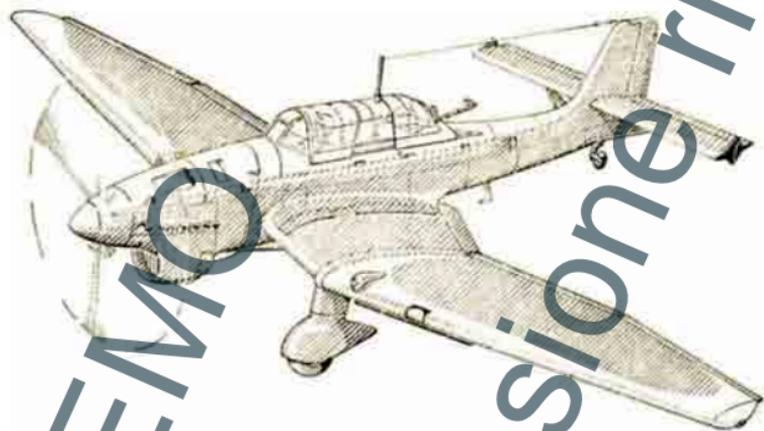


Nur für den Dienstgebrauch!



Betriebsanleitung

# Ju 87B-2



Einmotoriges Land - Sturzkampfflugzeug  
mit Jumo 211 D-Motor

Juni 1940

JUNKERS FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE AG.  
DESSAU · FLUGZEUGBAU STAMMWERK  
FERNRUF: 4051                      DRAHTWORT: JFA

### **Zur Beachtung!**

Diese (JFM) Betriebsanleitung  
läuft gleichzeitig als (RLM) Dienst-  
anweisung unter der Bezeichnung

- D. (Luft) T. 2335/1  
Ausgabe Juni 1940

### **Ju 87 B-2**

Verläufiges Flugzeug - Handbuch  
(Betriebsanleitung)

# INHALTSÜBERSICHT

- 0 Allgemeines
- 1 Rumpfwerk
- 2 Fahrwerk
- 3 Leitwerk
- 4 Steuerwerk
- 5 Tragwerk
- 6 Triebwerksgerüst
- 7 Triebwerksanlage
- 8 Triebwerksbehälter
- 9 Ausrüstung
  - Allgemeines 90
  - Drucköl-Anlage 91
  - Elt-Anlage 92
- 10 Flugbetrieb einschl. Schmierpläne
- 11 Beförderung und Zusammenbau
- 12 Anhang

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



Betriebsanleitung

**Ju 87 B-2**

Hauptabschnitt

**0**

Allgemeines

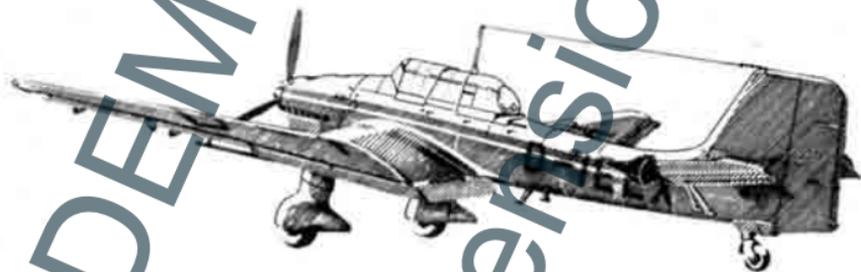
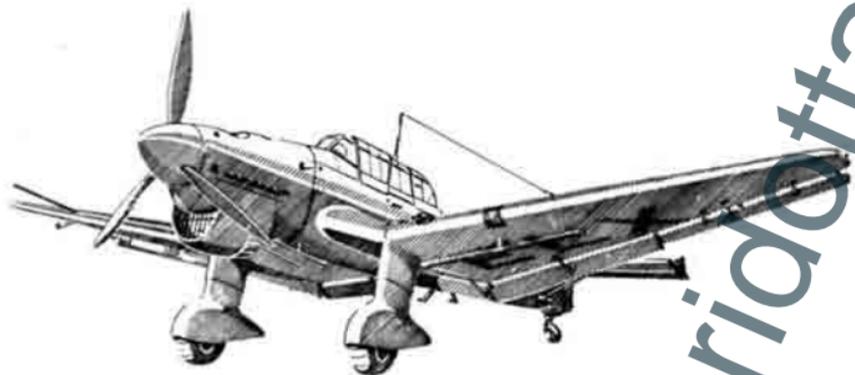
Juni 1940

DEMO  
dimensione ridotta

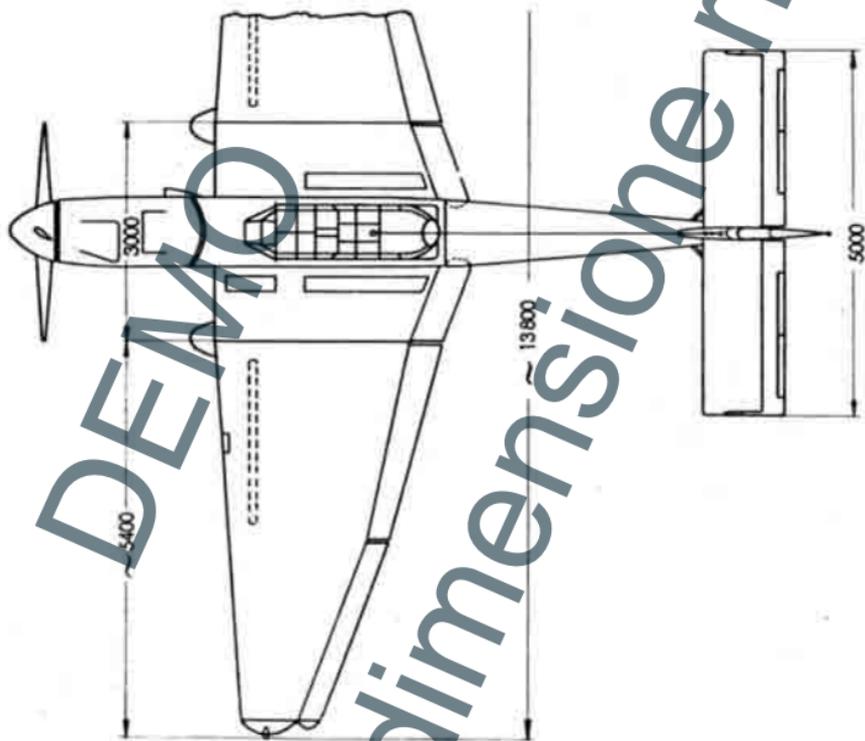
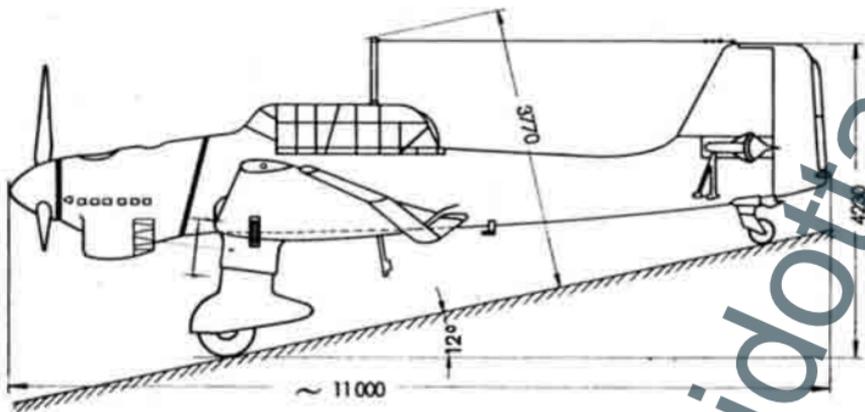
	Seite
<b>Allgemeines über Auf- und Abbau</b>	
Ablegen von Werkzeug .....	.07
Kennzeichnung von Teilen .....	.07
Begehen der Flügel .....	.07
Gepolsterte Unterlagen .....	.07
Vorspannung von Seilzügen .....	.08
<b>Verankern, Abdecken und Abschleppen des Flugzeuges</b>	
Verankerung und Abdecken .....	.10
Abschleppen des Flugzeuges .....	.11

DEMO

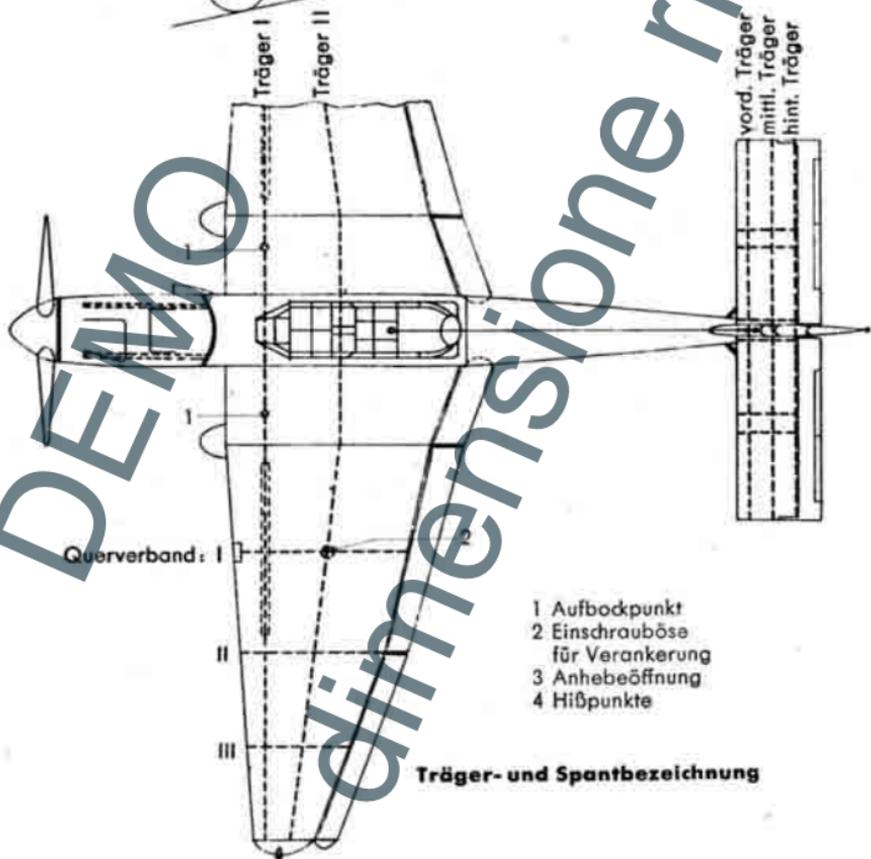
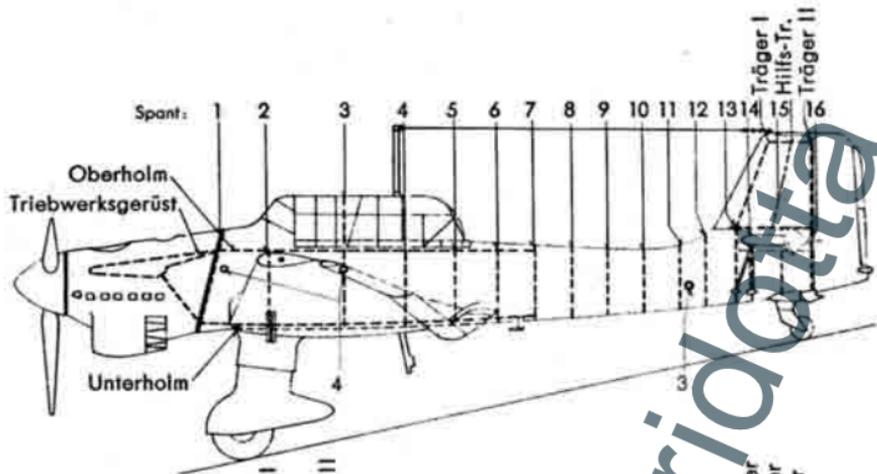
dimensione ridotta

