

Werkschrift 2109 K-4

Teil 1, 2, 3, 4, 5

# **Bf 109 K-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

**Teil 1: Rumpfwerk**

**Teil 2: Fahrwerk**

**Teil 3: Leitwerk**

**Teil 4: Steuerwerk**

**Teil 5: Tragwerk**

(Stand Oktober 1944)

Ausgabe November 1944

## Unterteilung des Flugzeug-Handbuches

### Teil 0 Allgemeine Angaben

Beiheft 1: Allgemeines für Ab- und Anbau

- 1 Rumpfwerk
- 2 Fahrwerk
- 3 Leitwerk
- 4 Steuerwerk
- 5 Tragwerk
- 6 Triebwerkanlage
- 7 Triebwerkbedien- und -versorgungsanlage
- 7 A Kraftstoffzusatzanlage
- 7 B MW-Anlage
- 8 A Schußwaffenanlage
  - Rumpfbewaffnung — s. L. Dv. T. 2109 K/Wa Beiheft 1
  - Flügelgondelbewaffnung MG 151 —
  - s. L. Dv. T. 2109 K/Wa Beiheft 2
- 8 B Abwurfwaffenanlage
- 9 A Allgemeine Ausrüstung
- 9 B Elektrisches Bordnetz
  - Heft 1: Beschreibung
  - Heft 2: Schaltunterlagen
- 9 C Druckölanlage
- 9 D Bordfunkanlage
- 9 E Gerät und Sonderwerkzeug
- 10 Beförderung und Bruchbergung
- 11 Reparaturanweisung — s. D. (Luft) T. 2109/Rep.

Werkschrift 2109 K-4

Teil 1, 2, 3, 4, 5

# **Bf 109 K-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

**Teil 1: Rumpfwerk**

**Teil 2: Fahrwerk**

**Teil 3: Leitwerk**

**Teil 4: Steuerwerk**

**Teil 5: Tragwerk**

**(Stand Oktober 1944)**

Ausgabe November 1944

Oberkommando der Luftwaffe  
Chef der Technischen Luftrüstung  
Erprobungsstelle d. Lw. Rechlin

Rechlin, den 7. November 1944

E 2 Nr. 280533/44 (V)

Die Werkschrift 2109 K-4 Teil 1, 2, 3, 4 und 5  
„Bf 109 K-4 Flugzeug-Handbuch

Teil 1: Rumpfwerk  
Teil 2: Fahrwerk  
Teil 3: Leitwerk  
Teil 4: Steuerwerk  
Teil 5: Tragwerk

(Stand Oktober 1944) Ausgabe November 1944"  
der Firma Messerschmitt A.G. Augsburg wird hiermit genehmigt.

I.A.

M a n n s c h a t z

**Werkschrift 2109 K-4**

**Teil 1**

**Bf 109 K-4**

**Flugzeug-Handbuch**

**Teil 1**

**Rumpfwerk**

(Stand Oktober 1944)

Ausgabe November 1944

## Inhalt

	Seite
<b>I. Beschreibung</b>	107
<b>A. Rumpfaufteilung</b>	109
1. Rumpfvorderteil	109
2. Rumpfendteil	111
3. Windschutzaufbau	111
a. Windschutzaufbau-Vorderteil	111
b. Windschutzaufbau-Abwurftteil	111
4. Leitwerksträger	113
5. Rumpfboden und Flügel-Übergangsverkleidung	113
6. Rumpfeinrichtung	114
a. Führersitz	114
b. Panzerschutz	114
c. Regler für Be- und Entlüftung	115
<b>II. Ab- und Aufbau</b>	116
<b>A. Windschutzaufbau</b>	116
1. Windschutzaufbau-Abwurftteil	116
a. Abbau	116
b. Anbau	116
2. Windschutzaufbau-Vorderteil	120
a. Abbau	120
b. Anbau	120
3. Leitwerksträger	121
4. Rumpfboden und Flügel-Übergangsverkleidung	125
a. Rumpfboden	125
b. Tragflügel-Übergangsverkleidung	126
5. Rumpfeinrichtung	127
a. Führersitz	127
b. Panzerplatten	128
<b>III. Prüfung</b>	131

## Abbildungen

	Seite
Abb. 1: Rumpfaufteilung . . . . .	108
Abb. 2: Rumpfstirnwand . . . . .	109
Abb. 3: Abstützung der Stirnwand zum Holmträger . . . . .	110
Abb. 4: Anordnung des Windschutzaufbaues . . . . .	112
Abb. 5: Anordnung der Panzerplatten . . . . .	114
Abb. 6: Windschutzaufbau mit Abwurfvorrichtung (ohne Panzerung gezeichnet) . . . . .	117
Abb. 7: Anbau der Abwurfwelle . . . . .	119
Abb. 8: Anbau des Windschutzaufbau-Vorderteiles . . . . .	121
Abb. 9: Trennstellen zwischen Rumpfendspant und Leitwerksträger . . . . .	123
Abb. 10: Deckel und Verkleidungen auf Rumpfunterseite . . . . .	125
Abb. 11: Flügel-Übergangsverkleidung . . . . .	126
Abb. 12: Hintere Seilspannungsvorrichtung . . . . .	127
Abb. 13: Eingebauter Führersitz . . . . .	128
Abb. 14: Einbau der Kopfschutz-Panzerung . . . . .	129
Abb. 15: Verkleidung des Kraftstoffbehälterraumes . . . . .	130

## I. Beschreibung

Der Rumpf setzt sich aus dem Rumpfvorderteil, dem Rumpfendteil, dem Leitwerksträger und dem Windschutzaufbau zusammen (s. Abb. 1). Rumpfvorderteil und -endteil sind miteinander vernietet.

Das Rumpfvorderreil ist in üblicher Glattblechbauweise gefertigt und ist oben durch den abwerfbaren Windschutzaufbau abgedeckt. Den vorderen Abschluß des Rumpfvorderteiles bildet die Rumpfstirnwand.

Das Rumpfendteil ist in Schalenbauweise ausgeführt. Die Rumpfschale besteht aus zwei Halbschalen, die aus Halbschüssen zusammengesetzt sind. Zur Versteifung dienen angebördelte Spanten und die mit der Rumpfchale vernieteten Längsprofile.

Den hinteren Abschluß des Rumpfes bildet der Leitwerksträger, auf dem das Höhen- und Seitenleitwerk gelagert bzw. befestigt ist. Der Leitwerksträger ist mit dem Rumpfendspant verschraubt.

## I. Beschreibung

Der Rumpf setzt sich aus dem Rumpfvorderteil, dem Rumpfendteil, dem Leitwerksträger und dem Windschutzaufbau zusammen (s. Abb. 1). Rumpfvorderteil und -endteil sind miteinander vernietet.

Das Rumpfvorderteil ist in üblicher Glattblechbauweise gefertigt und ist oben durch den abwerfbaren Windschutzaufbau abgedeckt. Den vorderen Abschluß des Rumpfvorderteiles bildet die Rumpfstirnwand.

Das Rumpfendteil ist in Schalenbauweise ausgeführt. Die Rumpfschale besteht aus zwei Halbschalen, die aus Halbschüssen zusammengesetzt sind. Zur Versteifung dienen angebördelte Spanten und die mit der Rumpfschale vernieteten Längsprofile.

Den hinteren Abschluß des Rumpfes bildet der Leitwerksträger, auf dem das Höhen- und Seitenleitwerk gelagert bzw. befestigt ist. Der Leitwerksträger ist mit dem Rumpfendspant verschraubt.

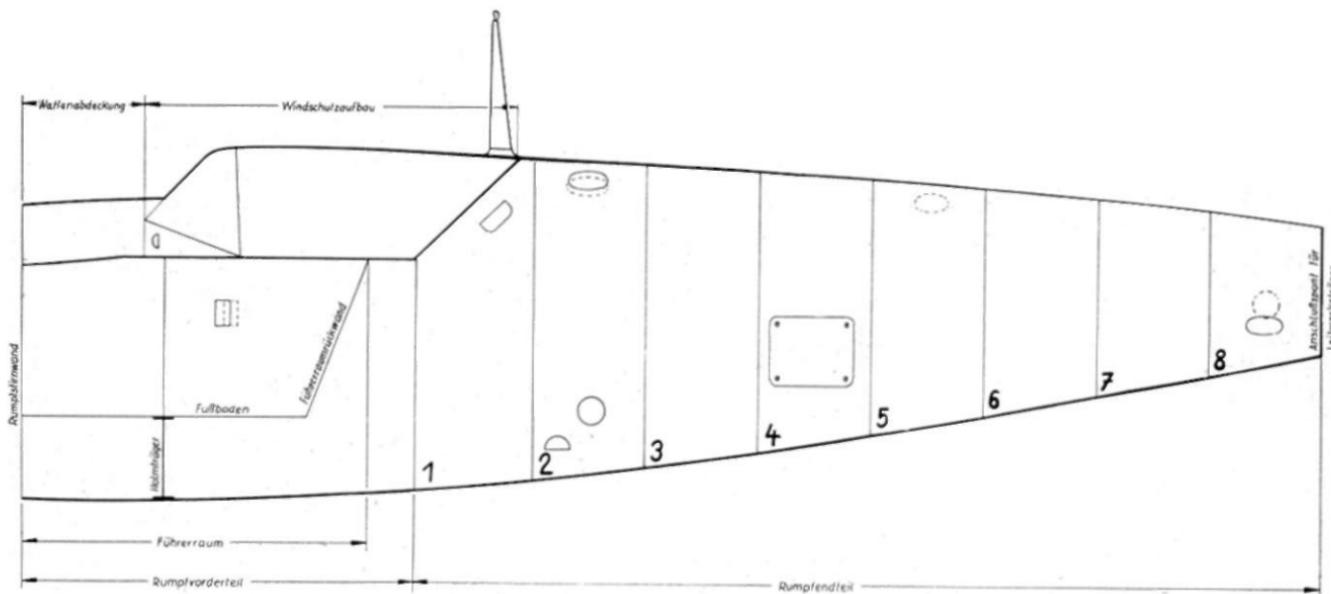


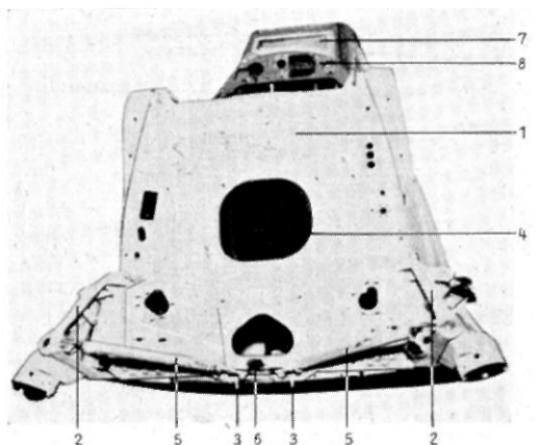
Abb. 1: Rumpfaufteilung

16/109

## A. Rumpfaufteilung

### 1. Rumpfvorderteil

Das Rumpfvorderteil ist oben durch den abwerfbaren Windschutzaufbau abgedeckt. Alle aus dem Führerraum herausgeführten Steuerungsteile und Bediengestänge sind an den Durchtrittsstellen in Führungen gehalten.

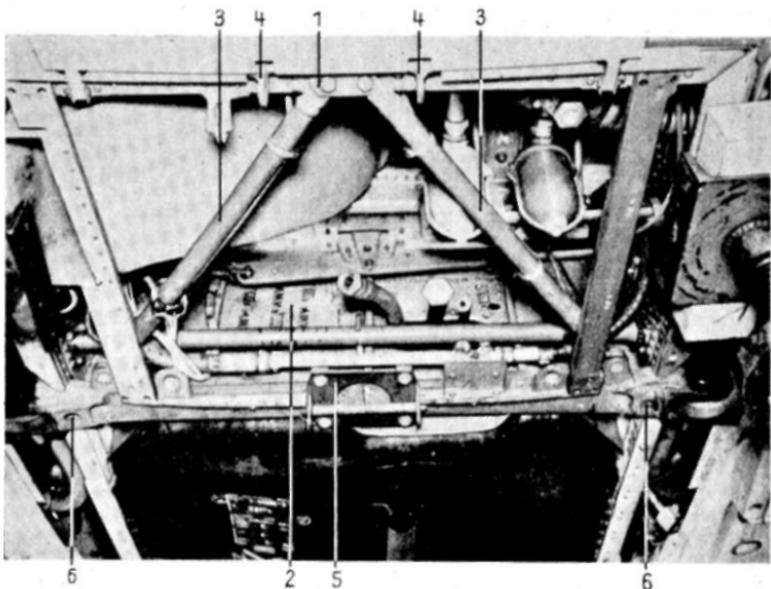


- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 Rumpfstirnwand                                  | 5 Abstützstreben                |
| 2 Federbeinlager                                  | 6 Anschlußbucht für Stützstrebe |
| 3 Vorderer Beschlag für Zusatz-Kraftstoffbehälter | 7 Windschutzaufbau-Vorderteil   |
| 4 Ausschnitt für Motorwaffe                       | 8 Gerätebretträger              |

Abb. 2: Rumpfstirnwand

Die Rumpfstirnwand bildet den vorderen Abschluß des Rumpfvorder- teiles und ist mit den Rumpfseitenwänden über Winkel vernietet (Abb. 2). Die Mitte der Stirwandunterkante ist gegen den Holmträger durch zwei Rohrstreben abgestützt (Abb. 3). Dieser Knotenpunkt dient zur Abstützung der Fahrwerksböcke (Federbeinlager) (Abb. 2). An der Stirwandunterkante und dem Holmträger sind Beschläge zur Aufhängung des Trägers des abwerfbaren Kraftstoffbehälters (s. Teil 7 A) bzw. zum Aufhängen von Schloß ETC 500/IXb oder Einheitsschloß 503 angeordnet (Abb. 3).

Vor dem Gerätebrett ist das Rumpfvorderteil oben durch eine Geräte- abdeckung abgeschlossen. Die Geräteabdeckung ist mit dem nicht abwerf- baren Teil des Windschutzaufbaues (Windschutzaufbau-Vorderteil) ver- nietet und mit der Rumpfdecke verschraubt.



1 Stirnwanduntergurt  
 2 Holmträger  
 3 Abstützstreben  
 4 Vorderer Beschlag für Träger-  
 aufhängung  
 5 Hinterer Beschlag für Träger-  
 aufhängung  
 6 Aufbockpfanne

Abb. 3: Abstützung der Stirnwand zum Holmträger  
(gegen Flugrichtung gesehen)

Vor der Rumpfstirnwand ist ein Vollgurtkasten zur Aufnahme der Munition für die MG 131 angeordnet. An dem Vollgurtkasten sind verschiedene Durchführungen und Halterungen angeordnet.

Der untere Abschluß des Rumpfvorderteiles wird durch den Rumpfboden, der ausschließlich aus abnehmbaren Deckeln und Klappen besteht und der Übergang zu den Flügeln durch die Flügelübergangsverkleidungen gebildet.

Das Rumpfvorderteil umfaßt im wesentlichen den Führerraum. Vorne im Führerraum ist das Gerätebrett angeordnet. Unter und hinter dem Führerraum liegt der Raum für den Kraftstoffbehälter. Hinter dem Führerraum oben ist ein mit einer Klappe verschlossener Raum angeordnet, der zur Aufnahme des Zünderbatteriekastens (s. Teil 8 B) dient und durch den Kopf des Kraftstoff-Zusatzbehälters und nach Abnehmen eines Deckels in der Rumpfdecke auch die Armaturen auf dem Kraftstoffbehälter zugänglich sind (Abb. 7).

Quer durch das Rumpfvorderteil läuft der Holmträger, der zum Anschluß der Flügelholme dient. Der Holmträger ist über Anschlußlaschen mit den Rumpfseitenwänden vernietet.

In Höhe des Holmträgerobergurtes ist der Fußboden angeordnet, der unmittelbar mit dem Holmträger und über Winkelprofile mit den Rumpfseitenwänden verschraubt ist.

Hinter der Rumpfstirnwand ist mit dieser und dem Fußboden verschraubt der Gurtkasten für die MK 108 untergebracht.

Der hintere Abschluß des Führerraumes wird durch die Führerraumrückwand gebildet, an der auch der Führersitz gelagert ist.

## 2. Rumpfendteil

Die beiden Schalen des Rumpfendteiles sind oben und unten durch Stoßprofile und Spanntaschen miteinander vernietet. Zur Versteifung dienen die mit der Rumpfschale und teilweise mit dem Rumpfvorderteil vernieteten Längsprofile.

Auf der linken Seite des Rumpfendteiles ist im Rumpfteil 4 ein Mannloch angeordnet, von dem aus Geräte der Bordfunkanlage, der Mutterkompaß sowie der Sammler zugänglich sind. Das Mannloch ist durch einen mit Schnellverschlüssen versehenen Rüstdeckel abgedeckt.

## 3. Windschutzaufbau

Der Windschutzaufbau besteht aus dem festen Windschutzaufbau-Vorderteil mit Geräteabdeckung und dem aufklappbaren und im Notfall abwerfbaren Windschutzaufbau-Abwurftteil.

Windschutzaufbau-Vorderteil und -Abwurftteil bestehen im wesentlichen aus Rohr-Rahmengerüsten und die eingesetzten Scheiben aus Plexiglas bzw. aus Sicherheitsglas (Si-Gla).

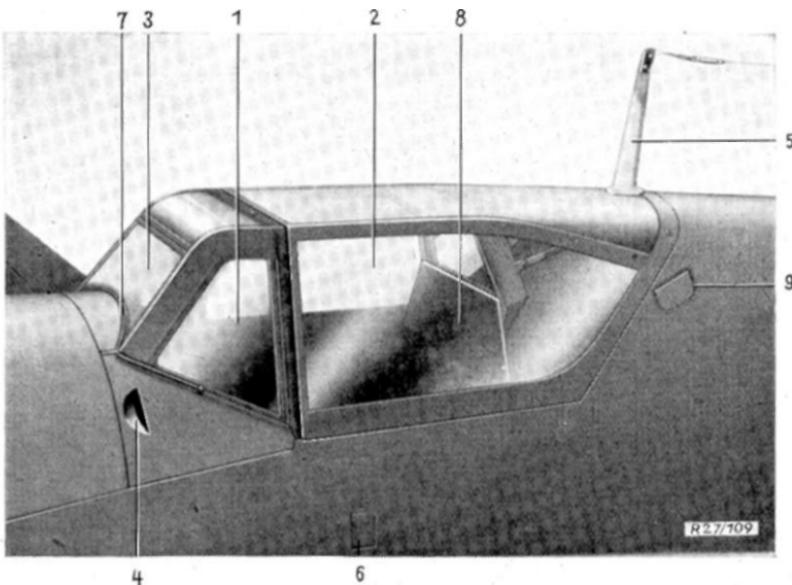
### a. Windschutzaufbau-Vorderteil

Das Windschutzaufbau-Vorderteil ist mit der Geräteabdeckung vernietet und auf der Rumpfdecke befestigt. Es besteht aus einer Frontscheibe, einer gewölbten Dachscheibe sowie den beiden Seitenscheiben.

Zur Sicherung des Flugzeugführers gegen Beschuß von vorne ist die Frontscheibe als Panzerscheibe ausgeführt. Die Panzerscheibe und die Seitenscheiben werden zum Schutz gegen Vereisen und Beschlagen elektrisch beheizt und sind zum Zwecke der Reinigung von Öl, Schmutz und Staub mit einer Kraftstoff-Scheibenspülwanne versehen (s. Teil 9 A).

### b. Windschutzaufbau-Abwurftteil

Das Windschutzaufbau-Abwurftteil dient als Einstiegklappe, ist nach rechts aufklappbar und durch Notauslösung abwerfbar. Im aufgeklappten Zustand wird das Windschutzaufbau-Abwurftteil durch ein Fangseil gehalten. Das Fangseil ist mit der Zunge der Abwurfwelle gehalten (s. Abb. 6).



- 1 Windschutzaufbau-Vorderteil  
 2 Windschutzaufbau-Abwurftteil  
 3 Panzersichtscheiben  
 4 Hutze für Führerraumbelüftung  
 5 Antennenmast

- 6 Klappe für Führerraumentlüftung  
 7 Sprührohr für Stirnscheibenreinigung  
 8 Gallandpanzer  
 9 Eingriff

Abb. 4: Anordnung des Windschutzaufbaues

Durch den links am Abwurfteil angeordneten Hebel wird dieses im geschlossenen Zustand verriegelt. Der Handhebel zum Ver- bzw. Entriegeln des Abwurfteiles ist gleichzeitig mit dem Antennenseil verbunden. Bei zurückgelegtem Hebel wird die Antenne entspannt, so daß das Abwurfteil leicht aufzuklappen ist (s. Abb. 6).

Zum Schutze gegen Vereisen und Beschlagen ist für den hinteren Teil des Abwurfteiles eine Warmluftspülung eingebaut (s. Teil 9 A).

Das Windschutzaufbau-Abwurftteil kann im Notfall oder bei Abbau des Abwurfteiles durch Betätigen des auf der Rumpfdecke links vorne angeordneten Notzuggriffes abgeworfen bzw. abgehoben werden. Durch Betätigen (kräftig ziehen) des Notwurfgriffes wird durch den an der Abwurfwelle befindlichen Hebel die Verriegelung gelöst und das Windschutzaufbau-Abwurftteil nach oben abgehoben. Das Abwurfteil wird sodann durch den Fahrtwind zusammen mit dem Antennenmast weggerissen.

Der Vorgang bei der Auslösung ist folgender (s. Abb. 7):

Die Abwurfwelle ist so eingebaut, daß die in den Wellenköpfen eingearbeiteten Aufnahmeschlitzte für die Verriegelungszapfen am Wind-

schutzaufbau-Abwurftteil nach vorn gerichtet sind. Bei geschlossenem Abwurftteil liegt auch der über den Verriegelungshebel und einen Zahnstangentrieb betätigte hintere Zapfen auf der linken Seite des Abwurfhebels in dem Aufnahmeschlitz am linken Wellenkopf. Die Abwurfwelle wird durch eine unter Federspannung an dem Auslösehebel anliegende Sperrklinke in dieser Stellung festgehalten.

Durch Ziehen des Notwurfgriffes von dem über eine Umlenkrolle ein Seilzug zum Auslösehebel führt, wird nach kurzem Leerweg durch den Auslösehebel ein an der Mitnehmerhülse angeordneter Mitnehmerstift erfaßt, wodurch die Abwurfwelle so gedreht wird, daß die Aufnahmeschlitzte an den Wellenköpfen nach oben zu liegen kommen. Damit wird das Abwurftteil nach oben gehoben und gleichzeitig kommen die hinteren Aufnahmезapfen des Abwurftteiles außer Eingriff.

#### 4. Leitwerksträger

Der Leitwerksträger ist mit dem Rumpfendspant verschraubt und sowohl mit als auch ohne Leitwerk abnehmbar (Abb. 9). An dem Leitwerksträger ist die Seitenflosse durch Verschraubung starr befestigt und die Höhenflosse schwenkbar gelagert. Im Innern des Leitwerksträgers ist die Umlenkung für die Seitensteuerung (s. Teil 4) gelagert. Der Leitwerksträger dient auch zur Aufnahme des eingeschwenkten Spornes. Der Raum zur Aufnahme des Spornes ist bei eingezogenem Sporn durch Spornklappen abgedeckt (s. Teil 2).

#### 5. Rumpfboden und Flügel-Übergangsverkleidung

Der Rumpfboden besteht aus mehreren abnehmbaren Verkleidungsblechen und Rüstdeckeln (Abb. 10). Der Rumpfboden unter dem Kraftstoffbehälterraum ist mit Senkschrauben-befestigt. Die in dem Bodenblech angeordneten Klappen dienen als Zugang für die Befestigung des Seiles der Flügel-Übergangsverkleidung und für die an Rippe 1 angeordneten Geräte.

Außerdem sind in dem Bodenblech die Verkleidungen der unteren Flügelanschlußbolzen angeordnet. Die Zwischenbleche dienen zusammen mit dem Deckel zur Abdeckung des Rumpfausschnittes. Die Rüstklappe ist am Stirnwanduntergurt schwenkbar gelagert. Den Übergang zwischen Rumpf, Triebwerksverkleidung und den Flügelnasen bilden die beiden Übergangsverkleidungen. Die äußeren Kanten der bis zum Flügel reichen den Verkleidungen sind durch Deckstreifen abgedeckt. In den Deckeln sind Ausweröffnungen für das Leergut der Munition für MG 131 und MK 108 angeordnet.

Als Übergang zwischen Rumpf und der Oberseite der Flügel dienen die Flügel-Übergangsverkleidungen, die mittels Drahtseil an den Rumpfseitenwänden befestigt sind (Abb. 11 und 12). Die Seile werden über Haken an den Verkleidungen und Rollen an den Rumpfseitenwänden geführt. Außerdem ist das hintere Ende jeder Verkleidung mittels Schraubverschluß an einem Steg der Rumpfseitenwand befestigt.

## 6. Rumpfeinrichtung

### a. Führersitz

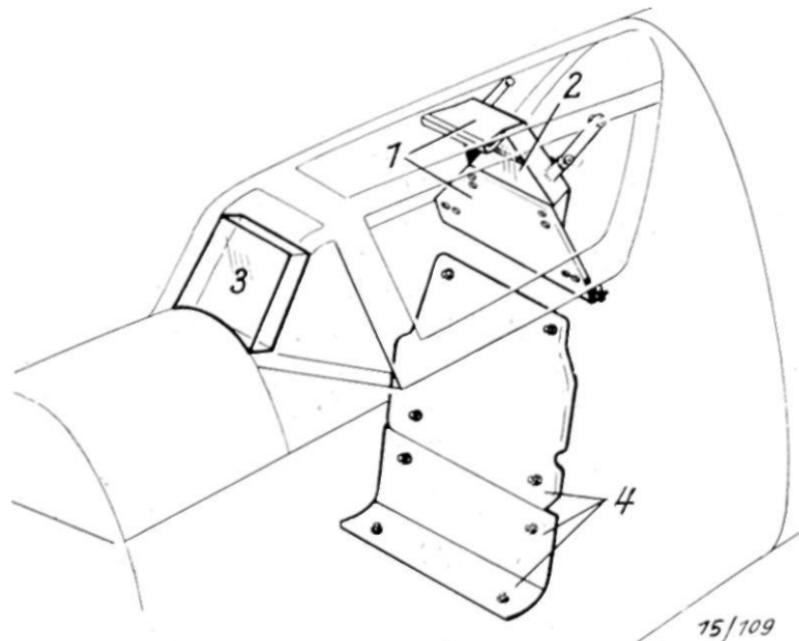
Der Führersitz besteht aus der am Boden in der Höhe einstellbaren Sitzwanne aus Sperrholz und dem an der Führerraum-Rückwand befestigten Rückenblech. Die Rückengurte sind in den an der Führerraum-Rückwand angeschraubten Bügeln gehaltert (s. Abb. 13).

### b. Panzerschutz

Zum Schutz des Flugzeugführers sind an folgenden Stellen des Rumpfes Panzerplatten eingebaut (Abb. 5).

An der Führerraum-Rückwand sind Panzerplatten angebaut, welche vom Kraftstoff-Behälterraum aus zugänglich sind (Abb. 15).

Im hinteren Teil des Windschutzaufbau-Abwurftes ist ein Gallandpanzer eingebaut. Dieser besteht aus einer Panzerplatte, die unten über Profile mit dem Windschutzaufbau-Abwurftteil verbunden ist und einer hieran nach oben anschließenden Panzerscheibe, die sowohl mit der Panzerplatte als auch mit dem oberen Rahmen des Abwurftes verbunden ist. An der Oberkante der Panzerscheibe ist außerdem noch eine waagerecht verlaufende und mit Kopfschutz versehene Panzerplatte angeschraubt.



1 Kopfschutz-Panzerplatten  
2 Kopfschutz-Panzerscheibe

3 Panzersichtscheibe  
4 Rückenschutz

Abb. 5: Anordnung der Panzerplatten

Zum Schutz gegen Beschuß von vorn ist die Frontscheibe im Kabinenaufbau-Vorderteil als Panzersichtscheibe ausgebildet.

**c. Regler für Be- und Entlüftung**

Für die Belüftung des Führerraumes ist in die linke Geräteabdeckung ein Belüftungsregler und an beiden Rumpfseitenwänden je eine Entlüftungsklappe eingebaut.

Weiteres über Rumpfeinrichtung siehe Teil 9 A.

besuchen Sie unsere Seite auf [www.cockpitinstrumente.de](http://www.cockpitinstrumente.de)

## II. Ab- und Aufbau

### A. Windschutzaufbau

#### 1. Windschutzaufbau-Abwurftteil

##### a. Abbau

Der Abbau des Windschutzaufbau-Abwurftteiles erfolgt durch zwei Mann. Antenne am Karabinerhaken lösen. Abwurftteil öffnen. Ein Mann begibt sich in den Führerraum, während der andere vom rechten Flügel aus das geöffnete Abwurftteil festhält. Der im Führerraum befindliche Mann zieht den Kabinennotzughebel, wodurch der Abwurftteil aus der hinteren Lagerstelle nach oben gedrückt wird und aus der Verriegelung frei wird. Gleichzeitig wird durch die Zunge an der Abwurfwelle das Fangseil freigegeben.

Zum Ausbau der Abwurfwelle ist zunächst das Seil am Auslösehebel der Welle zu lösen. Nach Abbau des Führungsbügels und der Wellenlager kann die Welle abgenommen werden (Abb. 7).

Der Auslösezug ist zusammen mit der Griffführung von der Rumpfdecke abzubauen.

##### b. Anbau

Der Einbau der Abwurfwelle ist aus Abb. 7 ersichtlich. Die Welle ist zuvor auf der Werkbank einbaufertig herzurichten; dabei auf richtige Lage der Mitnehmerhülse zu den Wellenköpfen achten. Der Stift an der Mitnehmerhülse muß bei eingebauter Welle unten liegen.

Bei eingebautem Notzuggriff Seilzug an den Auslösehebel anschließen.

Durch Betätigen des Notzuggriffes Abwurfwelle in die Auslösestellung bringen. Abwurftteil vom rechten Flügel her in aufgeklappter Stellung zuerst mit den vorderen Zapfen in die Bohrung des Windschutzaufbau-Vorderteils einführen, dann mit dem hinteren Zapfen in den Schlitz am Kopf der Abwurfwelle einsetzen. Fangseil um die Anschlußzunge an der Welle legen. Auslösezug loslassen und Abwurftteil herunterdrücken. Antenne einhängen.

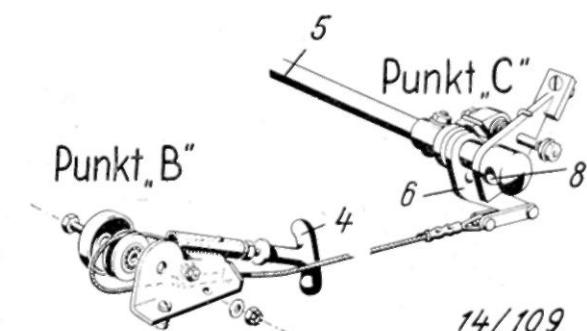
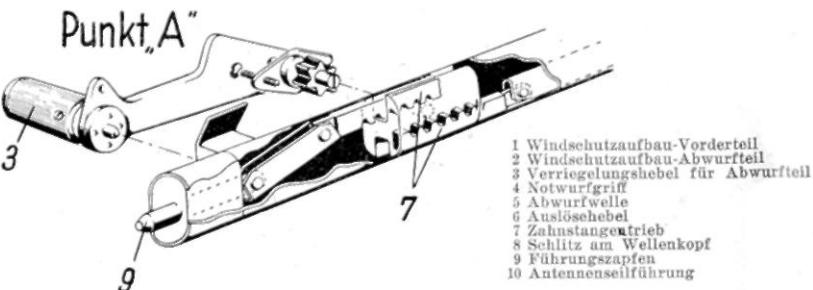
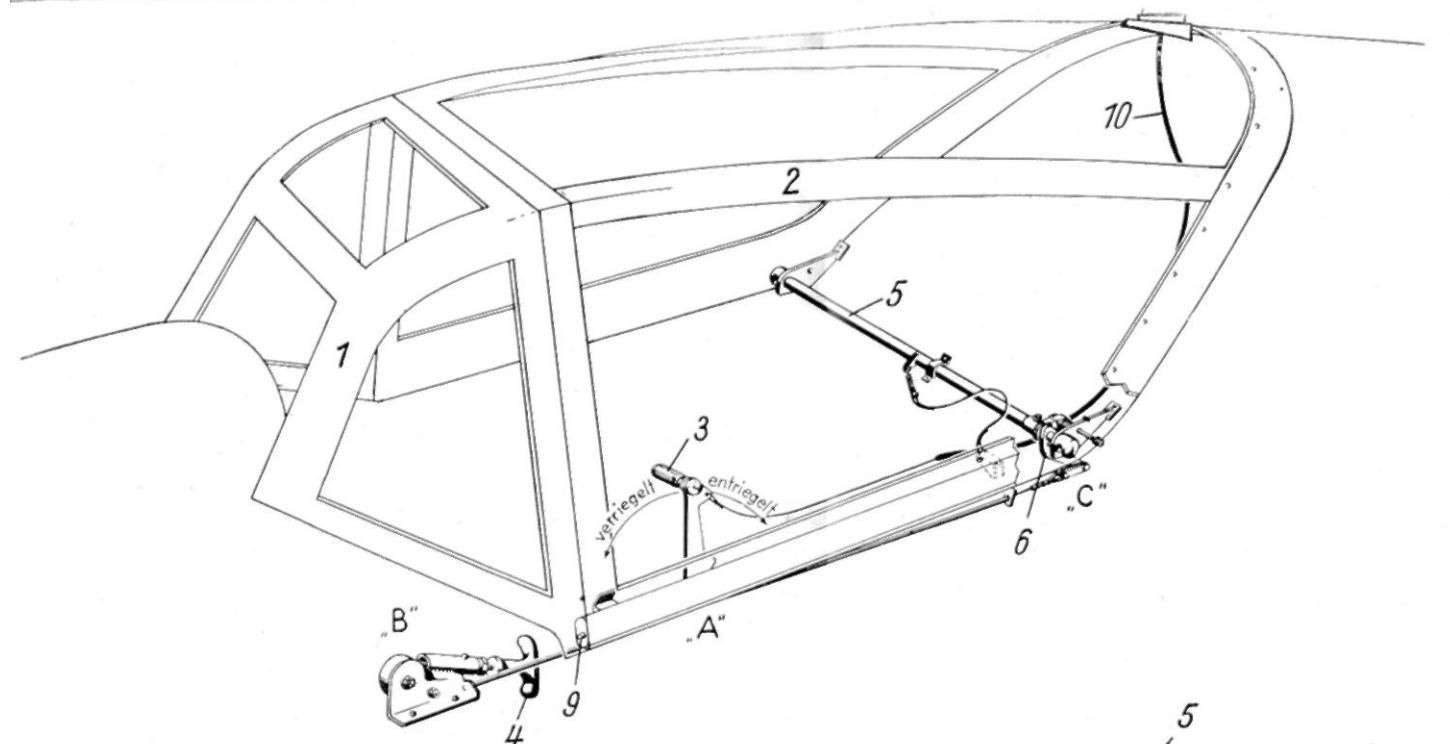
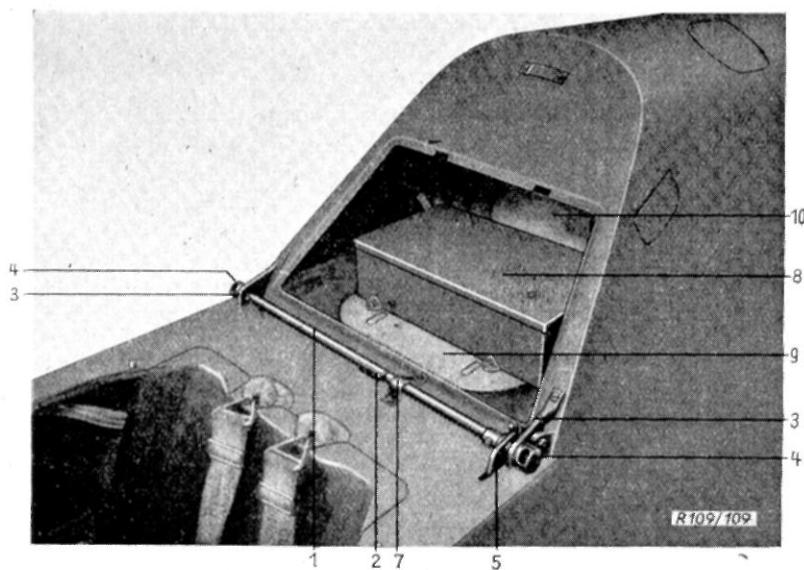


Abb. 6: Windschutzaufbau mit Abwurfvorrichtung  
(ohne Panzerung gezeichnet)



- 1 Abwurfwelle
- 2 Zunge für Fangseil
- 3 Wellenlager
- 4 Wellenkopf mit Aufnahmeschlitz
- 5 Auslösehebel
- 6 Sperrklinke
- 7 Führungsbügel
- 8 Zünderbatteriekasten
- 9 Deckel über Kraftstoffbehälter
- 10 Zusatz-Kraftstoffbehälter 1
- 11 Mitnehmerhülse
- 12 Stahlschraube M 5

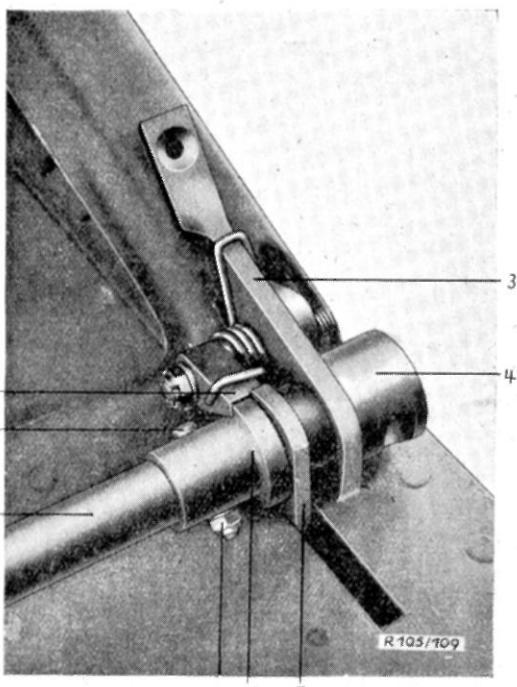


Abb. 7:  
Anbau der Abwurfwelle

## 2. Windschutzaufbau-Vorderteil

### a. Abbau

Das Windschutzaufbau-Vorderteil wird zusammen mit den Geräteabdeckungen nach Abbau des Windschutzaufbau-Abwurftailes wie folgt abgebaut:

Waffenabdeckung über der Rumpfdecke nach Öffnen der Schnellverschlüsse abnehmen.

An der Geräteabdeckung den Geräteträger und die ADSK für die Bewaffnung abbauen. Die Leitung für die Scheibenspülwanlage abnehmen und sämtliche Durchführungen an den nächstgelegenen Trennstellen lösen.

Geräteabdeckung links und rechts von den Rumpfobergurten und von der Rumpfdecke abbauen.

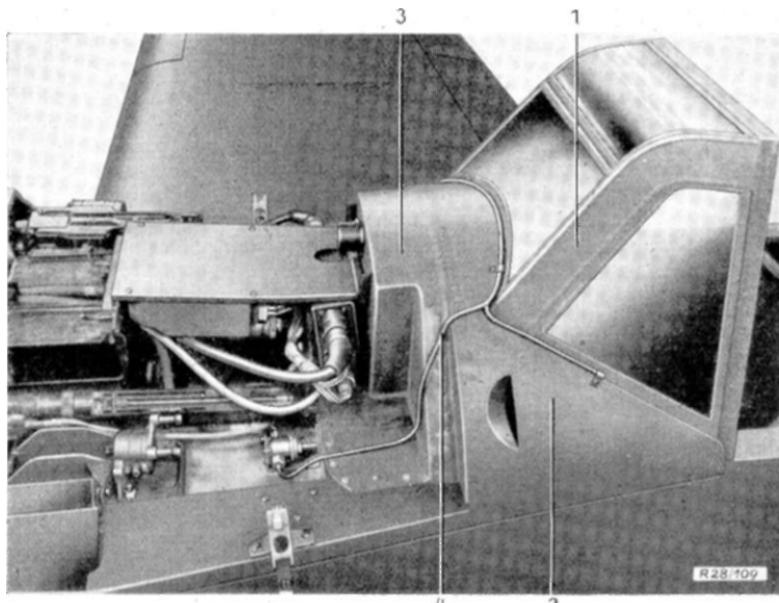
Im Führerraum das Gerätebrett vom Gerätebrett-Träger lösen. Auf Rückseite des Gerätebrett-Trägers sämtliche Leitungen von den Geräten lösen.

