## 0.2 Verzeichnis der Handbuchseiten

| Abschnitt | Seite | Datum |
|---|---|---|
| 0 | 0.1 | 07.03.89 |
| | 0.2 | 07.03.89 |
| | 0.3 | 07.03.89 |
| | 0.4 | 08.02.90 |
| | 0.5 | 07.03.89 |
| | 0.6 | 07.03.89 |
| 1 | 1.1 | 07.03.89 |
| | 1.2 | 07.03.89 |
| | 1.3 | 07.03.89 |
| | 1.4 | 07.03.89 |
| | 1.5 | 07.03.89 |
| | 1.6 | 07.03.89 |
| 2 | 2.1 | 07.03.89 |
| | 2.2 | 07.03.89 |
| | 2.3 | 07.03.89 |
| | 2.4 | 07.03.89 |
| | 2.5 | 07.03.89 |
| | 2.6 | 08.02.90 |
| | 2.7 | 07.03.89 |
| | 2.8 | 07.03.89 |
| | 2.9 | 07.03.89 |
| 3 | 3.1 | 07.03.89 |
| | 3.2 | 07.03.89 |
| | 3.3 | 07.03.89 |
| | 3.4 | 07.03.89 |
| | 3.5 | 07.03.89 |
| | 3.6 | 07.03.89 |
| 4 | 4.1 | 07.03.89 |
| | 4.2 | 07.03.89 |
| | 4.3 | 07.03.89 |
| | 4.4 | 07.03.89 |
| | 4.5 | 07.03.89 |
| 4 | 4.6 | 07.03.89 |
| | 4.7 | 07.03.89 |
| | 4.8 | 07.03.89 |
| | 4.9 | 07.03.89 |
| | 4.10 | 07.03.89 |
| | 4.11 | 07.03.89 |
| | 4.12 | 07.03.89 |
| | 4.13 | 07.03.89 |
| | 4.14 | 07.03.89 |
| | 4.15 | 07.03.89 |
| | 4.16 | 07.03.89 |
| | 4.17 | 07.03.89 |
| | 4.18 | 07.03.89 |
| | 4.19 | 07.03.89 |
| | 4.20 | 07.03.89 |
| | 4.21 | 07.03.89 |
| 5 | 5.1 | 07.03.89 |
| | 5.2 | 07.03.89 |
| | 5.3 | 07.03.89 |
| | 5.4 | 07.03.89 |
| | 5.5 | 07.03.89 |
| | 5.6 | 07.03.89 |
| | 5.7 | 07.03.89 |
| | 5.8 | 07.03.89 |
| | 5.9 | 07.03.89 |
| 6 | 6.1 | 07.03.89 |
| | 6.2 | 07.03.89 |
| | 6.3 | 07.03.89 |
| | 6.4 | 08.02.90 |
| | 6.5 | 08.02.90 |
| 7 | 7.1 | 07.03.89 |
| | 7.2 | 07.03.89 |

| Ab-schnitt | Seite | Datum | | Ab-schnitt | Seite | Datum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7.3 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.4 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.5 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.6 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.7 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.8 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.9 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.10 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.11 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.12 | 07.03.89 | | | | |
| | 7.13 | 07.03.89 | | | | |
| 8 | 8.1 | 07.03.89 | | | | |
| | 8.2 | 07.03.89 | | | | |
| | 8.3 | 07.03.89 | | | | |
| | 8.4 | 07.03.89 | | | | |
| | 8.5 | 07.03.89 | | | | |
| | 8.6 | 07.03.89 | | | | |
| | 8.7 | 07.03.89 | | | | |
| 9 | 9.1 | 07.03.89 | | | | |
| | 9.2 | 07.03.89 | | | | |

## 2.3 Fahrtmessermarkierungen

Die folgende Tabelle nennt die Fahrtmessermarkierungen und die Bedeutung der Farben.

| Markierung | (IAS) Wert od. Bereich | Bedeutung |
|---|---|---|
| Grüner Bogen | 102km/h bis 205km/h | Normaler Betriebsbereich |
| Gelber Bogen | 205km/h bis 280km/h | In diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden |
| Roter Strich | 280km/h | Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Betriebsarten |
| Gelbes Dreieck | 95km/h | Anfluggeschwindigkeit bei Höchstmasse ohne Wasserballast. |

## 2.4 Masse (Gewicht)

| | |
|---|---|
| Höchstzulässige Startmasse: | |
| mit Wasserballast | 500 kg |
| ohne Wasserballast | 365 kg |
| Höchstzulässige Landemasse: | 500 kg |
| Höchstmasse aller nichttragenden Teile: | 245 kg |
| Höchstmasse im oberen Gepäckraum: | 15 kg |
| Höchstmasse im unteren Gepäckraum: | 10 kg |

## 2.5 Schwerpunkt

Die Grenzen der Flugschwerpunktlagen liegen bei:

| | |
|---|---|
| vordere Grenze | 0,240 m hinter BP |
| hintere Grenze | 0,370 m hinter BP |

"BP" bedeutet in diesem Zusammenhang "Bezugspunkt" und ist mit der Flügelvorderkante an der Wurzelrippe identisch.
Ein Beispiel zur Schwerpunktlagenberechnung befindet sich unter Abschnitt 6 im Wartungshandbuch der ASW 24.