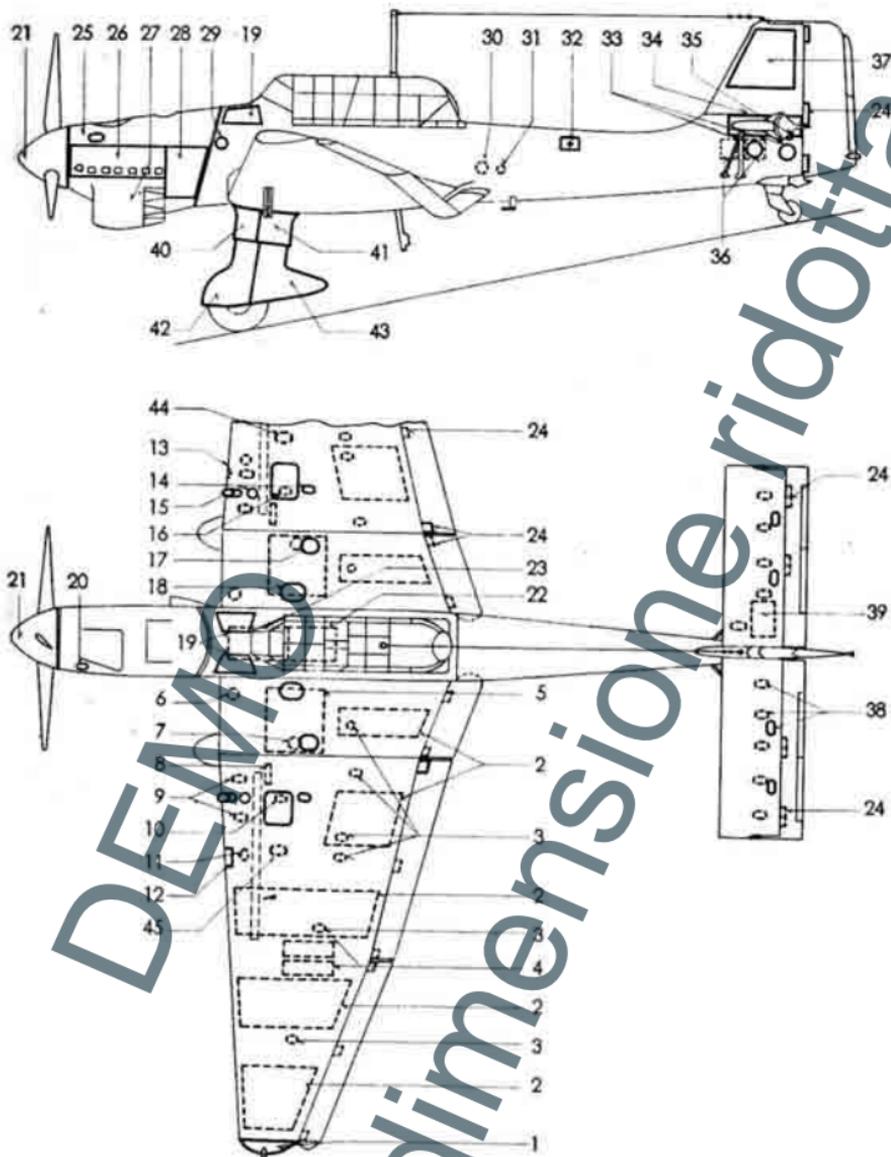


Übersicht der Ju 87 B-2



Übersicht und Hauptmaße der Ju 87 B-2





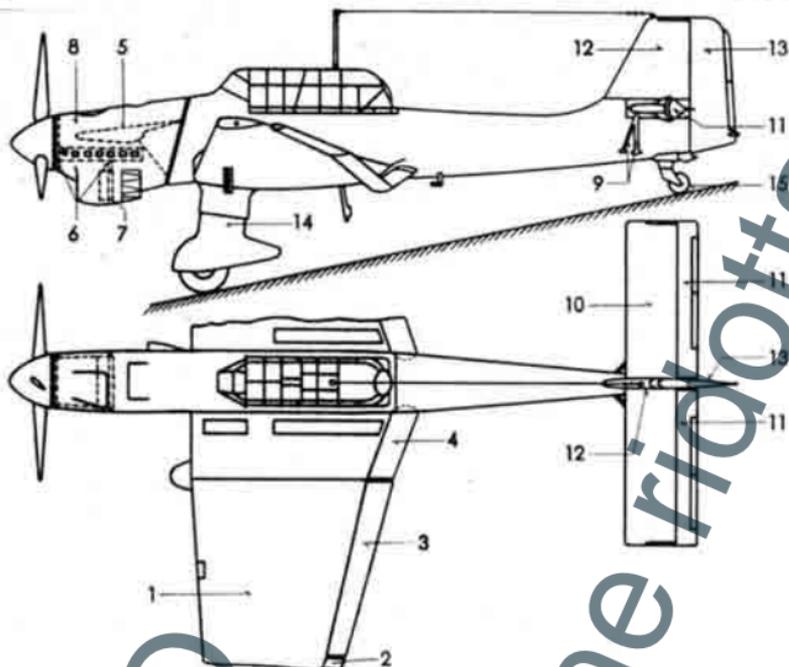
Deckel- und Klappen-Übersicht

## Deckel- und Klappen-Übersicht (siehe Seite 0VII)

Nr.	Lage	Zweck	Befestigung
1	Tragflügel-Endkappe	Kabelkupplung	Senkschrauben
2	Tragflügel-Unterseite	Tragwerkswartung und Steuerungsausbau	Senkschrauben
3	Tragflügel-Unterseite	Steuerwerkswartung	Schnellverschluß
4	Tragflügel-Unterseite	Abwurfwaffe Träger, Flügel	Sechskantschrauben
5	Tragflügel-Unterseite	Kraftstoffbehälterausbau	Senkschrauben
6	Tragflügel-Unterseite	Bremseleitg.-Verschraubg.	Schnellverschluß
7	Tragflügel-Unterseite	Kraftstoffablaß	Schnellverschluß
8	Tragflügel-Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
9	Tragflügel-Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
10	Tragflügel-Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
11	Tragflügel-Unterseite links	Scheinwerfer: Wartung — Einstellung	Schnellverschluß
12	Tragflügel-Nase links	Scheinwerfer	
13	Tragflügel-Nase rechts	Starre Schußwaffe Ziellinienprüfer	Schnellverschluß
14	Tragflügel-Oberseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
15	Tragflügel-Oberseite	Starre Schußwaffe Verkleidung	Senkschrauben
16	Tragflügel-Oberseite	Starre Schußwaffe, Ausb. d. Einziehstr. f. Sturzflugbr.	Riegelverschluß
17	Tragflügel-Oberseite	Kraftstoff-Standanzeiger	Schnellverschluß
18	Tragflügel-Oberseite	Kraftstoffeinguß	Schnellverschluß
19	Rumpf-Oberseite	Einspritzbehälter und Instrumentenwartung	Schnellverschluß
20	Triebwerksverkleidung	Kühlstoffeinguß	Schnellverschluß
21	Luftschräubenkappe	Luftschräubenwartung	Schraubverbindung
22	Rumpf-Unterseite	Abwurfwaffe — Träger, Rumpf	Senkschrauben
23	Rumpf-Unterseite, Fenster	Schmierst.-Beh.-Ausbau	Senkschrauben
24	Ruder und Klappen	Ruder und Klappenausbau	Senkschrauben
25	Triebwerksverkleidung oben	Triebwerkswartung	Schnellverschluß
26	Triebwerksverkleidung Seite	Triebwerkswartung	Schraubverbindung
27	Triebwerksverkleidung unten	Triebwerkswartung	Schnellverschluß
28	Triebwerksverkleidung Seite	Triebwerkswartung	Schnellverschluß

Deckel- und Klappen-Übersicht (siehe Seite 0VII)

Nr.	Loge	Zweck	Befestigung
29	Rumpfseite links	Schmierstoffeinguß	Schnellverschluß
30	Rumpfseite rechts	Sauerstoff-Füllanschluß	Schnellverschluß
31	Rumpfseite rechts	Anschl. f. elektr. Bordnetz	Schnellverschluß
32	Rumpfseite links	Sanitätspack	Scheibe
33	Rumpfseite links	Steuerwerkswartung	Schnellverschluß
34	Rumpfseite links und rechts	Fl.-Verkl.-Steuerw.-Wartg.	Senkschrauben
35	Rumpfseite links und rechts	Federbeinausbau	Federverschluß
36	Rumpfseite rechts	Steuerwerkswartung	Senkschrauben
37	Seitenflosse links	Zellen- u. Steuerw.-Wartg.	Senkschrauben
38	Höhenflosse oben und unten	Steuerwerkswartung	Schnellverschluß
39	Höhenflosse unten rechts	Sicherheitssteuerung	Senkschrauben
40	Fahrgestellverkleidung oben vorn	Fahrgestellwartung	Schraubverbindung
41	Fahrgestellverkleidung oben hinten	Fahrgestellwartung	Schraubverbindung
42	Fahrgestellverkleidung unten vorn	Reifenwechsel	Schnellverschluß
43	Fahrgestellverkleidung unten hinten	Fahrgestellwartung	Schraubverbindung
44	Trogflügel unten rechts	Druckluftanschluß	Schnellverschluß
45	Trogflügel Unterseite	Einziehstr., Sturzflugbr.	Senkschrauben



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

**Bauteilebezeichnung  
und Zerlegbarkeit**

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

In den Ösenkopf (3) ist entweder eine Bronzebuchse oder ein Pendelkugellager (6) eingebaut. Der Kugellagerdeckel (5) ist als Ringschraube ausgebildet und durch Körnerschläge (4) gegen Losdrehen gesichert. Das Kugellager ist nur bei Teil- oder Grundüberholungen abzuschmieren. In ausgebautem Zustand ist es durch Lappen oder Ölpapier gegen Verschmutzen zu sichern.

### Kennzeichnung der Stoßstangen

Um nach erfolgtem Ausbau einen reibungslosen Wiederzusammenbau zu ermöglichen, sind die Stoßstangenenden und die zugehörigen Anschlußpunkte an den Hebeln gekennzeichnet (siehe Hauptabschnitt 4 „Steuerwerk“). Aus demselben Grunde sind auch nach dem Ausbau die Bolzen wieder in ihre Lager zu stecken.

### Deckel und Klappen

Alle Deckel und Klappen müssen fest schließen und überall gut anliegen (glatte Haut). Sie sind entweder durch Senkschrauben, Gelenkbänder (Scharniere) oder Federn befestigt oder, wenn sie oft abgenommen oder geöffnet werden, mit Schnellverschlüssen (Abb. 3) versehen. Zu beachten ist, daß bei geschlossenem Schnellverschluß die Schraubenschlitzrichtung mit der roten Strichmarkierung übereinstimmt.

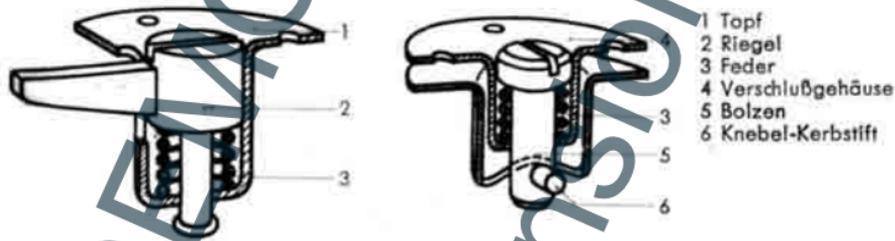
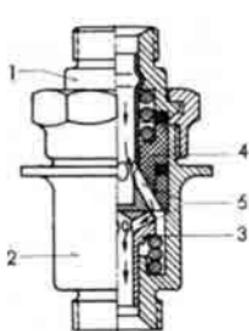


Abb. 3 Schnellverschlüsse

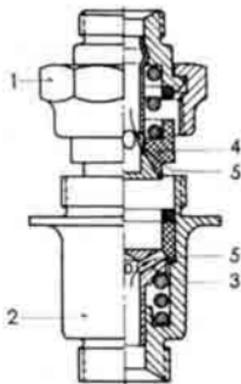
Aufzählung sämtlicher Klappen und Deckel siehe Seite 0VII,0VIII u.OIX.