Nach Lösen der Befestigungsschrauben am Rumpfobergurt und an der Rumpfdecke kann dann das Windschutzaufbau-Vorderteil zusammen mit den Geräteabdeckungen und dem Gerätebrett-Träger abgenommen werden.

Bei beschädigten Sichtscheiben in Windschutzaufbau-Vorderteil werden diese ausgewechselt. Dazu sind die Rahmenleisten abzunehmen und die auszuwechselnden Scheiben durch neue zu ersetzen. Die auszuwechselnde Panzersichtscheibe ist ebenfalls nach Abnehmen der Rahmenleisten zu entfernen.

### b. Anbau

Der Anbau des Windschutzaufbau-Vorderteiles erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge des Abbaues.



Windschutzaufbau-Vorderteil  
1 Linke Geräteabdeckung  
2 Geräteabdeckung

4 Leitung für  
Kraftstoffscheibenpülzung

**Abb. 8: Anbau des Windschutzaufbau-Vorderteiles**

### **3. Leitwerksträger**

Vor Abbau des Leitwerksträgers ist das Flugzeug aufzubocken (siehe Teil 0 Beiheft 1).

Der Leitwerksträger kann sowohl mit angebautem als auch mit abgebautem Leitwerk abgebaut werden (Abb. 9).

Bei angebautem Leitwerk ist zunächst die Abdeckung vor der Seitenflosse (s. Teil 3) abzunehmen.

Dann die Handlochdeckel im Rumpfteil 8 öffnen.

Der Sporn sowie die zum Sporn gehörenden Teile (Spornraumklappen) brauchen nicht ab- bzw. ausgebaut werden.

Höhenruderstoßstange am Zwischenhebel trennen und (bei abgebautem Leitwerk) Stoßstange nach oben aus dem Leitwerksträger herausnehmen. Die Schäkel der Seitensteuerdrähte an den Schwinghebeln im Leitwerksträger lösen, die Schäkel von den Steuerdrähten abbauen und die Leitung für das Hecklicht an der Lüsterklemme trennen.

Bei angebautem Leitwerk ist außerdem noch die Höhenflossenverstellspindel am Gleitbahnhebel (s. Teil 5) zu lösen.

Vom Spornradraum im Leitwerksträger her die Schraubverbindungen zwischen Rumpfendspant und Leitwerksträger lösen. Bei dieser Arbeit ist unter allen Umständen der Leitwerksträger von Hand abzustützen. Auf Beilagen achten! Lüsterklemme vom Spant des Leitwerksträgers abschrauben, dann Leitwerksträger vorsichtig von den Anschlußbolzen nach hinten abziehen. Auf die Anschlußbolzen, mit welchen gleichzeitig die Hebelbrücke am Rumpfendspant befestigt wird, Muttern wieder aufschrauben und die Schäkel wieder an die Steuerdrähte anbringen.

Der Anbau des Leitwerksträgers ist sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau vorzunehmen.

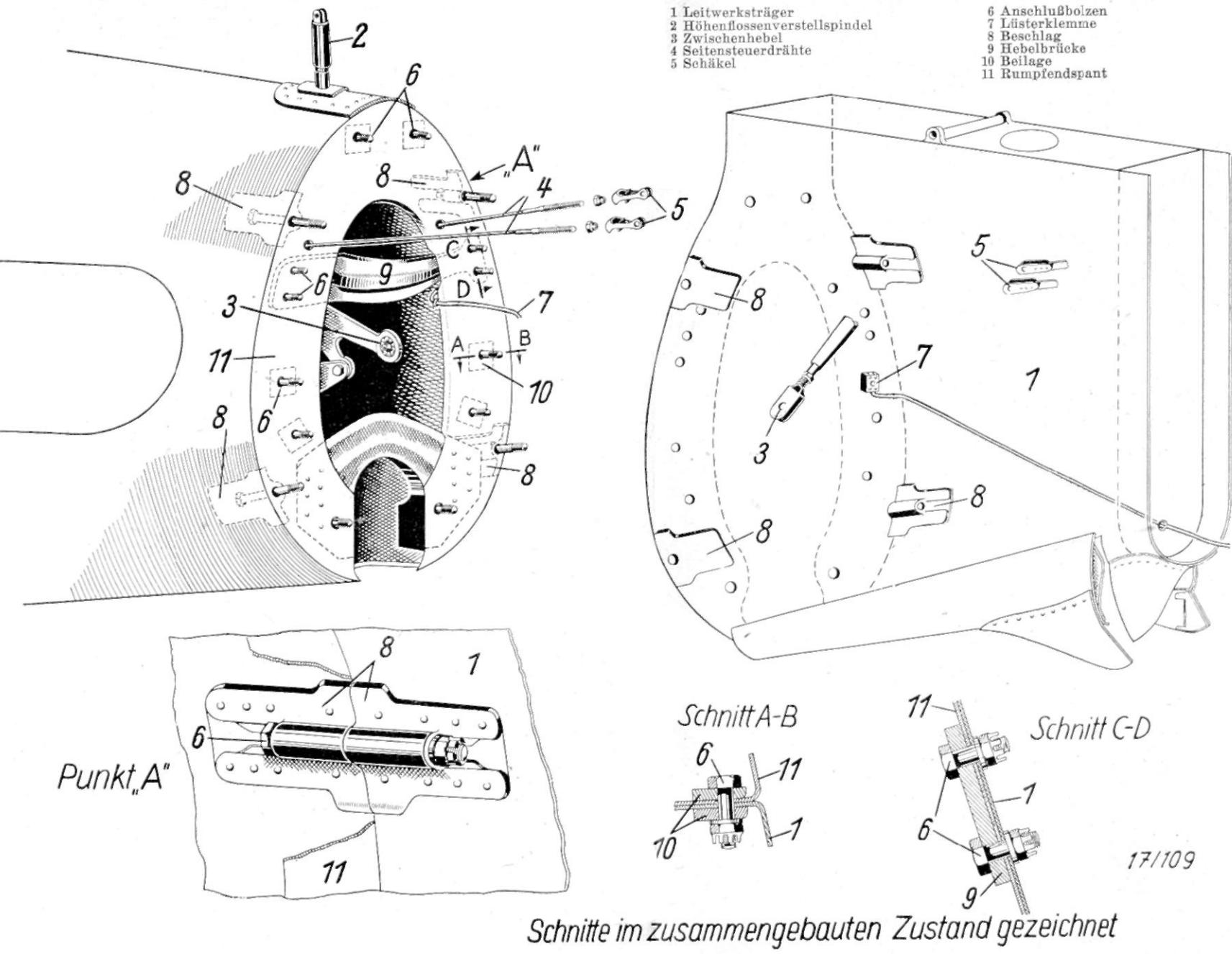


Abb. 9: Trennstellen zwischen Rumpfendspannt und Leitwerksträger

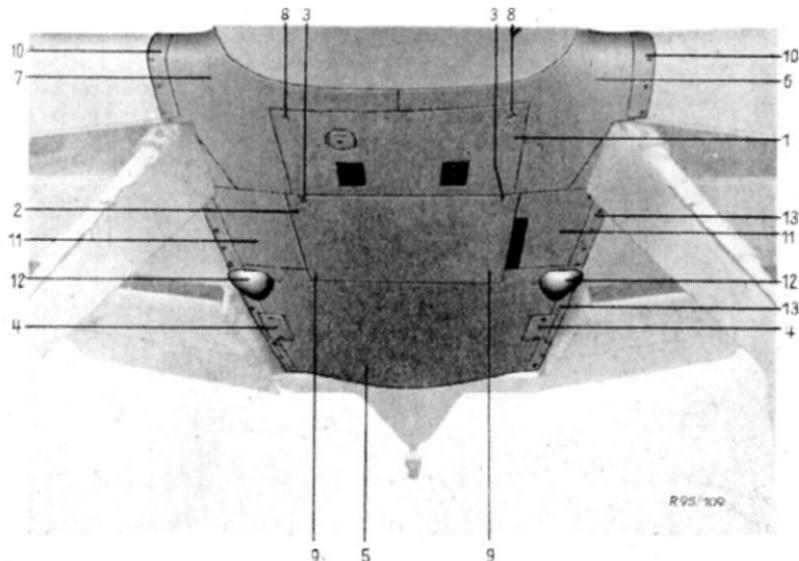
#### 4. Rumpfboden und Flügel-Übergangsverkleidung

##### a. Rumpfboden

Der Rumpfboden ist wie folgt abzubauen (Abb. 10):

Zunächst auf der RumpfUnterseite die Deckstreifen abnehmen und die Rüstklappe öffnen. Dann unten die beiden ineinanderreibenden Übergangsverkleidungen und Zwischenbleche abnehmen. Jetzt den Deckel nach Lösen der Schnellverschlüsse nach hinten aus den Lagerungen ziehen. Die Rüstklappe kann nach Herausnehmen der Lagerbolzen abgenommen werden.

Vor dem Abbauen des Rumpfbodens unter dem Kraftstoffbehälter ist der Kraftstoffbehälter zu entleeren (s. Teil 7 A). Nach Lösen sämtlicher Senkschrauben kann der Rumpfboden mit der zum Schutze des Kraftstoffbehälters zwischen Boden und Kraftstoffbehälter gelegten Holzzwischenlage abgenommen werden. Kraftstoffbehälter dann sogleich durch einen Bock mit aufgelegtem Brett abstützen.



- 1 Rüstklappe
- 2 Deckel im Rumpfboden
- 3 Lagerzapfen
- 4 Seitliche Klappen
- 5 Rumpfboden unter Kraftstoffbehälterraum
- 6 Linke Übergangsverkleidung
- 7 Rechte Übergangsverkleidung

- 8 Schnellverschlüsse (Schraubverschlüsse)
- 9 Schnellverschlüsse (Schraubverschlüsse)
- 10 Deckstreifen
- 11 Zwischenbleche
- 12 Verkleidung der unteren Tragflächenanschlußbesehläge
- 13 Deckstreifen

Abb. 10: Deckel und Verkleidungen auf Rumpfunterseite

Anmerkung: Der Rumpfboden braucht nur zum Ausbau des Kraftstoffbehälters ausgebaut werden.

Der Anbau des Rumpfbodens erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau.

### b. Tragflügel-Übergangsverkleidung

Am Auslauf der Übergangsverkleidung den Schraubverschluß lösen. Von unten her die Spannschraube des hinteren Spannschlosses durch Aufdrehen der Rändelmutter so weit verlängern, daß das Drahtseil aus dem Anschlußschäkel des Spannschlosses herausgenommen werden kann (Abb. 12). Die Spannschraube ist bei abgebautem Rumpfboden durch den Spalt zwischen Rumpf und Flügel und bei angebautem Rumpfboden durch die seitlichen Klappen im Rumpfboden zugänglich. Übergangsverkleidung etwas anheben, das Drahtseil von den Seilrollen ablegen, den Karabinerhaken am vorderen Spannschloß öffnen und die Verkleidung mit dem Drahtseil abnehmen (Abb. 11).

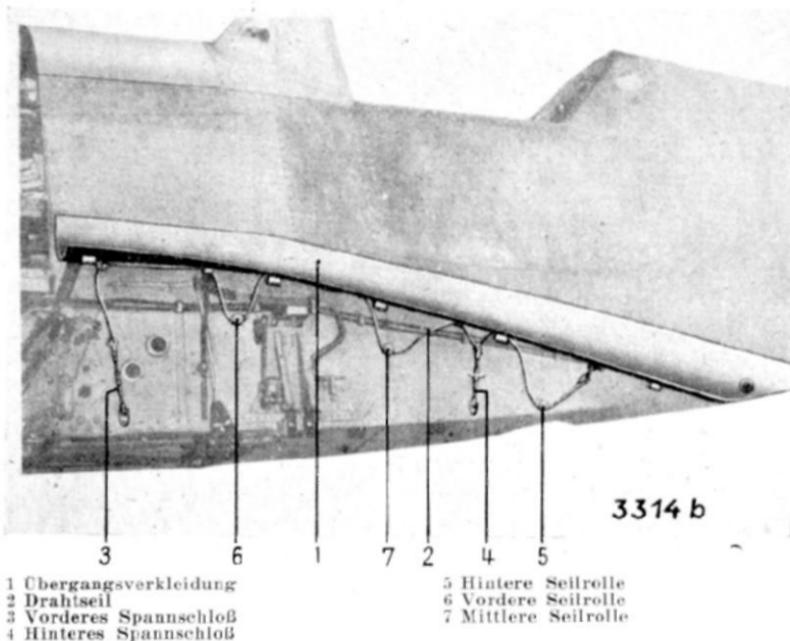
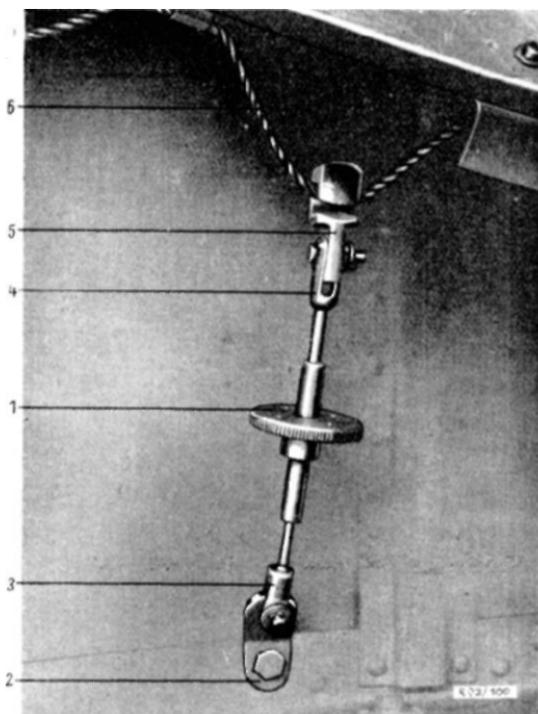


Abb. 11: Flügel-Übergangsverkleidung

Der Anbau der Übergangsverkleidung ist nach Anbau der Flügel und Verbindung aller Leitungen und Gestänge der Rumpf- und Flügeleinbauten miteinander sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau vorzunehmen.



1 Rändelmutter  
2 Winkel  
3 Spannschraube

4 Spannschraube  
5 Anschlußschäkel  
6 Drahtseil

Abb. 12: Hintere Seilspannungsvorrichtung

Beim Spannen des Seiles ist darauf zu achten, daß die Übergangsverkleidung sowohl am Rumpf als auch am Flügel überall fest anliegt.

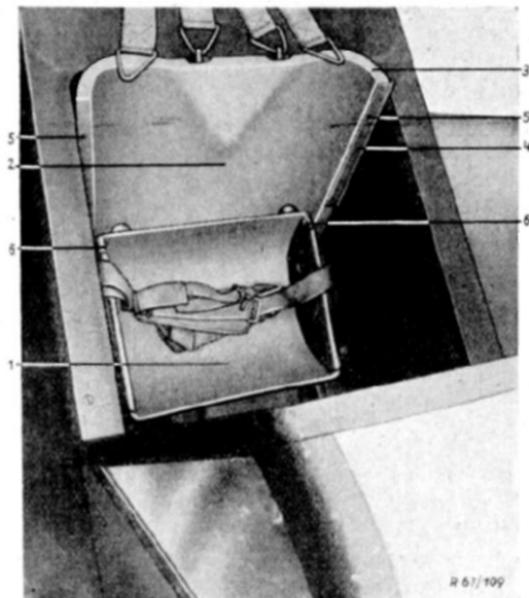
## 5. Rumpfeinrichtung

### a. Führersitz

Erst Sitzwanne, dann Rückenblech nach Lösen der Schraube ausbauen.

Führersitz entrostet und nach oben aus den Führungen herausziehen. Das Rückenblech kann nach Lösen der Befestigungsschrauben abgenommen werden.

Einbau des Führersitzes nach Fettten der Sitzführung in umgekehrter Reihenfolge.



1 Sitzwanne  
 2 Rückenblech  
 3 Bördelrand  
 4 Abdeckblech  
 5 Schrauben  
 6 Schrauben

Abb. 13: Eingegebauter Führersitz

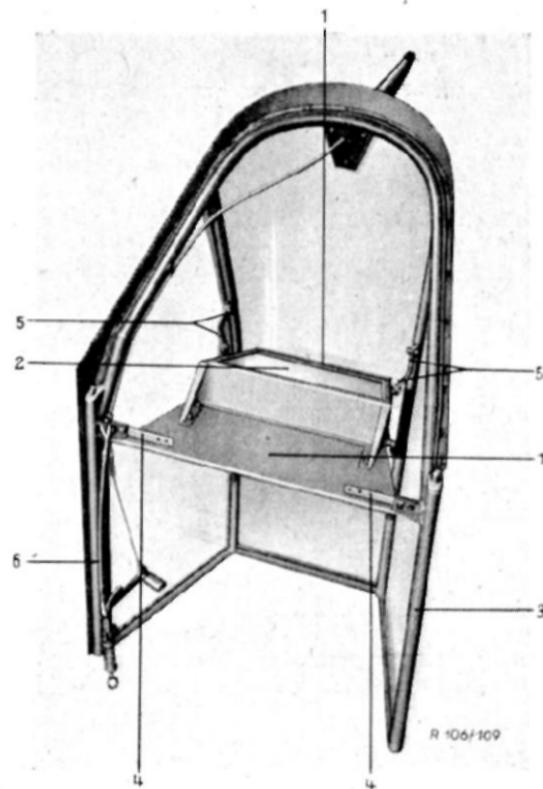
### b. Panzerplatten

Der Ausbau der Kopfschutz Panzerung am Windschutzaufbau-Abwurftteil erfolgt am zweckmäßigsten bei ubgebautem und auf der Werkbank abgestelltem Abwurftteil (s. unter II. A. 1.).

Der Ausbau der Panzerplatte sowie der Panzerscheibe im Windschutzaufbau-Abwurftteil ist nach Lösen der Schraubverbindungen an den Befestigungswinkeln bzw. -laschen ohne Schwierigkeiten durchzuführen.

Dabei kann sowohl die Panzerscheibe als auch die Panzerplatte einzeln für sich oder die gesamte Panzerung zusammen ausgebaut werden. Hierzu sind stets die Befestigungen am Rohrgerüst zu lösen.

Beim Einbau der Kopfschutz-Panzerung sind Platte und Scheibe zuvor auf der Werkbank zusammenzubauen.

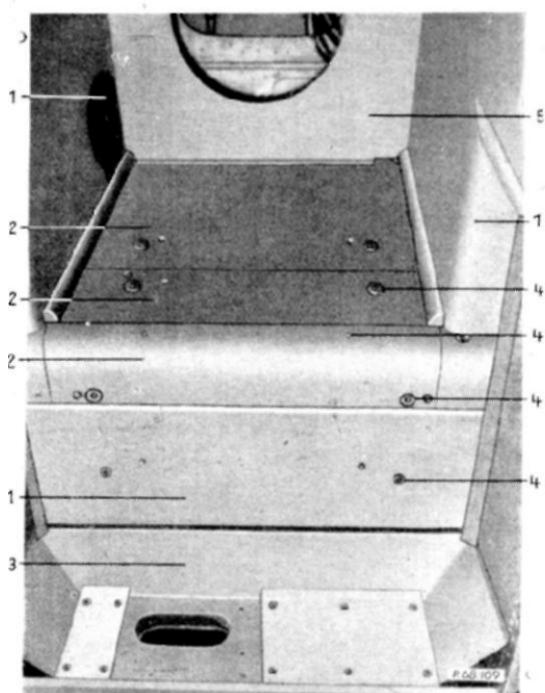


1 Panzerplatte  
2 Panzersichtscheibe  
3 Windschutzaufbau-Abwurftteil

4 Befestigungswinkel  
5 Taschen  
6 Begrenzungssseil

Abb. 14: Einbau der Kopfschutz-Panzerung

Der Ausbau der Panzer- und Holzplatten im Kraftstoffbehälterraum ist nur bei ausgebautem Kraftstoffbehälter (s. Teil 7 A) möglich. Vor Ausbau der Panzerplatten ist erst das obere Verkleidungsblech zu entfernen.



1 Holzplatten  
2 Panzerplatten  
3 Vorderes Verkleidungsblech

4 Befestigungsschraube  
5 Oberes Verkleidungsblech

Abb. 15: Verkleidung des Kraftstoffbehälterraumes

### III. Prüfung

Zu Beginn der Prüfung ist der Rumpf auf Verdrehung nachzumessen. Hierzu wird der Rumpf in Waage gesetzt und mittels Nivelliergerät nach den Nivellierpunkten ausgerichtet.

#### Beplankung

Die gesamte Beplankung ist nach Einbeulungen, Stauchungen und Rissen abzusuchen. Die Beplankung muß spannungsfrei miteinander und mit den Längsprofilen vernietet sein. Die Nietung muß einwandfrei ausgeführt und es dürfen keine Nietköpfe abgesprungen sein. Der Farbanstrich ist auf Beschädigungen wie Scheuer- und Kratzstellen sowie auf abgesprungene Lackstückchen zu untersuchen und gegebenenfalls auszubessern (s. Teil 0 Beiheft 1).

Im Innern des Rumpfes ist der Zustand der Bördelspanter zu untersuchen. An Spanten und Blechen dürfen keine Nieten gerissen sein, sämtliche Nieten müssen fest sitzen und die Beplankungsbleche dicht anliegen.

Alle Beschläge am Rumpf müssen auf Riß- und Bruchfreiheit sowie gute Vernietung und Verschraubung geprüft und nach Zersetzung und Verformung untersucht werden. Die in den Beschlägen vorhandenen Paßlöcher sind mittels Lehren nachzumessen.

#### Windschutzaufbau

Der Auslösezug der Abwurfvorrichtung sowie das einwandfreie Arbeiten der Abwurfwelle ist zu prüfen. Lösen und Wiederanbau des Windschutzaufbau-Abwurftes des Wind- schutzaufbau-Abwurftes mindestens zweimal hintereinander durchführen.

Die Scheiben des Windschutzaufbaus sind auf Durchsichtigkeit, dichtes Schließen sowie auf gute Befestigung zu prüfen.

Die Wellenköpfe müssen mit der Abwurfwelle durch Stahlschrauben M5 befestigt sein.

Die Panzersichtscheibe muß gut befestigt sein.

#### Führerraum

Die Vernietung und Verschraubung der Konsolen für die Geräte im Führerraum ist zu prüfen. Darauf achten, daß die Konsolen nicht verformt oder eingerissen sind.

#### Führersitz

Am Führersitz ist durch Hin- und Herdrücken der Sitzwanne zu untersuchen, ob in der Sitzlagerung übermäßiges Spiel vorhanden ist. Die

Formleisten (Z-Profile) der Führerraumrückwand sind auf Verschleiß zu untersuchen.

### **Leitwerksträger**

Die Schraubbefestigungen zwischen Leitwerksträger und Rumpfendspantrift sind auf guten Sitz und einwandfreie Sicherung zu prüfen. Besonders ist auf Rißfreiheit der Beplankung des Leitwerksträgers zu achten.

Nach einer Landung mit eingefahrenem Sporn ist der Leitwerksträger besonders gewissenhaft zu untersuchen.

**Werkschrift 2109 K-4**

**Teil 2**

# **Bf 109 K-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

**Teil 2**

**Fahrwerk**

**(Stand Oktober 1944)**

Ausgabe November 1944

## Inhalt

	Seite
<b>I. Beschreibung und Wirkungsweise</b>	205
1. Allgemeines	205
2. Federbeine	206
3. Laufräder	206
4. Bremsanlage	206
5. Verkleidung	206
6. Restabdeckung und Verriegelung	206
7. Fahrwerksein- und -ausfahrvorgang	209
8. Notbetätigung	211
9. Anzeigevorrichtung	211
10. Radsporn	212
11. Spornradverriegelung	214
12. Spornraumabdeckklappen	215
<b>II. Ab- und Anbau</b>	216
<b>A. Fahrwerk</b>	216
1. Laufräder	216
2. Reifenwechsel	217
3. Bremsanlage	217
a. Abbauen der Bremsen	217
b. Anbauen der Bremsen	217
c. Bremsleitungen und Bremspumpen	217
d. Auffüllen der Bremsanlage	218
e. Einstellen der Bremsen	218
f. Nachstellen der Bremsen	219
4. Federbeine	219
5. Fahrwerksbetätigung und -anzeigevorrichtung	223
a. Haltegabel am Federbein	224
b. Aufhängeklinke	225
c. Kolbenstange des Arbeitszylinders	226
d. Antrieb für Restabdeckung	227
e. Fahrwerk-Notauslösung	227
f. Mechanische Fahrwerksanzeige	227
g. Elt-Anzeige	228
6. Fahrgestellverkleidung	230
7. Spornanlage	232
<b>III. Prüfung des Fahrwerks</b>	234
1. Prüfen des Fahrgestells	234
2. Prüfen des Radspornes	235
3. Betriebsprüfung des Fahrgestells	235
4. Fahrwerksnotauslösung	235
5. Elt- und mechanische Fahrwerksanzeige	236

## Abbildungen

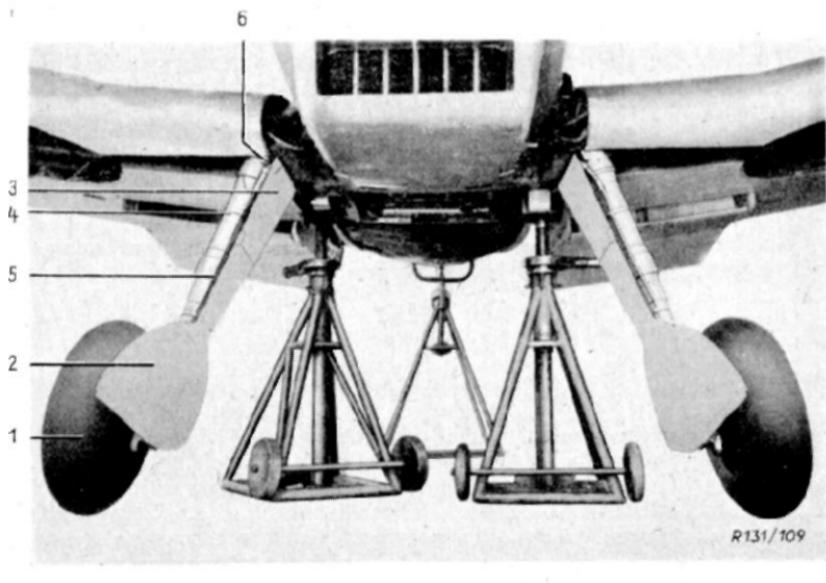
	Seite
Abb. 1: Fahrwerksanordnung	205
Abb. 2: Schematische Übersicht der Bremsanlage	207
Abb. 3: Restabdeckungsantrieb	208
Abb. 4: Übersicht der Verriegelung der rechten Restabdeckung	209
Abb. 5: Sicherung des Fahrwerkschalters „Ein“	210
Abb. 6: Fahrwerkschalter und Elt-Anzeige auf dem Gerätebrett	211
Abb. 7: Mechanische Anzeige an Rippe 3	212
Abb. 8: Anordnung des Spornes	213
Abb. 9: Spornradverriegelung	214
Abb. 10: Spornraumabdeckung	215
Abb. 11: Laufrad und Bremse abgebaut	216
Abb. 12: Übersicht der Trennstellen für Abbau des Federbeines und Federbeinkopfes	220
Abb. 13: Lagerung des Federbeins im Federbeinlager	221
Abb. 14: Befestigung und Sicherung des Federbeines im Federbeinkopf	222
Abb. 15: Einsetzen des Federbeines in das Federbeinlager	223
Abb. 16: Anordnung der Haltegabel am Federbein	224
Abb. 17: Lagerung der Aufhängeklinke im Flügel	225
Abb. 18: Kolbenstangenanschluß an die Sperrklinke	226
Abb. 19: Anordnung der Seilzüge für Fahrwerk-Notauslösung	228
Abb. 20: Anordnung des Signalschalters am linken Federbeinkopf	229
Abb. 21: Fahrgestellverkleidung	231
Abb. 22: Angebaute Fahrgestellverkleidung	232
Abb. 23: Spielbeseitigung am Federbeinkopf	236
Abb. 24: Prüfung der Aufhängeklinke	237
Abb. 25: Übersicht des Fahrwerks	238

## I. Beschreibung und Wirkungsweise

### 1. Allgemeines

Das Fahrwerk besteht aus zwei freitragenden, seitlich in die Flügel einschwenkbaren Federbeinen und einem am Rumpfteil 8 gelagerten, einziehbaren Radsporn (Abb. 1 und 8).

Das Ein- und Ausfahren des Fahrwerks sowie des Radspornes erfolgt durch Drucköl (s. Teil 9 C).



1 Laufrad  
2 Untere Verkleidung  
3 Obere Verkleidung  
4 Federbein  
5 Bremsleitung  
6 Federbeinkopf

Abb. 1: Fahrwerksanordnung

Bei Ausfall der Druckölanlage wird das Fahrwerk über einen Notzug entriegelt. (Handgriff für die Fahrwerksnotbetätigung rechts auf dem Gerätebrett.) Das Fahrwerk fällt durch Eigengewicht in Landestellung.

Für den Sporn ist keine Notbetätigung vorgesehen.

## 2. Federbeine

Es sind zwei Federbeine mit Oldämpfung (Zeichn. Nr. 8-2787/15—16), die schwenkbar in Stahlgußböcken am Rumpf gelagert sind, verwendet. Die Fahrwerksanschlußböcke (Federbeinlager) sind mit der Rumpfstirnwand und den Rumpfseitenwänden verschraubt und durch je eine Strebe zum Stirnwanduntergurt abgestützt.

Das Federbein ist an den Federbeinkopf, der selbst auf einem Lagerbolzen im Federbeinlager gelagert ist, angeschlossen.

Gegen Verdrehen gegenüber dem Federbeinkopf ist das Federbein durch zwei Führungszapfen am Federbeinkopf, die in Nuten des Federbeines greifen, gesichert.

Zur Festlegung der Federbeine im Flügel ist an jedem Federbein eine verstellbare Haltegabel angeordnet, die bei eingeschwenktem Fahrgestell in einem Riegel (Aufhängeklinke) im Flügel einrastet.

Der Achsschenkel des Federbeines ist mit der Kolbenstange des Federbeines verschraubt und die Kolbenstange durch Lenker gegen Verdrehen gegenüber dem Federbein gesichert.

## 3. Laufräder

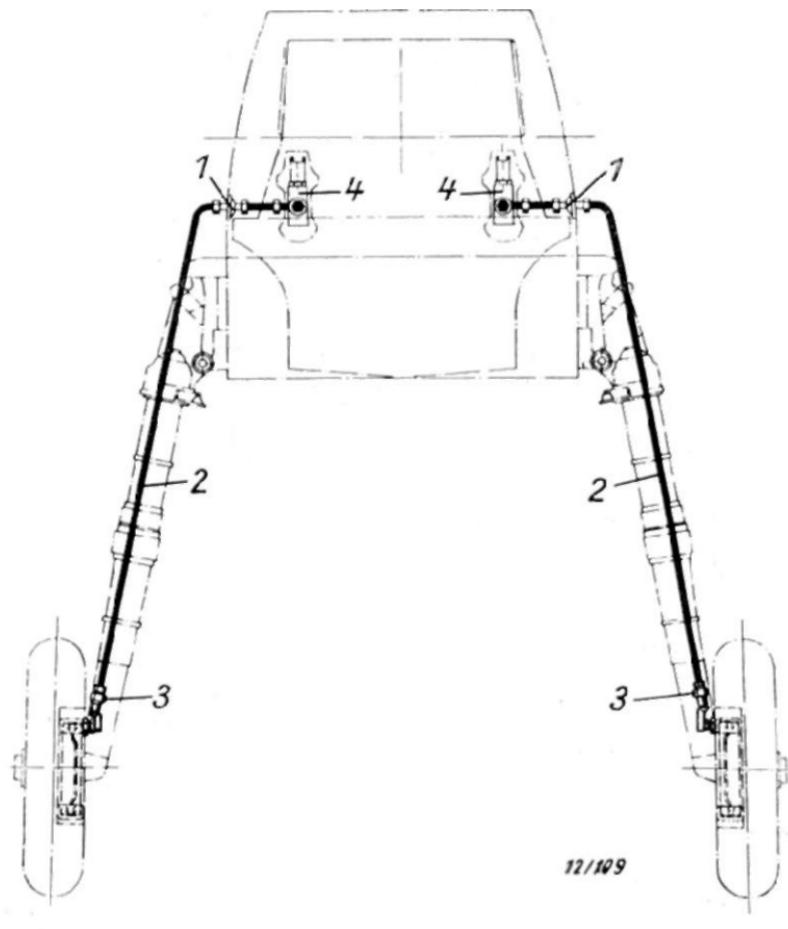
Als Laufräder dienen zwei bremsbare EC-Räder mit Federrollenlagern und Tiefbettfelgen für Reifen 660x190 mm. Der Reifendruck beträgt im belasteten Zustand 5 atü.

## 4. Bremsanlage

Die Bremsanlage besteht aus Druckölbremsen (Innenbacken-Duoservo-bremsen). Die Druckzylinder (Bremspumpen) sind an den Lagerböcken für die Fußsteuerhebel gelagert und durch die Kolbenstangen mit den Fußsteuerhebeln verbunden. Die Bremsleitungen führen von den Bremspumpen zu den an den Rumpfseitenwänden angebrachten Flanschdoppelstutzen und von hier an den Federbeinen entlang zu den Bremszylindern in den Laufräder. Die Bremsen können einzeln durch Fußspitzendruck auf die Fußsteuerhebel abgebremst werden.

## 5. Verkleidung

An den Federbeinen sind Verkleidungen befestigt, die bei eingezogenem Fahrgestell die Strebenkanäle und die Hälfte der Radausschnitte auf der Flügelunterseite abdecken. Die andere Hälfte jedes Radausschnittes wird durch die an der Flügelunterseite angebrachte Restabdeckung verschlossen. Das Schließen der Restabdeckungen erfolgt mechanisch durch das einfahrende Federbein.



1 Flanschdoppelstützen  
2 Bremsleitung

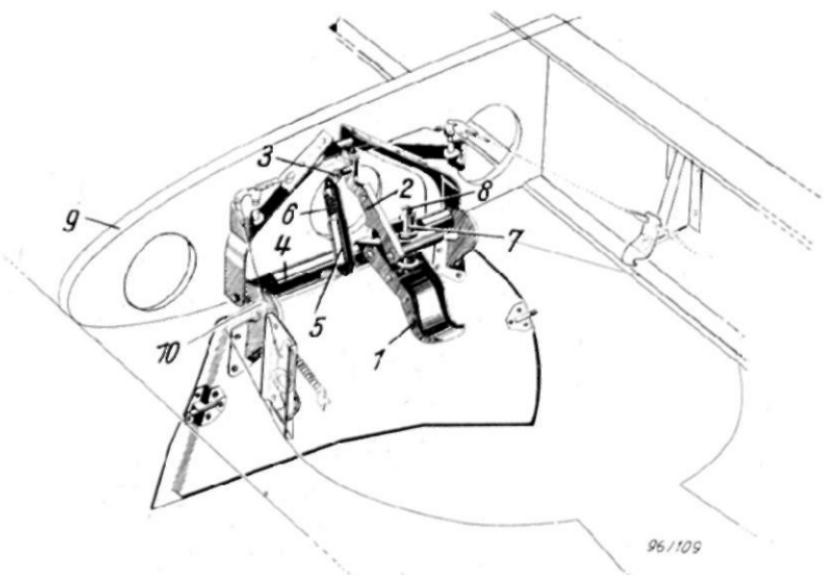
3 Füllanschluß  
4 Bremspumpe

Abb. 2: Schematische Übersicht der Bremsanlage

Die Verkleidung jedes Federbeines ist zweiteilig ausgeführt. Das obere Beinabdeckblech ist mit dem Federbeinkopf über ein Lager verschraubt. An dem Lager ist ein Führungsröhr befestigt, auf dem das untere Beinabdeckblech beim Abfedern des Federbeines mit dem Führungslager gleitet. Das untere Ende des unteren Beinabdeckbleches ist mit einem Bügel mittels Bolzen an dem Achsschenkel des Federbeines befestigt.

## 6. Restabdeckung und Verriegelung

Die Restabdeckungsantriebe sind an den Rippen 6 im linken und rechten Flügel an einer Lagerung angeordnet (s. Abb. 3).



1 Mitnehmer  
2 Hebel  
3 Hebel  
4 Klappenwelle  
5 Federhülse

6 Druckfeder  
7 Verstellschraube  
8 Mutter  
9 Rippe 6  
10 Klappenanschluß

Abb. 3: Restabdeckungsantrieb

Beim Einfahrvgang des Fahrwerkes wird der Mitnehmer zwangsläufig vom Laufrad hochgedrückt, wodurch über Hebel die Klappenwelle gedreht wird. Die Restabdeckung schließt und wird in der Endstellung verriegelt. Durch die Verriegelung wird der Mitnehmer nach Einklinken des Federbeines entlastet. Gleichzeitig wird beim Schließen der Restabdeckung, die in der Federhülse sitzende Feder gespannt.

Die Verriegelung erfolgt durch zwei an jeder Klappe angeordnete Riegelbolzen, die ihrerseits durch abgefederte Riegel gehalten werden.

Die Riegel werden bei Beginn des Ausfahrvganges über den vom Klinkhebel kommenden Seilzug zurückgezogen (Abdeckung ist entriegelt).

Nun übernimmt die gespannte Druckfeder das Öffnen der Restabdeckung. Die Vorspannung der Druckfeder ist so bemessen, daß ein Flattern der geöffneten Restabdeckung vermieden wird.

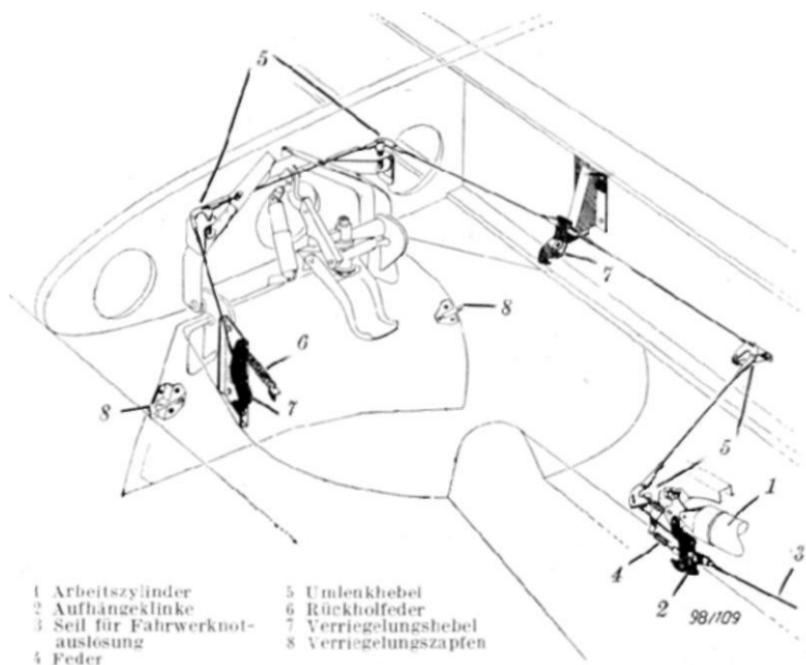


Abb. 4: Übersicht der Verriegelung der rechten Restabdeckung

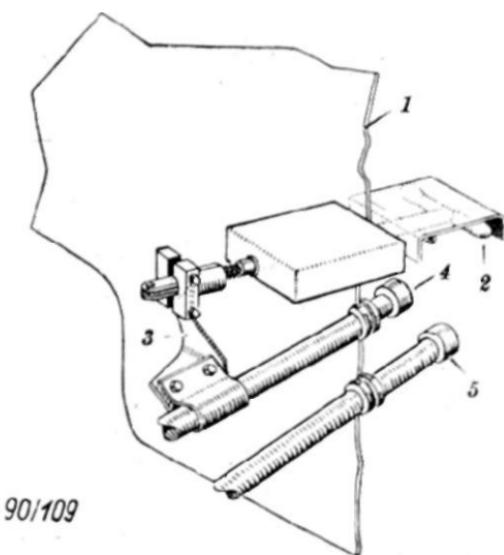
Die Verstellschraube ermöglicht bei Verwendung einer anderen Laufradgröße den Mitnehmer entsprechend einzustellen.

