

Segelflugzeug- Reparatur- und Herstellungsbetrieb
Edward Margański
Bielsko Biala

SEGELFLUGZEUG MDM-1 „FOX“

WARTUNGSHANDBUCH

Ausgabe III . Dezember 1996









Werknummer	231
Kennzeichen	D-5595

Bearbeitet : Ing. Jerzy Biskup
Geprüft : Ing. Edward Margański
Übersetzer : Dr. Christian Ortner , Adam Zientek



0. Änderungsliste

Alle Änderungen dieses Handbuches müssen mit der Änderungsnummer und mit einem vertikalen Strich auf dem linken Textrand bezeichnet werden.

Änd. Nr.	Seite	Änderung	Datum	Unterschrift
1	21	Steuersystem von Seitenruder und Bremsklappen s. BE-07/97	25.08.1997	
2	6,34	Erhöhung der maximalen Abflugmasse auf 530 kg BE-08/97	29.10.1997	
3	29a	TEK-Kompensation mit Düse in Seitenflosse BE-09/98	16.02.1998	
4	7	Messmethode Höhenruderausschläge BE-10/98	16.02.1998	
5	39,40	Zusätzliche Kontrolle nach "langem" Männchen BE-11/98	04.06.1998	
6	-	(nur in englischen Handbüchern !)	--	
7	6,34,35,46	Schwerpunktlage BE- 13/99	20.01.1999	
8	36	Rücklastigkeit Höhenruder BE-14/99	20.01.1999	
9	39,40	Handbuchergänzungen für Wartungsarbeiten BO-18/2011	30.11.2011	

INHALT		Seite
0.	ÄNDERUNGSLISTE	2
1.	TECHNISCHE BESCHREIBUNG	5
1.1	Beschreibung des Segelflugzeugs	5
1.2	Technische Hauptdaten	6
2.	TECHNISCHE BEDIENUNG	8
2.1	Auf- und Abrüsten des Segelflugzeuges	8
2.2	Steuerungssysteme und deren Einstellung	18
2.3	Fahrwerk	23
2.4	Instrumentenbrett und Ausrüstung des Segelflugzeuges	28
2.5	Zulässige Einbauspiele	32
2.6	Wägung und Schwerpunktermittlung	33
2.7	Zulässiger Beladezustand	34
2.8	Ruder-Massenausgleich	36
2.9	Schleppseil-Sollbruchstelle	36
3.	PERIODISCHE WARTUNGSARBEITEN	38
3.1	Vorflugkontrolle	38
3.2	Kontrolle nach dem Flug betrieb	38
3.3	Periodische Arbeiten	39
3.4	Terminplan der periodischen Arbeiten	40
3.5	Zulässige Betriebsdauer	40
3.6	Hangarierung und Transport	40
3.7	Schmierplan	42
3.8	Waschen und Oberflächenpflege	42
3.9	Spezielle Werkzeuge	42
3.10	Reparaturen des Segelflugzeuges	44
3.11	Zusatzausrüstung	44
4.	REPARATURANWEISUNG	48
4.1	Reparaturtechniken für GFK-Strukturen	48
4.2	Lackierung	54
4.3	Acrylglas-Reparaturen	55
4.4	Metallteile	56

ZEICHNUNGEN

		Seite
Abb. 1.	Dreiseitenansicht, Hauptabmessungen und Ruderausschläge	7
Abb. 2.	Flügel-Zusammenbau	9
Abb. 3.	Montage des Höhenleitwerks	11
Abb. 4.	Montage des Seitenleitwerks	13
Abb. 5.	Montage der Höhenruder	15
Abb. 6.	Querrudermontage (linker Flügel)	17
Abb. 7.	Steuersystem von Quer- und Höhenruder	19
Abb. 8.	Steuersystem von Seitenruder und Bremsklappen	21
Abb. 9.	Hauptfahrwerk mit Radbremse a) Radaufhängung, Radkasten; b) Rad mit Bremse c) Felge im Schnitt; d) Radbremse	26 27
Abb. 10.	Druckleitungs-System der Bordgeräte	29
Abb. 11.	Vorderer Sitz - Übersicht	30
Abb. 12.	Hinterer Sitz - Übersicht	31
Abb. 13.	Wägung	33
Abb. 14.	Ruder - Massenausgleich	37
Abb. 15.	Schmierplan , Reparaturzonen der Zellenstruktur	43
Abb. 16.	Hinweisschilder	45
Abb. 17.	Betriebsgrenzen-Schilder	46

1. TECHNISCHE BESCHREIBUNG

1.1. Beschreibung des Segelflugzeugs

Flügel:

Zweiteilig, trapezförmig , stark verjüngt .

Aufbau mit einem Haupt- und einem Hilfsholm und Sandwichbeplankung.

Holm aus Doppel-C-Profil.

Einteilige Bremsklappen, nur an der Flügeloberseite ausfahrend

Querruder-Typ „Frieze“ mit konstanter Tiefe und großer Spannweite, je zweiteilig, massenausgeglichen und siebenfach gelagert .

Überlappende Holmverbindung mit zwei horizontalen Bolzen, die jeweils bis zu den hinteren Bolzenaugen durchgehen und gleichzeitig die Flügel mit dem Rumpf verbinden.

Rumpf:

Schalenbauweise, Sandwichaufbau mit integrierter Seitenflosse. Die Sitzwannen sind fest einlamiert.

Die zweiteilige Cockpithaube öffnet seitwärts nach rechts.

In der Rumpfnase befindet sich der Einlass für Gesamtdruck und Lüftung, die Einlässe für statischen Druck befinden sich an den Rumpfsseiten.