### Argus-Rohrkupplungen

Mittels der Argus-Rohrkupplung (Abb. 4), die in den meisten Trennstellen eingebaut ist, können flüssigkeitsführende und unter Druck stehende Leitungen ohne Verlust der in der Leitung befindlichen Flüssigkeit getrennt werden. Bei Lösen der Überwurfmutter schließen sich die in jeder Kupplungshälfte eingebauten, federbelasteten Ventile (3, 4) zwangsläufig, wobei ein Benetzen umliegender Teile und Verlust von Flüssigkeit vermieden wird.



Rohrkupplung verbunden



Rohrkupplung getrennt

- 1 Kupplungshälfte mit Überwurfmutter
- 2 Kupplungshälfte mit Befestigungsflansch
- 3 federbelastetes Ventil
- 4 federbelastetes Ventil
- 5 Durchgangsbohrungen

Abb. 4  
Argus-Rohrkupplung

Beim Wiederverbinden der beiden Kupplungshälften (1, 2) können keine störenden Lufteinschlüsse auftreten, so daß ein nachträgliches Entlüften der Leitung vollständig wegfällt.

### Abdrücken der Leitungen

Über Abdrücken der Leitungen beachte die Angaben in der „Aus-besserungsanleitung für Junkers-Metall-Flugzeuge“.

### Farbige Kennzeichnung von Leitungen

Zur Vermeidung von Verwechslung sind Rohre und Schläuche oder deren Enden nach DIN L5 farbige gekennzeichnet. Die Farbe ist für:

Kraftstoffleitungen	gelb
Schmierstoffleitungen	braun
Kühlstoffleitungen	grün
Luftleitungen	blau
Entlüftungs- oder Sickerleitungen	blau mit einem Ring in der betreffenden Kennfarbe

### Zum Beispiel:

Kraftstoff-Entlüftungsleitung	blau mit einem Ring	gelb
Druckölanlage	braun mit einem Ring	rot
Druckölanlage für Klappenverstellung	braun mit zwei Ringen	rot
Abgasleitung		schwarz
Ausgleichdruckleitung	blau mit einem Ring	schwarz
Dampf- und Kondensatleitung	grün mit einem Ring	rot
Sauerstoffleitungen	blau mit zwei Ringen	weiß
Ladedruckmesserleitungen	blau mit zwei Ringen	gelb

Die Durchflußrichtung ist durch einen roten Pfeil auf der Leitung angegeben.

## Reinigung und Anstrichpflege

Die an Motorverkleidung (Innen- und Außenseite), den Tragflügeln, Rumpf und Leitwerk anhaftenden Schmierstoff- und eingebrannten Abgasrückstände sind mit Waschmittel „Ikarol 237“ vorsichtig zu entfernen.

Die Motoren werden von dem anhaftenden Schmierstoff mit „Waschbenzin“ gereinigt. **Mit „Waschbenzin“ ist sparsam umzugehen.**

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

Die gründliche Reinigung der Beplankung des Flugzeuges wird, nachdem die äußere Oberfläche mit Haarbesen abgestäubt wurde, mit lauwarmem Wasser (etwa 35° C) unter schwachem Druck und, wenn nötig, mit dünner, milder, **alkalifreier** Schmierseifenlösung vorgenommen und mit Schwamm und Leder nachgerieben. Nach dem Waschen mit Seifenlösung muß mit reinem Wasser nachgespritzt werden. Laufäder, Schutzbleche und Sporn sind besonders und häufiger von ihrem anhaftenden Schmutz zu reinigen. Bauteile, die schwer zugänglich sind, müssen besonders sorgfältig gereinigt und vor Verwitterung geschützt werden.

Weiteres über Pflege des Anstrichs und insbesondere der Stahlteile sowie eloxierte Leichtmetallteile siehe in der „Anstrichliste“ bei den Lebenslaufakten.

### Reinigung von Verbund- und Sicherheitsglas

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

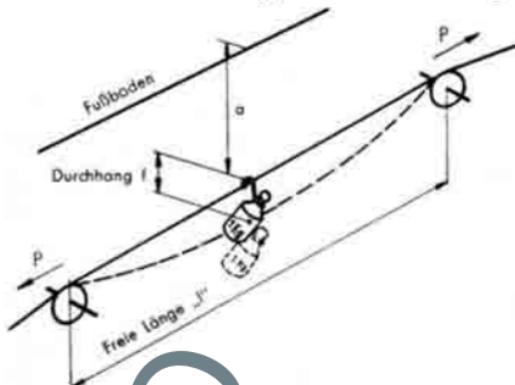
**Scheiben aus Plexi-Sicherheitsglas** werden vorsichtig mit weichem Schwamm und Wasser von 40–50° C, dem bei starker Verunreinigung etwas Seife und Soda zuzusetzen ist, gereinigt. Zum Abwaschen kann auch „Glasurit-Flugzeugreiniger“ mit Wasser, im Verhältnis 1 :20 verdünnt, verwendet werden. Falls kein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

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

## Vorspannung von Seilzügen

Bei einem Seilzug, dessen Spannung nachgeprüft werden soll, wird zuerst der Abstand  $a$  gegen den nächsten festen Punkt (Fußboden, Decke oder Spante) gemessen (Abb. 5).

Waagrecht liegendes Seil wird dann durch Anhängen eines 1-kg-Gewichtes, schräglaufendes Seil durch eine Federwaage im rechten Winkel zur Seilrichtung ebenfalls mit 1 kg belastet (Abb. 5 und 6).

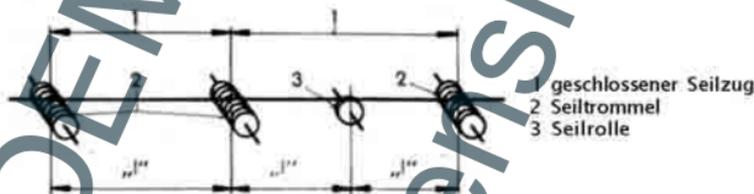


**Abb. 5** Belastung bei waagrecht liegendem Seil



**Abb. 6** Belastung bei schräglaufendem Seil

Dann mißt man den Gesamtabstand und stellt nach Abzug des Maßes  $a$  den Durchhang  $f$  fest.



**Abb. 7** Ermittlung der freien Länge  $l$

Man ermittelt hierauf die freie Länge  $l$ , wobei zu beachten ist, daß bei einem geschlossenen Seilzug für „ $l$ “ die **größte Länge** maßgebend ist (Abb. 7).

An Hand der Abb. 8 kann nun nachgeprüft werden, ob die Vorspannung  $P$  dem bei der Länge  $l$  gemessenen Durchhang  $f$  entspricht.

**Beispiel:** Freie Länge  $l = 2\text{ m}$ , festgestellter Durchhang  $f = 16,5\text{ mm}$ , ergibt eine Vorspannung  $P = 30\text{ kg}$ .

Abweichungen von den nach der Kurve Abb. 8 abgelesenen Werten für P sind bis zu 20 v. H. zulässig.

Die Kurven (Abb. 9) gelten für Seilzüge von 2,00 mm Durchmesser und 0,013 kg/m.

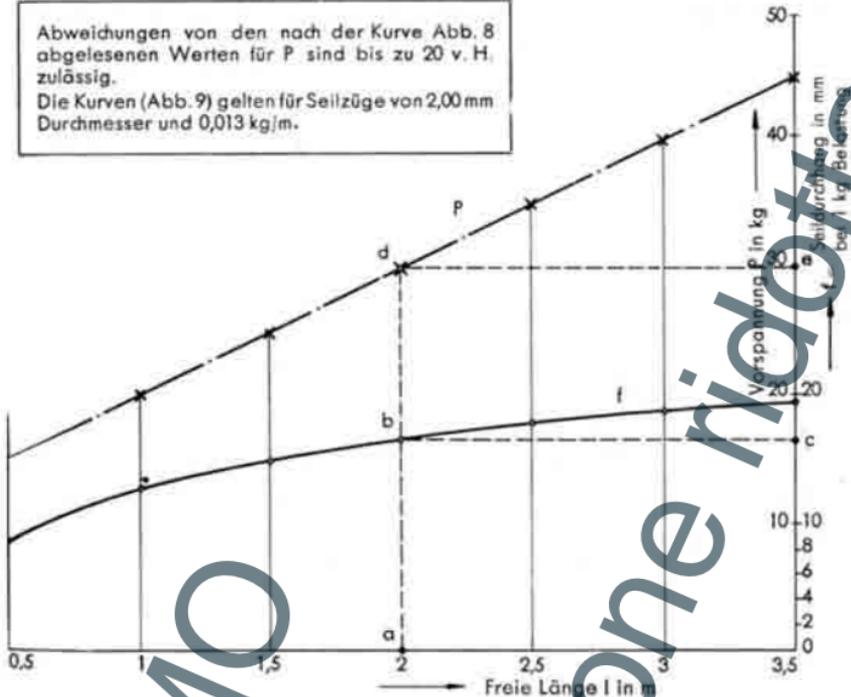


Abb. 8

**Verspannung P und Durchhang f in Abhängigkeit von der freien Länge l**

Man geht auf der Waagerechten bis zu 2 (Punkt a), folgt der Senkrechten bis zu ihrem Schnittpunkt mit der Kurve für f (Punkt b), geht von hier waagerecht nach rechts bis zum Schnittpunkt c. Punkt c gibt (rechts abgelesen) den Durchhang f an, den man bei richtiger Vorspannung haben muß, in unserem Beispiel 16,5 mm.

Ist der Durchhang f zu groß, so ist die Vorspannung P zu klein.

Ist der Durchhang f zu klein, so ist die Vorspannung P zu groß.

Um die Vorspannung P zu ermitteln, verfolgt man die Senkrechte a-b weiter, bis sie die Kurve für P im Punkt d schneidet. Von hier wieder waagerecht nach rechts bis zum Schnittpunkt e, ergibt (links abgelesen) die Vorspannung P, in unserem Beispiel 30 kg.

Beim Auswechseln schadhaft gewordener Seilzüge ist zu beachten, daß neue Seile mit 50v.H. ihrer Bruchlast in gesplissenem Zustand vorgereckt werden.

## Verankern, Abdecken und Abschleppen des Flugzeuges

### Verankerung und Abdecken

Im Freien aufgestellte Flugzeuge sind zu verankern und abzudecken (siehe Abb. 9) sowie die Ruder festzulegen.