## 7. Fahrwerksein- und -ausfahrvorgang

Das Ein- und Ausfahren des Fahrwerks erfolgt zusammen mit dem Sporn durch Drucköl über Arbeitszylinder.

Das Drucköl wird den Arbeitszylindern über einen Verteiler zugeführt und der Ein- und Ausfahrvorgang durch den vor der Rumpfstirnwand angeordneten Druckknopfschalter gesteuert. Die Knöpfe für die Betätigung des Druckknopfschalters sitzen auf Spindeln, die links durch das Gerätebrett geführt sind. Die obere Spindel zur Steuerung des Einfahrvorganges

ist, um ein Einfahren des Fahrwerks (wenn der Einfahrknopf versehentlich eingedrückt wird) beim Anlassen des Motors zu verhüten, derart gesichert, daß beim Ziehen des Anlaßschalters die Spindel wieder herausgezogen wird.



1 Gerätebrett	4 Spindel „Fahrwerk ein“ gedrückt
2 Anlaßschalter	5 Spindel „Fahrwerk aus“ in Ruhestellung
3 Mitnehmer	

Abb. 5: Sicherung des Fahrwerkschalters „Ein“

Über Wirkungsweise der Druckölanlage s. Teil 9C Heft 1. Bei ausgefahremem Fahrgestell sind die Federbeine durch je eine am Federbeinkopf angeordnete Sperrklippe am Federbeinlager verriegelt; in eingefahrenem Zustand hängt jedes Federbein mit der Haltegabel in einem Riegel (Aufhängeklippe) im Flügel.

Die Entriegelung wird beim Ein- und Ausfahren durch den Arbeitszylinder selbst bewirkt.

### 8. Notbetätigung

Bei Versagen der Druckölanlage können die Klinken, in denen die Federbeine in den Flügeln hängen, durch einen über Umlenkrollen geführten Notzug ausgelöst werden. Dieser Notzug ist durch den Fußboden zum Rumpfstirnwanduntergurt und von hier durch die Rumpfseitenwände in die Flügel geführt und an die Klinken angeschlossen. Das Fahrwerk fällt dann durch Eigengewicht in die Landestellung. Der Handgriff für den Notzug ist rechts auf dem Gerätebrett angeordnet.

### 9. Anzeigevorrichtung

Die Überwachung des Fahrwerks erfolgt elektrisch durch Schauzeichen auf dem Gerätebrett (Fahrwerk „Aus“ zwei grüne Lampen, Fahrwerk „Ein“ eine rote Lampe).

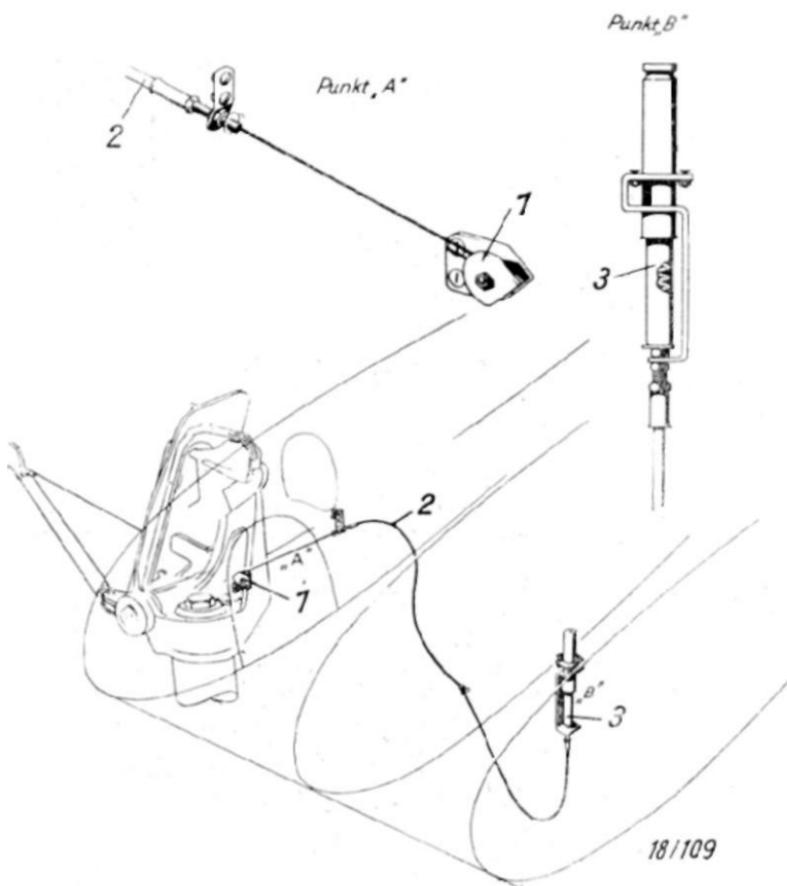
Die mechanische Anzeige erfolgt durch Anzeigestifte, die für den Flugzeugführer gut sichtbar an Rippe 3 im Flügel links und rechts angeordnet sind und bei ausgefahremem Fohrwerk aus dem Flügel herausragen.



- 1 Merkleuchten grün  
Fahrwerk „Aus“
- 2 Merkleuchte rot  
Fahrwerk „Ein“
- 3 Druckknopfschalter  
Fahrwerk „Ein“
- 4 Druckknopfschalter  
Fahrwerk „Aus“

1 1

Abb. 6: Fahrwerkschalter und Elt-Anzeige auf dem Gerätebrett



1 Lasche für Bowdenzug am Federbeinkopf  
2 Bowdenzug

3 Hülse mit Feder und Anzeigestif an Rippe 3

Abb. 7. Mechanische Anzeige an Rippe 3

Die Betätigung der unter Federspannung in einer Führung sitzenden Anzeigestifte erfolgt durch je einen am Federbeinkopf angelaschten Bowdenzug.

#### 10. Radsporn

Die Spornlagerung sowie die Lagerung des Arbeitszylinders für den Sporn sind im Rumpfteil 3 angeordnet.

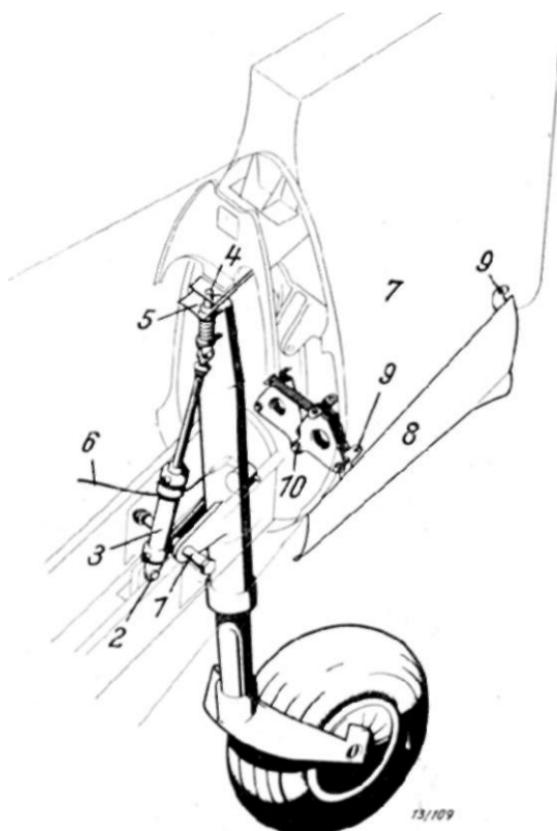
Als Spornbein ist ein gefedertes, mit Öldämpfung versehenes EC-Federbein Zeichn. Nr. 8-3936 G 5 eingebaut.

Das Sponrad ist ein EC-Spörnrad mit Tiefbettfelgen für Luftreifen 350x135 mm.

Der Reifendruck beträgt in belastetem Zustand 4,5 atü.

Die Verriegelung des Spornes im ausgefahrenen Zustand erfolgt durch den abgefederten Sperrbolzen, der in die Bohrung der Spornlagerplatte eingreift.

Im eingezogenen Zustand wird der Sporn durch die Ölsäule im Druckölzylinder gehalten



- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 Spornlagerung                | 6 Seilzug für Sporaverriegelung |
| 2 Lagerung für Arbeitszylinder | 7 Leitwerksträger               |
| 3 Arbeitszylinder              | 8 Linke Spornraumklappe         |
| 4 Sperrbolzen                  | 9 Lagerung für Spornraumklappe  |
| 5 Spornlagerplatte             | 10 Klappengetriebe              |

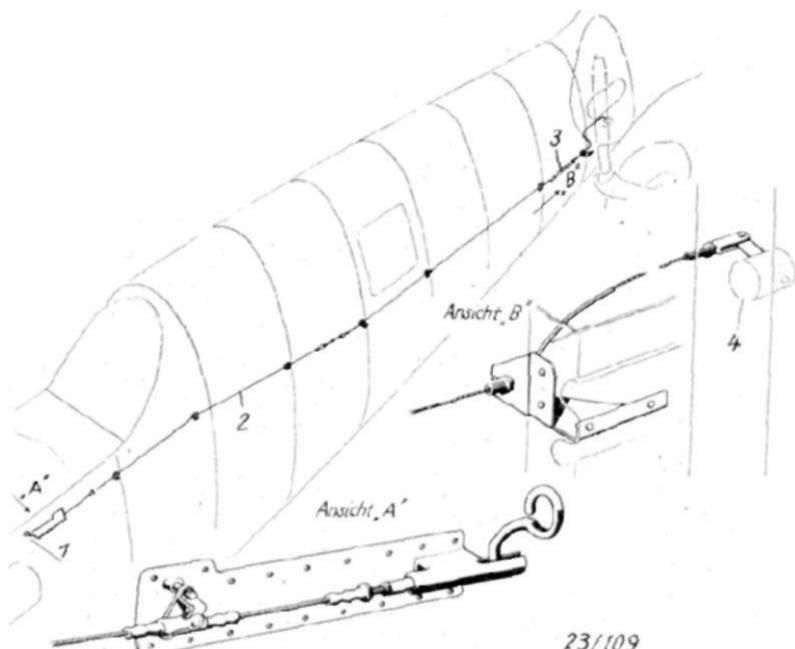
Abb. 8: Anordnung des Spornes

Der Ausschnitt im Leitwerksträger ist durch zwei Klappenhälften abgedeckt, die mechanisch beim Ein- und Ausfahren des Spornes schließen und öffnen.

### 11. Spornradverriegelung

Um besonders auf unebenen Plätzen auftretendes Flattern des Spornlaufrades beseitigen zu können ist im Federbein eins Spornradverriegelung eingebaut.

Die Betätigung der Verriegelung erfolgt über einen Seilzug durch den an der linken Führerraumseitenwand angeordneten Handhebel (Abb. 9).



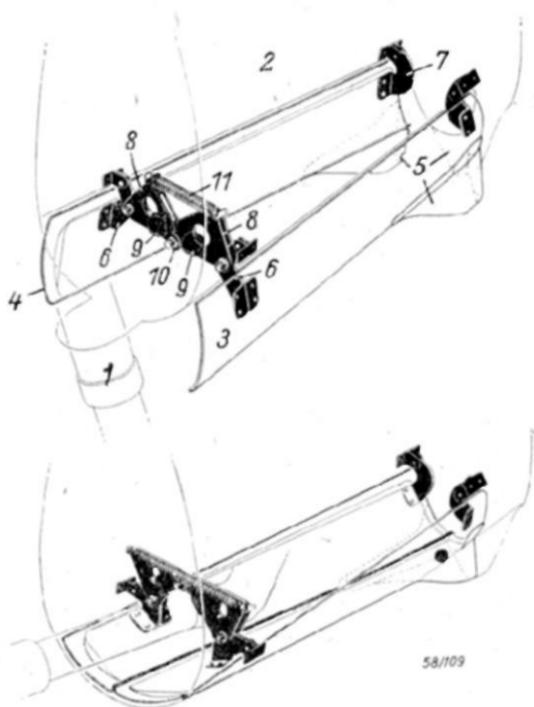
1 Handhebel  
2 Seilzug

3 Feder  
4 Spornradverriegelung

Abb. 9: Spornradverriegelung

**12. Spornraumabdeckklappen**

Die Spornraumabdeckung schließt mechanisch beim Einfahren des Spornes. Das Federbein drückt beim Einfahren gegen die Rolle des Hebelgetriebes, wodurch die Klappen mit dem Einführen des Spornes schließen. Gleichzeitig wird die zwischen den beiden Klappenhebeln angeordnete Schraubenfeder vorgespannt. Sobald nun beim Ausfahren des Spornes der Druck des Spornes gegen das Hebelgetriebe nachlässt, übernimmt die Feder über die Hebel das Öffnen der Abdeckungsklappen.



- 1 Spornfederbein
- 2 Leitwerksträger
- 3 Luke Spornraumklappe
- 4 Rechte Spornraumklappe
- 5 Notsporn an Klappen und Leitwerksträger

- 6 Vordere Lagerhebel
- 7 Hintere Lagerhebel
- 8 Antriebshebel
- 9 Anschlagklötze
- 10 Druckrolle
- 11 Öffnungs feder

**Abb. 10: Spornraumabdeckung**

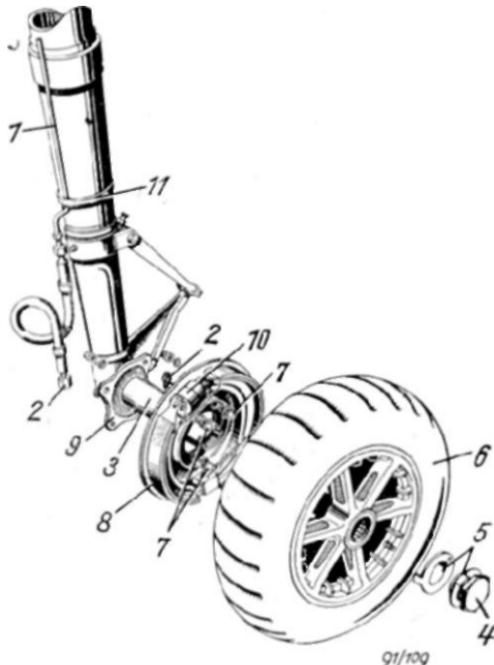
## II. Ab- und Anbauanleitung

Beim Ab- bzw. Anbau sind stets die im Teil 0 Beiheft 1 angegebenen Richtlinien zu beachten.

### A. Fahrwerk

#### 1. Laufräder

Vor dem Abbau der Laufräder ist das Flugzeug aufzubocken (s. Teil 0 Beiheft 1). Nach Lösen der Sicherungsschraube die Schraubhülse von der Radachse abschrauben und Laufrad abziehen.



- 1 Bremsleitung
- 2 Trennstelle der Bremsleitung
- 3 Radachse
- 4 Sicherungsschraube
- 5 Schraubhülse
- 6 Laufrad

- 7 Befestigungssehrauben
- 8 Bremsschild
- 9 Bremstflansch
- 10 Bremszylinder
- 11 Schelle

Abb. 11: Laufrad und Bremse abgebaut

Der Anbau der Laufräder ist sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge vorzunehmen. Vor dem Aufschieben der Laufräder auf die Radachse ist darauf zu achten, daß die Bremstrommeln und Bremsbacken fettfrei sind.

Nach Aufsetzen der Schraubhülse auf die Radachse muß sich das Laufrad leicht drehen lassen.

Höchstzulässiges seitliches Spiel 1 mm.

## 2. Reifenwechsel

S. L. Dv. I. 8008 Flugzeugreifen-Montage und ihre Werkzeuge. Die Schrägsteilung des Fahrgestells bewirkt eine einseitige Belastung und demnach Abnutzung der Reifen. Zur Erhöhung der Lebensdauer der Reifen müssen die Reifen nach 10 Starts umgelegt werden, so daß Außenseite nach innen kommt.

## 3. Bremsanlage

### a. Abbauen der Bremsen

Zunächst ist das Laufrad von der Radachse abzubauen (s. II. A. 1. Laufräder) und auf der Innenseite des Rades die Bremsleitung an der Trennstelle zu lösen. Das ausfließende Bremsöl ist in ein sauberer Gefäß aufzufangen (Dichtkappen aufsetzen). Die Befestigungsschrauben, mit denen der Bremsschild am Bremsflansch befestigt ist, lösen und die Bremse abnehmen.

### b. Anbauen der Bremsen

Bei Anbau der Bremse an den Bremsflansch ist darauf zu achten, daß der auf dem Bremsschild angegebene Drehrichtungspfeil mit der Drehrichtung des Laufrades übereinstimmt. Der Bremszylinder der Bremse muß oben liegen, der Entlüftungsnippel am Bremszylinder darf nur leicht nach vorne geneigt sein.

Die Bremstrommel sowie die Bremsbeläge dürfen nur vollkommen fettfrei zusammengebaut werden. Verölte Bremsbeläge und Bremstrommeln sind mit Tetra auszuwaschen.

### c. Bremsleitungen und Bremspumpen

Die Bremsleitung wird zunächst an der unteren Trennstelle gelöst. Dann die Schlauchleitung am Doppelstutzen an der Rumpfseitenwand und zuletzt Schlauchleitung am Winkelstützen der Bremspumpe abbauen. Leitung nach Lösen der Schelle an der Fahrwerksverkleidung und der beiden Schellen am Federbein abnehmen.

Zum Ausbau der Fußpumpe zunächst den unteren und dann den oberen Splintbolzen, mit denen die Bremspumpe am Lagerbock für den Fußsteuerhebel bzw. die Kolbenstange am Fußsteuerhebel gelagert ist, trennen und Fußpumpe abnehmen.

Beim Anbau der Bremsleitungen ist es zweckmäßig, die Rohr- und Schlauchleitungen einzeln zu verlegen und dann miteinander bzw. mit der Brempumpe, dem Flanschdoppelstutzen an der Seitenwand und dem Stutzen am Bremsschild zu verbinden.

Leitungen und Anschlüsse sind unbedingt von Fremdkörpern freizuhalten.

#### **d. Auffüllen der Bremsanlage**

Zum Auffüllen der Bremsanlage ist nur Fl-Drucköl zu verwenden. Am Füllanschluß ist nach Lösen der Verschlußmutter die Füllleitung des Bremsfüllgerätes anzuschließen. Füllgerät mit 3 bis 5 atü auffüllen. An den Bremsentlüftungsstutzen des Bremsschildes ist eine Entlüftungsleitung anzuschließen und diese in ein Überlaufgefäß zu führen. Den Absperrhahn in der Füllleitung öffnen.

Die Anlage so lange füllen, bis völlig blasenfreies Bremsöl aus dem Entlüftungsstutzen des Bremszylinders tritt. Das Ansteigen des Ölspiegels im Vorratsbehälter der Brempumpe ist zu beobachten. Es ist zweckmäßig, das Entlüftungsventil der Brempumpe herauszuschrauben, damit die Luft vor dem hochsteigenden Öl entweichen kann.

Nach erfolgter Füllung ist das Entlüftungsventil wieder einzusetzen und der Hahn in der Füllleitung zu schließen. Durch mehrmaliges Betätigen der Brempumpen (durch Fußspitzendruck auf die Fußsteuerhebel) an den Laufräder prüfen, ob die Bremse gut angreift. Bei zu großem Leerweg der Brempumpen muß Bremsflüssigkeit in den Vorratsbehälter nachgefüllt werden. Hierbei die Entlüftung nochmals kurz öffnen. Danach ist der Überlaufschauch vom Entlüftungsnippel abzuziehen, das Sicherungsblech umzubiegen und die Nippel durch Gummistaubkappe zu verschließen.

#### **e. Einstellen der Bremsen**

Beim Rollen dürfen die Bremsbecken nicht an der Bremstrommel schleifen. Zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel muß ein Spiel von 0,2 bis 0,3 mm vorhanden sein. Dieses Spiel ist mittels einer Fühlerlehre durch die mit Federdeckeln verschlossenen Prüfföffnungen in dem Bremsschild nachzumessen. Liegt der Leerweg nicht in diesen Grenzen, dann sind die Bremsbacken nachzustellen (s. II. A. 3. f. Nachstellen der Bremsen). Beim Bremsen dürfen sich die Fußhebel nicht bis zum Anschlag durchtreten lassen. Sind die Bremsbeläge in Ordnung und ist die Einstellung der Bremsen richtig vorgenommen ohne daß die Bremsen voll wirksam werden, dann ist die Bremsanlage zu entlüften und neu aufzufüllen (s. II. A. 3. d. „Auffüllen der Bremsanlage“). Wenn die Bremsbeläge zu stark abgenutzt sind, sind neue Bremsschilde einzubauen. Die Bremsen sind zum Neubelegen an die Herstellerfirma zu schicken. Die volle Bremswirkung wird bei neuen Bremsbelägen erst erreicht, wenn die Bremsen gut eingelaufen sind. Das Einlaufen der Bremsen wird vorgenommen, indem das Flugzeug beim Rollen auf 50—60 km/h Geschwindigkeit gebracht, Gas weggenommen und stark bis zum Stillstand gebremst wird. Nach kurzer Kühlpause Vorgang

(bis volles Bremsmoment vorhanden) wiederholen (gegebenenfalls Kurvenrollen). Nach dem Einlaufen ist die Bremse von Bremsbelagstaub zu säubern und nachzustellen.

#### **f. Nachstellen der Bremsen**

Zum Nachstellen der Bremsen Flugzeug aufbocken. Am Bremsschild den Federdeckel über der Nachstellöffnung wegschieben und mittels Dorn die Lochscheibe der Verstellspindel in die entsprechende Richtung drehen. Die Drehrichtung der Lochscheibe für Anziehen und Lösen der Bremsbacken ist auf dem Bremsschild angegeben. Durch Drehen des Rades und durch Nachmessen des Spieles zwischen Bremsbacken und Bremstrommel mittels Führerlehre durch die mit Federdeckeln verschlossenen Prüföffnungen ist die richtige Einstellung der Bremsen zu prüfen. Das Spiel zwischen Bremsbelägen und Bremstrommel muß in den Grenzen von 0,2 bis 0,3 mm liegen. Beim Nachstellen der Bremsen ist unbedingt darauf zu achten, daß die Bremsen beider Räder die gleiche Einstellung haben. Nach dem Einstellen ist durch Drehen der Räder und Betätigung der Bremsfußhebel die Wirksamkeit der Bremsen zu prüfen.

### **4. Federbeine**

#### **Ausbauen**

Vor dem Abbauen der Federbeine Flugzeug aufbocken (s. Teil 0 Beif. 1) und die vordere Flügel-Übergangsverkleidung (s. Teil 1) abnehmen.

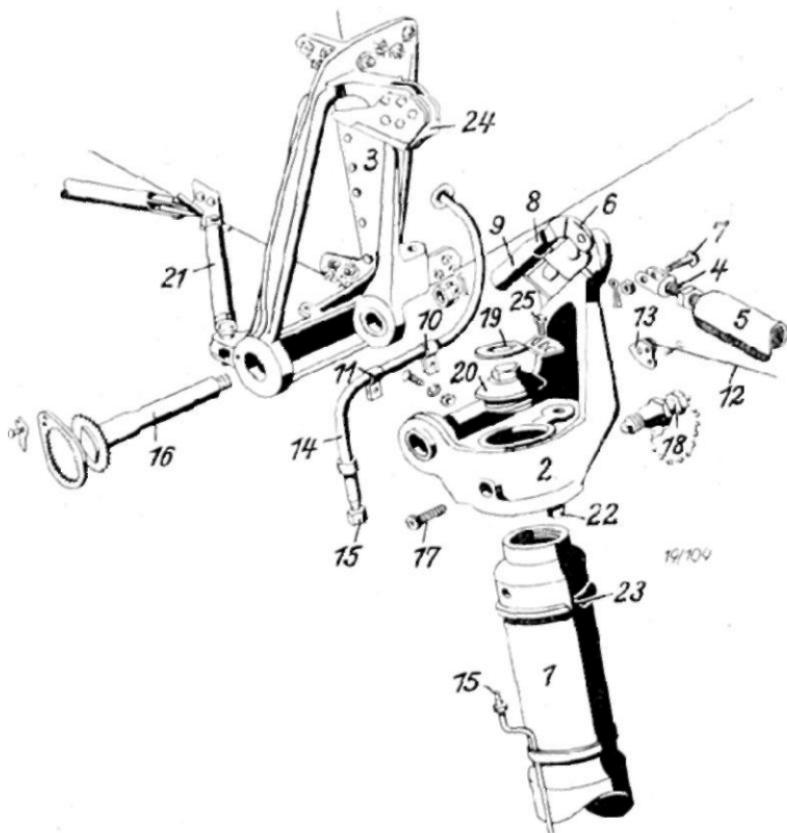
Das Federbein ist zusammen mit dem Federbeinkopf vom Federbeinlager abzubauen.

Zunächst die Kolbenstange des Arbeitszylinders von der Sperrklinke abbauen. Da der Anschlußbolzen in Landestellung des Fahrgestells durch das Federbeinlager verdeckt ist, muß das Federbein so weit eingeschwenkt werden, bis der Anschlußbolzen freiliegt. Das Einschwenken wird in der Weise vorgenommen, daß mittels eines als Hebel angesetzten Sechskantschlüssels die Sperrklinke auf den Federbolzen des Federgehäuses gedrückt (dadurch wird die Verriegelung gelöst) und gleichzeitig das Federbein hochgeschwenkt wird.

Der Seilzug für die mechanische Fahrwerksanzeige wird zusammen mit der Lasche vom Federbeinkopf gelöst. Ebenso ist die Schelle für die Bremsleitung zu lösen. Nach Abbau der Bremsleitung an der Trennstelle ist unter Anheben des Federbeines der Lagerbolzen herauszunehmen. Das Federbein aus dem Federbeinlager herausnehmen und abstellen.

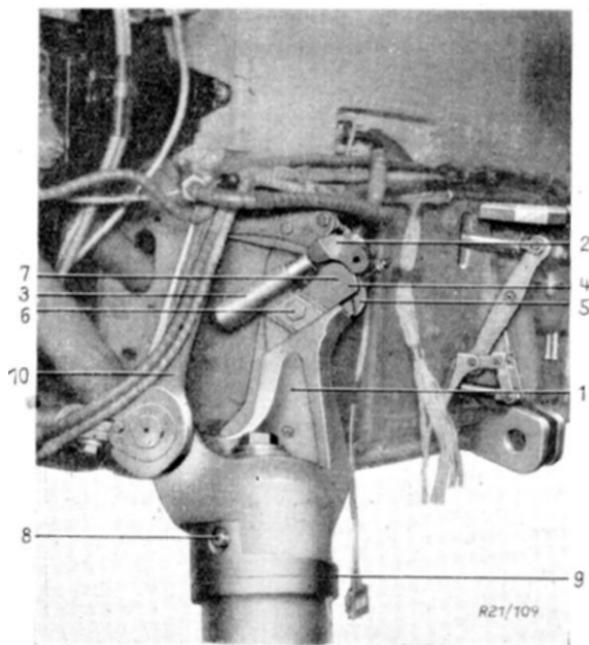
Vor dem Abbauen des Federbeinkopfes vom Federbein ist die Fahrgestellverkleidung abzunehmen. Sodann in senkrechter Stellung des Federbeines die Preßluft ablassen und den Prüfstutzen und Füllstutzen herauschrauben. Am Federbeinkopf nach Lösen der Sicherungsschraube das Sicherungsblech abnehmen und die Verbindungsschraube herausdrehen. Der Federbeinkopf kann jetzt vom Federbein abgenommen werden. Vor dem

Ablegen des Federbeines ist das Öl aus dem Federbein abzulassen und der Prüfstutzen, der Füllstutzen und die Verbindungsschraube in das Federbein einzuschrauben.



- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 Federbein                            | 14 Bremsleitung                 |
| 2 Federbeinkopf                        | 15 Trennstelle für Bremsleitung |
| 3 Federbeinlager                       | 16 Lagerbolzen                  |
| 4 Kolbenstange                         | 17 Prüfstutzen                  |
| 5 Arbeitszylinder                      | 18 Füllstutzen                  |
| 6 Sperrklappe                          | 19 Sicherungsblech              |
| 7 Anschlußbolzen                       | 20 Verbindungsschraube          |
| 8 Federbolzen                          | 21 Abstützstrebe (verstellbar)  |
| 9 Federgehäuse                         | 22 Führungszapfen               |
| 10 Schelle                             | 23 Nut                          |
| 11 Schelle                             | 24 Feststellstein               |
| 12 Seilzug                             | 25 Sicherungsschraube           |
| 13 Tasche für mechan. Fahrwerksanzeige |                                 |

Abb. 12: Übersicht der Trennstellen für Abbau des Federbeines und Federbeinkopfes



- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1 Federbeinkopf             | 6 Bolzen          |
| 2 Sperrlinke                | 7 Klinkenzapfen   |
| 3 Federgehäuse              | 8 Prüfstutzen     |
| 4 Lasche                    | 9 Füllstutzen     |
| 5 Schenkel am Federbeinkopf | 10 Federbeinlager |

Abb. 13: Lagerung des Federbeins im Federbeinlager

Anmerkung: Das Federbein darf nur mit den eingesetzten Stützen und der eingesetzten Verbindungsschraube gelagert werden, da sonst das Innere des Federbeines verschmutzen kann, wodurch eine einwandfreie Arbeitsweise des Federbeines in Frage gestellt wäre.

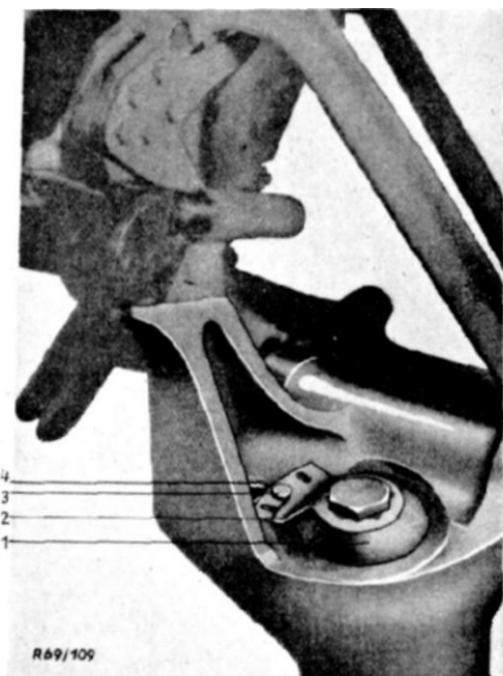
Arbeiten am Federbein sind nur nach den Vorschriften der Herstellerfirma durchzuführen.

#### Anbau

Für den Anbau des Federbeines ist auf der Werkbank der Federbeinkopf wie folgt mit Sperrlinke, Lasche und Federgehäuse zu vorsehen.

Sperrlinke mit Lagerzapfen so in den Schenkel einsetzen, daß der abgekröpfte Schenkel der Klinke nach vorne zeigt. Nun die Lasche gegenüber bzw. auf den Klinkenzapfen schieben und zusammen mit dem Federgehäuse durch den mit Kronenmutter zu sichernden Bolzen befestigen.

Vor dem Einbringen des Federbeines in den Federbeinkopf ist zunächst die Preßluft aus dem Federbein abzulassen und dann die Verbindungs- schraube, der Prüfstutzen und der Füllstutzen aus dem Federbein herauszu- schrauben.



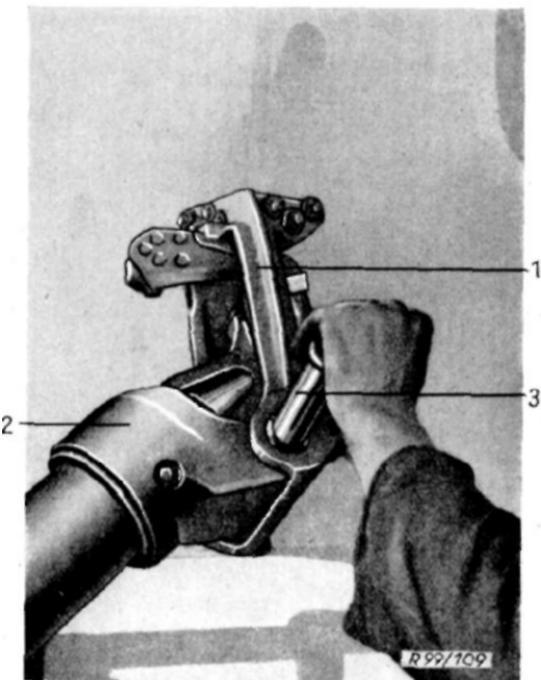
1 Verbindungs- schraube  
2 Sicherungs- blech

3 Sicherungs- schraube  
4 Entwässe- rungsbohrung

Abb. 14: Befestigung und Sicherung des Federbeines im Federbeinkopf

**Anmerkung:** Federbein mit herausgeschraubtem Füll- und Prüfstutzen nur senkrecht stellen bzw. halten, da sonst das Stoßdämpferöl ausläuft.

Jetzt den Federbeinkopf so auf das Federbein aufsetzen, daß die Führungszapfen des Federbeinkopfes genau in die Nutten am Federbein einpassen. Von oben Verbindungs- schraube einschrauben. Das Sicherungs- blech auflegen und dieses mittels Draht zu sichernder Schraube sichern.

1 Federbeinlager  
2 Federbeinkopf

3 Lagerbolzen

**Abb. 15: Einsetzen des Federbeines in das Federbeinlager**

Ölfüllung des Federbeines nachprüfen und gegebenenfalls ergänzen und Preßluft auffüllen; hierzu die Vorschriften der Herstellerfirma beachten.

Jetzt Federbein an den Rumpf heranbringen, Federbeinkopf in das Federbeinlager einsetzen und mittels des Lagerbolzens lagern.

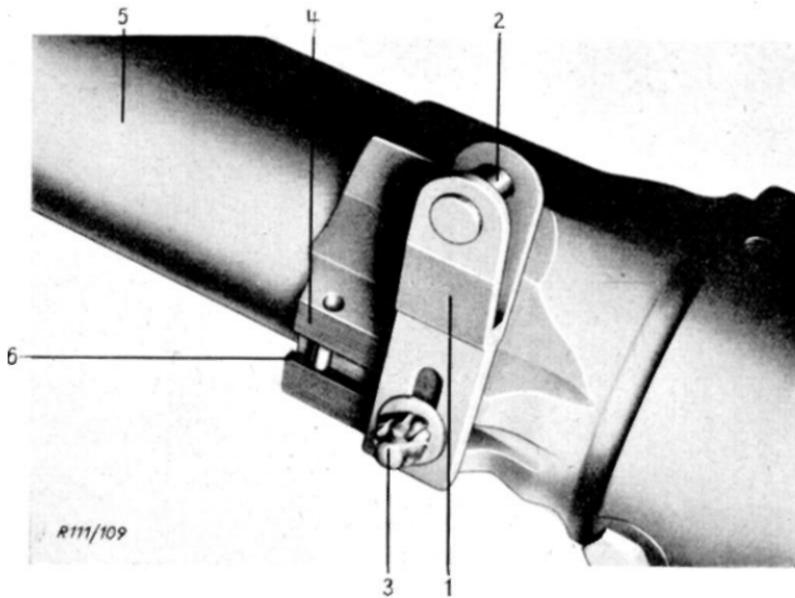
Das Federbein wird jetzt langsam in die Landestellung heruntergeschwenkt. In allen Stellungen des Federbeines ist mittels Fühlerlehre zwischen Feststellstein und Sperrklinke zu tasten, es soll möglichst kein Spiel vorhanden sein. Die höchstzulässige Toleranz beträgt 0,1 mm. Kolbenstange des Arbeitszylinders an die Sperrklinke anschließen (s. II. A. 5. c. „Kolbenstange des Arbeitszylinders“)

##### **5. Fahrwerksbetätigung und -anzeigevorrichtung**

Über Aus- und Einbau der Geräte und Leitungen der Druckölanlage s. Teil 9C.

**a. Haltegabel am Federbein****Abbau**

Die Haltegabel wird vom Federbein nach Lösen der Kronenmutter vom Bolzen abgebaut. Danach wird der Bolzen und die Haltegabel vom Riffelbeschlag abgenommen. Am zweckmäßigsten wird vor Anbau der Sitz derselben gekennzeichnet.



1 Haltegabel  
2 Aufhängebolzen  
3 Befestigungsbolzen

4 Riffelbeschlag  
5 Federbein  
6 Nute

**Abb. 16: Anordnung der Haltegabel am Federbein**

**Anbau**

Beim Anbau der Haltegabel beachten, daß dieselbe bei eingeschwenktem Federbein voll auf dem Riegel der Klinke liegt.

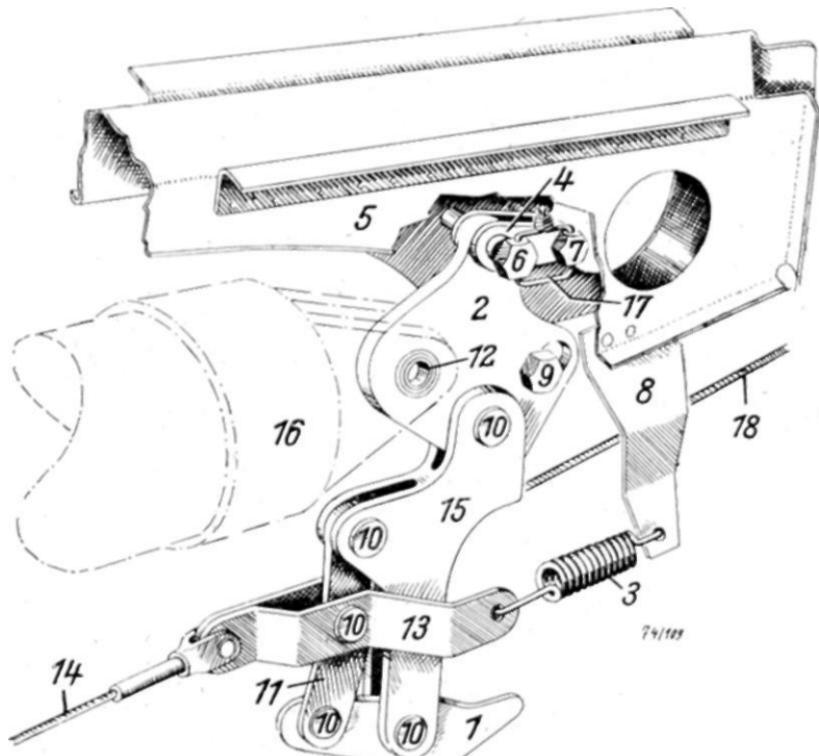
Der Riegel darf nicht aus der Null-Lage gedrückt werden, da sonst die Notauslösung blockieren würde.

Die Einstellung der Haltegabel erfolgt an dem in der Nut geführten Bolzen.

Nach erfolgter Einstellung ist die Notauslösung zu betätigen!

**b. Aufhängeklinke****Ausbau**

Beim Ausbau der Aufhängeklinke aus dem Klinkenkasten zwischen Strebekanal und dem Holm im Bereich der Flügellippen 2 und 3 ist zunächst der am Gelenklager angebrachte Arbeitszylinder abzubauen, an der Anschlußlasche durch Lösen der Splintbolzen der Seilzug für die Notauslösung und der Seilzug für die Entriegelung der Restabdeckung zu trennen und die Feder aus dem Lagerblech auszuholen. Der Führungsbolzen wird durch Lösen der Kronenmutter am hinteren Lagerblech ausgebaut (Distanzbuchse auffangen). Nach Lösen der beiden Bolzen wird das gesamte Klinkensystem aus dem Flügel herausgenommen.