Die Funkantenne ist in der Seitenflosse eingebaut.

Die Kupplung für Motorflugzeugschlepp befindet sich im vorderen Rumpfbereich.

Die Schwerpunktkupplung für Windenstart ist vor dem Hauptfahrwerk eingebaut.

Leitwerk:

Höhenflosse, Höhenruder und Seitenruder in Sandwichbauweise , aerodynamisch- und massenausgeglichen.

Steuerungssystem:

Betätigung gemischt: im Seitenruder und Schleppkupplungstrieb sind Seilzüge vorhanden , im Höhen- und Querrudertrieb - Stoß - stangen . Der hydraulische Radbremstrieb wird von einem Seil betätigt .

Das Höhenruder ist mit einer Federtrimmung ausgerüstet, deren Hebel sich an der Wurzel des vorderen Steuerknüppels befindet.

Beim Zusammenbau der Tragflächen und des Höhenleitwerks kuppeln die Betätigungsantriebe der Quer- und Höhenruder sowie der Bremsklappenantrieb selbsttätig ein.

Fahrwerk:

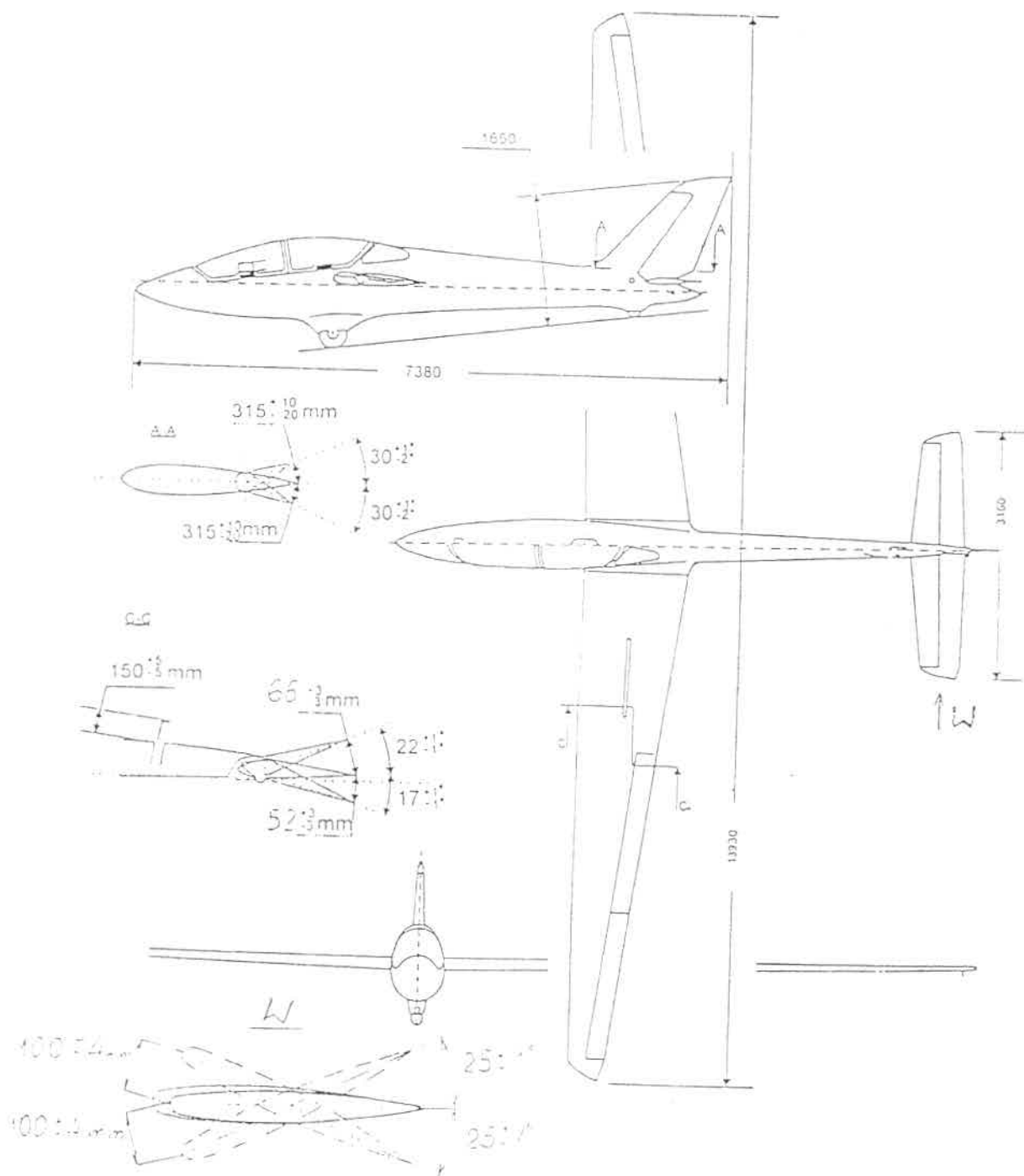
Festes , verkleidetes Hauptrad . Die Radbremse ist mit den Bremsklappen gekoppelt .

Festes , verkleidetes Spornrad .