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

Bei starkem Wind oder Sturm sind die Verankerungsketten äußerst stark anzuziehen, damit keine Stöße in das Gewinde der Verankerungsösen erfolgen und dadurch das Gewinde beschädigt wird. Ver-

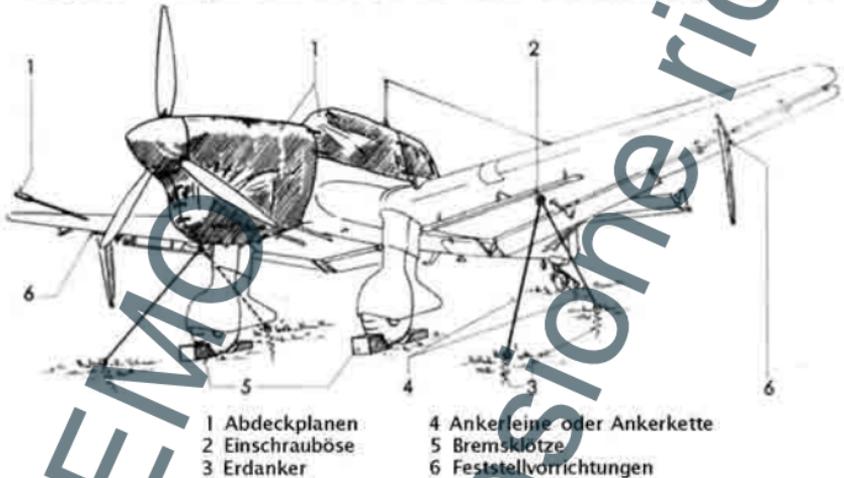


Abb. 9 Verankerung und Abdecken des Flugzeuges

ankerungsseile sind ebenfalls stramm anzuziehen, jedoch ist dabei zu beachten, daß sich diese stark zusammenziehen, wenn sie naß werden, es ist deshalb durch entsprechendes Lockern der Seile Ausgleich zu schaffen.

Vor und hinter die Laufräder müssen Bremsklötze (5) gelegt werden. Die Überdachung, der Motorvorbau und die Staudüse werden mit den zugehörigen Planen (1) abgedeckt.

Die Ruder sind, wie im Hauptabschnitt 3 „Leitwerk“ beschrieben, durch die Feststellvorrichtungen (6) festgelegt. Um auf die festgestellten Ruder aufmerksam zu machen, sind an diesen Wimpel angebracht.

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

### Abschleppen des Flugzeuges

Das Abschleppen des Flugzeuges (siehe Abb. 10) erfolgt entgegen der Flugrichtung. An der Gabel des Radspornes befindet sich hierfür ein Schlepsschäkel. Vor dem Abschleppen wird die Spornfeststellung gelöst, der Radsporn um 180° herumgedreht und ein langes Hanfseil an dem Schäkel sowie am Schlepper angebracht. Das Anziehen darf nicht ruckartig und muß immer in Verlängerung des Rumpfes erfolgen.

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

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

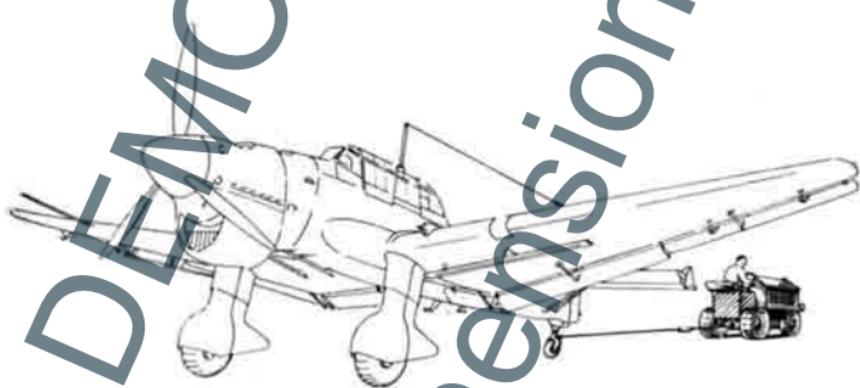


Abb. 10 Abschleppen des Flugzeuges

Steht kein Schlepper zur Verfügung, so ist das Flugzeug durch eine entsprechende Zugmannschaft am verlängerten Zugseil zu ziehen. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß am Leitwerk, an den Verstellklappen oder an den Luftschraubenblättern nicht geschoben oder gezogen werden darf.



Betriebsanleitung

# Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

1

Rumpfwerk

Juni 1940

DEMO

dimensione ridotta

## Inhaltsverzeichnis

### Rumpfwerk

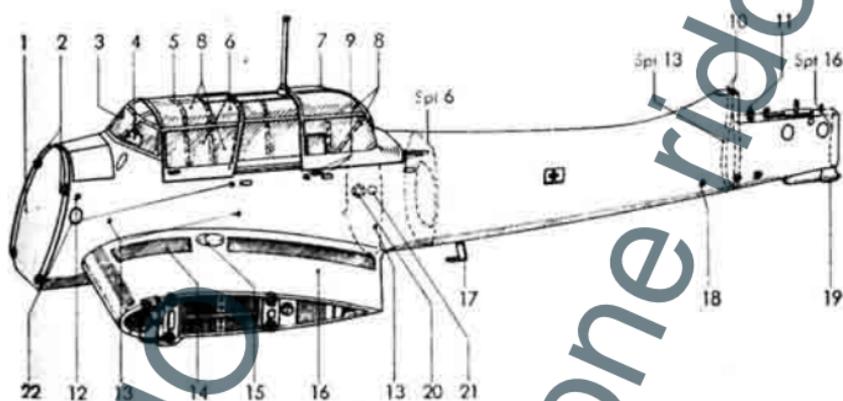
seite

<b>Beschreibung</b> .....	.01
Führerraumüberdachung .....	.03
Schützenraumüberdachung .....	.04
Bodenfenster mit Abdeckblende .....	.06
<b>Ausrüstung der Räume</b> .....	.08
Führersitz .....	.09
Schützensitz .....	.10
<b>Hissen des Rumpfes</b> .....	.11
<b>Aufbocken des Rumpfes</b> .....	.13
<b>Wartung und Prüfung</b> .....	.13

## Rumpfwerk

### Beschreibung

Das Rumpfwerk (Abb. 1) hat im allgemeinen ovalen Querschnitt und besteht aus 4 Längsholmen sowie Längspfetten und senkrecht dazu angeordneten Spanten, um die die tragende Glattblech-Außenhaut angeietet ist. Der Rumpf ist mit dem Tragwerkmittelstück fest verbunden. Die Spanteinteilung ist aus der Abbildung der Spant- und Trägerbezeichnung (Hauptabschnitt 0 „Allgemeines“) ersichtlich.



- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Brandschott                                   | 12 Hißösen                            |
| 2 Anschlußverschraubung für<br>Triebwerksgerüst | 13 Ösen für Laufleiter (Grätting)     |
| 3 Stirnscheibe (Verbundglas)                    | 14 Auftrittsbelag                     |
| 4 vordere Klappe (Klappfenster)                 | 15 Kraftstoffeinguß                   |
| 5 Schiebedach über Führersitz                   | 16 Tragwerkmittelstück                |
| 6 Überschlagspant                               | 17 Auftritt                           |
| 7 Schiebedach über Schützenzitz                 | 18 Hebeöffnung                        |
| 8 Plexiverglasung                               | 19 Notsporn                           |
| 9 einschiebbarer Haltegriff                     | 20 Außenbordanschluß für Sauerstoff   |
| 10 vorderer Anschluß für Seitenflosse           | 21 Außenbordanschluß für Elt-Anlage   |
| 11 Anschluß für Höhenflosse                     | 22 Außenbordanschluß für Schmierstoff |

Abb. 1 Rumpfwerk

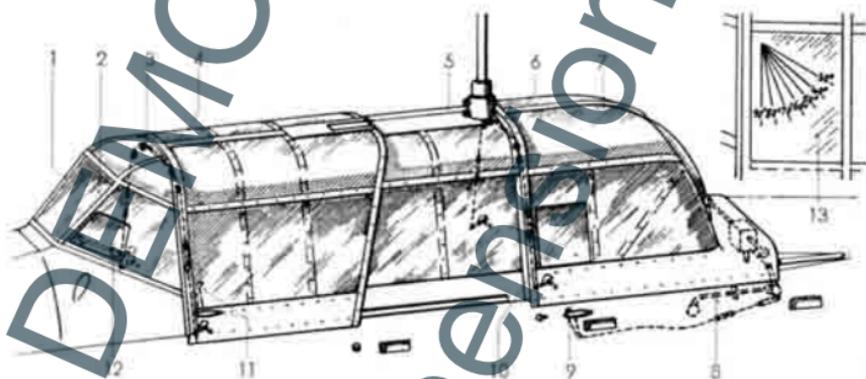
Der als Führer- und Schützenraum ausgebildete Teil des Rumpfes ist nach vorn zum Motor mit einem Brandschott (1) und nach dem Rumpfende mit einem Vollspant (Spt 6) abgeschottet. Das Rumpfeende ist durch eine Öffnung im Vollspant (Spt 6) zugänglich. Führer- und Schützenraum sind durch einen kräftigen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

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

Das Gerüst der Überdachung, für die Plexiglas (8) verwendet wurde, besteht zum Teil aus Elektron-Vollprofilen und Stahlrohren. Die vordere Hauptsichtscheibe (Stirnscheibe) (13) besteht aus Verbundglas. Für die Bodensicht des Führers befindet sich noch im Führerraum zwischen Spant 1 und 2 ein mit Blendschutzklappe versehenes Bodenfenster (siehe Abb. 7).

Zum Schutze des Tragwerkmittelstückes und leichteren Begehen desselben bei Wartung und Ausbesserungsarbeiten sind zum Einhängen einer Laufleiter (Grätig) Ösen (13) (Abb. 1) in den Rumpfsseitenwänden vorgesehen.

Auf dem Rumpfende am Spant 14 ist die verstellbare Höhenflosse an ihrem Vorderholm in einer Gabel (11) gelagert und auf beiden Seiten durch einen umgekehrten V-Stiel zum Rumpfende abgestrebt. Die Seitenflosse ist am Spant 13 mit zwei Bolzen (10) und am Spant 16 mit vier Schrauben befestigt.

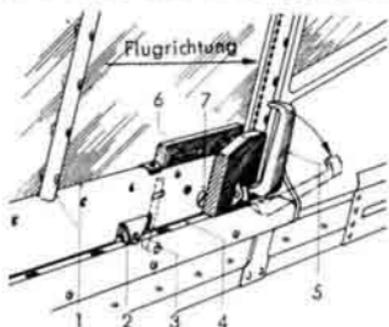


- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1 vorderes festes Dach            | 8 Handgriff zum öffnen von innen                        |
| 2 Stirnscheibe (Verbundglas)      | 9 Handgriff zum öffnen von außen                        |
| 3 Seilzug für Notabwurf           | 10 Schiebefenster                                       |
| 4 Schiebendach über Führersitz    | 11 Handgriff zum öffnen                                 |
| 5 festes Dach mit Überschlagspann | 12 vordere Klappe mit Verriegelung                      |
| 6 Seilzug für Notabwurf           | 13 Winkelskala für Sturzflug am Schiebendach (4) rechts |
| 7 Schiebendach über Schützensitz  |   |

Abb. 2 Führer- und Schützenraumüberdachung

### Führerraumüberdachung

Der Führerraum ist durch ein festes und ein abwerfbares Dach (Abb. 2) überdeckt. Das Öffnen bzw. Schließen der Überdachung (4) kann von außen und innen durch Handgriffe (11) an der linken Seite erfolgen. Durch Rastlöcher in der linken Laufschiene (Abb. 3) (4), in die ein Riegel beim Loslassen des Griffes (Abb. 2) (11) einrastet, kann das Dach in verschiedenen Zwischenstellungen gehalten werden.

