. Die Schrägrollenlager sind wie folgt nachzustellen:  
Die Mutter straff anziehen, danach um 1/4 bis 1/6 Umdrehung zurückdrehen und sichern.
3. Das Federbein ist durchzusehen und zu prüfen, daß die Kolbendichtungen und die Einfüllstutzen nicht undicht sind und der Kolben keine Korrosion aufweist.

Nach der Spur an der Kolbenstange des Federbeines ist der maximale Hub desselben bei der vorangegangenen Landung festzustellen.

Der maximale Hub des Federbeines darf höchstens 310 mm betragen.

Wenn der Hub bei der Landung oder beim Ausrollen größer war als oben angegeben, so ist die Füllung des Federbeines (Luft und Flüssigkeit) zu prüfen, wenn nötig zu korrigieren. Bei richtiger Füllung muß die Einfederung  $220 \pm_{50}^{40}$  mm (Startgewicht) betragen.

4. Die Gabel, Aufhängeöse, Lenkerhebel und Kupplung, der Flatterdämpfer mit der beweglichen Schelle sind durchzusehen und zu

prüfen, daß keine Risse, Verformungen, Abnutzung der Gelenkverbindungen und Lockerung der Befestigungen vorhanden sind. Es ist zu prüfen, ob die Sicherungen in Ordnung sind.

5. Am Kontrollstift ist die Füllung der Flatterdämpfer zu prüfen (um sich davon zu überzeugen, daß diese nicht lecken). Der Kontrollstift muß mindestens 6,5 mm über den Deckel hinausragen (Abb. 2).
6. Die Knickstrebe, Traverse und Lagerungen, die Klappen sowie der Steuerungsmechanismus der Klappen sind durchzusehen und zu prüfen, ob keine Risse, Verformungen, Lockerungen oder Abnutzungen der Gelenkverbindungen vorhanden sind. Die Sicherungen sind zu prüfen.
7. Die Schlösser für die ein- und ausgefahrene Lage des Bugfahrwerkes sind durchzusehen und zu prüfen, ob die Federn und die freien Teile der Seile nicht beschädigt sind und ob die Befestigungen der Endschalter sich nicht gelockert haben.
8. Die Aggregate, Rohrleitungen, Schläuche und Verbindungen des pneumatischen und hydraulischen Systems sind durchzusehen und auf Dichtheit, abgeriebene Stellen und Lockerung der Befestigungen zu prüfen. Die Sicherungen sind zu prüfen.
9. Die Wände des Schachtes sind von Schmutz und Schnee zu säubern.
10. Beim Abstellen des Flugzeuges ist die Bugradbereifung mit einem Schutzbezug zu versehen, der die Radbereifung vor Verschmutzung mit Schmierstoffen oder Hydraulikflüssigkeit schützt.

## Schmieren, Füllen und Durchsicht der Hauptfahrwerke

### I. Schmieren

1. Als Schmierstoff ist die Sorte ЦИАТИМ-201 zu verwenden. Andere Schmierstoffe — außer den unter Punkt 6 und 7 angeführten — sind nicht zu empfehlen.
2. Alle Arbeitsflächen der Hauptfahrwerke müssen immer mit einer dünnen Schicht Schmierstoff eingefettet sein.
3. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Schmierung folgender Gelenke und Flächen je Hauptfahrwerk:
  - a) die 2 Lagerzapfen der Traverse des Federbeines
  - b) oberes, unteres und mittleres Gelenk des Lenkerhebels
  - c) die Kolbenstangen
  - d) oberes und unteres Gelenk der Stützstrebe
  - e) Gelenke zur Befestigung des hydraulischen Arbeitszylinders
  - f) Drehachse des Schloßriegels
  - g) Drehachse des Sperrhebels
  - h) alle Gelenke zur Steuerung der Hauptfahrwerksklappen

- i) Drehachsen des Schloßriegels für die eingefahrene Lage des Hauptfahrwerkes  
 k) Drehachse des Sperrhebels für die eingefahrene Lage des Hauptfahrwerkes.
4. Bei allen obengenannten Gelenken ist es erforderlich, den Schmierstoff periodisch zu erneuern.  
 Bei Erneuerung des Schmierstoffes ist der alte Schmierstoff durch Abwaschen der Gelenke mit wasserfreiem Petroleum sorgfältig zu entfernen.  
 Der frische Schmierstoff wird in das Innere des Gelenkes erst dann gefüllt, wenn aus dem ausgewaschenen Gelenk durch die Stirnseitenspierräume reines Petroleum abfließt. Zum Abwaschen und zur Beseitigung des alten Schmierstoffes wird das Petroleum in das Gelenk mit einer Spritze unter Druck eingespritzt.
5. Der Schmierstoff muß in den Schmierbuchsen der Traverse regelmäßig je nach Verbrauch erneuert werden.  
 Der Schmierstoffvorrat wird durch die Stellung des Stiftes in den Schmierbuchsen festgestellt.
6. Die Arbeitsflächen der Kolbenstangen, der Federbeine, der hydraulischen Arbeitszylinder und der Hauptventile müssen immer mit einer dünnen Schicht Schmierstoff HK-30 eingefettet sein.
7. Die Oberflächen jener Teile, die nicht durch einen speziellen Überzug gegen Korrosion geschützt sind, müssen immer mit einer Schicht Schmierstoff HK-50 oder HK-30 eingefettet werden.

## II. Füllen der Reifen

1. Die Füllung der Reifen muß  $5 \pm 0,2$  kg/cm<sup>2</sup> betragen.  
 Die Füllung der Reifen ist mit der Vorrichtung ИЛ 700-2-8 durchzuführen.  
 Die Prüfung der Füllung ist mit der Vorrichtung ИЛ 724 vorzunehmen. (Siehe „Füllen des Bugradreifens“.)
2. Die Einfederung des Reifens am Stand bei Startgewicht des Flugzeuges beträgt  $63 \pm \frac{2}{8}$  mm.

## III. Füllen der Hauptfahrwerksfederbeine

### A) mit Dämpfungsflüssigkeit

In jedes Federbein wird ca. 5800 cm<sup>3</sup> Spiritus-Glycerin-Gemisch AM-70/20/10 eingefüllt. Die Prüfung des Flüssigkeitsstandes ist durch Einfederung des Federbeines auf seinen vollen Hub durchzuführen. Zu diesem Zweck läßt man die Luft langsam aus dem Federbein ab und läßt das Flugzeug bis zum Anschlag der Stirnseite des Federbeinzylinders an die Stirnseite der Hülse des

unteren Achsknotenstückes herunter. Der Einfüllstopfen des Federbeines ist zu öffnen und zu prüfen, ob der Flüssigkeitsstand im Federbein bis zur unteren Kante der Einfüllöffnung reicht. Im Bedarfsfalle ist reine Flüssigkeit AM-70/20/10 bis zum erforderlichen Stand nachzufüllen und der Kegel des Einfüllstutzens straff anzuziehen, wobei besonders auf die Dichtheit der Verbindung geachtet werden muß.  
 Die Bedienvorschriften für diese Vorrichtung sind im Abschnitt „Füllen des Bugradfederbeines mit Dämpfungsflüssigkeit“ angegeben.

### B) mit Luft

Das Füllen der Hauptfahrwerksfederbeine mit Luft ist mit der Vorrichtung ИЛ 700-1 mit Druckmesser MB-250 durch das Füllventil bis zum Druck  $32 \pm 1$  kg/cm<sup>2</sup> durchzuführen.

## IV. Prüfung des Druckes der Hauptfahrwerksfederbeine

Die Einfederung der Hauptfahrwerksfederbeine am Stand in Abhängigkeit vom Druck — bei einer Temperatur von  $+20^{\circ}\text{C}$  — beträgt:

Kolbenhub in mm	0*)	100	150	200	250	280
Druck in kg/cm <sup>2</sup>	$32 \pm 1$	$46 \pm 1,5$	$56 \pm 2$	$78 \pm 3$	$120 \pm 4$	$177 \pm 6$

\*) Maschine aufgebockt

Die angegebenen Druckverhältnisse beziehen sich auf die Füllbedingungen der Federbeine auf dem Flugplatz.

Beim Füllen der Federbeine in der Halle ist es erforderlich, die Druckänderung infolge des Temperaturunterschiedes zwischen Halle und Flugplatz (Winterperiode) zu berücksichtigen.

Bei je  $10^{\circ}\text{C}$  Temperaturverminderung erhöht sich der Fülldruck in der Halle um ca. 4%.

Die Einfederung der Federbeine am Stand bei Startgewicht beträgt  $210 \pm \frac{20}{30}$  mm.

**Achtung!** Beim Einfahren der Fahrwerke am Boden mit gelösten Klappen der Fahrwerksschächte des Hauptfahrwerkes muß beachtet werden, daß der Bolzen, der die Zugstange mit der Klappe verbindet, in die untere Öffnung (siehe Schild an der Klappe)

und nicht in die obere einzusetzen ist, um einen Bruch der Klappensteuerung beim Einfahren des Fahrwerkes zu vermeiden. Diese Anweisung bezieht sich auf Flugzeuge, die keine Schösser an den rechten Klappen haben.

## V. Gesamtkontrolle der Hauptfahrwerke

- Die Radreifen sind zu prüfen, ob keine Einschnitte, Einstiche, Profilabnutzung und aufgeriebene Stellen sowie Verschiebungen der Reifendecke (nach den Markierungen) an den Rädern festzustellen sind.  
Folgende Reifendecken sind für den Betrieb noch zugelassen:
  - mit einem Alterungsnetz an der Oberfläche der Decke;
  - mit Kratzern oder flachen Einschnitten ohne Beschädigung des Kordgewebes;
  - mit kleinen, nicht durchgehenden Einstichen im Reifenprofil bei einer Beschädigung von höchstens zwei Schichten Kordgewebe.
 Man überzeuge sich, ob die Verschlusskappe des Ventils vorhanden ist; mit dem Druckmesser ist der Druck in den Reifen zu prüfen; der Druck muß  $5 \pm 0,2 \text{ kg/cm}^2$  betragen.  
Die Räder sind durchzusehen und zu prüfen, ob sie keine Risse und Schlagstellen an den Felgen, Beschädigungen der Bremsstrommeln und Leckstellen in den Entlüftungsrohren der Bremsen aufweisen. Achtung! Die Bremsstrommeln neigen zu Haarrissen, daher ist stete Kontrolle erforderlich.)  
Die Sicherungen der Spannmutter an der Radachse sind nachzuprüfen.
- Die Schrägrollenlager sind wie folgt nachzustellen:  
Die Mutter straff anziehen, danach um  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{4}$  Umdrehung zurückdrehen und sichern.
- Durch Sichtprüfung ist festzustellen, ob die Kolbendichtung und die Einfüllstutzen der Hauptfahrwerksfederbeine nicht undicht und ob die Kolben korrodiert sind. Das Füllen der Hauptfahrwerksfederbeine ist nach dem Anzeigegerät zu prüfen; die Einfederung muß bei Startgewicht im Bereich  $210 \pm \frac{20}{30} \text{ mm}$  liegen.
- Der maximale Hub der Hauptfederbeine ist nach vorhergegangener Landung an den Spuren der Kolbenstangen der Federbeine festzustellen; der Hub der Federbeine soll

höchstens 290 mm betragen. Wenn der Hub des Federbeines größer als der angegebene ist, so ist die Füllung der Luft oder — wenn erforderlich — der Flüssigkeitsstand zu prüfen bzw. zu korrigieren.

- Der Mantel, das Wechselventil, die Rohrleitungen und Verbindungen sind durchzusehen und zu prüfen, ob eine Undichtheit vorhanden ist oder die Verbindungen sich gelockert haben.  
Die Bremsschläuche sind durchzusehen und zu prüfen, ob keine abgeriebenen Stellen und Lockerungen der Befestigungen vorhanden sind.
- Die Achsknotenstücke, Lenkerhebel, Seitenstreben und Traversen der Hauptfahrwerksfederbeine, die Klappen sowie der Klappensteuerungsmechanismus sind durchzusehen und nachzuprüfen, ob keine Risse in den Baugruppen und Schweißnähten sowie Verformungen und Abnutzungen an den Gelenkverbindungen festzustellen sind. Es ist nachzuprüfen, ob die Sicherungen in einwandfreiem Zustand sind.
- Schösser für ein- und ausgefahrene Lage der Hauptfahrwerke durchsehen und prüfen, ob die Federn und freien Seilteile unbeschädigt sind und ob sich die Befestigung der Endschalter nicht gelockert hat.  
**Achtung!** Nach dem Flug ist am Schloß für die eingefahrene Lage die Schweißnaht zur Befestigung des Bolzens durchzusehen, um Ermüdungsrisse festzustellen.
- Die Reifen müssen beim Abstellen des Flugzeuges mit Schutzbezügen zugedeckt werden.

## Verzeichnis der Abbildungen und Schemas „FAHRWERK“

		Seite
Abb. 1	Bugfahrwerk	025
Abb. 2	Flutterdämpfer und Lenker des Bugfahrwerkes	027
Abb. 3	Blick in den Bugfahrwerksschacht (in Flugrichtung)	029
Abb. 4	Knickstrebe des Bugfahrwerkes	031
Abb. 5	Oberes hinteres Schloß des Bugfahrwerkes	033
Abb. 6	Kulissensteuerung der Fahrwerksklappenbetätigung	035
Abb. 7	Hauptfahrwerk	037
Abb. 8	Blick in einen Hauptfahrwerksschacht	039
Abb. 9	Lagerung der Traverse eines Hauptfahrwerkes	041
Abb. 10	Fahrwerksklappengestänge eines Hauptfahrwerkes	043
Abb. 11	Kulissenhebel für Hauptfahrwerksklappenbetätigung	045
Abb. 12	Vorderes oberes Schloß eines Hauptfahrwerkes	047
Abb. 13	Hinteres unteres Schloß eines Hauptfahrwerkes	049
Abb. 14	Vordere große Hauptfahrwerksklappen ausgerastet	051
Abb. 15	Bedienpult der Piloten	053
Abb. 16	Fahrwerkssignalisation (Gerätetafel der Piloten rechts)	055
Abb. 17	Hydraulik-Notbetätigung	057
Schema des Bugfahrwerkes		Nr. 22.01-28
Schema des Hauptfahrwerkes		Nr. 22.01-29

**Abb. 1 Bugfahrwerk**

- Pos. 1 Federbein
- Pos. 2 Knickstrebenunterteil
- Pos. 3 Flatterdämpfer
- Pos. 4 Lenker
- Pos. 5 Radgabel
- Pos. 6 Rad

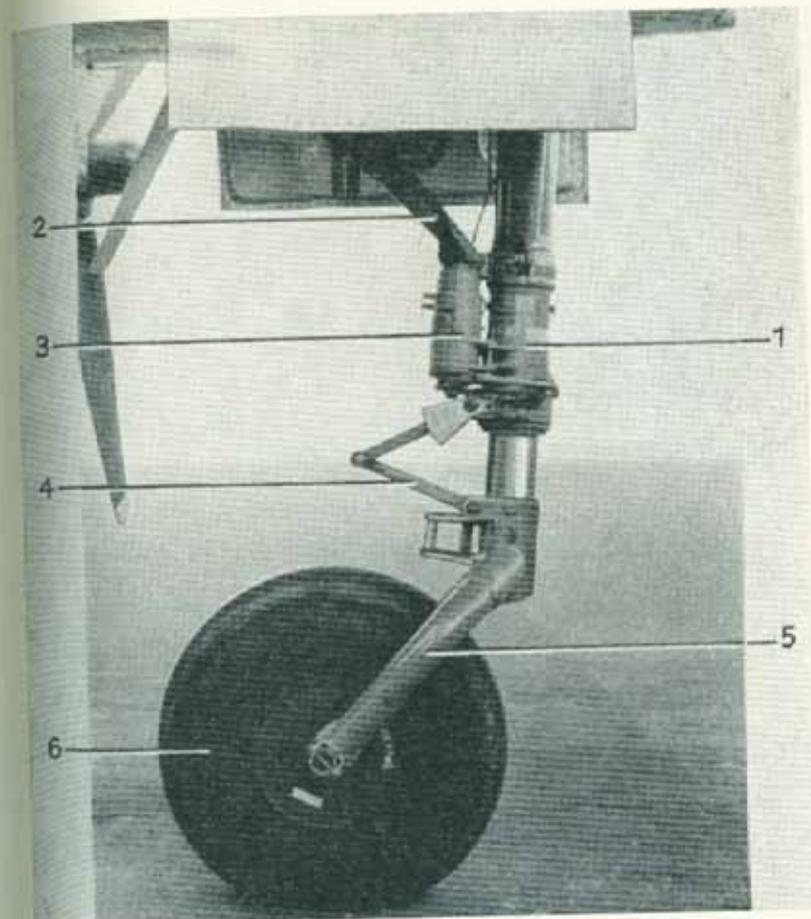


Abb. 1

**Abb. 2 Flatterdämpfer und Lenker des Bugfahrwerkes**

- Pos. 1 2 Flatterdämpfer
- Pos. 2 Lenker
- Pos. 3 Lagerung der Seitenstreben

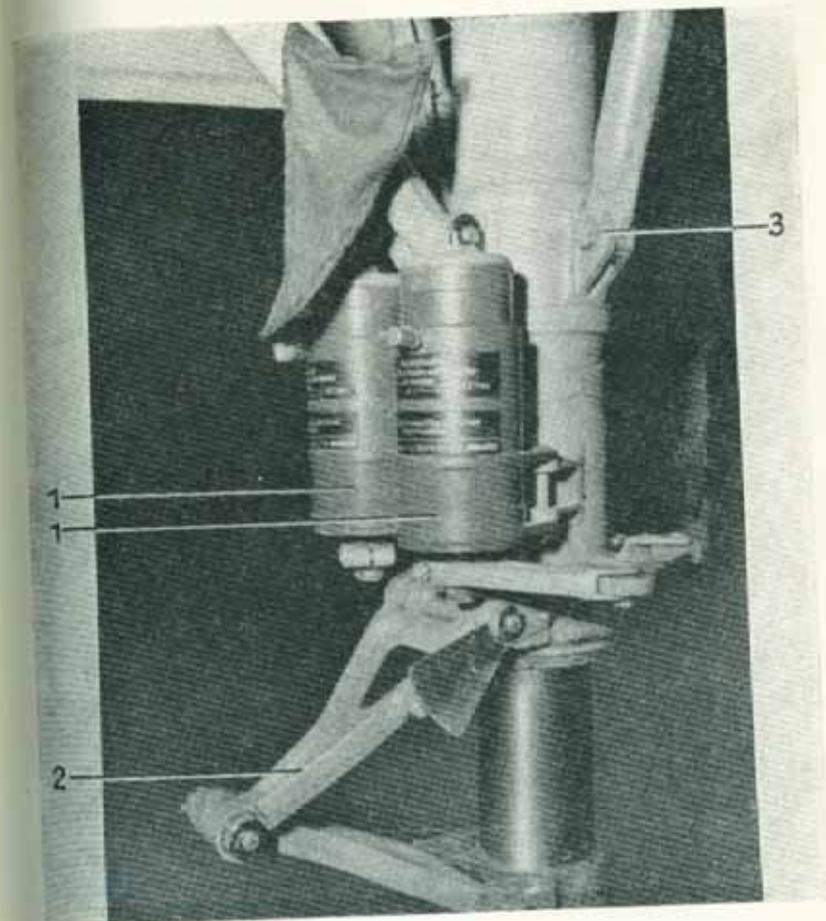


Abb. 2

**Abb. 3 Blick in den Bugfahrwerksschacht (in Flugrichtung)**

- Pos. 1 Gabelförmiger Oberteil der Knickstrebe
- Pos. 2 Oberes hinteres Schloß
- Pos. 3 Hydraulischer Arbeitszylinder

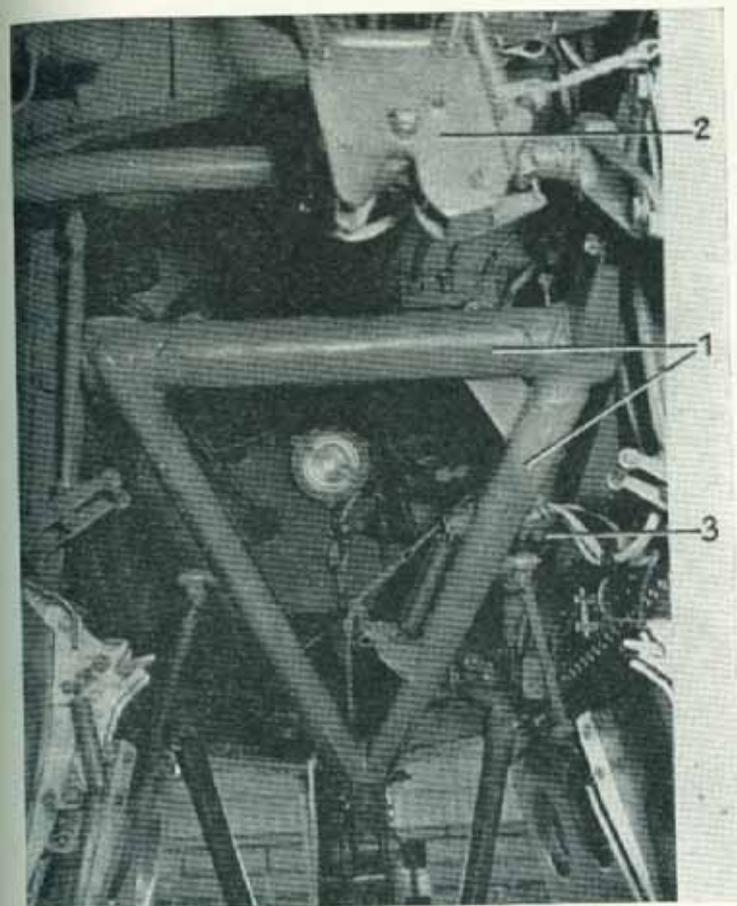


Abb. 3

**Abb. 4 Knickstrebe des Bugfahrwerkes**

- Pos. 1 Federbein mit Traverse  
 Pos. 2 Seitenstraben  
 Pos. 3 Knickstrebenoberteil mit Traverse  
 Pos. 4 Schloß der Knickstrebe  
 Pos. 5 Hydraulischer Arbeitszylinder

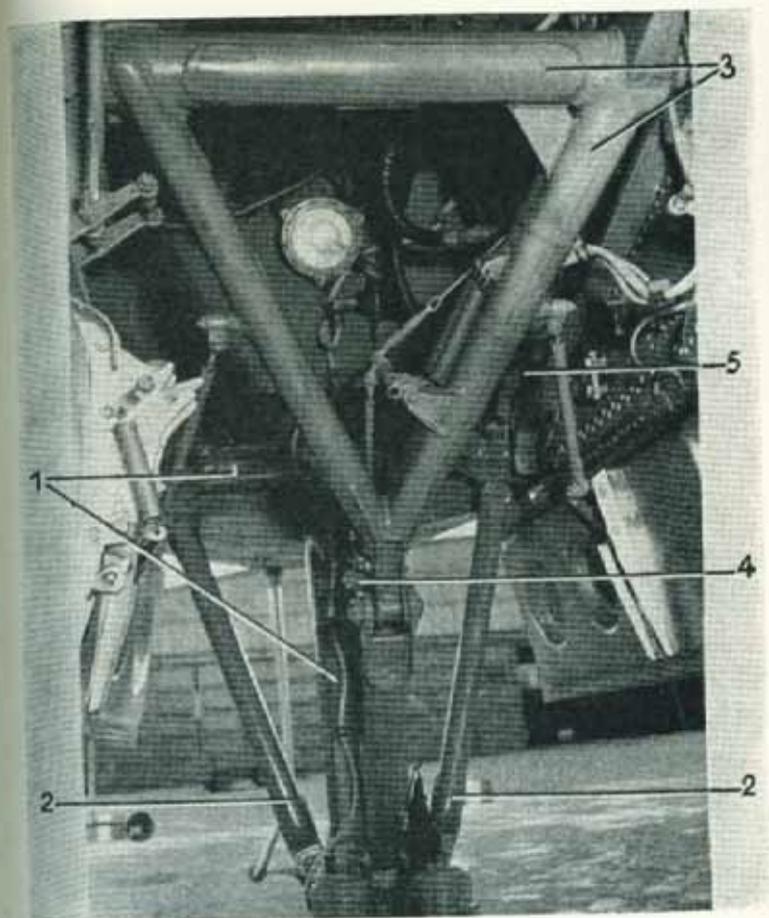


Abb. 4

**Abb. 5 Oberes hinteres Schloß des Bugfahrwerkes**

- Pos. 1 Knickstrebe mit Traverse
- Pos. 2 Oberes hinteres Schloß
- Pos. 3 Not-Preßluftzylinder

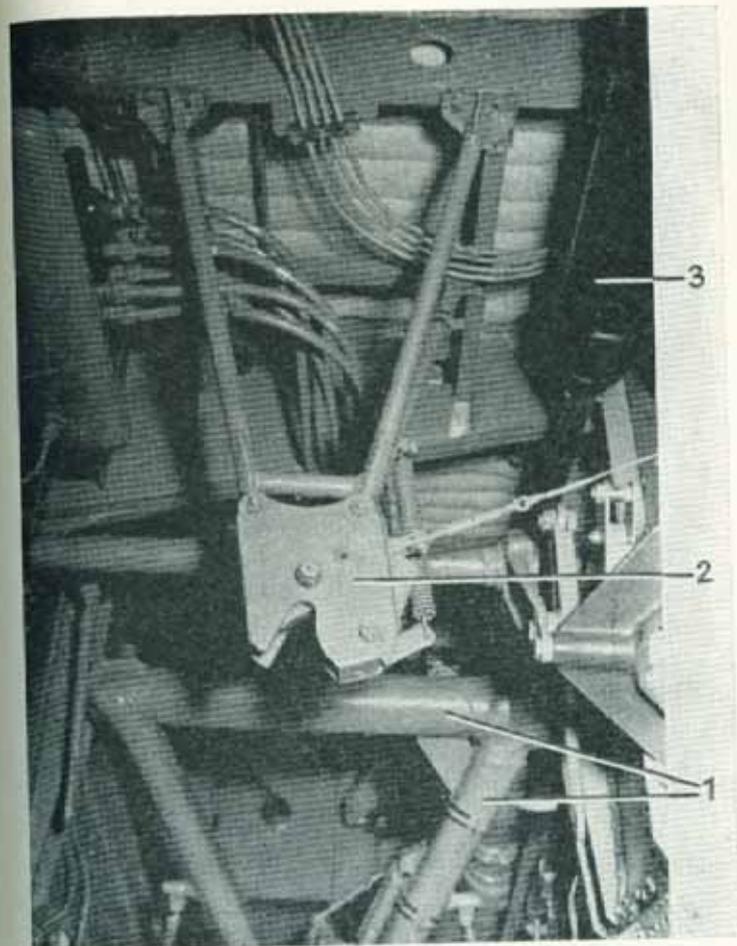


Abb. 5

**Abb. 6 Kulissensteuerung der Fahrwerksklappenbetätigung**

- Pos. 1 Kulissensteuerung
- Pos. 2 Not-Preßluftzylinder



Abb. 6

**Abb. 7 Hauptfahrwerk**

- Pos. 1 Federbein
- Pos. 2 Seitenstreben
- Pos. 3 Stützstrebe
- Pos. 4 Halterung zur Verriegelung  
im vorderen oberen Schloß
- Pos. 5 Lenker
- Pos. 6 Doppelrad

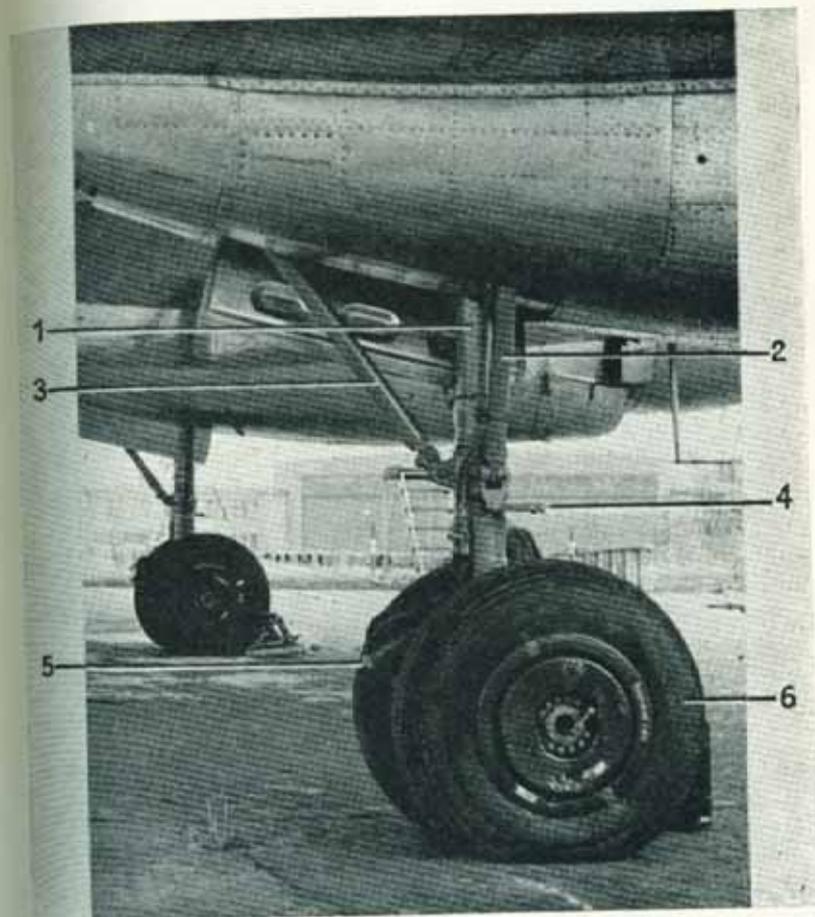


Abb. 7

**Abb. 8 Blick in einen Hauptfahrwerksschacht**

- Pos. 1 Federbein mit Traverse
- Pos. 2 Seitenstreben
- Pos. 3 Vorderes oberes Schloß
- Pos. 4 Kulissenhebel für Fahrwerksklappenbetätigung

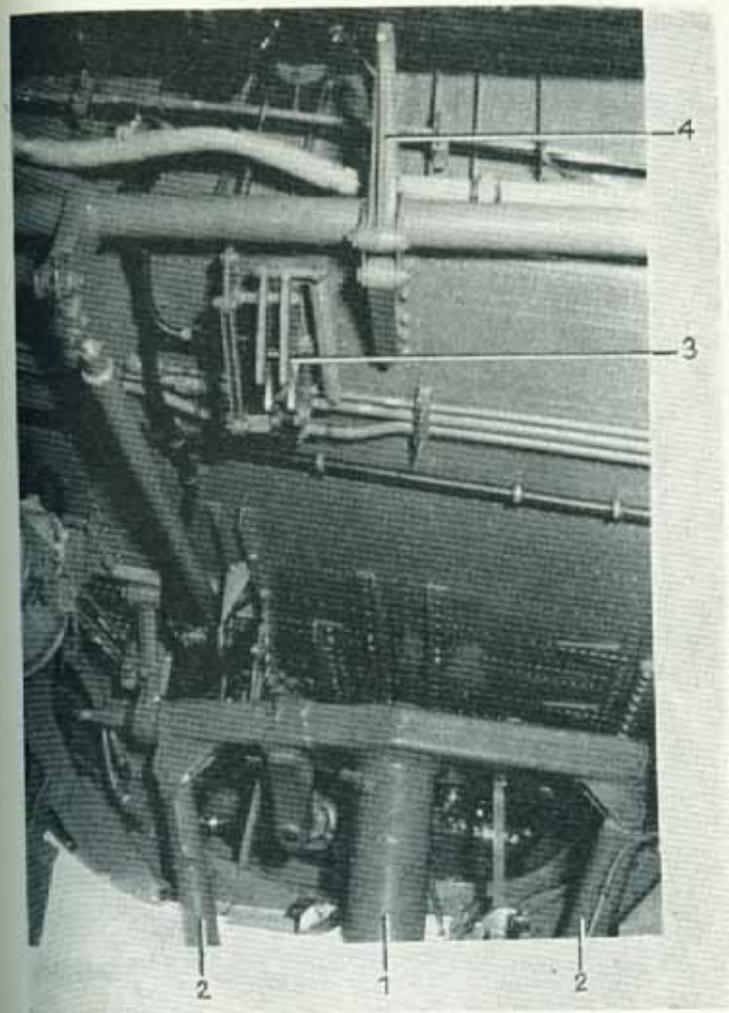


Abb. 8

**Abb. 9 Lagerung der Traverse eines Hauptfahrwerkes**

- Pos. 1 Federbein mit Traverse
- Pos. 2 2 Lagerzapfen
- Pos. 3 Seitenstreben
- Pos. 4 Winkelhebel mit hydraulischem Arbeitszylinder
- Pos. 5 Elektrischer Fahrwerksstellungsgeber

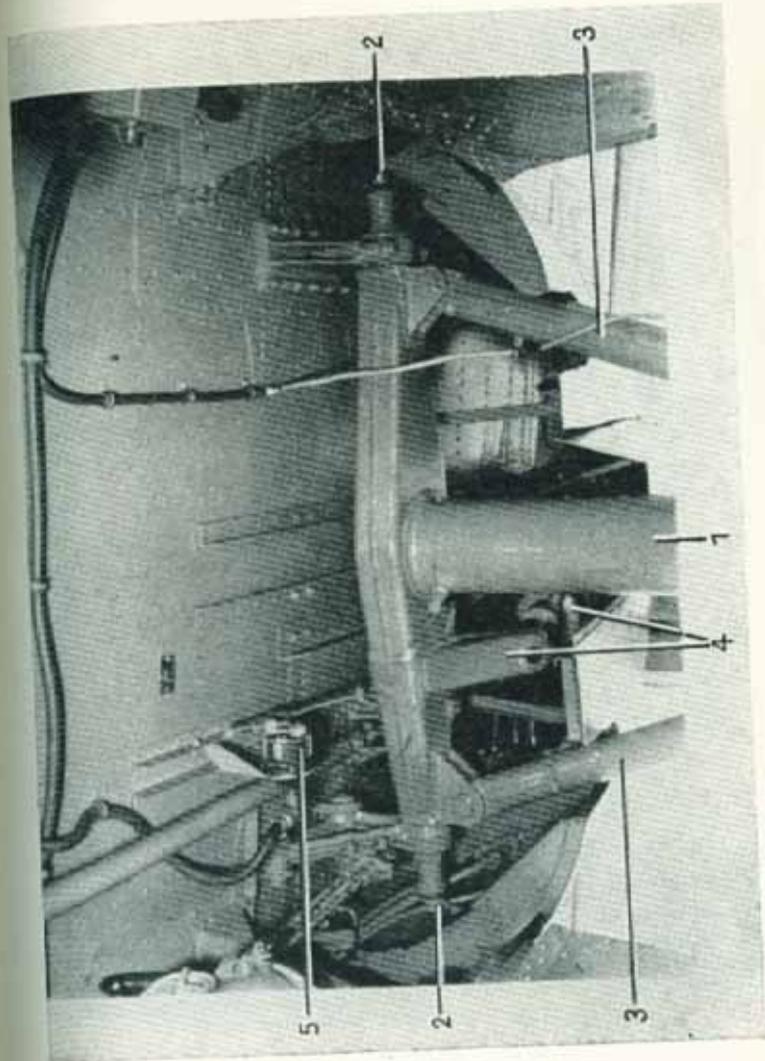


Abb. 9

**Abb. 10 Fahrwerksklappengestänge eines Hauptfahrwerkes**

- Pos. 1 Vorderes oberes Schloß mit Verriegelung  
Pos. 2 Gestänge für Fahrwerksklappenbetätigung

