

# Wartungshandbuch LS1-f

## 0 Allgemeines

### 0.1 Berichtigungsstand des Wartungshandbuches

Lfd. Nr.	Seite	Bezug	Datum
0.1	Alle	Zusammenfassung und neues einheitliches Format der ursprünglichen Ausgaben der Wartungshandbücher der Baureihen LS1-f und LS1-f(45)	Mai 2011
0.2	0.8, 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.4, 2.6, 3.1 bis 3.7, 4.1 bis 4.17, 5.1, 5.2 6.1 bis 6.3, 7.1, 7.2 8.1 bis 8.4, 9.1, 9.2 10.1 bis 10.8, 11.1, 11.2, 12.1 bis 12.8	Diverse sachliche Änderungen gegenüber den letzten Änderungen der ursprünglichen Wartungshandbüchern	Mai 2011
1	0.1, 0.3, 0.4, 2.2 – 2.4, 6.1, 6.2, 12.1	TM63-LS: Winglets, Erhöhung der maximalen Masse der nichttragenden Teile	Mai 2017

# Wartungshandbuch LS1-f

## 0.2 Verzeichnis der gültigen Seiten

Abschnitt	Seite	Ausgabe	ersetzt	ersetzt	ersetzt
0	0.1	Mai 2011	Siehe Änderungsstand		
	0.2	"			
	0.3	"			
	0.4	"			
	0.5	"			
	0.6	"			
	0.7	"			
	0.8	"			
1	1.1	Mai 2011			
	1.2	"			
	1.3	"			
2	2.1	Mai 2011			
	2.2	"	Mai 2017		
	2.3	"	Mai 2017		
	2.4	"	Mai 2017		
	2.5	"			
	2.6				
3	3.1	Mai 2011			
	3.2	"			
	3.3	"			
	3.4	"			
	3.5	"			
	3.6	"			
	3.7				
4	4.1	Mai 2011			
	4.2	"			
	4.3	"			
	4.4	"			
	4.5	"			
	4.6	"			
	4.7	"			
	4.8	"			
	4.9	"			
	4.10	"			
	4.11	"			
	4.12	"			
	4.13	"			

# Wartungshandbuch LS1-f

## Verzeichnis der gültigen Seiten Fortsetzung

Abschnitt	Seite	Ausgabe	ersetzt	ersetzt	ersetzt
	4.14	Mai 2011			
	4.15	"			
	4.16	"			
	4.17	"			
5	5.1	Mai 2011			
	5.2	"			
6	6.1	Mai 2011	Mai 2017		
	6.2	"	Mai 2017		
	6.3	"			
	6.4				
7	7.1	Mai 2011			
	7.2	"			
8	8.1	Mai 2011			
	8.2	"			
	8.3	"			
	8.4	"			
9	9.1	Mai 2011			
	9.2	"			
10	10.1	Mai 2011			
	10.2	"			
	10.3	"			
	10.4	"			
	10.5	"			
	10.6	"			
	10.7	"			
	10.8	"			
11	11.1	Mai 2011			
	11.2	"			
12	12.1	Mai 2011	Mai 2017		
	12.3	"			
	12.4	"			
	12.5	"			
	12.6	"			
	12.7	"			
	12.8	"			

## Bestimmung der Schwerpunktlage Fortsetzung

7. Schwerpunktage berechnen.

$$X_s = \frac{\text{Spornlast} * b}{\text{Gesamtmasse}} + a$$

8. Betriebsgrenzen:

Max. Flugmasse:	<b>LS1-f:</b>	390 kg
	<b>LS1-f(45):</b>	439 kg

**Folgendes gilt für alle Baureihen:**

Max. Masse der Nichttragenden Teile ohne Option Winglets:		230 kg
Max. Masse der Nichttragenden Teile mit Option Winglets:		250 kg
Max. Zuladung:		110 kg

9. Das Segelflugzeug ist mindestens alle 4 Jahre zu wiegen.

10. Das Segelflugzeug ist zu wiegen wenn sich die Ausrüstung gegenüber der eingetragenen Ausrüstung geändert hat

11. Berechnung des Beladeplans entsprechend Abschnitt 2.2

## 2.2 Berechnung des Beladeplans

### 2.2.1 Mindestzuladung im Cockpit

Die jeweils höheren Werte der Leermassen- Schwerpunkt- Tabelle (Abschnitt 2.3) gelten für eine Mindestzuladung im Cockpit von 60 kg. Wenn der aus der Wägung bestimmte Leermassenschwerpunkt höher als der in der Tabelle angegebene Wert ist, kann eine höhere Mindestzuladung nach folgender Gleichung festgelegt werden:

$$GP_{\min} = \frac{(XL-420)*GL}{1.020}$$

XL = Leermassen- SP- Lage aus Wägung  
 420 = hintere zulässige Flugmassen- SP- Lage  
 GL = Leermasse aus Wägung  
 1.020 = 420+600 (Pilotenhebelarm)  
 GP<sub>min</sub> =neue Mindestzuladung

GP<sub>min</sub> ist auf den nächst höheren glatten kg-Wert aufzurunden!