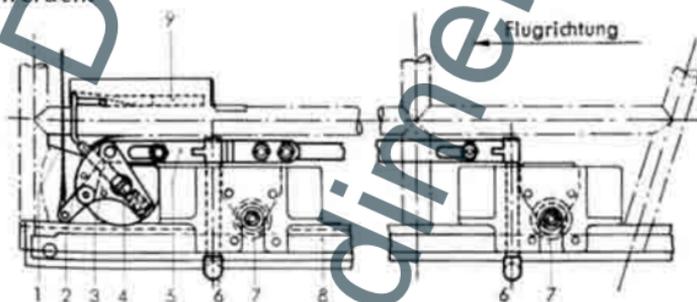


- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1 Rahmen am Führerraumdach | 4 Laufschiene        |
| 2 Laufrolle                | 5 Handgriff          |
| 3 Gegenrolle               | 6 Schild „Gesichert“ |
|                           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

Abb. 3 Handgriff zum Öffnen

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

Am vorderen festen Teil der Führerraumüberdachung sind Haltegriffe für den Ausstieg mit dem Fallschirm vorgesehen. Das Abnehmen der Führerraumüberdachung, was beim Hissen des Flugzeuges erforderlich wird, erfolgt ebenfalls durch Ziehen des Notzuges. Anschließend kann das Dach von zwei Mann heruntergehoben werden.



- |                      |
|----------------------|
| 1 Seilzug            |
| 2 Riegel             |
| 3 Hebelstück         |
| 4 Schlitzscheibe     |
| 5 Schiene            |
| 6 Gegenrolle         |
| 7 Laufrolle          |
| 8 Laufschiene        |
| 9 Schild „Gesichert“ |

Abb. 4  
Abwurf-  
betätigung

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

### Schützenraumüberdachung

Der Schützenraum (Abb. 2) ist ebenso wie der Führerraum durch ein festes (5) und ein abwerfbares Schiebedach (7) überdeckt. Im hinteren Teil des Daches ist das MG in einer Ikaria-Linsenlafette gelagert. Das Öffnen des Schiebedaches (7) von außen erfolgt durch Niederdrücken des Handgriffes (9) an der linken Rumpfmittwand bei Spant 4 und Zurückschieben der Überdachung. Ebenso kann das Schließen von außen erfolgen. Von innen aus (Abb. 5) wird das Schiebedach durch Ziehen oder Drücken des Handgriffes (2) im hinteren Teil des Raumes geöffnet bzw. geschlossen. Beim Ziehen des Handgriffes wird über ein Kegelradgetriebe (3) und Zahnräder (9), die links und rechts auf einer Zahnstange (8) abrollen, das Dach bewegt, das auf beiden Seiten mit zwei Laufrollen auf einer Laufschiene (7) geführt ist.

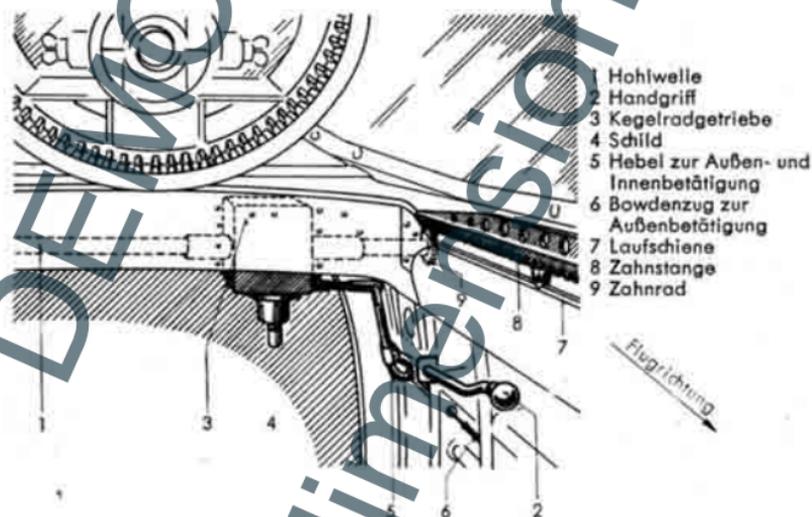


Abb. 5 Innenbetätigung des Schiebedaches vom Schützen

Je nach dem Ziehen des an der linken Rumpfsseitenwand gelagerten Handgriffes (Abb. 5) (2), der an einem Hebel (5) angreift, kann das Dach in verschiedenen Zwischenstellungen geöffnet bleiben.

Die Auslösung zum Notabwurf erfolgt wie die der Führerraumüberdachung durch Ziehen eines rot gekennzeichneten Seilzuges (Abb. 2) (6), der sich oberhalb des Schützenraumes an der Überdachung befindet. Die Auslösevorrichtung ist dieselbe wie die der Führerraumüberdachung. Nach dem Ziehen des Notabwurfes wird das Dach vom Fahrtwind erfaßt und fortgeschleudert. Bei Abwurf des Daches fallen Lafette und Waffe mit ab.

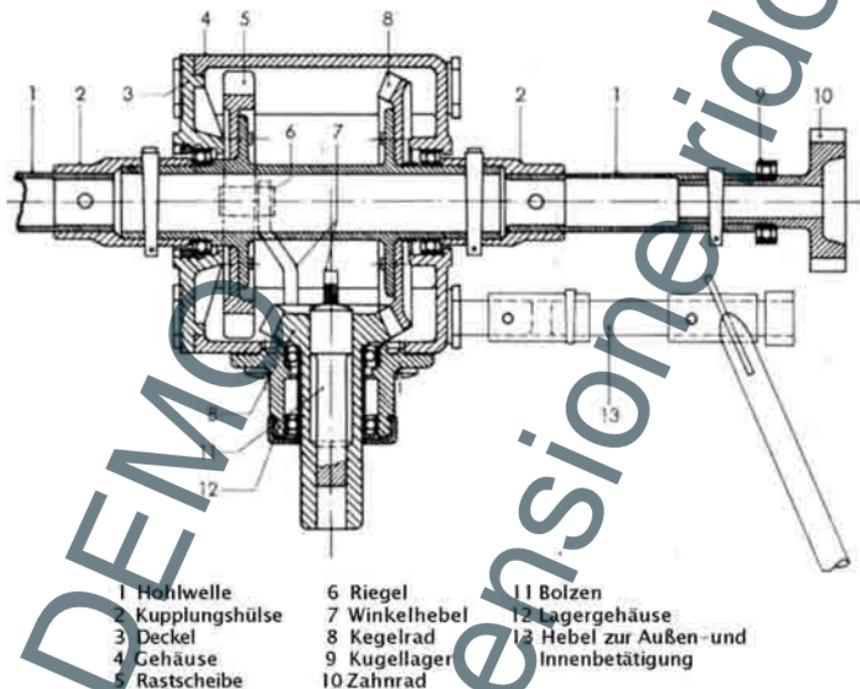


Abb. 6 Kegelradgetriebe für Schiebedach-Verstellung

Das Abnehmen des Daches erfolgt durch Ziehen des Notzuges. Anschließend kann dasselbe von zwei Mann heruntergehoben werden. Das Wiederaufbringen erfolgt wie bei der Führerraumüberdachung durch Aufsetzen des Daches auf die Laufschiene (Marken an Zahnrad und Zahnstange) und Rechtsherumdrehen des Hebelstückes

(Abb. 4) (3) mittels Schraubenziehers an der hierfür vorgesehenen Schlitzscheibe (4), bis der Riegel (2) einspringt und das Schild „Gesichert“ (9), das sich an der Innenseite über dem Schloß an beiden Seiten des Daches befindet, sichtbar wird.

Bei Notausstieg im Fluge muß erst der Schütze seine Überdachung abwerfen und das Flugzeug verlassen und dann erst der Führer.

Bei Notlandungen sollen die Schiebedächer vorher aufgeschoben werden, so daß bei einem Überschlag die Besatzung einen freien Notausgang hat.

### Bodenfenster mit Abdeckblende

Zur besseren Erdsicht des Flugzeugführers, besonders kurz vor dem Zielflug, ist zwischen Spant 1 und 2 im Rumpfboden ein Fenster mit Abdeckblende (Abb. 7) eingebaut. Dieses Bodenfenster besteht aus

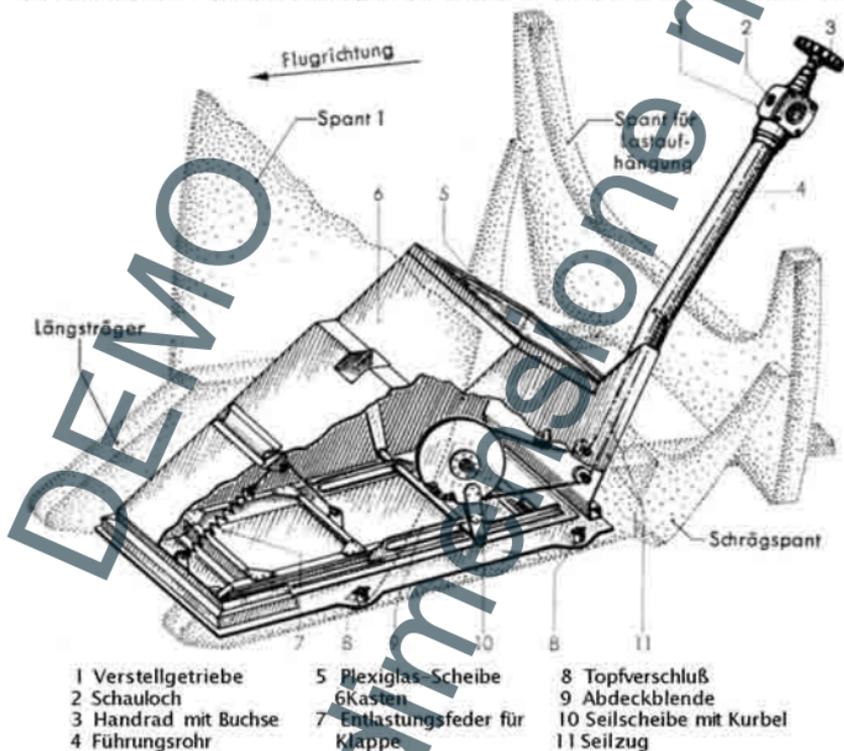


Abb. 7 Bodenfenster mit Abdeckblende

einem mit Glattblech verkleideten Kasten (6), dessen obere Öffnung mit einer Plexiglasscheibe (5) versehen ist.

Die untere Öffnung ist mit einer verstellbaren Blende (9) abgedeckt. Diese mit einer Entlastungsfeder (7) versehene Blende (9) ist mit einer Seilscheibe mit Kurbel (10) und einem Seilzug (11) verstellbar. Die Verstellung erfolgt durch das auf dem Führungsrohr (4) sitzende Verstellgetriebe (1). Letzteres besteht aus einer verzahnten Kupplung, zwei Kegelrädern und einer Seiltrommel. Die Betätigung des in den Führerraum hineinragenden Getriebekopfes (1) wird mit dem darauf sitzenden Handrad (3) vorgenommen. Dieses durch Federdruck in eine verzahnte Kupplung gerastete Handrad mit Buchse (3) wird kurz angezogen und dabei gedreht. Je nach der Drehrichtung (beachte Schild auf dem Handrad!) gibt die Abdeckblende (9) den Blick durch das Fenster frei oder verdeckt es.

Durch das Drehen werden die Kegelräder und die auf einer Welle sitzende Seiltrommel bewegt. Auf der letzteren ist der Seilzug (11) befestigt, der zu der Blende (9) führt. Der sich auf der Seiltrommel auf- oder abwickelnde Seilzug (11) ist durch ein im Getriebekopf eingelassenes Schauloch (2) sichtbar. Um die Abdeckblende (9) voll zu öffnen oder zu schließen, sind zwei Umdrehungen des Handrades (3) notwendig.