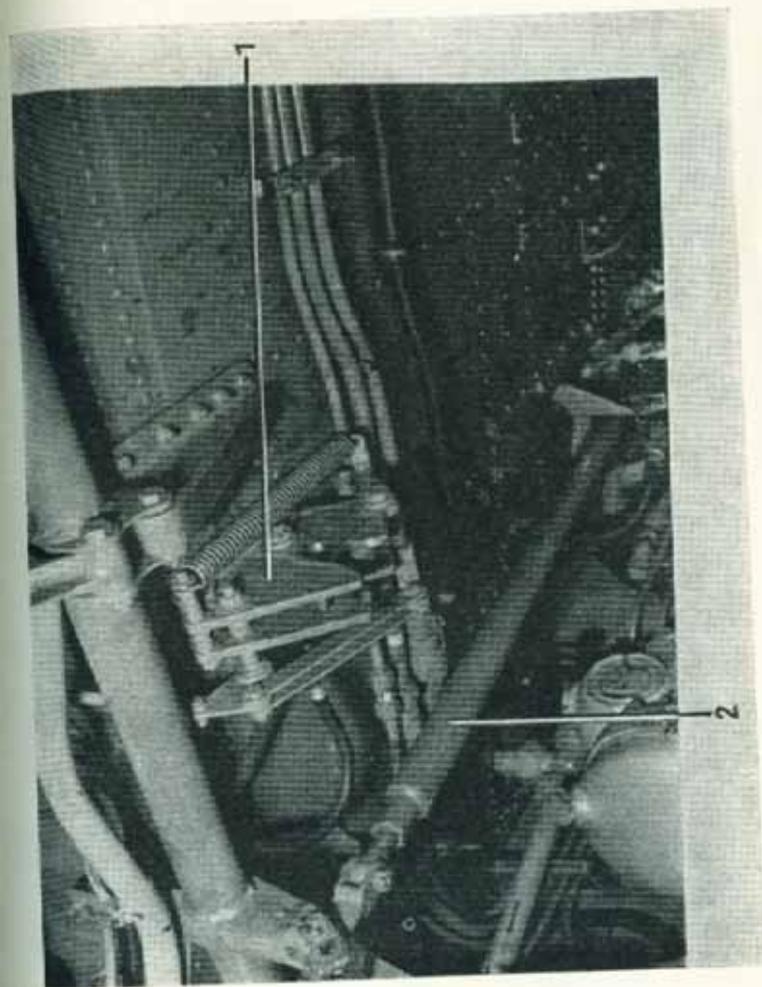


Abb. 10

**Abb. 11 Kulissenhebel für Hauptfahrwerksklappenbetätigung**

- Pos. 1 Vorderes oberes Schloß mit Verriegelung
- Pos. 2 Kulissenhebel

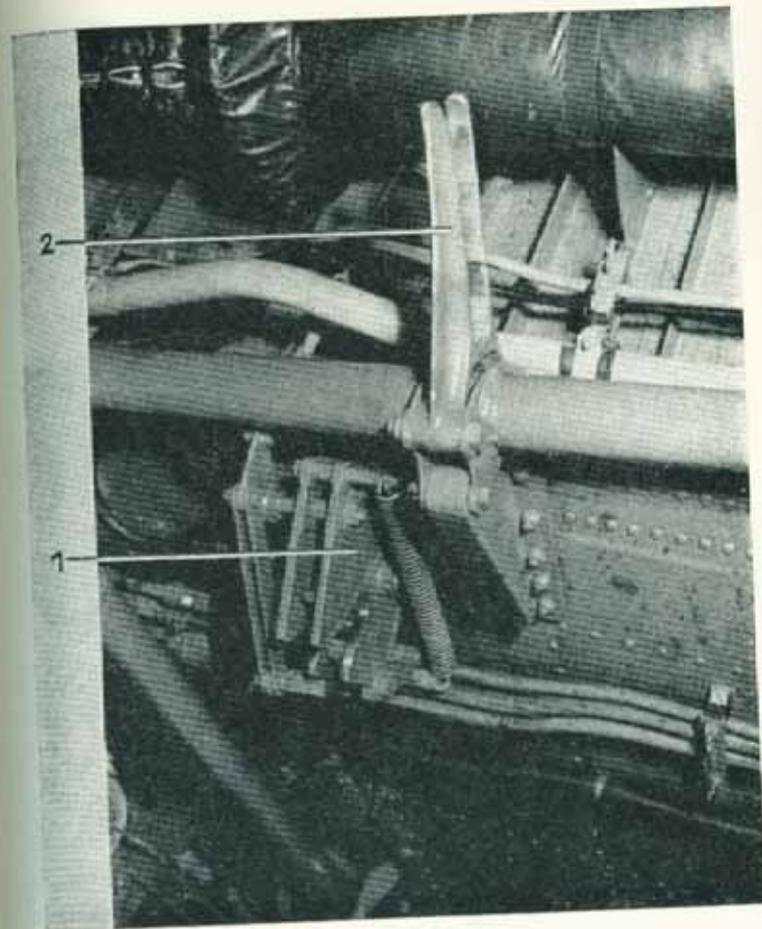


Abb. 11

Abb. 12 Vorderes oberes Schloß eines Hauptfahrwerkes  
Pos. 1 Schloß mit Verriegelung

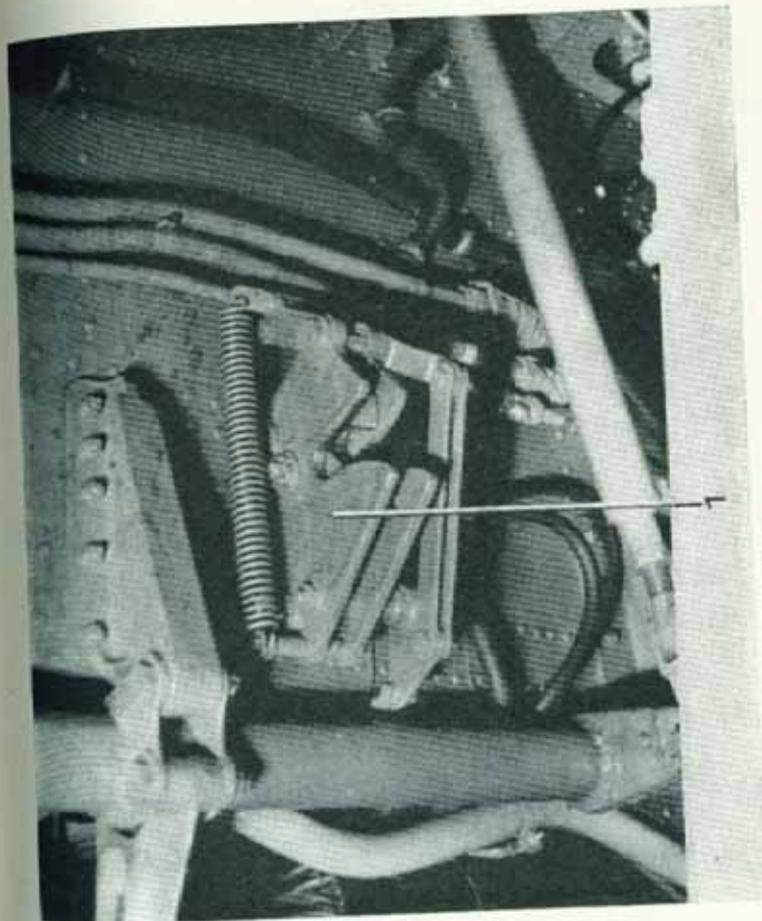


Abb. 12

**Abb. 13** Hinteres unteres Schloß eines Hauptfahrwerkes

- Pos. 1 Schloß mit Verriegelung
- Pos. 2 2 Endschalter
- Pos. 3 Hydraulischer Arbeitszylinder
- Pos. 4 Sicherungstift (bei Fahrwerk ausgefahren) mit Seil und rotem Wimpel

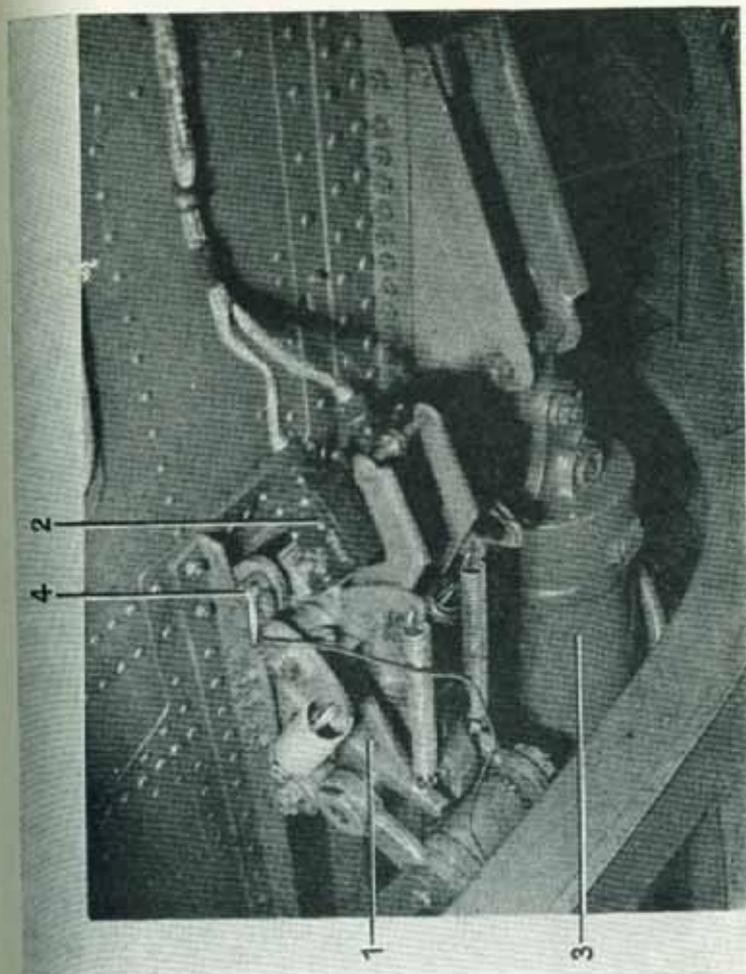


Abb. 13

**Abb. 14 Vordere große Hauptfahrwerksklappen ausgerüstet**

- Pos. 1 Fahrwerksklappengestänge
- Pos. 2 Gestänge-Ausrüstung

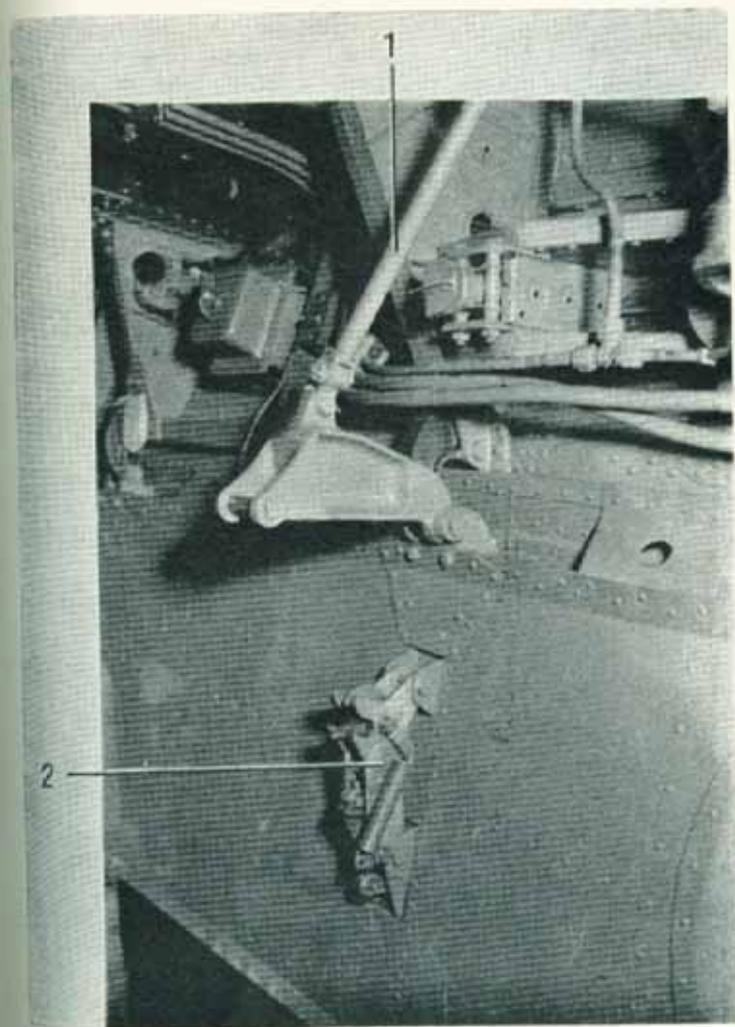


Abb. 14

**Abb. 15 Bedienpult der Piloten**

- Pos. 1 Bedienpult der Piloten
- Pos. 2 Fahrwerksbedienhebel mit Sperrvorrichtung
- Pos. 3 Landeklappenbedienhebel
- Pos. 4 Schalter für Autopilot
- Pos. 5 Not-Preßluftbetätigung für Hauptfahrwerksbremsung

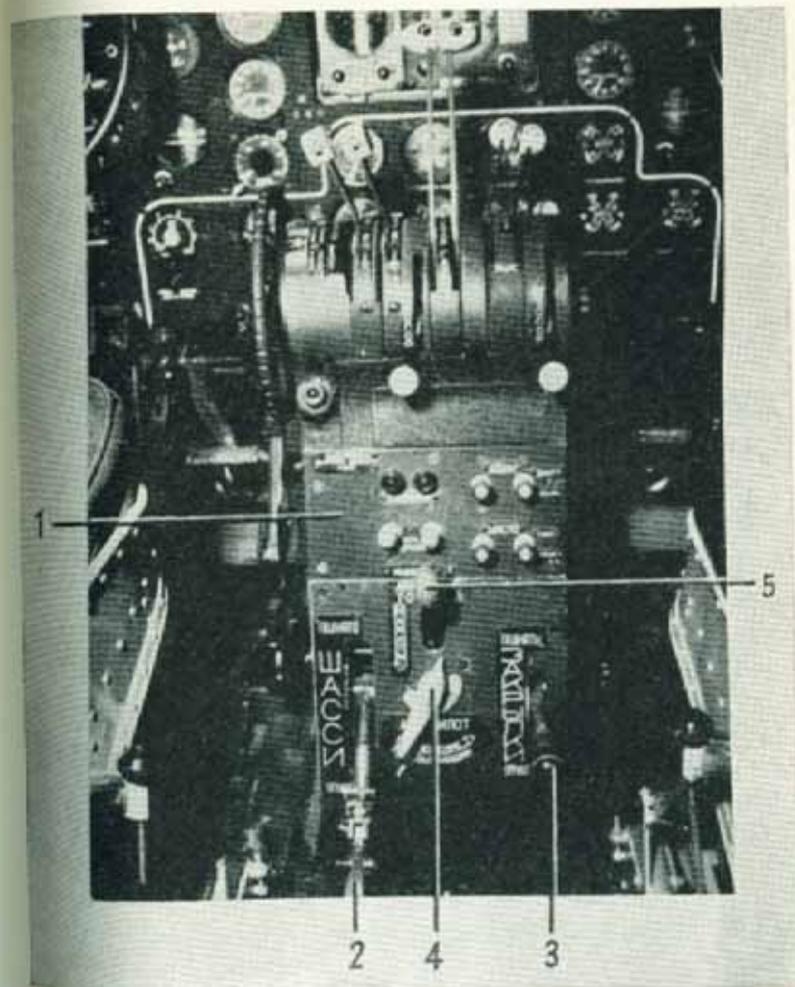


Abb. 15

**Abb. 16 Fahrwerkssignalisation (Gerätetafel der Piloten rechts)**

- Pos. 1 Stellungsanzeige Bugfahrwerk
- Pos. 2 Stellungsanzeige Hauptfahrwerk links
- Pos. 3 Stellungsanzeige Hauptfahrwerk rechts
- Pos. 4 3 Signallampen Fahrwerk eingefahren (rot)
- Pos. 5 1 Signallampe Bugfahrwerk ausgefahren (grün)
- Pos. 6 4 Signallampen Hauptfahrwerke ausgefahren (grün)

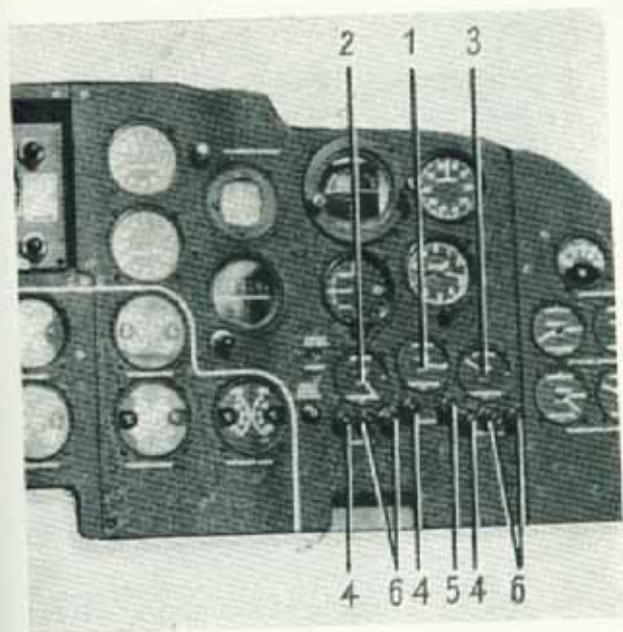


Abb. 16

**Abb. 17 Hydraulik-Notbetätigung**

- Pos. 1 Hydr.-Handpumpe (Hülse zum Einsetzen des Pumpenhebels)  
Pos. 2 Umschaltventil der Hydr.-Handpumpe (in Stellung Hauptnetz)  
Pos. 3 Preßluftventil für Notausfahren des Bugfahrwerkes

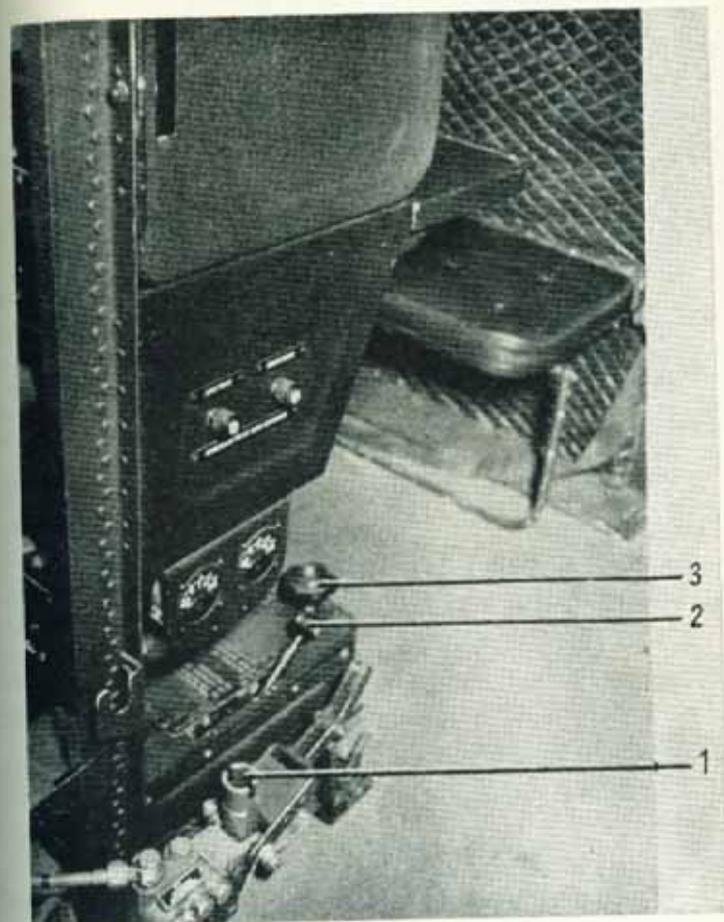


Abb. 17

Inhaltsverzeichnis für das Kapitel  
**TRIEBWERKSANLAGE –  
LUFTSCHRAUBE**

5

	Seite
<b>Beschreibung</b> .....	005
<b>Triebwerksgerüst</b> .....	005
Beschreibung .....	005
Motoraufhängung .....	005
<b>Triebwerksverkleidung</b> .....	006
Beschreibung .....	006
Festes Oberteil der Triebwerksverkleidung .....	006
Vordere Seitenklappen .....	007
Spreizklappen .....	007
Hintere Seitenklappen .....	008
Schmierstoffkühlerverkleidung und Schmierstoffkühlerklappe .....	008
Abdichtung der Verkleidung .....	009
<b>Ansauganlage</b> .....	009
<b>Flugmotor</b> .....	010
Beschreibung .....	010
Hauptdaten des Motors .....	011
Drehzahlbereiche der Kurbelwelle .....	011
Zylinderkopftemperaturen .....	011
Leistungsstufen .....	012
<b>Zündanlage</b> .....	013
Beschreibung .....	013
Arbeitsweise .....	014
Regulierung des Magneten .....	014
Anlaßzündung .....	014
Generator .....	014

	Seite
<b>Anlaßanlage</b> .....	014
Beschreibung .....	014
Schwungkraftanlasser .....	015
Anlaßvorgang .....	015
<b>Abgasanlage (mit Heizung)</b> .....	017
<b>Kraftstoffanlage</b> .....	018
Beschreibung .....	018
Geräte der Kraftstoffanlage .....	018
Kraftstoffbehälter .....	018
Umpumpanlage .....	020
Elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff .....	020
<b>Anlaßeinspritzanlage</b> .....	021
Versorgung des Triebwerkes mit Kraftstoff im Flug .....	021
Regulierung des Kraftstoffdruckes .....	021
Regulierung des Gemisches .....	021
Regulierung des Leerlaufes .....	023
Gradbogen-Stellungsanzeige der Einspritzpumpe .....	023
Wartung der Kraftstoffanlage .....	024
<b>Kontrolle und Wartung der Kraftstofffilter</b> .....	024
<b>Schmierstoffanlage</b> .....	024
Beschreibung .....	025
Geräte der Schmierstoffanlage .....	026
<b>Kontrolle und Wartung der Schmierstofffilter</b> .....	028
Schmierstoffbehälter .....	028
Entlüftung .....	029
Schmierstoffkühler .....	029
Regulierung des Schmierstoffdruckes .....	029
Wartung der Schmierstoffanlage .....	030
<b>Schmierstoffverdünnungsanlage</b> .....	030
<b>Bedienung des Triebwerkes im Flug</b> .....	032
Kontrolle vor dem Start .....	032
Verringerung der Leistungen .....	032
Vergrößerung der Leistungen .....	032
Gemischeinstellung für Leistungsstufen 0,65 Nennleistung und weniger .....	033
Gemischeinstellung für Leistungsstufen über 0,65 Nennleistung .....	033
Gleitflug .....	033
Gleitflug mit gedrosseltem Motor (Leerlauf) .....	033
Ansetzen zur Landung .....	033

	Seite
<b>Abstellen des Triebwerkes</b> .....	033
<b>Triebwerksentstörungsplan</b> .....	034
<b>Verstell-Luftschraubenanlage</b> .....	040
Beschreibung .....	040
Verstell-Luftschraube .....	040
Drehzahlregler .....	041
Segelstellungspumpe .....	041
Zeitrelais .....	042
Schaltknopf .....	042
Arbeitsweise .....	042
Normaler Verstellbereich .....	042
Segelstellung .....	043
Bedienung der Segelstellungsanlage .....	043
<b>Inhaltsverzeichnis der Abbildungen und Schemas der Triebwerksanlage – Luftschraube</b> .....	045

## Die Triebwerksanlage

### Beschreibung

Die Triebwerksanlage besteht aus zwei Flugmotoren ALLI-82 T, die mit ihren Triebwerksgerüsten an den Triebwerksgondeln angeschlossen sind.

Zur Triebwerksanlage gehören weiter die Luftschrauben AB-50 und die zum Betrieb der Motoren erforderlichen Versorgungsanlagen: Anlaß-, Zünd-, Ansaug-, Abgas-, Kraftstoff-, Schmierstoff- und Feuerlöschanlage.\*)

Die Motoren sind untereinander gleich.

Um bei einem erforderlichen Triebwerkswechsel die Arbeit zu erleichtern und zu beschleunigen, sind alle Trennstellen der Triebwerksanlage farbig gekennzeichnet.

## Das Triebwerksgerüst

### Beschreibung

Der Motor hängt an einem Triebwerksgerüst, welches mit vier Stützen am Spant Nr. 1 der Triebwerksgondel befestigt wird (Abb. 9 Pos. 4).

Das Triebwerksgerüst ist eine Gitterkonstruktion aus vergüteten Stahlrohren. Es besteht aus einem Ring und acht Streben (Abb. 9 Pos. 2).

Die Verbindungsstellen der Streben mit dem Ring sind durch Knotenbleche verstärkt. Auf dem Ring sind 14 Halterungen mit geteilten Kugelbuchsen zur Befestigung der Dämpfer aufgeschweißt.

### Motoraufhängung (siehe Schema 22.01-17)

Der Motor ist am Triebwerksgerüst mit sieben Dämpfern (Gummifederung) elastisch befestigt. Jeder Dämpfer ist in Form eines Duralgehäuses mit zwei Halterungen ausgeführt. In diesem Gehäuse befindet sich der eigentliche Dämpfer, der aus drei Stahlscheiben mit zwei zwischen-vulkanisierten Gummisheiben besteht. Dieser Dämpfer wird mit einem Sprengring im Gehäuse gehalten. Der Dämpfer ist mit einer Pratze, die mit dem Motor verschraubt wird, durch eine Gelenköse mit Kugelbuchse verbunden.

\*) „Feuerwarn- und Feuerlöschanlage“ siehe Abschnitt „Ausrüstung“

Jeder Dämpfer ist mit seinen Halterungen an den Halterungen des Ringes befestigt. In die geteilten Kugelbuchsen der Halterungen am Ring sind auf der einen Seite eines jeden Dämpfers konzentrische Buchsen und auf der anderen Seite exzentrische Buchsen eingesetzt, mit deren Hilfe fertigungsbedingte Abweichungen zwischen den Halterungen beseitigt werden.

Das elastische Gerüst des Motors gewährleistet eine zuverlässige Dämpfung der Schwingungen mit hoher Frequenz, die während des Laufes entstehen, und unterbindet somit ihre Ausdehnung auf die Konstruktion des Flugzeuges. Die Anschlußstücke des Gerüsts haben Halterungen zur Befestigung der inneren Verkleidung. Die unteren Anschlußstücke haben außerdem Augen zur Befestigung des Schmierstoffkühlergerüsts (Abb. 9 Pos. 3).

## Die Triebwerksverkleidung

### Beschreibung

Die Triebwerksverkleidung (Abb.10) besteht aus dem Oberteil der Triebwerksverkleidung mit dem Ansaugkanal und dem Staubfilter, den beiden vorderen Seitenklappen mit den Spreizklappen, der inneren Verkleidung, den beiden hinteren Seitenklappen, der Kühlerverkleidung und den beiden Deckeln über den Kugelgelenken der Abgasrohre.

Die Konstruktion der Triebwerksverkleidung gewährleistet freien Zugang zu allen Punkten des Motors und der Geräte, die innerhalb der Verkleidung liegen.

### Festes Oberteil der Triebwerksverkleidung

In dieser befindet sich die Eintrittsöffnung des Ansaugkanals (an der Unterseite innerhalb der Verkleidung) (Abb.12 Pos. 1).

Der Austritt des Ansaugkanals (feste Triebwerksverkleidung) ist über einen Ansaugstutzen des Motors mit dem Drosselgehäuse desselben fest verbunden. (Damit wird eine zusätzliche Abstützung des Oberteils erreicht.)

Im Ansaugkanal sind zwei elektrisch bedienbare Klappen angeordnet, welche es ermöglichen:

- |   |            |
|---|------------|
| a) ungefilterte Frischluft anzusaugen,                                  | } Klappe 1 |
| b) gefilterte Frischluft anzusaugen,                                    |            |
| c) vorgewärmte Luft in Verbindung mit gefilterter Frischluft anzusaugen | } Klappe 2 |
- (siehe „Ansauganlage“).

Im Oberteil der Triebwerksverkleidung befinden sich Luken (Abb. 10 Pos. 1) für den Zugang zu den Zündkerzen der oberen Zylinder. Die Lukendeckel sind mit acht leicht zu öffnenden Verschlüssen befestigt.

### Vordere Seitenklappen

Die vorderen Seitenklappen sind mit dem festen Oberteil der Triebwerksverkleidung durch Scharniere verbunden. Unten sind vier Spannverschlüsse angeordnet.

Durch je eine Stütze (Abb. 3 Pos. 4), welche sich in je eine der beiden — an den Zylinderköpfen befestigten — Halterungen einsetzen läßt, werden diese in geöffneter Lage gehalten.

Für den Schmierstoffabfluß aus den Abflußstutzen der Ansaugrohre des Triebwerkes und aus den Verbindungen des Abgassammlers sind in den vorderen Seitenklappen Rinnen mit Rohren angebracht, die nach außerhalb der Verkleidung führen.

Damit der Flugzeugabstellplatz oder die Abdeckplanen der Verkleidung nicht mit Schmierstoff verunreinigt werden, sind unter den vorderen Seitenklappen abnehmbare Auffangbehälter angebracht.

Diese Auffangbehälter sind rot angestrichen und müssen vor dem Start abgenommen werden.

### Die Spreizklappen (an den vorderen Seitenklappen gelagert)

Die Spreizklappen werden von Hand über Kippschalter (Umschalter) durch zwei Elektroantriebe LG 32.3003 (YP.7M) (Abb. 11 Pos.1) je Triebwerk betätigt. Die Elektroantriebe werden durch Luft gekühlt.

Die Umschalter befinden sich auf der Vorderseite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 31 Pos. 11).

Die Steuerung des Gleichlaufes der Spreizklappen je Triebwerk ist so reguliert, daß die beiden parallel arbeitenden Antriebsgeräte LG 32.3003 (YP.7M) ein gleichzeitiges Öffnen der Spreizklappen mit einer Toleranz von  $\pm 15$  mm gewährleisten. Erreichen die Spreizklappen ihre äußere Stellung, so werden die Elektromotoren durch Endschalter, die sich im Inneren der Antriebsgeräte befinden, ausgeschaltet.

Der Stellungsgeber LG 34.2018 (УЗП) befindet sich in der linken vorderen Seitenklappe der Triebwerksverkleidung (Abb. 11 Pos. 2).

Zur Stellungskontrolle ist rechts in der Gerätetafel der Piloten das Anzeigegerät für die Spreizklappenstellung LG 34.2003 (УП3-48) (Abb.34 Pos.2) eingebaut.

### Hintere Seitenklappen

Der Zugang zu den Geräten, die an dem Geräteträger des Motors und am Spant Nr. 1 befestigt sind, erfolgt durch die beiden hinteren aufklappbaren Seitenklappen (Abb. 3 Pos. 1).

Die hinteren Seitenklappen sind oben mit zwei Scharnieren und unten mit zwei Spannverschlüssen an dem Triebwerks- und Schmierstoffkühlergerüst befestigt (Abb. 3 Pos. 6).

In den hinteren Seitenklappen befinden sich Luken (Abb. 5 Pos. 1) für die Vorwärmung des Triebwerkes (Bereich der hinteren Schmierstoffpumpe) bei Betrieb im Winter.

### Die Schmierstoffkühlerverkleidung und Schmierstoffkühlerklappe

An den unteren Streben des Triebwerksgerüsts ist das Schmierstoffkühlergerüst mit dem Schmierstoffkühler befestigt (Abb. 21 Pos. 2). Die Schmierstoffkühlerverkleidung wird mit Spannverschlüssen an der inneren Verkleidung bzw. an dem Schmierstoffkühler- und Triebwerksgerüst befestigt.

Im Vorderteil der Schmierstoffkühlerverkleidung befindet sich der Eintrittskanal für die Kühlluft (Abb. 1 Pos. 7). Die Abdichtung zwischen diesem und dem Schmierstoffkühler erfolgt durch ein Gummiprofil.

Reguliert wird die Kühlwirkung des Schmierstoffkühlers mit der hinter dem Kühler angeordneten Schmierstoffkühlerklappe, welche durch den elektrischen Antrieb LG 32.3003 (YP-7M) (Abb. 24 Pos. 5) mehr oder weniger geöffnet bzw. geschlossen werden kann.

Der Umschalter für die Schmierstoffkühlerklappenverstellung befindet sich an der Vorderseite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 31 Pos. 12).

Zur Stellungskontrolle ist rechts in der Geräte- und Piloten die Stellungsanzeige LG 34.2003 (YΠ3.48) (Abb. 34 Pos. 1) eingebaut.

Der Stellungsgeber LG 34.2018 (Y3Π) befindet sich neben dem elektrischen Antrieb LG 32.3003 (YP-7M) links am Spant Nr. 1 der Triebwerks gondel (Abb. 24 Pos. 6).

Neben dem Schmierstoffkühler-Eintrittskanal befindet sich ein Ausgangsstutzen für die Kühlluft des Generators.

Im Schmierstoffkühler-Eintrittskanal befindet sich eine Luke als Zugang zum Schmierstoffablaß aus dem Motor und zur Vorwärmung.

Auf der Kühlerverkleidung ist ein kleiner Deckel als Zugang zum Stopfen für den Schmierstoffablaß aus dem Schmierstoffkühler angebracht.

### Abdichtung der Verkleidung

Die Abdichtung zwischen den einzelnen Teilen der Verkleidung (Seitenklappen, Oberteil, Schmierstoffkühlerverkleidung und innere Verkleidung) erfolgt durch Gummiprofile. Die Abdichtung zwischen Motor und Verkleidung erfolgt ebenfalls durch Gummiprofile, die auf den Luftleitblechen des Motors aufliegen.

### Die Ansauganlage

Die Ansauganlage eines jeden Triebwerkes besteht aus dem Ansaugkanal (Abb. 12, 13 Pos. 1), dem Staubfilter (Abb. 10 Pos. 2), den beiden Antriebsgeräten für die Klappenverstellung (Abb. 13 Pos. 3, 5) (Staubfilter- und Warmluftklappe) und dem Drosselgehäuse (Abb. 14 Pos. 1) mit dem Ansaugstutzen.

Die beiden elektrisch angetriebenen Klappen werden durch einen Umschalter, der sich an der vorderen Seite des Bedienpultes der Piloten befindet (Abb. 31 Pos. 13), geschaltet und ermöglichen:

1. ungefilterte Frischluft anzusaugen – Schalter in Mittelstellung (Staubfilterklappe und Warmluftklappe geschlossen)
2. gefilterte Frischluft anzusaugen – Schalter nach oben (Staubfilterklappe geöffnet; Warmluftklappe geschlossen)  
Signallampe über dem Umschalter leuchtet auf.
3. von den Zylindern vorgewärmte Luft anzusaugen – Schalter nach unten (Staubfilterklappe und Warmluftklappe geöffnet)  
Signallampe leuchtet ebenfalls auf.

Die Temperaturmessung der ungefilterten Frischluft erfolgt durch den Geber LG 34.0001 (Π-1) im Ansaugkanal und die Temperaturanzeige LG 34.0005 (TY3.48) (oberhalb des Hydraulik-Notaggregates).

Das Drosselgehäuse mit der Drosselklappe dient zur Regulierung der Luftmenge, die in den einstufigen Radiallader des Triebwerkes eintritt. Die Betätigung der Drosselklappe erfolgt über den Drosselhebel, der in der Mitte des Bedienpultes der Piloten (je Triebwerk ein Hebel) angeordnet ist (Abb. 31 Pos. 6).