- |                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| 1 Riegel         | 11 Laschen                            |
| 2 Zwischenhebel  | 12 Gelenklager                        |
| 3 Feder          | 13 Anschlußlasche                     |
| 4 Zwischenstück  | 14 Seilzug                            |
| 5 Klinkenkasten  | 15 Klinkenhebel                       |
| 6 Bolzen         | 16 Arbeitszylinder                    |
| 7 Bolzen         | 17 Drahtsicherung                     |
| 8 Lagerblech     | 18 Zug für Restabdeckungsverriegelung |
| 9 Führungsbolzen |                                       |
| 10 Splintbolzen  |                                       |

Abb. 17: Lagerung der Aufhängeklinke im Flügel

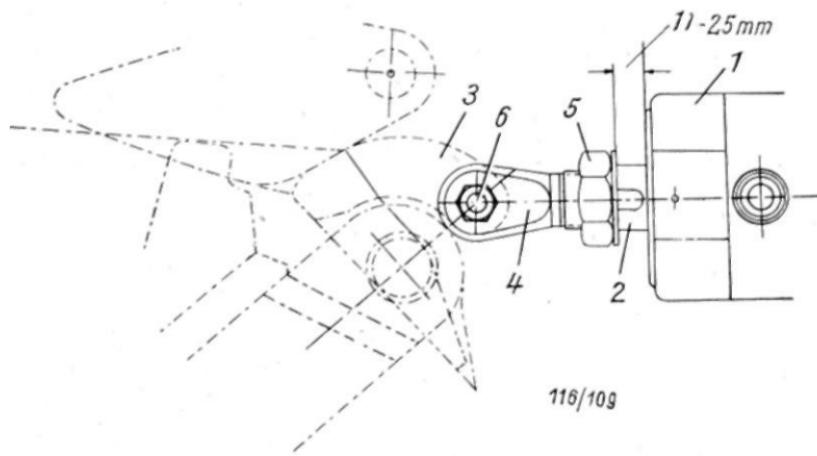
**Einbau**

Vor dem Einbau der Aufhängeklinke in den Klinkenkasten sind Zwischenstück, Zwischenhebel, Klinkenhebel, Laschen, Anschlußlasche und Riegel, wie Abb. 17 zeigt, zusammenzusetzen. Nach der Lagerung der Aufhängeklinke mittels der beiden Bolzen in den Klinkenkasten ist unter Verwendung der Distanzbuchse der Führungsbolzen einzusetzen. Die seitliche Lage des Riegels in bezug auf die Haltegabel wird durch Drehen des Bolzens eingestellt. Feder in das Lagerblech einhängen und Notzugseil sowie Arbeitszylinder und Seilzug für Restabdeckungsverriegelung anschließen.

Die beiden Lagerbolzen untereinander mittels Draht sichern.

**c. Kolbenstange des Arbeitszylinders****Abbau**

Über Abbau der Kolbenstange des Arbeitszylinders von der Sperrklinke am Federbeinkopf siehe II. A. 4. Federbeine.



1 Arbeitszylinder  
2 Kolbenstange  
3 Sperrklinke

4 Verstellbarer Gabelkopf  
5 Gegenmutter  
6 Anschlußbolzen

Abb. 18: Kolbenstangenanschluß an die Sperrklinke

### **Anbau**

Beim Anschließen des verstellbaren Gabelkopfes der Kolbenstange an die Sperrlinke ist unbedingt darauf zu achten, daß zwischen dem Zylinder und dem Kolbenstangenende das Maß von 11:25 mm eingehalten werden muß. Die Einstellung erfolgt am verstellbaren Gabelkopf der Kolbenstange. Nach erfolgter Einstellung ist die Gegenmutter fest anzuziehen und zu sichern. Bei nicht genauer Einstellung würde das Kolbenstangenende an den Zylinder anschlagen, wodurch eine einwandfreie Verriegelung des Federbeinkopfes durch die Sperrlinke in Frage gestellt wäre. Der Anschlußbolzen ist von hinten nach vorne einzusetzen und zu sichern.

### **d. Antrieb für Restabdeckung**

#### **Ausbau**

Die Hebelanschlüsse an der Klappenwelle sind zu lösen. Danach ist der Hebelanschluß und der Anschluß der Federhülse zu trennen.

Die Restabdeckung wird nach Lösen der Befestigungsschrauben von der Klappenwelle abgebaut und die Klappenwelle nach Abbau der Zapfengläser aus den Beschlägen herausgenommen.

#### **Einbau**

Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie unter Ausbau beschrieben.

Beim Einbau einer neuen Restabdeckung ist darauf zu achten, daß diese mit der Flügelunterseite strakt. Falls erforderlich, sind entsprechende Paßstücke am Klappenanschluß zwischenzulegen.

### **e. Fahrwerk-Notauslösung**

#### **Ausbau**

Für den Ausbau der Fahrwerk-Notauslösung ist zunächst das Spannschloß und hierauf Führungsbock und Rollenbock sowie der Anschluß des Seilzuges an den Klinkenhebeln zu lösen.

#### **Einbau**

Beim Einbau der Zugseile ist darauf zu achten, daß die Spannschlösser so vorgespannt werden, daß die Riegel der Aufhängeklinken einwandfrei betätigt werden können.

### **f. Mechanische Fahrwerksanzeige**

Der Bowdenzug wird mit der Lasche vom Federbeinkopf abgebaut. Danach wird der Bowdenzug nach Lösen der Schellen an Rippe 1 und 2 beigelegt. Das Anzeigegerät wird nach Lösen der beiden Senkschrauben an der Flügeloberbeplankung abgenommen.

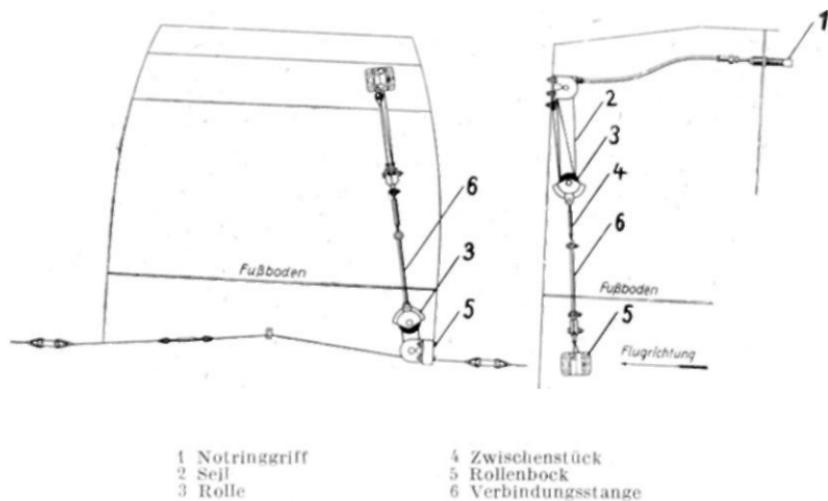


Abb. 19: Anordnung der Seilzüge für Fahrwerk-Notauslösung

### Einbau

Der Einbau der mechanischen Fahrwerksanzeigevorrichtung ist sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge vorzunehmen.

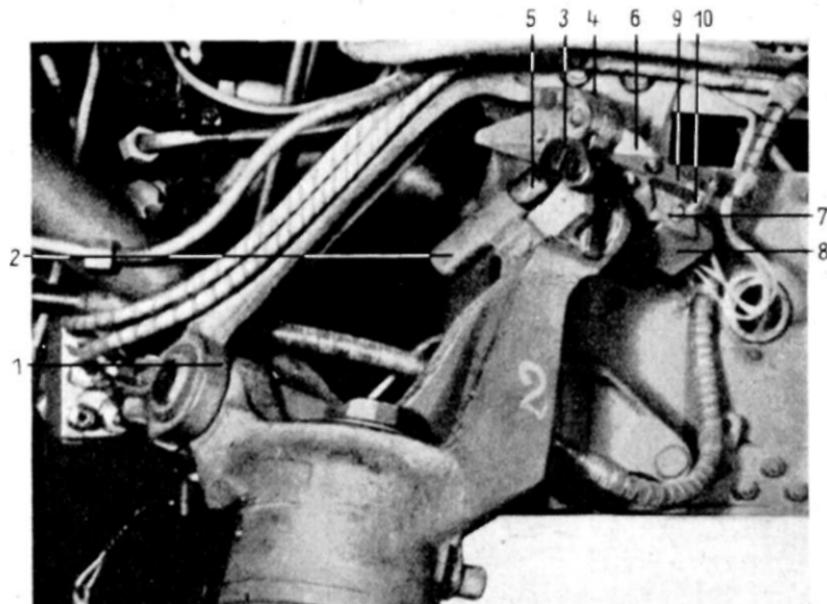
**Achtung!** Seilzug der Anzeigevorrichtung so einstellen, daß der Anzeigestift in der Landestellung des Fahrwerkes mit der ganzen Länge aus der Fläche herausragt und bei eingezogenem Fahrwerk **nicht** über die Flächenbeplankung herausragt.

### g. Elt-Anzeige

#### Ausbau

Vor Ausbau bzw. vor jeder Arbeit an der elektrischen Anzeigeanlage ist das Bordnetz auszuschalten. Nach dem Abklemmen der Elt-Leitung von den Trommelschauzeichen können diese ohne Schwierigkeiten ausgebaut werden.

Ebenso sind auch vor Ausbau der Signalschalter an den Federbeinköpfen und auf den Strebenkanälen zuerst die Elt-Leitungen abzuklemmen.



- 1 Federbeinlager
- 2 Federgehäuse
- 3 Sperrklinke
- 4 Feststellstein
- 5 Federholzen
- 6 Winkel

- 7 Halteblech für Signalschalter
- 8 Signalschalter
- 9 Hebel für Betätigung des Signalschalters
- 10 Anschlagschraube

Abb. 20: Anordnung des Signalschalters am linken Federbeinkopf

### Einbau

Vor Anbau des Signalschalters am linken und rechten Federbeinkopf erst den Hebel nach Einsetzen der Lagerbuchse am Halteblech anschrauben. Das Halteblech ist mit Langlöchern verseilen, wodurch eine Verstellmöglichkeit für den Schalterwinkel gegeben ist. Zwischen Schalterknopf und Anschlagschraube muß etwa 0,5 mm Spiel vorhanden sein.

Die Trommelschauzeichen sind auf dem Gerätebrett zu befestigen und die Elt-Leitungen anzuklemmen.

Nachdem an die Signalschalter die Elt-Leitungen angeschlossen sind, werden die Schalter im linken bzw. rechten Flügel auf der Oberseite des Verkleidungsbleches im Strebenkanal befestigt. An der Unterseite des Verkleidungsbleches ist die Betätigungsfeder anzubringen.

## 6. Fahrgestellverkleidung

### Ausbau

Für den Abbau der Fahrgestellverkleidung sind zunächst die Schellen (Halterung der Bremsleitung) vom Lager und vom oberen Abdeckblech zu lösen. Sodann am Lager die Befestigungsschrauben für das Führungsrohr ausbauen und Führungsrohr nach unten herausziehen. Das obere Beinabdeckblech kann dann nach Herausschrauben der beiden Sechskantschrauben, mit denen das Lager am Federbeinkopf befestigt ist, abgenommen werden. Am Achsschenkel des Federbeines den Anschlußbolzen für das untere Federbein-Abdeckblech ausbauen und das untere Federbein-Abdeckblech abnehmen.

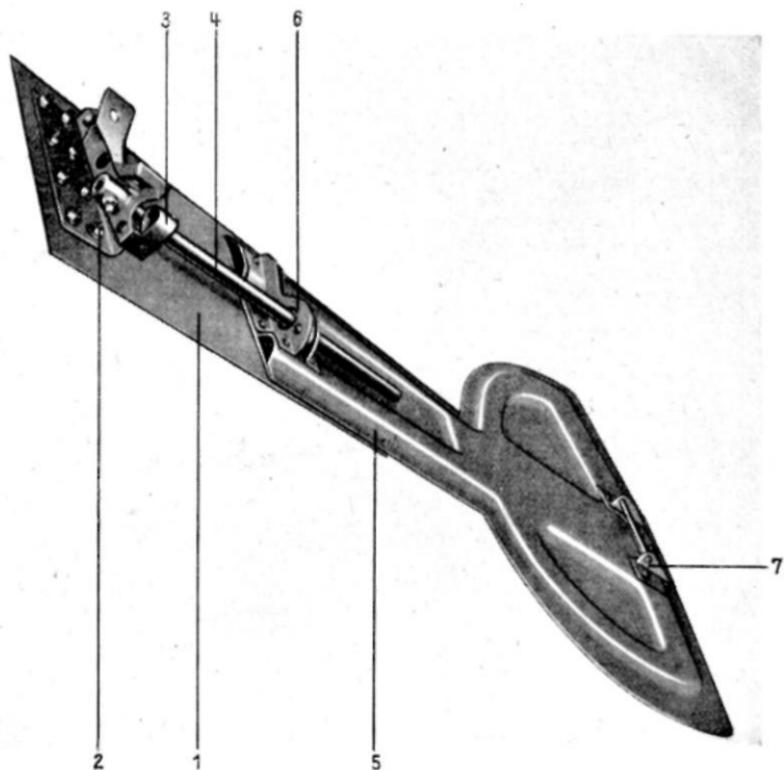
### Einbau

Vor Anbau der Fahrgestellverkleidung ist es zweckmäßig, auf der Werkbank das obere Federbein-Abdeckblech am Lager mit Senkschrauben zu befestigen und mit einer Linsenschraube am Lager die Schelle zu hallern.

Das Führungsrohr für das untere Federbein-Abdeckblech von oben durch das Lager führen.

Das Federbein einschwenken und durch einen Bock abstützen. Jetzt wird das Lager für das obere Federbein-Abdeckblech am Federbeinkopf mit den beiden Sechskantschrauben leicht befestigt. Nach dem Anbau des Flügels ist beim Einschwenken des Fahrwerks die obere Federbeinabdeckung auf dem Federbein so zu verschieben, daß der Strebenkanal im Flügel einwandfrei abgedeckt wird. Jetzt erst wird das Lager für das obere Abdeckblech festgeschraubt.

Am unteren Federbein-Abdeckblech den Lagerbügel mit Linsensenkschrauben befestigen. Die Gleitfläche an oberer und unterer Abdeckung sowie das Führungsrohr gut einfetten. Hierauf unteres Federbein-Abdeckblech mit dem Führungslager auf das Führungsrohr aufschieben und mittels Bolzen über den Lagerbügel am Lager am Achsschenkel befestigen.



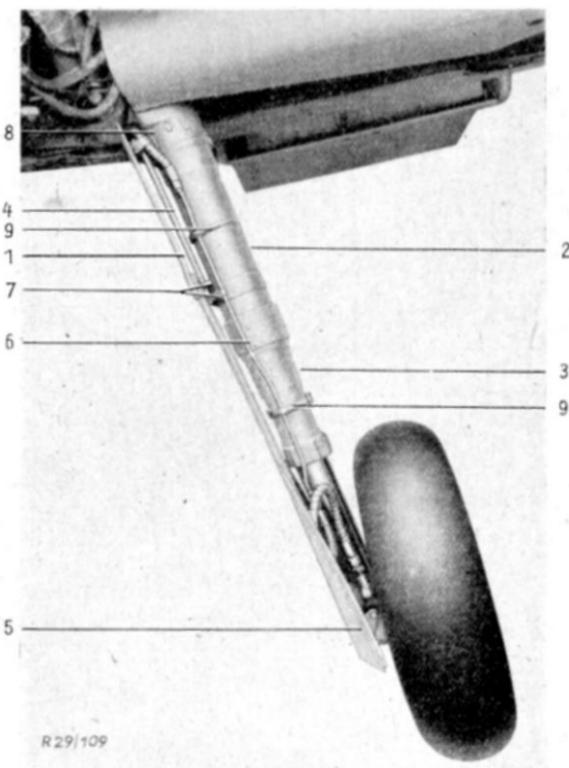
Oberes Federbein-Abdeckblech  
1 Lager  
2 Schelle  
3 Führungsrohr

5 Unteres Federbein-Abdeckblech  
6 Führungs Lager  
7 Bügel

Abb. 21: Fahrgestellverkleidung

Fahrwerk mittels Drucköl einschwenken. Hierbei ist folgendes zu beachten:

Die Fahrgestellverkleidung muß so angepaßt sein, daß sie bei Begrenzung des Einfahrvorganges fest am Strebenkanal und am Radausschnitt anliegt. Die Haltegabel am Federbein ist dieser Stellung so anzupassen, daß beim Umschalten der Druckölanlage ein Durchfallen des Federbeines von höchstens 2 mm möglich ist.



- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| 1 Oberes Federbein-Abdeckblech  | 6 Bremsleitung   |
| 2 Federbein                     | 7 Führungsstange |
| 3 Haltegabel                    | 8 Oberes Lager   |
| 4 Führungsrohr                  | 9 Schellen       |
| 5 Unterer Federbein-Abdeckblech |                  |

Abb. 22: Angebaute Fahrgestellverkleidung

### 7. Spornanlage

#### Ausbau

Der Sporn kann ohne vorherigen Abbau des Leitwerksträgers abgebaut werden. Zunächst wird der an der rechten Rumpfseite im Rumpfteil 8 angeordnete Handlochdeckel geöffnet.

Zur Erleichterung der weiteren Arbeiten ist es zweckmäßig, die Spornraumklappen abzubauen.

Hierzu ist an dem Hebelgetriebe zunächst die Öffnungsfeder auszuhängen und dann die Lagerbolzen an den vorderen und hinteren Klappenlagern auszubauen. Die beiden Klappen können dann zusammen abgenommen werden.

Vom Arbeitszylinder sind die Druckölleitungen zu trennen (ausfließendes Drucköl in Behälter auffangen und Blindkappen aufsetzen). Danach wird der Arbeitszylinder zunächst an der Lagerung und dann am Sperrbolzen gelöst. Der Seilzug für die Laufradverriegelung ist am Federbein zu lösen. Jetzt wird der Bolzen der Spornlagerung gelöst. Es ist zweckmäßig, daß ein Mann den Sporn festhält, bis der Bolzen aus der Lagerung herausgenommen ist. Daraufhin wird der Sporn leicht angehoben und nach hinten herausgeführt.

#### **Einbau**

Der Einbau des Spornes erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge des Abbaues.

Bei voll ausgefahrenem Sporn ist darauf zu achten, daß der Sperrbolzen sicher einrastet. Unstimmigkeiten werden am verstellbaren Gabelkopf der Kolbenstange des Arbeitszylinders behoben.

Das Spannschloß (auf linker Rumpfseite im Bereich des Rumpfteiles 7) für den Zug der Laufradverriegelung ist so einzustellen, daß der Betätigungshebel in eingerasteter Stellung das Laufrad sicher verriegelt.

Alle zu sichernden Einbauteile sind ordnungsgemäß zu sichern.

**www.cockpitinstrumente.de**

### III. Prüfung des Fahrwerks

Das Fahrwerk ist jeweils nach 100 Starts zu prüfen.

#### 1. Prüfen des Fahrgestells

Die Prüfung besteht in einer genauen Besichtigung des gesamten, vorher gereinigten Fahrgestells auf Beschädigungen, Verformung und Verschleiß.

Die Federbeinlager, an denen das gesamte Fahrgestell hängt, sind auf Rißfreiheit und festen Sitz der Befestigungsbolzen zu untersuchen.

Die zur Mitte des Stirwanduntergurtes geführten Abstützstreben sind auf gute Befestigung durch die Bolzen sowie auf Rißfreiheit der Schweißnähte zu prüfen. Die Streben müssen so viel Spiel zwischen den Gabelköpfen und den Anschlußaugen aufweisen, daß sie sich fühlbar hin und her drehen lassen.

Genaue Anleitung zum Prüfen und Instandsetzen der Federbeine sind den Vorschriften der Firma „Elma“ zu entnehmen.

Die Federbeine sind auf Dichtheit sowie auf einwandfreies Arbeiten zu prüfen. Die Wirkungsweise der Stoßdämpfer ist mittels Prüfmanometer zu kontrollieren. Der Federbeindruck soll im belasteten Zustand maximal 36 atü betragen.

Die Federbeinabdeckbleche dürfen beim Einziehen der Federbeine nicht an der Flügelunterbeplankung klemmen und sind auf Risse sowie auf Verformung abzusuchen. Außerdem ist auf abgesprungene bzw. beschädigte Niete zu achten.

Die Laufräder müssen auf den Achsen leicht laufen und dürfen nicht zu viel seitliches Spiel (höchstens 1 mm) haben. Die Reifendrücke betragen für die Laufräder maximal 5 atü und für das Spornrad 4,5 atü (belasteter Zustand). Die Reifen dürfen nicht durch Schnitte und Risse beschädigt sein und sind laufend auf Gewebebrüche an der Radinnenseite zu untersuchen.

Reifen müssen wegen einseitiger Abnutzung nach 10 Starts umgelegt werden.

Die Bremsanlage ist mit dem Fahrgestell zusammen zu prüfen. Auch hier dürfen keine Undichtheiten in den Leitungen vorhanden sein. Die Leitungen an den Federbeinen müssen gut festgeschellt sein, die Schläuche dürfen nicht beschädigt oder in zu kleinem Bogen verlegt sein.

Die Einfüllschrauben der Bremspumpe sind abzuschrauben und der Inhalt zu prüfen. Der Spiegel des Bremsöles soll in Höhe der Einfüllverschraubung liegen. Zum Untersuchen der Bremsen betätigt ein Mann im Führerraum die Fußhebel. Beim Treten auf den Fußhebel muß das vorher in Bewegung versetzte Rad sofort stehen bleiben. Das gebremste Rad darf sich nicht mehr von Hand drehen lassen. Die Bremsen sind so einzustellen, daß schon bei kleinem Hub eine merkliche Bremswirkung erreicht wird.

Die Seile für die Fahrwerksnotbetätigung und Restabdeckungsentriegelung sind auf ihrer ganzen Länge zu überprüfen (Drahtseilbruch). Die Umlenkrollen müssen sich leicht drehen lassen und genau in der Flucht der Seile liegen.

Die Fahrwerksverkleidung mit Restabdeckung muß bei eingeschwenktem Fahrwerk dicht am Strebekanal und am Laufradausschnitt auf der Tragflügelunterseite anliegen.

Die Restabdeckung muß bei eingezogenem Fahrwerk verriegelt sein.

Die Einstellung der Haltegabeln an den Federbeinen muß so sein, daß die eingeschwenkten Federbeine beim automatischen Umschalten der Druckölanlage höchstens 2 mm durchfallen.

## 2. Prüfen des Radspornes

Der Sporn ist auf einwandfreie Lagerung zu überprüfen. Der Sperrriegel muß voll eingerastet sein. Der Abdeckungsantrieb muß stets sauber sein. Der Seilzug für die Spornlaufadverriegelung muß auf die richtige Länge eingestellt sein, so daß damit beim Einrasten des an der linken Führerraum-Seitenwand angeordneten Bediengriffes das Laufrad sicher verriegelt wird.

## 3. Betriebsprüfung des Fahrgestells

Beachte, daß das Fahrgestell beim Ein- und Ausschwenken nicht scheuert, schleift oder klemmt.

Die im folgenden Text erscheinenden Punkte sind besonders zu beachten.

Die Federbeinköpfe müssen an den Rippen 1 der Flügel und die Haltegabeln an den Federbeinen im Strebekanal freigehen.

Beim Einziehen des Fahrwerks prüfen, ob der Kopf des Kolbenstangenanschlußbolzens am Federbeinlager freigeht.

Beachte, daß der Bolzen so eingesetzt ist, daß die Kronenmutter vorne sitzt.

Bei eingefahrenem Fahrgestell darf der Federbeinkopf nicht gegen das Federbeinlager stoßen.

Der Arbeitszylinder muß auf seiner ganzen Länge und in jeder Stellung freigehen, er darf auf keinen Fall an den Rippenprofilen des Flügels scheuern.

Beachte, daß im letzten Teil des Einfahrvorganges die Kolbenstange des Arbeitszylinders nicht an den Strebekanal anschlägt. Der Strebekanal ist dann an der Druckstelle entsprechend nachzuarbeiten. Die Restabdeckung muß bei eingefahrenem Fahrgestell mit der Tragflügelunterseite straken. Bei voll ausgeschwenktem Fahrwerk ist mittels Fühlerlehre zwischen Sperrklinke am Federbeinkopf und Feststellstein am Federbeinlager zu tasten. Höchstzulässiges Spiel von 0,1 mm zulässig. Ein etwa vorhandenes größeres Spiel ist wie folgt zu beseitigen:

- a. Bei Flugzeugen, die zur Lagerung des Federbeins im Federbeinlager noch mit einem Exzenterbolzen ausgerüstet sind, ist der Exzenterbolzen entsprechend zu drehen und wieder zu sichern.

- b. Bei Flugzeugen, die zur Lagerung des Federbeins im Federbeinkopf mit den normalen Lagerbolzen ausgerüstet sind (äußerlich erkennbar am Fehlen der Zahnscheibensicherung am Bolzenkopf) ist an der Stelle, mit welcher der Federbeinkopf an den Feststellstein anschlägt, eine dem vorhandenen Spiel entsprechend starke Anschlagplatte anzuschrauben. Die Platten von 1,8 mm bis 2,5 mm bei einer Stufung von 0,05 mm sind dem Gerätesatz II. Ordnung zu entnehmen (s. Abb. 23).

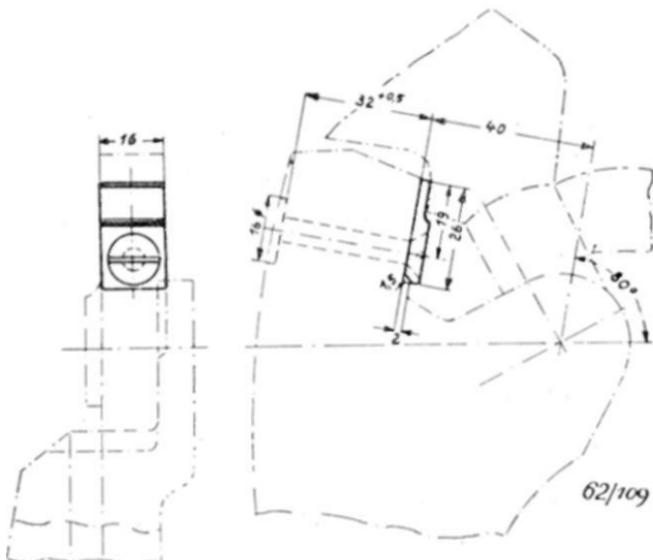


Abb. 23: Spielbeseitigung am Federbeinkopf

#### 4. Fahrwerksnotauslösung

Das eingeschwenkte Fahrwerk ist mittels Notzug (Gerätebrett rechts) auszuklinken und zu prüfen, ob der Notzug einwandfrei arbeitet. Die Klinke am Federbeinkopf muß einwandfrei in den Stein einrasten. Das Notzugseil darf nicht zu stark gespannt sein.

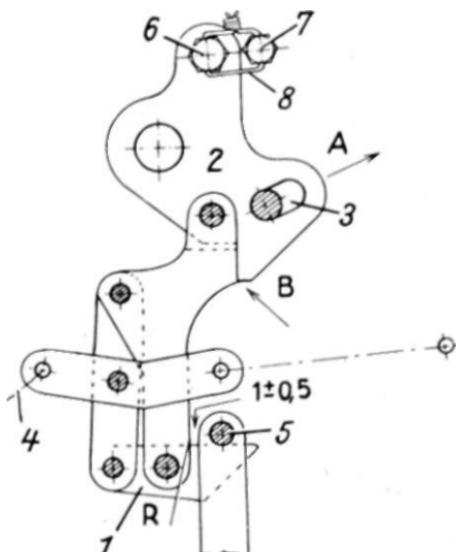
Der Seilzug für die Entriegelung der Restabdeckung muß bei Notzug des Fahrwerks die Abdeckung öffnen.

#### 5. Elt- und mechanische Fahrwerksanzeige

Zunächst ist das Bordnetz einzuschalten. Bei voll ausgefahrenem Fahrwerk müssen die beiden grünen Merkleuchten am Trommelschauzeichen aufleuchten. Fahrwerk mittels Prüfgerät einfahren. Im voll eingefahrenen Zustand des Fahrgestells muß die rote Merkleuchte aufleuchten. Prüfung der Aufhängeklinke im Flügel.

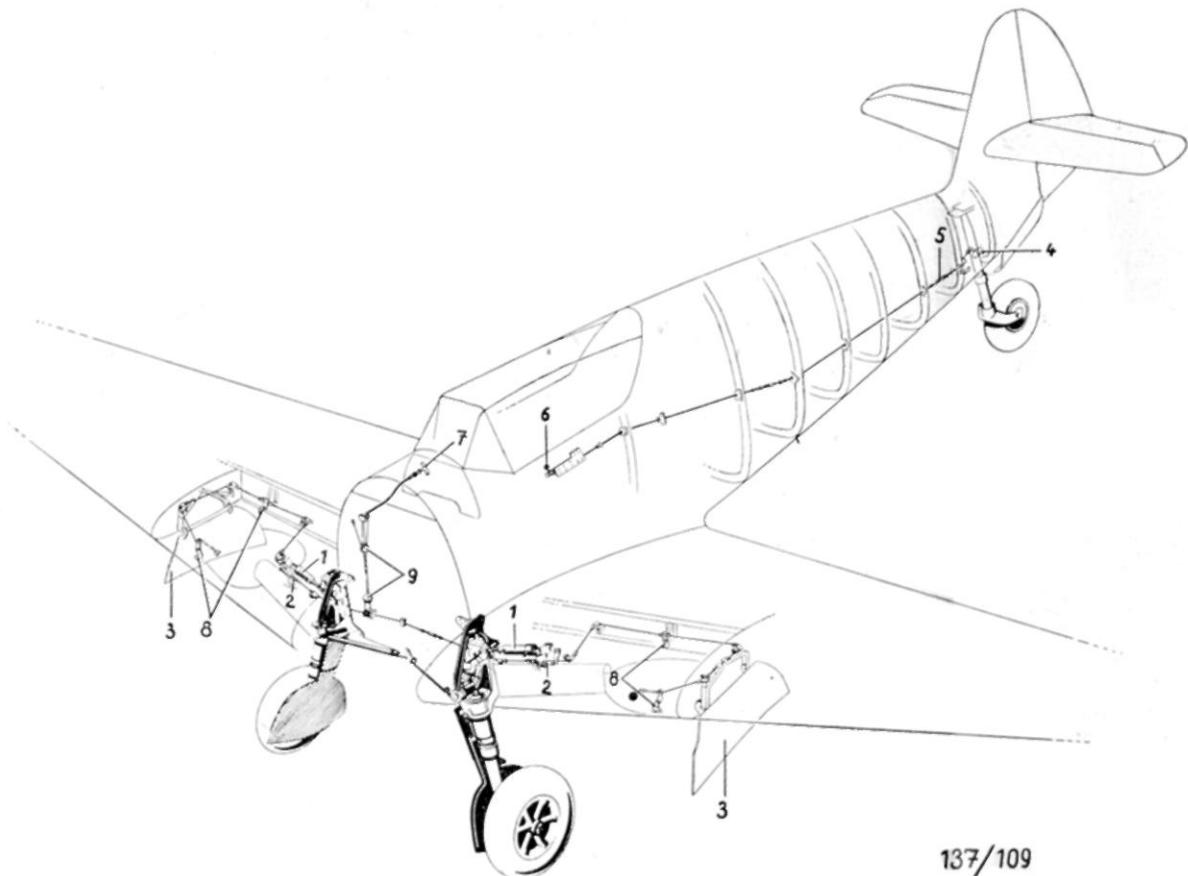
Bei eingefahrenem Fahrwerk ist die Prüfung der Aufhängeklinke wie folgt vorzunehmen:

1. Das Notzugseil darf nicht zu stark gespannt sein. Wenn der Zwischenhebel in Richtung „A“ am Führungsbolzen auf Anschlag sitzt und der Klinkenhebel im Punkt „B“ am Zwischenhebel anschlägt, muß das Notzugseil noch leicht durchhängen.
2. Der Aufhängebolzen der Haltegabel muß vollständig im Riegel liegen. Beachte, daß zwischen der Riegelhinterkante und der Haltegabel ein Spiel von 1—0,5 mm besteht.  
Um das Einspringen des Riegels sehen zu können, ist das Laufrad abzunehmen.
3. Überprüfe, daß die Federbeinverkleidung nicht zu fest an der Tragfläche anpreßt. (Riegel springt nicht vollständig ein.)  
Bei eingefahrenem Fahrwerk muß durch Schulterdruck die Federbein Verkleidung noch etwas überdrückt werden können. Bei Nachlassen des Schulterdrucks ist das richtige Aufsitzen des Bolzens durch deutliches Knacken zu vernehmen. Die Fahrwerksnotauslösung ist nach der Einstellung und Überprüfung mehrmals zu betätigen.



1 Riegel	5 Aufhängebolzen
2 Zwischenhebel	6 Bolzen
3 Führungsbolzen	7 Bolzen
4 Notzugseil	8 Drahtsicherung

Abb. 24: Prüfung der Aufhängeklinke



137/109

- 1 Arbeitszylinder für Fahrwerks-  
betätigung  
 2 Aufhängeklinke  
 3 Restabdeckung  
 4 Spornverriegelung

- 5 Spannschloß  
 6 Handhebel für Spornverriegelung  
 7 Handgriff für Fahrwerknotzug  
 8 Verriegelung der Restabdeckung  
 9 Seilrollen für Fahrwerknotzug

Abb. 25: Übersicht des Fahrwerks

Werkschrift 2109 K-4

Teil 3

# **Bf 109 K-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

Teil 3

**Leitwerk**

(Stand Oktober 1944)

Ausgabe November 1944

## Inhalt

	Seite
<b>I. Beschreibung</b>	305
A. Allgemeines	305
B. Höhenleitwerk	306
C. Seitenleitwerk	307
D. Verkleidung des Seiten- und Höhenleitwerks	308
E. Querruder	308
F. Landeklappen	308
G. Vorflügel	309
<b>II. Ab- und Anbau</b>	310
A. Seitenleitwerk	310
1. Ab- und Anbau des Seitenruders	310
2. Ab- und Anbau der Seitenflosse	310
B. Höhenleitwerk	312
1. Ab- und Anbau der Höhenflosse	312
2. Ab- und Anbau des Höhenruders	314
C. Landeklappen, Querruder und Vorflügel	315
1. Ab- und Anbau der Landeklappen	315
2. Ab- und Anbau der Querruder	317
3. Ab- und Anbau der Vorflügel	320
<b>III. Prüfung</b>	322

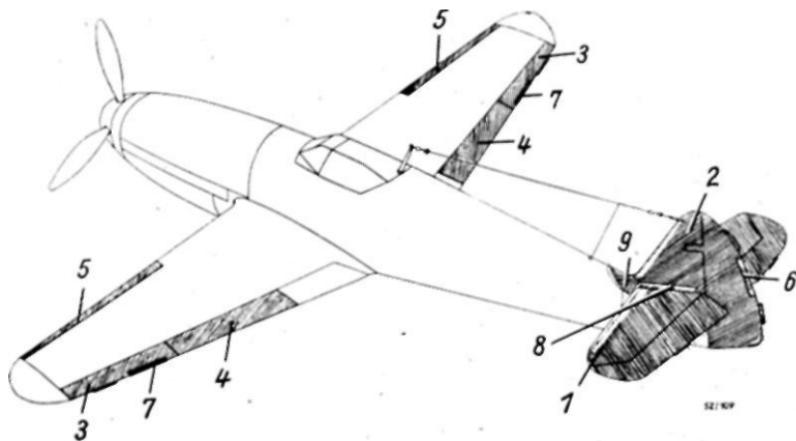
## Abbildungen

	Seite
Abb. 1: Leitwerk und Landehilfen	305
Abb. 2: Trennstellen für Höhen- und Seitenleitwerk	311
Abb. 3: Angebaute Höhen- und Seitenflosse	312
Abb. 4: Hintere Lagerung der Höhenflosse	313
Abb. 5: Vorderer Anschluß der Höhen- und Seitenflosse	313
Abb. 6: Lagerstellen der Höhenruderhälften (Höhenruder in Metallausführung)	314
Abb. 7: Einsetzen des äußeren Ruderlagers in die Höhenflosse (Metallausführung)	315
Abb. 8: Trennstellen für den Abbau der Landeklappen, Querruder und Vorflügel	316
Abb. 9: Rechtes inneres Querruderlager	318
Abb. 10: Äußeres Querruderlager	318
Abb. 11: Anschließen der Querruder-Antriebsstoßstange	319
Abb. 12: Anbau des Querhilfsruders	320
Abb. 13: Vorflügellagerung	321

## I. Beschreibung

### A. Allgemeines

Das Leitwerk besteht aus dem Höhenleitwerk (Höhenflosse und Höhenruder), dem Seitenleitwerk (Seitenflosse und Seitenruder), den Querrudern, den Landeklappen und den Vorflügeln. Die Übergänge der Höhen- und Seitenflosse sind durch Spaltverkleidungen und einer Abdeckung abgedeckt bzw. ausgeglichen. Das Seitenruder sowie die Querruder sind mit Hilfsrudern versehen (s. Abb. 1).



1 Höhenleitwerk	6 Seitenhilfsruder
2 Seitenleitwerk	7 Querhilfsruder
3 Querruder	8 Spaltverkleidung
4 Landeklappen	9 Abdeckung
5 Vorflügel	

Abb. 1: Leitwerk und Landehilfen

Höhen- und Seitenleitwerk sind in Holz oder Metall gefertigt. Zum Zwecke einer weitgehenden Austauschbarkeit sind die in Holz- bzw. Metall gefertigten Leitwerksteile so ausgeführt, daß diese wahlweise zusammengestellt werden können.

Austausch der Leitwerksteile ist nur nach den in der Ersatzteilliste Bf 109 K-4 gemachten Angaben durchzuführen.

## B. Höhenleitwerk

Das freitragende Höhenleitwerk besteht aus Höhenflosse und geteiltem Höhenruder.

Die Höhenflosse ist im Bereich des Holmes mit zwei Lageraugen auf dem Leitwerksträger schwenkbar gelagert. Als vordere Lagerung dient der Gleitbahnhebel, der mit der Höhenflossen-Verstellspindel gelenkig verbunden ist (s. Abb. 2 und 5).

In Mitte der Hinterkante der Höhenflosse ist für die innere Lagerung und für den Antrieb der Höhenruderhälften eine Hebelwelle gelagert.

Um Lastigkeitsmomente um die Querachse ausgleichen zu können, kann der Anstellwinkel der Höhenflosse vom Führersitz aus im Bereich von  $+1^{\circ}10'$  bis  $-6^{\circ}$  verändert werden. Die Verstellung erfolgt über das innere der beiden links neben dem Führersitz angeordneten Handräder. Die Drehbewegung des Handrades wird über Rollenketten und Seilzüge auf die Verstellspindel übertragen. Der jeweilige Anstellwinkel der Höhenflosse kann an dem vor dem Handrad angeordneten mechanischen Anzeigegerät abgelesen werden (Weiteres s. Teil 4).

Die Höhenflosse ist entweder aus plattierte Duralblech oder in Holzbauweise gefertigt. Bei Ausführung der Höhenflosse in Duralblech ist der konstruktive Aufbau der Höhenflosse folgender:

Die Höhenflosse besteht aus einer oberen und unteren Schalenhälfte. Jede dieser beiden Halbschalen besteht aus der Beplankung und dem Z-förmigen Holm. Die Halbschalen sind durch Nasen- und Endripen verstärkt, die mit dem Holm und der Beplankung vernietet sind. Die Vorderkante jeder Halbschale besteht aus einem angenieteten Gelenkband. Die Gelenkbänder dienen zur Verbindung der Halbschalen an der Nase mittels Gelenkbandstiften. An der Hinterkante sind die Schalenhälften durch Vernietung der Endripen miteinander verbunden. Die seitlichen Enden der Höhenflosse bestehen aus aufgesetzten Randkappen.

Die aus Elektronblech gefertigten Randkappen sind mit Schrauben und Annietmuttern an der Flosse befestigt.