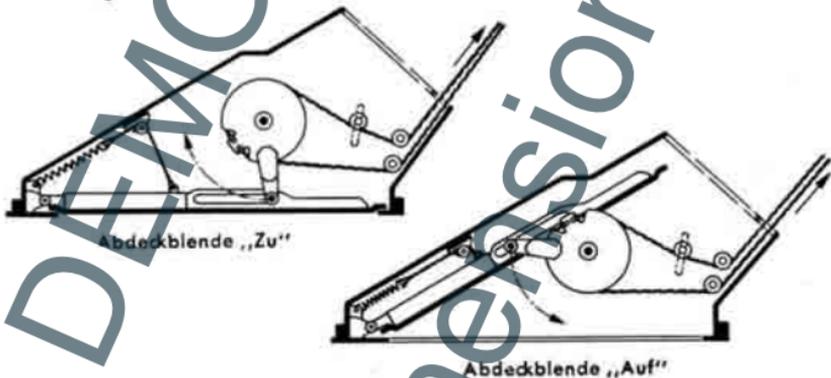


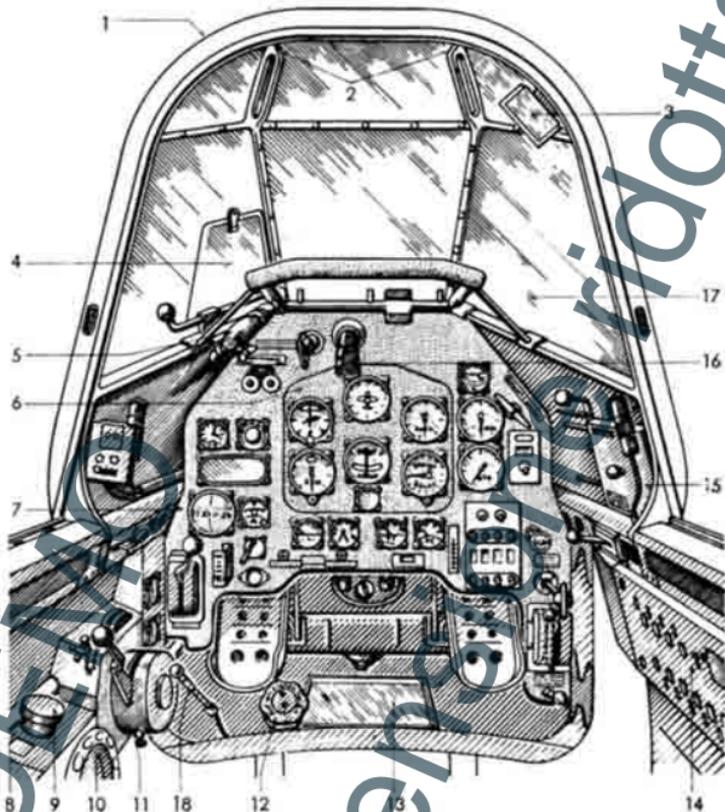
Abb. 8 Endstellungen der Abdeckblende

Der ganze Kasten mit Abdeckblende und Betätigung ist im Führerraum an der Rumpfunterseite leicht durch vier Topfverschlüsse (8) ein- und auszubauen.

Die beiden Endstellungen der Abdeckblende „Zu“ und „Auf“ sind als Schema in der Abb. 8 dargestellt.

**Ausrüstung der Räume**

Vor dem Führer, über die ganze Breite des Rumpfes gehend, ist das Gerätebrett fest eingebaut (Abb. 9). Die empfindlichen Geräte, wie



- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1 festes Führerraumdach   | 10 Höhenrudertrimmung                   |
| 2 Haltegriffe             | 11 Schaltkasten für Luftdrosselregelung |
| 3 Rückblickspegel         | 12 Handrad für Bodenfenster             |
| 4 vordere Klappe          | 13 Bodenfenster mit Abdeckblende        |
| 5 Leuchtpistolen-Einbau   | 14 Schalttafel mit Selbstschalter       |
| 6 elastisches Gerätebrett | 15 Leuchtpatronenkasten                 |
| 7 festes Gerätebrett      | 16 Belüftungsdüse, verstellbar          |
| 8 Schaltkasten            | 17 Kopfstütze mit Polster               |
| 9 Seitenrudertrimmung     | 18 zusätzliche Belüftungsregelung       |

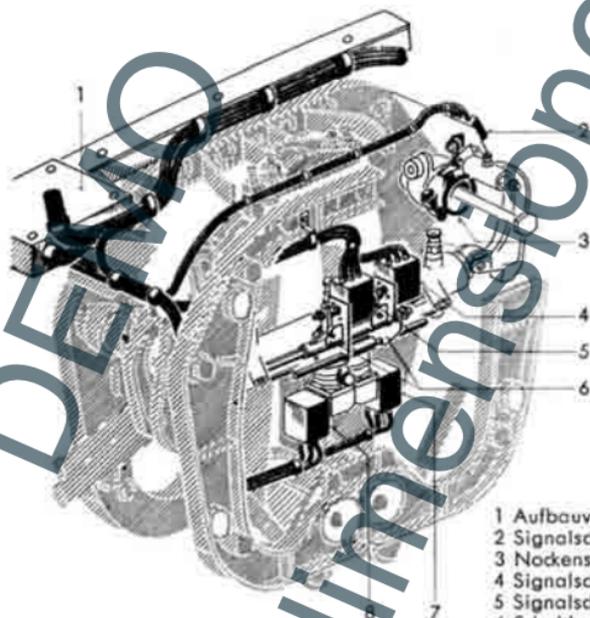
**Abb. 9 Führerraum mit Geräteanordnung**

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

Bei Ausfall der Motor-Pumpe kann der erforderliche Arbeitsdruck (etwa 75 atü) zum Fahren der Klappen und Flosse durch eine Handpumpe erzeugt werden. Der Pumpenhebel hierfür befindet sich an der rechten Seite des Führersitzes. Die Druckmesser der beiden Druckölleitungen befinden sich an der linken Rumpfsseitenwand.

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

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



- 1 Aufbauverteiler
- 2 Signalschalter E 18
- 3 Nockenschelle mit Schalthebel
- 4 Signalschalter E 19
- 5 Signalschalter E 22
- 6 Schalthebelbock mit -hebel
- 7 Signalschalter E 21
- 8 Signalschalter E 20

**Abb. 13**  
**Signalschalter an der Landekloppensicherung**

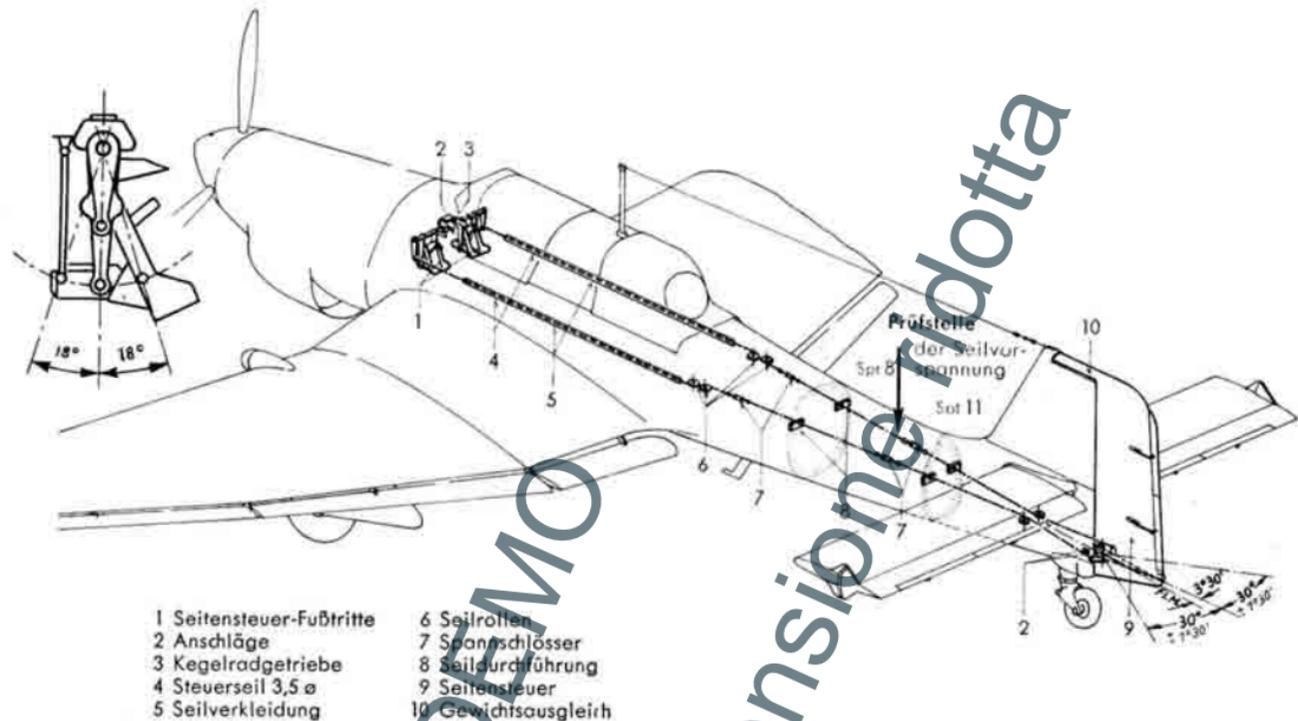


Abb. 27 Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung

DMO  
dimensione ridotta

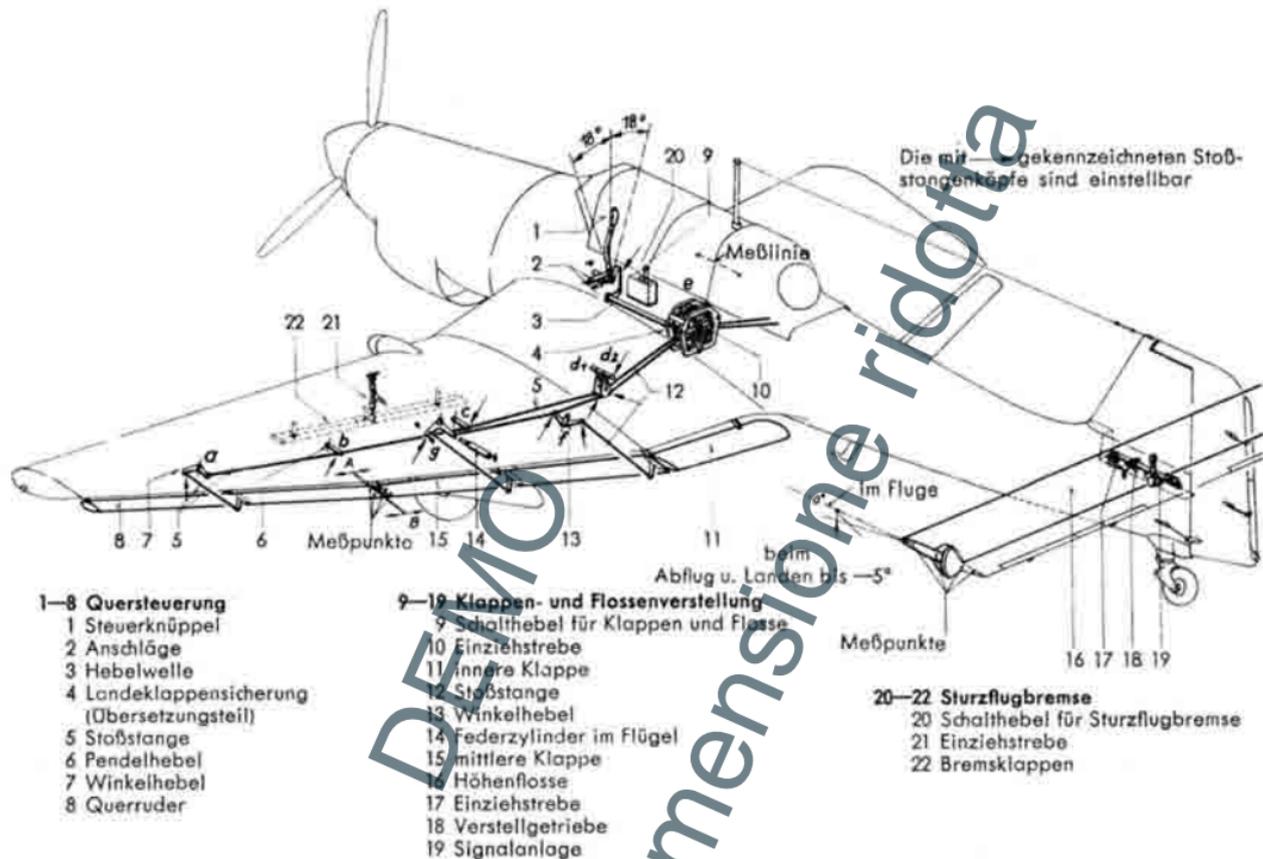
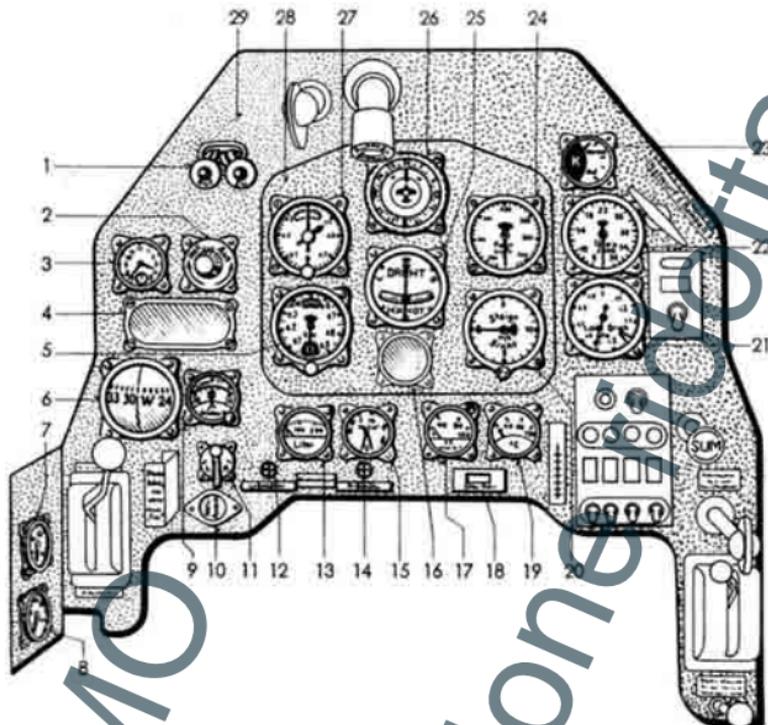