Der Drosselhebel kann im Bereich Leerlauf bis Vollast in jede beliebige Stellung gebracht und durch einen Arretierungshebel (Abb. 31 Pos. 7) blockiert werden.

1. Schieben des Drosselhebels in Flugrichtung = Vollast
2. Ziehen des Drosselhebels entgegen Flugrichtung = Leerlauf

## Der Flugmotor

## Beschreibung

Das Flugzeug besitzt zwei luftgekühlte 4-Takt-Otto-Motoren ALU-82T (Abb. 6, 7) mit direkter Kraftstoffeinspritzung.

Die 14 Zylinder sind in zwei Sternen versetzt angeordnet. Die Übersetzung von Kurbelwelle zur Luftschraubenwelle erfolgt durch ein Planetengetriebe. Weiter ist der Motor mit einem einstufigen Radiallader ausgerüstet.

Am Motor sind folgende Geräte:

Am Stirngehäuse:

1 vordere Schmierstoffpumpe	LG 31.2008	(ПМН-Т)	(Abb. 6 Pos. 3)
2 Zündmagnete	LG 32.1002	(МБ-14Т-2)	(Abb. 19 Pos. 1)
1 Drehzahlregler	LG 28.1002	(Р-50)	(Abb. 19 Pos. 2)
1 Anlaßsummer	LG 32.6001	(ПК-45)	(Abb. 19 Pos. 3)

Am hinteren Ladergehäuse und am Geräteträger:

1 Einspritzpumpe	LG 31.1003	(НВ-82)	(Abb. 16 Pos. 3)
1 Kraftstoffpumpe	LG 31.1002		
	bzw. LG 31.1018	(БНК-10КФН)	(Abb. 18 Pos. 2)
1 elektr. Schwungkraftanlasser	LG 32.3005	(СКД-2В)	(Abb. 15 Pos. 2)
1 hintere Schmierstoffpumpe	LG 31.2007	(МШ-6СВ)	(Abb. 15 Pos. 5)
1 Generator	LG 32.1006	(ГСП-6000А)	(Abb. 17 Pos. 1)
1 Hydraulikpumpe (linkes Triebwerk)	LG 31.3007	(НШ-13-4)	(Abb. 15 Pos. 4)
1 Hydraulikpumpe (rechtes Triebwerk)	LG 31.3006	(НШ-13-3)	(Abb. 15 Pos. 4)
1 Zweifach elektr. Drehzahlmesser	LG 34.4003	(2ТЭ-4-1)	
mit Geber	LG 34.4007	(А-15)	

Im Zylinder:

2 Kerzen	LG 38.9001	(СА-385С)
1 Einspritzdüse	LG 31.0234	(sowj. 310 549)

(Angaben beziehen sich auf einen Zylinder)

## Hauptdaten des Motors

Reihenfolge für die Numerierung der Zylinder	Im Uhrzeigersinn, in Flugrichtung gesehen. Die Numerierung beginnt mit eins beim vertikal stehenden oberen Zylinder der hinteren Reihe.
Zylinderbohrung	155,5 mm
Kolbenhub	155,0 mm
Hubvolumen aller Zylinder	41,2 Liter
Verdichtungsverhältnis	6,9 ± 0,1
Drehrichtung der Kurbel- und Luftschraubenwelle	Im Uhrzeigersinn (rechts), in Flugrichtung gesehen
Getriebe	Planetengetriebe
Übersetzungsverhältnis (Kurbelwelle zur Luftschraubenwelle)	54 : 31
Lader	Einstufiger Radiallader
Übersetzungsverhältnis des Laders	1 : 7,27
<b>Drehzahlbereiche der Kurbelwelle</b>	
Maximal (für max. 30 Sekunden)	2700 U/min
Minimal (Leerlauf)	500 bis 600 U/min
<b>Zylinderkopftemperaturen</b>	
Minimal zulässige Temperatur für gute Beschleunigung	120° C
Zulässige Temperatur im Dauerbetrieb	225° C
Maximal zulässige Temperatur bei Start und Abheben (max. 15 Min., dabei für den Start max. 5 Min.)	250° C

Leistungsstufen des Triebwerkes

Leistungsstufe d. Triebwerkes	Leistung in PS	Drehzahl d. Kurbelwelle U/min	Ladedruck		Für Höhe in m	Spezifischer Kraftstoff- verbrauch in g/PSH	Kraftstoff- verbrauch in kg/h	Einstellung d. Gemisch- reglers
			mm Hg	ata				
Startleistung max. 5 min	1900	2600	1250 – 25	1,70 – 0,03	Boden	330 – 355	627 – 675	normal
Nennleistung Ne	1630 1530	2400	1020 ± 10 1020 ± 10	1,40 – 0,025	1600 Boden	295 – 325	452 – 497	normal normal
	0,9 Ne	2300	940 ± 10	1,29 – 0,025	Boden	280 – 300	386 – 414	normal
0,75 Ne	1150	2200	850 ± 10	1,17 – 0,025	Boden	245 – 260	282 – 299	normal
0,65 Ne	995	2000	835 ± 10	1,15 – 0,025	Boden	215 – 230	214 – 229	arm
0,6 Ne	920	1800	820 ± 10	1,13 – 0,025	Boden	215 – 230	198 – 212	arm
0,45 Ne	690	1600	760 ± 10	1,05 – 0,025	Boden	215 – 230	148 – 159	arm

Anmerkung: Die Leistungsstufen und der Kraftstoffverbrauch sind für eine Lufttemperatur am Eintritt in das Drosselgehäuse von + 15° C bei 760 mm Hg angegeben!

## Die Zündanlage

## Beschreibung

Zum Flugzeug gehören zwei getrennte Zündanlagen, so daß bei Ausfall eines Triebwerkes (TW) die Zündanlage des anderen Motors unabhängig weiterarbeiten kann.

Zu jeder Zündanlage gehören:

1 Zündmagnetschalter	LG 33.0008	(ПН-45М)
1 Anlaßsummer	LG 32.6001	(ПК-45)
2 Zündmagnete	LG 32.1002	(МБ-14Т-2)
28 Zündkerzen	LG 32.9001	(СА-385С)

Die beiden Zündmagnetschalter für das rechte und linke Triebwerk befinden sich auf dem Mittelteil der Schalttafel der Piloten (Abb. 36 Pos. 6, 7).

Jeder Schalter hat vier Stellungen:

1. = 0; beide Zündkerzen aus
2. = 1; linker Magnet arbeitet
3. = 2; rechter Magnet arbeitet
4. = 1+2; beide Magnete arbeiten

An der gleichen Tafel befindet sich der Hauptschalter zum Ein- und Ausschalten der gesamten Zündanlage des Flugzeuges (Abb. 36 Pos. 5).

Der Anlaßsummer befindet sich links am Stirngehäuse des Triebwerkes (Abb. 19 Pos. 3).

Die beiden Zündmagnete sitzen rechts und links oben am Stirngehäuse (Abb. 19 Pos. 1).

Die Zündmagnete sind auf einen Vorzündwinkel von  $21^{\circ} \pm 1^{\circ}$  vor o. T. im Zylinder 2 (Hauptpleuel) eingestellt. Sie besitzen keine Zündzeitpunktverstellung.

In jedem Zylinderkopf sind zwei Zündkerzen eingeschraubt. Die Kerze vom Typ LG 32.9001 (СА-385С) ist mit Keramik isoliert und nicht zerlegbar. Sie besitzt eine Mittelelektrode und vier Seitenelektroden. Der Elektrodenabstand beträgt 0,28 – 0,36 mm.

Die Leitungen sind entsprechend den Zylindern numeriert. An dem linken Zündmagnet sind die hinteren Kerzen, an dem rechten die vorderen Kerzen beider Sterne angeschlossen. Die gesamte Zündanlage ist abgeschirmt.

**Arbeitsweise**

Beim Anlassen gelangt der Anlaßstrom vom Summer über eine besondere Leitung zum Zündmagnet zur Anlaßelektrode des Verteilerfingers. Der Verteiler ist im Zündmagnet eingebaut. Der Zündstrom wird auf die Arbeitselektrode des Verteilerfingers geleitet und über Schleifkontakte, die in der Zündfolge an die Kerzen angeschlossen sind, zu den Kerzen geleitet.

**Regulierung des Magneten** (darf nur vom Herstellerwerk durchgeführt werden.)

Das Spiel zwischen Hammer und Amboß des Zündmagneten beträgt 0,2 bis 0,3 mm. Wenn notwendig, ist das Spiel nachzuregulieren. Die beiden Befestigungsschrauben sind zu lösen. Beim Drehen der Exzentrerschraube nach rechts verkleinert sich das Spiel, bei Linksdrehung vergrößert sich das Spiel.

**Anlaßzündung**

Zum Anlassen des Triebwerkes (TW) wird eine Summeranlaßzündung verwendet. Der Anlaßstrom kommt vom Akku über den Anlaßsummer LG 32.6001 (ПК-45) zur Anlaßelektrode (nacheilende Elektrode) des Zündmagneten. Beim Einschalten des Kupplungsschalters — an der Schalttafel der Piloten — wird die Anlaßzündung mitbetätigt.

**Generator LG 32.1006 (ГСР-6000А)**

Am Geräteträger ist der Generator angeflanscht (Abb. 17 Pos. 1). Der Generator hat eine Betriebsspannung von 24—27 V. Er dient zur Versorgung der Elektroanlage des Flugzeuges und — über den Akku — der Anlaßzündung.

**Anlaßanlage****Beschreibung**

Das Triebwerk wird mit einem elektrischen Schwungkraftanlasser mit Zündverzögerung angelassen. Zur Verbesserung des Anlaßvorganges hat das Triebwerk eine zusätzliche Anlaß-Einspritzanlage.

Aus der normalen Kraftstoffanlage gelangt der Kraftstoff durch die elektrische Zusatzförderpumpe LG 31.1005 (БЦН) über ein Rückschlagventil (vor der Kraftstoffpumpe) zu dem elektromagnetischen Einspritzventil LG 30.2001 (ЭК-506). Dieses spritzt den Kraftstoff in das Drosselgehäuse ein.

**Der Schwungkraftanlasser LG 32.3005 (CKA-2B)  
(Abb. 15 Pos. 2)**

Die Arbeitsweise des Schwungkraftanlassers besteht darin, daß durch einen Elektromotor ein Schwungrad auf hohe Drehzahlen gebracht und die aufgespeicherte Energie über eine Kupplung auf die Kurbelwelle übertragen wird. Zusätzlich gibt der Elektromotor sein Drehmoment während des Anlassens direkt an die Kurbelwelle ab, so daß beim Anlassen die Drehmomente des Elektromotors und des Schwungrades gemeinsam auf die Kurbelwelle wirken.

Hauptdaten des Anlassers:

Drehmoment	140 ± 5 mkg
Drehzahl des Schwungrades	22 000 U/min
Erreichen der Nenndrehzahl des Schwungrades bei 27 V	10 sec

**Anlaßvorgang (linkes Triebwerk bzw. rechtes Triebwerk)**

a) Anlassen des Triebwerkes mit dem elektrischen Schwungkraftanlasser

1. Die Spreizklappen im Sommer „öffnen“ (Umschalter nach unten); im Winter „schließen“ (Umschalter nach oben).

Der Spreizklappenschalter befindet sich an der vorderen Seite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 31 Pos. 11).

2. Die Schmierstoffkühlerklappen mittels Umschalters schließen. Den Umschalter der Schmierstoffkühlerklappe an der vorderen Seite des Bedienpultes der Piloten (unterhalb des Umschalters der Spreizklappen) nach oben schalten (Abb. 31 Pos. 12).
3. Brandhahn-Verstellhebel links am Bedienpult der Piloten (Abb. 31 Pos. 3) in Stellung „offen“ bringen.
4. Den Arm-Reich-Hebel (Gemischhebel) links am Bedienpult der Piloten in die mittlere Stellung „normal“ bringen (Abb. 31 Pos. 4).
5. Den Drosselhebel — in der Mitte des Bedienpultes der Piloten (Abb. 31 Pos. 6) — auf Stellung für 800—1000 U/min einregulieren und dann blockieren.
6. Den Luftschaubenverstellhebel (Drehzahlregler) — rechts am Bedienpult der Piloten — auf „kleine Steigung“ stellen (Abb. 31 Pos. 8).
7. Den Anlaßschalter für den Schwungkraftanlasser an der Schalttafel der Piloten (daneben die Kontrollampe) nach oben schalten (für das rechte Triebwerk nach unten) (Abb. 36 Pos. 1).

Einschaltzeit:

Bei 24 V Netzspannung höchstens 18 Sekunden.

Bei 27 V Netzspannung höchstens 10 Sekunden.

**Achtung!** Erfolgte das vorhergehende Anlassen von Hand, so ist der Anlaßschalter ein- und sofort wieder auszuschalten, damit sich die Bürsten wieder auf den Kollektor legen.

8. Wenn das Schwungrad die Nenndrehzahl erreicht hat, wird die elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff LG 31.1034 (5LH-1) mittels des Umschalters, der sich auf dem Bedienpult (Mitte) der Piloten befindet, eingeschaltet (Abb. 32 Pos. 5, 4). Der Kraftstoffdruck muß 1,5–2 kg/cm<sup>2</sup> erreichen.
9. Den Kupplungsschalter — an der Schalttafel der Piloten — nach oben schalten (für das rechte Triebwerk nach unten) (Abb. 36 Pos. 3). Dabei wird die Anlaßzündung mitbetätigt und die Kurbelwelle von der Klaue des Anlassers mitgenommen.
10. Nach 1½ bis 2 Umdrehungen der Luftschraube werden die Zündmagnete durch den Hauptschalter und den Zündmagnetschalter, die sich beide an der Schalttafel (Mitte) der Piloten befinden (Abb. 36 Pos. 5, 6, 7) eingeschaltet. (Den Zündmagnetschalter auf die Stellung 1+2 (links + rechts) schalten.)
11. Zur Erleichterung des Anlaßvorganges den Schalter des elektromagnetischen Anlaß-Einspritzventils LG 33.2001 (ЭК-506), der sich rechts auf der Schalttafel der Piloten befindet (Abb. 36 Pos. 8, 9), 3–4 mal (je 2–3 Sekunden lang) betätigen.
12. Sobald der Motor anspringt, werden der Schwungkraftanlasser LG 32.3005 (CKA-2B) und die elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff LG 31.1034 (5LH-1) mittels der Umschalter ausgeschaltet.  
Die Drehzahl des Triebwerkes soll dabei 1000–1100 U/min betragen. (Drosselhebel langsam nach vorn schieben.)

**Achtung!** Der Schmierstoffdruck an der hinteren Schmierstoffpumpe LG 31.2007 (MLJ-6CB) muß nach 5–8 Sekunden 3 kg/cm<sup>2</sup> betragen.  
Bei Betätigung des Schwungkraftanlassers darf sich die Luftschraube nicht mitdrehen. Dreht sie sich dennoch mit, wird der Anlasser abgeschaltet und die Luftschraube mit der Hand 1–2mal in Drehrichtung gedreht, um die Klaue außer Eingriff zu bringen.  
**Dabei Hauptschalter der Zündung ausschalten!**  
Der Anlasser darf höchstens fünfmal hintereinander mit Unterbrechungen von je 2 Minuten eingeschaltet werden, danach muß er mindestens 10 Minuten

abkühlen. Dabei ist ein Anlassen mit kombinierter Tätigkeit des Anlassers erlaubt. Die erste Einschaltzeit darf 22 Sekunden, die weiteren Einschaltzeiten dürfen 7 Sekunden nicht überschreiten (die Anlaufzeit nicht gerechnet).

Es ist verboten, nach dem Betätigen des Kupplungsschalters den Anlaßschalter einzuschalten.  
Gelingt es nach dreimaligem Versuch nicht, das Triebwerk anzulassen, so ist das Anlassen abubrechen und der Fehler zu beseitigen.

- b) **Anlassen des Triebwerkes von Hand**  
Das Anlassen des Triebwerkes von Hand ist später — durch Einbau eines Zusatzgerätes — vorgesehen.

### Die Abgasanlage (mit Heizung)

Die Abgasanlage eines jeden Triebwerkes besteht aus dem Abgassammler (Abb. 4 Pos. 3) und zwei Abgasrohren (Abb. 30 Pos. 1), die oberhalb der Tragfläche in der Triebwerksgondel liegen und über den Rand der Tragfläche ragen. Diese Ableitung der Abgase erhöht die Feuersicherheit des Flugzeuges.

Der Abgassammler besteht aus zwei Stahlblech-Halbringen. Jeder Halbring nimmt die Abgase von sieben Zylindern auf. Außerdem sind die Halbringe noch einmal getrennt und durch eine Zelle verbunden. Durch diese Anordnung des Sammlers und durch seine Befestigung mit Gelenkstücken an den Zylindern können die Wärmespannungen ausgeglichen werden. Die vorgesehenen Spiele an den Befestigungspunkten sind unbedingt einzuhalten. Im Abgassammler ist unten ein Abflußstutzen angebracht, damit das Kondensöl bei Stillstand abfließen kann.

Von jedem Abgassammler führt ein Abgasrohr durch die Triebwerksgondel nach hinten und endet kurz hinter der Tragflächenkante. Die Abgasrohre dienen auch zur Erwärmung von Frischluft für die Beheizung und Enteisierung.

Zum Schutz gegen Erwärmung der Triebwerksgondeln und zur Verringerung der Wärmeverluste sind die Abgasrohre isoliert.

### Heizung

Die Beheizung der Kabine und die Enteisierung der Tragflächen- und Leitwerksnasen erfolgt durch zwei Warmluftkreise.

Die Frischluft hierfür wird durch zwei Hutzen auf den beiden Triebwerken — sowie eine Frischlufttutze an der rechten Rumpfsseitenwand für Kabinenbeheizung — angesaugt.

Die Abgassammelrohre der beiden Triebwerke sind die Wärmequellen. Ein gesonderter Wärmeaustauscher für die Kabinenbeheizung ist als Sicherheitsmaßnahme gegen das Eindringen von CO-Gasen bei eventuellem Durchbrennen der Abgassammelrohre eingebaut.

Die Bedienung, Regelung und Kontrolle der Warmluftenteisung sowie der Heizungsanlage erfolgt vom Pilotenraum aus (siehe Abschnitt „Heizung und Enteisung“).

## Die Kraftstoffanlage

### Beschreibung

Die Kraftstoffanlage des Flugzeuges weist zwei Kraftstoffbehältergruppen — mit je vier Kraftstoffbehältern — in den beiden Außentragflächen auf.

Jede Behältergruppe besteht aus zwei inneren Kraftstoffbehältern (Nr. 1 und 3) und zwei äußeren Kraftstoffbehältern (Nr. 2 und 4).

Verwendet wird der Kraftstoff B 95/130 (sowj. B 95/130) (Oktanzahl 95), welcher je Behältergruppe in die Behälter Nr. 2 und 4 eingefüllt wird. Die Entnahme des Kraftstoffes erfolgt aus den Behältern Nr. 1 und 3 der linken und rechten Behältergruppe.

Zur Förderung des Kraftstoffes sind zwei motorgetriebene Kraftstoffpumpen sowie zwei elektrisch getriebene Zusatzförderpumpen vorhanden.

### Geräte der Kraftstoffanlage

(Aufstellung siehe Seite 5 019)

### Kraftstoffbehälter

Die Kraftstoffbehälter — bestehend aus Leichtmetall — sind durch Zwischenwände und Rahmen verstärkt.

Die Entnahmebehälter Nr. 1 und 3 — jeder Behältergruppe — weisen Kondensatwannen (Fassungsvermögen je 2,5 Liter) und darüber angeordnete Saugstutzen auf, wodurch ein zuverlässiges Arbeiten der Kraftstoffanlage gewährleistet ist. Des weiteren haben die Zwischenwände der Entnahmebehälter Rückschlagventile, um die Versorgung der Triebwerke mit Kraftstoff auch bei Neigungen des Flugzeuges und wenn der Kraftstoff nahezu verbraucht ist, sicherzustellen.

Um eine Sichtprüfung und Reparatur der Behälterzellen zu ermöglichen, ist im oberen Teil jedes Behälters eine Kontrolluke eingebaut.

Die Behälter Nr. 2 und 4 besitzen Füllhölse und Peilstäbe zur Betankung der jeweiligen Behältergruppe.

### Zur linken bzw. rechten Kraftstoffanlage gehören:

Lfd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	LG-Nr.	Typ (sowj.)	Einbauort
1	4	Kraftstoffbehälter			je 4 in der rechten bzw. linken Außentragfläche
2	2	Kraftstoffvarratsgeber	34.5031 34.5032	БАН-1 БАН-2	Kraftstoffbehälter Nr. 1 Kraftstoffbehälter Nr. 4
3	1	Kraftstoffvarratsanzeige	34.5002	СБЗС-1957	am Gerätebrett im Pilotenraum
4	1	elektrische Zusatzförderpumpe mit Elektromotor	31.1034	БЦМ-1	Fahrwerksschacht rechts (Triebwerksgondel)
5	1	Siebfilter mit Brandschutzhahn und Ablaßventil	31.1031 31.1032 31.1029 31.1030 31.0185	6140-10-1 6140-10-2 6140-20-1 6140-20-2 6210-70-2	Fahrwerksschacht rechts, außen
6	1	Kraftstoffpumpe	31.1002 bzw. 31.1018	БНК-10КФН	am Ladegerhäuse rechts
7	1	Seidenfilter	31.0235	318051	am Spant 1 (Brand-schott) der Triebwerksgondel
8	1	Kraftstoffdruckgeber	34.1014	П-3 Э	am Spant 1 (Brand-schott) der Triebwerksgondel
9	1	Kraftstoffdruckanzeige (2fach)	34.1012	ЭЭДМУ-3	am Gerätebrett im Pilotenraum
10	1	Einspritzpumpe mit Einspritzmengenregler	31.1003 31.1036	НВ-82 РС-24М	am Geräteträger rechts unten
11	14	Einspritzdüsen	31.1004	ФБ-10К	im Zylinderkopf
12	1	Verbindungshahn	31.1041	6140-20-4	Tragflächenmittelstück, Rippe 5, rechts
13	1	elektromagnetisches Einspritzventil mit Filter	33.2001 31.0233	ЭК-506 315943	am Drosselgehäuse rechts
14*)	1	Anlaßpumpe für Starthilfe	31.1027	ПНР-45	Fahrwerksschacht rechts, außen
15*)	1	Kraftstoffbehälter (5 Ltr.) für Kraftstoff-Öl-Gemisch			Fahrwerksschacht rechts, außen

\*) Änderung! Positionen entfallen.

Die Befestigung der mit Verbindungsstutzen, Überlaufstutzen und Spülstutzen versehenen Kraftstoffbehälter in den Außentragflächen erfolgt mittels Duralbändern (je Behälter 5 Stück), welche an den Tragflächenrippen befestigt sind.

Zur Dämpfung von Schwingungen sind die Aufhängepunkte der Behälterbänder mit Federungen aus Gummi versehen.

Abnehmbare Hautfelder auf der Unterseite der Tragflächen ermöglichen den Einbau der Kraftstoffbehälter.

Fassungsvermögen der einzelnen Behälter (je Behältergruppe):

Nr. 1 .....	480 Liter
Nr. 2 .....	360 Liter
Nr. 3 .....	530 Liter
Nr. 4 .....	390 Liter

zusammen: 1760 Liter – 2%

#### Umpumpanlage

Die beiden Kraftstoffbehältergruppen (je Tragfläche 4 Behälter) sind durch eine Leitung miteinander verbunden. In dieser Leitung befindet sich ein Verbindungshahn, der normalerweise geschlossen ist, so daß die linke Behältergruppe das linke und die rechte Behältergruppe das rechte Triebwerk mit Kraftstoff speist. Der Verbindungshahn, der mittels des Verstellhebels – an der rechten Seite des Bedienpultes der Piloten (Abb. 32 Pos. 3) – geöffnet werden kann, ermöglicht es, bei Ausfall eines Triebwerkes das andere Triebwerk durch beide Behältergruppen, bei Ausfall einer Behältergruppe beide Triebwerke durch die betriebsfähig gebliebene Behältergruppe zu speisen.

#### a) Bei Ausfall eines Triebwerkes

1. Brandhahn des ausgefallenen Triebwerkes schließen;
2. Verbindungshahn öffnen;
3. die elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff LG 31.1005 (БЦН) – auf der Seite des ausgefallenen Triebwerkes – einschalten.

#### b) Bei Ausfall einer Behältergruppe

1. Verbindungshahn öffnen;
2. die elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff LG 31.1005 (БЦН) der betriebsfähigen Behältergruppenseite einschalten.

#### Elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff LG 31.1005 (БЦН)

Die elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff wird verwendet:

1. beim Anlassen;
2. beim Versagen der Kraftstoffpumpe LG 31.1018 (БНК-10КФН);

3. wenn beide Triebwerke aus einer Behältergruppe gespeist werden sollen;
4. wenn ein Triebwerk aus beiden Behältergruppen gespeist wird;
5. beim Start und bei der Landung (zur Sicherheit);
6. beim Ablassen des Kraftstoffes aus den Behältern.

#### Anlaß-Einspritzanlage

Wie bereits im Abschnitt „Anlaßanlage“ erwähnt, ist zur Verbesserung des Anlaßvorganges eine zusätzliche Anlaß-Einspritzanlage eingebaut. Diese arbeitet wie folgt: Durch die elektrische Zusatzförderpumpe LG 31.1005 (БЦН) des Triebwerkes wird der normale Kraftstoff nach einem elektromagnetischen Einspritzventil LG 33.2001 (ЭК-506) – welches am Drosselgehäuse sitzt – gedrückt. Dadurch wird beim Anlassen des Triebwerkes mittels Schwungkraftanlassers die Ansaugluft zusätzlich mit Kraftstoff verwirbelt und daher das Gemisch zündfreudiger.

#### Versorgung des Triebwerkes mit Kraftstoff im Flug

Der Kraftstoff gelangt aus den Behältern Nr. 1 und 3 über die elektrische Zusatzförderpumpe LG 31.1005 (БЦН) – die normalerweise nur beim Start und bei der Landung eingeschaltet ist – über das Siebfilter mit Brandhahn zur Kraftstoffpumpe LG 31.1018 (БНК-10КФН) (am Motor). Von hier gelangt der Kraftstoff mit einem Druck von 1,5–2 kg/cm<sup>2</sup> über das Seidenfilter LG 31.0235 (sowj. 318 051), von welchem eine Leitung für die Ölverdünnung abzweigt, zur Einspritzpumpe LG 31.1003 (HB-82). Über die Kraftstoffhochdruckleitungen gelangt er weiter zu den einzelnen Düsen und von diesen in die Zylinder (siehe Kraftstoffschema).

**Regulierung des Kraftstoffdruckes** (darf nur vom Herstellerwerk durchgeführt werden)

Der Kraftstoffdruck wird an der Kraftstoffpumpe LG 31.1018 (БНК-10КФН) nachreguliert. Er soll 1,5–2 kg/cm<sup>2</sup> betragen.

1. Kappe der Stellschraube entsichern.
2. Kappe um eine halbe Umdrehung lockern, dabei Stellschraubenzieher festhalten.
3. Drehung der Stellschraube im Uhrzeigersinn erhöht den Druck, entgegen dem Uhrzeigersinn vermindert den Druck. Eine Umdrehung entspricht einer Änderung des Druckes von ungefähr 0,1 kg/cm<sup>2</sup>.

**Regulierung des Gemisches** (darf nur vom Herstellerwerk durchgeführt werden)

Der Gemischregler (Einspritzmengenregler) LG 31.1036 (PC-24M) ist nachzuregulieren, falls der Kraftstoffverbrauch nicht den festgelegten Mengen entspricht.

Vor dem Nachregeln ist zu prüfen, ob die nicht einwandfreie Arbeit des Triebwerkes tatsächlich auf eine falsche Regulierung der Zusammensetzung des Gemisches und nicht auf irgendwelche andere Ursachen zurückzuführen ist.

Der Gemischregler LG 31.1036 (PC-24M) hat folgende Reguliermöglichkeiten:

1. am Aneroidenkorb für die Hauptregulierung (Abb. 16 Pos. 6);
2. an der Korrekturschraube zur Nachregulierung bei Nennleistung (Abb. 16 Pos. 8);
3. an der Anschlagsschraube des Servoantriebes für den Leerlauf (Abb. 16 Pos. 7).

Hierbei ist folgendes zu berücksichtigen (Punkt 1 und 2):

- A. Werden der Aneroidenkorb und die Korrekturschraube im Uhrzeigersinn gedreht, so wird eine Verarmung des Gemisches erzielt; bei Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgt eine Anreicherung, und zwar für alle Leistungsstufen, außer für „Leerlauf“.
- B. Im allgemeinen erfolgt die Nachstellung des Gemischreglers bei zwei Leistungsstufen: Nennleistung und 0,45 Nennleistung. Der Kraftstoffverbrauch für die übrigen Leistungsstufen braucht nicht nachgeregelt zu werden.
- C. Folgende Änderungen des Kraftstoffverbrauches in kg/h treten für die einzelnen Leistungsstufen bei der Nachregelung mittels Aneroidenkorb und Korrekturschraube ein:

Leistungsstufen des Triebwerkes	Stellung des Gemischreglers	Drehzahl des TW in U/min	Veränderung des Kraftstoffverbrauches in kg/h	
			bei Drehung des Aneroidenkorb um 10 Teilstriche (1/2 Umdrehung)	bei Drehung der Korr.-Schraube um 3 Einschnitte (1/2 Umdrehung)
1	2	3	4	5
Leerlauf	normal	600	2,0	1 12
0,45 Nennl.	arm	1600	7,5	0,0
0,6 Nennl.	arm	1800	8,0	1,0
0,65 Nennl.	arm	2000	8,0	1,0
0,75 Nennl.	normal	2200	16,5	2,5
0,9 Nennl.	normal	2300	19,0	6,0
Nennleistung	normal	2400	17,5	8,0
Startleistung	normal	2600	14,0	12,5

(Tabellenwerte sind Durchschnittswerte)

Gemischregler LG 31.1036 (PC-24M) ist wie folgt nachzustellen:

Unter Benutzung der Tabelle ist der Kraftstoffverbrauch bei 0,45 Nennleistung durch Verstellung des Aneroidenkorb zu regeln und dann zu messen. Verbrauch, wenn notwendig, bei Nennleistung mit der Korrekturschraube genau nachregeln. Eine Verstellung der Korrekturschraube bei 0,45 Nennleistung hat keinen Einfluß auf die Zusammensetzung des Gemisches (siehe Tabelle).

**Regulierung des Leerlaufes** (darf nur vom Herstellerwerk durchgeführt werden)

Die Drehzahl für Leerlauf ist mit der Schraube am Anschlag für Leerlauf am Drosselgehäuse (Abb. 14 Pos. 3) einzustellen.

Wird die Schraube herausgeschraubt, verringert sich die Drehzahl, wird sie eingeschraubt, steigt diese. Nach der Einstellung der Drehzahl ist die Schraube durch eine Gegenmutter gut zu sichern. Die Leerlaufdrehzahl hängt ebenfalls von der Zusammensetzung des Gemisches bei Leerlauf ab und kann sich bei Anreicherung oder Verarmung des Gemisches ändern.

Zur Anreicherung des Gemisches im Leerlauf (siehe Punkt 3 des vorherigen Abschnittes) ist die Anschlagsschraube des Servoantriebes des Einspritzmengenreglers im Uhrzeigersinn zu drehen, soll das Gemisch ärmer werden, entgegen dem Uhrzeigersinn.

**Gradbogen-Stellungsanzeige LG 34.2009 (УПРН-1) der Einspritzpumpe LG 31.1003 (HB-82)**

Die Gradbogenanzeige an der Einspritzpumpe (Abb. 16 Pos. 5) gibt die Möglichkeit, den Kraftstoffdurchsatz zu kontrollieren. Über Potentiometer und Anzeigegerät wird die Gradstellung auf das Anzeigegerät, welches sich oberhalb der Gerätetafel der Piloten befindet (Abb. 31 Pos. 5), übertragen.

Bei Versagen der Automatik (Dosenbruch) ist es möglich, über die Handverstellung (Abb. 32 Pos. 11) den erforderlichen Kraftstoffdurchsatz für den eingestellten Ladedruck und die eingestellte Drehzahl zu wählen.

Die Gradbogenanzeige der Einspritzpumpe in Abhängigkeit von der Leistungsstufe des Triebwerkes und dem Kraftstoffdurchsatz weist folgende Werte auf:

Leerlauf: Kraftstoffverbrauch 18–23 kg/h;  
Gradbogenanzeige 18°

Leistungsstufe des Triebwerkes	Drehzahl der Kurbelwelle	Ladedruck	Kraftstoff- verbrauch	Gradbogen- anzeige der Einspritzpumpe
	U/min	mm Hg	in kg/h	in °
Startleistung max. 5 Min.	2600	1250 – 25	627 – 675	106
Nennleistung Ne	2400	1020 ± 10	452 – 497	78
0,9 Ne	2300	940 ± 10	386 – 414	67
0,75 Ne	2200	850 ± 10	282 – 299	52
0,65 Ne	2000	835 ± 10	214 – 229	45
0,6 Ne	1800	820 ± 10	198 – 212	45
0,45 Ne	1600	760 ± 10	148 – 159	38

(Tabellenwerte sind Durchschnittswerte)

### Wartung der Kraftstoffanlage

Die Wartung beschränkt sich im wesentlichen auf die Reinigung der Kraftstoffbehälter und Filter sowie die Überprüfung der Leitungen.

1. Überprüfung der Kraftstoffbehälter und Leitungen auf Sauberkeit.
2. Befestigung der Kraftstoffbehälter und Kraftstoffleitungen.

Leitungen dürfen nicht an Triebwerksteilen anliegen (Scheuergefahr!).

### Achtung!

#### KONTROLLE UND WARTUNG DER KRAFTSTOFF-FILTER:

DAS KRAFTSTOFFSIEBFILTER LG 31.1031 (sowj. 6140-10) NACH JE 50 FLUGSTUNDEN;

DASSEIDENFILTER LG 31.0235 (sowj. 318051) NACH JE 50 FLUGSTUNDEN.

### Schmierstoffanlage

Für jedes Triebwerk ist eine getrennte Schmierstoffanlage vorgesehen. Als Schmierstoff wird im Sommer und Winter Mineralöl MK-22 (sowj. MK-22) oder MS-20 (sowj. MC-20) verwendet.

Spez. Schmierstoffverbrauch für 0,9 Ne max. 10 g/PSH  
Schmierstoffumlaufmenge für 0,9 Ne 40–60 kg/min

Schmierstoffdruck:	Vordere Pumpe	mind. 4,0 kg/cm <sup>2</sup>
	Hinterer Pumpe	mind. 5,5 kg/cm <sup>2</sup>
	Druck bei Leerlauf	mind. 3,0 kg/cm <sup>2</sup>
Schmierstofftemperatur:	Eintrittstemperatur	+ 40° bis 80° C
	Günstigste Temperatur	+ 65° C
	max. für 10 min.	+ 90° C
	Austrittstemperatur max.	+ 115° C
	Zulässig für 10 min. max.	+ 125° C

### Beschreibung

Die Schmierung des Motors erfolgt durch eine Trockensumpf-Hochdruck-umlaufschmierung.

Der Schmierstoff gelangt aus dem Schmierstoffbehälter in die Druckstufe der hinteren Schmierstoffpumpe LG 31.2007 (MLJ-6CB) (Abb. 15 Pos. 5) und in die Druckstufe der vorderen Schmierstoffpumpe LG 31.2008 (ПМН-Т) (Abb. 6 Pos. 3).

Ein Teil des Gesamtschmierstoffes des Schmierstoffbehälters ist für die Segelstellungspumpe LG 31.2001 bzw. LG 31.2009 (sowj. 6220-10) vorgesehen (siehe Abschnitt „Luftschaube“).