Bei Fertigung der Höhenflosse in Holz ist der konstruktive Aufbau entsprechend den Verarbeitungsmöglichkeiten von Holz geändert.

Auf den in Holz gefertigten Holm sind die Rippen aufgesetzt und durch eine Nasenleiste an der Rudernase verstärkt. Das Gerüst der Höhenflosse ist mit Sperrholz beplankt. Bei der Ausführung der Höhenflosse in Holz sind auch die Lagerbeschläge entsprechend der Befestigungsmöglichkeit von denjenigen der Höhenflosse in Metallausführung verschieden. Jedoch sind die Lagerungen zwischen Höhenflosse und Höhenruder so konstruiert, daß Austauschmöglichkeit zwischen Holz- und Metall-Leitwerken, d. h. also die Verwendung z. B. einer Höhenflosse in Metallausführung mit einem Höhenruder in Holzausführung oder umgekehrt möglich ist.

Das Höhenruder ist zweiteilig und in Metall- oder Holzbauweise gefertigt. Jede Ruderhälfte ist außen an der Höhenflosse gelagert und innen mit der, an der Höhenflossenunterkante angeordneten Hebelwelle gelagert und verschraubt. Die Höhenruderhebelwelle stellt somit die starre

Verbindung der beiden Ruderhälften dar. Jede Ruderhälfte ist durch ein Gewicht (Gußgewicht im Horn) massenausgeglichen.

Bei Ausführung des Höhenruders in Duralblech besteht das Höhenrudergerüst aus dem Holm, den Rippen und den angenieteten Endkappen. Die Rippen sind mit einer durch eine Bügelkante versehene Endleiste verbunden. Die drehsteife Rudernase ist mit plattiertem Duralblech beplankt und mit den Rippen und Holmbördeln vernietet. Das ganze Ruder ist mit Stoff bespannt.

Bei der Ausführung des Höhenruders in Holz besteht das Höhenrudergerüst aus dem Holm, den Rippen, der Nasen- und der Endleiste.

Das gesamte Höhenrudergerüst ist mit Sperrholz beplankt und in den Feldern zwischen den Rippen und dem Holm ausgespart. Die Endleiste ist zusätzlich mit einer aus Holz bestehenden Bügelkante versehen. Das Ruder ist mit Stoff bespannt.

## C. Seitenleitwerk

Das Seitenleitwerk besteht aus der Seitenflosse und dem Seitenruder.

Die **Seitenflosse** ist mit dem Haupt- und Hilfsholm mittels Schraubverbindung am Leitwerksträger befestigt.

Die Seitenflossenendkappe ist oben an der Seitenflosse mit Senkschrauben befestigt. An der Seitenflossenendkappe ist oben vorne eine mit einer Öse versehene Lasche angeordnet, in welche die Antenne eingehängt ist.

Zum Ausgleich des Luftschaubendrehmomentes ist das Profil der Seitenflosse unsymmetrisch ausgeführt.

Die Seitenflosse ist entweder in Duralblech oder in Holzbauweise gefertigt. Bei der Fertigung der Seitenflosse in Duralblech besteht diese aus zwei Duralblech-Halbschalen. Die Halbschalen sind durch die Nasenrippe verstärkt und zusammen mit dem Z-förmigen Holm vernietet. Die Halbschalen sind an der Flossenbasis durch Gelenkbänder und einen Gelenkbandstift, am Hilfsholm durch die aufgeschraubte Gleitbahn der Höhenflossenverstellung und am Hauptholm durch Schrauben miteinander verbunden. Bei der Fertigung der Seitenflosse in Holzbauweise besteht dieselbe aus dem T-förmigen Holm, den Nasenstücken und den angesetzten Rippen. Die Nasenstücke sind durch eine Nasenleiste verstieft. Das Gerüst der Höhenflosse ist mit Sperrholz beplankt.

Das **Seitenruder** ist an der Hinterkante der Seitenflosse (oben) und am Leitwerksträger (unten) gelagert. Das Seitenruder ist ebenfalls in Metall oder Holz ausgeführt. Das Gerüst des Seitenruders setzt sich aus dem Holm, den Rippen sowie der unteren und oberen Kappe zusammen. Die Rippenenden sind mit einer Endleiste verbunden. In der Endleiste befindet sich eine Aussparung für das Seitenhilfsruder (Hilfsruder unterhalb der oberen Endkappe angeordnet). Das Hilfsruder ist auf der rechten Seite des Seitenruders über eine Stoßstange derart an die Seitenflosse angelenkt daß sich das Hilfsruder bei Ausschlag des Seitenruders selbsttätig anstellt.

Unterhalb und oberhalb des Hilfsruders sind an der Endleiste bzw. oberen Endkappe zwei geschränkte Bleche angeordnet.

Durch ein Ausgleichsgewicht ist das Seitenruder massenausgeglichen. In die Hinterkante des Seitenruders ist das Hecklicht eingebaut (s. Abb. 2).

## D. Verkleidung des Seiten- und Höhenleitwerks

Der Übergang vom Rumpf zur Seitenflosse ist durch die Abdeckung, die mit Senkschrauben am Rumpf befestigt ist, ausgeglichen. Der Spalt zwischen der Höhenflosse und der Seitenflosse ist auf beiden Seiten der Höhenflosse durch je ein Verkleidungsblech abgedeckt, das mit Senkschrauben an der Höhenflosse befestigt ist (s. Abb. 2).

## E. Querruder

Die Querruder sind an der Hinterkante der Tragfläche bei Rippe 9 und 12 an zwei Lagerböcken gelagert. Am Lager bei Rippe 9 greift die Stoßstange für den Querruderantrieb an. Jedes Ruder ist durch ein Ausgleichsgewicht gewichtlich ausgeglichen.

An der Hinterkante der Querruder sind Hilfsrudern angeordnet. Die Hilfsrudern sind an der unteren Seite der Querruder über eine Stoßstange derart an den Flügeln angelenkt, daß sich die Hilfsrudern nach Ausschlag der Querruder selbsttätig einstellen (Näheres s. unter Ab- und Anbau).

Ferner sind die Querruder an der Hinterkante außen mit je einer Bügelkante versehen.

Das Querrudergerüst ist aus plattierteem Duralblech hergestellt und besteht aus dem Holm, der als durchgehendes Stegblech ausgebildet ist, den Rippen sowie Zwischenrippen. Mit Ausnahme der beiden äußeren Rippen sind die Rippen in Nasen- und Endripen unterteilt und mit dem Holm vernietet. Die Endripen sind an ihren Enden durch eine mit einer Bügelkante versehenen Endleiste verbunden. Die Beplankung der Rudernase ist mit dem Holmbördel und den Rippen vernietet. Das ganze Ruder ist mit Stoff bespannt.

## F. Landeklappen

Die Landeklappen sind links und rechts vom Rumpf an der Hinterkante der Tragfläche zwischen Rippe 4 und 9 angeordnet und mit den Kühlertüren mechanisch gekuppelt (s. Teil 7 A). Die Lagerung ist mittels Gelenköszen und Gelenkstift ausgeführt.

Jede Landeklappe besteht aus dem Duralholm und der oberen und unteren plattierten Duralschale und Rippen. Holm, Schalen und Rippen sind miteinander vernietet.

Die Landeklappen können vom Führersitz aus angestellt werden. Die Anstellung erfolgt durch das äußere der beiden links neben dem Führersitz

angeordneten Handräder. Die Drehbewegung des Handrades wird durch eine Rollenkette, eine Torsionswelle mit Spindelabtrieben und Stoßstangen auf die Landeklappen übertragen (s. Teil 4).

## G. Vorflügel

Je ein Vorflügel ist links und rechts im Bereich der Rippen 8 bis 13 vor der Tragflächennase angebracht. Jeder Vorflügel ist an den Rippen 9 und 12 auf je einem Vorflügelgetriebe gelagert. Jedes Getriebe besteht aus einer Gleitschiene und einer Rollkoppel.

Die Vorflügel sind aus Stahlblech in Schalenbauweise ausgeführt. Die obere und untere Beplankung besteht aus je einem Stück. Zur Versteifung und Formhaltung sind Vollwandripen eingenietet; an der Vorflügelnase ist eine Fülleiste (Kiefernholz) angeschraubt.

## II. Ab- und Anbau

### A. Seitenleitwerk

#### 1. Ab- und Anbau des Seitenruders

Die Elt-Klemmenverbindung für Hecklicht im Leitwerksträger trennen. Vor Abbau des Seitenruders ist die Antriebsstoßstange für das Hilfsruder auszubauen.

Durch die Rüstöffnung am oberen Ruderlager den Bolzen für die Festigung des oberen Ruderlagers an der Seitenflosse herausnehmen und durch die Rüstöffnung am unteren Ruderlager den Bolzen mit Abstandsrohr aus dem Lagerzapfen des Seitenruders ausbauen und Seitenruder nach hinten abnehmen (s. Abb. 2).

Der Anbau des Seitenruders erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau. Zu beachten ist, daß beim Einsetzen des Anschlußbolzens am unteren Ruderlager das Abstandsrohr mit aufgesetzt wird (s. Teil 4).

Ferner ist besonders darauf zu achten, daß die an der Hinterkante des Seitenruders angeordneten Bügelkanten nach erfolgter Einstellung nicht verbogen werden.

Der Ab- und Anbau des Seitenhilfsruders bereitet keine besonderen Schwierigkeiten.

#### 2. Ab- und Anbau der Seitenflosse

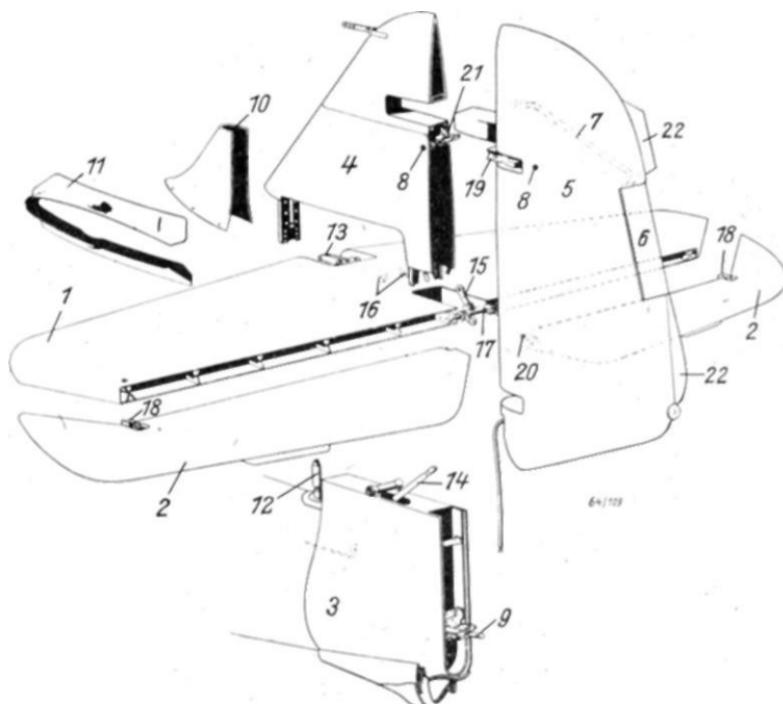
Vor Abbau der Seitenflosse das Seitenruder abbauen. Die Abdeckung vor der Seitenflosse sowie die Verkleidungsbleche links und rechts von der Seitenflosse nach Lösen der Senkschrauben abnehmen.

Höhenflossenverstellspindel vom Gleitbahnhebel durch Lösen des Sechskantbolzens trennen.

Befestigungsschrauben vorne und hinten am Leitwerksträger lösen und Seitenflosse nach oben abheben (s. Abb. 2 und 5).

Der Anbau der Seitenflosse erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge des Abbaues.

Nach erfolgtem Anbau der Seitenflosse und der Verkleidungsbleche ist besonders darauf zu achten, daß die Verkleidungsbleche die Höhenflosse bei Betätigung derselben nicht blockieren.



- 1 Höhenflosse  
2 Höhenruder  
3 Leitwerksträger  
4 Seitenflosse  
5 Seitenruder  
6 Seitenhilfsruder  
7 Stoßstange für Seitenhilfsruder  
8 Rüstöffnungen an den Lagern  
9 Lagerzapfen des Seitenruderhebels  
10 Abdeckung vor Seitenflosse  
11 Linkes Verkleidungsblech  
12 Höhenflossenverstellspindel  
13 Gleitbahnhhebel  
14 Höhenruderstoßstange  
15 Höhenruderantriebshebel  
16 Lageraugen an der Höhenflosse  
17 Hebelwelle  
18 Äußere Höhenruderlager  
19 Oberes Seitenruderlager  
20 Lageraugen  
21 Lageranschlußbleche  
22 Bügelkanten

Abb. 2: Trennstellen für Höhen- und Seitenleitwerk

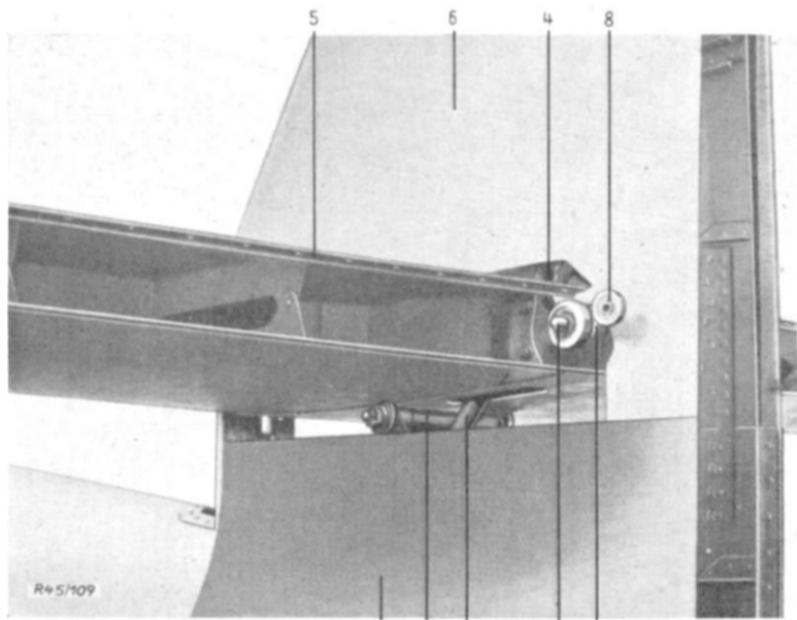
## B. Höhenleitwerk

### 1. Ab- und Anbau der Höhenflosse

**Anmerkung:** Die Höhenflosse kann sowohl nach Abbau des Höhenruders, als auch mit angebautem Höhenruder vom Leitwerksträger abgebaut werden.

Vor dem Abbau der Höhenflosse ist die Seitenflosse abzubauen.

Höhenruderstoßstange vom Antriebshebel an der Hebelwelle trennen. Oben auf dem Leitwerksträger aus dem Lagerbeschlag für die Lagerung der Höhenflosse den Lagerbolzen ausbauen. Höhenflosse nach oben abheben und auf Böcke ablegen (s. Abb. 3 und 4).



- 1 Leitwerksträger
- 2 Lagerbeschlag
- 3 Höhenruderantriebsstoßstange
- 4 Höhenruderantriebshebel
- 5 Höhenflosse

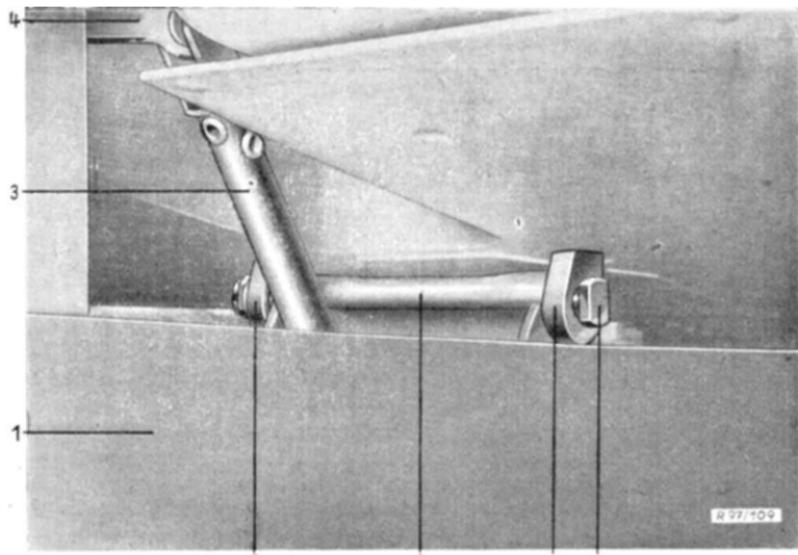
- 6 Seitenflosse
- 7 Hebelwelle
- 8 Hebelarm
- 9 Lagerzapfen

Abb. 3: Angebaute Höhen- und Seitenflosse

Beim Anbau ist die Höhenflosse so auf dem Leitwerksträger aufzusetzen, daß die Ösenbolzen über dem Lagerbeschlag des Leitwerksträgers liegen.

Hierauf den Lagerbolzen von rechts einführen, verschrauben und sichern (Abb. 4).

**Achtung!** Beim Einsetzen der Ösenbolzen in die Höhenflosse beachten, daß die abgefräste Seite am Bund der Ösenköpfe der Rumpfmitte zugekehrt sind.



- 1 Leitwerksträger  
 2 Lagerbeschlag  
 3 Höhenruderantriebsstoßstange  
 4 Höhenruderantriebshebel  
 5 Ösenbolzen  
 6 Lagerbolzen

Abb. 4: Hintere Lagerung- der Höhenflosse

Nach Anbau der Seitenflosse Gleitbahnhebel mit der Verstellspindel mittels Sechskantbolzen verbinden.

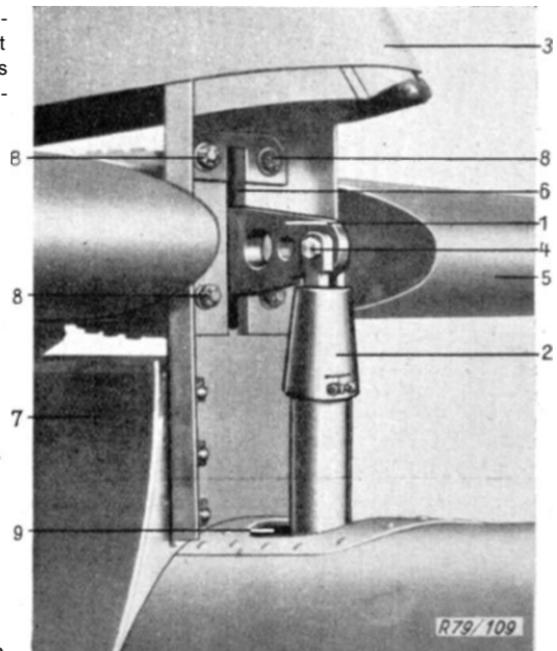


Abb. 5:  
Vorderer Anschluß der  
Höhen- und Seitenflosse

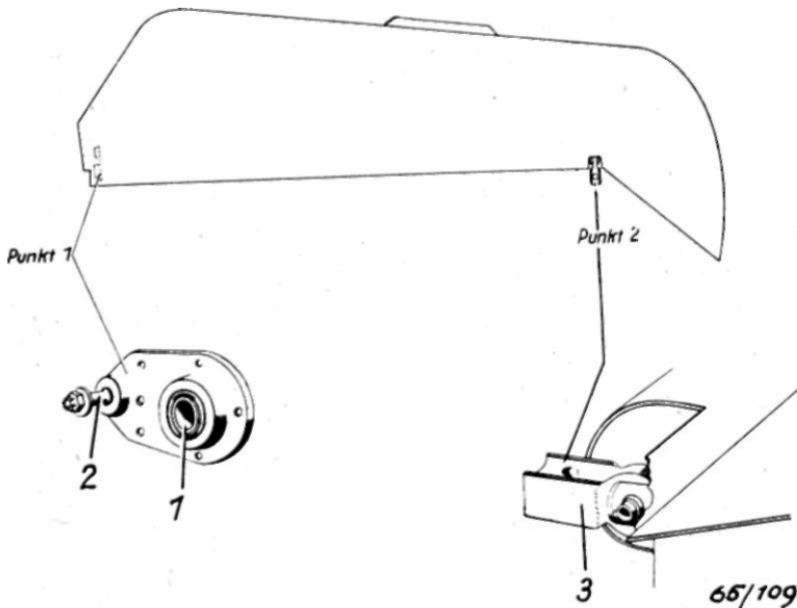
Jetzt die Höhenruder-Antriebsstoßstange mit dem Höhenrudertantriebshebel an der Hebelwelle verbinden (s. Abb. 3 und 4).

## 2. Ab- und Anbau des Höhenruders

Durch die Rüstöffnungen an der Höhenflossenhinterkante die Muttern der Lageranschlußbolzen an den äußeren Höhenruderlagern lösen und die Bolzen herausziehen (s. Abb. 2 und 7).

Von den Antriebszapfen der inneren Ruderlager am Hebelarm der Hebelwelle die Muttern abschrauben und dann die beiden Ruderhälften an den äußeren Lagern nach hinten aus der Höhenflosse herausschwenken (die inneren Ruderlager sind Gelenklager!) und dann seitlich vom Lagerzapfen an der Hebelwelle abziehen (s. Abb. 3 und 6).

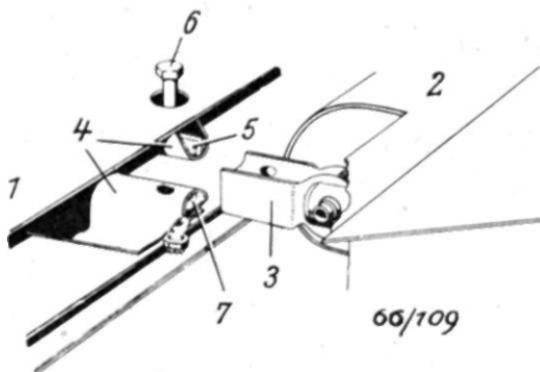
Der Anbau der Höhenruderhälften erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge des Abbaues. Zu beachten ist, daß beim Einsetzen der betreffenden Höhenruderhälfte (bei Höhenruder in Metallausführung) in die äußeren Ruderlager zwischen den Lageranschlußblechen die Füllstücke mit eingesetzt werden (s. Abb. 7).



1 Inneres Ruderlager  
2 Antriebszapfen

3 Äußeres Ruderlager

Abb. 6: Lagerstellen der Höhenruderhälften  
(Höhenruder in Metallausführung)



1 Höhenflosse  
2 Höhenruder  
3 Äußeres Ruderlager  
4 Lageranschlußbleche  
5 Füllstück  
6 Lageranschlußbolzen  
7 Füllstück

Abb. 7: Einsetzen des äußeren Ruderlagers in die Höhenflosse  
(Metallausführung)

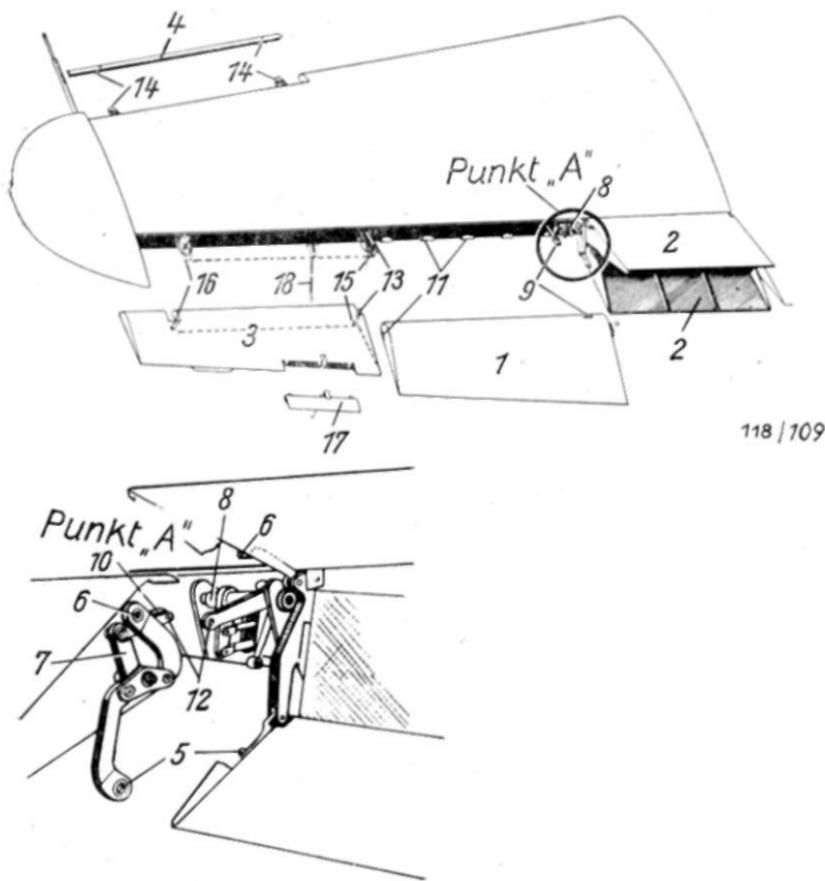
## C. Landeklappen, Querruder und Vorflügel

### 1. Ab- und Anbau der Landeklappen

Landeklappen ganz anstellen und Kühlerklappen öffnen. Sodann zunächst an unterer und oberer Kühlerklappe die Verbindung zwischen den Zwischenhebeln und Zapfen trennen.

Jetzt den Anschluß des Zwischenhebelgetriebes zwischen dem Antriebshebel der Kühlerklappen-Zwischenwelle und dem Verbindungshebel lösen.

Nach Lösen der Verbindung zwischen der Landeklappen-Antriebsstange und dem Antriebshebel ist die Sicherung des Gelenkstiftes für die Lagerung der Landeklappe zu lösen. Gelenkstift mittels Dorn von der Rumpfseite her aus den Gelenkösen leicht heraustreiben. Landeklappen von einem Mann halten lassen und Gelenkstift durch die Bohrung des Querruderlagers herausziehen. Keine Gewalt anwenden, damit Gelenkstift nicht verbogen wird. Abgehobene Landeklappe auf Böcke abstellen (s. Abb. 8).



118 / 109

- 1 Landeklappe
- 2 Kühlerklappen
- 3 Querruder
- 4 Vorflügel
- 5 Anschluß der unteren Kühlerklappe
- 6 Anschluß der oberen Kühlerklappe
- 7 Landeklappen-Zwischenwelle
- 8 Kühlerklappen-Zwischenwelle
- 9 Verbindung zwischen Landeklappenantriebsstoßstange und Antriebshebel
- 10 Verbindungshebel

- 11 Gelenkkösen
- 12 Anschluß des Zwischenhebelgetriebes
- 13 Verbindung zwischen Querruderantriebsstoßstange und Angriffshebel
- 14 Anschluß für Vorflügel
- 15 Innere Lagerung des Querruders
- 16 Äußere Lagerung des Querruders
- 17 Querhilfsruder
- 18 Antriebsstoßstange für Querhilfsruder

Abb. 8: Trennstellen für den Abbau der Landeklappen, Querruder und Vorflügel

Der Anbau der Landeklappen wird wie folgt vorgenommen:

Zuerst auf dem Zapfen an der Rippe 4 (innere Abschlußrippe) jeder Landeklappe die Welle mit den angeschlossenen Zwischenhebeln aufsetzen.

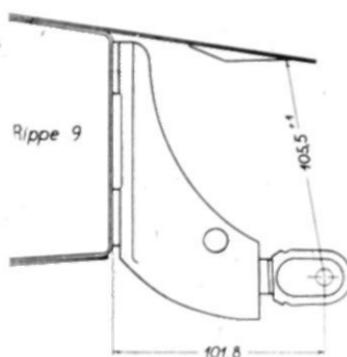
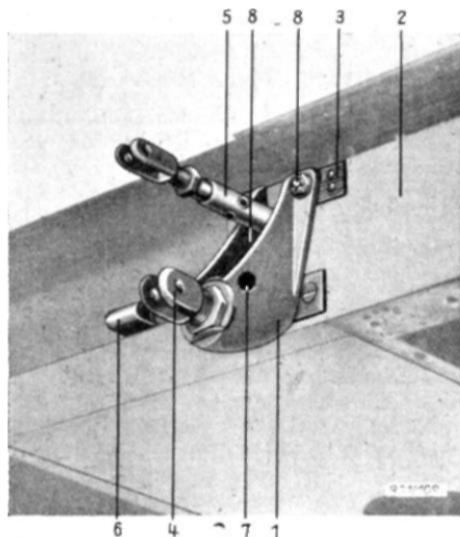
Die Landeklappen mit je einem Gelenkstift an den Gelenkösen an der Unterseite des Flügels und der Landeklappen lagern. Gelenkstifte von Rippe 9 her einführen und durch Splint sichern. Der weitere Anbau der Landeklappen erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau. Über Einstellen der Landeklappen s. Teil 4.

## 2. Ab- und Anbau der Querruder

Zuerst ist die Stoßstange für das Querhilfsruder abzubauen. Dann bei ganz nach unten ausgeschlagenem Querruder die Antriebsstoßstange vom Angriffshebel am Querruder bei Rippe 9 trennen. An den Leitblechen am inneren und äußeren Querruderlager zunächst hinten die Senkschrauben und dann die Befestigungsbolzen lösen und Querruder abnehmen. Querruder auf Böcke legen.

Sollen die Lagerböcke des inneren und äußeren Querruderlagers abgebaut werden, dann sind die drei Befestigungsschrauben und zwar zuerst die innen liegenden zu lösen und die Lagerböcke von den Riffelplatten abzunehmen.

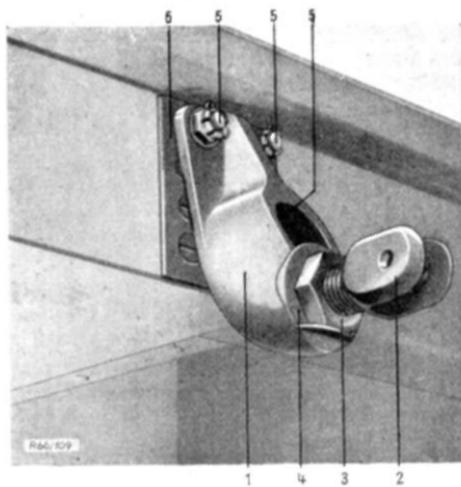
Beim Anbau eines neuen Querruders ist darauf zu achten, daß an den inneren und äußeren Querruderlagern die in den Abb. 9 und 10 angegebenen Maße eingehalten werden. Sind Abweichungen vorhanden, so sind die Querruderlagerböcke entsprechend zu versetzen bzw. die Gabelköpfe neu einzustellen. Die Gegenmuttern sind erst nach richtiger Einstellung der Lagerböcke zu sichern (s. Abb. 8, 9, 10 und 11).



- 1 Lagerbock  
2 Hilfsholm  
3 Riffelplatte  
4 Gabelkopf

- 5 Querruder-Autriebsstoßstange  
6 Gelenkköse  
7 Bohrung  
8 Befestigungsschrauben

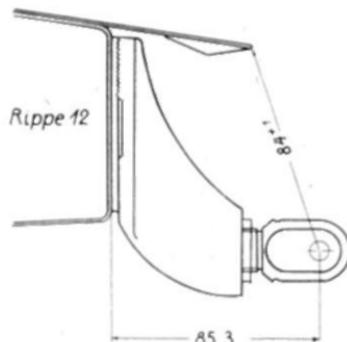
Abb. 9: Rechtes inneres Querruderlager



- 1 Lagerbock  
2 Gabelkopf  
3 Gegenmutter

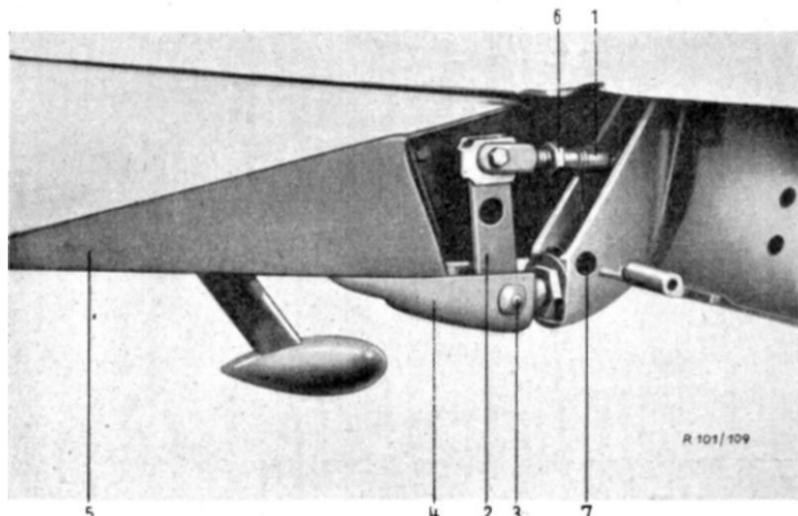
- 4 Sicherungsscheibe  
5 Befestigungsschrauben  
6 Riffelplatte

Abb. 10: Aeußeres Querruderlager



Nach Anbau und Einstellen der Lagerböcke sind die Querruder mit ihren Lagerarmen zwischen die Gabelköpfe der Lagerböcke zu setzen und auf Spezialbolzen zu lagern, mit denen gleichzeitig die Leitbleche zu befestigen sind.

Muttern verkörnern und die Leitbleche hinten mit je einer Senkschraube am Querruder befestigen.



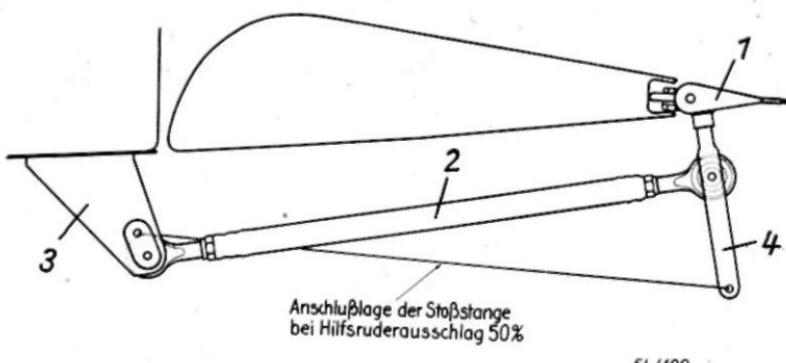
- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 1 Querruder-Antriebsstoßstange | 5 Querruder   |
| 2 Hebelarm                     | 6 Gegenmutter |
| 3 Befestigungsbolzen           | 7 Bohrung     |
| 4 Leitblech                    |               |

Abb. 11: Anschließen der Querruder-Antriebsstoßstange

Die Querruder dürfen unter keinen Umständen an dem Auslauf der Flügeloberseite scheuern. Die in Abb. 9 und 10 angegebenen Toleranzen müssen eingehalten werden.

Bei ganz nach unten ausgeschlagenem Querruder ist die Antriebsstange am Hebelarm des Querruders bei Rippe 9 anzuschließen. Die Gegenmutter der Stoßstange ist erst nach Einstellen der Quersteuerung festzuziehen (Einstellen der Querruder s. Teil 4).

Die einmal festgelegten Hilfsruderausschläge dürfen nicht verstellt werden. Beim Einbau der Querhilfsruder müssen die Querhilfsruderstoßstangen an den durch einen roten Punkt gekennzeichneten Lagerstellen angeschlossen werden.



1 Querhilfsruder  
2 Querhilfsruderstoßstange

3 Beschlag  
4 Anschlußstange

Abb. 12: Anbau des Querhilfsruders

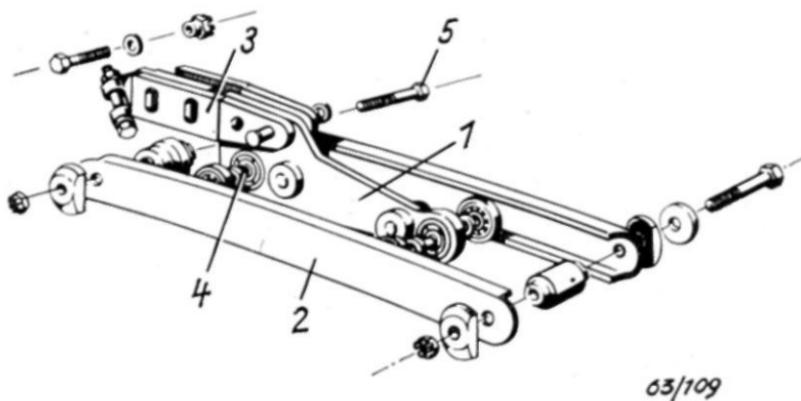
### 3. Ab- und Anbau der Vorflügel

Vorflügel herausziehen. Von der Unterseite her die Anschlüsse in der Weise lösen, daß an den Klauen der Rollkoppeln die Muttern gelöst und die Bolzen nach oben durch die Rüstöffnungen herausgezogen werden. Vorflügel nach vorne abheben.

Bei Ausbau der Rollkoppeln sind die Rüstdeckel an der Flügelunterseite zu lösen und die Muttern von den Lagerbolzen der Rollkoppeln und Gleitschienen an Rippe 9 und 12 zu lösen.

Die Gleitschienen sind nach Entfernen der Lagerbolzen aus den Winkelprofilen an den Rippen 9 und 12 abzunehmen.

Der Anbau der Vorflügelgetriebe und der Vorflügel erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau (s. Abb. 13).



1 Rollkoppel  
2 Gleitschiene  
3 Klauen

4 Lagerbolzen für Rollkoppel  
5 Lagerbolzen für Gleitschiene

Abb. 13: Vorflügellagerung

Beim Anbau der Vorflügel ist darauf zu achten, daß die eingefahrenen Vorflügel genau mit dem Flügel straken. Ist dies nicht der Fall, so sind die Muttern der zur Befestigung der Klauen dienenden Sechskantbolzen zu lockern und die Klauen in den mit Langlochschlitten versehenen Gleitschienen entsprechend zu verschieben. Die Einstellung der Vorflügel erfolgt nach dem im Einstellbericht angegebenen Maßen (s. Teil 4, Abb. 26).

### III. Prüfung

Zur Prüfung der Leitwerksteile sind diese auszubauen. Vor dem Ausbau ist durch leichtes Wippen und Schieben an den Flossenenden die Festigkeit und der Sitz der Anschlüsse sowie die Lagerungen auf axiales und seitliches Spiel zu überprüfen. Die Gelenklager für den Anschluß der Stoßstangen dürfen nicht ausgeschlagen sein.

Nachdem sämtliche Teile ausgebaut sind, werden diese gereinigt und einzeln einer genauen Prüfung unterzogen.

Die Beplankung der Flossen muß eine saubere Nietung aufweisen; die Beplankung darf um die Nieten herum nicht eingerissen sein, es dürfen auch keine Nietköpfe abgesprungen sein. Die Beplankungsbleche dürfen nicht verbeult, eingerissen oder eingedrückt sein und müssen eine spannungslose Befestigung an den Rippen aufweisen. Die Belüftungs- bzw. Entwässerungslöcher dürfen nicht verschmutzt und der Farbanstrich darf nicht beschädigt sein.

Die abgebauten Flossen sind auf gerissene, geknickte oder verformte Profile sowie auf Zersetzung auf der Innenseite der Beplankung zu untersuchen. Bei in Holzbauweise gefertigten Flossen und Rudern ist darauf zu achten, daß die Beplankung an den Leimstellen gut anliegt.

(Beplankung an den Leimstellen mit kleinem Hammer abklopfen.)

Näheres über Behandlung der in Holz gefertigten Flugzeugteile siehe Teil 0 Beiheft 1.

Die Seitenflossen-Befestigungsbolzen sind auf guten Sitz zu prüfen. Die Lageranschlußbleche an der Höhenflosse dürfen nicht lose oder zu weich sein. Die Bolzenlöcher dürfen nicht ausgeschlagen sein und sind mittels Lehre nachzumessen.

Bei der Untersuchung der Höhenflosse ist auf gute Befestigung zu achten. Die Befestigungen sind gleichzeitig die Lagerungen für die Flossenverstellung und somit mehr dem Verschleiß ausgesetzt. Besonders ist der Anschlußbolzen des vorderen Anschlusses sowie die Gleitbahn daraufhin zu prüfen, ob eines dieser Teile übermäßig ausgeschlagen ist (s. Abb. 4 und 5).