## 2.6 Zugelassene Manöver

Dieses Segelflugzeug ist für normalen Segelflug (Lufttüchtigkeitsgruppe "Utility") zugelassen.
Innerhalb dieser Lufttüchtigkeitsgruppe U sind folgende Kunstflugmanöver mit der ASW 24 zugelassen:
Lazy Eight, Chandelle, Turn, Steilkurven und positive Loopings. Nähere Angaben hierzu finden sich in Abschnitt 4.5.9.

vorgesehen, in das eine Trimmasse eingebaut werden darf, wie z.B. eine Batterie. Durch den Einbau einer Trimmasse in der Seitenflosse erhöht sich natürlich die Mindestzuladung im Führersitz! Diese erhöhte Mindestzuladung wird auch auf dem Beladeplan im Cockpit ausgewiesen. Die niedrigere zulässige Zuladung ohne Trimmballast in der Seitenflosse wird nur auf der Seite 6.4 des Flughandbuches angegeben. Im Cockpit wird ein Zusatzschild angebracht:

> Niedrigere Mindestzuladung ohne Trimmballast in der Seitenflosse siehe Flughandbuch Seite 6.4

Der Einbau der Trimmasse in der Seitenflosse kann durch Sichtlöcher einfach überprüft werden. Freie Durchsicht bedeutet: Kein Trimmballast eingebaut! Siehe dazu auch Abschnitt 7.11.





Zuladung durch Wasserballast

| Leermasse ( kg ) | Pilotenmasse + Fallschirm + Gepäck (kg) 75 | 85 | 95 | 105 | 115 | 125 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 220 | voll | voll | voll | voll | voll | 155 |
| 230 | voll | voll | voll | voll | 155 | 145 |
| 240 | voll | voll | voll | 155 | 145 | XXX |
| 250 | voll | voll | 155 | 145 | XXX | XXX |
| 260 | voll | 155 | 145 | XXX | XXX | XXX |
| 270 | 155 | 145 | XXX | XXX | XXX | XXX |

XXX: Diese Kombination ist wegen der Überschreitung der höchstzulässigen Masse der nichttragenden Teile nicht möglich!

Die serienmäßigen Wassersäcke im Flügel haben insgesamt ein Fassungsvermögen von 130 Litern.

Eine zugelassene Sonderausführung mit ca. 155 l Inhalt ist auf Wunsch erhältlich.

## Beladeplan

| Datum der Wägung | Leermassen-schwerpunkt mm h. BP | Pilotenmasse mit Schirm [kg] min. | max. | Zuladung * im Gepäck-raum [kg] | Signatur des Prüfers, Prüfstempel |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

* $m_{GEPÄCK} = 245\ kg - m_{NTR\ LEER} - m_{PILOT} - m_{FALLSCHIRM}$
Max. jedoch nicht mehr als 25 kg (15 kg oben, 10 kg unten).

## 0.2 Verzeichnis der Handbuchseiten

| Abschnitt | Seite | Datum |
|---|---|---|
| 0 | 0.1 | 07.03.89 |
| | 0.2 | 07.03.89 |
| | 0.3 | 07.03.89 |
| | 0.4 | 08.02.90 |
| | 0.5 | 08.02.90 |
| | 0.6 | 07.03.89 |
| 1 | 1.1 | 07.03.89 |
| | 1.2 | 07.03.89 |
| | 1.3 | 07.03.89 |
| | 1.4 | 07.03.89 |
| | 1.5 | 07.03.89 |
| | 1.6 | 08.02.90 |
| 2 | 2.1 | 07.03.89 |
| | 2.2 | 07.03.89 |
| | 2.3 | 07.03.89 |
| | 2.4 | 07.03.89 |
| | 2.5 | 07.03.89 |
| | 2.6 | 07.03.89 |
| | 2.7 | 07.03.89 |
| | 2.8 | 07.03.89 |
| | 2.9 | 07.03.89 |
| | 2.10 | 07.03.89 |
| | 2.11 | 07.03.89 |
| | 2.12 | 07.03.89 |
| | 2.13 | 07.03.89 |
| | 2.14 | 07.03.89 |
| | 2.15 | 07.03.89 |
| | 2.16 | 07.03.89 |
| | 2.17 | 07.03.89 |
| | 2.18 | 07.03.89 |
| | 2.19 | 07.03.89 |
| | 2.20 | 07.03.89 |
| 2 | 2.21 | 07.03.89 |
| | 2.22 | 07.03.89 |
| | 2.23 | 07.03.89 |
| | 2.24 | 07.03.89 |
| | 2.25 | 07.03.89 |
| | 2.26 | 07.03.89 |
| | 2.27 | 07.03.89 |
| | 2.28 | 07.03.89 |
| | 2.29 | 07.03.89 |
| | 2.30 | 07.03.89 |
| | 2.31 | 07.03.89 |
| | 2.32 | 07.03.89 |
| | 2.33 | 07.03.89 |
| | 2.34 | 07.03.89 |
| | 2.35 | 07.03.89 |
| 3 | 3.1 | 07.03.89 |
| | 3.2 | 07.03.89 |
| | 3.3 | 08.02.90 |
| | 3.4 | 07.03.89 |
| 4 | 4.1 | 07.03.89 |
| | 4.2 | 07.03.89 |
| | 4.3 | 07.03.89 |
| | 4.4 | 07.03.89 |
| | 4.5 | 07.03.89 |
| 5 | 5.1 | 07.03.89 |
| | 5.2 | 07.03.89 |
| | 5.3 | 07.03.89 |
| | 5.4 | 07.03.89 |
| | 5.5 | 07.03.89 |
| | 5.6 | 07.03.89 |