Die hintere Schmierstoff-Zahnradpumpe hat drei Flüssigkeitsförderstufen, die sich in eine Druckstufe sowie zwei Saugstufen unterteilen und vereint in einem Gehäuse untergebracht sind.

Sie fördert den Schmierstoff in der Druckstufe mittels einer 2-Rad-Zahnradpumpe aus dem Schmierstoffbehälter zu den Verbrauchsstellen des Triebwerkes.

Die Saugstufe und die zusätzliche Saugstufe sind als 3-Rad-Zahnradpumpen ausgebildet.

Die vordere Schmierstoffpumpe hat zwei Flüssigkeitsförderstufen, die Saug- und die Druckstufe. Die Stufen sind als 2-Rad-Zahnradpumpen ausgebildet und zusammen in einem Gehäuse untergebracht.

Von der Druckstufe der hinteren Schmierstoffpumpe tritt der Schmierstoff über das Schmierstoffsiebfilter LG 31.0226 (MΦC-19) in den Schmierstoffkreislauf des Triebwerkes, einschließlich Generator LG 32.1006 (FCP-6000A), Hydraulikpumpe LG 31.3006 (HJJ-13-3) bzw. LG 31.3007 (HJJ-13-4), Einspritzpumpe LG 31.1003 (HB-82) mit Gemischregler LG 31.1036 (PC-24M) und Kraftstoffpumpe LG 31.1018 (5HK-10KΦH), ein. Dabei durchläuft der Schmierstoff vor dem Eintritt in die Einspritzpumpe das Siebfilter LG 31.0230 (sowj. 310 536) und vor dem Eintritt in den Einspritzmengenregler das Siebfilter LG 31.0230 (sowj. 310 536).

Von der Druckstufe der vorderen Schmierstoffpumpe LG 31.2008 (ПМН-Т) durchläuft der Schmierstoff das Schmierstoffsiebfilter LG 31.2017 (МФС-19-1) und das Rückschlagventil und gelangt in den Stirnteil des Motors, zu den Lagern der beiden Zündmagnete LG 32.1002 (МБ-14Т-2) und über ein weiteres Siebfilter LG 31.0228 (sowj. 301 692) zum Drehzahlregler LG 28.1002 (Р-50) und der Luftschaube LG 28.1001 (АБ-50). Die geförderten Schmierstoffmengen der Druckstufen beider Schmierstoffpumpen vereinigen sich und erhöhen den Schmierstoffdruck.

Der Schmierstoff aus dem Stirngehäuse und dem vorderen Kurbelgehäuse fließt in den Schmierstoffsumpf der vorderen Schmierstoffpumpe.

Der Schmierstoff aus dem Kurbeltrieb, im hinteren Kurbelgehäuse, aus dem Entlüftungsraum des Laders und dem hinteren Ladergehäuse fließt direkt in den Hauptsumpf des Triebwerkes (siehe Schmierstoffschema).

Aus dem Schmierstoffsumpf der vorderen Schmierstoffpumpe und dem Hauptsumpf wird der Schmierstoff durch die Saugstufen beider Schmierstoffpumpen – über das Siebfilter mit Magnetstopfen LG 31.0229 (sowj. 308473) der vorderen Schmierstoffpumpe und das Siebfilter LG 31.0231 (sowj. 310548) im Hauptsumpf – in den Schmierstoffkühler gedrückt. Vom Schmierstoffkühler gelangt der Schmierstoff wieder zurück zum Schmierstoffbehälter.

## Geräte der Schmierstoffanlage

Zur Schmierstoffanlage des linken bzw. rechten Triebwerkes gehören:

Lfd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	LG-Nr.	Typ (sowj.)
1	1	hintere Schmierstoffpumpe, doppelt wirkend (Saug- und Druckstufe)	31.2007	МШ-8СВ
2	1	vordere Schmierstoffpumpe, doppelt wirkend (Saug- und Druckstufe)	31.2008	ПМН-Т
3	1	Schmierstoffkühler	31.2003	СБ-1107
4	1	Schmierstoffbehälter		
5	1	Geber des Schmierstoffvorratsmessers	34.5030	Б А К
6	1	Anzeige des Schmierstoffvorratsmessers	34.5001	МЭС-1107А
7	1	Entlüftungsbehälter		

Lfd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	LG-Nr.	Typ (sowj.)
8	1	elektrischer Antrieb für Schmierstoffkühlerklappen	33.3003	УР-7М
9	1	Schalter des Schmierstoffkühlerklappenantriebes	33.0008	ПН-45М
10	1	Geber der Schmierstoffkühlerklappenstellung	34.2018	УЗП
11	1	Anzeige der Schmierstoffkühlerklappenstellung	34.2003	УПЗ-48
12	2	Geber der Schmierstoffdruckanzeigen	34.1017	П-10Э
13	1	Schmierstoffdruckanzeige (hintere Schmierstoffpumpe)	34.1015	ЭЭДМУ-10
14	1	Schmierstoffdruckanzeige (vordere Pumpe)	34.1015	ЭЭДМУ-10
15	2	Schmierstofftemperaturgeber	34.0001	П-1
16	1	Temperaturanzeige für Schmierstoffaustritt	34.0006	ЭТУЭ-111
17	1	Temperaturanzeige für Schmierstoffeintritt	34.0006	ЭТУЭ-111
18	1	elektromagnetisches Ventil zur Schmierstoffverdünnung	33.2003	ЭКР-3А
19	1	Schmierstoffsiebfilter der Druckstufe am Geräteträger (hintere Schmierstoffpumpe)	31.0226	МФС-19
20	1	Siebfilter für Einspritzpumpe	31.0230	310536
21	1	Siebfilter für Einspritzmengenregler (Gemischregler)	31.0230	310536
22	1	Schmierstoffsiebfilter für Druckstufe (vordere Schmierstoffpumpe)	31.2017	МФС-19-1
23	1	Siebfilter für Drehzahlregler	31.0228	310692
24	1	Siebfilter mit Magnetstopfen für Saugstufe (vordere Schmierstoffpumpe)	31.0229	308473
25	1	Schmierstoffsiebfilter (Hauptsumpf)	31.0231	310548

**Achtung!****Kontrolle und Wartung der Schmierstofffilter:**

1. DAS SCHMIERSTOFFSIEBFILTER DES HAUPTSUMPFES NACH JE DEM FLUG;
2. DAS SCHMIERSTOFFSIEBFILTER FÜR DIE DRUCKSTUFE DER HINTEREN SCHMIERSTOFFPUMPE NACH JE 50 FLUGSTUNDEN;
3. DAS SCHMIERSTOFFSIEBFILTER DER EINSPRITZPUMPE NACH JE 50 FLUGSTUNDEN;
4. DAS SCHMIERSTOFFSIEBFILTER DES GEMISCHREGLERS IST BEI STARKER VERSCHMUTZUNG DES SIEBFILTERS DER EINSPRITZPUMPE EBENFALLS NACH JE 50 FLUGSTUNDEN ZU REINIGEN;
5. DAS SCHMIERSTOFFSIEBFILTER FÜR DIE DRUCKSTUFE DER VORDEREN SCHMIERSTOFFPUMPE NACH JE 50 FLUGSTUNDEN;
6. DAS SCHMIERSTOFFSIEBFILTER DES DREHZAHLEGLERS NACH JE 50 FLUGSTUNDEN;
7. DAS SIEBFILTER MIT MAGNETSTOPFEN FÜR DIE SAUGSTUFE DER VORDEREN SCHMIERSTOFFPUMPE NACH JE 50 FLUGSTUNDEN.

**Schmierstoffbehälter**

Der Schmierstoffbehälter (Abb. 23 Pos. 1) hat ein Fassungsvermögen von 142 Litern. In seinem Vorderteil sitzt der Entschäumer. Durch diesen wird der Schmierstoff von Luftbläschen befreit. Außerdem wird der Schmierstoff schneller erwärmt, da nur die Schmierstoffmenge zirkuliert, welche dieser faßt (ca. 16 Liter). Außerdem weist der Schmierstoffbehälter eine Zelle für den Schmierstoff (Drucköl) der Segelstellungspumpe LG 31.2001 bzw. LG 31.2009 (sowj. 6220-10) auf. Diese Zelle sichert jederzeit die erforderliche Schmierstoffmenge (Druckölmenge) für die Verstellung der Luftschaube in die Segelstellung.

In der oberen Behälterwand befindet sich ein Einfüllhals mit einem Stutzen für den Peilstab und einem Flansch für den Schmierstoffvorratsmesser LG 34.5001 (MЭC-1107A).

Im Füllhals befindet sich ein Siebfilter. Der Füllhals ist mit einem Deckel verschlossen, der durch Draht mit dem Peilstab gesichert wird. Im vorderen Behälterboden befinden sich der Saugstutzen und der Ablaufstutzen sowie der Saugstutzen für die Segelstellungspumpe.

Der Schmierstoffbehälter ist genietet und geschweißt sowie durch Gummipuffer federnd gelagert.

**Entlüftung**

Der Schmierstoffbehälter wird über einen Schlauch mit dem hinteren Ladergehäuse verbunden, so daß der Schmierstoffbehälter über dem Motor entlüftet wird.

Die Entlüftung des Motors erfolgt durch zwei Entlüftungsstutzen am vorderen Ladergehäuse. Beide Stutzen sind durch einen Schlauch mit dem Entlüftungsbehälter (Abb. 8 Pos. 4) verbunden. Der Schmierstoff tritt von oben in den Behälter und tropft durch Siebe langsam nach unten. Dadurch tritt eine Beruhigung des Schmierstoffes ein, und die Luft kann entweichen.

**Schmierstoffkühler**

Der Schmierstoffkühler (Abb. 4 Pos. 1) ist ein Zellenkühler mit einem Umschaltventil. Bei normalen Arbeitsbedingungen — d.h. bei Erfordernis der Kühlung des Schmierstoffes — läuft der Schmierstoff vom Eintrittsstutzen durch die einzelnen Zellen des Schmierstoffkühlers.

Zur Vergrößerung der Kühlwirkung sind einmal die Zellen durch neun Zwischenwände getrennt, zum anderen kann diese durch die Schmierstoffkühlerklappenstellung reguliert werden.\*

Erhöht sich der Druck des Schmierstoffes infolge niedriger Temperaturen (größere Zähigkeit), so öffnet sich das Umschaltventil, und der Schmierstoff fließt direkt vom Eintrittsstutzen zum Austrittsstutzen (unter Umgehung der Kühlerzellen).

Der Kühler ist mit zwei Bändern an einem Rahmen an der unteren Strebe des Triebwerksgerüsts befestigt (Abb. 21 Pos. 2).

**Regulierung des Schmierstoffdruckes**

Der normale Schmierstoffdruck, gemessen bei 2300 U/min des Triebwerkes, beträgt:

Schmierstoffpumpe	Druck in kg/cm <sup>2</sup>	Eintrittstemperatur in °C
Hintere Pumpe	5,8—6,2	65
Vordere Pumpe	4,5—5,0	65

\* Schmierstoffkühlerklappen-Verstellschalter auf der Vorderseite des Bedienpultes der Piloten

Regulierung der vorderen Pumpe:

1. Kappe entsichern und abschrauben;
2. Sicherung herausnehmen;
3. mit Schraubenzieher regulieren.

Eine Drehung ändert den Druck um  $0,4 \text{ kg/cm}^2$ .

Drehung im Uhrzeigersinn ergibt Druckerhöhung.

Regulierung der hinteren Pumpe:

1. Kappe entsichern und abschrauben;
2. Gegenmutter lösen;
3. mit Schraubenzieher regulieren, dabei Gegenmutter festhalten.

Eine Drehung verändert den Druck um  $0,6 \text{ kg/cm}^2$ .

Drehung im Uhrzeigersinn ergibt Druckerhöhung.

**Achtung!** Vor der Regulierung ist die gesamte Anlage auf Dichtheit zu prüfen.

### Wartung der Schmierstoffanlage

Die Wartung der Schmierstoffanlage beschränkt sich im wesentlichen auf die Reinigung der Schmierstoffbehälter und Filter sowie auf die Überprüfung der Pumpen und Leitungen.

1. Überprüfung der Schmierstoffbehälter und Leitungen auf Sauberkeit und Dichtheit.
2. Befestigung der Schmierstoffbehälter und Leitungen.
3. Kontrolle und Wartung der Filter (siehe Abschnitt „Prüfvorschriften“).

### Schmierstoffverdünnungsanlage

Die Verdünnung des Schmierstoffes durch Kraftstoff bei niedrigen Außentemperaturen dient zur Verringerung der Viskosität des Schmierstoffes.

Durch den verdünnten Schmierstoff wird eine normale Zuführung des Schmierstoffes auch bei kaltem Motor gewährleistet.

Da der Motor sich nach dem Anlassen erwärmt, verdampft der zugeführte Kraftstoff wieder, und die Viskosität des Schmierstoffes bleibt in den zulässigen Grenzen.

Die Verdünnung des Schmierstoffes erfolgt über das Elektromagnetventil LG 33.2003 (ЭКР-3А) (Abb. 29 Pos. 1) aus der normalen Kraftstoffanlage.

Der Kraftstoff gelangt vom Austrittsstutzen des Seidenfilters LG 31.0235 (sowj. 318051) über das Elektromagnetventil in die Schmierstoffleitung vom Schmierstoffkühler zum Schmierstoffbehälter und wird hier vermischt.

**Achtung!** Vor Inbetriebnahme der Schmierstoffverdünnungsanlage ist der Blindstutzen vor dem Eintrittsstutzen des elektromagnetischen Ventils (durch eine rote Überwurfmutter gekennzeichnet) (Abb. 29 Pos. 2) zu entfernen.

**Beim Verdünnen des Schmierstoffes ist folgendes zu beachten:**

1. Der Schmierstoff ist durch Kraftstoff zu verdünnen, wenn laut Wettervorhersage die zu erwartende niedrigste Außentemperatur während der Zeit bis zum nächsten Anlassen unter  $+5^\circ \text{C}$  liegt.
2. Die Verdünnung des Schmierstoffes erfolgt bei laufendem Triebwerk (1200 U/min) am Ende eines Flugtages vor dem Stillsetzen des Triebwerkes.
3. Beim Verdünnen muß die Schmierstofftemperatur beim Eintritt in den Motor  $+40^\circ$  bis  $50^\circ \text{C}$  betragen. Der Schmierstoffdruck kann um  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  fallen.
4. Der höchstzulässige Anteil der Kraftstoffbeimischung darf 15% nicht übersteigen.
5. Die zum Verdünnen des Schmierstoffes notwendige Einschaltzeit des elektromagnetischen Ventils, in Abhängigkeit von der Außentemperatur, ist in nachstehender Tabelle aufgeführt:

Erwartete Außentemperatur in $^\circ \text{C}$		Einschaltzeit des elektromagnetischen Ventils in Minuten
von	bis	
+5	0	2
0	-10	3
-10	-15	5

**Achtung!** Die Tabelle hat nur bei voll getankter Maschine Gültigkeit!

Die Einschaltung des elektromagnetischen Ventils erfolgt über einen Umschalter, der sich an der rechten Schalttafel der Piloten befindet (Abb. 36 Pos. 10, 11).

6. Nach Beendigung der Schmierstoffverdünnung ist das elektromagnetische Ventil LG 33.2003 (ЭКР-3А) auszuschalten.
7. Der Schmierstoffdruck in der vorderen Schmierstoffpumpe muß nach Beendigung der Verdünnung bei 1200 U/min mindestens  $3 \text{ kg/cm}^2$  betragen.

8. Zur Füllung der Luftschaubenanlage mit verdünntem Schmierstoff ist am Ende des Verdünnungsprozesses — bei ausgeschaltetem Elektromagnetventil LG 33.2003 (ЭКР-3А) — die Drehzahl auf 2200 U/min zu erhöhen und der Luftschaubenverstellhebel von 2200 auf 1700 U/min 2—3mal zu verstellen. Nachher ist das Triebwerk stillzusetzen.
9. Den Schmierstoffdruck in der vorderen Schmierstoffpumpe nach Beendigung der Verdünnung sowie die Dauer des Verdünnungsprozesses in das Bordbuch eintragen.
10. Ist das Triebwerk mit verdünntem Schmierstoff länger als 40—50 Minuten gelaufen, so ist der Schmierstoff erneut zu verdünnen.

### Bedienung des Triebwerkes im Flug

(Siehe auch Kapitel „Flugbetrieb“)

#### Kontrolle vor dem Start

Vor dem Start wird das Triebwerk auf Startleistung gebracht; dabei müssen die Anzeigergeräte folgende Kontrollwerte anzeigen:

U/min	2600
Ladedruck in mm Hg	1250—1225
Schmierstoffdruck hintere Pumpe mind.	5,5 kg/cm <sup>2</sup>
Schmierstoffdruck vordere Pumpe mind.	4,0 kg/cm <sup>2</sup>
Kraftstoffdruck	1,5 bis 2,0 kg/cm <sup>2</sup>
Schmierstoffeintrittstemperatur	+ 50° bis 70° C
Schmierstoffaustrittstemperatur max.	+115° C
Zylinderkopftemperatur	+140° bis 225° C

#### Verringerung der Leistungen

Beim Übergang in niedrigere Leistungsstufen ist zuerst der Ladedruck zu senken und danach die Drehzahl zu verringern. Der Ladedruck wird durch den Drosselhebel, der sich auf dem Bedienpult (Mitte) der Piloten befindet (Abb. 32 Pos. 12), eingestellt.

Die Drehzahl wird durch den Luftschaubenverstellhebel — rechts auf dem Bedienpult der Piloten (Abb. 32 Pos. 13) — reguliert.

#### Vergrößerung der Leistungen

Beim Übergang in höhere Leistungsstufen ist zuerst die Drehzahl einzustellen und danach der Ladedruck zu erhöhen.

**Achtung!** Um eine Überlastung des Triebwerkes zu vermeiden, ist die angegebene Reihenfolge unbedingt einzuhalten.

#### Gemischeinstellung für Leistungsstufen 0,65 der Nennleistung und weniger

Durch den Gemischhebel (Arm-Reich-Hebel) — links auf dem Bedienpult der Piloten (Abb. 32 Pos. 11) — ist der Gemischregler LG 31.1036 (PC-24M) auf „arm“ zu stellen. (Tabelle für die Leistungsstufen des Triebwerkes beachten.)

#### Gemischeinstellung für Leistungsstufen über 0,65 der Nennleistung

Den Gemischregler LG 31.1036 (PC-24M) auf die Stellung „normal“ bringen, dann die höhere Drehzahl und den Ladedruck einstellen.

#### Gleitflug

Bei längerem Gleitflug ist die Gaszuführung periodisch zu vergrößern. Das Triebwerk darf nicht zu stark abkühlen (Zylinderkopftemperatur nicht unter +120° C).

#### Gleitflug mit gedrosseltem Motor (Leerlauf)

Bei Erhöhung der Leistung ist die Drosselklappe mittels des Drosselhebels zügig zu öffnen — in 2 bis 3 Sekunden von Leerlauf auf Vollast. **Achtung!** Drosselklappe nicht plötzlich öffnen, da sonst der Motor mit Überdrehzahl läuft.

#### Ansetzen zur Landung

Der Gemischregler ist auf „normal“ und die Luftschaubenverstellung (Drehzahlregler) auf „maximale Drehzahl“ (kleine Steigung) einzustellen. Dadurch ist gewährleistet, daß das Triebwerk, wenn es erforderlich ist, auf die Startdrehzahl gebracht werden kann.

#### Abstellen des Triebwerkes

Das Triebwerk bei einer Drehzahl von ca. 1000 U/min langsam abkühlen lassen, bis die Zylinderkopftemperatur ca. +175° C erreicht hat. (Im Sommer ist ein Abstellen bei 190° C zulässig.) Die Drehzahl kurzzeitig auf 1800 U/min erhöhen, damit sich die Kerzen freibrennen. Dann wieder auf 1000 U/min drosseln.

Gemischregler in die Stellung „Abstellen“ bringen.

Drosselhebel (Gashebel) vollständig öffnen.

Sobald die Luftschaube steht, Zündung ausschalten und Gemischregler in die Stellung „normal“ bringen.

Brandhahn schließen.

### TRIEBWERKSENTSTÖRUNGSPLAN

#### I. Motor springt nicht an, springt schlecht an oder bleibt nach einigen Zündungen stehen

##### Ursache:

1. Ungenügendes Hochdrehen des Schwungkraftanlassers (Einschaltzeit zu kurz oder zu niedrige Spannung im elektrischen Netz).
2. Ungenügendes Einspritzen.
3. Elektromagnetisches Einspritzventil nicht in Ordnung.
4. Zuviel Kraftstoff in den Zylindern.
5. Verschmutzung der Kraftstofffilter.
6. Kerzen stark verölt.
7. Unterbrecherkontakte des Zündmagneten verölt oder Kontaktabstand zu gering.
8. Nicht richtig angeschlossene oder verwechselte Leitungen der Zündma-

##### Beseitigung:

Spannung im Netz prüfen (muß mindestens 24 V betragen) und Einschaltzeit des Anlassers in Abhängigkeit von der Netzspannung einhalten.

Einspritzmenge erhöhen.

Elektromagnetisches Einspritzventil auswechseln.

Motor bei geöffneter Drosselklappe 3–4mal mit Hilfe der Luftschaube entgegen der Drehrichtung durchdrehen. Kraftstofffilter reinigen.

Kerzen herausschrauben u. prüfen. Falls erforderlich, Kerzen waschen und trocknen.

Unterbrecherkontakte des Zündmagneten von Öl säubern, Kontaktabstand einstellen.\*)

Richtigen Anschluß herstellen und die Beschaffenheit der Kontakte der Zündleitungen prüfen.

##### Anmerkungen:

- \*) Die angeführten Arbeiten werden grundsätzlich vom Herstellerwerk durchgeführt oder den Lizenzinhabern übertragen.
- 1) Die Kompression wird am warmen Motor (Zylinderkopftemperatur 10–40° C), indem man die Luftschaube kräftig durchdreht, geprüft. Hierzu ist erforderlich, daß an Stelle der Kerze ein Manometer in den zu prüfenden Zylinder geschraubt wird. Der Druck muß mindestens 2 kg/cm<sup>2</sup> betragen. Eine geringe Undichtheit des Auslaßventils ist noch statthaft.

gneten bzw. der Anlaßspulen.

9. Zündmoment des Magneten falsch eingestellt. Zündmagnet neu einstellen.\*)

#### II. Motor läuft bei Leerlauf ungleichmäßig

##### Ursache:

1. Drehzahl bei Leerlauf zu niedrig.
2. Falsche Einstellung der Gemischzusammensetzung für Leerlauf.
3. Ansauganlage des Motors undicht.

##### Beseitigung:

Mit der Anschlagschraube ist die Gasdrosselklappe so einzustellen, daß 500–600 U/min gewährleistet sind.

Zusammensetzung des Gemisches für Leerlauf neu einstellen \*)

Dichtungen der Ansauganlage sowie ihre Befestigung prüfen

#### III. Rütteln des Motors

##### Ursache:

1. Zu großer Schlag der Luftschaubenblätter oder falsche Anstellung.
2. Unwucht der Luftschaube zu groß.
3. Lockerung der Befestigung des Zündmagnetenläufers.
4. Befestigungsschraube des Unterbrechers gelockert.
5. Abnutzung des Winkelstückes des Zündmagneten.
6. Unterbrecherkontakte des Zündmagneten verölt oder Unterbrecherabstand falsch.
7. Durchschlagen der Isolation der Zündleitungen, Durchbrennen der Leitungen, schlechte

##### Beseitigung:

Anstellung der Blätter in bezug auf Anstellwinkel sowie Befestigung der Blätter in der Hülse prüfen. Schlag der Blätter prüfen. Luftschaube auswuchten.\*)

Befestigungsschraube des Läufers nachziehen.\*)

Befestigungsschraube nachziehen.\*)

Winkelstück auswechseln.\*)

Unterbrecherkontakte säubern, Kontaktabstand nachstellen 0,2–0,3 mm.\*)

Zündleitungen prüfen.\*)

\*) siehe Seite 5 034

- Kontakte an den Zündleitungen usw.
8. Unzulängliche Funktion der Kerzen.
  9. Unzulängliche Funktion einzelner Düsen.
  10. Bruch der Kolbenfedern oder der Kolben selbst in der Einspritzpumpe LG 31.1003 (HB-82).
  11. Falsches Spiel zwischen der Hebelrolle und dem Ventilschaft bei einem oder mehreren Zylindern.

#### IV. Rauchen des Motors (rußen)

##### Ursache:

1. Zu reiches Gemisch.
2. Ein oder mehrere Zylinder arbeiten nicht.
3. Ladedruckleitung zur Druckregeldose verbogen, verstopft oder verschmutzt. Verbindungen der Leitung undicht. Diese Fehler bewirken ein Rauchen bei einem Ladedruck unter 600–650 mm Hg.
4. Beschädigung der Druckregeldose. Abnutzung oder Beschädigung von Einzelteilen des Gemischreglers.

#### V. Zu niedriger Schmierstoffdruck

##### Ursache:

1. Falsche Einstellung des Reduzierventils der Schmierstoffpumpe.

\*) siehe Seite 5 034

- Kerzen waschen und säubern.
- Fehlerhafte Düsen auswechseln.
- Einspritzpumpe auswechseln. \*)

Ventilspiel muß bei kaltem Motor 0,35 mm betragen.

##### Beseitigung:

Kraftstoffverbrauch messen und nach der Verbrauchskurve einstellen. \*) Fehler feststellen und beseitigen.

Ladedruckleitung zum Regler prüfen und durchblasen. Verbindungsstutzen prüfen und etwaige Undichtheit beseitigen.

Membransatz auswechseln, Gemischregler auswechseln. \*)

##### Beseitigung:

Reduzierventil nachstellen.

2. Fremdkörper im Reduzierventil.
3. Manometer oder Zuleitungen nicht in Ordnung.
4. Überhitzung des Schmierstoffes.
5. Übermäßige Verdünnung des Schmierstoffes mit Benzin bei angeschlossener Anlage.
6. Zu niedriger Schmierstoffstand im Schmierstoffbehälter.
7. Undichtheit der Muffen und der Schmierstoffleitungen.

Reduzierventil ausbauen, säubern und wieder einsetzen. \*) Manometer oder Zuleitungen auswechseln. Schmierstoff auswechseln.

Schmierstoff auswechseln, prüfen, ob kein Kraftstoff durch das für die Verdünnung des Schmierstoffes bestimmte elektromagnetische Ventil hindurchtritt. Schmierstoff im Behälter nachfüllen.

Schellen der Muffen nachsehen, Befestigung der Schläuche und Flansche prüfen.

#### VI. Schlechter Rücklauf des Schmierstoffes aus dem Motor

##### Ursache:

1. Längere Laufzeit im Leerlauf (500–600 U/min).
2. Luft in den Ansaugleitungen des Schmierstoffkreislaufes.
3. Schmierstoffpumpe nicht in Ordnung.

##### Beseitigung:

Längere Laufzeit mit niedrigen Drehzahlen (500–600 U/min) unzulässig.

Alle Verbindungsstellen der Ansaugleitungen prüfen (Beschaffenheit der Dichtungen, Schlauchleitungen, Verschraubungen der Schellen usw.).

Anbau der Schmierstoffpumpe, Beschaffenheit der Stoßstellen, Dichtungen usw. prüfen. \*)

#### VII. Erhöhte Schmierstofftemperatur

##### Ursache:

1. Kühler nicht in Ordnung.
2. Thermometer nicht in Ordnung.
3. Ungenügende Schmierstoffmenge im Schmierstoffsystem.

##### Beseitigung:

Kühler auswechseln. Thermometer auswechseln.

Schmierstoffmenge feststellen und Schmierstoff im Behälter nachfüllen.

\*) siehe Seite 5 034

4. Funktionsstörungen im Motorinneren (zu geringe Schmierstoffmenge).

Filter des Motors nachsehen und, falls sich in ihnen Späne befinden, Späne untersuchen. Wenn erforderlich, Motor zur Zerlegung ausbauen.

### VIII. Überhitzung der Zylinderköpfe

#### Ursache:

1. Falsche Zusammensetzung des Gemisches.
2. Zu niedrige Oktanzahl des Kraftstoffes.
3. Fehlerhafte Thermoelemente, Galvanometer oder Leitungen.
4. Unzureichende Kühlung des Zylinders (Kerze), in dem das Thermoelement eingesetzt ist.
5. Falsche Einstellung der Ventilspiele.
6. Falsche Zündeneinstellung.
7. Durchschlagen der Auspuffgase auf das Thermoelement.

#### Beseitigung:

Kraftstoffverbrauch messen und nach Verbrauchskurve einstellen.\*) Kraftstoff mit vorgeschriebener Oktanzahl verwenden. Anlage prüfen, naheichen.

Luftleitblech kontrollieren.

Ventilspiele prüfen.

Zündeneinstellung prüfen.\*) Durchschlagen beseitigen. Wenn das Durchschlagen durch eine lockere Kerzenbüchse hervorgerufen wurde, ist der Zylinder zur Reparatur auszubauen.\*)

### IX. Zu reiches Gemisch bei Höhenflug

#### Ursache:

Erschwerte Luftzirkulation in der Druckregeldosenkammer des Gemischreglers der Einspritzpumpe LG 31.1003 (HB-82) durch Verstopfung, Verschmutzung der Düse oder der Luftleitung aus dem Gemischregler.

#### Beseitigung:

Düse säubern und prüfen, Leitung durchblasen.

### X. Zu armes Gemisch bei Höhenflug

#### Ursache:

1. Verschmutzung der Bohrung, die die Höhen-

\*) siehe Seite 5 034

#### Beseitigung:

Bohrung mit stumpfem Draht säubern.

druckregeldose mit der Atmosphäre verbindet.

2. Beschädigung der Druckregeldose des Gemischreglers.

Membransatz auswechseln und Kraftstoffverbrauch prüfen.\*)

### XI. Zylinder setzen aus

#### Ursache:

1. Bruch einer Kraftstoffhochdruckleitung.
2. Verschmutzung oder Beschädigung einer Düse.
3. Kraftstoffdurchtritt an den Verbindungsstellen der Kraftstoffhochdruckleitung.
4. Hängenbleiben oder Festklemmen einzelner Kolben der Einspritzpumpe (der Pumpenbedienungshebel bewegt sich schwer).
5. Bruch der Rückschlagfeder des Kolbens der Einspritzpumpe.
6. Hängenbleiben des Druckventils der Einspritzpumpe.
7. Abnutzung des Zylinders und der Kolbenringe, Ventilsitze undicht.

#### Beseitigung:

Hochdruckleitung auswechseln.

Düse nachsehen und gegebenenfalls auswechseln. Verbindung nachziehen oder Rohr auswechseln.

Einspritzpumpe ausbauen und zum Auswechseln des betreffenden Pumpenelementes in Reparatur geben.\*)

Einspritzpumpe ausbauen und zur Auswechslung der Feder in Reparatur geben.\*)

Hochdruckleitung abschrauben, Stutzen herausrauben, Ventil herausnehmen, prüfen und waschen. Falls starkes Klemmen vorliegt, Ventil auswechseln.\*) Zylinder ausbauen und beschädigte Teile auswechseln. Falls erforderlich, Ventile läppen.

### XII. Schmierstoffaustritt aus dem Entlüfter

#### Ursache:

1. Schmierstoffbehälter zu voll.

#### Beseitigung:

Schmierstoffmenge im Behälter prüfen, überflüssigen Schmierstoff ablassen.

\*) und \*) siehe Seite 5 034

- |  |  |
|--|--|
| 2. Überhitzung des Schmierstoffes.                         | Schmierstoff auswechseln.  |
| 3. Durchschlagen der Gase in das Kurbelgehäuse des Motors. | Kompression prüfen. <sup>1)</sup> Zylinder ausbauen und beschädigte Teile auswechseln. |
| 4. Übermäßige Verdünnung des Schmierstoffes durch Benzin.  | Verdünnungsanlage (elektromagnetisches Ventil) auf Dichtigkeit prüfen.                 |

## Verstell-Luftschaubenanlage

Die Luftschaubenanlage eines jeden Triebwerkes besteht aus folgenden Hauptteilen:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Verstell-Luftschaube  | LG 28.1001 (AB-50)                               |
| 2. Drehzahlregler (mit Pumpe)                                    | LG 28.1002 (P-50)                                |
| 3. Segelstellungspumpe (links) bzw. Segelstellungspumpe (rechts) | LG 31.2009 (Aggr. 431)<br>LG 31.2001 (Aggr. 431) |
| 4. Zeitrelais  | LG 33.1002 (ABП-4)                               |
| 5. Schaltknopf   | LG 33.0069 (KY-5Φ)                               |

## Beschreibung

### 1. Verstell-Luftschaube

Die Luftschaube ist eine vollautomatisch-hydraulisch arbeitende Verstell-Luftschaube, die zusammen mit dem Drehzahlregler die vom Piloten eingestellte Regeldrehzahl bei allen Flugzuständen konstant hält, wodurch eine wesentliche Schonung des Triebwerkes und bester Wirkungsgrad erreicht werden.

Die Änderung der Steigungswinkel der vier Luftschaubenflügel sowohl nach kleinerer als auch nach größerer Steigung erfolgt durch Öldruck und durch das natürliche Fliehkraftmoment der Luftschaubenblätter. Der Öldruck wird von der Drehzahlreglerpumpe (am Drehzahlregler) erzeugt und über die zentral angeordneten Verstellkolben in der Luftschaube mittels Kurbeltriebes auf die drehbaren Flügelhülsen übertragen.

Zusätzlich ist die Luftschaube mit einer Segelstellungseinrichtung versehen. Bei Ausfall eines Triebwerkes können die Flügel zur Herabsetzung des Luftwiderstandes in Segelstellung gebracht werden, was durch die elektrisch angetriebene Segelstellungs-Zahnradpumpe erfolgt.

<sup>1)</sup> siehe Seite 5 034

Bei Öldruckausfall vom Regler hält ein automatisch arbeitender Steigungsfixator in der Luftschaube die Flügel in der augenblicklichen Stellung fest. Mit Hilfe der Segelstellungspumpe ist eine willkürliche Änderung der Flügelsteigung trotzdem möglich, wobei die neue Stellung nach dem Abschalten der Segelstellungspumpe sofort wieder fixiert wird.

Zum Schutze gegen Wärmeverluste und gegen Eindickung des Verstellöles bei niedrigen Außentemperaturen wird der Verstellmechanismus durch eine Wärmeschutzkappe isoliert.

### 2. Drehzahlregler

Der Drehzahlregler besteht im wesentlichen aus einer Drehzahlreglerpumpe und einem federbelasteten Fliehkraftregler. Der Antrieb und der für die Verstellfunktion notwendige Ölzufluß erfolgt vom Triebwerk her.

Der Zulaufdruck beträgt 4–5,5 atü und wird von der Reglerpumpe bis auf maximal 43 atü verstärkt.

Die gewünschte Drehzahl (Steigung) wird durch Änderung der Reglerfederspannung über einen Seilzug vom Piloten mittels des Luftschaubenverstellhebels (Drehzahlwahlhebel) – je Triebwerkein Hebel – , der sich rechts auf dem Bedienpult der Piloten befindet, eingestellt.

Am Reglerkopf und an der Seilscheibe sind zur Begrenzung der Drehzahlen entsprechende Anschläge vorgesehen.

Der Drehwinkel an der Seilscheibe beträgt etwa 85°.

Im Regler befinden sich auch die Schaltventile, die für die Verstellung „in“ und „aus Segelstellung“ erforderlich sind.

### 3. Segelstellungspumpe

Die Segelstellungspumpe besteht aus einem Elektromotor LG 32.2002 (A-2500A-2) und der Zahnrad-Ölpumpe LG 31.2001 bzw. LG 31.2009 (Aggr. 431).