1.2 Technische Hauptdaten:

Spannweite	14,00m
Länge (bis zur Seitenflossenspitze)	7,38m
Höhe (in Fluglage)	2,25m
V-Stellung der Flügel	0°
Flügelfläche	12,34m ²
Streckung	15,88
Flügeltiefe an der Wurzel	1,308m
Mittlere Flügeltiefe	0,971m
Flügelprofil	NACA 64 ₁ 412
Höhenleitwerk-Spannweite	3,16m
Höhenleitwerk-Fläche	1,873m ²
Höhenleitwerk-Profile	NACA 63 ₁ 012 ÷ 63006 mod.
Seitenleitwerkfläche	1,123m ²
Seitenleitwerkprofil	NACA 63 ₂ 015 ÷ 63 ₁ 012
2 Maximales Leergewicht	
-ohne Trimmgewicht	350 kG
-einschließlich 11,0 kG Trimmgewicht	361 kG
6 Leergewicht-Schwerpunktlage	620 - 645 mm hinter Bezugsebene
(Bezugsbene = Flügelvorderkante an der Wurzelrippe - Siehe Wartungshandbuch Kap. 2.4!)	
Maximalgewicht der nichttragenden Teile (Rumpf ohne Flügel)	
leer	165 kG
bei voller Zuladung	350 kG
2 Maximales Gesamtgewicht im Flug	530 kG
Zulässige Schwerpunktlage im Flug	213 - 379 mm hinter Bezugsebene
Hebelarme:	
Instrumentenbrett vorne	1580 mm vor Bezugsebene (BE)
Trimmgewicht	1520 mm vor BE
Pilot im vorderen Sitz	950 mm vor BE
Instrumentenbrett hinten	440 mm vor BE
Pilot im hinteren Sitz	60 mm hinter BE
Gepäck	nicht erlaubt
Maximale Flächenbelastung	42,54 kG/m ²
Zulässige Lastvielfache	+7/-5
im Soloflug bei max. 100 kG Zuladung	+9/-6

Abb. 1. Dreiseitenriss, Hauptabmessungen und Ruderausschläge



Um die Höhenruder-Ausschläge zu messen, sind die Referenzpunkte an Höhenleitwerk-Vorderkante sowie an der nach Vorne steckende Teil des Ruders, mit Höhenruder in neutral Stellung, an Ort wo diese unmittelbar anliegend sind anzubringen. Ermessung soll zwischen diese Punkte erfolgen.

2. BEDIENUNG .

2.1. Auf- und Abrüsten des Segelflugzeugs

Es ist empfehlenswert, das Flugzeug mit 5 Personen aufzurüsten.

Falls spezielle Stützböcke vorhanden sind, ist es auch möglich, das Flugzeug mit vier oder auch drei Personen aufzurüsten.

Vor dem Aufrüsten sollen alle Verbindungsteile mit sauberem Lappen gereinigt und gefettet werden.

Die Hauptbolzen und Bolzenaugen sollen mit Fett bestrichen werden.

Es wird empfohlen, graphitiertes Fett zu verwenden.

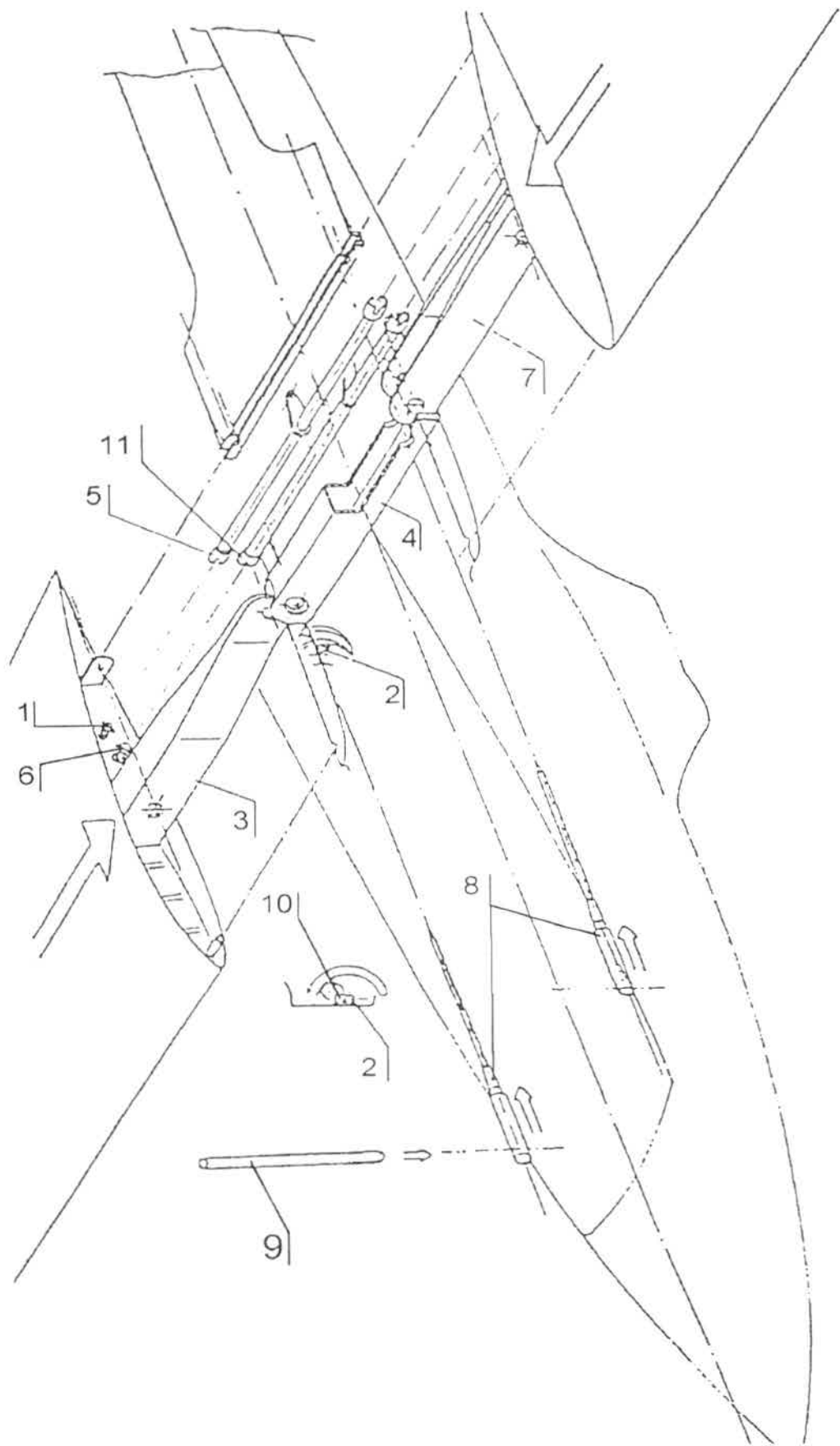
2.1.1. Tragflächen-Zusammenbau (Abb. 2.)