Abb. 28 Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung (Einstellplan Abb. 29)



- |  |   |
|--|---|
| 1 Druckknöpfe für Kühlerklappen<br>betätigung            | 14 Merkleuchte für Kraftstoffrest<br>(R.-Behälter)  |
| 2 Verdunkler   | 15 Doppeldruckmesser für Schmier-<br>und Kraftstoff |
| 3 Borduhr  | 16 Anzeigergerät für Funknavigation                 |
| 4 Bediengerät für Peilanlage                             | 17 elektrisches Schmierstoff-<br>Doppelthermometer  |
| 5 Höhenmesser  | 18 Schanzeichen für Stauraohr                       |
| 6 Nahkompaß  | 19 elektrisches Kühlstoffthermometer                |
| 7 Druckmesser für Druckkol der<br>Landklappenbetätigung  | 20 Stafoskop-Variometer                             |
| 8 Druckmesser für Druckkol der<br>Höhenflossenbetätigung | 21 Ladedruckmesser                                  |
| 9 Volt-Amperemeter                                       | 22 Drehzahlmesser                                   |
| 10 Netzausschalter                                       | 23 Stellungsanzeiger für Kühlerklappen              |
| 11 Umschalter für Kraftstoff-<br>vorratsmesser           | 24 Fahrtmesser                                      |
| 12 Merkleuchte für Kraftstoffrest<br>(L.-Behälter)       | 25 Wendezeiger                                      |
| 13 Kraftstoffvorratsmesser                               | 26 „Patin“-Führertochterkompaß                      |
|  | 27 Kontakt-Höhenmesser                              |
|  | 28 elastisches Gerätebrett                          |
|  | 29 festes Gerätebrett                               |

Abb.1 Meßgerätebrett im Führerraum

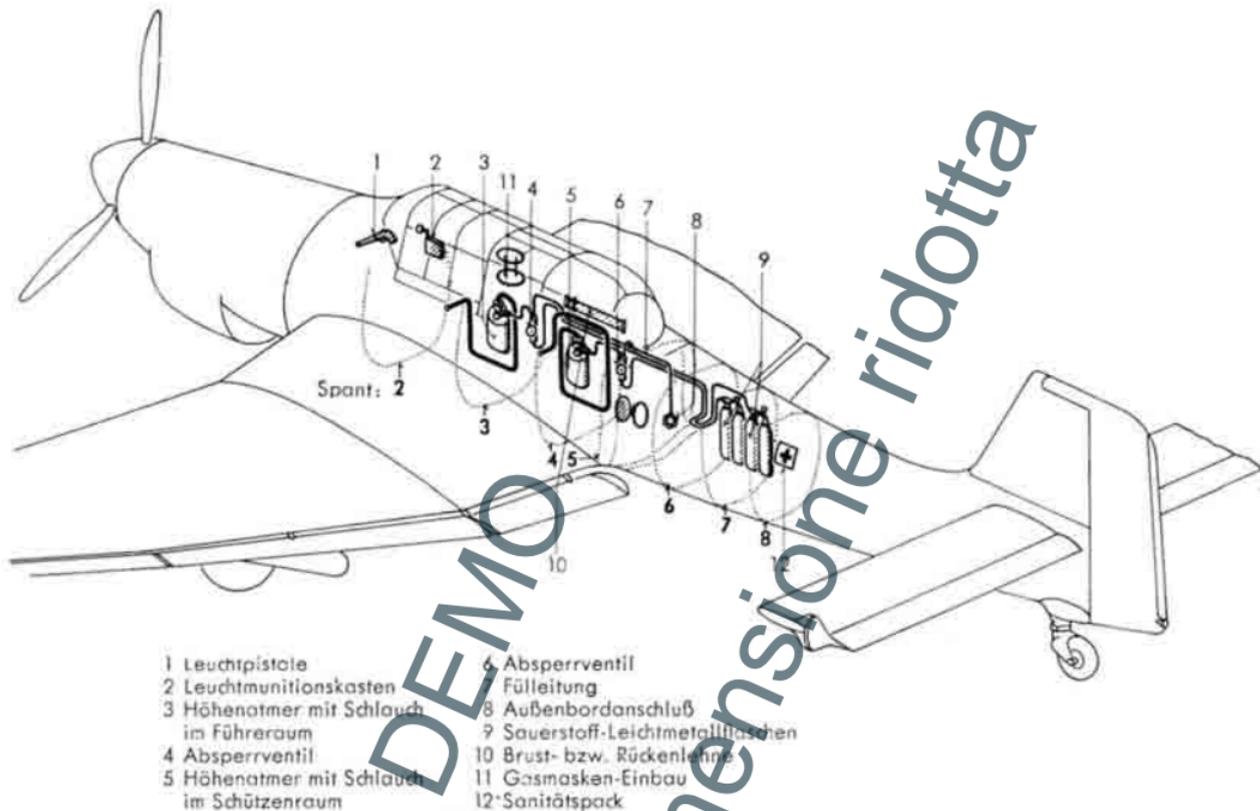
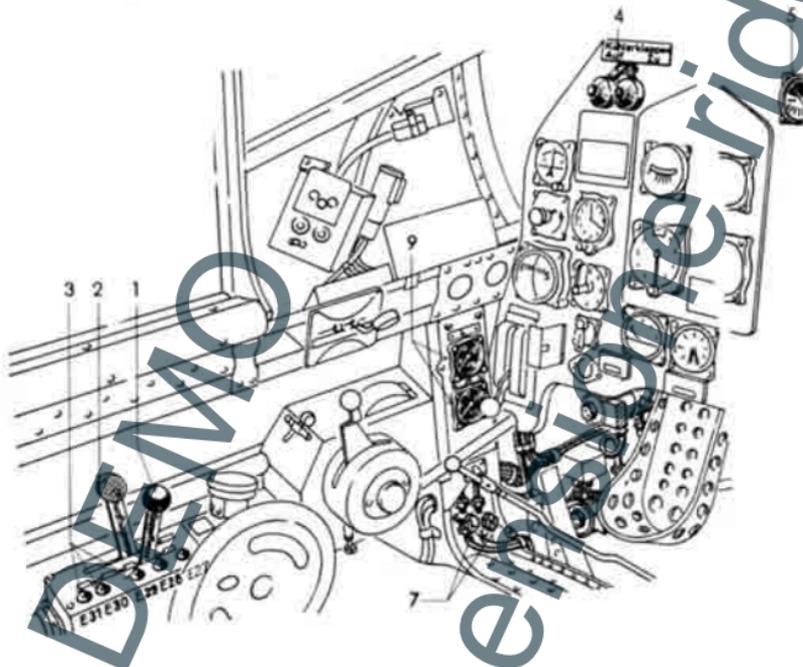


Abb. 10 Übersichtsbild der Sicherheitsgeräte

Nach jeder Betätigung ist der Schalthebel auf die „0“-Stellung, d. h. Leerlaufstellung zurückzulegen.

Die Bedienung der Landklappen-Höhenflosse und Sturzflugbremsen mit Abfangvorrichtung erfolgt durch den Flugzeugführer mittels dreier Schaltschieber (11, 12 und 13) (Abb. 2), die am Schaltkasten an der linken Rumpfseite befestigt sind und von zwei Schalthebeln (1 und 2) betätigt werden. Der Schalthebel (2) ist für die Sturzflugbremsklappen, der Schalthebel (1) gemeinsam für die Landklappen- und Flossenverstellung.



- 1 Schalthebel Klappe-Flosse
  - 2 Schalthebel Sturzflugbremsklappen
  - 3 Signallampen
  - 4 Druckknopfschalter Kühlerklappen
  - 5 elektrische Anzeige Kühlerklappen
  - 7\* Drosselventil / L für Landklappe (Druckleitung I)
  - 9\* Druckmesser / H für Höhenflosse (Druckleitung II)
- } siehe auch Abb. 2  
(Schaltkasten)