Die Hebelwelle für den Höhenruderantrieb ist auf Rißfreiheit und gute Vernietung des Angriffshebels zu prüfen. Die Lagerungen der Hebelwelle dürfen nicht ausgeschlagen sein. In der Wellenlagerung darf keine Spannung vorhanden sein. Sämtliche Muttern und Bolzen müssen eine einwandfreie Sicherung aufweisen. Die Höhenflossenanstellung und die gleiche Höhe der Flossenenden sind mittels Kontroll-Lehre und Gradwaage zu messen (s. Teil 4).

Zur Prüfung der Ruderlager sind diese auszubauen und auf Verschmutzung, übermäßiges Spiel der Lager in den Lagersitzen sowie auf gesprungene Kugeln und Kugelkäfige zu untersuchen.

Der Gelenkstift der Landeklappenlagerung darf nicht abgenutzt und unrund und das Lagerblech bei Rippe 9 sowie die Gelenkbandösen dürfen nicht ausgeschlagen sein.

Das Vorflügelgetriebe ist auf Gängigkeit zu prüfen; durch seitliches Schieben des ausgefahrenen Vorflügels ist das seitliche Spiel festzustellen. Die Freigängigkeit des Vorflügelgetriebes in den Tragflächen muß genau geprüft werden.

Alle Lager sind auf gute Schmierung, die Lagerabdichtungen auf gutes Anliegen zu prüfen. Ruder und Landeklappen müssen sich leicht betätigen lassen und die geforderten Ausschläge (s. Teil 4) erreichen. Die Ruderanschlußbolzen müssen gut gesichert sein, die elektrischen Überbrückungen müssen sich in unbeschädigtem Zustand befinden.

Werkschrift 2109 K-4

Teil 4

# **Bf 109 K-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

**Teil 4**

**Steuerwerk**

(Stand Oktober 1944)

Ausgabe November 1944

## Inhalt

	Seite
<b>I. Beschreibung</b>	405
<b>A. Allgemeines</b>	405
1. Höhensteuerung	406
2. Seitensteuerung	406
3. Quersteuerung	407
4. Landeklappenanstellung	408
5. Höhenflossenverstellung	409
6. Steuerknüppelfeststellung	409
<b>II. Aus- und Einbau sowie Einstellung der Steuerung</b>	411
<b>A. Höhensteuerung</b>	411
1. Steuerknüppel mit Lagerung	411
2. Umlenkhebel im Führerraum	412
3. Zwischenhebel mit Massenausgleich	412
4. Steuerzüge	413
5. Pendelhebel im Leitwerksträger	413
6. Einstellen des Höhenleitwerks	414
a. Allgemeines	414
b. Einstellen der Höhenflosse	416
c. Einstellen des Höhenruders	416
<b>B. Seitensteuerung</b>	417
1. Fußsteuerhebel und Lagerung am Vollgurtkasten	417
2. Steuerzüge	418
3. Pendelhebel im Leitwerksträger	418
4. Einstellen der Seitensteuerung	419
<b>C. Quersteuerung</b>	420
1. Ausbau des Zwischenhebels am Rumpf	420
2. Lagerbock der Zwischenhebel für Quersteuerung und Landeklappenbetätigung im Tragwerk zwischen Rippe 2 und 3	421
3. Stützhebel zwischen Rippe 5 und 6	422
4. Umlenkhebel zwischen Rippe 8 und 9	423
5. Einstellen der Querruder	423
6. Einstellen der Hilfsruder	425
<b>D. Landeklappen- und Höhenflossenantrieb</b>	426
1. Handräder für Landeklappen- und Höhenflossenanstellung	426
2. Antriebswelle für Landeklappenbetätigung im Rumpf	427
3. Umlenkhebel für Landeklappenbetätigung	428
4. Einstellen der Landeklappen	429
5. Höhenflossenverstellung	430
<b>III. Prüfung und Wartung der Steuerung</b>	431

## Abbildungen

	Seite
Abb. 1: Anordnung der Steuerorgane im Führerraum . . . . .	406
Abb. 2: Fußsteuerhebellagerung links . . . . .	407
Abb. 3: Anordnung der Klappenwelle . . . . .	408
Abb. 4: Anordnung der Verstellspindel . . . . .	409
Abb. 5: Anordnung der Handräder . . . . .	410
Abb. 6: Steuernüppellagerung . . . . .	411
Abb. 7: Pendelhebel und Schwinghebel mit Ausgleichgewicht für Höhensteuerung . . . . .	412
Abb. 8: Steuerzug mit Spannkopf . . . . .	413
Abb. 9: Anordnung der Steuerung im Leitwerksträger . . . . .	414
Abb. 10: Einstellung des Höhen- und Seitenleitwerkes . . . . .	415
Abb. 11: Fußhebellagerung links . . . . .	417
Abb. 12: Anordnung der Steuerzüge im Rumpf . . . . .	418
Abb. 13: Anordnung der Pendelhebel im Leitwerksträger . . . . .	419
Abb. 14: Hebellagerung am Lagerbock . . . . .	421
Abb. 15: Anordnung des Lagerbockes zwischen Rippe 2 und 3 im Flügel	422
Abb. 16: Anordnung des Stützhebels zwischen Rippe 5 und 6 am Holm	423
Abb. 17: Aufbau und Anordnung des Umlenkhebels am Holm zwischen Rippe 8 und 9 . . . . .	424
Abb. 18: Hilfsrudereinstellung . . . . .	425
Abb. 19: Zusammenbau der Handräder für Klappen- und Flossenverstellung . . . . .	426
Abb. 20: Aufbau der Klappenwelle . . . . .	428
Abb. 21: Aufbau und Anordnung des Umlenkhebels für Landeklappen-betätigung . . . . .	429
Abb. 22: Anschlag für Landeklappe . . . . .	430

## Anlagen

	Seite
Abb. 23: Übersicht und Einstellung der Steuerung „Höhe und Trimmung“ . . . . .	Anlage 1
Abb. 24: Übersicht und Einstellung der Steuerung „Seite“ . . . . .	Anlage 2
Abb. 25: Übersicht und Einstellung der Steuerung „Quer“ und „Landeklappen“ . . . . .	Anlage 3
Abb. 26: Einstellbericht der Steuerung . . . . .	Anlage 4

## I. Beschreibung

### A. Allgemeines

Das Steuerwerk besteht aus der Höhen-, Seiten- und Quersteuerung sowie der Höhenflossen- und Landeklappenverstellung.

Die Höhen- und Quersteuerung wird durch den Steuerknüppel, die Seitensteuerung durch die Fußsteuerhebel betätigt. Die Übertragung der Steuerkräfte von den Betätigungsorganen zu den Rudern erfolgt durch Stoßstangen und Drahtzüge über Pendel- und Umlenkhebel zu den Angriffshebeln der Ruder.

An den Lagerstellen ist die Steuerung durch Elt-Abbindungen überbrückt.

Die Verstellung der Höhenflosse erfolgt durch das innere der beiden links neben dem Führersitz angeordneten Handräder.

Die Bewegung wird durch Rollenketten unter Zwischenschaltung von Seilzügen auf die am Rumpfendspant angeordnete Verstellspindel übertragen (s. Abb. 4).

Die Anstellung der Landeklappen erfolgt über das äußere der beiden links neben dem Führersitz angeordneten Handräder. (Abb. 5). Die Landeklappen, mit denen die Kühlerklappen gekuppelt sind, werden als Starthilfe auf 20° und als Landehilfe auf 40° angestellt.

Am Seitenruder und an den Querrudern sind Hilfsruder angeordnet.

Die Hilfsruder der Querruder können dem Wunsche des Flugzeugführers festgesetzt bzw. auf 1/2 oder voll mitschwingend eingestellt werden.

Außerdem sind am Höhenruder und an den Querrudern Bügelkanten angebracht, die nach Einstellung keiner weiteren Einstellung bedürfen.

Das Seitenruder ist mit einer geschränkten Hinterkante versehen, wodurch die aerodynamischen Eigenschaften des Ruders im Bereich kleiner Ausschläge verbessert werden. Die Ruder-Einstellwerte sind dem Meßblatt Abb. 26 zu entnehmen.



1 Steuerknüppel

2 Fußsteuerhebel

Abb. 1: Anordnung der Steuerorgane im Führerraum

### 1. Höhensteuerung

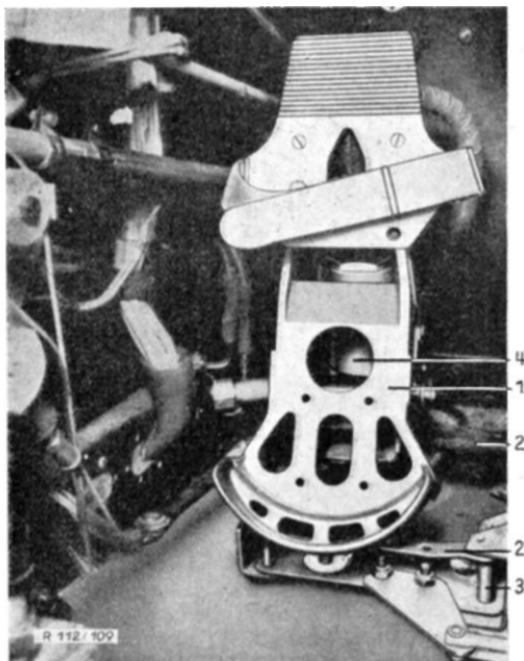
Der Steuerknüppel ist mit seiner Lagerung auf dem Holmträger angeordnet. Die Übertragung der Steuerkräfte vom Steuerknüppel zum Angriffshebel am Höhenruder erfolgt durch Stoßstangen und Drahtzüge unter Zwischenschaltung von Umlenk- und Pendelhebeln. Der Massenausgleich für die Höhensteuerung ist durch einen an der rechten Rumpfseite gelagerten, mit einem Ausgleichsgewicht versehenen und mit dem am Spant 2 angeordneten Zwischenhebel durch eine Stoßstange verbundenen Pendelhebel vorgenommen (s. Abb. 7).

Die Begrenzung des Steuerweges erfolgt durch einen Anschlag am Angriffshebel des Steuerknüppels, der gegen einen am Führerraumfußboden angeordneten Anschlagklotz seine Begrenzung hat.

### 2. Seitensteuerung

Die parallel geführten Fußsteuerhebel sind links und rechts am Vollgurtkasten gelagert und durch eine Stoßstange miteinander verbunden. Die Weiterleitung der Steuerkräfte von den Fußsteuerhebeln erfolgt durch links und rechts an der Rumpfseitenwand geführte Steuerzüge zu den im Leitwerksträger angeordneten Zwischenhebeln. Von den Zwischenhebeln führen

kurze Stoßstangen zum Antriebshebel des Seitenruders. Der Steuerungsausschlag wird am Hebel der Fußsteuerhebel begrenzt. Die Fußsteuerhebel können der Größe des Flugzeugführers entsprechend eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt durch Anziehen des abgefederten Paßbolzens und Verschieben der Fußhebellagerung bis zur entsprechenden Bohrung in der Gleitschiene (siehe Abb. 11).



1 Fußsteuerhebel      3 Lagerbolzen  
2 Lagerung      4 Bremspumpen

Abb. 2: Fußsteuerhebellagerung links

### 3. Quersteuerung

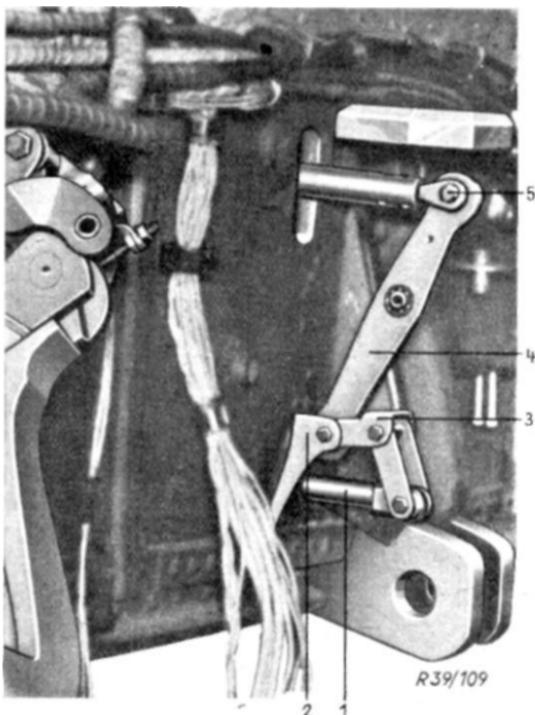
Die Betätigung der Querruder erfolgt durch Links- und Rechtsneigung des Steuernüppels über Stoßstangen-, Pendel- und Umlenkhebel zu den Angriffshebeln der Querruder. Die Begrenzung der Querruderausschläge erfolgt durch auf dem Angriffshebel angeordnete Anschläge, die ihrerseits den Hebelweg durch Anschlag an der Fußbodengurtseite begrenzen.

#### 4. Landeklappenanstellung

Die Anstellung der Landeklappen erfolgt über das äußere der beiden links neben dem Führersitz angeordneten Handräder. Vom Handrad führt eine Rollenkette zu der vor dem Holmträger angeordneten Klappenwelle.

Die Klappenwelle trägt an ihren Enden Verstellspindeln, die die Drehbewegung in eine Schubbewegung umwandeln.

Von der Klappenwelle führen Stoßstangen über Umlenkhebel zu den Angriffshebeln der Landeklappen. Eine besondere Anzeige der Landeklappenanstellung erfolgt nicht. Es sind lediglich auf der äußeren linken Landeklappe Sichtzeichen angebracht, an denen der Flugzeugführer die jeweilige Landeklappenanstellung ablesen kann.



1 Klappenwelle      4 Querruderzwischenhebel  
 2 Hebelbock      5 Stoßstangenanschluß  
 3 Führung

Abb. 3: Anordnung der Klappenwelle

### 5. Höhenflossenverstellung

Die Höhenflosse wird durch das innere der beiden links neben dem Führersitz angeordneten Handräder in den Grenzen von  $+1^{\circ}10'$  bis  $-6^{\circ}$  verstellt. Die Übertragung der Bewegung erfolgt durch Rollenketten und Seilzüge zu der am Rumpfendspant angeordneten Verstellspindel. In die Verstellspindel ist eine Spindelbremse eingebaut, die ein selbsttägiges Verstellen der Spindel vermeidet.

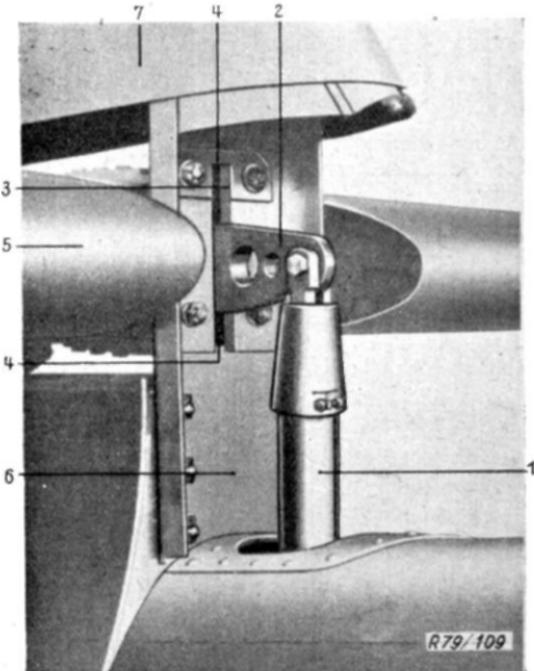
Die Anstellung der Höhenflosse wird durch Anschläge am Seitenflossen-hilfsholm begrenzt.

Die Anzeige erfolgt durch ein vor dem Handrad angeordnetes, mechanisch betätigtes Anzeigegerät.

### 6. Steuerknüppelfeststellung

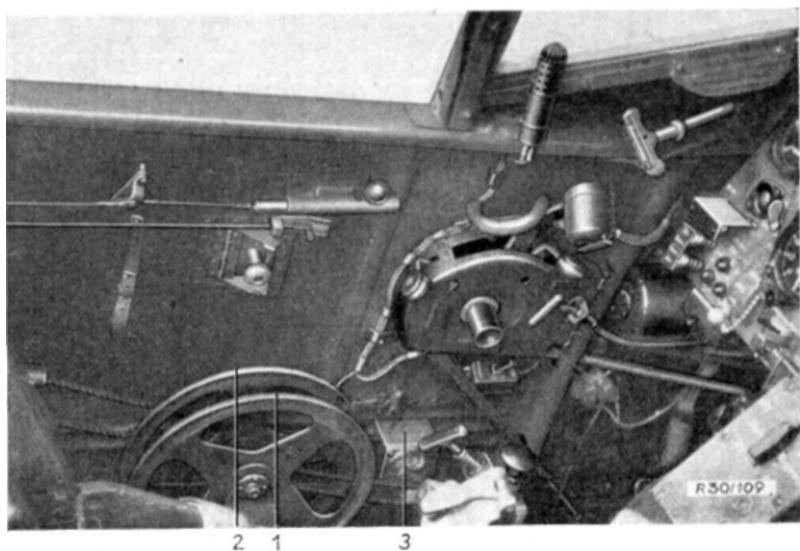
Der Steuerknüppel und der linke Fußhebel werden gemeinsam durch einen Seilzug verzurrt.

Nach Lösen der Seilverbindung wird dieser linksseitig an der Führer-raumrückwand befestigt.



1 Verstellspindel	5 Höhenflosse
2 Angriffshebel	6 Seitenflossenhilfsholm
3 Hebeführung	7 Seitenflosse
4 Anschläge	

Abb. 4: Anordnung der Verstellspindel



- 1 Handrad für Höhenflossen-  
anstellung  
2 Handrad für Landeklappen-  
betätigung  
3 Anzeige für Höhenflossen-  
anstellung

Abb. 5: Anordnung der Handräder

## II. Aus- und Einbau sowie Einstellung der Steuerung

### A. Höhensteuerung

#### 1. Steuerknüppel mit Lagerung

Bei Ausbau des Steuerknüppels ist es zweckmäßig, den Führersitz auszubauen.

Stoßstange für Höhensteuerung vom Hebel trennen. Querruderstoßstangen am Angriffshebel lösen. Angriffshebel der Quersteuerung lösen. Elt-Verbindung der zum Steuerknüppel führenden Elt-Leitung trennen. Danach wird der Steuerknüppel von seiner Lagerung abgebaut.

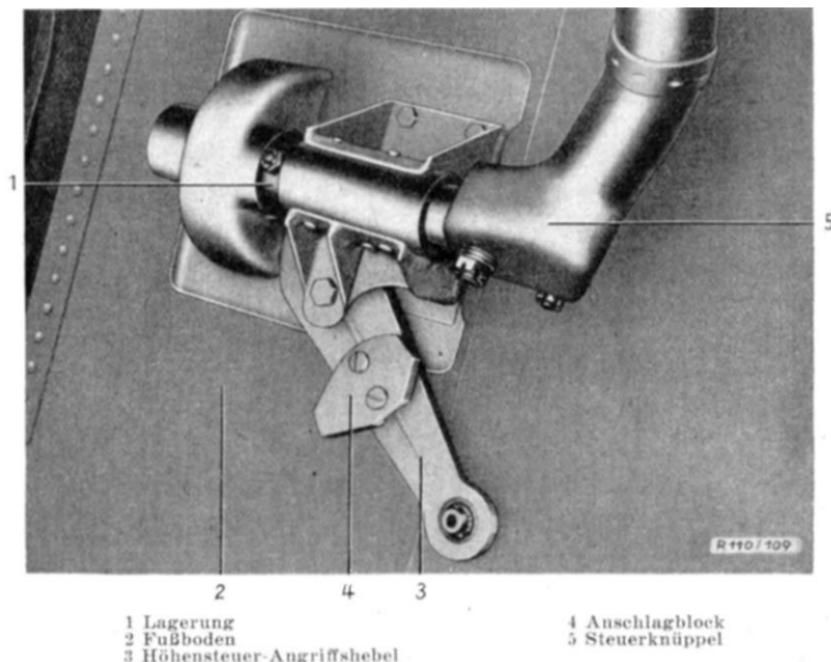


Abb. 6: Steuerknüppellagerung

Der Einbau des Steuerknüppels mit Lagerung erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

## 2. Umlenkhebel im Führerraum

Zunächst wird die Abdeckung abgebaut. Danach werden vom Umlenkhebel die Stoßstangenanschlüsse getrennt. Der Hebel wird nach Lösen des Lagerbolzens abgebaut.

## 3. Zwischenhebel mit Massenausgleich

Die Stoßstangenanschlüsse sowie die ablaufenden Steuerzüge sind zu trennen. Danach wird die Kronenmutter von dem Lagerbolzen gelöst und der Hebel abgenommen. Der Schwinghebel mit Ausgleichgewicht wird nach Lösen der Kronenmutter von dem Bolzen heruntergezogen.

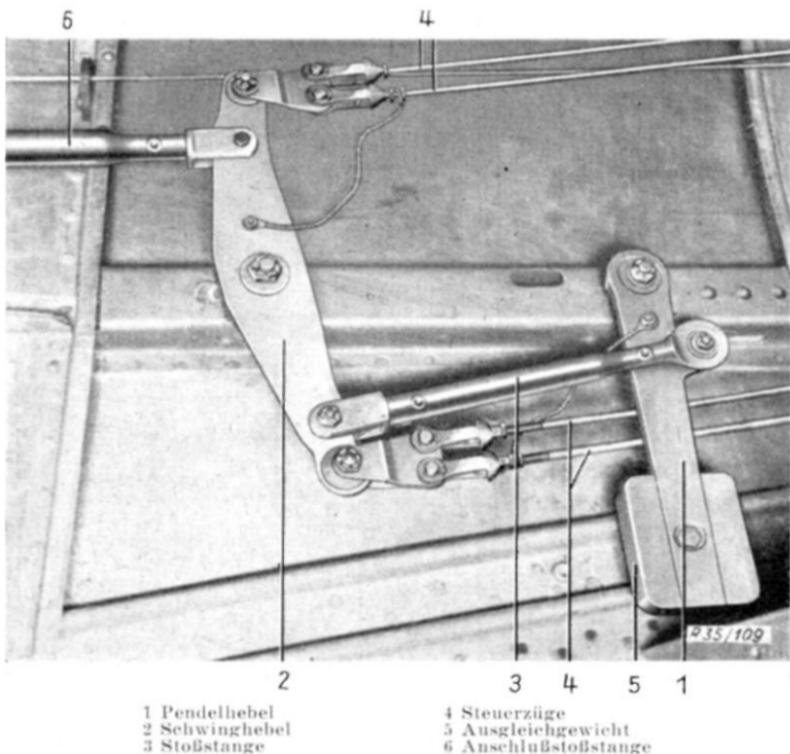


Abb. 7: Pendelhebel und Schwinghebel mit Ausgleichgewicht für Höhensteuerung

Der Einbau wird wie folgt ausgeführt:

Zunächst sind die Hebel an ihren Lagerungen anzubauen. Hierbei ist zu beachten, daß die Lagerungen der Hebel in einem sauberen, gefetteten

Zustand eingebaut werden. Danach sind die Stoßstangen und Steuerzüge anzuschließen. Die Stoßstangenanschlüsse sowie die Hebel und Bolzen sind ordnungsgemäß zu sichern.

#### 4. Steuerzüge

Die Steuerzüge lassen sich ohne besondere Schwierigkeiten ausbauen.

Beim Einbau ist jedoch zu beachten, daß die zusammengehörigen Steuerzüge auf gleiche Länge eingebaut und auf gleiche Spannung gespannt werden. Dieselben müssen ordnungsgemäß in den Preßstoffführungen geführt sein. Die mittels Tensiometer zu messende Spannung der Steuerzüge muß 20 kg betragen.

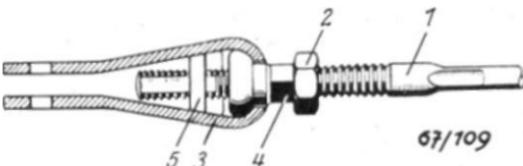
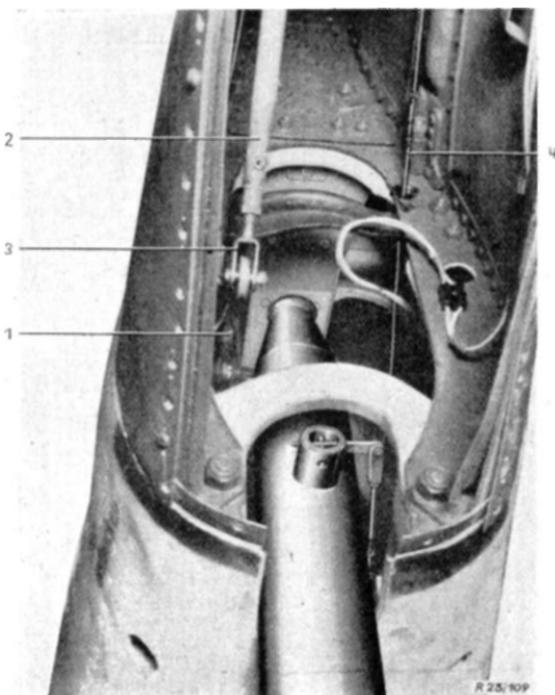


Abb. 8: Steuerzug mit Spannkopf

#### 5. Pendelhebel im Leitwerksträger

Die Pendelhebel werden durch die geöffnete Spornabdeckung ausgebaut. Nach Lösen der Steuerzüge sowie Trennen der zum Höhenruder führenden Stoßstangen werden die Hebel nach Lösen des Lagerbolzens abgebaut.

Beim Einbau ist auf guten Sitz und Sicherung der eingebauten Steuerungsteile zu achten. Abbindungen nicht vergessen.



1 Schwinghebel für Höhensteuerung  
2 Stoßstange zum Angriffshebel  
des Höhenruders  
3 Verstellbarer Gabelkopf  
4 Seilzug für Seitensteuerung

Abb. 9: Anordnung der Steuerung im Leitwerksträger

## 6. Einstellen des Höhenleitwerkes

### a. Allgemeines

Die Einstellung der Höhensteuerung erfolgt nach den in Abb. 28 gemachten Angaben. Kleine Unstimmigkeiten werden an den verstellbaren Gabelköpfen der Stoßstangen behoben. Nach erfolgter Einstellung der Hebel zueinander sind die Stoßstangen und Steuerzüge zu sichern.

Vor Einstellen der Höhensteuerung und Flossenverstellung Flugzeug in WE-Lage bringen (s. Teil 0 Beiheft 1). Danach wird das Höhenleitwerk auf seinen richtigen Sitz (Verdrehung) überprüft (Abb. 10).

Der Abstand zwischen den unteren Flächenanschlußbeschlägen am Rumpf sowie den äußeren Höhenruderlagern muß gemessen werden.

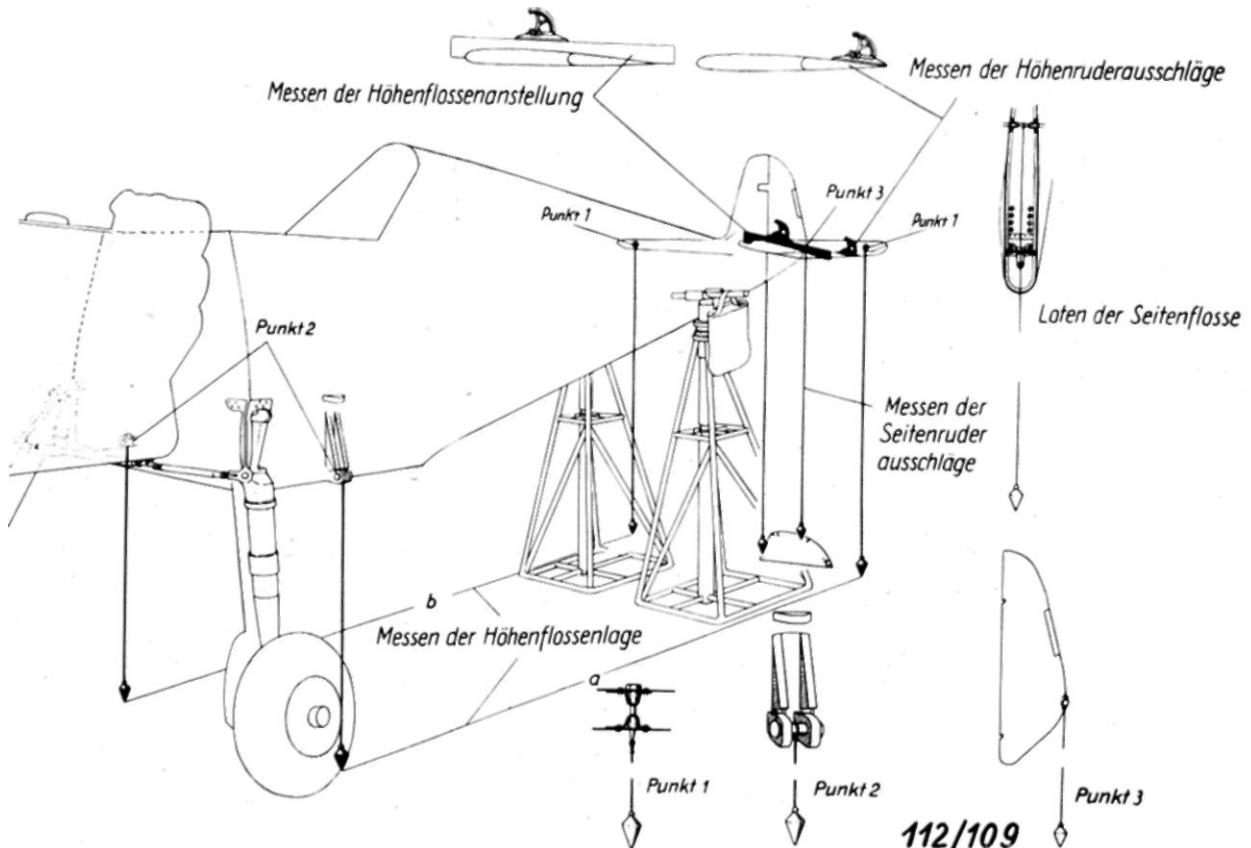


Abb. 10: Einstellung des Höhen- und Seitenleitwerkes

An den äußereren Höhenruderlagern und an den Flächenanschlußbeschlägen ist je ein Lot anzubringen. Danach werden die Abstände „a“ und „b“ gemessen.

Sollten die Abstände nicht gleich sein, wird der Lagerbolzen gelöst (s. Teil 3 „Leitwerk“) und die Höhenflosse so gedreht, bis die Abstände gleich sind. Danach wird der Lagerbolzen wieder eingesetzt und gesichert.

### **b. Einstellen der Höhenflosse**

Die Sehnenlehre wird bei Rippe 1 in Verbindung mit einer Winkelwasserwaage aufgesetzt und die Null-Lage der Höhenflosse bestimmt.

Bei Null-Lage der Höhenflosse muß die Anzeige ebenfalls in Null-Stellung stehen. Jetzt wird nach Betätigung des Handrades die Anstellung der Höhenflosse nach beiden Richtungen hin gemessen.

Bei Nichterreichen des vollen Weges sind die Anschläge im Ausschnitt der Lagerplatte nachzuarbeiten.

### **c. Einstellen des Höhenruders**

Zunächst sind die Pendel- und Umlenkhebel sowie der Steuerknüppel in die Grundeinstellung zu bringen. Mittelstellung der Hebel sowie des Steuerknüppels im Einstellplan (s. Anlage 4). Das Höhenruder wird nach Aufsetzen der Sehnenlehre in Null-Stellung gebracht. Null-Stellung des Höhenruders strak mit der Höhenflosse.

Unstimmigkeiten der einzelnen Hebel untereinander werden durch Verändern der Steuerleitungen ausgeglichen. Jetzt wird mittels Winkelwasserwaage der Ruderausschlag nach beiden Richtungen bei 0-Stellung und Anstellung der Höhenflosse gemessen.

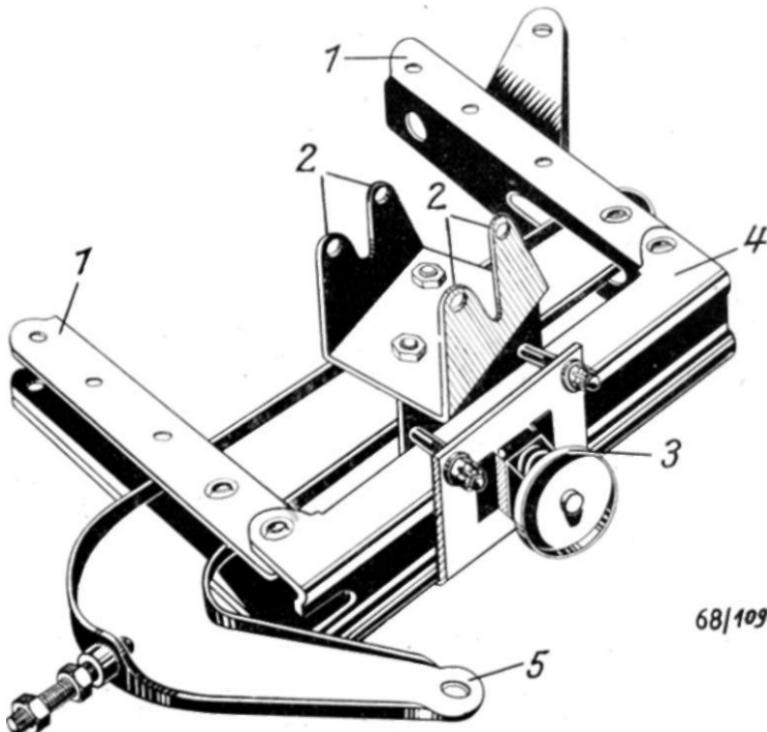
Die Ruderausschläge sind dem Einstellblatt zu entnehmen. Bei Nichterreichen der Ruderausschläge wird der Anschlag am Steuerknüppel entsprechend nachgearbeitet.

## B. Seitensteuerung

### 1. Fußsteuerhebel und Lagerung am Vollgurtkasten

Die Fußsteuerhebel werden nach Lösen des Bremszylinders und des Lagerbolzens abgebaut. (Bei Abbau des Bremszylinders auslaufendes Öl auffangen und Blindkappen aufsetzen)

Danach sind von den Hebeln die Seitensteuerzüge sowie die Verbindungsstoßstange zu trennen. Von der Lagerung am Vollgurtkasten sind die Bolzen zu lösen und darauf die Fußhebellagerung herauszunehmen



1 Lagerung am Vollgurtkasten

4 Gleitschiene

2 Fußhebellagerung

5 Anschluß für Steuerzug

3 Fußsteuerhebel-Einstellung

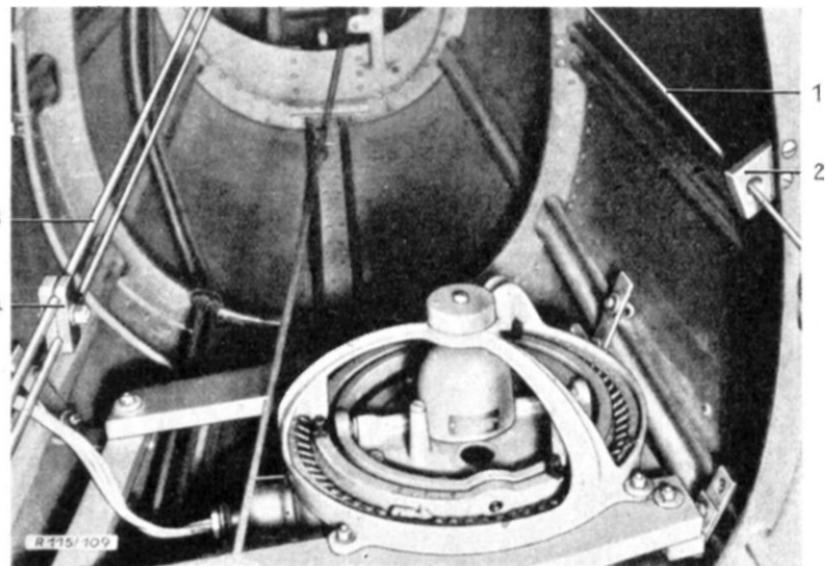
Abb. 11: Fußhebellagerung links

Die Fußhebellagerung kann auch mit angebautem Fußsteuerhebel und Bremszylinder ab- bzw. angebaut werden. Beim Einbau der Lagerung sowie der Fußsteuerhebel ist auf ordnungsgemäßen Sitz und Sicherung der Bauteile zu achten.

## 2. Steuerzüge

Die viermal links und rechts an der Rumpfseitenwand in Preßstoffführungen geführten Steuerzüge lassen sich nach Lösen der Führungen und Trennen von den Pendelhebeln im Leitwerksträger nach dem Führerraum zu ohne besondere Schwierigkeit ausbauen.

Beim Einbau ist zu beachten, daß die Steuerzüge ordnungsgemäß in den Führungen geführt sind.

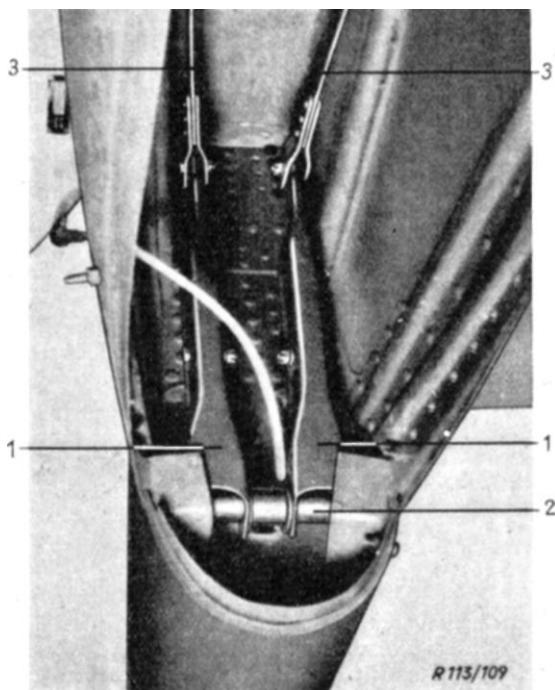


1 Steuerzug Seitensteuerung  
2 Preßstoffführung  
3 Steuerzug Höhensteuerung  
4 Preßstoffschelle

Abb. 12: Anordnung der Steuerzüge im Rumpf

## 3. Pendelhebel im Leitwerksträger

Die Pendelhebel werden durch die geöffnete Spornabdeckung ausgebaut. Nach Lösen der Steuerzüge und Trennen der beiden Anschlüsse an den Pendelhebeln oder der beiden Anschlüsse am Seitenruderangriffshebel wird der Lagerbolzen der Pendelhebel gelöst.



1 Pendelhebel                    3 Steuerzüge  
2 Lagerung

Abb. 13: Anordnung der Pendelhebel im Leitwerksträger

Beim Einbau der Pendelhebel ist darauf zu achten, daß diese leichtgängig, jedoch ohne seitliches Spiel eingebaut sind.

#### 4. Einstellen der Seitensteuerung

Die Einstellung der Seitensteuerung erfolgt nach den im Einstellplan gemachten Angaben. Die Ruderausschläge sind dem Einstellbericht zu entnehmen.

Voraussetzung für die genaue Einstellung der Seitensteuerung ist die Einstellung der Steuerzüge auf gleiche Länge und gleiche Spannung. Die zu messende Spannung der Steuerzüge hat mit einem Tensiometer zu erfolgen (Spannung der Steuerzüge 20 kg).

Das Spannen der Steuerzüge geschieht durch Verdrehen der Spannmutter. Bei Erreichen der erforderlichen Spannung (20 kg) ist die Spannmutter durch Anziehen der Gegenmutter zu sichern. Zum Messen der Seitenruderausschläge sind zwei Lote und ein Gradbrett in Anwendung zu bringen. Zunächst wird die Seitenflosse ausgelotet. Von der Mitte des oberen

Seitenruderlagers wird gelötet. Die Lotspitze muß im Mittelpunkt des Meßkreisausschnittes im Gradbrett liegen. Das zweite Lot wird an der Hinterkante des Seitenruders aufgehängt. Bei Null-Stellung des Ruders muß die zweite Lotspitze auf dem Null-Strich des Gradbrettes liegen. Hierbei müssen gleichzeitig die Fußsteuerhebel parallel zur Rumpfstirnwand stehen (Abb. 10).