1. Rumpf in der Rumpfbug-Profilshelle oder von der Hand feststellen .
2. Haube öffnen und Einstellungen vornehmen :
 - Steuerknüppel in Neutralstellung
 - Bremsklappenhebel in Stellung ZU
 - Bolzen-Sicherungen (2) senkrecht nach unten
3. Die Montage der Tragflächen ist einfacher bei geschlossenen und über den Totpunkt verriegelten Bremsklappen (Dies ist beim vorherigen Abbau der Tragflächen zu beachten : Bremsklappen schliessen) . Das Überwinden der Totpunktverriegelung auf dem deontierten Flügel ist nur unter Verwendung entsprechender Werkzeuge möglich und soll mit Vorsicht vorgenommen werden , sonst Schadengefahr .
4. Linke Tragfläche mit dem Rumpf zusammenstellen und Holmstummel (7) in den Tunnel (4) in der Rumpfluke einführen . Beim Einschieben der Wurzelrippen Querruder in Neutralstellung halten und das Eingreifen der Bremsklappen- und Querruderanschlüsse verfolgen . Im Bedarfsfall Steuerknüppel bzw. Bremsklappenhebel leicht schütteln
5. Auf gleiche Weise die rechte Tragfläche anbringen . Richtigen Eingriff der Bremsklappen- und Querruderanschlüsse beider Tragflächen prüfen .
6. Flügelenden entlasten , Dural-Dübel (am Ende des Montage-Hebels (9) befindlich) in einen der beiden Holmbeschläge einführen und durch Wackelbewegungen der Flügelenden und der Flügelwurzel-Endkanten Zentrierung der Beschlaglöcher herstellen . Bolzen (8) in den anderen Holmbeschlag einführen und durch Schiebe/Dreh-Pendelbewegungen unter Verwendung des Montagehebels (9) entgütlich hineindrücken .
7. Auf gleiche Weise den anderen Bolzen (8) einführen und hineindrücken .
8. Querruder- und Bremsklappenausschläge im vollen Bereich prüfen .
9. Bolzen absichern (Sicherungen (2) senkrecht nach oben stellen) .
10. Zusätzlich Fokkernadeln (10) an die Sicherungen anbringen .

Der Abbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge

Vor dem Abbau der Tragflächen Bremsklappen schliessen .

Abb. 2. Flügel-Zusammenbau



2.1.2. Höhenleitwerksmontage (Abb. 3.)

Die Montage soll von 2 Personen ausgeführt werden .

- Trimmhebel voll nach hinten verstellen .
- Eine Person schlägt das Seitenruder voll seitwärts , links , oder rechts .
- Zweite Person ergreift die Höhenflosse (beiderhändig) , die Höhenruder müssen frei durchhängen .
- Höhenleitwerk von hinten in die untere Luke zwischen dem Seitenruder und dem Rumpf schieben , dabei die beiden Höhenruderhebel (1) in die Führungsrinne (2) des Rumpfes an die Aussenoberfläche der Lager (3) beiderseits des Hebels (4) schieben und gleichzeitig den Bolzen (5) in den Beschlagsitz (6) einführen .

Der Anschluss der Ruderhälften erfolgt von selbst , Kontrolle durch seitliches Guckloch : die Hebel (1) müssen an die Aussenoberfläche der Lager (3) angebracht werden .

- Axen der Büchsen (7) zentrieren und den Bolzen (8) von der linken Rumpfseite einführen . Mutter (9) anbringen und mit der Fokkernadel (10) absichern .

BEMERKUNG:

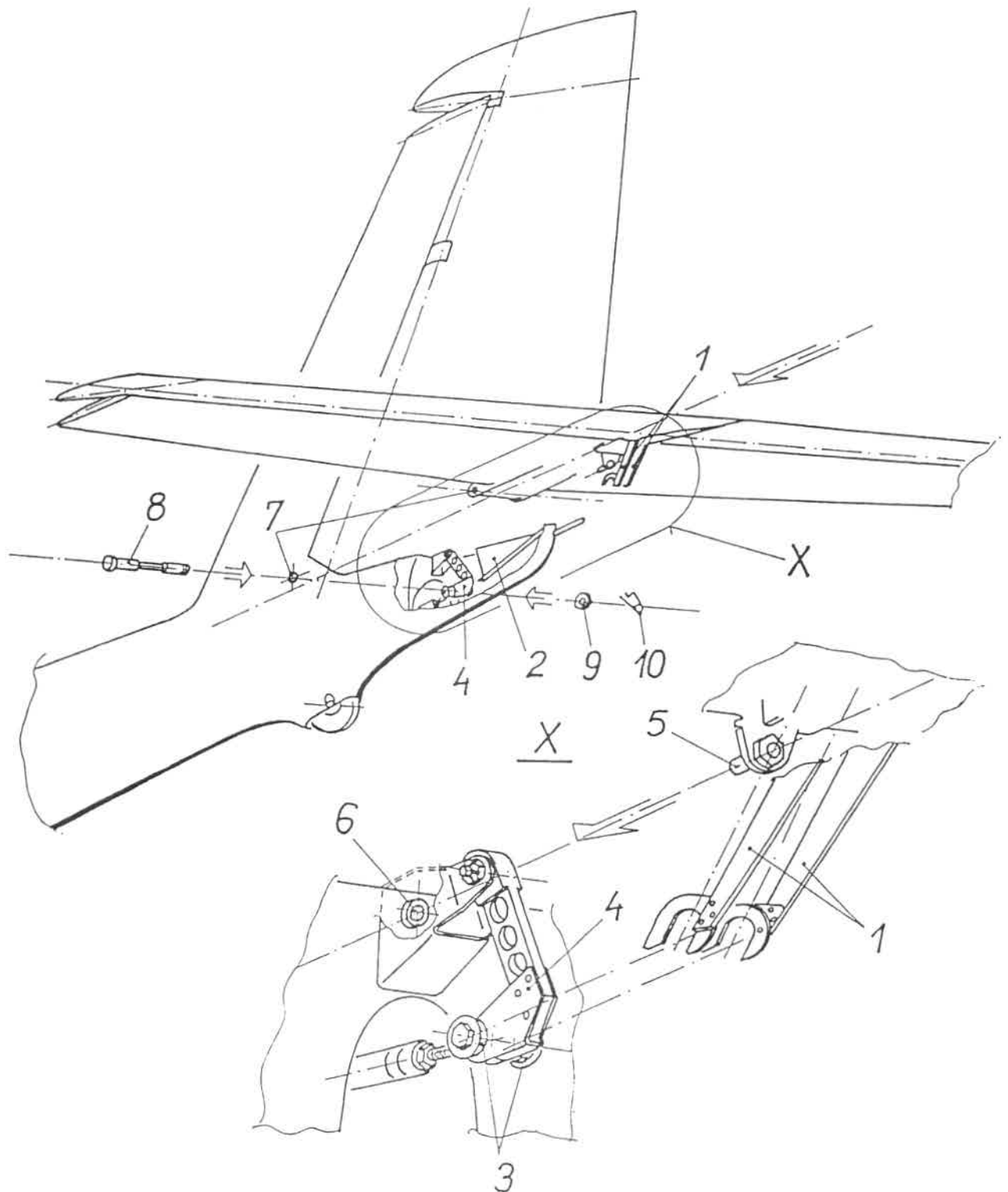
SOLLTE DER KORREKTE RUDERANSCHLUSS NICHT ERZIELT WERDEN , IST DAS HÖHENLEITWERK WIEDER ABZUBAUEN UND NOCHMALS GEMÄSS DEN ODIGÈN WEISUNGEN ZU MONTIEREN .

Abb.3. Montage des Höhenleitwerks .

1. Höhenruder-Hebel
2. Führungsrinne für Hebel 1
3. Lager - Aussenbertfläche
4. Verbindungshebel
5. Zapfen
6. Zapfensitz
7. Büchse
8. Bolzen
9. Mutter
10. Fokker-Nadel

Abb. 3. Montage des Höhenleitwerks

Schrägansicht von hinten, linke Seite.



2.1.3. Seitenrudermontage (Abb. 4)

- Scharnierbolzen (1, 2, 3) in die Lagerbohrungen (4, 5, 6) einführen .
- Unterlagscheibe (13) an den Bolzen anbringen , Mutter (14) aufschrauben und mit dem Splint (15) sichern .
- Deckel der Schaulöcher (7) beiderseits des Rumpfes abnehmen .
- Verbinderlaschen (9) , an die die Seitenrudeseile angeschlossen sind , an beide Hebelarme (8) anbringen , Schrauben (10) von oben einführen , Unterlagscheiben (11) von unten anbringen und selbstsichernde Mutter (12) aufschrauben .
- Schaulöcher (7) schliessen .
- Seitenruderseile mittels der vor den Pedalen im hinteren Sitz befindlichen Spannschlössern auf 12 daN spannen .