| Abschnitt | Seite | Datum |
|---|---|---|
| 6 | 6.1 | 07.03.89 |
| | 6.2 | 07.03.89 |
| | 6.3 | 07.03.89 |
| | 6.4 | 07.03.89 |
| | 6.5 | 08.02.90 |
| | 6.6 | 08.02.90 |
| | 6.7 | 08.02.90 |
| | 6.8 | 08.02.90 |
| | 6.9 | 08.02.90 |
| | 6.10 | 07.03.89 |
| | 6.11 | 07.03.89 |
| | 6.12 | 08.02.90 |
| | 6.13 | 08.02.90 |
| | 6.14 | 08.02.90 |
| | 6.15 | 08.02.90 |
| | 6.16 | 08.02.90 |
| | 6.17 | 08.02.90 |
| 7 | 7.1 | 07.03.89 |
| | 7.2 | 07.03.89 |
| | 7.3 | 07.03.89 |
| | 7.4 | 07.03.89 |
| | 7.5 | 07.03.89 |
| | 7.6 | 07.03.89 |
| 8 | 8.1 | 07.03.89 |
| | 8.2 | 07.03.89 |
| | 8.3 | 07.03.89 |
| | 8.4 | 07.03.89 |

| Abschnitt | Seite | Datum |
|---|---|---|
| 9 | 9.1 | 07.03.89 |
| | 9.2 | 07.03.89 |
| | 9.3 | 07.03.89 |
| | 9.4 | 07.03.89 |
| | 9.5 | 07.03.89 |
| | 9.6 | 07.03.89 |
| 10 | 10.1 | 07.03.89 |
| | 10.2 | 07.03.89 |
| | 10.3 | 07.03.89 |
| | 10.4 | 07.03.89 |
| | 10.5 | 07.03.89 |
| | 10.6 | 07.03.89 |
| 11 | 11.1 | 07.03.89 |
| | 11.2 | 07.03.89 |
| 12 | 12.1 | 07.03.89 |
| | 12.2 | 07.03.89 |
| | 12.3 | 07.03.89 |
| | 12.4 | 08.02.90 |
| | 12.5 | 07.03.89 |
| | 12.6 | 07.03.89 |
| | 12.7 | 08.02.90 |

## Seitenruder

| | |
|---|---|
| Fläche | 0,27 m² |

## Höhenleitwerk

| | |
|---|---|
| Spannweite | 2,55 m |
| Fläche | 0,90 m² |
| Streckung | 7,11 |
| Profil | DU 86-137/25 |

## Höhenruder

| | |
|---|---|
| Fläche | 0,21 m² |

## Bremsklappen (Schempp-Hirth nur auf Oberseite)

| | |
|---|---|
| Länge | 1,10 m |
| Fläche (beide) | 0,37 m² |
| max. Höhe über Flügeloberseite | 0,18 m |

## Querruder

| | |
|---|---|
| Spannweite | 3,00 m |
| Fläche (eins) | 0,25 m² |

## Massen

| | |
|---|---|
| Leermasse | ca. 230 kg |
| Zuladung | max. 130 kg |
| Zuladung im Pilotensitz | max. 115 kg |
| Masse der nichttragenden Teile | max. 245 kg |
| Flugmasse **mit** Wasserballast | max. 500 kg |
| Flugmasse **ohne** Wasserballast | max. 365 kg |
| Flächenbelastungen | 30,0÷50,0 kg/m² |
| Beladung **oberer** Gepäckraum | max. 15 kg |
| Beladung **unterer** Gepäckraum links | max. 10 kg |
| Trimmballast (Batterie) in der Seitenflosse | max. 6 kg |

Siehe auch im **Flughandbuch** Abschnitt 2 !

## 6.7 Zuladung

Die Zuladung wird durch verschiedene Faktoren beeinflußt und begrenzt:

(1) **Masse der nichttragenden Teile** (muß kleiner als 245 kg sein)

(2) **Flugschwerpunktlage** (muß bei jeder Zuladung zwischen 0,24 und 0,37 m hinter BP sein)

(3) **Maximale Abflugmasse** (darf 500 kg nicht überschreiten) Davon ist hauptsächlich die mögliche Wasserballastzuladung betroffen.

### Zuladung im Gepäckraum

Die Masse des Gepäcks errechnet sich wie folgt:

| | |
|---|---|
| max. Masse der nichttragenden Teile | = 245 kg |
| - gewogene Masse der nichttr. Teile | = xxx kg |
| - Zuladung im Sitz | = xxx kg |
| = mögliche Zuladung im Gepäckraum | = xx kg |

jedoch nicht mehr als 15 kg im oberen und 10 kg im unteren linken Gepäckraum

## 6.8 Flugschwerpunkt und Pilotenhebelarme

(1) Ermittlung der **Pilotenhebelarme:**
Bei normaler Sitzposition ist der Pilotenhebelarm eines
**55 kg Piloten** mit Fallschirm 0,54 m vor BP
und eines
**115 kg Piloten** mit Fallschirm 0.535 m vor BP
Wird ein genauer Pilotenhebelarm benötigt, muß eine Wägung mit dem Piloten und Fallschirm durchgeführt werden.