Nach Durchtreten der Fußsteuerhebel nach links sowie nach rechts und Beruhigen des Lotes auf dem Gradbrett wird der Seitenruderausschlag vom Gradbrett abgelesen. Bei Unstimmigkeiten bei den Ausschlägen sind die Anschläge am Seitenruderangriffshebel sowie die Anschläge an den Fußsteuerhebeln entsprechend nachzuarbeiten bzw. nachzustellen.

Das Hilfsruder des Seitenruders bedarf keiner besonderen Einstellung. Es ist jedoch zu beachten, daß bei Null-Stellung des Seitenruders das Hilfsruder ebenfalls in Nullstellung steht. Unstimmigkeiten werden an dem am Angriffshebel des Hilfsruders angeschlossenen verstellbaren Gabelkopf der Anschlußstoßstange ausgeglichen.

## C. Quersteuerung

### 1. Ausbau des Zwischenhebels am Rumpf

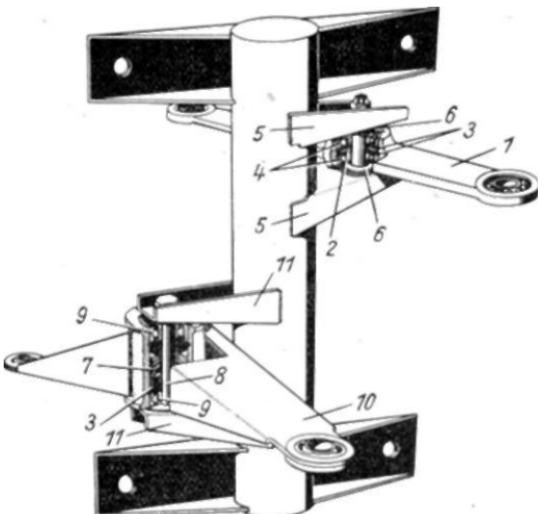
Die Tragflächenspaltverkleidung ist abzubauen (s. Teil 1 „Rumpfwerk“). Danach sind die an dem Zwischenhebel angreifenden Stoßstangen zu lösen. Der Zwischenhebel wird nach Lösen des Lagerbolzens aus seiner Lagerung herausgenommen.

Der Einbau des Zwischenhebels geschieht folgendermaßen:

Der Zwischenhebel wird mit der Führung am Hebelbock angebaut. Am hinteren Schenkel des Hebelbockes Abstandsrohr zwischensetzen und Befestigungsbolzen anziehen. Der Hebel muß nach erfolgtem Einbau, leicht zu bewegen sein. Danach sind die Stoßstangen anzuschließen.

## 2. Lagerbock der Zwischenhebel für Quersteuerung und Landeklappen- betätigung im Tragwerk zwischen Rippe 2 und 3

Der Ausbau des Lagerbockes ist nach Ausbau des Wasserkühlers aus der betreffenden Tragfläche durch das Handloch im Kühlerleitblech möglich. Die an- und ablaufenden Stoßstangen sind zu lösen. Danach wird der Lagerbock durch Lösen der Schrauben abgebaut und aus dem Handloch herausgeführt. Die am Lagerbock angebauten Hebel können auch einzeln ohne Abbau des Lagerbockes abgebaut werden. Der Aufbau der Hebellagerungen ist aus Abb. 14 ersichtlich.

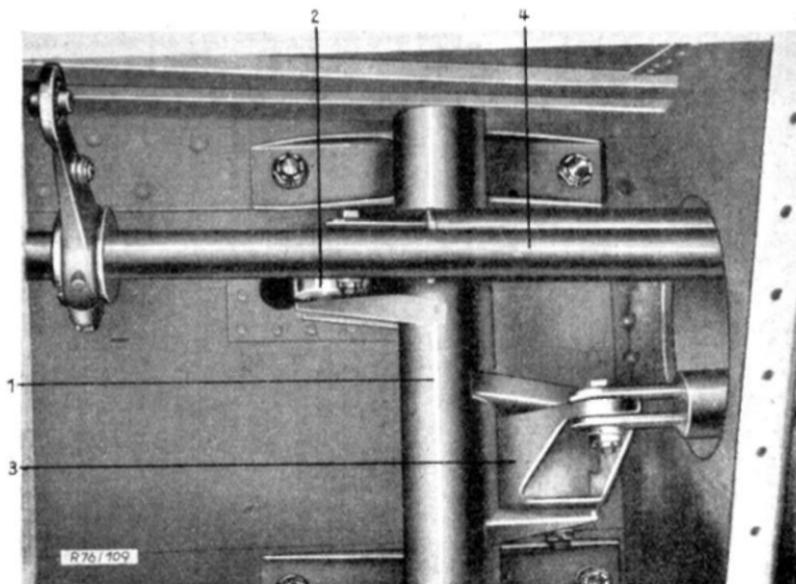


110/109

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1 Zwischenhebel der Quersteuerung | 7 Ring   |
| 2 Abstandsstück                   | 8 Abstandsrohr                                   |
| 3 Seeger-Sicherung                | 9 Kugellager                                     |
| 4 Kugellager                      | 10 Zwischenhebel für Landeklappen-<br>betätigung |
| 5 Lagerbleche                     | 11 Lagerbleche                                   |
| 6 Abdeckscheibe                   |  |

Abb. 14: Hebel Lagerung am Lagerbock

Beim Einbau des Lagerbockes ist darauf zu achten, daß die Hebel am Lagerbock leichtgängig angebaut sind. Danach sind die Stoßstangen für Querruder und Landeklappen anzuschließen.

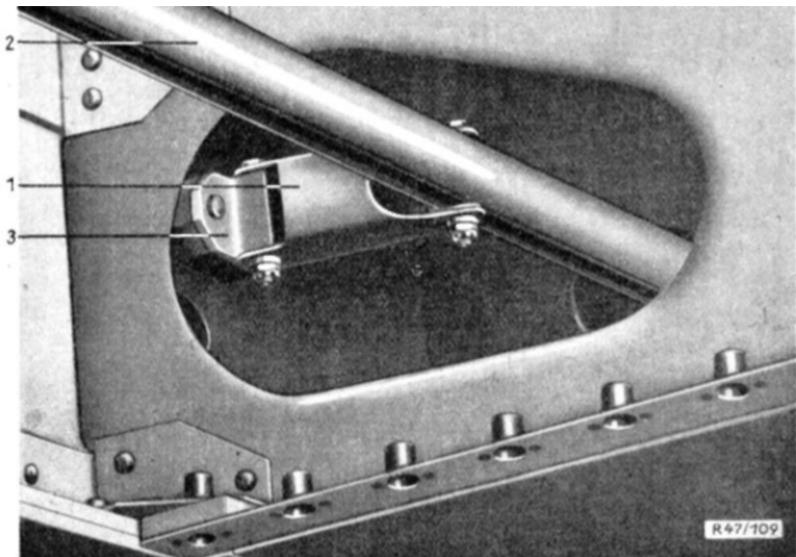


- 1 Lagerbock  
 2 Zwischenhebel für Querruder  
 3 Zwischenhebel für Landeklappen  
 4 Welle mit Hebel für Kühler-einlauflippe

Abb. 15: Anordnung des Lagerbockes zwischen Rippe 2 und 3 im Flügel

### 3. Stützhebel zwischen Rippe 5 und 6

Der zwischen den Rippen 5 und 6 angeordnete Stützhebel wird nach öffnen der an linker bzw. rechter Tragflächenunterseite angeordneten Rüstdeckel abgebaut. Nach Lösen des durch die Stoßstange hindurchgeföhrten Bolzens und Abschrauben der Lagerung von der Holmrückwand wird der Stützhebel abgenommen.



1 Stützhebel  
2 Stoßstange

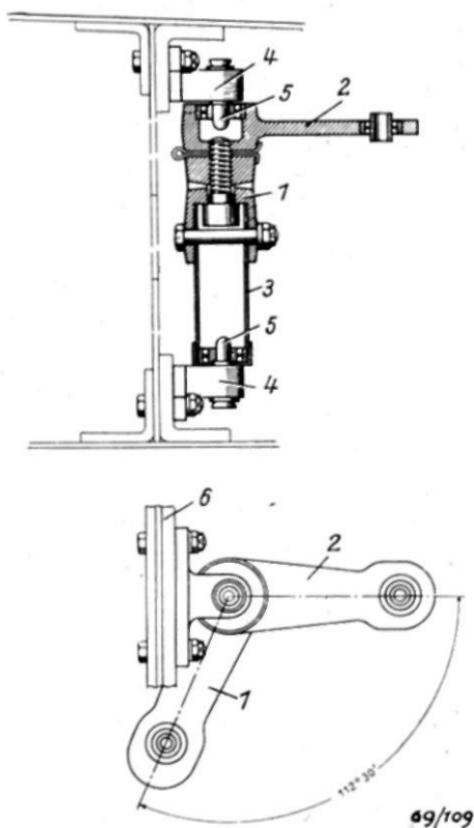
3 Lagerung

Abb. 16: Anordnung des Stützhebels zwischen Rippe 5 und 6 am Holm

#### 4. Umlenkhebel zwischen Rippe 8 und 9

Der Rüstdeckel zwischen den Rippen 8 und 9 an der Tragflächenunterseite ist zu öffnen. Danach sind vom Umlenkhebel die Stoßstangen zu trennen. Nach Lösen von vier Schrauben an der Lagerung am Holm wird der Hebel aus der Tragfläche herausgeführt.

Für den Einbau des Umlenkhebels ist folgendes zu beachten: Die Hebel müssen so zueinander stehen, daß die beiden Hebelarme einen Winkel von  $112^{\circ} 30'$  miteinander bilden, andernfalls wird die Verbindungsschraube der beiden Hebelteile gelöst und beide Hebelteile an der Hirthverzahnung so versetzt, bis der obengenannte Winkel erreicht ist. Danach ist die Verbindungsschraube anzuziehen und durch Splint zu sichern.



1 Hebel am Unterteil  
2 Hebel am Oberteil  
3 Rohr

4 Lagerbock  
5 Lagerzapfen  
6 Holm

Abb. 17: Aufbau und Anordnung des Umlenkhebels am Holm zwischen Rippe 8 und 9

##### 5. Einstellen der Querruder

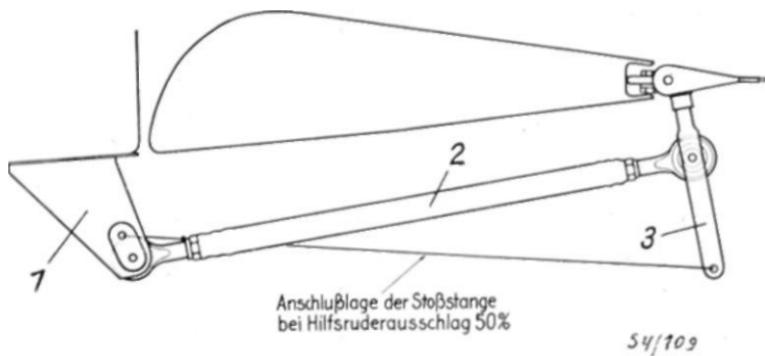
Voraussetzung zur Einstellung sind die Grundeinstellung der Hebel des Steuerknüppels sowie der Querruder.

Null-Stellung der Querruder strak mit dem Flügel. Gleichzeitig muß der Auslauf der Landeklappe in Null-Stellung mit dem Auslauf der Querruder in einer Ebene liegen. Unstimmigkeiten werden an den verstellbaren Gabelköpfen der Stoßstangen behoben. Danach werden die Querruderausschläge mittels Winkelwasserwaage gemessen. Die Ausschläge sind im Einstellbericht Abb. 28 zu entnehmen.

Kleine Unstimmigkeiten in den Ruderausschlägen werden durch Verändern der Anschläge am Angriffshebel des Steuerknüppels ausgeglichen. Es ist zu beachten, daß bei erreichten vollen Ruderausschlägen die Anschläge an der Fußbodenunterseite anschlagen.

#### 6. Einstellen der Hilfsruder

Bei Null-Stellung der Querruder müssen die Hilfsruder in Null-Stellung stehen. Unstimmigkeiten werden an den verstellbaren Ösenköpfen der Angriffsstoßstange ausgeglichen. Die Einstellung des Hilfsruders auf 1/2 bzw. voll mitschwingend ist aus Abb. 18 zu entnehmen. Die Stoßstange wird an den verstellbaren Ösenköpfen auf die entsprechende Länge eingestellt.



1 Angriffshebel am Flügelauslauf  
2 Antriebssstoßstange mit verstellbaren Ösenköpfen

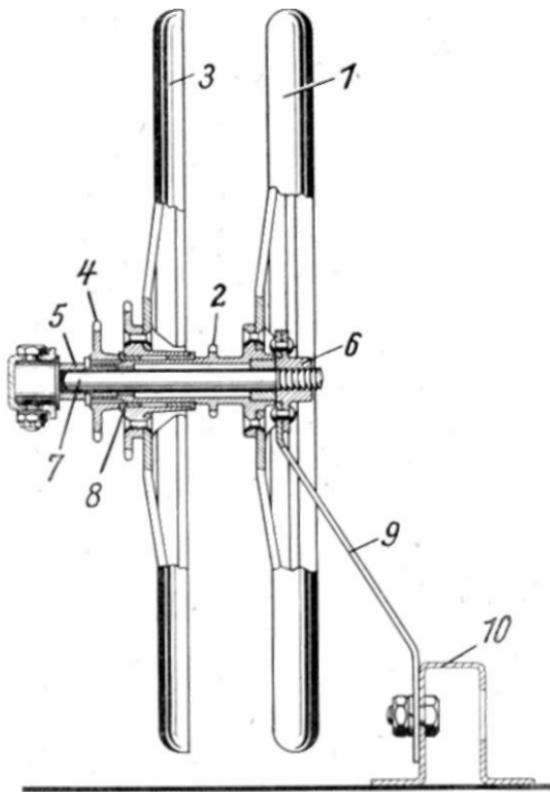
3 Angriffshebel am Hilfsruder

Abb. 18: Hilfsrudereinstellung

## D. Landeklappen- und Höhenflossenantrieb

### 1. Handräder für Landeklappen- und Höhenflossenanstellung

Zunächst sind die Ketten zu entspannen und die Verbindungsbolzen zu lösen. Danach werden die Schrauben im Lagerblech mittels Steckschlüssel gelöst. Der Steckschlüssel wird durch den Durchbruch des Profils hindurchgeführt.



- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| 1 Handrad für Höhenflossen-   | 5 Abstandsröhr |
| 2 Kettenrad für Höhenflossen- | 6 Annietmutter |
| anzeige                       | 7 Lagerbolzen  |
| 3 Handrad für Landeklappen-   | 8 Buchse       |
| versetzung                    | 9 Lagerblech   |
| 4 Kettenrad für Höhenflossen- | 10 Formleiste  |
| versetzung                    |                |

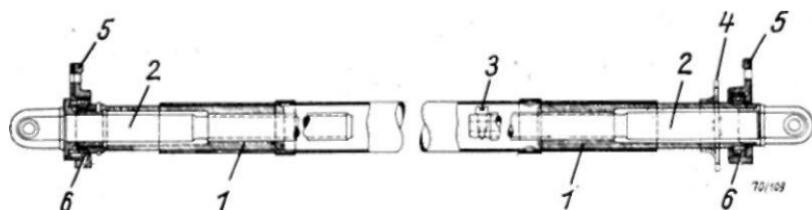
Abb. 19: Zusammenbau der Handräder für Klappen- und Flossenverstellung

Der Zusammenbau der Handräder ist aus Abb. 19 gut ersichtlich. Die zusammengebauten Handräder werden zwischen dem Profil an der linken Rumpfwand und dem Lagerblech hinter dem Profil am Fußboden aufgesetzt. Danach sind die Befestigungsschrauben anzuziehen und zu sichern. Vor Auflegen der Rollenketten sind die Handräder auf ihre Leichtgängigkeit zu prüfen.

## 2. Antriebswelle für Landeklappenbetätigung im Rumpf

Die vorderen sowie die hinteren Tragflächenspaltverkleidungen abnehmen (s. Teil 1 „Rumpfwerk“). Die Kette entspannen und Verbindungsbolzen aus der Kette herausnehmen. Danach die Kette vom Kettenrad abnehmen. Die in die Tragflächen führenden Stoßstangen sind zu lösen. Die Querruderzischenhebel sind von den Hebelböcken abzuschließen. Die Hebelböcke sind nach Lösen der Sechskantschrauben abzunehmen. Von der rechten Lagerung der Klappenwelle ist die Abschlußmutter, von der linken Lagerung die Seegeringsicherung zu lösen. Am Holmträger ist der Stützhebel der Landeklappenwelle zu lösen. Hierauf wird die Landeklappenwelle nach rechts bis zum Kettenrad in die Tragfläche geschoben, bis diese linksseitig aus der Öffnung in der Rumpfseitenwand freigeht. Die Landeklappenwelle kann dann nach links außen aus der Lagerung an der rechten Rumpfseitenwand herausgenommen werden.

Der Einbau der Landeklappenwelle erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge des Einbaues. Die Klappenwelle wird vom Rumpfinnern durch die Lagerbohrung der rechten Rumpfwand geschoben, bis die Welle an der linken Rumpfseite freigeht. Danach wird die Welle bis durch die Lagerbohrung in der linken Rumpfwand zurückgeschoben. Danach die Welle ordnungsgemäß sichern und auf Leichtgängigkeit überprüfen.



1 Spindelmutter  
2 Spindel  
3 Anschlagschraube  
4 Kettenrad  
5 Lagerflansch  
6 Kugellager

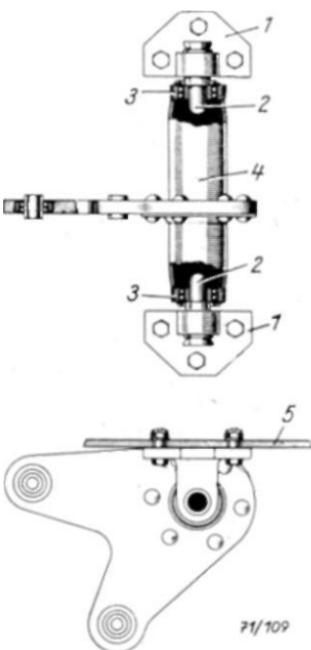
Abb. 20: Aufbau der Klappenwelle

### 3. Umlenkhebel für Landeklappenbetätigung

Die in den Tragflächen zwischen Rippe 4 und 5 angeordneten Umlenkwellen sind durch Handlöcher in der Tragflächenunterseite aus zugänglich. Zunächst sind die Stoßstangen abzuschließen und hierauf nach Lösen von drei Schrauben der obere Lagerbock von der Umlenkwelle zu lösen. Die Umlenkwelle wird danach von der Zapfenführung des unteren Lagerbocks abgenommen und durch das Handloch aus der Tragfläche herausgeführt.

Der Einbau des Umlenkhebels für Landeklappenbetätigung geschieht folgendermaßen:

Der untere Lagerbock wird zunächst an der Holmrückseite zwischen Rippe 4 und 5 befestigt. Danach wird die Hebelwelle mit vorher aufgesetztem oberen Lagerbock auf den Lagerzapfen des unteren Lagerbockes gesetzt. Nun wird der obere Lagerbock ebenfalls befestigt. Nach Anschrauben des oberen Lagerbockes ist die Leichtgängigkeit des Umlenkhebels zu überprüfen.



1 Lagerbock  
2 Lagerzapfen  
3 Kugellager

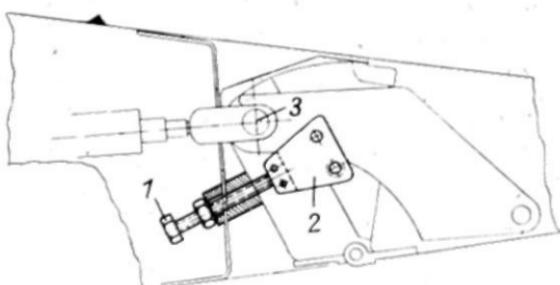
4 Hebelwelle  
5 Holm

Abb. 21: Aufbau und Anordnung des Umlenkhebels für  
Landeklappenbetätigung

#### 4. Einstellen der Landeklappen

Voraussetzung zur Einstellung der Landeklappen ist die Null-Lage derselben. Bei Null-Lage der Landeklappe, mittels Einstellehre gemessen, muß der verstellbare Anschlag (Sechskantschraube), durch Handloch an der Flächenunterseite zugänglich, an dem Anschlag anliegen. Der Spalt am Tragflächenanschluß muß bei eingezogenen Landeklappen 2 mm betragen. Bei Null-Stellung der Landeklappen müssen die Spindeln der Klappenwelle ganz zurückgedreht sein. Kleine Unstimmigkeiten werden an den verstellbaren Gabelköpfen der Stoßstangen ausgeglichen.

Die Landeklappen werden mittels Handrad ausgefahren und mit der Winkelwasserwaage die Anstellung gemessen. Anstellung der Landeklappen siehe Einstellbericht (Abb. 26).



72/109

1 Einstellschraube  
2 Anschlag

3 Stoßstangenanschluß an Landeklappe

Abb. 22: Anschlag für Landeklappe

### 5. Höhenflossenverstellung

Der Ausbau der zur Höhenflossenverstellung gehörenden Bauteile wie Ketten- und Seilzüge sowie der Höhenflossenverstellspindel lassen sich ohne besondere Schwierigkeiten durchführen.

Beim Einbau ist folgendes zu beachten:

Die Stellung der Höhenflosse muß mit der Anzeige im Führerraum übereinstimmen. Bei Anzeige „Null-Stellung“ wird der Spindeltrieb an die Höhenflosse angeschlossen. Danach sind die Rollenketten aufzulegen und die Höhenflosse auf die beiderseitige Anstellmaße  $+ 1^{\circ}10'$  und  $-6^{\circ}$  zu überprüfen.

### III. Prüfung und Wartung der Steuerung

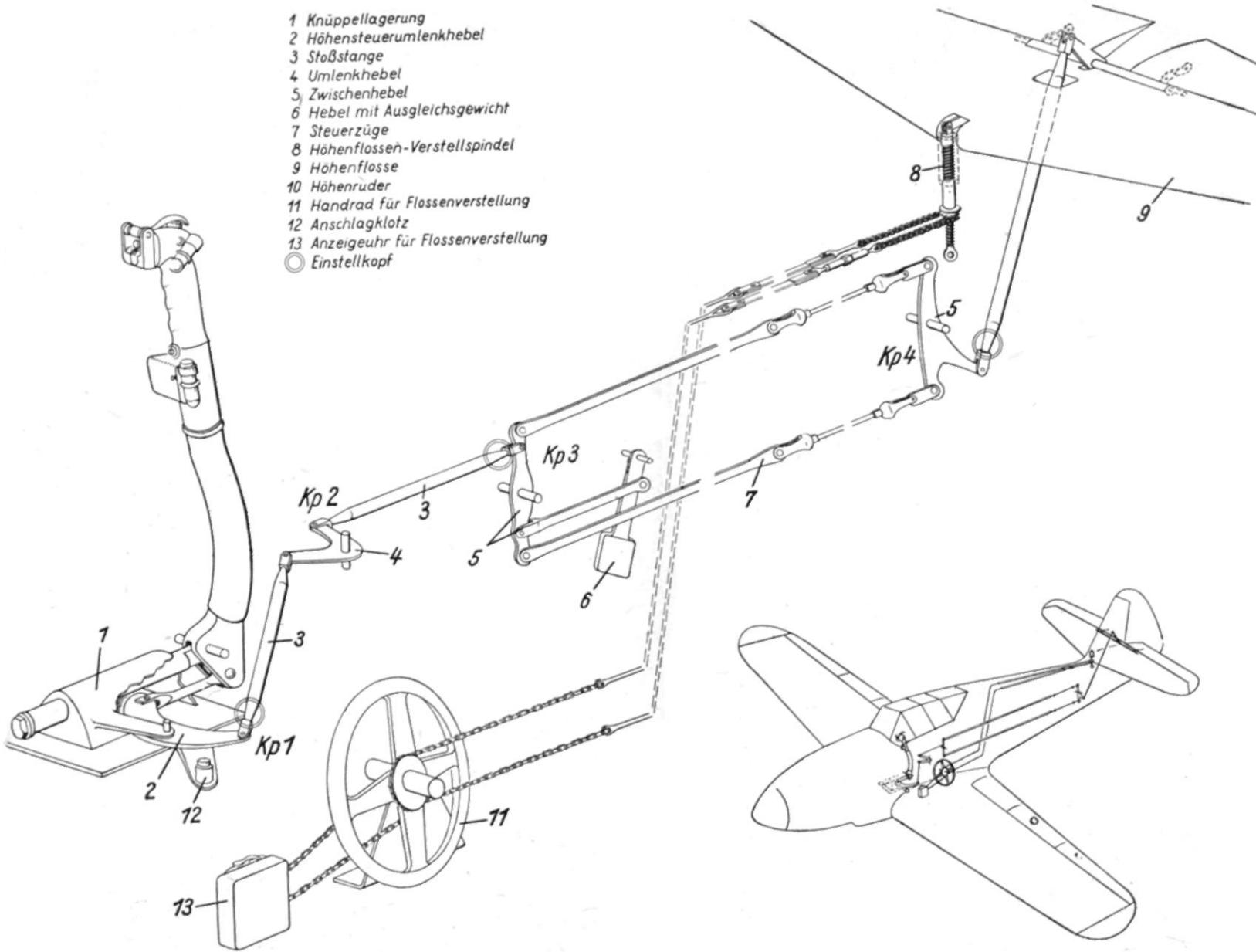
Die Bauteile des Steuerwerkes sind auf ihren einwandfreien Aufbau sowie ordnungsgemäßen Sitz und Sicherung sowie auf Freigängigkeit zu überprüfen. Alle ausgebauten Einzelteile der Steuerung sind vor Einbau gut zu reinigen und einer gründlichen Untersuchung zu unterziehen. Toter Gang in der Steuerung ist auf Spiel in den Lagerungen zurückzuführen. Jede nicht einwandfreie Lagerung ist unverzüglich auszubauen und durch neue zu ersetzen. Die Schmierung der Steuerung hat grundsätzlich nach dem Schmierplan zu erfolgen.

Die verstellbaren Gabelköpfe müssen die vorgeschriebene Einschraubtiefe haben. Die Prüflöcher müssen von den Gewinden überschnitten sein. Die Stoßstangen dürfen verformt noch angescheuert sein. Die Steuerzüge sind auf ihrer ganzen Länge auf Beschädigungen zu untersuchen.

Die Gewinde der Verstellspindeln dürfen kein Spiel haben und sind vor Zusammenbau zu säubern und mit Fett einzusetzen. Nach Zusammenbau der Verstellspindeln müssen sich diese in ihrer ganzen Länge leicht betätigen lassen.

Die Rollenketten und Kettenräder haben nach Einbau in einer Ebene zu liegen und dürfen nicht einseitig auf die Kettenräder arbeiten. Die Kettenenden dürfen nicht auf die Kettenräder auflaufen. Die Ruder müssen die im Einstellblatt angegebenen Ausschläge aufweisen. Die Landeklappen sind zu betätigen. Hierbei ist die richtige Anstellung der Landeklappen sowie der Kühlerklappen zu überprüfen.

- 1 Knüppellagerung
  - 2 Höhensteuerumlenkhebel
  - 3 Stoßstange
  - 4 Umlenkhobel
  - 5 Zwischenhebel
  - 6 Hebel mit Ausgleichsgewicht
  - 7 Steuerzüge
  - 8 Höhenflossen-Verstellspindel
  - 9 Höhenflosse
  - 10 Höhenruder
  - 11 Handrad für Flossenverstellung
  - 12 Anschlagklotz
  - 13 Anzeigeuhr für Flossenverstellung
  - Einstellkopf



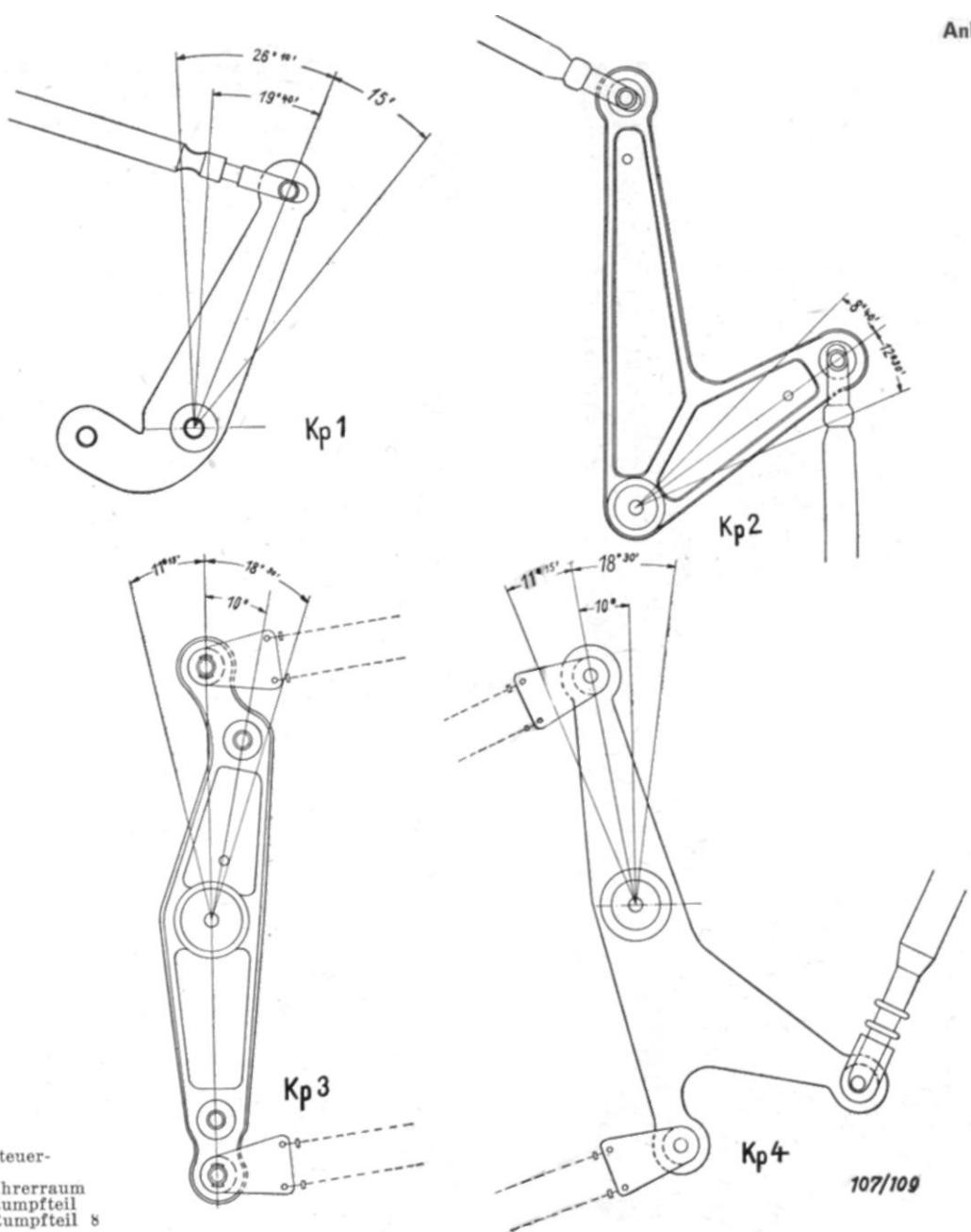
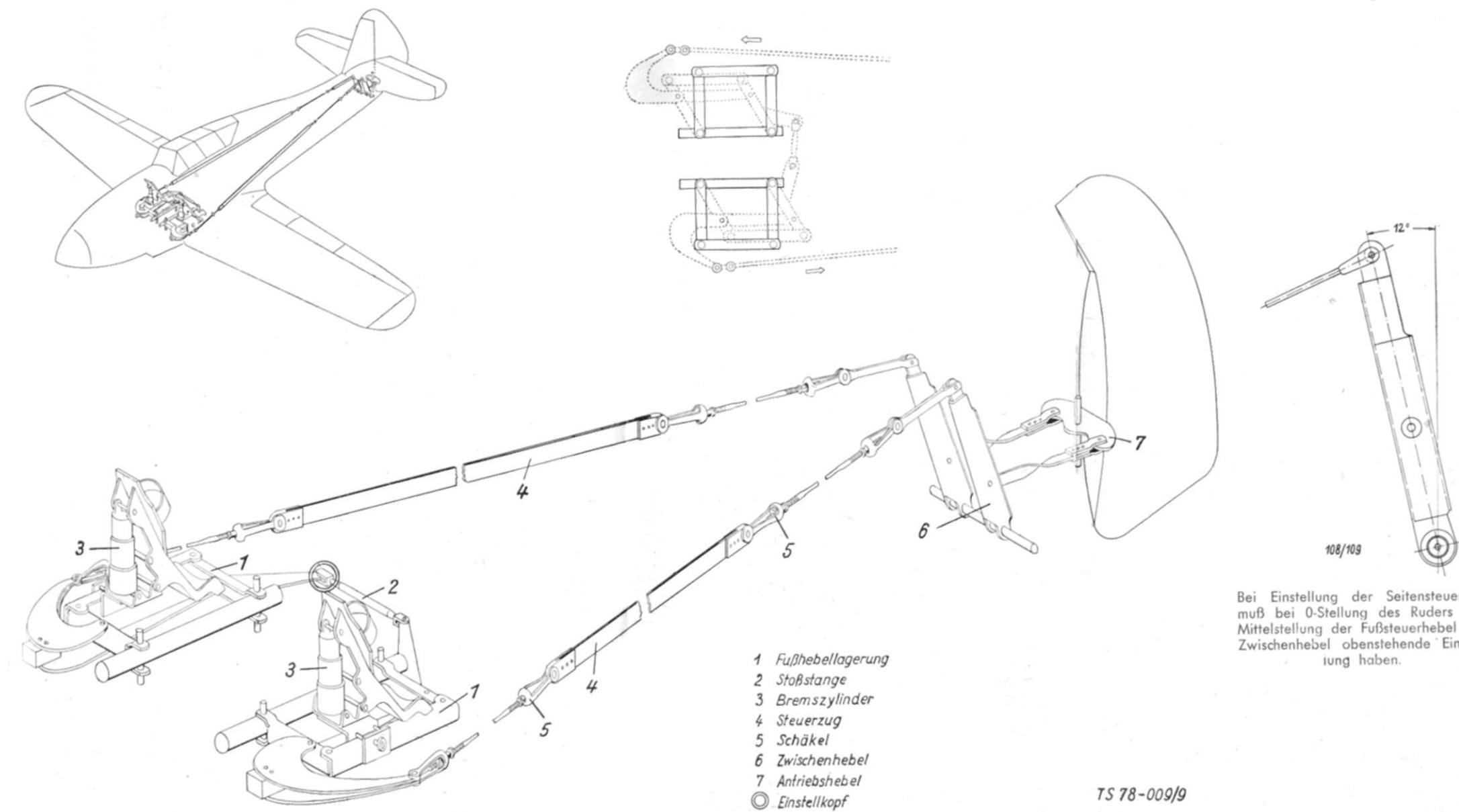


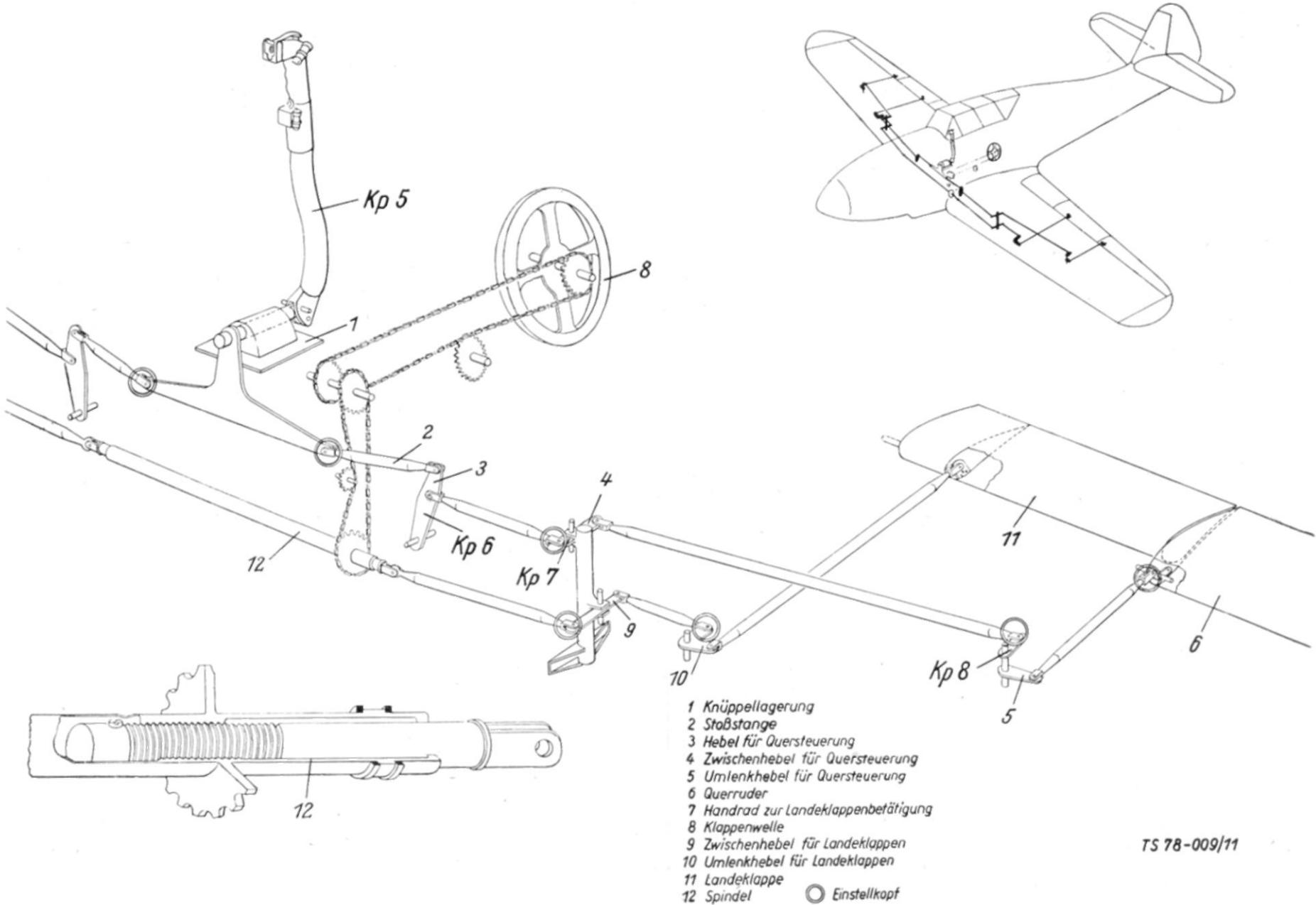
Abb. 23: Übersicht und Einstellung der Steuerung „Höhe und Trimmung“

Kp 1 Angriffshebel am Steuerknüppel  
 Kp 2 Umlenkhobel im Führerraum  
 Kp 3 Schwinghebel im Rumpfteil  
 Kp 4 Schwinghebel im Rumpfteil 8

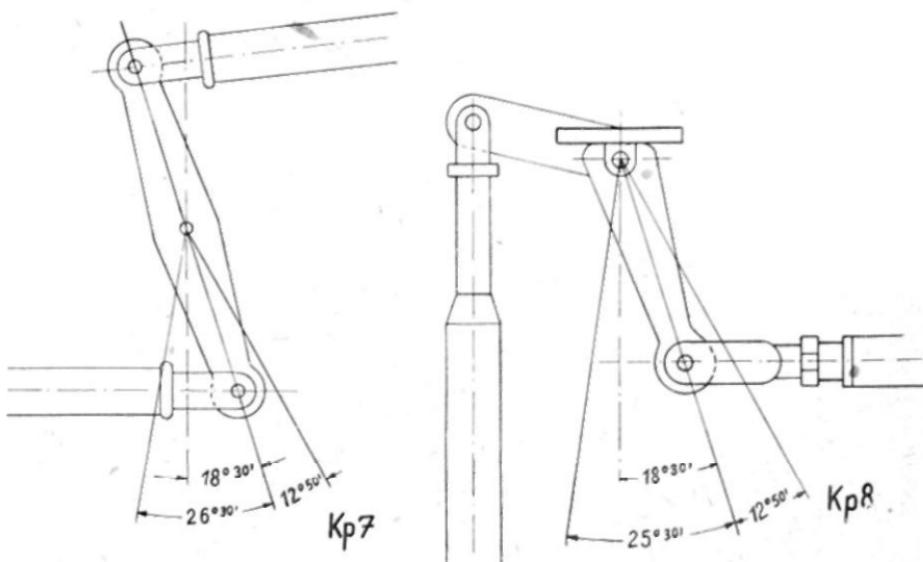
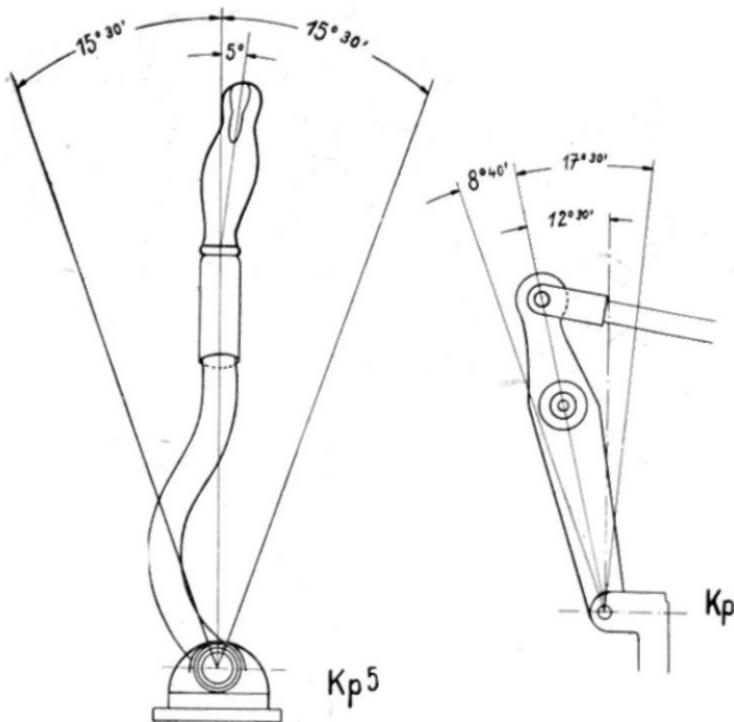


Bei Einstellung der Seitensteuerung muß bei 0-Stellung des Ruders und Mittelstellung der Fußsteuerhebel der Zwischenhebel obenstehende Einstellung haben.