Die Schmierstoffzufuhr erfolgt aus einer tiefer gelegenen Zelle des Schmierstoffbehälters, die von den beiden Schmierstoffpumpen des Triebwerkes nicht abgesaugt werden kann, so daß bei Schmierstoffmangel der Segelstellungsvorgang noch gewährleistet ist. Das Drucköl für das Fahren „in“ und „aus Segelstellung“ wird durch zwei Leitungen zu den Schaltventilen am Drehzahlregler geleitet.

**4. Zeitrelais**

Das Zeitrelais dient zur automatischen Ausschaltung der Segelstellungspumpe nach Ablauf der Zeit, die zur Verstellung der Luftschaube in Segelstellung mit Sicherheit erforderlich ist. Die Einschaltedauer beträgt 20 Sekunden.

**5. Schaltknopf**

Der Schaltknopf LG 33.0069 (KY-5Φ) — auf der Oberseite des Bedienpultes der Piloten — dient zum Verstellen der Luftschaubenblätter „in“ und „aus Segelstellung“, und zwar zur Einschaltung des Elektromotors der Segelstellungspumpe.

Der Schaltknopf hat eine doppelseitige Funktion.

Zum Verstellen der Luftschaubenblätter in Segelstellung wird der Schaltknopf gedrückt. Durch eine Magnetwicklung wird der Schaltknopf in dieser Stellung gehalten.

Beim Abschalten der Magnetwicklung springt der Schaltknopf in seine ursprüngliche Lage zurück.

Die Rückholung der Luftschaubenblätter aus der Segelstellung erfolgt durch Ziehen des Schaltknopfes. Dabei muß dieser so lange festgehalten werden, bis die Luftschaubenblätter aus der Segelstellung geholt sind. Dann ist der Knopf loszulassen. Er nimmt unter Federwirkung seine ursprüngliche Lage ein.

**Arbeitsweise** (siehe Schema der Luftschaubenverstellung 22.01-22)

**1. Normaler Verstellbereich**

Wie im Schema dargestellt, sind der Luftschaubenregler und die Luftschaube durch eine Doppelölleitung im Inneren der Motorwelle verbunden. Der Regler bestimmt nun die Durchflußrichtung des Drucköles durch den Verstellkreislauf und damit auch die Verstellrichtung der Luftschaubenblätter. Da der Regler die Aufgabe hat, eine einmal eingestellte Drehzahl einzuhalten, muß er also bei Drehzahlabweichungen den Öldurchfluß so steuern, daß die dadurch bewirkte Verstellung der Luftschaubenblätter die Motordrehzahl wieder auf den eingestellten Wert zurückbringt. Sind z. B. die Motorleistung und die Fluggeschwindigkeit konstant, so ist die Motordrehzahl gleich der eingestellten Regeldrehzahl, und der Steuerschieber des Drehzahlreglers befindet sich in Ruhestellung.

Wenn die Motorleistung aus irgendeinem Grunde abfällt, verringert sich auch die Drehzahl der Reglerantriebswelle und damit die Lage des Steuerschiebers. Die Luftschaubenblätter verstellen sich nun

so lange nach kleinerer Steigung, bis die Motordrehzahl wieder auf den ursprünglich eingestellten Wert angestiegen ist und der frühere Gleichgewichtszustand sich wieder eingestellt hat.

**2. Segelstellung**

Außer der automatischen Änderung der Luftschaubenblattsteigungen im Regelbetrieb können die Luftschaubenblätter mit Hilfe der Segelstellungseinrichtung willkürlich vom Piloten in Segelstellung verstellt werden, d. h. in eine Lage, bei der die sich nicht drehende Luftschaube (Triebwerksausfall) den kleinsten Widerstand hat.

Wie aus dem Schema ersichtlich, ist die Segelstellungspumpe durch zwei Leitungen, die eine für „Verstellung in Segelstellung“ und die andere für „Rückholung aus Segelstellung“, über den Regler mit der Luftschaube verbunden. Beim Drücken des Schaltknopfes strömt das Drucköl über das Schaltventil durch die Leitung großer Steigung zur Luftschaube und verstellt die Blätter.

**Bedienung der Segelstellungsanlage****a) Verstellung in Segelstellung**

Zur Verstellung der Luftschaube in Segelstellung ist es notwendig:

1. den Drosselhebel auf Leerlauf zu stellen;
2. den Schaltknopf LG 33.0069 (KY-5Φ) zu drücken und wieder loszulassen;
3. sobald sich die Luftschaube nicht mehr dreht, ist die Zündung auszuschalten, sind der Brandhahn, die Spreizklappen und die Schmierstoffkühlerklappen zu schließen.

Die Verstellung der Luftschaubenblätter in Segelstellung dauert im Normalfall 4–5 Sekunden (bei Außenlufttemperaturen von  $-25^{\circ}$  bis  $-30^{\circ}$  C 6–8 Sekunden).

**b) Verstellung aus der Segelstellung**

Zur Verstellung der Luftschaube aus der Segelstellung ist es erforderlich:

1. den Drosselhebel entsprechend einer Motordrehzahl von 700 bis 800 U/min einzustellen;
2. den Schaltknopf LG 33.0069 (KY-5Φ) zu ziehen und so lange zu halten, bis der Motor 600–700 U/min erreicht hat, dann den Schaltknopf loslassen;
3. den Brandhahn zu öffnen;
4. die Zündung einzuschalten und den Motor bei 1000–1100 U/min warmlaufen zu lassen; dann kann die Drehzahl und der Ladedruck entsprechend den geforderten Flugbedingungen eingestellt werden.

### Verzeichnis der Abbildungen und Schemas der „TRIEBWERKSANLAGE – LUFTSCHRAUBE“

	Seite
Abb. 1 Linkes Triebwerk (Verkleidung geschlossen)	049
Abb. 2 Rechtes Triebwerk (Verkleidung geöffnet)	051
Abb. 3 Rechtes Triebwerk (Seitenansicht)	053
Abb. 4 Rechtes Triebwerk (Seitenansicht rechts)	055
Abb. 5 Hintere Seitenklappe mit Luke für Vorwärmung (linkes Triebwerk)	057
Abb. 6 Motor ALL-82T (Vorderansicht von rechts)	059
Abb. 7 Motor ALL-82T (Ansicht von rechts)	061
Abb. 8 Brandschott (links)	063
Abb. 9 Triebwerksgondel mit Triebwerksgerüst (rechts)	065
Abb. 10 Triebwerksverkleidung	067
Abb. 11 Spreizklappenantrieb	069
Abb. 12 Ladelufteintritt in den Ansaugkanal (festes Oberteil der Triebwerksverkleidung)	071
Abb. 13 Ansaugkanal mit Klappenbetätigung	073
Abb. 14 Drosselgehäuse mit elektromagnetischem Einspritzventil	075
Abb. 15 Aggregate am Geräteträger	077
Abb. 16 Einspritzpumpe mit Gemischregler	079
Abb. 17 Generator, Schmierstoff-Hauptsumpf und Filter	081
Abb. 18 Kraftstoffpumpe (rechte Motorseite)	083
Abb. 19 Geräte am Stirngehäuse des Motors	085
Abb. 20 Linkes Triebwerk (Ansicht von links)	087
Abb. 21 Linkes Triebwerk (Ansicht von rechts)	089
Abb. 22 Triebwerk (Ansicht von unten)	091
Abb. 23 Schmierstoffbehälter (Fahrwerksschacht links)	093
Abb. 24 Blick – in Flugrichtung – in den Fahrwerksschacht (Triebwerksgondel links)	095

	Seite
Abb. 25 Brandschott – Blick in Flugrichtung (Triebwerksgondel rechts)	097
Abb. 26 Aggregate im Fahrwerksschacht (rechte Triebwerksgondel, vorn)	099
Abb. 27 Elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff im Fahrwerksschacht (rechte Triebwerksgondel, Mitte)	101
Abb. 28 Regelwiderstand im Fahrwerksschacht (rechte Triebwerksgondel, Mitte)	103
Abb. 29 Elektromagnetisches Ventil für Ölverdünnung am Brandschott	105
Abb. 30 Abgasanlage (in Flugrichtung gesehen)	107
Abb. 31 Triebwerksbedienungs- und Überwachungsanlage	109
Abb. 32 Bedienpult der Piloten (von rechts)	111
Abb. 33 Gerätetafel der Piloten – Detail Triebwerksüberwachungsgeräte	113
Abb. 34 Rechte Seite der Gerätetafel der Piloten	115
Abb. 35 Schmierstoffvorratsanzeige (Pilotenraum, rechts)	117
Abb. 36 Schalttafel der Piloten (Mitte)	119
Abb. 37 Flüssigkeitsenteisung der Luftschraube	121
Triebwerksgerüst	Nr. 22.01-17
Kraftstoffschema	Nr. 22.01-21
Schmierstoffschema	Nr. 22.01-24
Schmierstoffumlauf	Nr. 22.01-2
Schmierstoffanlage	Nr. 22.01-3
Luftschraubenverstellung – Schema	Nr. 22.01-22

**Abb. 1 Linkes Triebwerk (Verkleidung geschlossen)**

- Pos. 1 Vordere Seitenklappe
- Pos. 2 Spreizklappen
- Pos. 3 Frischlufttutze für Beheizung und Enteisung
- Pos. 4 Hintere Seitenklappe
- Pos. 5 Luke für Vorwärmung (Bereich hintere Schmierstoffpumpe)
- Pos. 6 Schmierstoffkühlerverkleidung
- Pos. 7 Kühlluft eintritt für Schmierstoffkühler

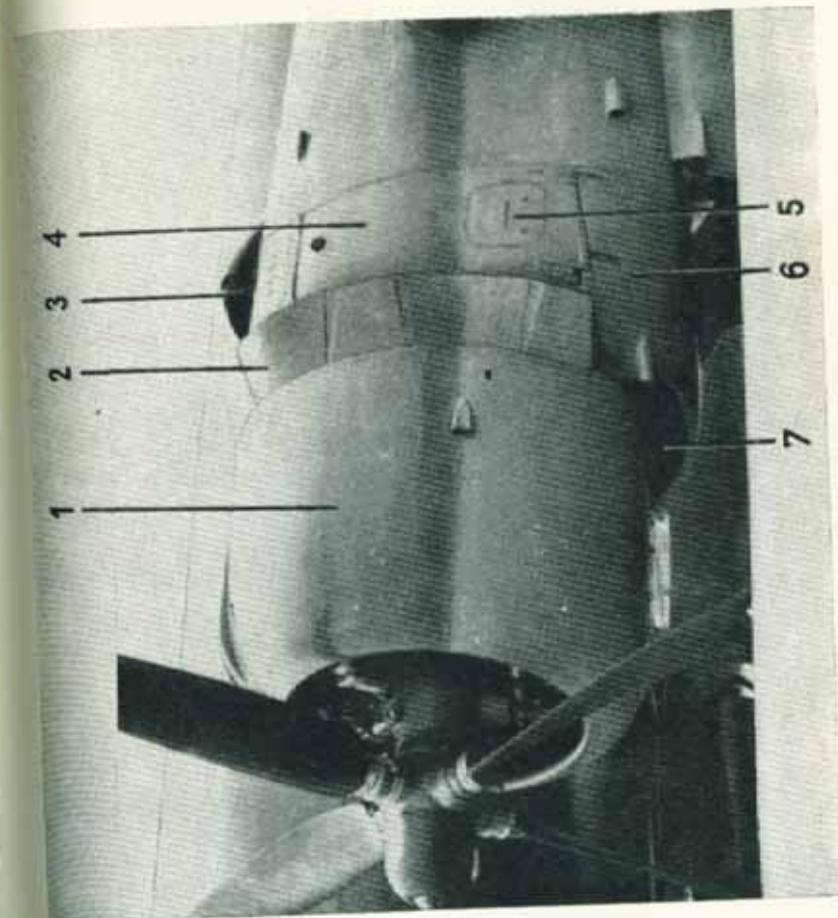


Abb. 1

**Abb. 2** Rechtes Triebwerk (Verkleidung geöffnet)  
Pos. 1 Festes Oberteil der Triebwerksverkleidung

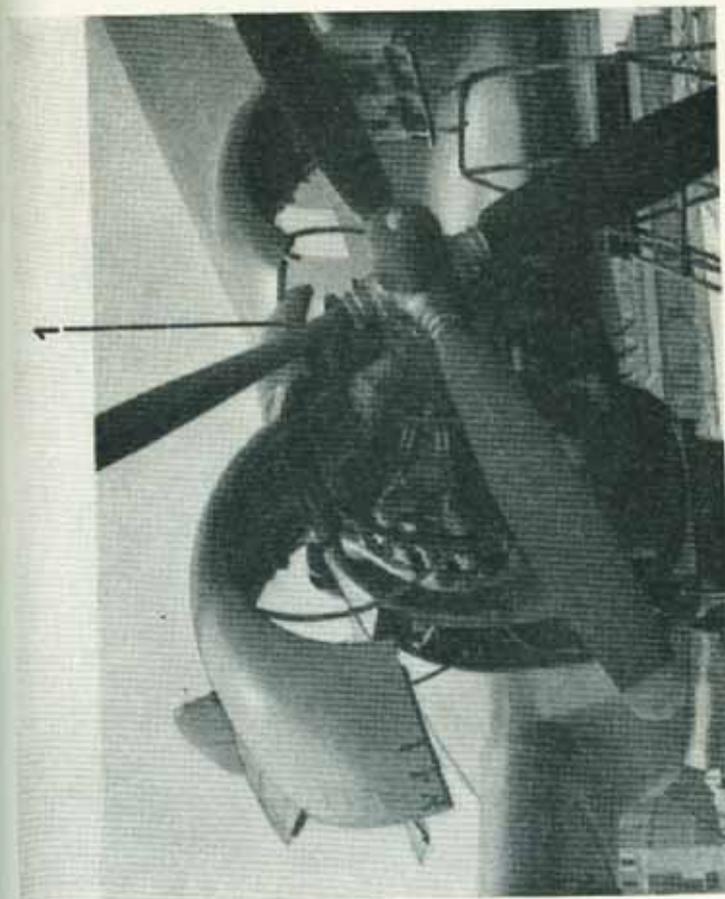


Abb. 2

Abb. 3 Rechtes Triebwerk (Seitenansicht)

- Pos. 1 Hintere Seitenklappe
- Pos. 2 Vordere Seitenklappe
- Pos. 3 Stütze für hintere Seitenklappe
- Pos. 4 Stütze für vordere Seitenklappe
- Pos. 5 Spannverschlüsse für Schmierstoffkühlerklappe
- Pos. 6 Spannverschlüsse für hintere Seitenklappe

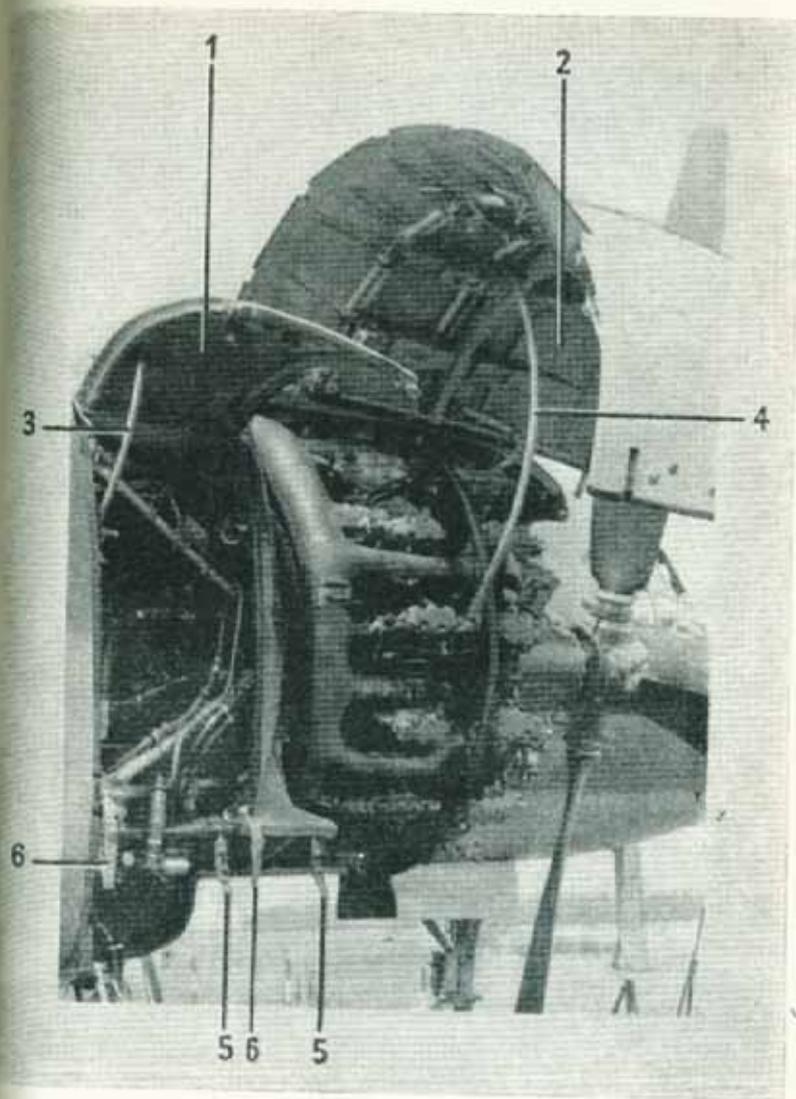


Abb. 3

**Abb. 4** Rechtes Triebwerk (Seitenansicht rechts)

- Pos. 1 Schmierstoffkühler
- Pos. 2 Segelstellungpumpe
- Pos. 3 Abgassammellerring

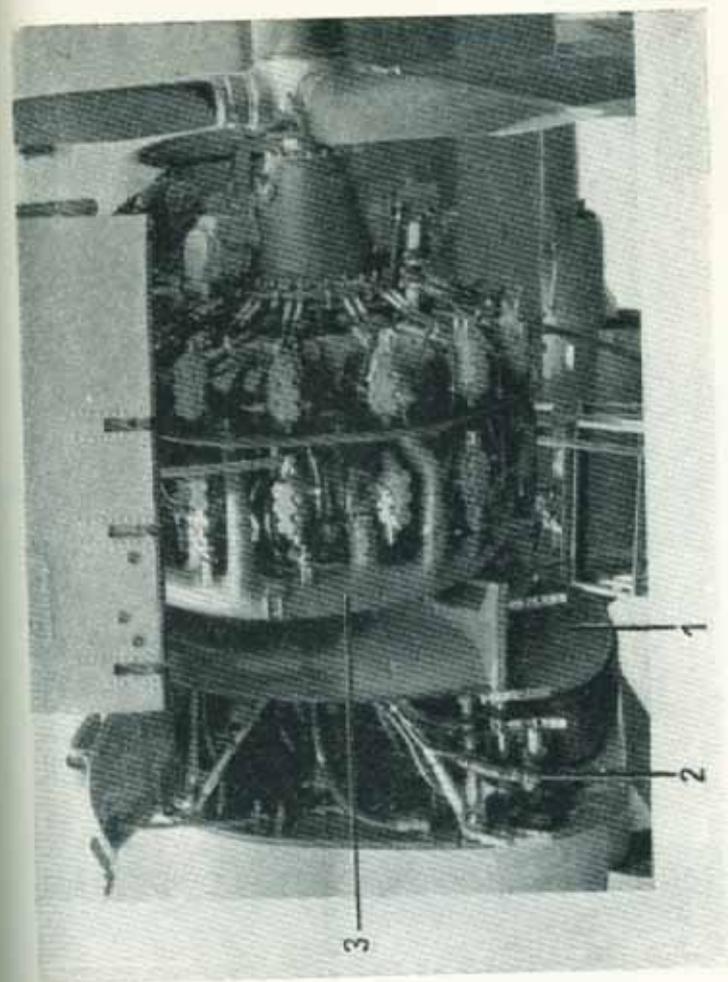


Abb. 4

**Abb. 5** Hintere Seitenklappe mit Luke für Vorwärmung (linkes Triebwerk)  
Pos. 1 Luke

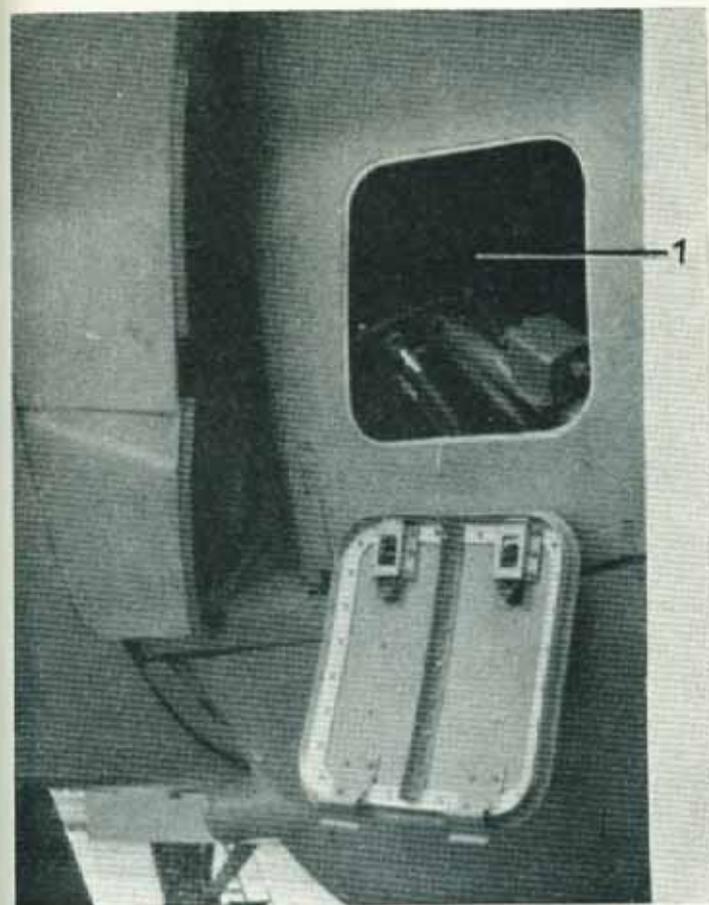


Abb. 5

Abb. 6 Motor AIII-82T (Vorderansicht von rechts)

- Pos. 1 Drehzahlregler
- Pos. 2 Zündmagnet
- Pos. 3 Vordere Schmierstoffpumpe mit Schmierstoffsiebfilter der Druckstufe und Siebfilter mit Magnetstopfen der Saugstufe sowie Entlüftungstutzen
- Pos. 4 Anschluß für die Kraftstoffpumpe
- Pos. 5 Einspritzpumpe
- Pos. 6 Gemischregler
- Pos. 7 Elektromagnetisches Einspritzventil

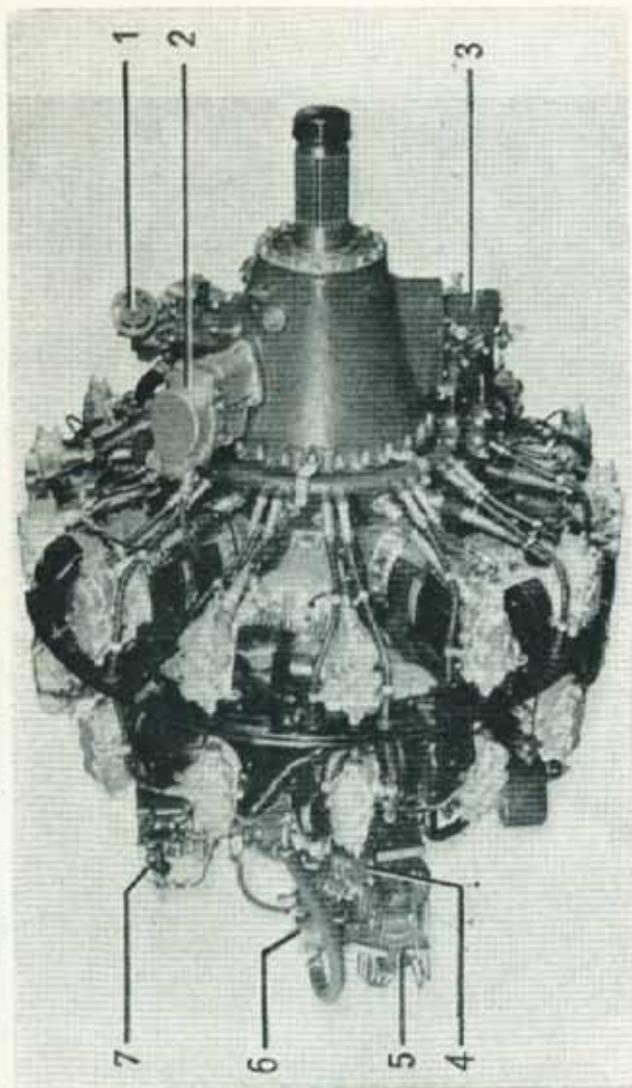


Abb. 6

**Abb. 7 Motor AIII-82T (Ansicht von rechts)**

- Pos. 1 Drosselgehäuse
- Pos. 2 Elektrischer Schwungradanlasser
- Pos. 3 Generator
- Pos. 4 Gemischregler
- Pos. 5 Einspritzpumpe
- Pos. 6 Schmierstoff-Hauptsumpf

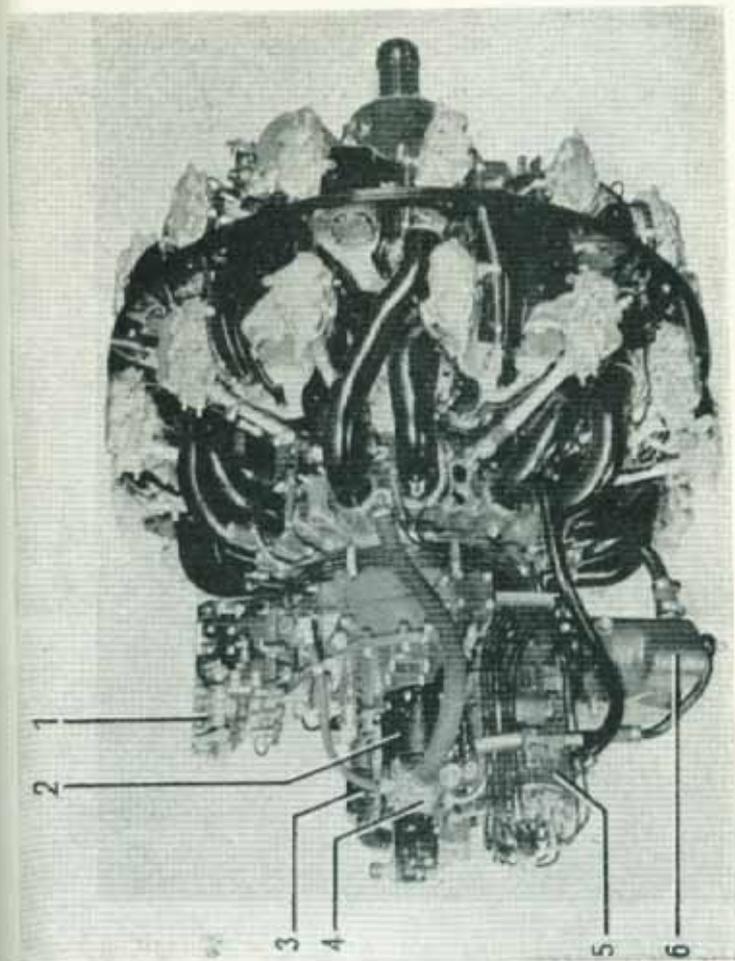


Abb. 7

Abb. 8 Brandschott (links)

- Pos. 1 4 Anschlußpunkte für Triebwerksgerüst
- Pos. 2 2 Abgasstrahlrohre
- Pos. 3 Frischlufttutze für Beheizung und Enteisung
- Pos. 4 Schmierstoff-Entlüftungsbehälter
- Pos. 5 Ölabscheider (für Autopilot und Wendeanzeiger)
- Pos. 6 Schmierstoffkühlerschacht

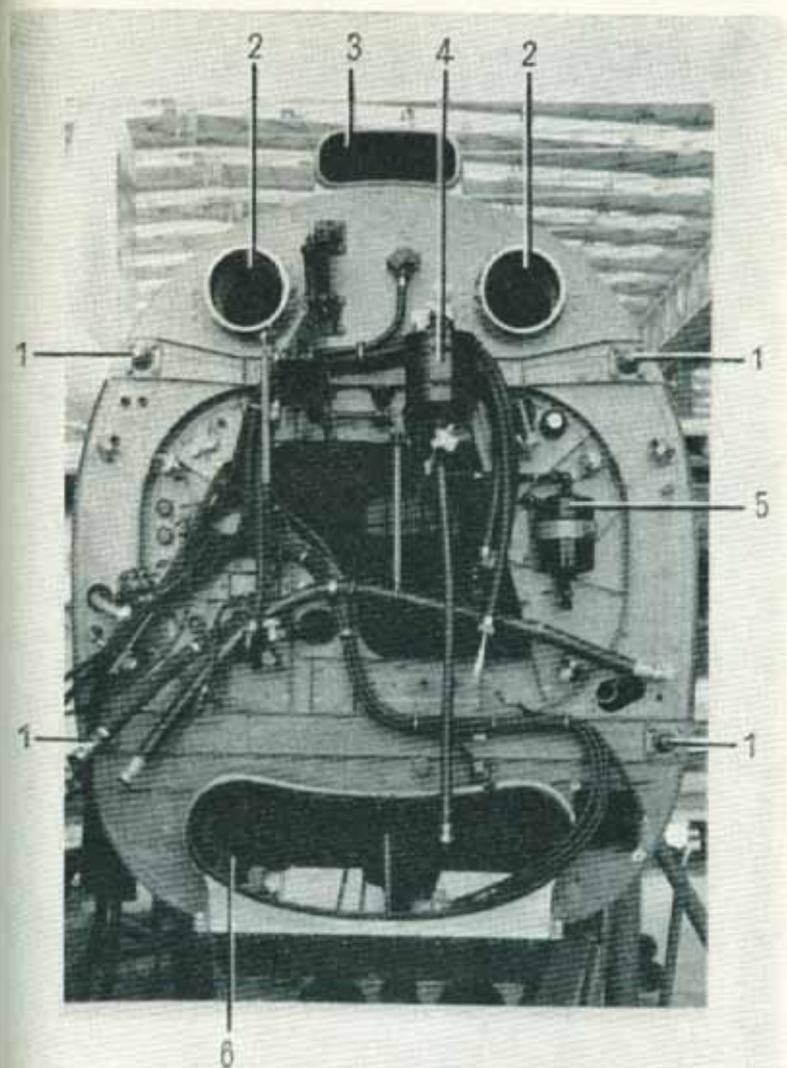


Abb. 8

**Abb. 9** Triebwerksgondel mit Triebwerksgerüst (rechts)

- Pos. 1 Schild
- Pos. 2 Triebwerksgerüst
- Pos. 3 Schmierstoffkühlergerüst
- Pos. 4 Anschlußpunkte des Triebwerksgerütes am Spant 1

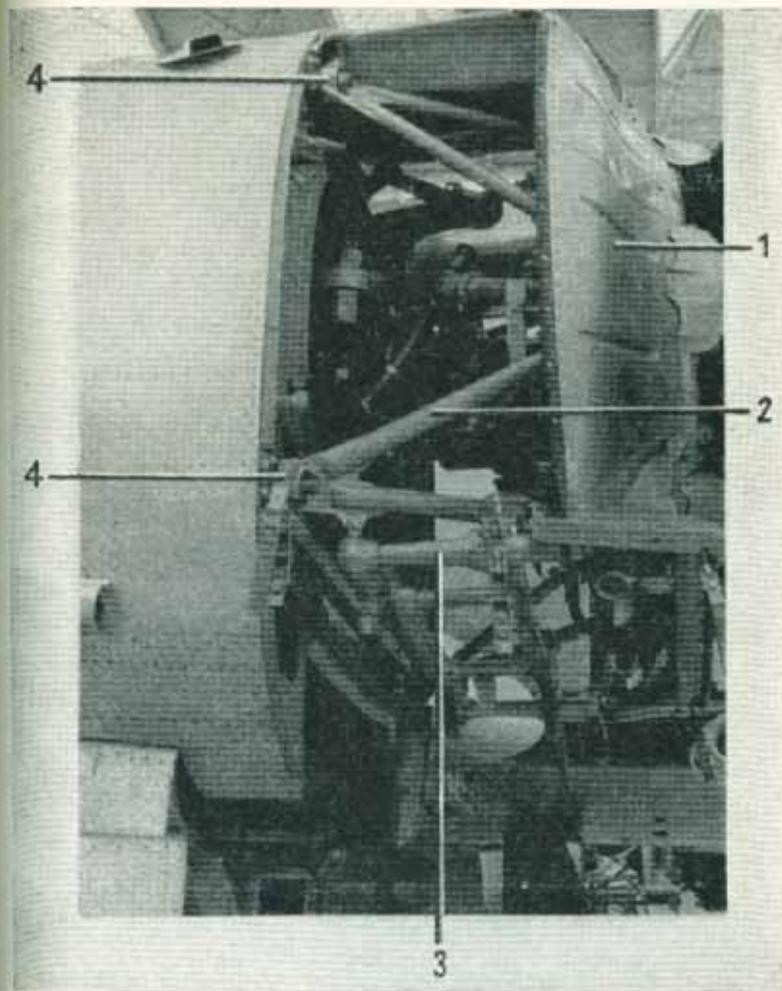


Abb. 9

**Abb. 10** Triebwerksverkleidung

- Pos. 1 Zugangsluke für Zündkerzen
- Pos. 2 Staubfilter
- Pos. 3 Spreizklappen
- Pos. 4 Vordere Seitenklappen
- Pos. 5 Festes Oberteil