Die Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

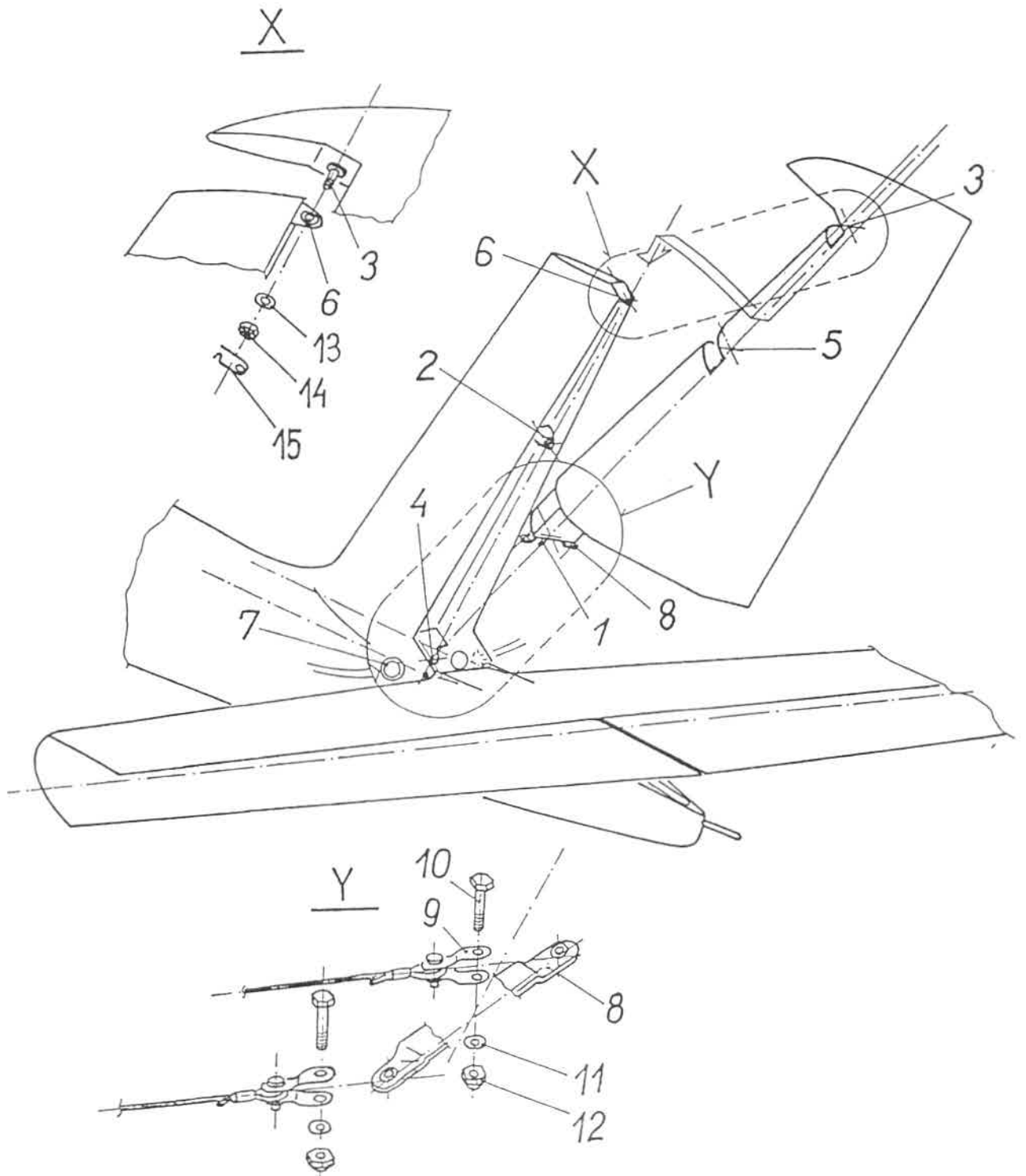
BEMERKUNG:

BEI DER DEMONTAGE DES SEITENRUDERS ZUERST DIE SPANNSCHLÖSSER VOR DEN PEDALEN IM HINTEREN SITZ ENTSPANNEN .

Abb.4. Montage des Seitenleitwerks .

- 1,2,3. Scharnierzapfen
- 4,5,6. Scharnierbeschläge
7. Schauloch
8. Hebelarm
9. Anschluss
10. Schraube
11. Unterlagscheibe
12. Selbstsichernde Mutter
13. Unterlagscheibe
14. Kronenmutter
15. Fokker-Nadel

Abb. 4. Montage des Seitenleitwerks .