Die Querruder werden in der Nullstellung leicht positiv (nach unten) eingestellt, da festgestellt wurde, daß sich durch die Luftkräfte im Fluge die Querruder um den angegebenen Betrag nach oben (negativ) stellen.

Maximal zulässiges Ruderspiel

An den gleichen Meßpunkten, an denen die Ruderausschläge gemessen werden, kann auch das maximal zulässige Spiel gemessen werden. Dabei die Steuerung im Führerraum festlegen.

| | MPE (mm) | zulässiges Spiel (mm) |
|---|---|---|
| Seitenruder | 280 | 3,5* |
| Höhenruder | 75 | 2,0 |
| Querruder | 90 | 2,0 |

* Wenn der Antriebshebel am Seitenruder fest verschraubt ist, ist bei der Seilsteuerung mit Pedalfedern normalerweise kein Siel möglich!

Fig. 3.0.-1 Ruderausschläge und Aufbockpunkte für die Schwingungsprüfung

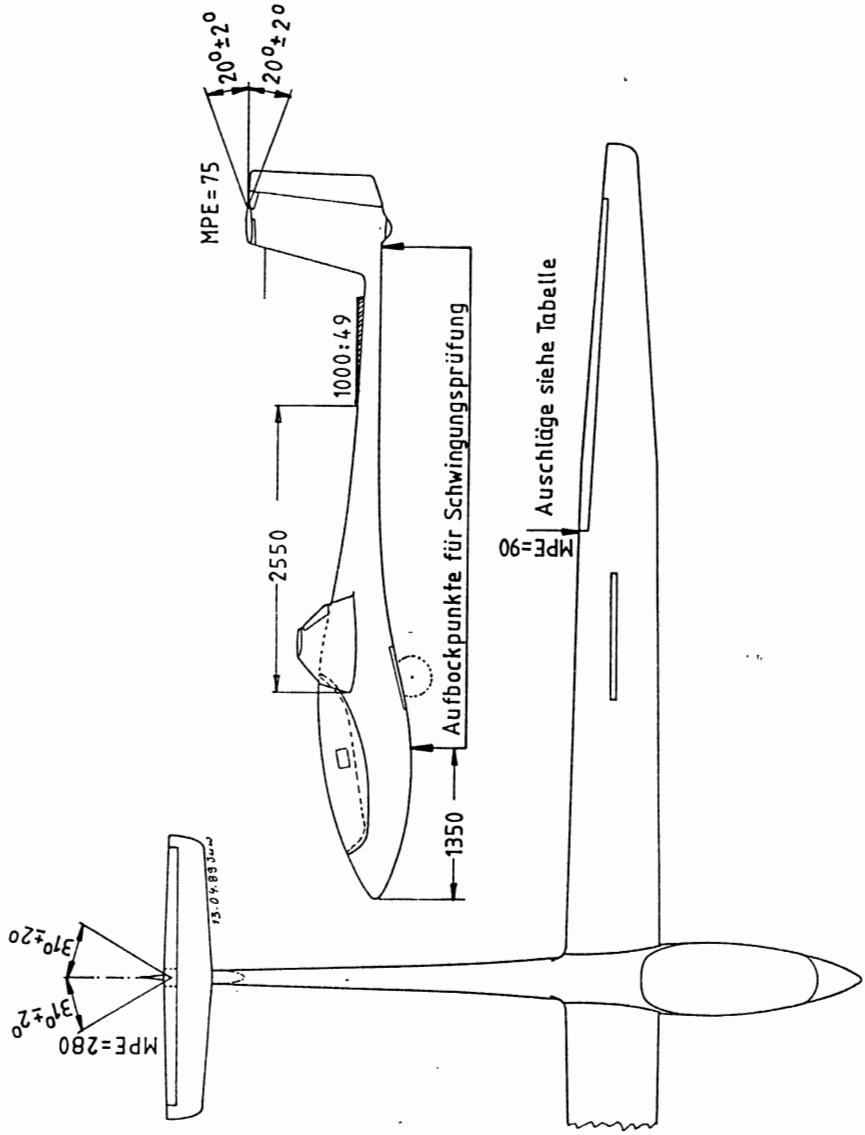
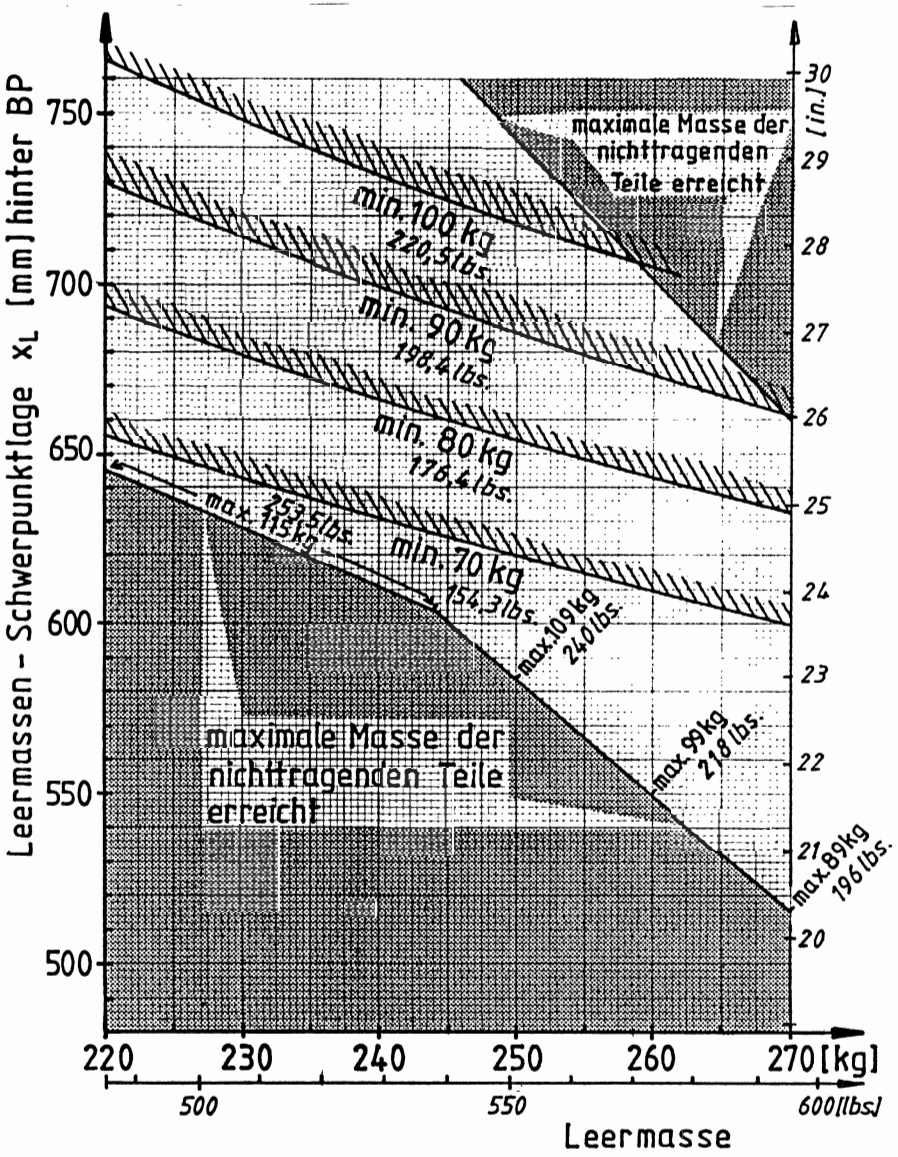