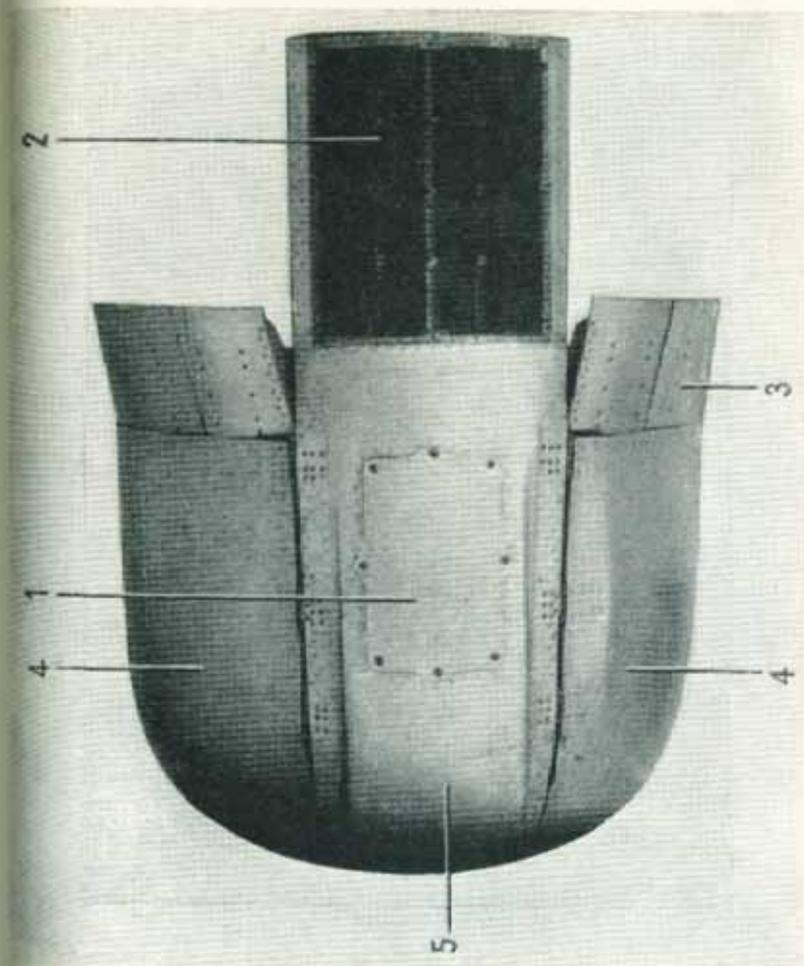


Abb. 10

**Abb. 11 Spreizklappenantrieb**

- Pos. 1 Elektroantrieb  
Pos. 2 Stellungsgeber

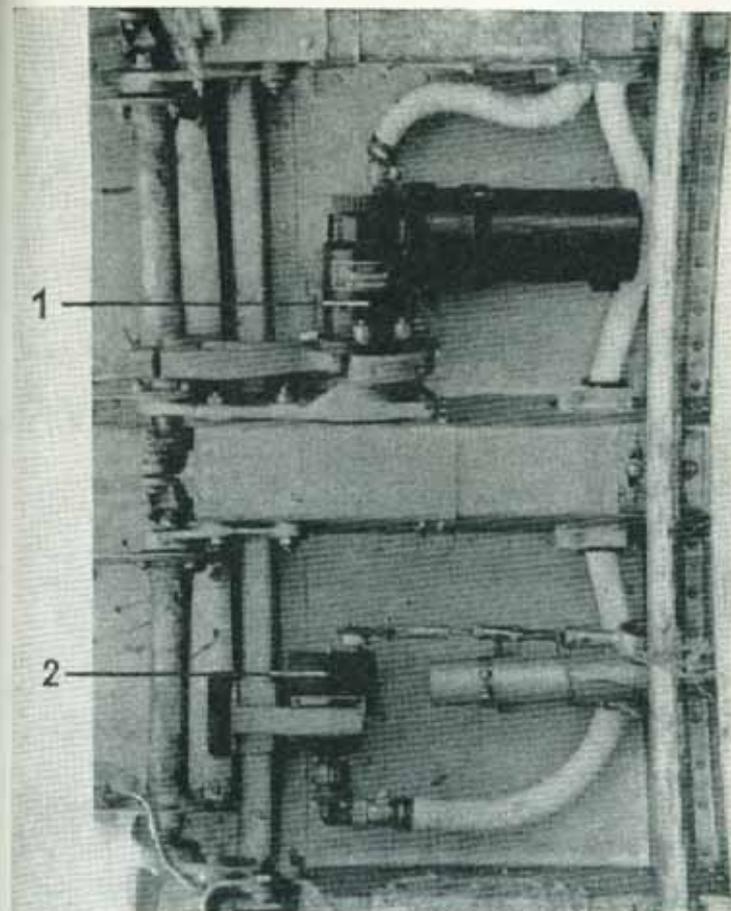


Abb. 11

**Abb. 12** Ladelufteintritt in den Ansaugkanal (festes Oberteil der Triebwerksverkleidung)  
Pos. 1 Eintrittsöffnung

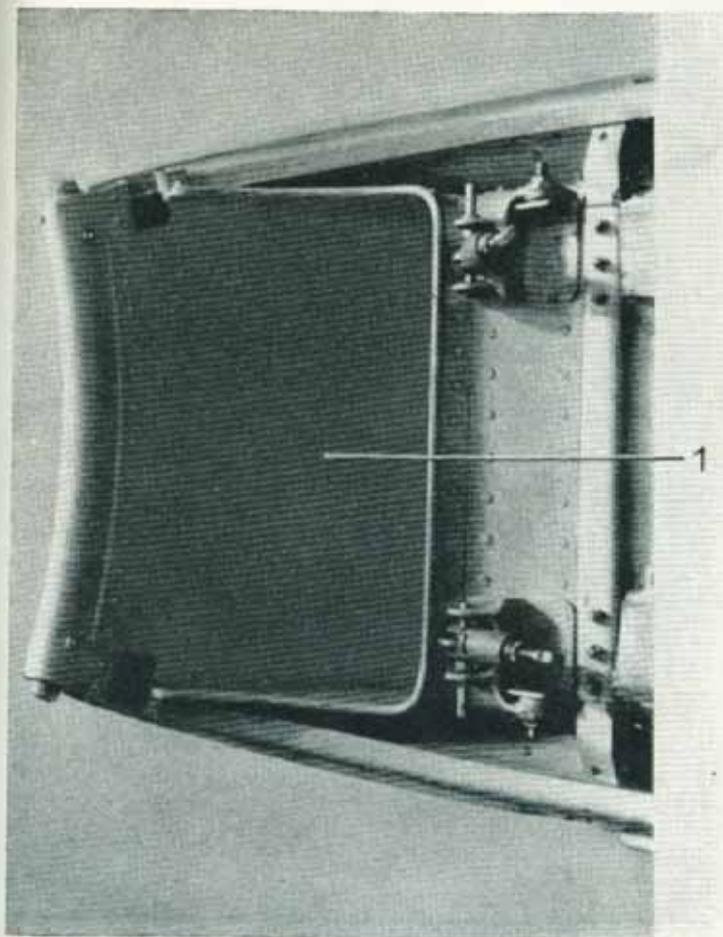


Abb. 12

**Abb. 13 Ansaugkanal mit Klappenbetätigung**

- Pos. 1 Austrittsstutzen nach dem Drosselgehäuse
- Pos. 2 Staubfilter-Frischluftklappe
- Pos. 3 Antriebsgerät für Staubfilter- und Frischluftklappe
- Pos. 4 Warmluftklappe
- Pos. 5 Antriebsgerät für Warmluftklappe

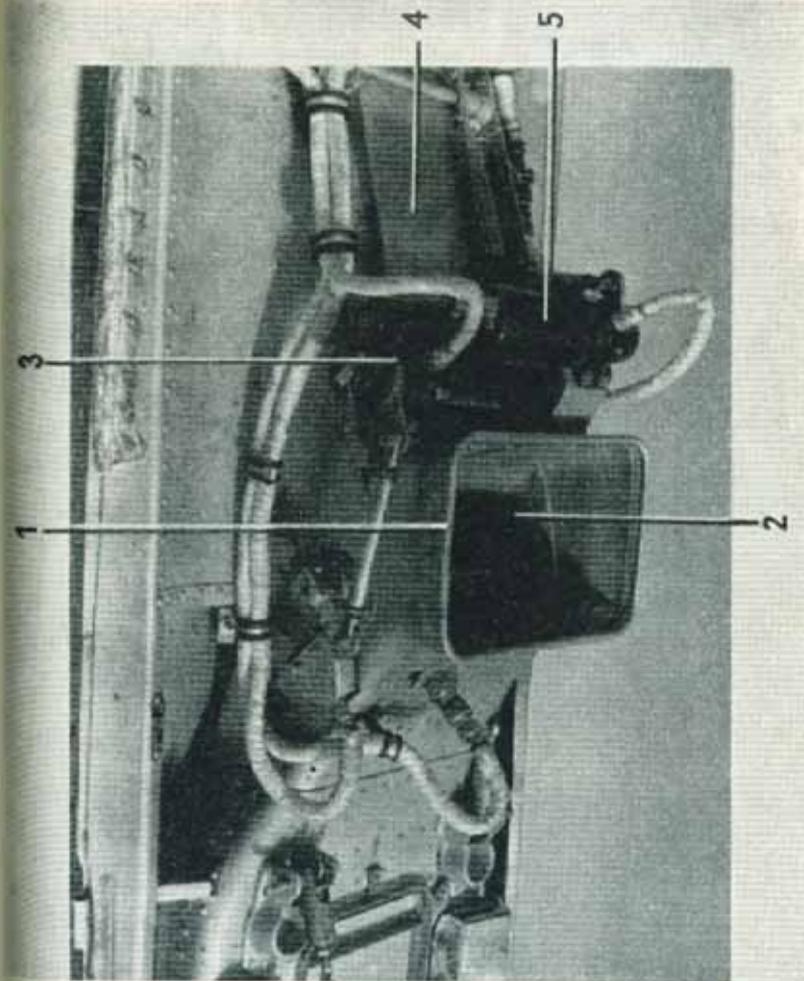


Abb. 13

**Abb. 14** Drosselgehäuse mit elektromagnetischem Einspritzventil

- Pos. 1 Drosselgehäuse
- Pos. 2 Elektromagnetisches Einspritzventil
- Pos. 3 Verstellerschraube für LeerlaufEinstellung
- Pos. 4 Gestänge der Drosselklappe

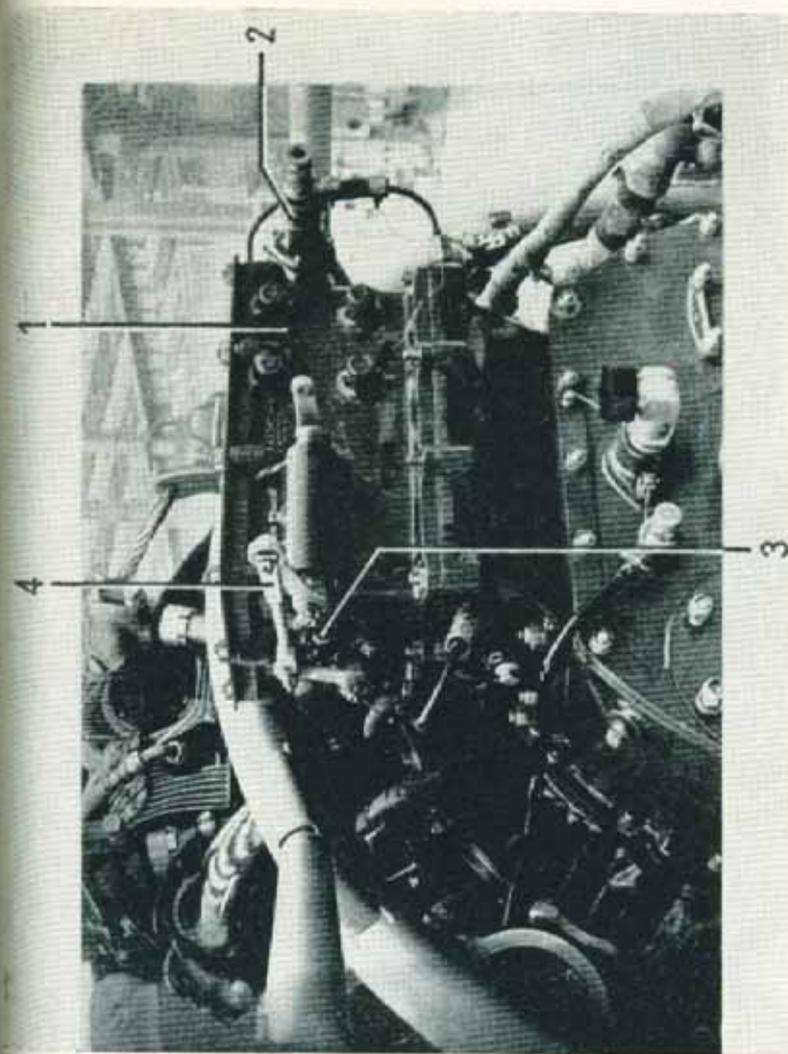


Abb. 14

**Abb. 15 Aggregate am Geräteträger**

- Pos. 1 Generator
- Pos. 2 Elektrischer Schwingkraftanlasser
- Pos. 3 Einspritzpumpe
- Pos. 4 Hydraulikpumpe
- Pos. 5 Hintere Schmierstoffpumpe

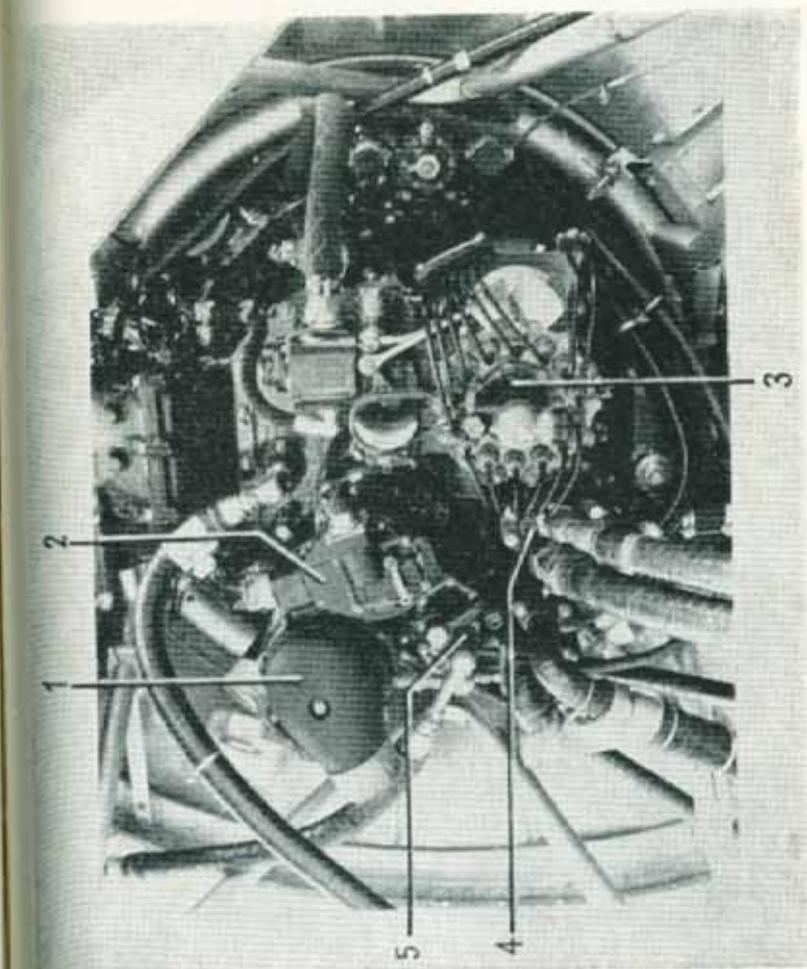


Abb. 15

**Abb. 16 Einspritzpumpe mit Gemischregler**

- Pos. 1 Drosselgehäuse
- Pos. 2 Elektromagnetisches Einspritzventil
- Pos. 3 Einspritzpumpe
- Pos. 4 Gemischregler
- Pos. 5 Gradbogenanzeige der Einspritzpumpe
- Pos. 6 Aneroidenkorb für Hauptregulierung
- Pos. 7 Anschlagsschraube des Servoantriebes
- Pos. 8 Korrekturschraube
- Pos. 9 Schmierstoffsiebfilter der Einspritzpumpe
- Pos. 10 Schmierstoffsiebfilter des Gemischreglers

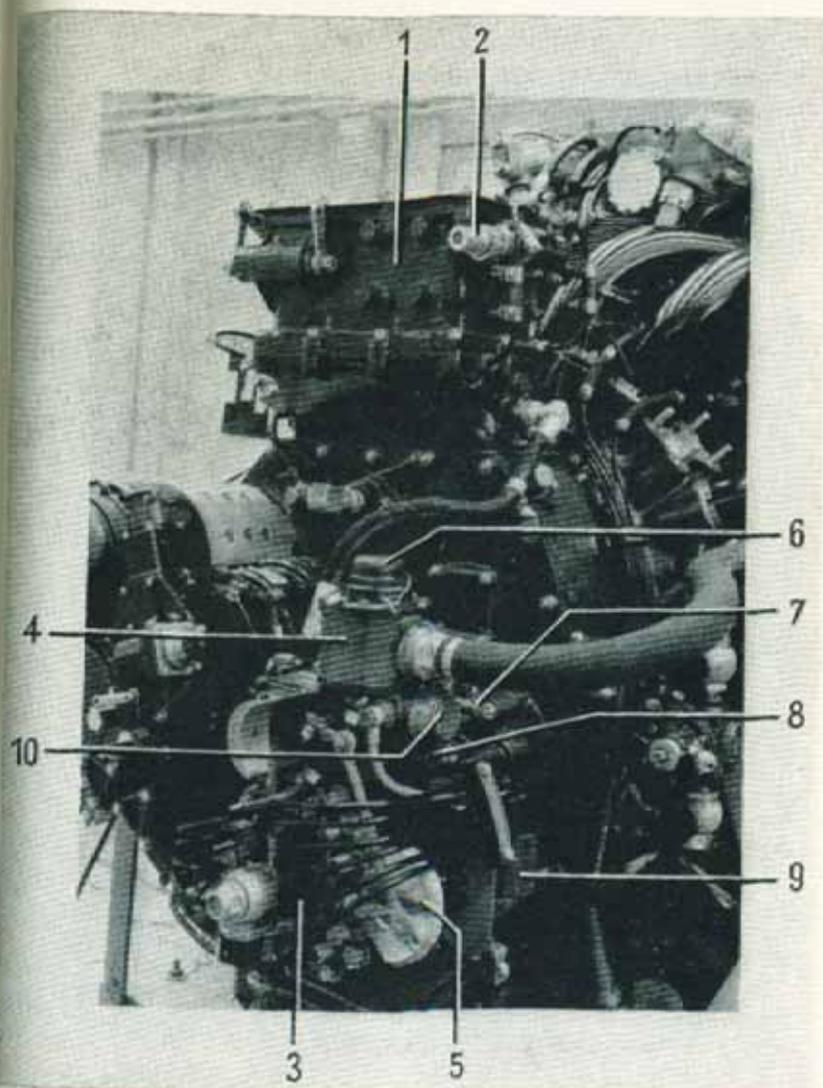


Abb. 16

**Abb. 17 Generator, Schmierstoff-Hauptsumpf und Filter**

- Pos. 1 Generator
- Pos. 2 Schmierstoff-Hauptsumpf
- Pos. 3 Schmierstoffsiebfilter des Hauptumpfes (Saugstufe)
- Pos. 4 Schmierstoffsiebfilter der hinteren Schmierstoffpumpe (Druckstufe)

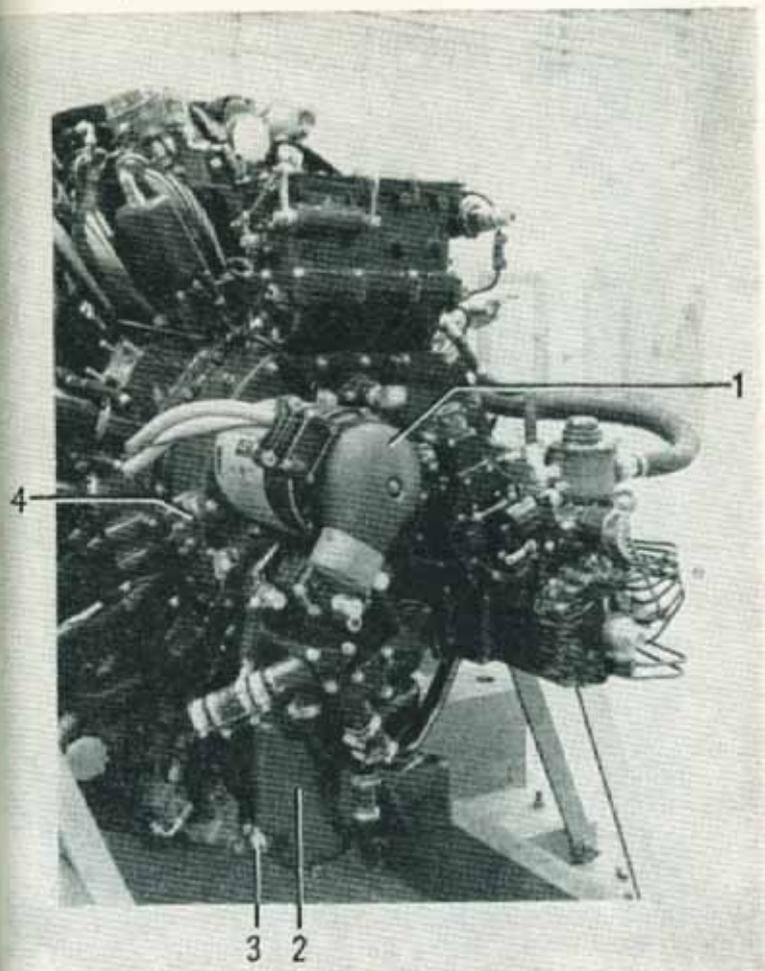


Abb. 17

**Abb. 18 Kraftstoffpumpe (rechte Motorseite)**

- Pos. 1 Drosselgehäuse
- Pos. 2 Kraftstoffpumpe

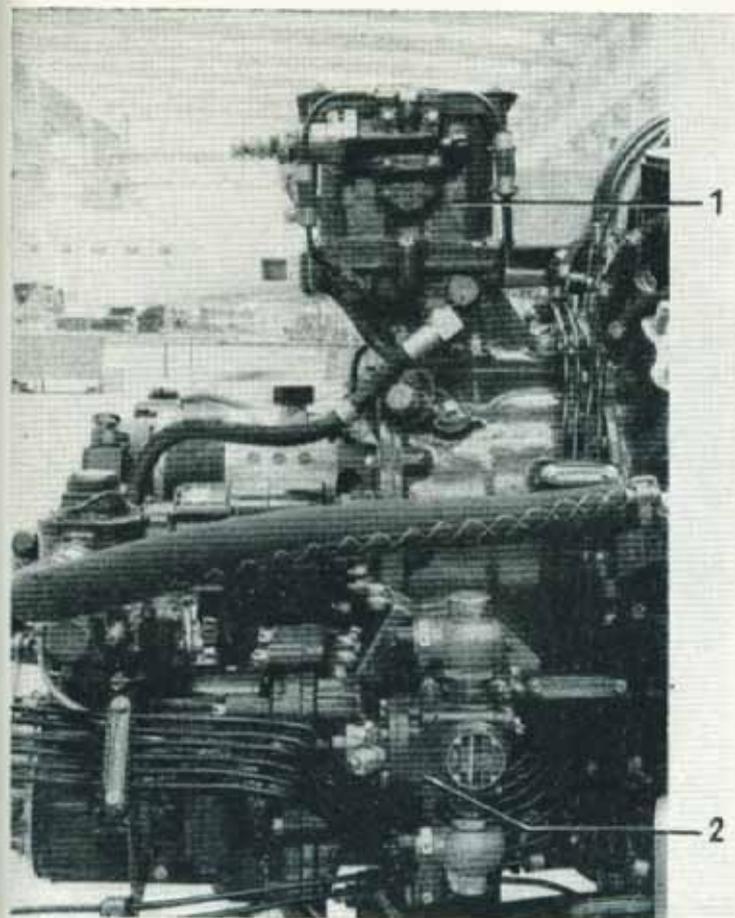


Abb. 18

**Abb. 19 Geräte am Stirngehäuse des Motors**

- Pos. 1 2 Zündmagnete
- Pos. 2 Drehzahlregler
- Pos. 3 Anlaßsummer
- Pos. 4 Schmierstoffsiebfilter des Drehzahlreglers

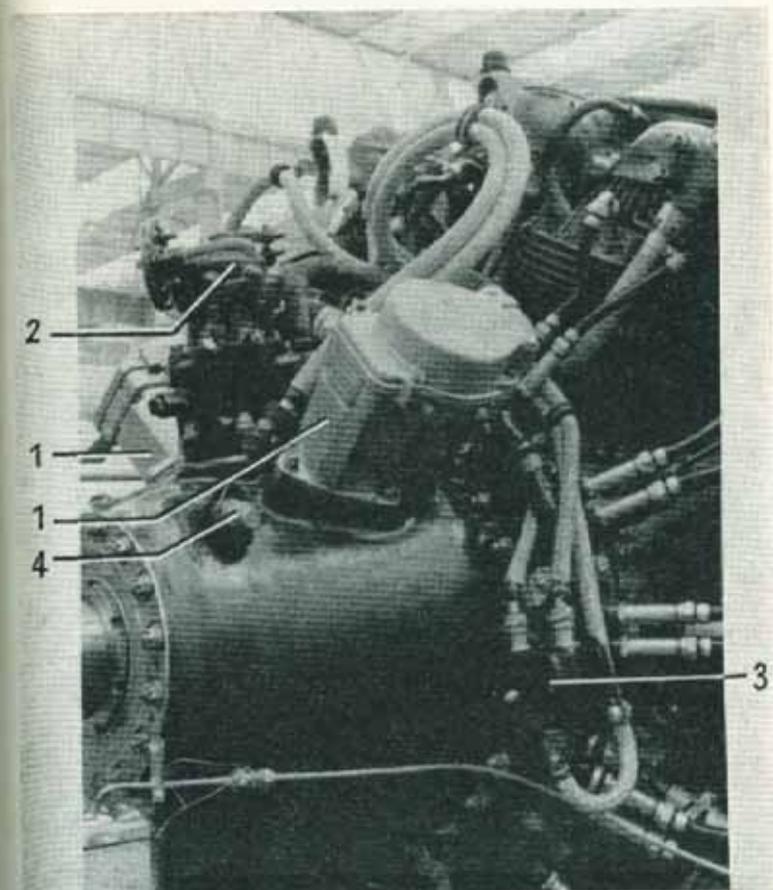


Abb. 19

**Abb. 20** Linkes Triebwerk (Ansicht von links)

Pos. 1 Generator

Pos. 2 Hintere Schmierstoffpumpe

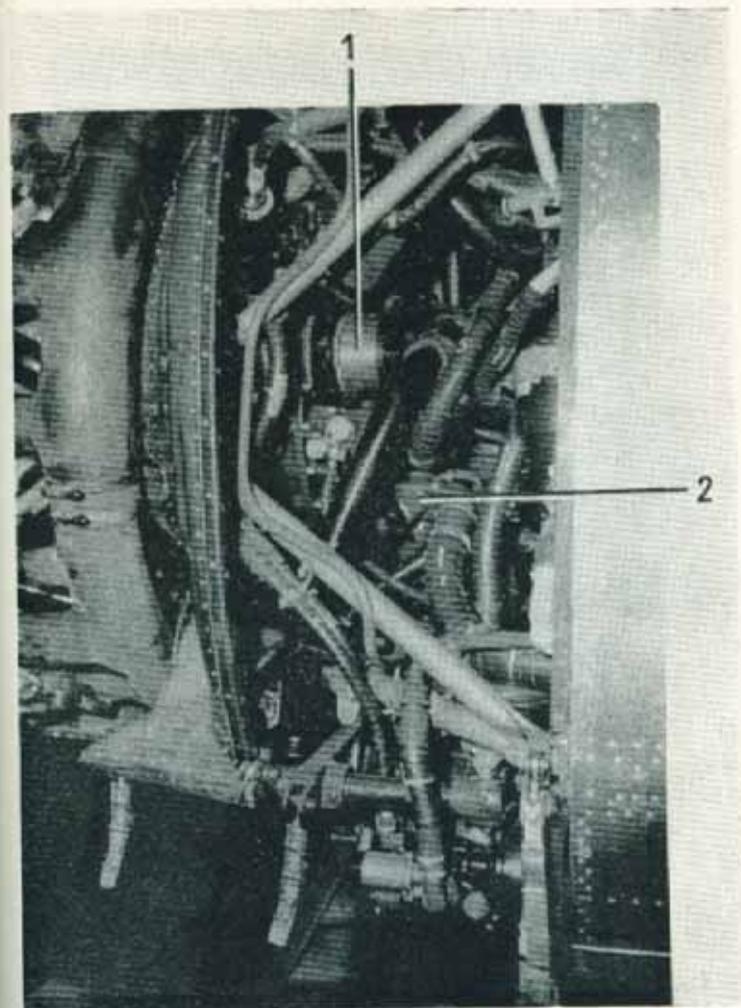


Abb. 20

**Abb. 21** Linkes Triebwerk (Ansicht von rechts)

Pos. 1 Einspritzpumpe

Pos. 2 Schmierstoffkühler mit Schmierstoffkühlergerüst

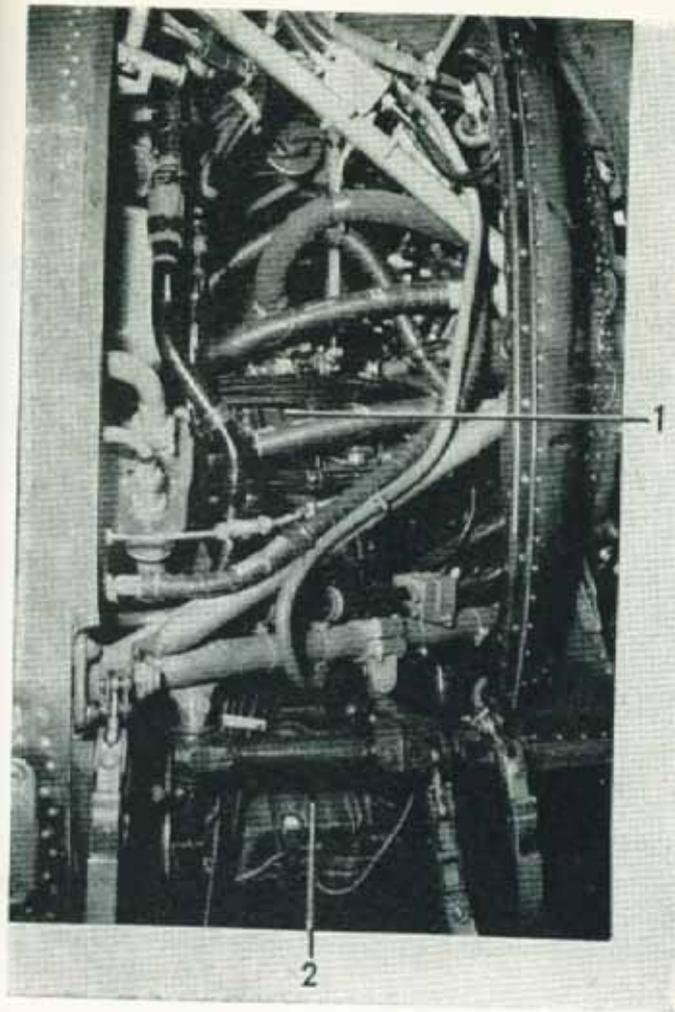


Abb. 21

**Abb. 22** Triebwerk (Ansicht von unten)

- Pos. 1 Schmierstoff-Hauptsumpf
- Pos. 2 2 Abgassamler-Ringhälften

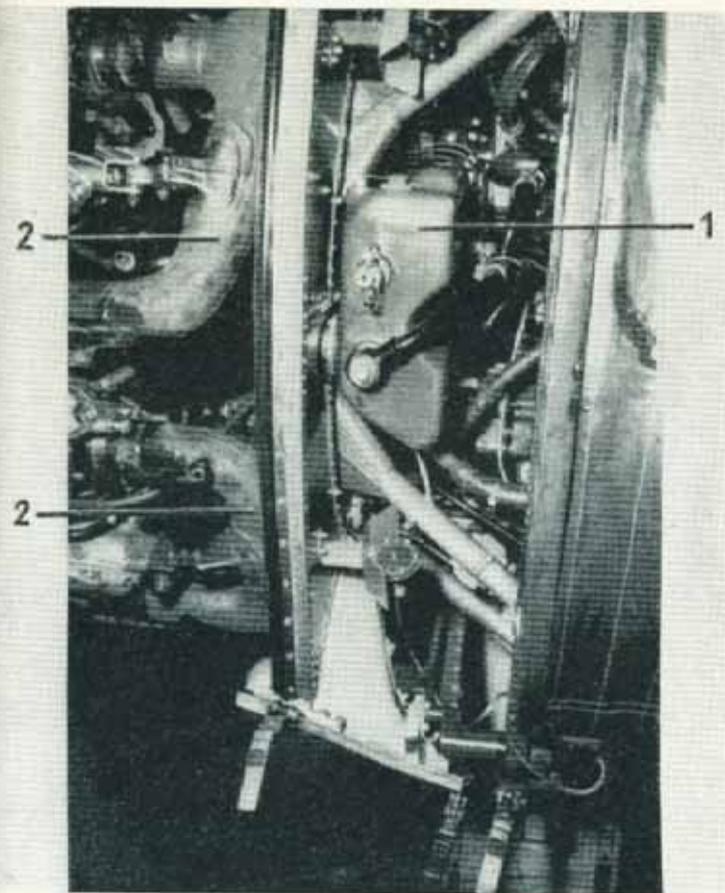


Abb. 22

**Abb. 23 Schmierstoffbehälter (Fahrwerksschacht links)**

- Pos. 1 Schmierstoffbehälter
- Pos. 2 Abloßventil für Schmierstoff
- Pos. 3 Abloßventil für Schmierstoff der Segelstellungszelle
- Pos. 4 Abloßventil für Schmierstoff

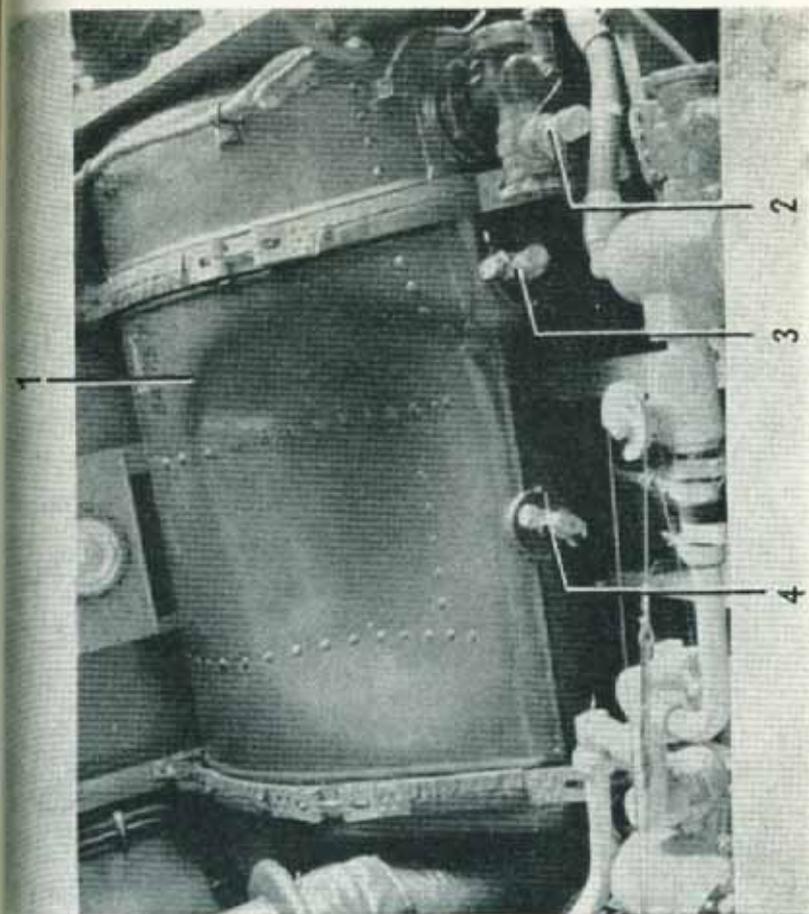


Abb. 23

Abb. 24 Blick — in Flugrichtung — in den Fahrwerksschacht (Triebwerksgondel links)

- Pos. 1 Schmierstoffbehälter
- Pos. 2 Seidenfilter
- Pos. 3 Siebfilter mit Brandschutzhahn
- Pos. 4 (Entfällt)
- Pos. 5 Elektroantrieb für Schmierstoffkühlerklappe
- Pos. 6 Stellungsgeber für Schmierstoffkühlerklappe
- Pos. 7 Elektromotor für Segelstellungpumpe