2.1.4. Montage und Demontage der Höhenruder (Abb. 5)

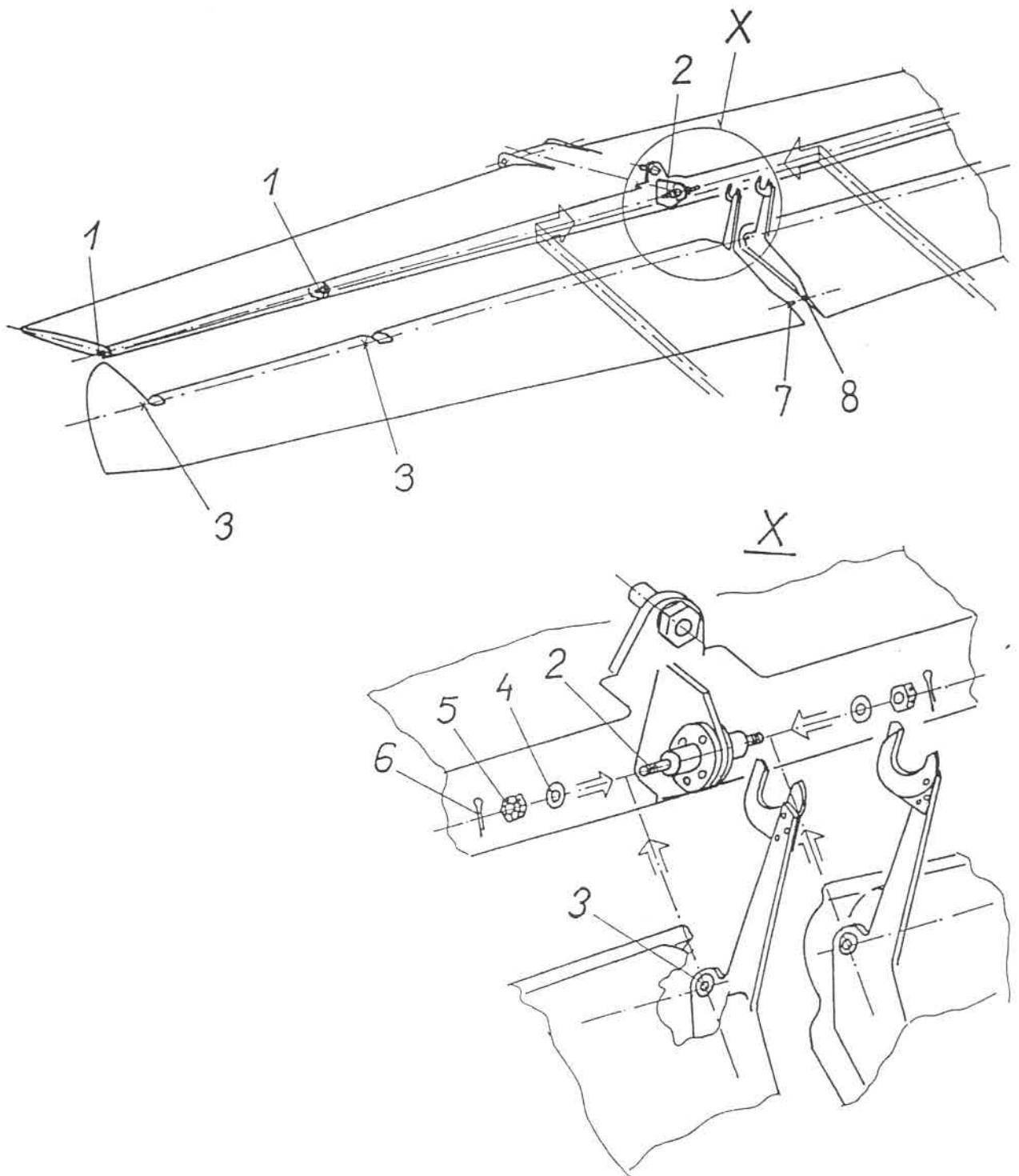
- Vom Segelflugzeug abgenommenes Höhenleitwerk waagrecht stellen , Unterseite nach oben
- Nase der beliebigen Ruderhälfte entsprechend in den Hohlraum der Höhenflosse anbringen und Lagerdübel (1,2) in die Legerlöcher (3) einführen
- Auf gleiche Weise die andere Ruderhälfte anbringen [Dübel (7) in den Sitz (8) einführen]
- Unterlagscheiben (4) und Muttern (5) , die die Ruder auf den Dübeln des hinteren Beschlages (2) festhalten , aufschrauben und mit Fokkernadel (6) absichern .

Die Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge .

Abb.5. Montage der Höhenruder .

1. Scharnierzapfen
2. Dübel
3. Scharnierbeschläge
4. Spezial-Scheibe
5. Kronenmutter
6. Splint
7. Mitnehmer
8. Sitz für Dübel 7

Abb. 5. Montage der Höhenruder



2.1.5. Querrudermontage (Abb. 6)

Rumpfnähe QuerruderHälfte in die Flügelscharniere (Abb.6A.) anbringen , Schrauben (9) ,Unterlagscheiben (7)und selbstsichernde Muttern (6) anbringen .

BEMERKUNG:

SELBSTSICHERNDE MUTTERN (6) DÜRFEN NICHT ZU STARK ANGEZOGEN WERDEN - ES MUSS EIN SPÜRBARES SPIEL ZWISCHEN DEN QUERRUDERBESCHLÄGEN (8) UND DEN KONSOLEN DES FLÜGELS (10) , SOWIE ZWISCHEN DEN QUERRUDERBESCHLÄGEN (8) UND DEN SCHRAUBEN (9) UND MUTTERN (6) BLEIBEN . DIE MUTTERN (6) SCHÜTZEN DIE SCHRAUBEN NUR GEGEN HERAUSSCHIEBEN .

Stossstangen-Ende (5) in den Querruderbeschlag (3) einführen (Abb.6B) , Schraube (4) , Unterlagscheibe (2) und Mutter (1) anbringen .

Auf gleiche Weise die andere Querruder-Hälfte anbringen .

Die Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge .

2.1.6. Einbau der Trimmgewichte

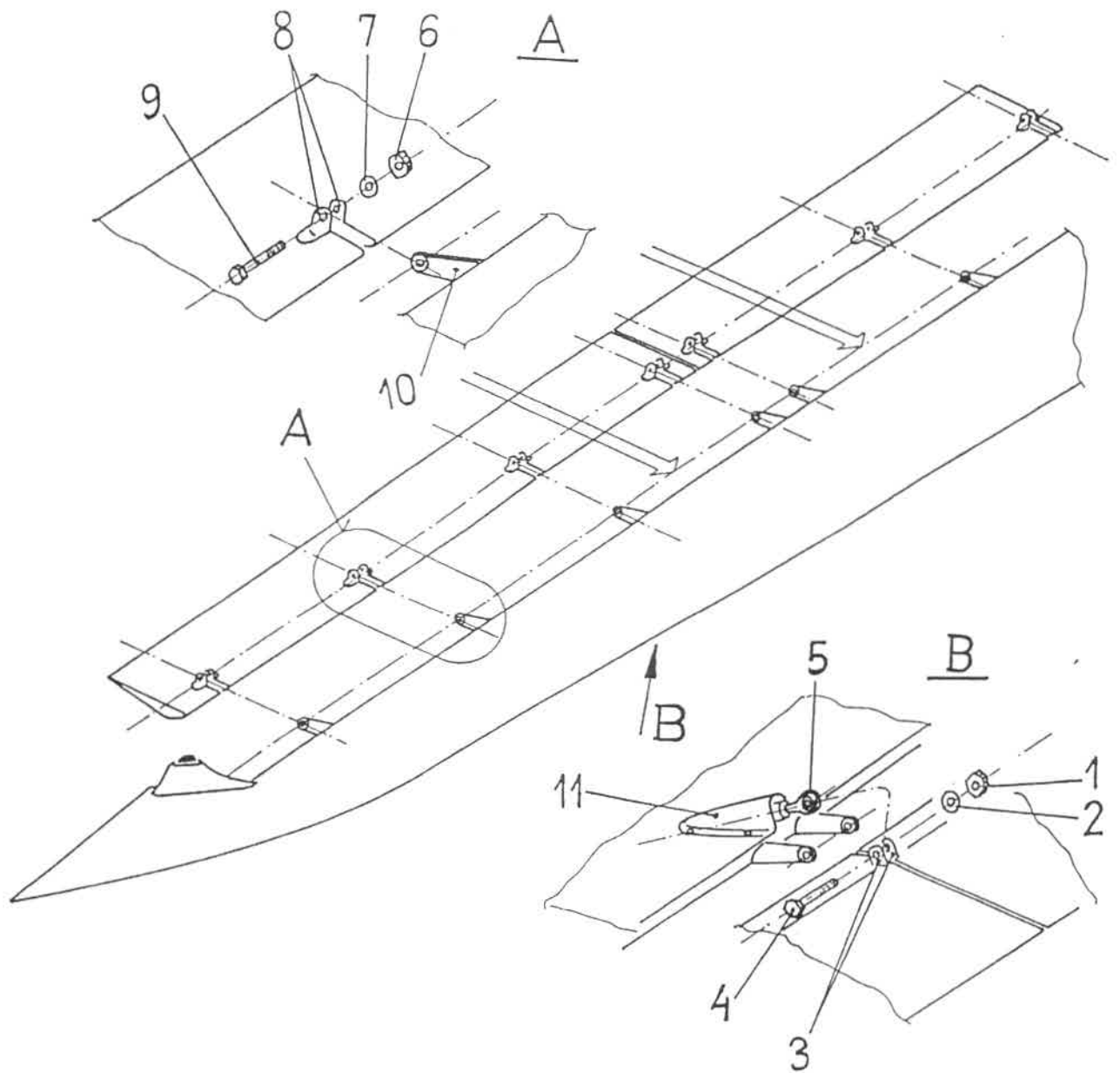
Trimmgewichte sind zwei Bleiplatten, die vor der vorderen Sitzwanne festgeschraubt werden.

Ausgebauten Trimmgewichte sollen aus dem Flugzeug entfernt und gegen Verlust gesichert aufbewahrt werden.

Abb.6. Querrudermontage (linker Flügel) .

1. Selbstsicherende Mutter
2. Unterlagscheibe
3. Q/R-Mittelbeschlag
4. Schraube
5. Stoßtangene
6. Selbstsicherende Mutter
7. Unterlagscheibe
8. Q/R-Beschläge
9. Schraube
10. Aufhängung
11. Verkleidung

Abb. 6. Querrudermontage (linker Flügel)



2.2. Steuersysteme und deren Einstellung

2.2.1. Allgemeines

Die Quer- und Höhenruder sind stoßtangebetätigt, der Bremsklappentrieb ist gemischt. Das Seitenruder und die Schleppkupplungen sind seilbetätigt. Der hydraulische Radbremstrieb wird mit einem Seilzug betätigt.

Die Steuersysteme sind zugänglich durch:

- Abbau der Steuerknüppelabdeckung im vorderen Sitz,
- Abbau der Konsole hinter dem hinteren Sitz,
- Handlöcher im Rumpfheck.

Die Einstellung ist nötig bei festgestellten Abweichungen der Ruderausschläge gegenüber der in der Abb. 1 angegebenen Werte, sowie nach Reparaturen am Steuersystem und Ersatz seiner Teile.

Während der Einstellung der Stoßtangenenenden ist zu prüfen, ob das Prüfloch von dem Gewindekern geschlossen bleibt.

Nach vorgenommener Einstellung sind die Teile gegen Verdrehen abzusichern.

2.2.2. Quer- und Höhenruder-Steuerungssystem (Abb. 7.)

Die Einstellung des Querrudertriebs erfolgt an den Stoßtangenenenden (2) der kurzen Stoßstangen (3) sowie an den Anschlägen (1) beim vorderen Steuerknüppel. Die richtigen Querruder-Anschläge gemäss Abb. 1 sind:

4	- nach unten	$17^{\circ} \pm 1$ (52 ± 3 mm)
	- nach oben	$22^{\circ} \pm 1$ (66 ± 3 mm)

BEMERKUNG :

EINSTELLUNG DER QUERRUDERAUSSCHLÄGE IST BEI GRÖßEREN
TEMPERATURSCHWANKUNGEN IN DER SOMMER / WINTER -
ÜBERGANGSZEIT ZU PRÜFEN BZW. ZU KORRIGIEREN

Die Einstellung des Höhenrudertriebs erfolgt an den Enden der Stoßtange „R“, in dem die rechthöckige Lage der Stosstange gegenüber dem Lenkhebel bei Neutrallage kontrolliert, und die Höhe der Anschläge (7) und (8) des vorderen Steuerknüppels eingestellt werden.

Die richtigen Höhenruder-Anschläge gemäss Abb. 1. sind:

4	- nach unten	$25^{\circ} \pm 1$ (100 ± 4 mm)
	- nach oben	$25^{\circ} \pm 1$ (100 ± 4 mm)

Nach der durchgeführten Einstellung des Höhenruders ist bei Extremstellungen zu prüfen, ob das Höhenruder mit dem Rumpf oder mit dem Seitenruder nicht kollidiert.