Fig. 6.4-1 Diagramm der Leermassen-Schwerpunktlage








Wenn herausnehmbarer Trimmballast in der Seitenflosse vorgesehen ist, so ist aus Sicherheitsgründen im Beladeplan die sich durch den Ballast ergebende erhöhte Mindestzuladung anzuzeigen.
Durch ein Hinweisschild am **Beladeplan** ist auf das **Flughandbuch Seite 6.4** hinzuweisen, auf der die geringere zul. Mindestzuladung <u>ohne</u> Trimmballast in der Seitenflosse eingetragen ist.

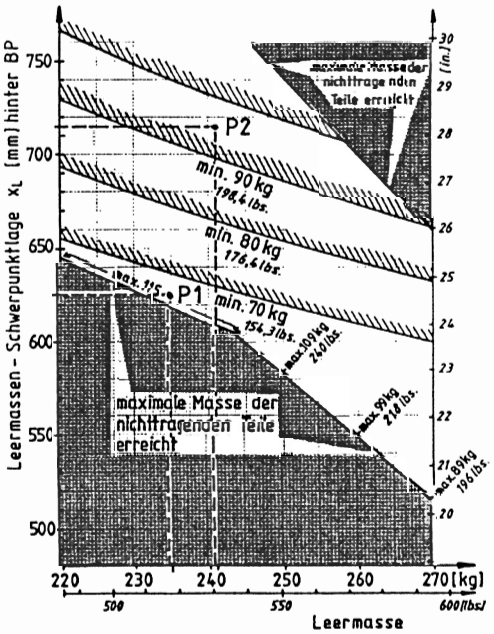
Nun werden zwei Beispiele zur Wägung erklärt.

<u>BEISPIELE:</u>

(1) Eine Wägung nach Abschnitt 6.2 ergab folgende Werte:

$m_L$ = 235 kg (Leermasse)
$x_L$ = 0,626 m (Leermassenschwerpunkt)

Mit dem Diagramm Fig. 6.4-1 ergibt sich:




Der Punkt P1 liegt unter der Linie mit 70 kg Mindestzuladung im Sitz und oberhalb der Linie der maximalen Zuladung von ca. 115 kg.
Daraus folgt:
Das Flugzeug liegt innerhalb der geforderten Grenzen und kann von einem 70 kg Piloten (mit Fallschirm) und Wasserballast bis zu einer Abflugmasse von 500 kg geflogen werden.