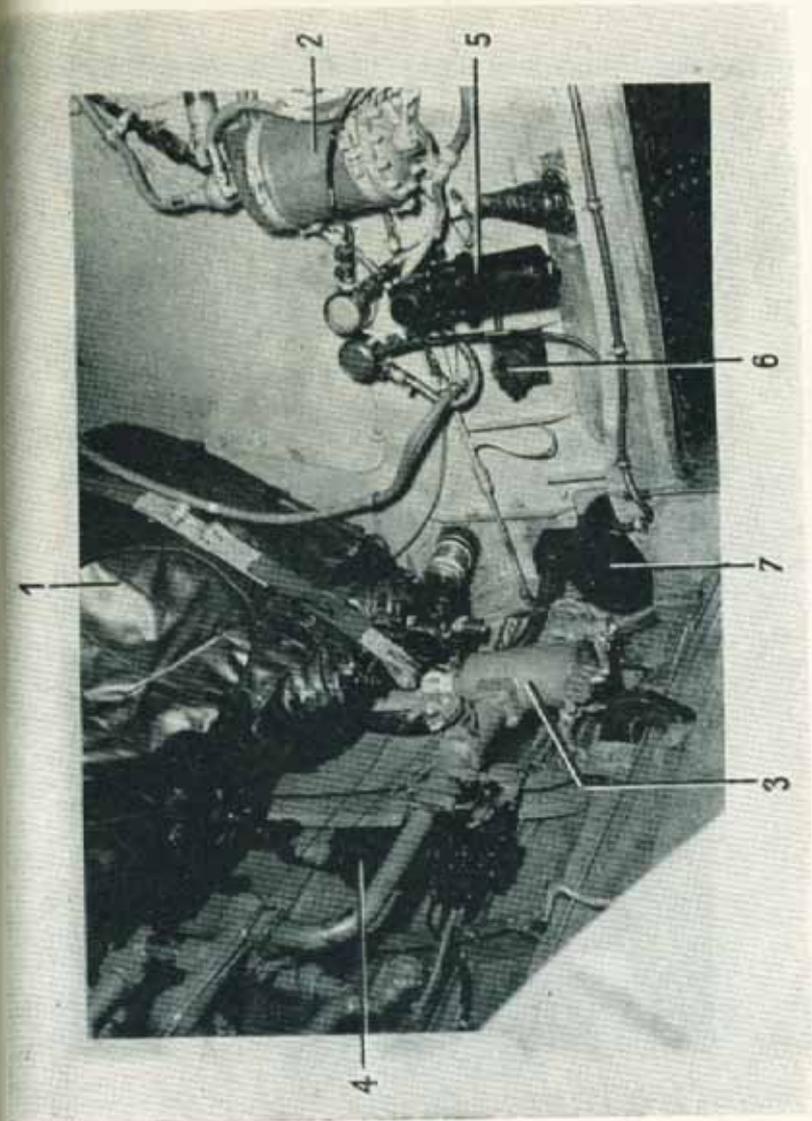


Abb. 24

**Abb. 25 Brandschott — Blick in Flugrichtung (Triebwerksgondel rechts)**

- Pos. 1 Druckgeber der hinteren Schmierstoffpumpe
- Pos. 2 Druckgeber der vorderen Schmierstoffpumpe
- Pos. 3 Elektroantrieb für Schmierstoffkühlerklappe
- Pos. 4 Stellungsgeber für Schmierstoffkühlerklappe
- Pos. 5 Seidenfilter

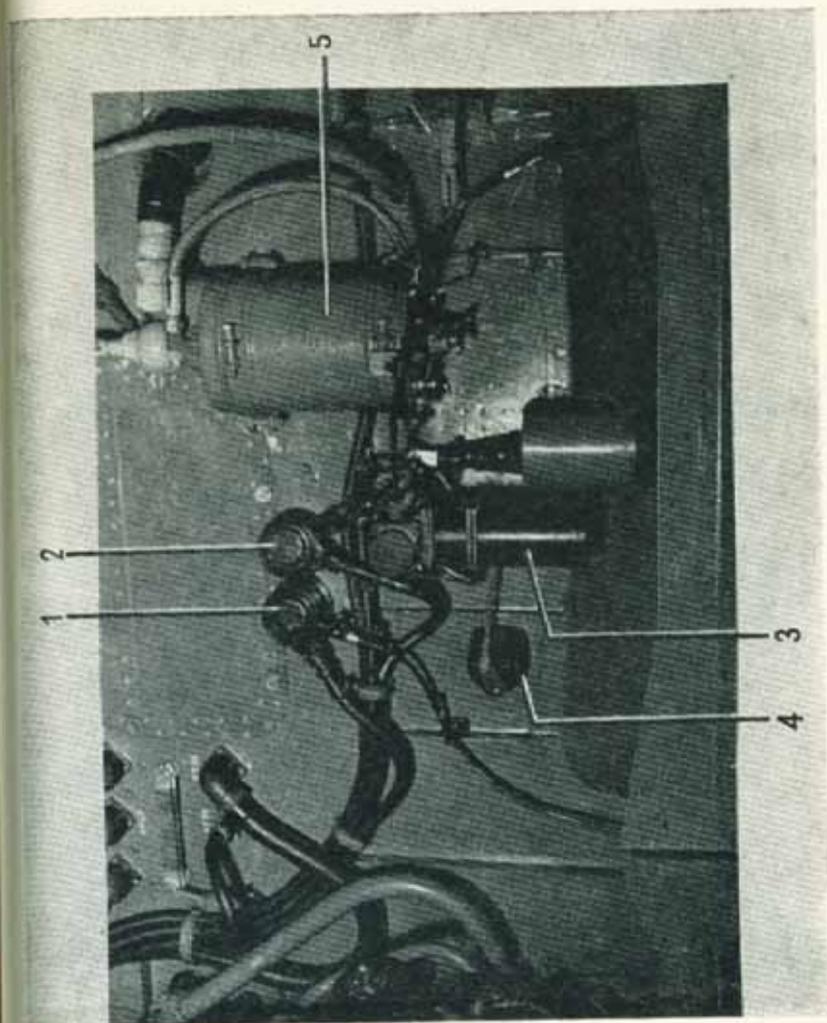


Abb. 25

**Abb. 26 Aggregate im Fahrwerksschacht (rechte Triebwerksgondel, vorn)**

- Pos. 1 Kraftstoffdruckgeber
- Pos. 2 Brandschutzhahn
- Pos. 3 Siebfilter für Kraftstoff
- Pos. 4 Kondensatablaßventil
- Pos. 5 Kraftstoffablaßventil
- Pos. 6 Elektromotor für Segelstellungpumpe
- Pos. 7 (Entfällt)

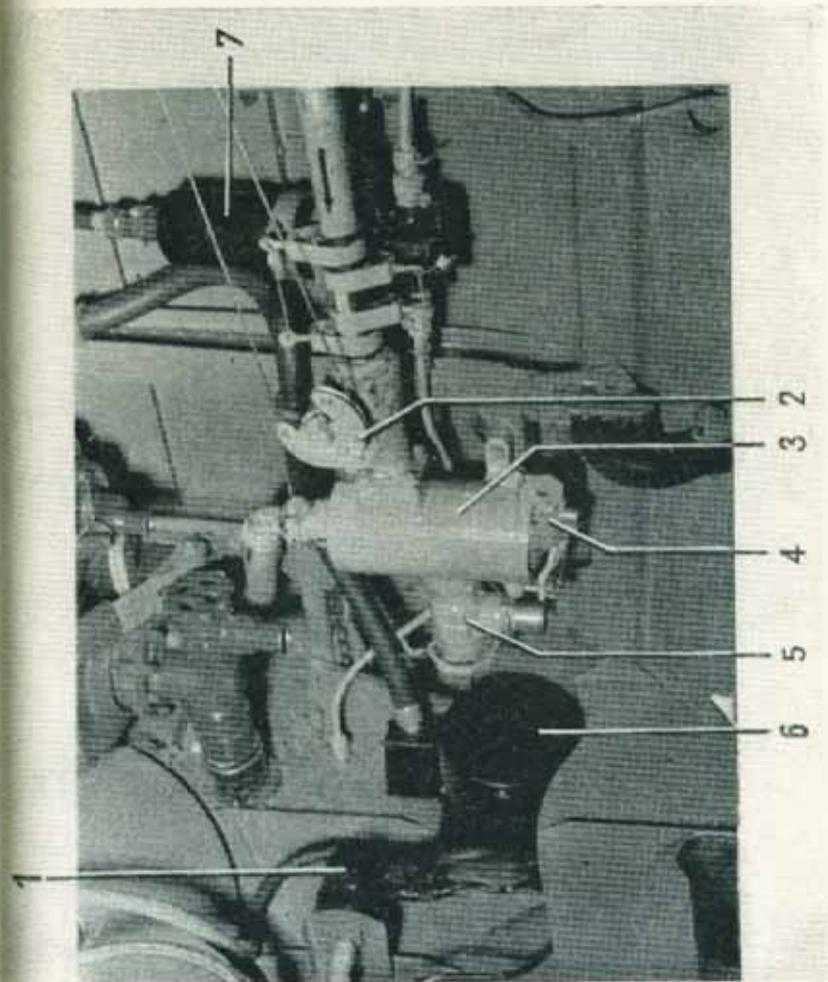


Abb. 26

**Abb. 27 Elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff im Fahrwerkschacht (rechte Triebwerksgondel, Mitte)**

- Pos. 1 Elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff mit Elektromotor  
 Pos. 2 Kondensatablaßventil  
 Pos. 3 (Entfällt)

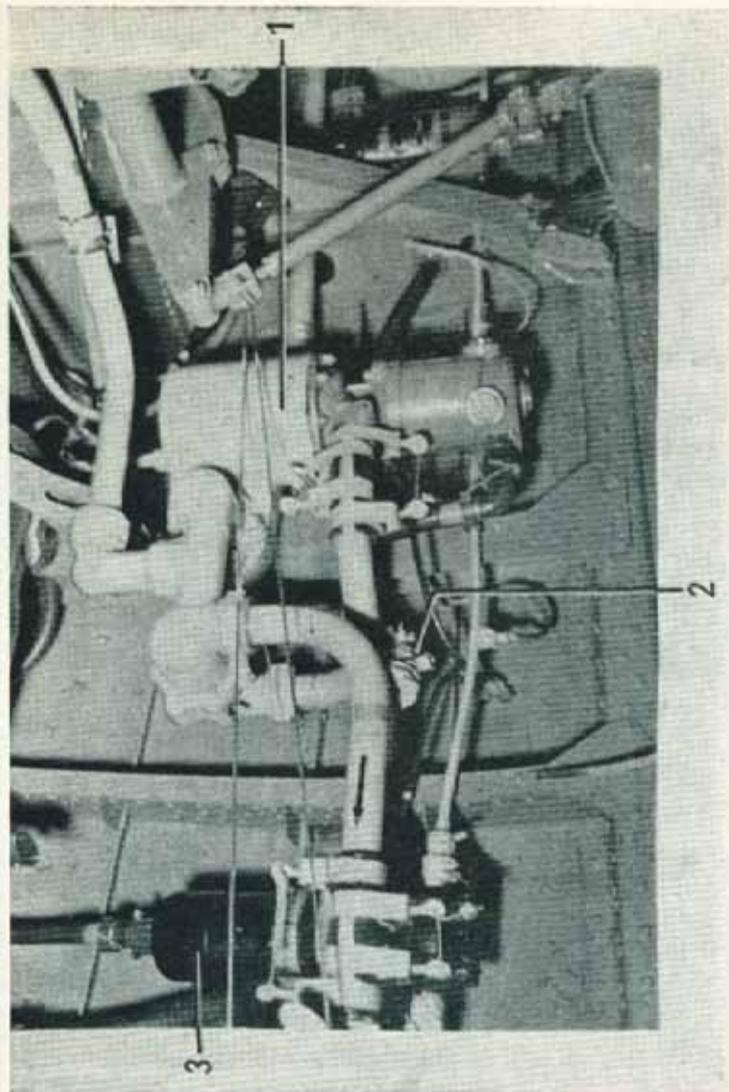


Abb. 27

**Abb. 28** Regelwiderstand im Fahrwerksschacht (rechte Triebwerks-  
gondel, Mitte)

Pos. 1 Regelwiderstand der elektrischen Zusatzförderpumpe  
für Kraftstoff

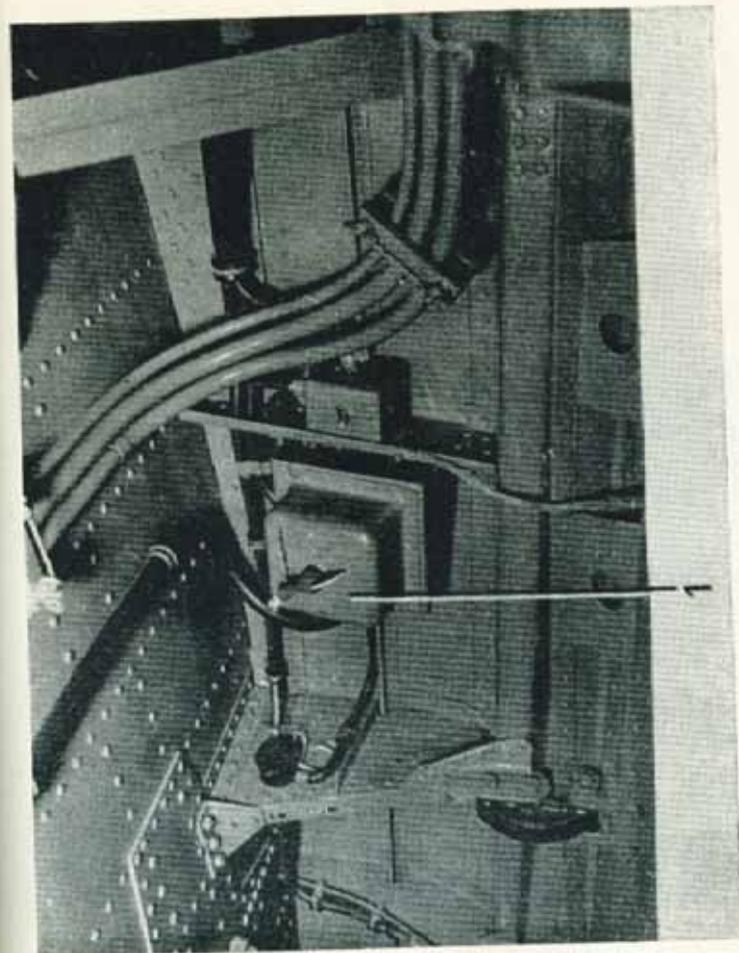


Abb. 28

**Abb. 29** Elektromagnetisches Ventil für Ölverdünnung am Brandschott  
Pos. 1 Elektromagnetisches Ventil für Ölverdünnung  
Pos. 2 Überwurfmutter (rot gekennzeichnet) mit Blindstopfen

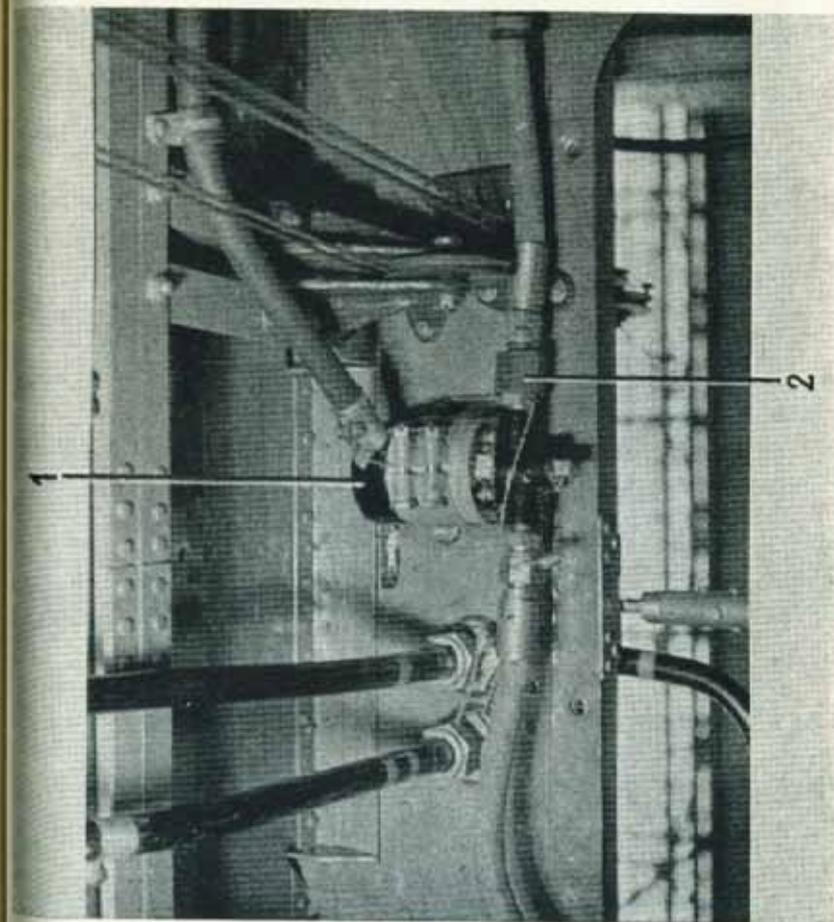


Abb. 29

**Abb. 30 Abgasanlage (in Flugrichtung gesehen)**

- Pos. 1 2 Abgasstrahlrohre mit Schutzblech zur Erhöhung der  
Feuersicherheit der Landeklappe

Pos. 2 Frischluftthutze für Beheizung und Enteisung

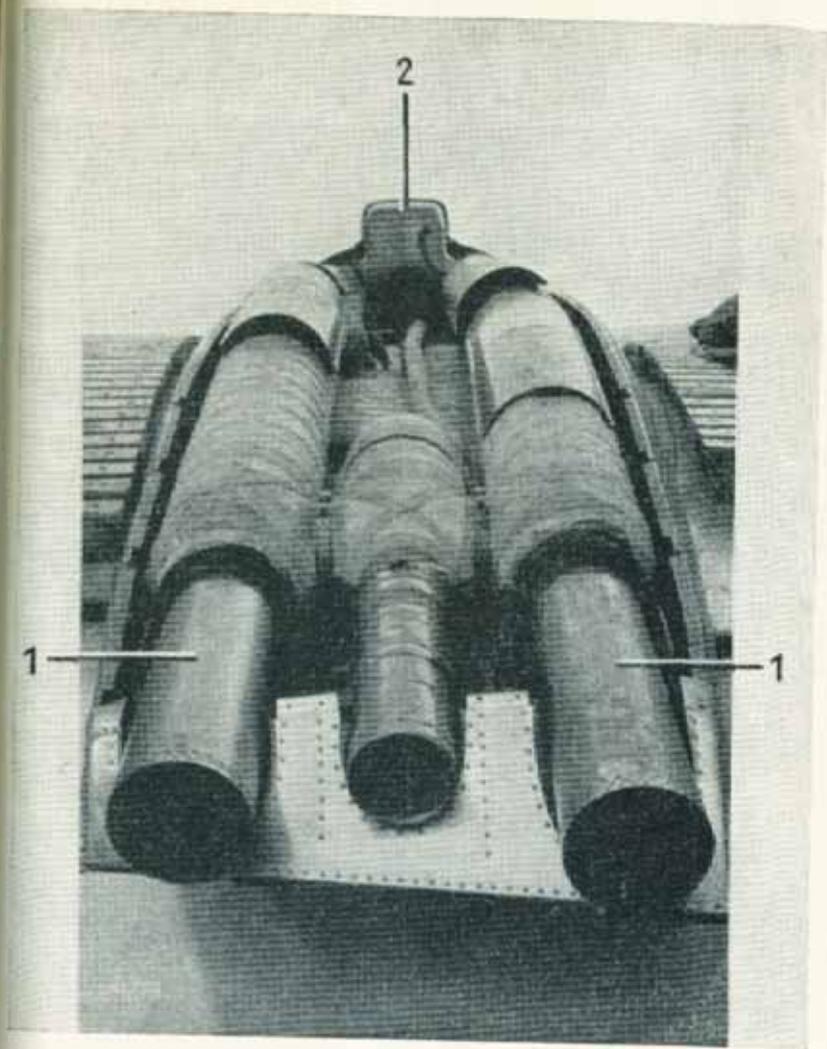


Abb. 30

**Abb. 31** Triebwerksbedienungs- und Überwachungsanlage

- Pos. 1 Bedienpult der Piloten
- Pos. 2 Gerätetafel der Piloten
- Pos. 3 Brandhahnhebel (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 4 Arm-Reich-Hebel (Gemischhebel), linkes und rechtes Triebwerk
- Pos. 5 2 Anzeigergeräte für die Gradbogenanzeige der Einspritzpumpe
- Pos. 6 Drosselhebel (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 7 Blockierungshebel für die Drosselhebel
- Pos. 8 Luftschaubenverstellhebel (Drehzahlregler), linkes und rechtes Triebwerk
- Pos. 9 Blockierungshebel für die Luftschaubenverstellhebel
- Pos. 10 Kraftstoff-Verbindungshahn
- Pos. 11 Umschalter für Spreizklappen (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 12 Umschalter für Schmierstoffkühlerklappen (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 13 Umschalter für die Ansauganlage (Staubfilter- und Warmluftklappe), linkes und rechtes Triebwerk
- Pos. 14 Signallampe für Staubfilter- und Warmluftklappe (linkes und rechtes Triebwerk)

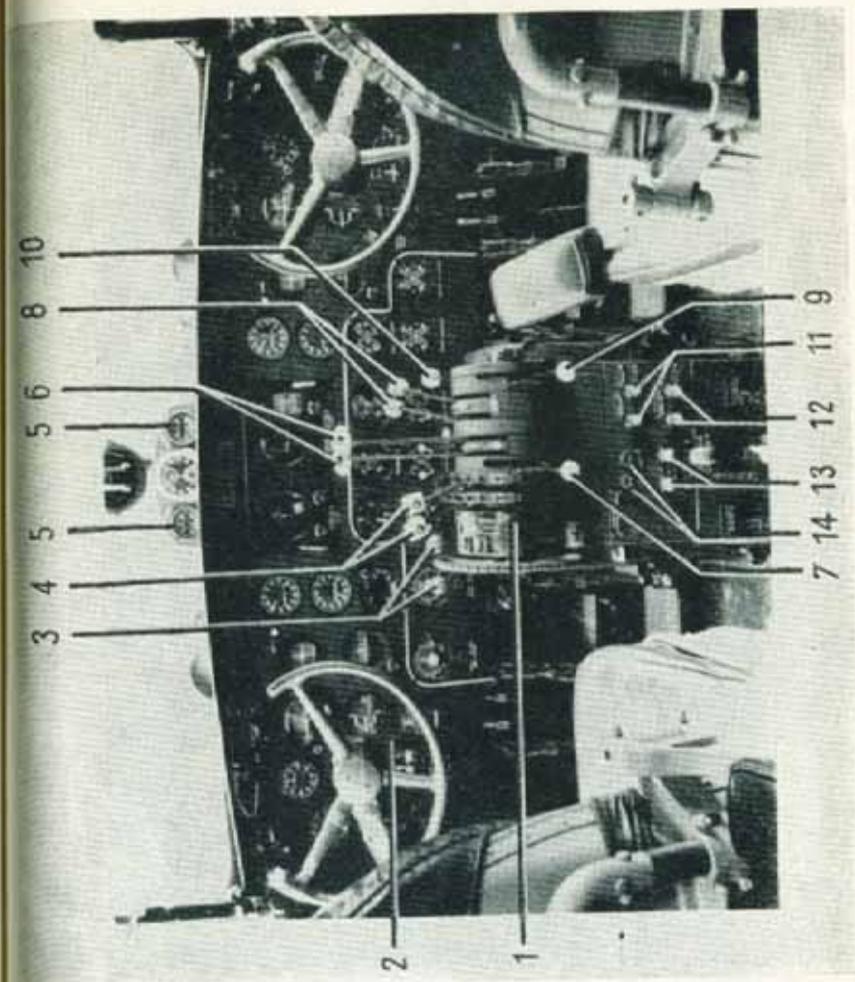


Abb. 31

Abb. 32 Bedienpult der Piloten (von rechts)

- Pos. 1 Schaltknopf für Segelstellungsanlage (linkes Triebwerk)
- Pos. 2 Schaltknopf für Segelstellungsanlage (rechtes Triebwerk)
- Pos. 3 Kraftstoff-Verbindungshahn
- Pos. 4 Umschalter für elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff (rechtes Triebwerk)
- Pos. 5 Umschalter für elektrische Zusatzförderpumpe für Kraftstoff (linkes Triebwerk)
- Pos. 6 Umschalter für Spreizklappen (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 7 Umschalter für Schmierstoffkühlerklappen (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 8 Umschalter für Ansauganlage (Staubfilter- und Warmluftklappen), linkes und rechtes Triebwerk
- Pos. 9 Blockierungshebel für die Luftschaubenverstellhebel
- Pos. 10 Blockierungshebel für die Drosselhebel
- Pos. 11 Arm-Reich-Hebel (Gemischhebel), linkes und rechtes Triebwerk
- Pos. 12 Drosselhebel (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 13 Luftschaubenverstellhebel (linkes und rechtes Triebwerk)
- Pos. 14 Blockierung für die Verstellhebelwelle

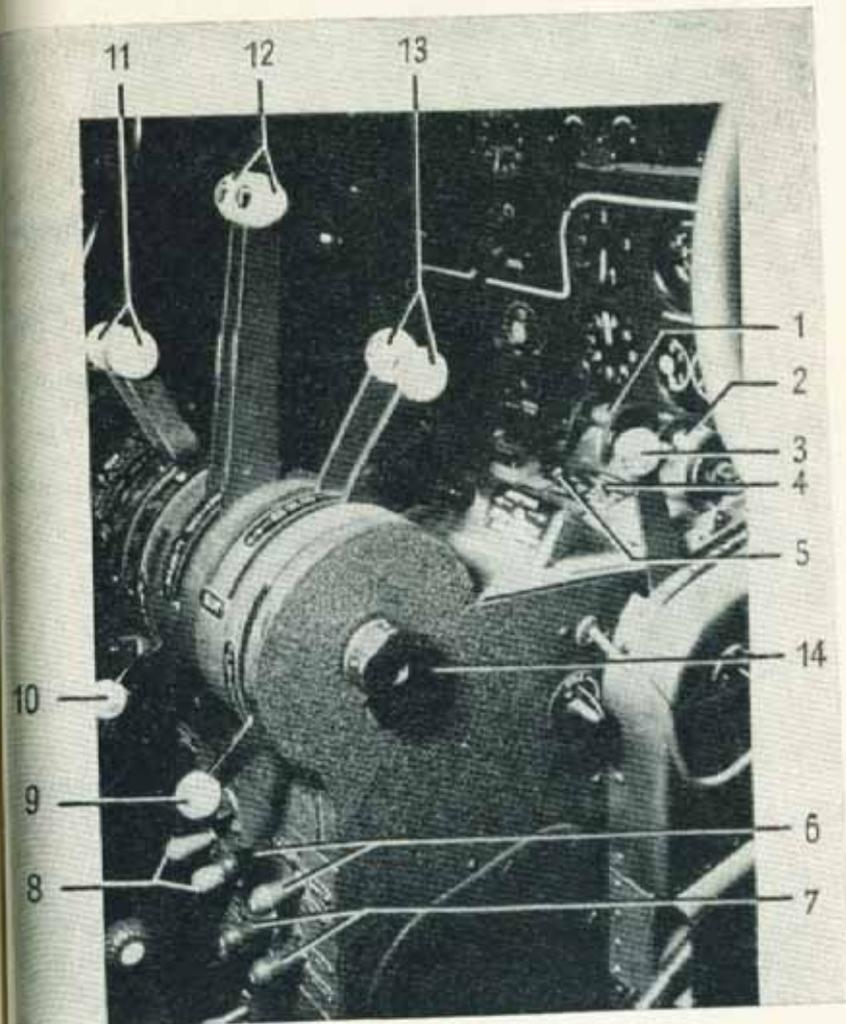


Abb. 32

**Abb. 33** Gerätetafel der Piloten — Detail Triebwerksüberwachungsgeräte

- Pos. 1 Elektrische 2fach-Drehzahlanzeige
- Pos. 2 Elektrische 2fach-Zylinderkopftemperaturanzeige der Zylinder Nr. 2
- Pos. 3 Elektrische 2fach-Zylinderkopftemperaturanzeige der Zylinder Nr. 5
- Pos. 4 Elektrische 2fach-Schmierstoffdruckanzeige (hintere Pumpe)
- Pos. 5 Elektrische 2fach-Schmierstoffdruckanzeige (vordere Pumpe)
- Pos. 6 Elektrische 2fach-Schmierstofftemperaturanzeige (Eintritt)
- Pos. 7 Elektrische 2fach-Schmierstofftemperaturanzeige (Austritt)
- Pos. 8 Elektrische 2fach-Kraftstoffdruckanzeige
- Pos. 9 2fach-Ladedruckanzeige
- Pos. 10 Elektrische Kraftstoffvorratsanzeige (rechte Behältergruppe)
- Pos. 11 Signallampe für 200-Liter-Restwarnung
- Pos. 12 Elektrische Kraftstoffvorratsanzeige (linke Behältergruppe)
- Pos. 13 Signallampe für 200-Liter-Restwarnung

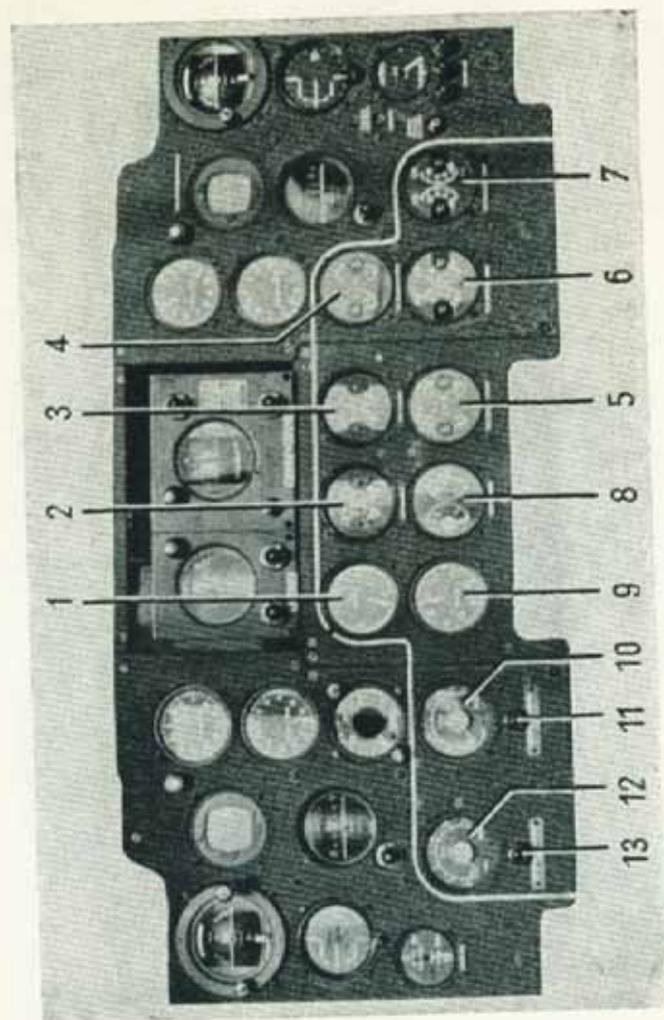


Abb. 33

Abb. 34 Rechte Seite der Gerätetafel der Piloten

- Pos. 1 2 Stellungsanzeigen für Schmierstoffkühlerklappen  
 Pos. 2 2 Stellungsanzeigen für Spreizklappen  
 Pos. 3 Anzeige für Außenlufttemperatur  
 Pos. 4 Signallampe für Türen  
 Pos. 5 Hahn für Flüssigkeitsenteisung der rechten Frontscheibe des Pilotenraumes

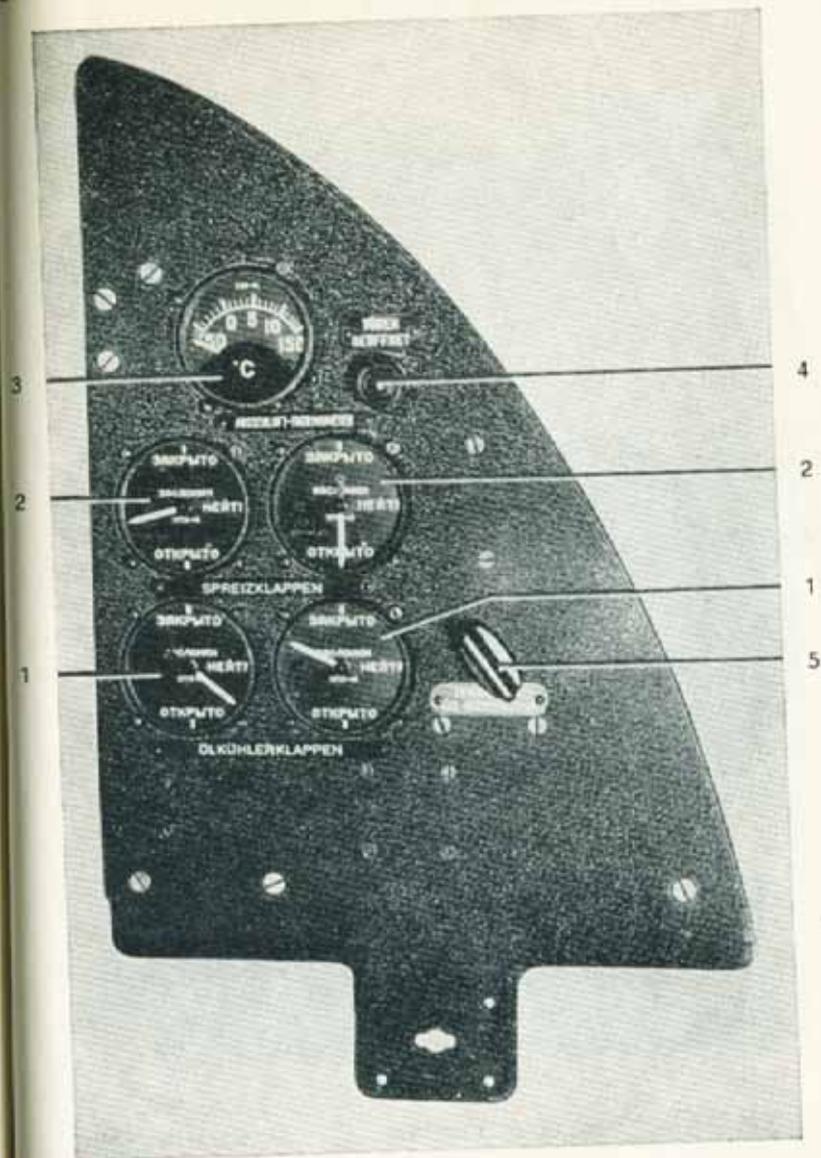


Abb. 34

**Abb. 35** Schmierstoffvorratsanzeige (Pilotenraum, rechts)  
Pos. 1 Elektrische 2fach-Schmierstoffvorratsanzeige  
Pos. 2 Signallampe für 40-Liter-Restwarnung