Abb. 24: Übersicht und Einstellung der Steuerung „Seite“



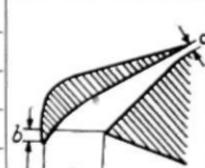
TS 78-009/11



106/109

Kp 5 Steuernüppel  
Kp 6 Schwinghebel am Rumpf

Kp 7 Schwinghebel bei Rippe 3  
Kp 8 Umlenkhebel bei Rippe 9

Bezeichnung		Soll-Wert l. u. r.	Ist-Wert links	Ist-Wert rechts	zul. Abweichung l. u. r.	Bemerkungen	
Höhenflosse Ruder mit verlängerter Bügelkante	O-Stellung	0°			0°	Meß-Stellen am Rumpf anschl. Schablone auf Ober- und Unterseite anlegen und Mittel- wert bilden	
	+ Stellung	+ 1° 10'			+ 10'		
	- Stellung	- 6°			+ 30°		
Höhen- ruder- aus- schlag	b. Flossen- stellung 0°	ziehen	27°		+ 3°	Meß-Stellen über den Lagerstellen	
		drücken	24°		+ 3°		
	b. Flossen- stellung + 1° 10'	ziehen	26°		+ 3°		
		drücken	25°		+ 3°		
	b. Flossen- stellung - 6°	ziehen	30°		+ 3°		
		drücken	21°		+ 3°		
Seitenruderausschlag		32°			+ 2°	Meß-Stellen über den Lagerrippen	
Seitenruder-Flettner		32°			+ 3°		
Querruder- Ausschlag	oben	22° 40'			+ 1°		
	unten	11° 20'			- 2°		
Querruder- Flettner	R. n. ob. Fl. n. u.	9°	—	—	+ 2°		
	R. n. u. Fl. n. ob.	9°			+ 2°		
Wölbungs- klappen- ausschlag	O-Stellung	0°			+ 30°		
	ausgefahren	40°			+ 3°		
Flügel- einstellwinkel	bei Rippe 1, 7 und 13	1° 42'			+ 15°		
Vorflügel Spaltmaße in mm Wert nach Zeichnung -109.416-001	bei Rippe 9	a	62		+ 5		
		b	23		+ 3		
		c	14		+ 2		
	bei Rippe 12	a	51		+ 5		
		b	16		+ 3		
		c	12		+ 2		

Gilt für:

1. Neue Höhensteuer-Kinematik
2. Seitenruder mit innen liegendem Antrieb
3. Querruder-Flettner eingeschlossen.

Abb. 26: Einstellbericht der Steuerung

Werkschrift 2109 K-4

Teil 5

# **Bf 109 K-4**

## **Flugzeug-Handbuch**

Teil 5

**Tragwerk**

(Stand Oktober 1944)

Ausgabe November 1944

## Inhalt

	Seite
<b>I. Beschreibung</b>	505
<b>II. Ab- und Anbau</b>	508
1. Flügelrandkappen	508
2. Flügel	509
a. Anbau der Flügel	509
b. Anbau der Flügel	512
<b>III. Prüfung</b>	516

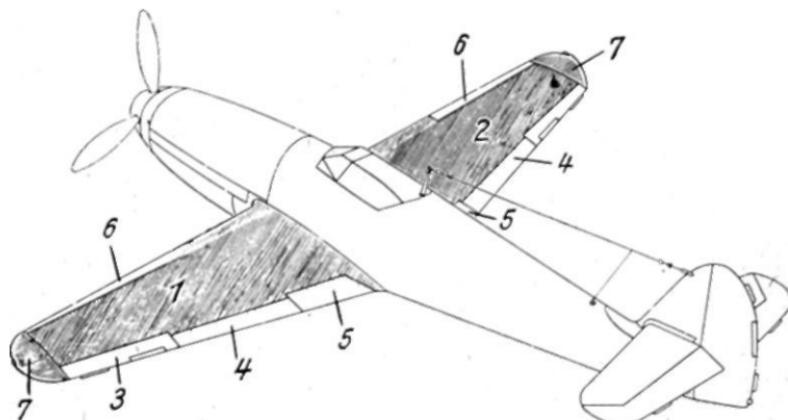
## Abbildungen

	Seite
Abb. 1: Übersicht des Tragwerks	505
Abb. 2: Linker Flügel ohne Rüstdeckel	507
Abb. 3: Linke Flügelrandkappe und Anschlußrippe mit Trennstellen	508
Abb. 4: Herausdrücken des oberen Flügelanschlußbolzens mittels Abziehvorrichtung	511
Abb. 5: Ansetzen des linken Flügels an den Rumpf	512
Abb. 6: Einsetzen des oberen Flügelanschlußbolzens	513
Abb. 7: Einpressen des oberen Flügelanschlußbolzens mittels Abzieh- vorrichtung	514
Abb. 8: Vorderer Flügelanschlußbeschlag am rechten Flügel	515
Abb. 9: Trennstellen zwischen Rumpf und Flügel	Anlage 1

## I. Beschreibung

Das Tragwerk ist freitragend in Ganzmetallbauweise ausgeführt und besteht aus zwei Flügeln, die mit dem Rumpf durch die am Holmträger bzw. an den Flügelholmen angeordneten Beschläge verbunden sind. Vorne ist jeder Flügel durch den hinter dem Fahrwerksstrebengelenk angeordneten vorderen Anschlußbeschlag mit der Anschlußgabel am Fahrwerksbock verbunden.

Die Befestigungsbolzen in den oberen Holmbeschlägen sind als Heißösen zum Anheben des Flugzeuges mittels Heißvorrichtung ausgebildet. Die vorderen Anschlußbeschläge können nach oben und unten versetzt werden (Lagerplatten mit Hirthverzahnung), wodurch etwa vorhandene Bauungenaugkeiten ausgeglichen werden können.



55/109

- 1 Linker Flügel
- 2 Rechter Flügel
- 3 Querruder
- 4 Landeklappen

- 5 Kühlerklappen
- 6 Vorflügel
- 7 Flügelrandkapen

Abb. 1: Übersicht des Tragwerks

Jeder Flügel ist einhol mig in Ganzmetallbauweise ausgeführt. Holm und Beplankung übernehmen gemeinsam die Biegekräfte. Die Verdrehkräfte werden von der Beplankung aufgenommen. Zur Aussteifung dienen Rippen und Längsprofile. Der Holm ist als Vollwandträger mit Doppel-T-Profil ausgeführt. Die Ober- und Untergurte sind durch beiderseits aufgenietete Duralwinkel gebildet. Die Holmanschlußbeschläge aus Stahl sind mit Holmober- und -untergurt vernietet.

Im hinteren Teil des Flügels ist ein U-förmiger Hilfsholm angeordnet.

Die Rippen sind mit dem Haupt- und Hilfsholm vernietet.

Die Beplankung besteht aus plattiertem Duralblech und ist durch Ver senkniетung mit dem Haupt- und Hilfsholm sowie den Rippen verbunden.

Die Flügelnase ist durch eine innen aufgenietete Formleiste verstärkt.

An der Hinterkante der Flügel sind im Bereich der Rippen 9 bis 13 die Querruder und im Bereich der Rippen 4 bis 8 die Landeklappen angeordnet. Zwischen Rumpf und Landeklappen sind an der Ober- und Unterseite der Flügelhinterkante die Kühlerklappen gelagert. Im Bereich der Rippen 8 bis 13 sind an der Flügelnase Vorflügel angebracht. Den äußeren Abschluß der Flügel bilden abnehmbare Randkappen, in denen die Kennlichter eingebaut sind. In der linken Randkappe ist außerdem noch das Staurohr eingebaut. Alle Einbauten in den Flügeln sind von der Flügelunterseite durch mit Deckeln und Klappen verschließbare Rüstöffnungen zugänglich.

Zur Aufnahme des Fahrwerks in eingezogenem Zustand ist in der Unterseite jedes Flügels ein Strebekanal und ein Radausschnitt angeordnet. An Rippe 6 ist die Restabdeckung für das Fahrwerk schwenkbar gelagert.

Im Bereich der Rippen 8 bis 9 sind im linken Flügel Geräte der Funkanlage FuG 16 ZY mit der an der Unterseite des Flügels herausragenden Stabantenne eingebaut.

Achtung! Bei Arbeiten am linken Flügel ist darauf zu achten, daß die Antenne nicht beschädigt wird, gegebenenfalls Antenne ausbauen.

Im hinteren Flügel sind hinter dem Strebekanal die Preßluftflaschen für die Schußwaffenanlage angeordnet.

Im rechten Flügel sind im Bereich der Rippen 9 bis 12 die Sauerstoffflaschen der Höhenatmeranlage eingebaut (s. Teil 9 A).

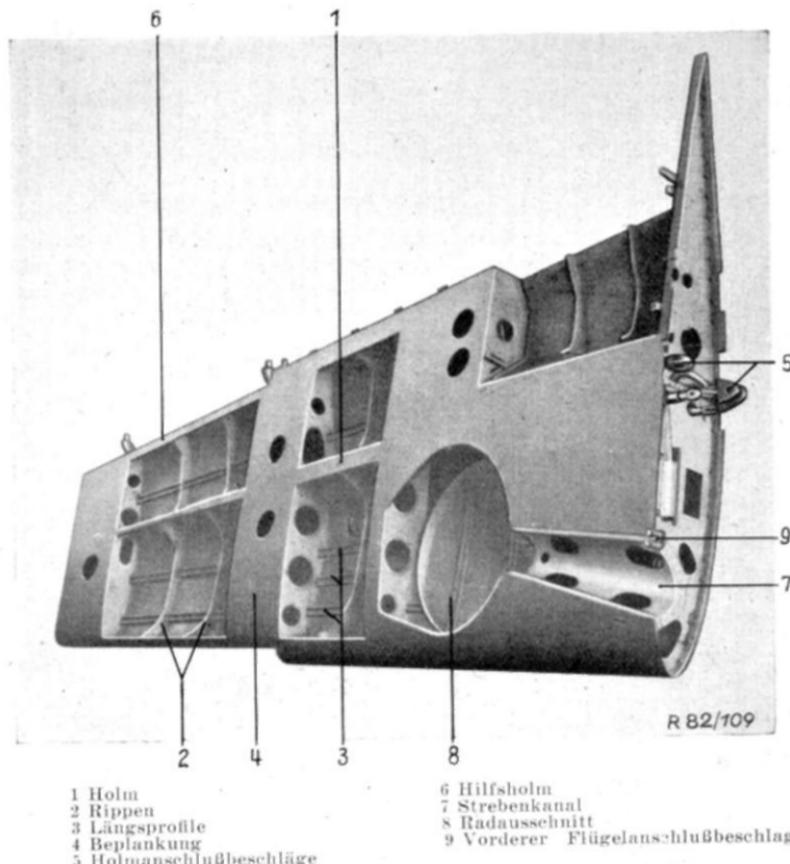


Abb. 2: Linker Flügel ohne Rüstdeckel

## II. Ab- und Anbau

### 1. Flügelrandkappen

Von den Rüstöffnungen an der Randkappenober- und -unterseite die Stoffzackenscheiben entfernen. Mutter vom Bolzen am Hauptholmbeschlag lösen. Bolzen nach oben herausziehen und Flügelrandkappe nach hinten aus der Führungsöse so weit abziehen, daß die Leitung für das Kennlicht an der Lüsterklemme getrennt werden kann.

Beim Abbau der linken Flügelrandkappe sind außerdem noch die Elt-Leitung zur Heizung des Staurohres an der Lüsterklemme und die Staurohrleitungen zu trennen. Hierauf Flügelrandkappe abnehmen.

Der Anbau der Flügelrandkappen erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Schläuche der Meßleitungen nicht klemmen oder knicken und durch Installationsbänder gut befestigt sind.

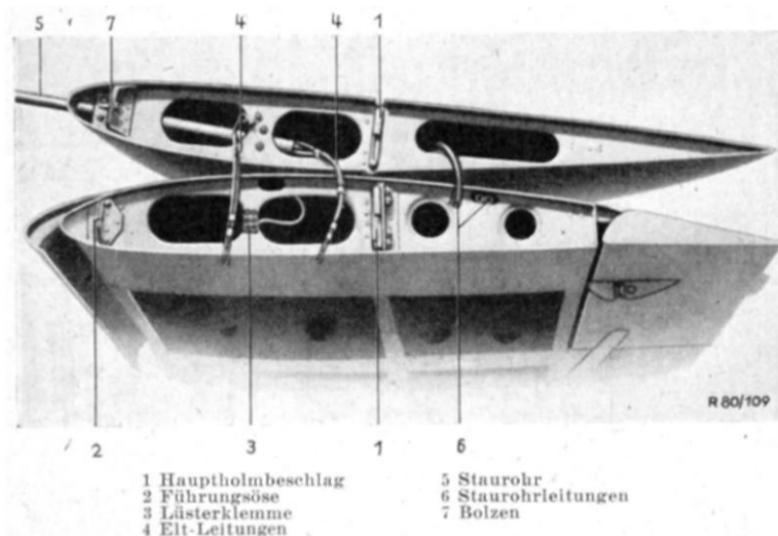


Abb. 3: Linke Flügelrandkappe und Anschlußrippe mit Trennstellen

## 2. Flügel

### a. Abbau der Flügel

Für den Abbau eines jeden Flügels werden etwa acht Mann benötigt. Vor Abbau der Flügel ist die Kühlstoffanlage zu entleeren (s. Teil 7 A).

Ferner ist bei Abbau des rechten Flügels die Sauerstoffanlage zu entleeren. Achtung! Bei Entleeren der Sauerstoffanlage bzw. beim Trennen der Sauerstoffleitung ist darauf zu achten, daß an den Abblase- bzw. Trennstellen kein Öl oder Fett vorhanden ist, da sonst Explosionsgefahr besteht.

Vor dem Abschließen der Trennstellen zwischen den Flügeln und dem Rumpf sind die Spallverkleidungen sowie sämtliche Deckel und Klappen des Rumpfbodens, außer dem Rumpfboden unter dem Kraftstoffbehälter abzubauen (s. Teil 1).

Hierauf die in Abb. 9 angegebenen Verbindungen zwischen Rumpf und dem betreffenden zum Abbau gelangenden Flügel trennen.

**Anmerkung!** Es ist zweckmäßig, vor Abbau des betreffenden Flügels die nicht besonders gekennzeichneten Leitungen bzw. Anschlüsse durch kleine mit Draht zu befestigende Schilder zu kennzeichnen.

#### Kühlstoffleitungen (Abb. 9/1)

Verschraubungen der Kühlstoffvor- und -rücklaufleitungen an den Stutzen entsichern und lösen.

#### Landeklappenantrieb (Abb. 9/2;

Die in den Flügel führende Landeklappen-Stoßstange von der Spindel der Landeklappen-Welle trennen.

#### Querruderantrieb (Abb. 9/3)

Die in den Flügel führende Querruder-Stoßstange am Querruderzwischenhebel am Rumpf lösen.

#### Seilzug für Fahrwerknotauslösung (Abb. 9/4)

Seil für Fahrwerknotauslösung durch Lösen der Zwischenlaschen trennen.

#### Kolbenstange des Arbeitszylinders für Fahrwerkbetätigung (Abb. 9/5)

Die Kolbenstange des Arbeitszylinders für Fahrwerkbetätigung von der Sperrklinke des Federbeinkopfes abbauen.

#### Anschluß für mechanischen Fahrwerkanzeiger (Abb. 9/6)

Bowdenzug mit Lasche am Federbeinkopf trennen.

**Druckölleitungen für Fahrwerkbetätigung** (Abb. 9/7, 9/8)

Die Druckölleitungen für Vorgang „Ausschwenken“ und für Vorgang „Einschwenken“ an den Stutzen des links vorne am Kastenrahmen angeordneten Verteilers und an den unteren Stutzen der rechts vorne am Kastenrahmen angeordneten Konsole abschließen. Ausfließendes Öl in saubere Gefäße auffangen.

Offene Leitungen vor Verschmutzen schützen!

**Druckölleitungen für Kühlstoffkühlerklappenbetätigung** (Abb. 9/9, 9/10)

Die Druckölleitungen für Vorgang „Öffnen“ und für Vorgang „Schließen“ von den Stutzen der über dem Verteiler angeordneten Konsole (links) und den beiden oberen Stutzen der rechts vorne am Kastenrahmen angeordneten Konsole abschließen. Ausfließendes Öl ist in saubere Gefäße aufzufangen. Offene Leitungen vor Verschmutzen schützen!

**Elt-Verbindungen** (Abb. 9/11)

Elt-Klemmenverbindung am Verteiler am Flügel trennen.

**Meßleitungen für Fahrtmesser** (Abb. 9/12)

Am linken Flügel die Staudruck- und statische Druckleitung des Fahrtmessers nach Lösen der Installationsbänder durch Abziehen der Gummischläuche von den aus dem Rumpf herausragenden Leitungen trennen. Offene Rohrleitungen vor Verunreinigung schützen.

**Preßluftleitungen für Bewaffnung** (Abb. 9/13)

Am linken Flügel Preßluftleitungen für Bewaffnung nach Schließen der Absperrventile an den Preßluftflaschen trennen.

**Elt-Verbindung für FuG ZY** (Abb. 9/14)

Elt-Steckerverbindung im Flügelspalt links trennen.

**Sauerstoffleitungen** (Abb. 9/15)

Nach Entleeren der Sauerstoffanlage durch Öffnen des Fernbedienventiles im Führerraum (rechte Rumpfseitenwand) und Ablassen über das Atemgerät am rechten Flügel die von den Sauerstoff-Flaschen kommende Leitung im Flügelspalt abschließen.

**Vorderer Anschlußbeschlag am Flügel und Anschlußgabel am Fahrwerksbock** (Abb. 9/16)

Nach Abschrauben der Mutter ist der Anschlußbolzen zwischen dem vorderen Anschlußbeschlag am Flügel und der Anschlußgabel am Fahrwerksbock nach vorne herauszunehmen.

**Achtung!** Vor dem Lösen der Verbindungsbolzen am oberen und unteren Anschlußbeschlag am Holm bzw. Holmträger ist der abzubauende Flügel durch acht Mann zu halten.

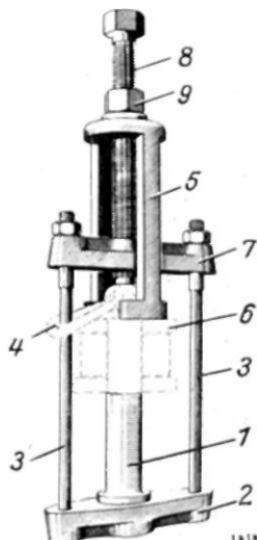
**Unterer Anschlußbeschlag am Holm und unterer Anschlußbeschlag am Holmträger (Abb. 9/17)**

**Anmerkung!** Dieser Anschluß muß vor dem oberen Anschluß gelöst werden.

Bolzen aus dem unteren am Hauptholm befindlichen Flügelbeschlag und dem entsprechenden Anschlußbeschlag am Holmträger lösen.

**Oberer Anschlußbeschlag am Holm und oberer Anschlußbeschlag am Holmträger (Abb. 9/18)**

**Anmerkung!** Vor diesem Anschluß muß der untere Anschluß gelöst werden. Der Bolzen des oberen Anschlußbeschlag am Holm und an dem entsprechenden Anschlußbeschlag am Holmträger wird mittels Bolzen-Abziehvorrichtung (s. Teil 9 E) wie nachstehend beschrieben, abgezogen (s. Abb. 4).



- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1 Hohler Druckbolzen | 6 Anschlußbeschlag |
| 2 Untere Brücke      | 7 Oberer Brücke    |
| 3 Zugstangen         | 8 Druckschraube    |
| 4 Heißöse            | 9 Gegenmutter      |
| 5 Druckstück         |                    |

**Abb. 4: Herausdrücken des oberen Flügelanschlußbolzens  
mittels Abziehvorrichtung**

- Den hohlen Druckbolzen in die untere Brücke einsetzen und am Anschlußbolzenende (nach Abschrauben der Bolzenmutter) ansetzen. Dabei Zugstange durch die Heißöse hindurchführen.

**Achtung!** Zugstangen haben verschiedene Abstände von Brückenmitte.

- Druckstück von oben auf den Anschlußbeschlag aufsetzen und obere Brücke auf die Zugstangen aufsetzen.
- Muttern auf Zugstangen aufschrauben.

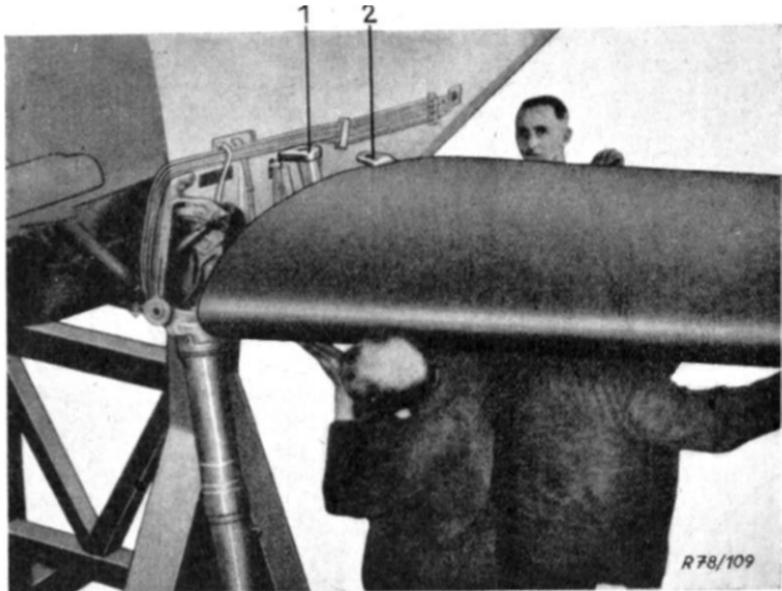
- Druckschraube mit aufgeschraubter Gegenmutter in die obere Brücke einschrauben und Gegenmutter mittels Sonderschlüssel anziehen; dabei mit Sechskantschlüssel die Druckschraube festhalten. Durch das Anziehen der Gegenmutter wird der Anschlußbolzen herausgedrückt.

Den abgenommenen Flügel mit der Unterseite nach oben auf Böcke ablegen. Bei Abbau des linken Flügels auf Stabantenne, auf Flügelunterseite und auf Staurohr an Randkappe achten!

#### b. Anbau der Flügel

Vor dem Anschließen der Flügel sind die Anschlußbeschläge am Holmträger und am Flügelholm zu säubern und zu fetten.

Der mit der Unterseite nach oben auf Böcken liegende Flügel wird von mindestens acht Mann angehoben, umgedreht und mit den Holmanschlußbeschlägen an die Holmträgerbeschläge gebracht.

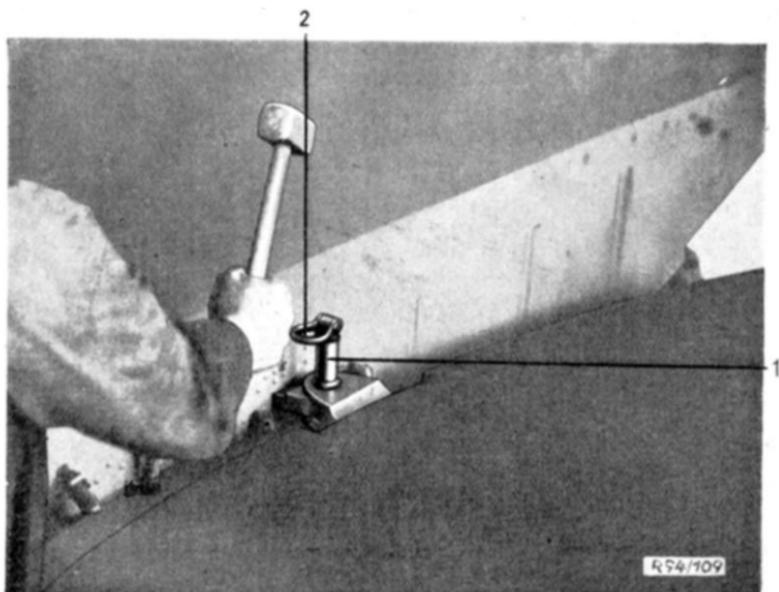


1 Oberer Anschlußbeschlag am  
Holmträger

2 Oberer Anschlußbeschlag am  
Holm

Abb. 5: Ansetzen des linken Flügels an den Rumpf

Zuerst ist der obere Holmanschlußbeschlag mit dem entsprechenden Anschlußbeschlag am Holmträger durch Einsticken des mit Treibspitze versehenen Anschlußbolzens zu verbinden.



1 Oberer Anschlußbolzen

2 Heißöse am oberen Anschlußbolzen

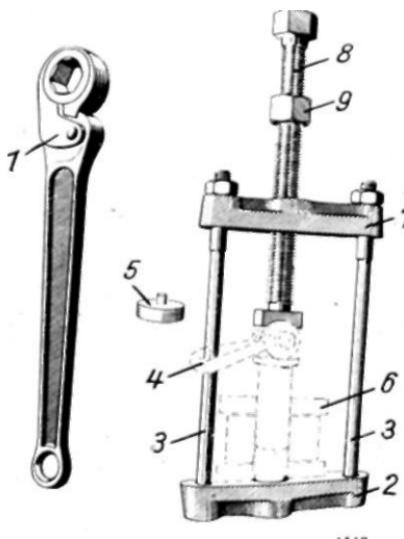
Abb. 6: Einsetzen des oberen Flügelanschlußbolzens

Normalerweise wird der Bolzen mit der Bolzenabziehvorrichtung (siehe Teil 9 E) eingepreßt. Behelfsmäßig kann der Bolzen auch mittels Gummihammer oder Kupferhammer eingetrieben werden. Beim Eintreiben des Bolzens ist die Ose umzulegen.

Das Einpressen des Bolzens mittels der Abziehvorrichtung ist wie folgt vorzunehmen:

1. Auf den Anschlußbolzen die Treibspitze aufschrauben und Heißöse waagerecht legen.
  2. Anschlußbolzen fetten und am Beschlag aufstecken.
  3. Untere Brücke der Bolzen-Abziehvorrichtung mit Zugstangen von unten her am Anschlußbeschlag ansetzen und Zugstange dabei durch Heißöse stecken.
- Achtung!** Zugstangen haben verschiedene Abstände von Brückenmitte.
4. Obere Brücke von oben auf die Zugstangen aufstecken.

5. Druckstück zwischen Bolzen und Druckschraube legen und letztere mit Sonderschlüssel anziehen; dabei ist darauf zu achten, daß die Gegenmutter nicht an der oberen Brücke anliegt. Dadurch wird der Anschlußbolzen in die Beschläge eingepreßt.
6. Treibspitze abschrauben.
7. Bolzenmutter aufschrauben und sichern.



1 Sonderschlüssel  
 2 Untere Brücke  
 3 Zugstangen  
 4 Heißöse  
 5 Druckstück

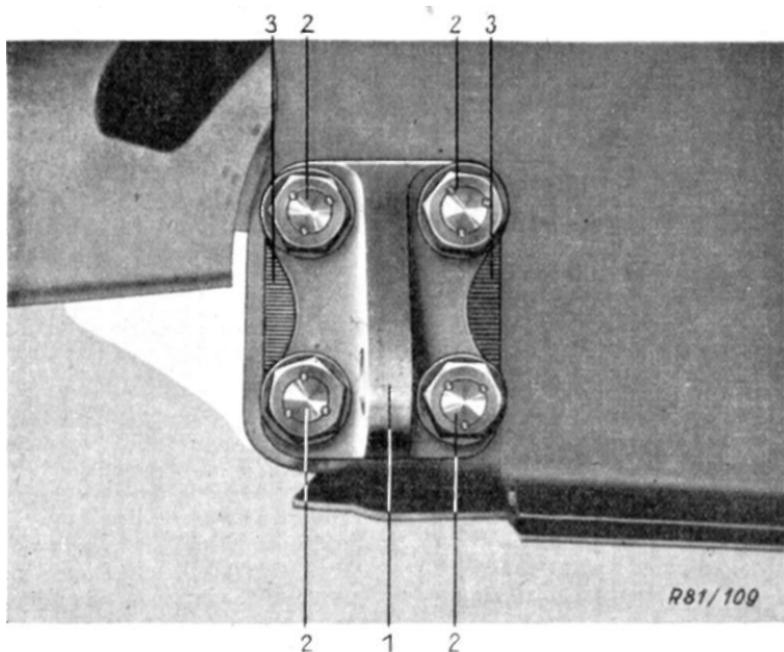
6 Anschlußbeschlag  
 7 Obere Brücke  
 8 Druckschraube  
 9 Gegenmutter

**Abb. 7: Einpressen des oberen Flügelanschlußbolzens  
mittels Abziehvorrichtung**

Darauf ist die Verbindung zwischen dem unteren Anschlußbeschlag am Holm und dem Gegenbeschlag am Holmträger herzustellen (Treibspitze verwenden!).

Sodann den vorderen Beschlag am Flügel mit der Anschlußgabel am Fahrwerkbock verbinden.

Anmerkung! Der Einstellwinkel des Flügels ist nachzumessen, indem eine Arbeitslehre auf die Rippe 1 des Flügels gelegt und auf diese eine Winkelwasserwaage aufgesetzt wird. Dabei muß der Rumpf genau in Waage stehen (s. Teil 0, Beiheft 1).

1 Vorderer Flügelanschlußbeschlag  
2 Schrauben

3 Verzahnte Grundplatte

Abb. 8: Vorderer Flügelanschlußbeschlag am rechten Flügel

Der Flügel-Einstellwinkel muß bei Rippe 1 bezogen auf die Rumpfachse  $1^{\circ}42' \pm 15'$  betragen.

Der weitere Anbau des Flügels an den Rumpf erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau.

Beim Anschließen der Kolbenstange des Arbeitszylinders für die Fahrwerkbetätigung an die Sperrklinke am Federbeinkopf sind die Angaben im Teil 2 zu beachten.

Die Verbindung der Elt-Leitungen zwischen Rumpf und dem entsprechenden Tragflügel ist nach den Schaltunterlagen vorzunehmen, nach dem Anschließen der Leitungen ist eine Funktionsprüfung des Bordnetzes durchzuführen (s. Teil 9B).

### III. Prüfung

Zum Prüfen der Flügel sind diese nach dem Abbau mit der Oberseite auf zwei Abstellböcke zu legen, darauf werden sämtliche Klappen und Deckel am Flügel abgenommen. Die Beplankung darf nicht eingerissen, eingedrückt oder sonst verletzt sein und muß einen gleichmäßigen Farbanstrich aufweisen (Ausbessern nach L. Dv. 521 3). Die Beplankung muß einwandfrei aufgenietet und spannungslos zwischen den Rippen befestigt sein. Der Übergang vom Flügel zur Randkappe muß einwandfrei straken.

Alle Einbauten der Flügel sind, soweit sie nicht bereits in ihrer Baugruppe geprüft sind, auf gute Befestigung und einwandfreien Zustand zu prüfen. Die Profile und Rippen in den Flügeln sowie die Konsolen für die Flügeleinbauten dürfen nicht eingerissen sein. Die Holmgurte sind nach Bruchstellen oder Rissen zu untersuchen, das Stegblech des Holmes darf keine Falten werfen und muß spannungsfrei zwischen den Gurten vernietet sein.

Besondere Sorgfalt ist beim Untersuchen der Flügelanschlußbeschläge aufzuwenden. Die Anschlußbeschläge sind genau nach Rissen zu untersuchen.

Die Verstellrasten am vorderen Anschlußbeschlag dürfen nicht beschädigt oder ausgebrochen sein. Die Befestigungsschrauben dieses Beschlagess müssen fest angezogen und gut gesichert sein. Das Spiel zwischen Kugelring und Kugel des Gelenklagers darf höchstens 0,025 mm betragen. Die Löcher des oberen Anschlußbeschlagess sind mittels Lehrdorn nachzumessen.

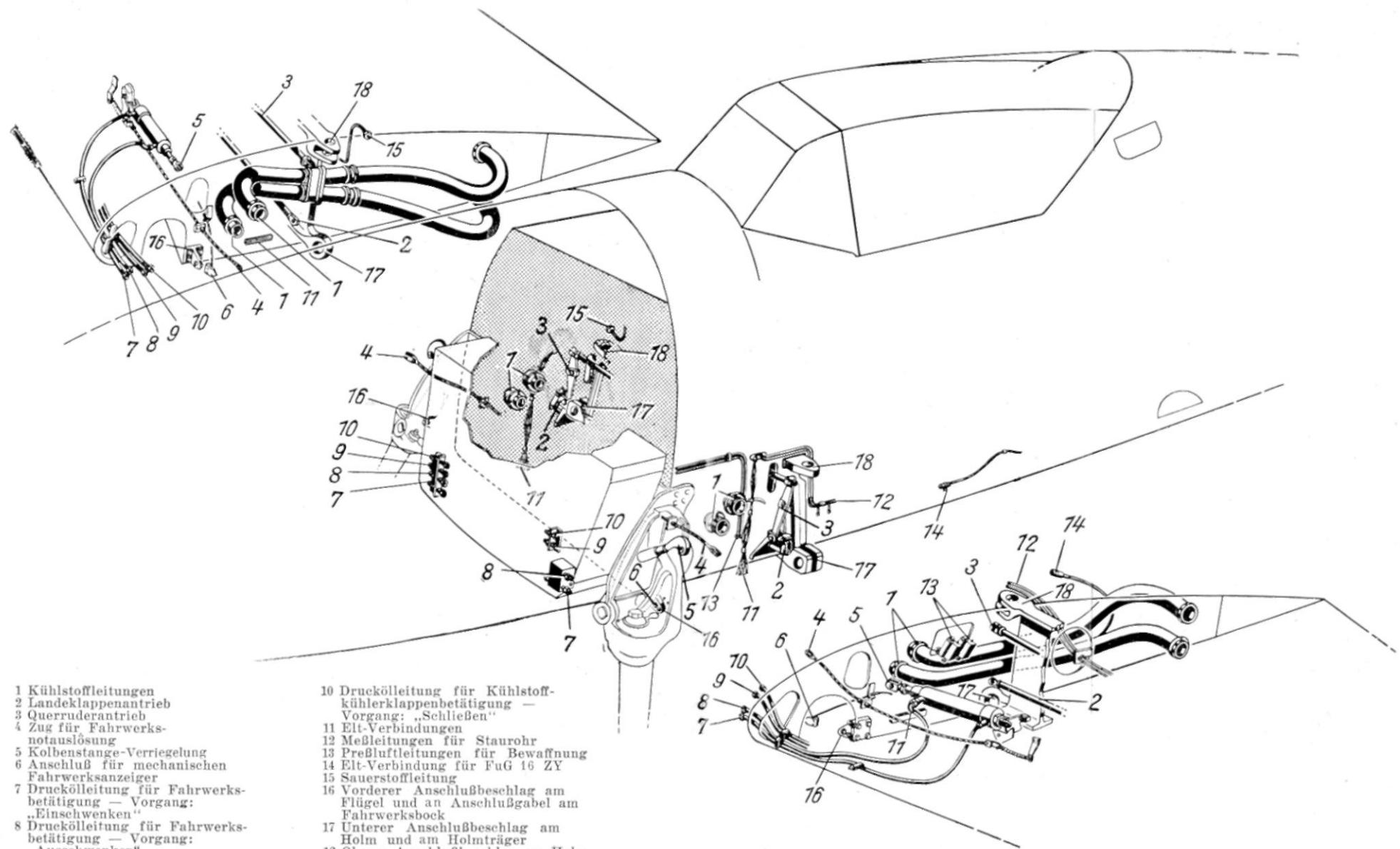
Die Untersuchung der Flügelanschlußbeschläge am Rumpf sind ebenso sorgfältig nach denselben Grundsätzen wie die Untersuchung der Flügelanschlußbeschläge an den Flügeln vorzunehmen.

Nach Anbau der Flügel sind die Flügelanschlußbolzen auf gute Sicherung zu prüfen. Es ist darauf zu achten, daß die Augen der Rumpfanschlußbeschläge nicht an den Augen der Flügelanschlußbeschläge anecken (mittels Fühlerlehre nachmessen!).

Annietmuttern müssen auf festen Sitz und einwandfreien Zustand des Gewindes geprüft werden.

Die in die Flügel führenden Steuerungsgestänge, Flüssigkeit, Gas und Luft führenden Leitungen sind besonders sorgfältig mit ihrer vorschriftsmäßigen Verbindung und Halterung im Flügel zu überprüfen. Besonders ist bei den flüssigkeits- und gasführenden Leitungen darauf zu achten, daß dieselben nicht beschädigt sind und keine undichten Stellen aufweisen. Die zur Drucköl anlage gehörenden Leitungen mit dem erforderlichen Prüfdruck sorgfältig auf Dichtheit untersuchen (s. Teil 9 C). Die Elt-Leitungen sind besonders sorgfältig auf vorschriftsmäßige Verbindung der einzelnen Kabelstränge und Halterung im Klemmenverteiler im Flügel links und rechts zu überprüfen. Die Kabel selbst müssen in den Klemmen fest angeschlossen

sein und keine Knick- und Scheuerstellen aufweisen. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen und unvorschriftsmäßigen Stromverzweigungen ist nach Anschließen des Tragwerks eine Elt-Isolations- und Funktionsprüfung vorzunehmen (s. Teil 9 B). Ebenso ist eine mehrmalige Funktionsprüfung der übrigen mit dem Tragwerk in Verbindung stehenden Anlagen durchzuführen.



22/109

Abb. 9: Trennstellen zwischen Rumpf und Flügel