(2) Eine zweite Wägung mit zusätzlich 6 kg herausnehmbarem Trimmballast in der Seitenflosse ergab:

$m_L$ = 241 kg (Leermasse) und
$x_L$ = 0,715 m (Leermassenschwerpunkt)

Der Punkt P2 liegt im Diagramm <u>über</u> der Linie mit 90 kg Mindestzuladung bei ca. 95 kg, aber unter der Linie von 100 kg.
Im Cockpit muß im **Beladeplan** eine Mindestzuladung von 95 kg (Pilot mit Fallschirm) eingetragen und das Zusatzschild angebracht werden!

| |
|---|
| Niedrigere Mindestzuladung <u>ohne</u> Trimmballast in der Seitenflosse siehe Flughandbuch Seite 6.4 |

Im Flughandbuch auf Seite 6.4 wird der Beladeplan nach folgendem Beispiel ausgefüllt:

| Datum der Wägung | Leermassen-schwerpunkt mm h. BP | Pilotenmasse mit Schirm [kg] min. | max. | Zuladung * im Gepäck-raum [kg] | Signatur des Prüfers, Prüfstempel |
|---|---|---|---|---|---|
| xx.xx. 90 | 626 mm <u>ohne</u> Trimm-ballast in der Seitenflosse | 70 | | 25 | xxx |
| | | | 115 | 13,4 | |
| | 715 mm <u>mit</u> 6,0 kg Trimmballast in Seitenflosse | 95 | | 25 | |
| | | | 115 | 13,4 | |
| | | | | | |





## 6.5 <u>Masse der nichttragenden Teile</u>

Maximal darf die Masse der nichttragenden Teile **245 kg** betragen.
In dieser Masse der nichttragenden Teile sind enthalten:

- Rumpf und Leitwerke
- Ausrüstung im Rumpf wie zur Wägung unter 6.2
- Piloten und Fallschirme (max. 115 kg)
- Gepäck
- Ausrüstung, die zum Fluge mitgeführt und nicht unter 6.2 mitgewogen wird (z.B. $O_2$).
- **Herausnehmbarer Trimmballast** (Batterien) in der Seitenflosse zählen <u>nicht</u> zu den nichttragenden Teilen, wenn das Flugzeug ohne diesen Ballast wie in 6.2 beschrieben gewogen wird und innerhalb der Grenzen vom Diagramm Fig.6.4-1 liegt.

## 6.6 <u>Beladeplan</u>

Der Beladeplan befindet sich unter Abschnitt 6 im **Flughandbuch.** In diesem werden nach einer durchgeführten Wägung mit Hilfe des Diagramms Fig. 6.4-1 die maximale und minimale Zuladung im Sitz und in den Gepäckräumen eingetragen.

Damit ist im Betrieb gewährleistet, daß bei Beachtung des Beladeplans der Flugschwerpunkt immer im sicheren, nachgewiesenen Bereich liegt.

## 6.7 Zuladung

Die Zuladung wird durch verschiedene Faktoren beeinflußt und begrenzt:

(1) **Masse der nichttragenden Teile** (muß kleiner als 245 kg sein)

(2) **Flugschwerpunktlage** (muß bei jeder Zuladung zwischen 0,24 und 0,37 m hinter BP sein)

(3) **Maximale Abflugmasse** (darf 500 kg nicht überschreiten) Davon ist hauptsächlich die mögliche Wasserballastzuladung betroffen.

**Zuladung im Gepäckraum**

Die Masse des Gepäcks errechnet sich wie folgt:

| | |
|---|---|
| max. Masse der nichttragenden Teile | = 245 kg |
| - gewogene Masse der nichttr. Teile | = xxx kg |
| - Zuladung im Sitz | = xxx kg |
| = mögliche Zuladung im Gepäckraum | = xx kg |

jedoch nicht mehr als 15 kg im oberen und 10 kg im unteren linken Gepäckraum

## 6.8 Flugschwerpunkt und Pilotenhebelarme

(1) Ermittlung der **Pilotenhebelarme:**
Bei normaler Sitzposition ist der Pilotenhebelarm eines
**55 kg Piloten** mit Fallschirm 0,54 m vor BP
und eines
**115 kg Piloten** mit Fallschirm 0.535 m vor BP
Wird ein genauer Pilotenhebelarm benötigt, muß eine Wägung mit dem Piloten und Fallschirm durchgeführt werden.





Tabelle der festliegenden Hebelarme und Massen:

| Bezeichnung | Dimension | Wert | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| $x_{O2}$ | Meter | +0,17 | Serienmäßige Position |
| $m_{O2}$ | kg | 4,4 | $O_2$-Flasche, 3 l |
| $x_T$ | Meter | -1,11 | Trimmplatten |
| $x_W$ | Meter | +0,258 | Wasserballast ab BP |
| $x_B$ | Meter | +4,19 | in Seitenflosse |
| $m_B$ | kg | ≈1,8* | Wahlweise Batterie einschiebbar in SF |
| $x_I$ | Meter | -0,93 | Instrumentenhebelarm im Instrumentenbrett |
| $x_{OG}$ | Meter | +0,175 | Gepäck im Gepäckraum oben vor dem Holm |
| $x_{UG}$ | Meter | +0,2 | Gepäck im Gepäckraum unten rechts neben Radkasten |

* Genaue Masse der Batterie (Siehe Abschnitt 2.6) oder des Trimmballastes ermitteln!
Es sind jedoch nicht mehr als **6 kg** Trimmballast in der Seitenflosse zulässig (lt. Flatterrechnung).