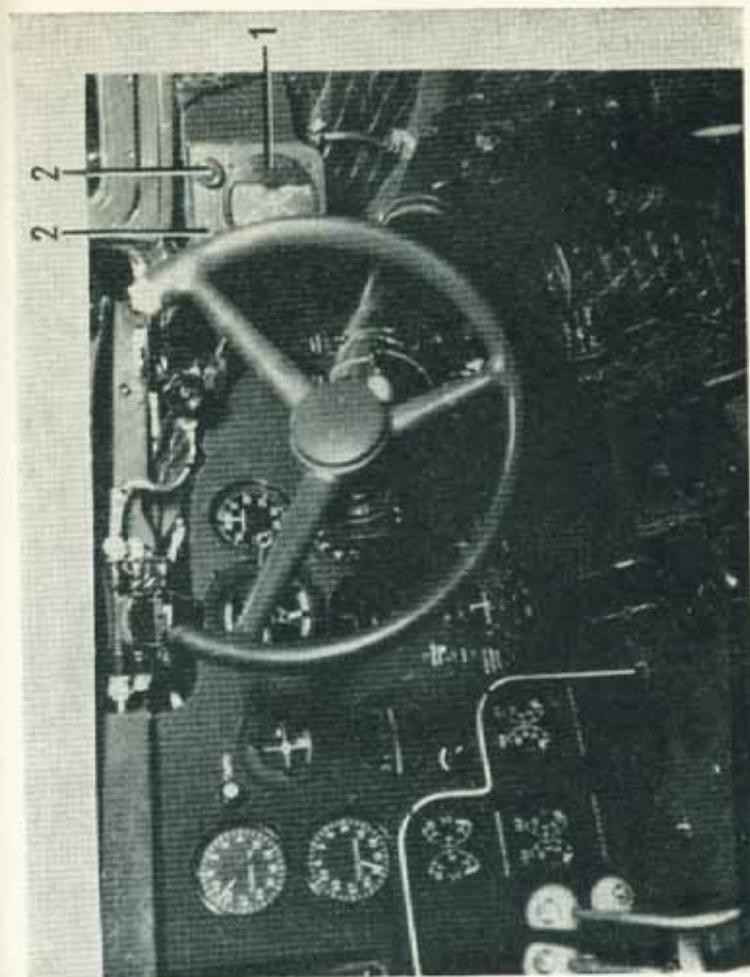


Abb. 35

**Abb. 36 Schalttafel der Piloten (Mitte)**

- Pos. 1 Anlaßschalter, mit
- Pos. 2 Kontrolllampe
- Pos. 3 Kupplungsschalter, mit
- Pos. 4 Kontrolllampe
- Pos. 5 Zündhauptschalter
- Pos. 6 Zündmagnetschalter für linkes Triebwerk
- Pos. 7 Zündmagnetschalter für rechtes Triebwerk
- Pos. 8 Schalter für elektromagnetisches Einspritzventil  
(linkes Triebwerk)
- Pos. 9 Schalter für elektromagnetisches Einspritzventil  
(rechtes Triebwerk)
- Pos. 10 Schalter für Ölverdünnung (rechtes Triebwerk)
- Pos. 11 Schalter für Ölverdünnung (linkes Triebwerk)

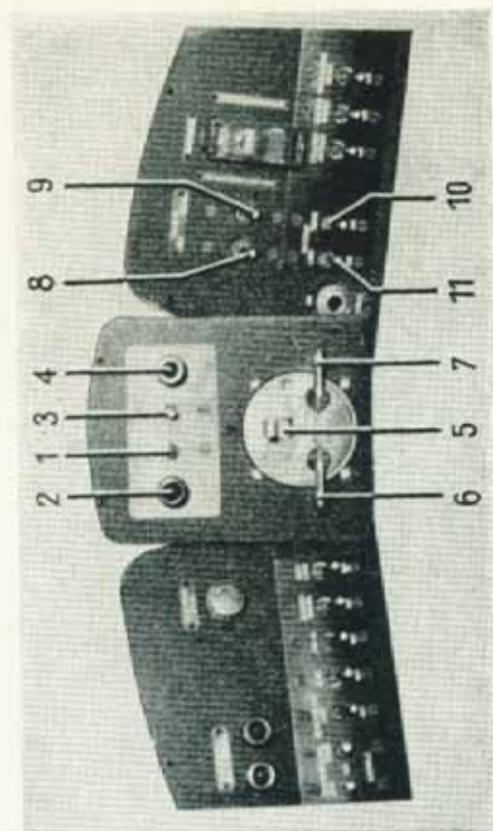


Abb. 36

**Abb. 37 Flüssigkeitsenteisung der Luftschraube**

- Pos. 1 Zuleitung der Luftschraubenenteisung
- Pos. 2 Verteilerring
- Pos. 3 Leitungen zu den Luftschraubenblättern

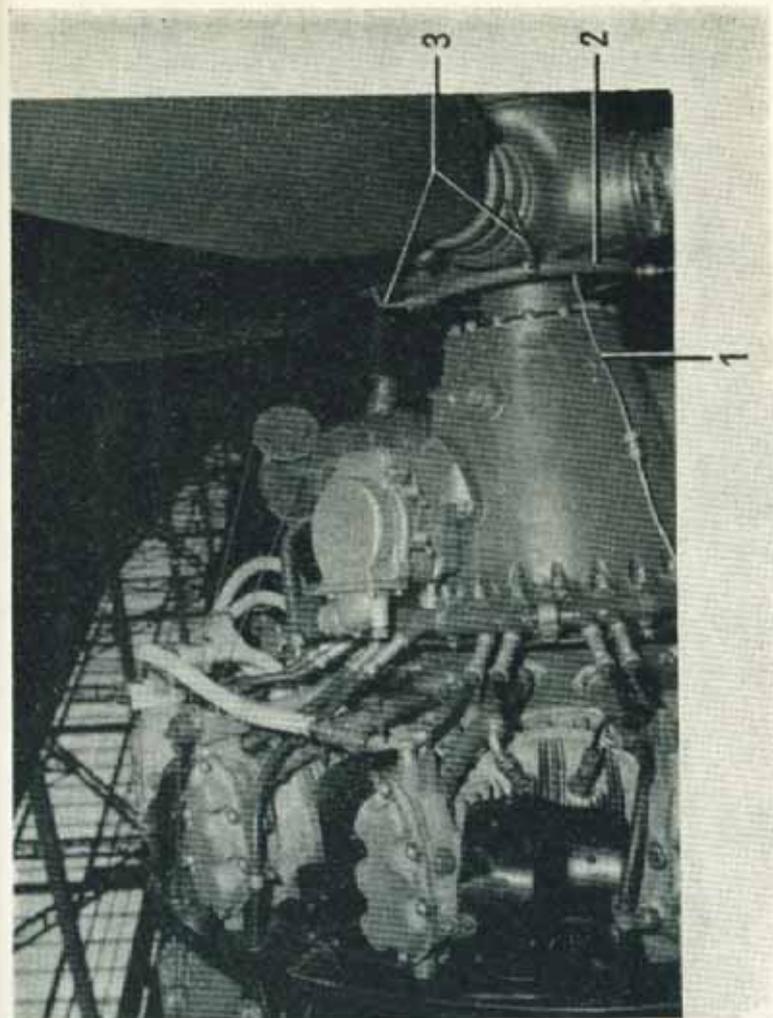
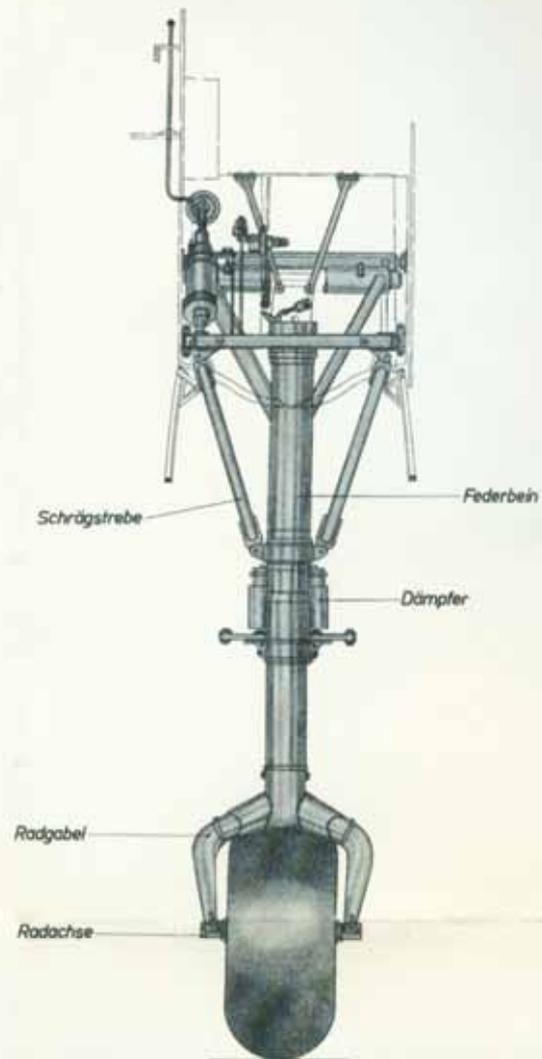
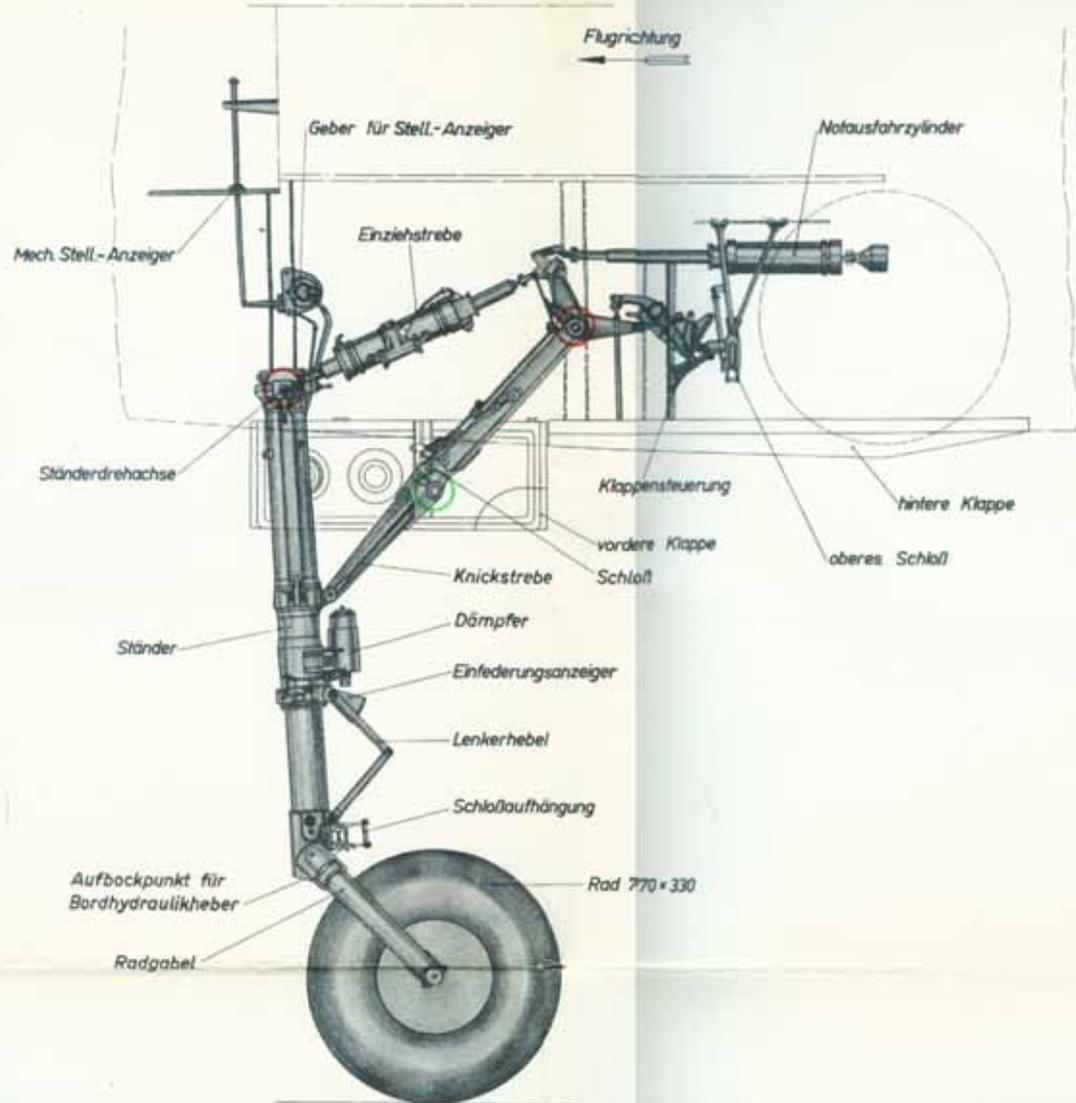


Abb. 37

## Schemas

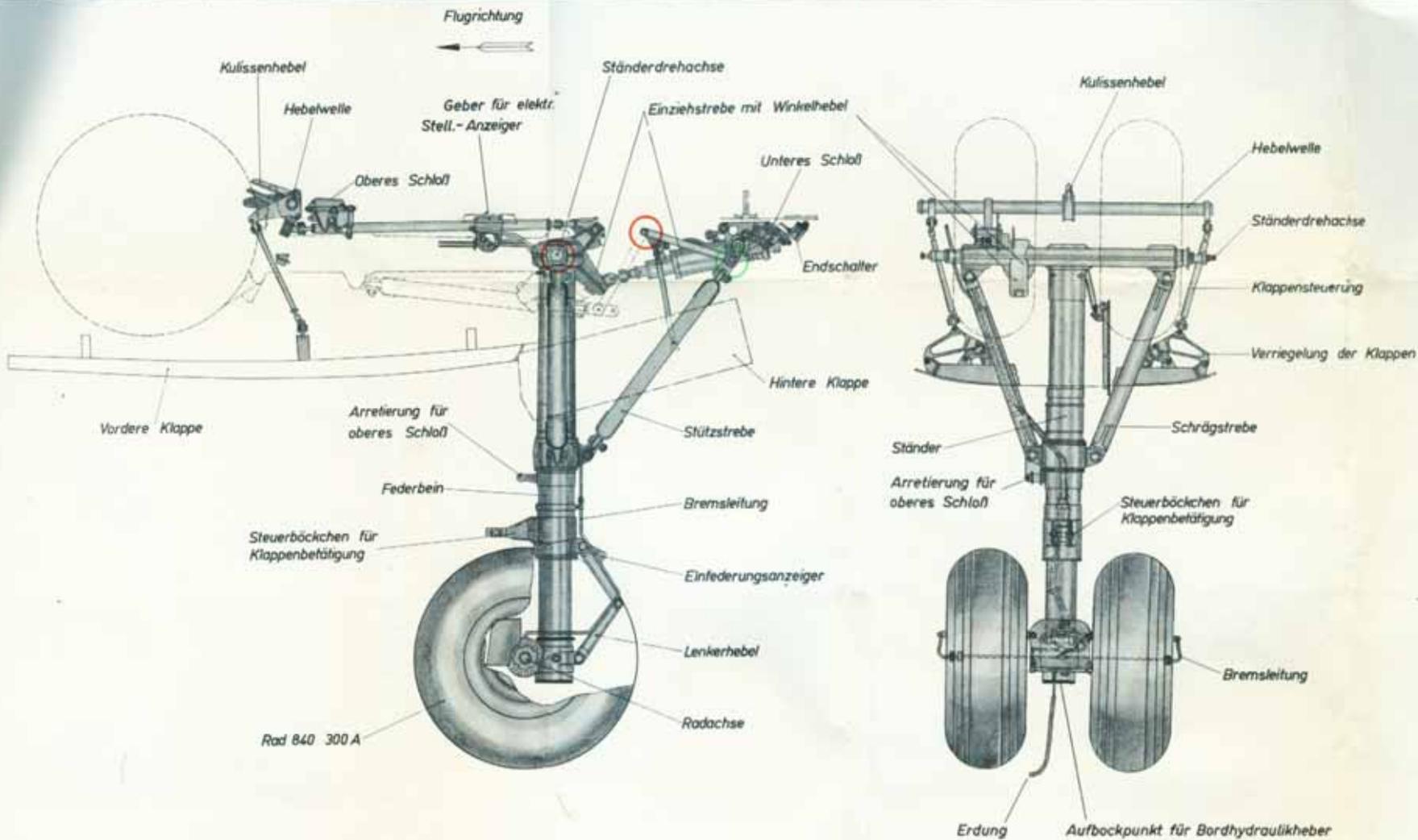
Steuerung und Trimmung	Nr. 22.01-10
Bugfahrwerk	Nr. 22.01-28
Hauptfahrwerk	Nr. 22.01-29
Triebwerksgerüst	Nr. 22.01-17
Kraftstoffanlage	Nr. 22.01-21
Schmierstoffschema	Nr. 22.01-24
Schmierstoffumlauf	Nr. 22.01-2
Schmierstoffanlage	Nr. 22.01-3
Luftschraubenverstellung	Nr. 22.01-22





Flugzeugmuster IL14P  
**Bugfahrwerk**

IfLL-22.01-28

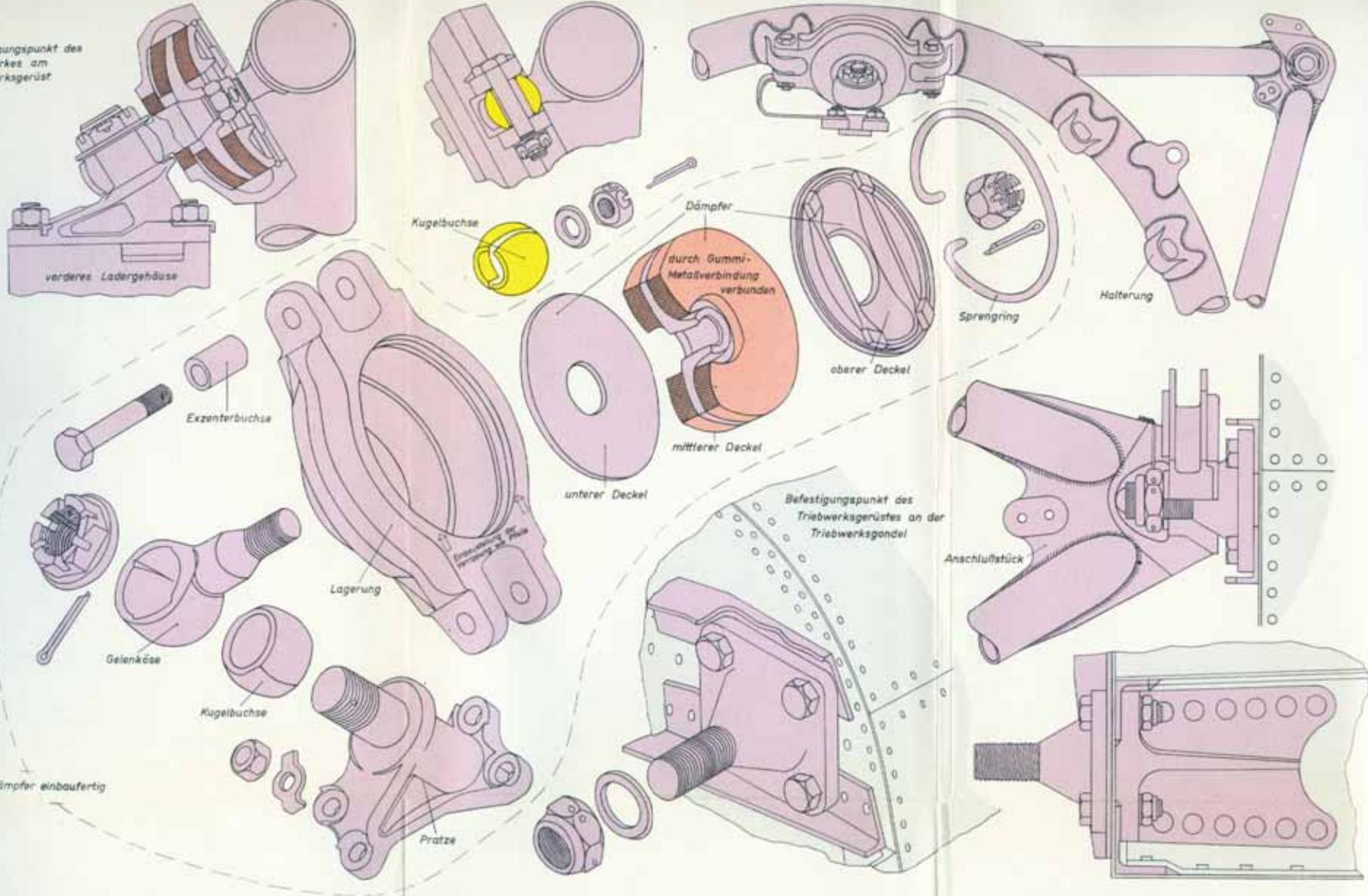


Flugzeugmuster IL 14 P

Hauptfahrwerk

IfLL-22.01-29

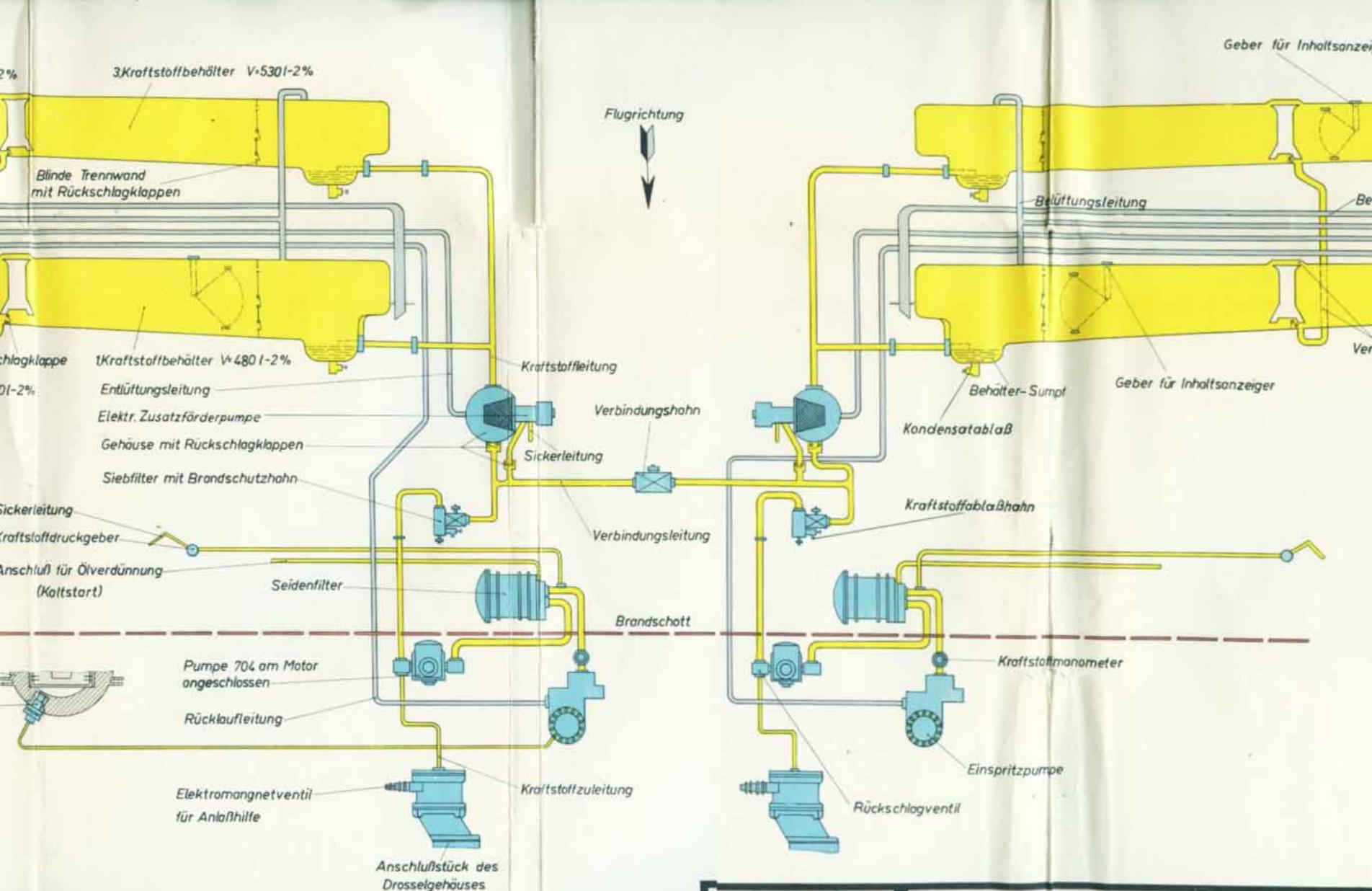
Befestigungspunkt des  
Triebwerkes am  
Triebwerksgerst



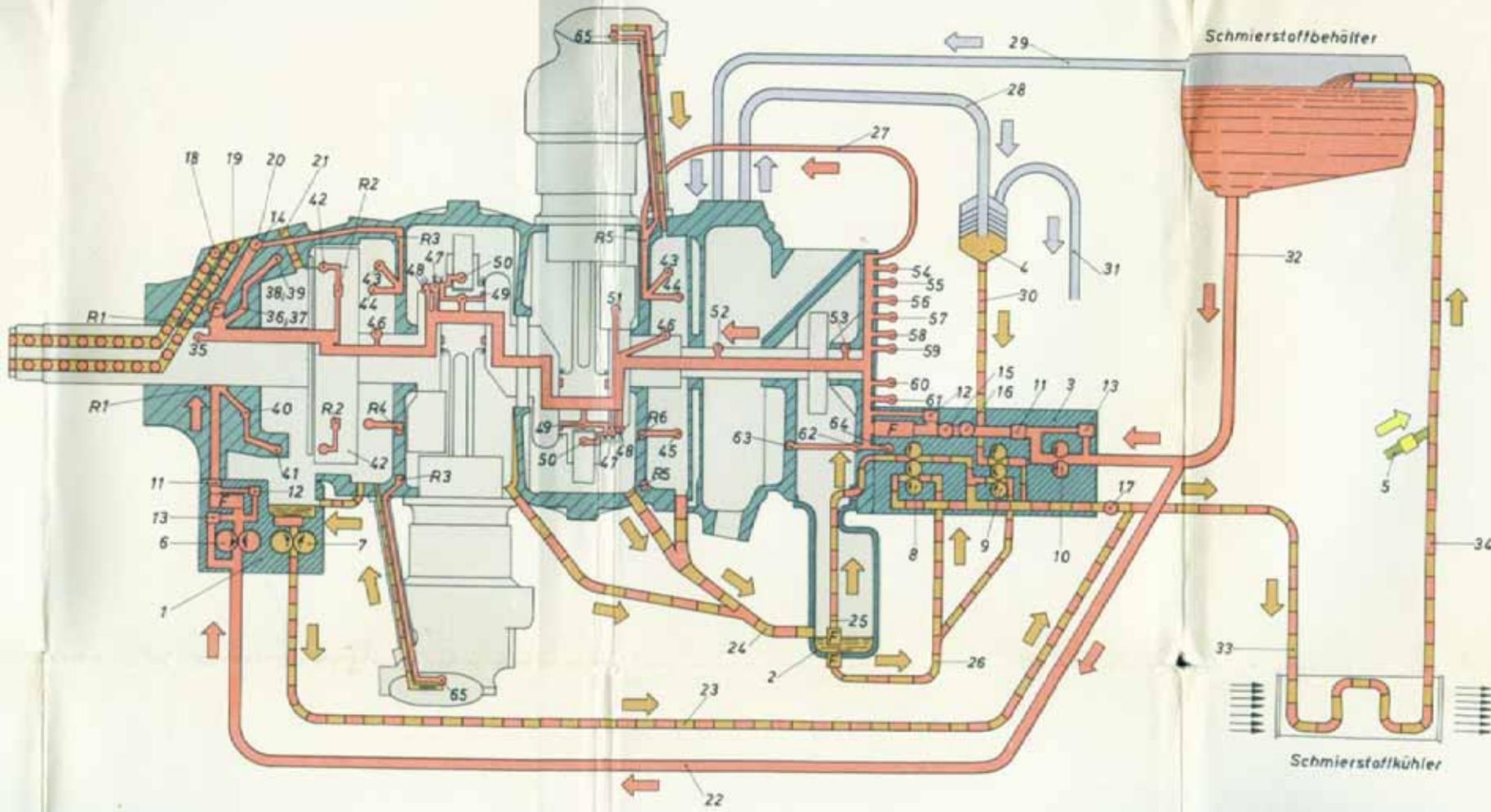
Flugzeugmuster IL14 P

Befestigungspunkte des Motors am Triebwerksgerst  
und des Triebwerksgerstes an der Triebwerksgondel

IfLL-22.01-17

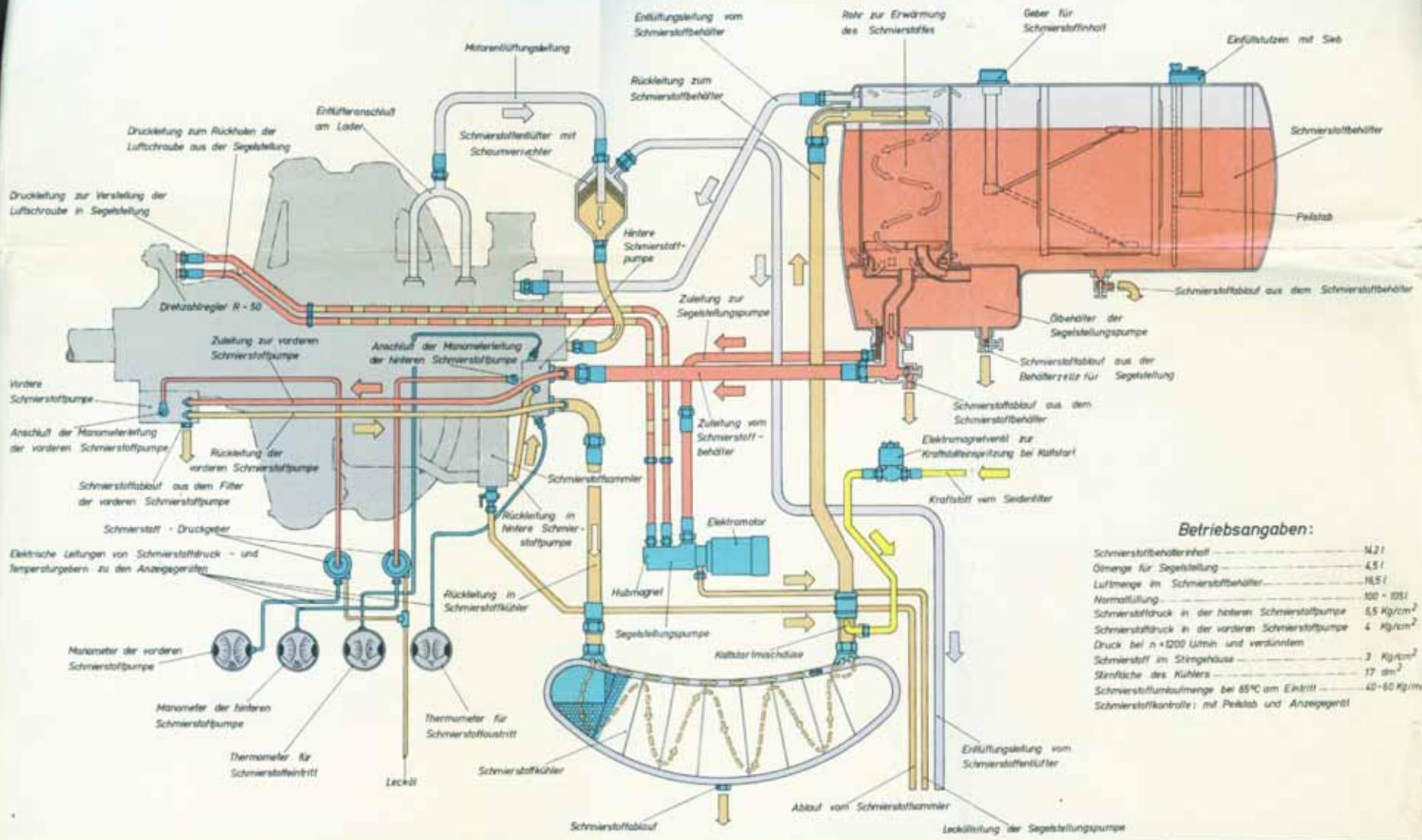


Flugrichtung



Flugzeugmuster IL 14 P

Schmierstoffschema für Triebwerk



**Betriebsangaben:**

Schmierstoffbehälterinhalt	14,2 l
Ölmenge für Segelstellung	4,5 l
Luftmenge im Schmierstoffbehälter	16,5 l
Normfüllung	100 - 105 l
Schmierstoffdruck in der hinteren Schmierstoffpumpe	5,5 kg/cm <sup>2</sup>
Schmierstoffdruck in der vorderen Schmierstoffpumpe	4 kg/cm <sup>2</sup>
Druck bei n = 1200 U/min und verdünntem Schmierstoff im Strömgehäuse	3 kg/cm <sup>2</sup>
Stirnfläche des Kühlers	17 dm <sup>2</sup>
Schmierstoffumlaufmenge bei 85°C am Eintritt	40 - 60 kg/min
Schmierstoffkontrolle:	mit Peilstab und Anzeigegerät

Flugzeugmuster IL 14 P

**Schmierstoffumlaufplan für Triebwerk ASch-82T**

IfLL-22.01-2



### Betriebsangaben:

Schmierstoffbehälterinhalt	142 l
Ölmenge für Segelstellung	4,5 l
Luftmenge im Schmierstoffbehälter	18,5 l
Normalfüllung	100 - 105 l
Schmierstoffdruck in der hinteren Schmierstoffpumpe	5,5 kg/cm <sup>2</sup>
Schmierstoffdruck in der vorderen Schmierstoffpumpe	4 kg/cm <sup>2</sup>
Druck bei n=1200 U/min und verdünntem Schmierstoff im Stängehäuse	3 kg/cm <sup>2</sup>
Stirnfläche des Kühlers	17 dm <sup>2</sup>
Signallampe leuchtet auf bei Ankerhalt von Schmierstoffschwinge bei 80°C am Eintritt	40 l
Schmierstoffkontrolle: mit Peilstab und Ansauggerät	40-60 U/min

Druckleitung zur Herstellung der Luftschraube in Segelstellung

Drehzahlregler R=50

Druckleitung zum Rückhalten der Luftschraube aus der Segelstellung

Anschluß der Manometerleitung der vorderen Schmierstoffpumpe

Einfüllungsanschluß am Lader

Einfüllungsleitung vom Schmierstoffbehälter

Einfüllungsleitung vom Einfüllbehälter

Zuleitung vom Schmierstoffbehälter zum Motor

Zuleitung zur Segelstellungspumpe

Luftmagnet

Luftleitung der Segelstellungspumpe

Ablauf vom Schmierstoffwärmer

Anschluß der Manometerleitung der hinteren Schmierstoffpumpe

Schmierstoffkühler

Elektronenmagnetventil für Kaltstart

B

Geber für Schmierstoffhalt

Schmierstoffeinfüller mit Schaumwächter

Schmierstoffablauf aus dem Schmierstoffbehälter

Schmierstoffablauf aus der Behälterzelle für Segelstellungspumpe

Rückleitung zum Schmierstoffbehälter

Schmierstoff - Druckgeber

Temperaturmessleitung des Schmierstoffablaufes

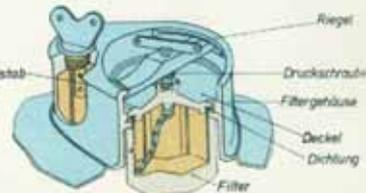
des Schmierstoffablaufes

Anschluß des Temperaturgebers

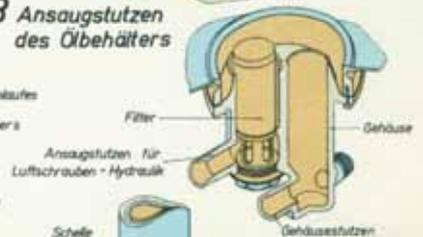
Kraftstoff vom Elektronenmagnetventil

Vom Motor zum Schmierstoffkühler

### A Einfüllstutzen mit Sieb und Peilstab



### B Ansaugstutzen des Ölbehälters



### C Kaltstartmischdüse



Flugzeugmuster IL 14 P

# Schmierstoffanlage für Triebwerk ASch - 82T

IfLL - 22.01 - 3