Abb. 3 Bedienung der Drucköl-Anlage Im Führerraum

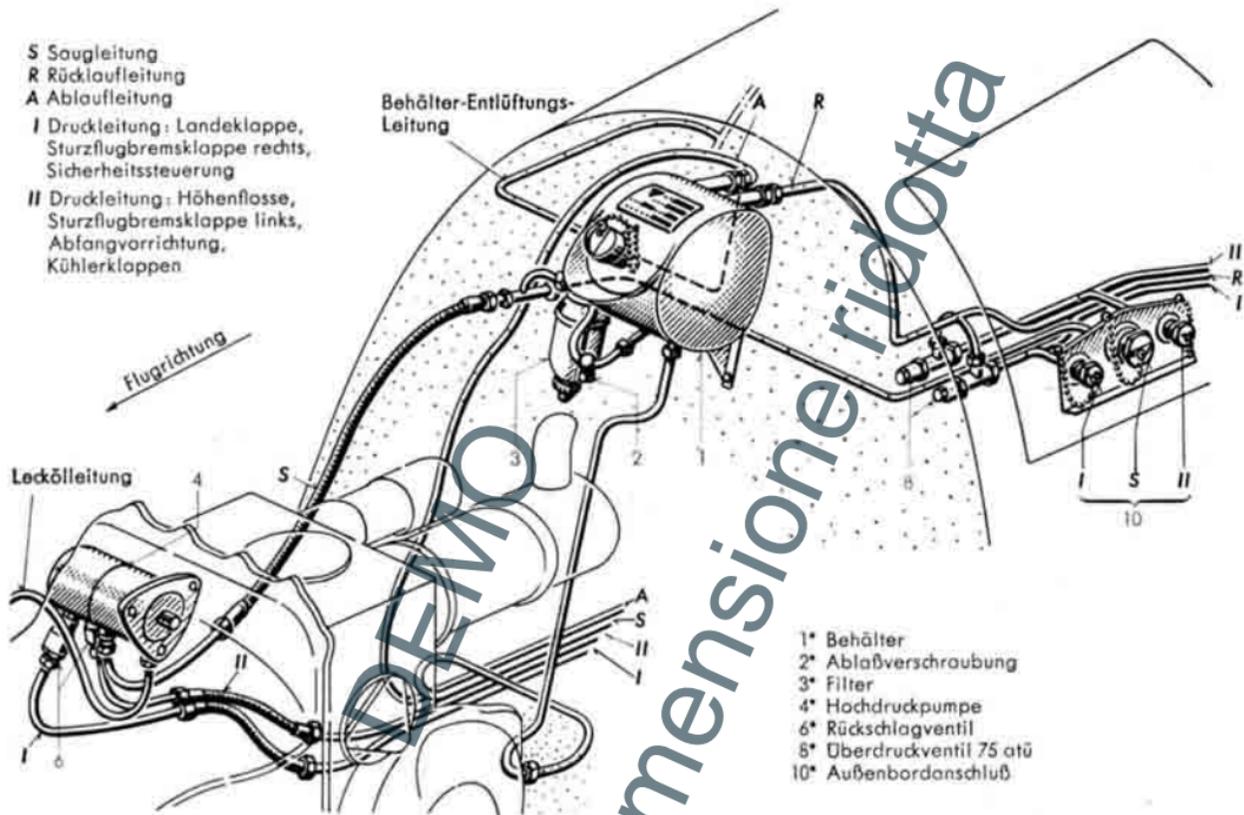
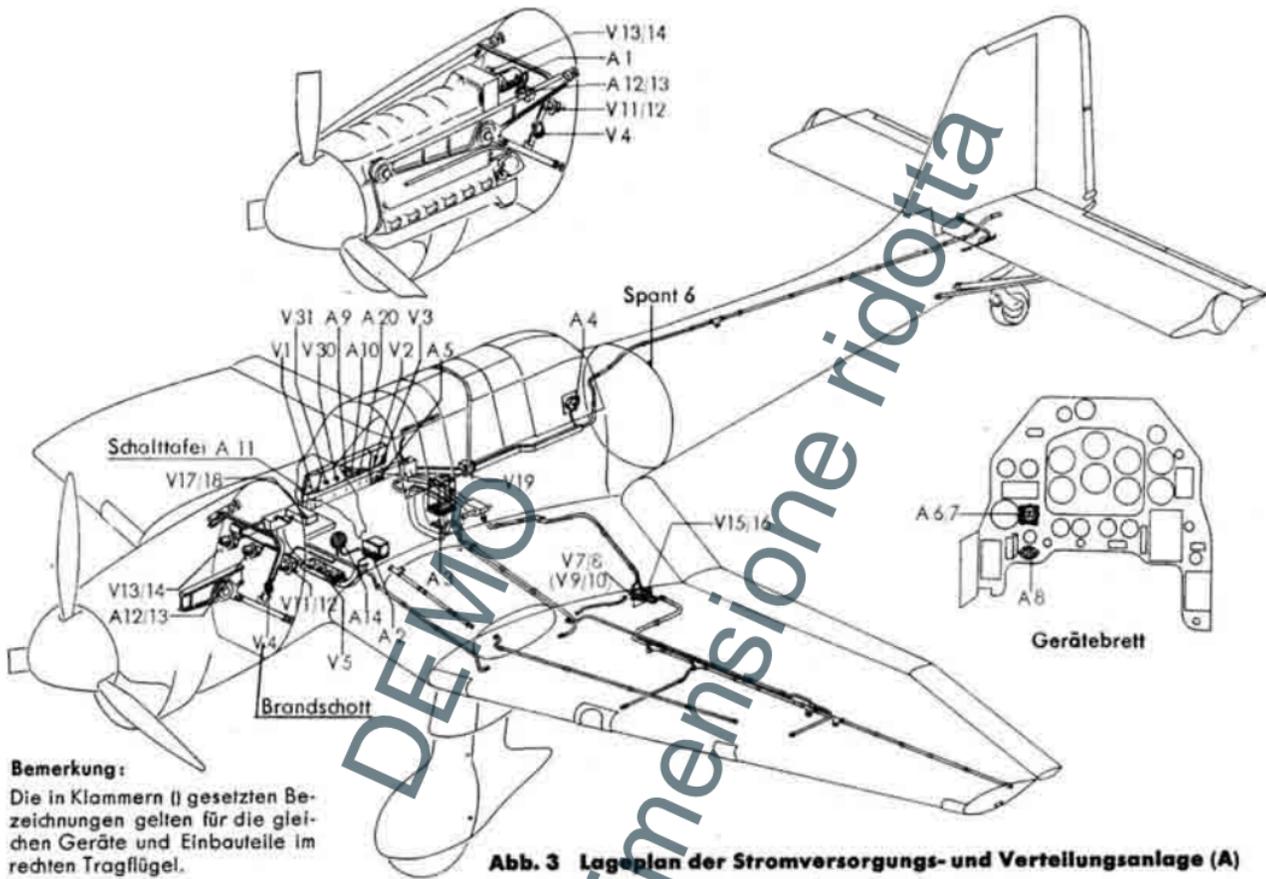


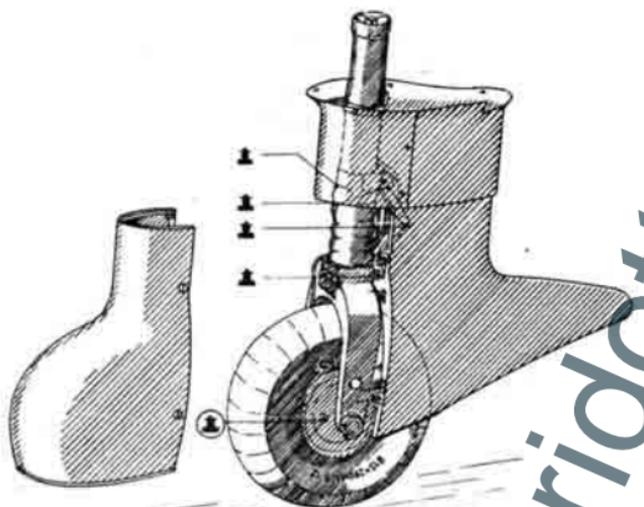
Abb. 4 Übersicht der Drucköl-Anlage am Motor, Brandspant und Steuerungsbrücke



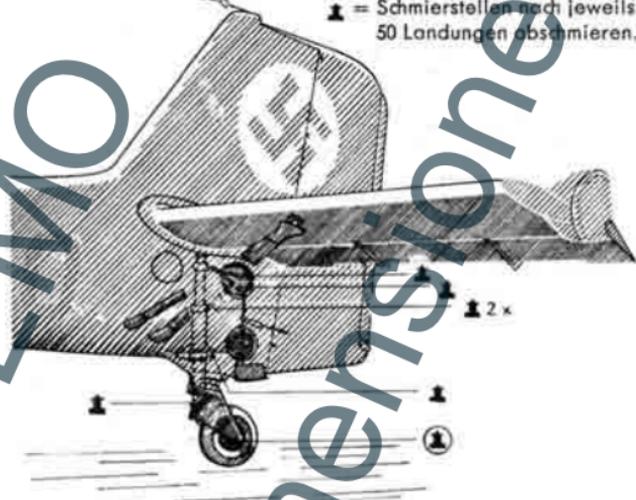
**Bemerkung:**

Die in Klammern () gesetzten Bezeichnungen gelten für die gleichen Geräte und Einbauteile im rechten Tragflügel.

**Abb. 3** Lageplan der Stromversorgungs- und Verteilungsanlage (A)



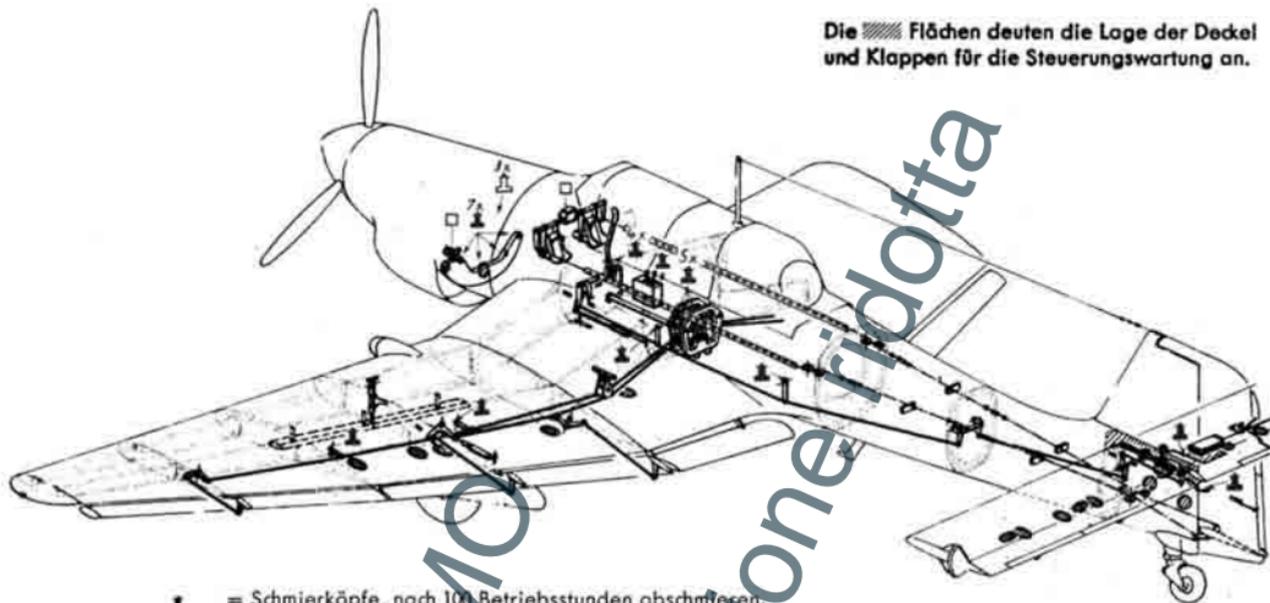
♣ = Schmierstellen nach jeweils  
50 Landungen abschmieren.



- ♣ Lafradschmierstellen abschmieren mit: „Kalypsol W 1 AX“  
oder: „Kalypsol W 1 BD“  
alle übrigen Schmierstellen abschmieren mit: „Intava 1416“  
oder: „Kalypsol K“

### Schmierplan für Fahrgestell

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



-  = Schmierköpfe, nach 100 Betriebsstunden abschmieren.
-  { = Schmierköpfe, nach Bedarf abschmieren
-  { = je 1 Schmierkopf: am Bowdenzug für Schnellstopp, Kraftstoff-Sparvorrichtung und Schmierstoffkühlerklappen.
-  = Kegelradgetriebe, bei Grundüberholungen neu fetten.

Die hier nicht bezeichneten Lagerungen bestehen aus Kugellagern, die nur bei den Grundüberholungen des Flugzeuges auszubauen und neu mit Fett „Intava 1416“ oder „Kalypsol K“ versehen, wieder einzubauen sind.

Schmiermittel für alle Schmierstellen  
Intava 1416 oder Kalypsol K

## Schmierplan der Steuerung

dimmensone ridotta