## Beispiele zur Schwerpunktberechnung

1. Beispiel einer **Leermassen-Schwerpunktwägung:**

$$x_L = \frac{m_2 * b}{m_1} + a$$

$m_L$ = 235 kg aus der Wägung aller Bauteile
$m_2$ = 27,7 kg
b = 4038 mm
a = 150 mm
Bei Wägung in korrekter Lage des Flugzeuges gemessen.

$$x_L = \frac{27{,}7 * 4038}{235} + 150$$

$x_L$ = 625,9 ≈ 626 mm hinter BP

**Hinweis:** Maß "a" ist durch das gefederte Fahrwerk nicht konstant und muß bei jeder Massenänderung während einer Wägung neu nachgemessen werden!

2. Beispiel einer **Leermassen-** und **Leermassen-Schwerpunktlagen-Änderung:**

In die ASW 24 aus Beispiel 1. mit den Wägeergebnissen $m_L$ = 235 kg und $x_L$ = 626 mm wird nachträglich ein pneumatisches Variometer ($m_{I1}$ = 0,3 kg) gegen ein elektrisches Variometer ($m_{I2}$ = 1.3 kg) ausgetauscht; die Ausgleichgefäße werden nicht gewechselt.





## (2) Berechnung der **Flugschwerpunktlage**

$$x_S = \frac{x_L*m_L+x_P*m_P+x_W*m_W+x_{O2}*m_{O2}+x_B*m_B+x_{OG}*m_{OG}+x_{UG}*m_{UG}}{m_L+m_P+m_W+m_{O2}+m_B+m_{OG}+m_{UG}}$$

Dabei sind:

| | | |
|---|---|---|
| $x_L$ | (m) | Leermassenschwerpunktlage |
| $m_L$ | (kg) | Leermasse |
| $x_P$ | (m) | Pilotenhebelarm |
| $m_P$ | (kg) | Masse Pilot mit Fallschirm |
| $x_{O2}$ | (m) | Abstand ab BP der $O_2$-Flasche bei serienmäßigen Einbau |
| $m_{O2}$ | (kg) | Masse der $O_2$-Flasche |
| $x_W$ | (m) | Abstand ab BP des Wasserballastes |
| $m_W$ | (kg) | Masse des Wasserballastes (1 Liter = 1 kg) |
| $x_B$ | (m) | Abstand ab BP eventueller Batterie in der Seitenflosse |
| $m_B$ | (kg) | Masse der Batterie oder Bleiballast in der Seitenflosse |
| $x_{OG}$ | (m) | Abstand Gepäckraum oben vor dem Holm |
| $m_{OG}$ | (kg) | Masse des Gepäcks im Gepäckraum oben vor dem Holm |
| $x_{UG}$ | (m) | Abstand Gepäckraum unten links neben Radkasten |
| $m_{UG}$ | (kg) | Masse des Gepäcks im Gepäckraum unten links neben Radkasten |

Wie ändern sich die Daten der ASW 24?

Vor dem Umbau betrug die Masse der nichttragenden Teile $m_{NTR}$ = 116,6 kg. Da die höchstzulässigen nichttragenden Teile 245 kg betragen, durften im Cockpit bisher 128,4 kg zugeladen werden.
Durch die Änderung erhöht sich die Masse der nichttragenden Teile um:

$m_{I2} - m_{I1}$ = 1,3 - 0,3 = 1.0 kg auf
$m_{NTR}$ = 117,6 kg.

Die neue maximale Zuladung im Cockpit beträgt dann noch 245 - 117,6 = 127,4 kg.
Die Schwerpunktlage ändert sich entsprechend:

$$m_{Lneu} = m_{Lalt} + m_{I2} - m_{I1}$$

$$m_{Lneu} = 235 + 1{,}3 - 0{,}3 = 236 \text{ kg}$$

$$x_{Lneu} = \frac{(m_L * x_L)alt + (m_{I2} - m_{I1}) * x_I}{m_{Lneu}}$$

$$x_{Lneu} = \frac{235*626+1{,}0*(-930)}{236}$$

$$x_{Lneu} = 619{,}4 \approx 619 \text{ mm}$$





**4a** Eine ASW 24 mit einer Leermasse von $m_L$ = 235 kg und einer Leermassen-Schwerpunktlage $x_L$ = 626 mm beabsichtigt ein Pilot von 85 kg (inkl. Fallschirm) zu fliegen. Er nimmt 2 kg Verpflegung im Cockpit und 2 kg Gepäck im oberen sowie 3 kg in unteren Gepäckraum mit (Barograph, Zurrzeug, Haubenbezug, Regenbekleidung etc.).
Wie ist die Schwerpunktlage im Fluge?

In diesem Fall ist die Zuladung im Cockpit:

$m_P$ = 85 kg(Pilot+Fallschirm)+ 2 kg Verpflegung
$m_P$ = 87 kg

Nach der Formel unter 6.8 (2) ergibt sich:

$$x_S = \frac{x_L*m_L+x_P*m_P+x_{OG}*m_{OG}+x_{UG}*m_{UG}}{m_L+m_P+m_{OG}+m_{UG}}$$

(wobei $m_W = m_{O2} = 0$ sind!)

$$x_S = \frac{626*235+(-538)*87+175*2+200*3}{235+87+2+3}$$

$x_S$ = 310 mm

Der Flugmassen-Schwerpunkt liegt fast in der Mitte des zulässigen Bereichs.

**4b** Wenn in das Flugzeug nach Beispiel **4a** noch 100 l Wasserballast eingeladen werden, ändert sich die Flugmassen-Schwerpunktlage wie folgt:

$$x_S = \frac{x_L * m_L + x_P * m_P + x_W * m_W + x_{OG} * m_{OG} + x_{UG} * m_{UG}}{m_L + m_P + m_W + m_{OG} + m_{UG}}$$

$$x_S = \frac{626*235+(-538)*87+258*100+175*2+200*3}{235+87+100+2+3}$$

$x_S$ = <u>298 mm</u> bei einer Flugmasse von 427 kg.

Der Flugmassen-Schwerpunkt rutscht durch die 100 kg Wasserballast unwesentlich um 12 mm nach vorn.

**4c** Bei der ASW 24 aus Beispiel **4a** wird eine Batterie mit $m_B$ = 1,8 kg in die Seitenflosse montiert. Wie ändert sich die Flugmassen-Schwerpunktlage?

$$x_S = \frac{x_L * m_L + x_P * m_P + x_{OG} * m_{OG} + x_{UG} * m_{UG} + x_B * m_B}{m_L + m_P + m_{OG} + m_{UG} + m_B}$$

$$x_S = \frac{626*235+(-538)*87+175*2+200*3+4190*1,8}{235+87+2+3+1,8}$$

$x_S$ = <u>331 mm</u>

Der Flugmassen-Schwerpunkt liegt im hinteren Bereich der zulässigen Schwerpunklage.





3. Beispiel einer **Leermassen-Schwerpunktwägung** mit 6 kg herausnehmbarem Trimmballast in der Seitenflosse:

$m_L$ = 241 kg aus Wägung aller Bauteile
$m_2$ = 33.7 kg
b = 4038 mm
a = 150 mm
Bei Wägung in korrekter Lage des Flugzeuges gemessen.

Nach der Formel in Fig. 6.2-1 ist:

$$x_L = \frac{33,7 * 4038}{241} + 150$$

$x_L$ = <u>715 mm</u>

Die neuen Werte werden, wie im Beispiel auf Seite 6.8 angegeben, im **<u>Beladeplan</u> des Flughandbuches, Abschnitt 6** durch eine dafür lizensierte Person (z.B. Bauprüfer eines LTB) eingetragen.

4. Beispiele zur **Flugmassen-Schwerpunktlagen-Berechnung:**

Für Überschlagsrechnungen können die Pilotenhebelarme zwischen den auf Seite 6.9 angegebenen Grenzwerten interpoliert werden.

4e Einer ASW 24 mit einer Leermasse von $m_L$ = 235 kg und einer Leermassen-Schwerpunktlage von $x_L$ = 626 mm werden 6 kg Trimmballast in die Seitenflosse montiert. Wie aus Beispiel 3 der Leermassen-Schwerpunkwägung hervorgeht sind dann:

$m_L$ = 241 kg
$x_L$ = 715 mm

Wie ist hier die Schwerpunktlage im Fluge, wenn ein Pilot mit Fallschirm $m_P$ = 95 kg und der Pilotenhebelarm $x_P$ = 537 mm sind?

$$x_S = \frac{x_L * m_L + x_P * m_P}{m_L + m_P}$$

$$x_S = \frac{715 * 241 + (-537 * 95)}{241 + 95}$$

$x_S$ = <u>361 mm</u>

Der Flugmassen-Schwerpunkt liegt damit 9 mm <u>vor</u> der zulässigen hintersten Schwerpunktlage!

Bei allen Beispielen liegt der Flugmassen-Schwerpunkt im gültigen Bereich von **0,24** bis **0,37** m hinter **BP (Bezugspunkt).**
Der Bereich guter Leistung liegt erfahrungsgemäß zwischen 0,32 bis 0,35 m hinter BP !





## 12.6 Wartungsanweisungen

Die Wartungsanweisungen werden je nach Bedarf, entsprechend den Betriebserfahrungen mit der ASW 24, erstellt. Das Wartungshandbuch wird bei Neuausgabe einer Wartungsanweisung ergänzt.

Die allgemeine **Wartungsanweisung "Alle GFK-Baumuster"** vom 19.06.86 beschreibt die Beseitigung von Spiel zwischen den Bolzen und Buchsen des Rumpf-Flügel-Überganges.
Die allgemeine **Wartungsanweisung "LACKRISSE"** vom 26.06.89 beschreibt die Überprüfung der Lackoberfläche und deren Pflege bzw. Reparatur.
Die **Wartungsanweisung A** vom 05.02.90 beschreibt das Erneuern der elastischen Abdeckbänder aus Kunststoff an den Ruderspalten.
Die **Wartungsanweisung B** vom 07.02.90 beschreibt das Anbringen und Erneuern der Tubulatoren auf Flügel, Höhen- und Seiten-Leitwerk.