- Eine Mindestzuladung von 60 kg sollte immer dann erreicht werden, wenn das Segelflugzeug im Vereinsbetrieb eingesetzt werden soll.
- Die sich damit ergebende Mindestzuladung ist an folgenden Stellen einzutragen:
  1. im Wägebericht
  2. im Cockpit auf dem Datenschild
  3. im Flughandbuch Abschnitt 6.8.4

## Berechnung des Beladeplans Fortsetzung

### 2.2.2 Höchstzuladung im Cockpit

Die jeweils niedrigeren Werte der Leermassen- Schwerpunkt- Tabelle (Abschnitt 2.3) gelten für eine Höchstzuladung im Cockpit von 110 kg. Wenn der aus der Wägung bestimmte Leermassenschwerpunkt niedriger als der in der Tabelle angegebene Wert ist, so muss eine Ausgleichsmasse im Rumpheck gemäß Abschnitt 7.1 eingebaut werden.

Die Höchstzuladung im Cockpit darf nicht größer sein, als die Höchstzuladung ohne Wasserballast, siehe Abschnitt 2.2.4.

Die sich damit ergebende Höchstzuladung im Cockpit ist an folgenden Stellen einzutragen:

1. im Wägebericht
2. im Cockpit auf dem Datenschild
3. im Flughandbuch Abschnitt 6.8.4

### 2.2.3 Höchstzulässige Flugmasse ohne Wasserballast

$G_{\max oW} = G_{\text{Flügel}} + G_{\text{NT}_{\max}}$ , aber nicht höher, als die max. zulässige Flugmasse

$G_{\text{NT}_{\max}}$ : 230 kg ohne Option Winglets

$G_{\text{NT}_{\max}}$ : 250 kg mit Option Winglets

### 2.2.4 Höchstzulässige Zuladung ohne Wasserballast

Höchstzulässige Zuladung ohne Wasserballast =  $G_{\max oW} - G_{\text{Leer}}$

### 2.2.5 Höchstzulässige Zuladung mit Wasserballast

Höchstzulässige Zuladung mit Wasserballast =  $G_{\max} - G_{\text{Leer}}$

**Anmerkung:** Der Einbauort aller installierten Batterien bei der Wägung ist im Wägebericht und im Ausrüstungsverzeichnis einzutragen.

### 2.2.6 Beispiel einer Berechnung des Beladeplans (LS1-f)

**Anmerkung:** Das Beispiel ist gültig für LS1-f ohne Option Winglets  
(Max. GNT = 230kg).

- 1) Mindestzuladung im Führersitz
  - a) Leermasse 242 kg, Leermassen-Schwerpunkt 648 mm, dieser liegt in den Grenzen der Tabelle in Abschnitt 2.3, d.h. die Mindestzuladung ist 60 kg (Grenzwert 673 mm > Istwert 648 mm).
  - b) Leermasse 242 kg, Leermassen-Schwerpunkt 720 mm, dieser liegt außerhalb des Bereichs der Tabelle. Die Mindestzuladung erhöht sich gemäß der Formel in Abschnitt 2.2.1 auf 71,2 kg. Durch Aufrunden ergibt sich **72 kg**  
(Grenzwert 673 mm < Istwert 720 mm)
- 2) Höchstzulässige Flugmasse ohne Wasserballast
 

Flügel	115 kg
Zulässige Masse der Nichttragenden Teile	230 kg
<b>Summe = Höchstzulässige Flugmasse ohne Wasserballast</b>	<b>345 kg</b>
- 3) Höchstzulässige Zuladung ohne Wasserballast
 

Höchstzulässige Flugmasse ohne Flügelwasserballast	345 kg
Leermasse	242 kg
<b>Differenz= Max. Zuladung ohne Wasserballast</b>	<b>103 kg</b>
- 4) Eintrag ins Flughandbuch Abschnitt 6.8.4  
(für min. Zuladung Beispiel b))
 

Leermasse	242 kg
Höchstzuladung im Cockpit	103 kg
Höchstzulässige Flugmasse ohne Flügelwasserballast	345 kg
Höchstzuladung mit Wasserballast	148 kg
Höchstzulässige Flugmasse	390 kg
Mindestzuladung im Führersitz	72 kg

Beispiel Eintrag ins Flughandbuch Abschnitt 6.8.4 für LS1-f:

Leermasse	<b>242 kg</b>			
Leermassen-Schwerpunkt	<b>720 mm</b>			
max. Zuladung ohne W.B.	<b>103 kg</b>			
max. Flugmasse ohne W.B.	<b>345 kg</b>			
max. Zuladung mit W.B.	<b>148 kg</b>			
max. Flugmasse mit W.B.	<b>390 kg</b>			
min. Zuladung im Führersitz	<b>72 kg</b>			

## 6 Beschriftungen und Markierungen

### 6.1 Beschriftungen und Markierungen LS1-f

ohne Option Winglets

Muster: <b>LS1-f</b>	
Baureihe: <b>LS1-f</b>	
Werknummer: _____	Kennzeichen: _____
<b><u>Datenschild</u></b>	
zugelassen für:	
Kraftwagen und Windenschlepp	130 km/h
Flugzeugschlepp	170 km/h
Manövergeschwindigkeit	170 km/h
Gleitflug bei böigem Wetter	250 km/h
Gleitflug bei ruhigem Wetter	250 km/h
Für Kunstflug <b>nicht</b> zugelassen	
Höchstzulässige Startmasse	390 kg
<b>Höchstzuladung im Sitz</b>	<b>max: 110 kg</b>
<b>Mindestzuladung im Sitz</b>	<b>min: 60 kg</b>
Leichtere Piloten müssen die fehlende Masse durch Trimmmasse nach Flughandbuch ausgleichen	

gut sichtbar rechts an der Bordwand

mit Option Winglets

Muster: <b>LS1-f</b>	
Werknummer: _____	Kennzeichen: _____
<b><u>Datenschild</u></b>	
zugelassen für:	
Kraftwagen und Windenschlepp	130 km/h
Flugzeugschlepp	170 km/h
Manövergeschwindigkeit	170 km/h
Gleitflug bei böigem Wetter	250 km/h
Gleitflug bei ruhigem Wetter	250 km/h
Für Kunstflug <b>nicht</b> zugelassen	
Bei Betrieb mit Winglets ist Wasserballast <b>nicht</b> zulässig	
Höchstzulässige Startmasse	390 kg
Höchstzuladung im Sitz	max: 110 kg
Mindestzuladung im Sitz	min: 60 kg
Leichtere Piloten müssen die fehlende Masse durch Trimmmasse nach Flughandbuch ausgleichen	

gut sichtbar rechts an der Bordwand

Fahrtmesserfarbmarkierung:

80 – 170 km/h grüner Bogen  
 170 – 250 km/h gelber Bogen  
 250 km/h roter Radialstrich

Höhe in [m]	0-2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
V <sub>NE</sub> IAS km/h	250	237	225	214	202	191	180	170	160

gut sichtbar rechts an der Bordwand

oder neben Fahrtmesser

Höhe in [m]	V <sub>NE</sub> IAS km/h
0-2000	250
3000	237
4000	225
5000	214
6000	202
7000	191
8000	180
9000	170
10000	160

## 6.2 Beschriftungen und Markierungen LS1-f(45)

ohne Option Winglets

Muster: <b>LS1-f</b>	
Baureihe: <b>LS1-f(45)</b>	
Werknummer: _____ Kennzeichen: _____	
<b><u>Datenschild</u></b>	
zugelassen für:	
Kraftwagen und Windschlepp	130 km/h
Flugzeugschlepp	170 km/h
Manövergeschwindigkeit	170 km/h
Gleitflug bei böigem Wetter	270 km/h
Gleitflug bei ruhigem Wetter	270 km/h
Für Kunstflug <b>nicht</b> zugelassen	
Höchstzulässige Startmasse	439 kg
<b>Höchstzuladung im Sitz</b>	<b>max: 110 kg</b>
<b>Mindestzuladung im Sitz</b>	<b>min: 60 kg</b>
Leichtere Piloten müssen die fehlende Masse durch Trimmmasse nach Flughandbuch ausgleichen	

gut sichtbar rechts an der Bordwand

mit Option Winglets

Muster: <b>LS1-f (45)</b>	
Werknummer: _____ Kennzeichen: _____	
<b><u>Datenschild</u></b>	
zugelassen für:	
Kraftwagen und Windschlepp	130 km/h
Flugzeugschlepp	170 km/h
Manövergeschwindigkeit	170km/h
Gleitflug bei böigem Wetter	270 km/h
„ mit Winglets	250 km/h
Gleitflug bei ruhigem Wetter	270 km/h
„ mit Winglets	250 km/h
Für Kunstflug <b>nicht</b> zugelassen	
Bei Betrieb mit Winglets ist Wasserballast <b>nicht</b> zulässig	
Höchstzulässige Startmasse	439 kg
Höchstzuladung im Sitz	max: 110 kg
Mindestzuladung im Sitz	min: 60 kg
Leichtere Piloten müssen die fehlende Masse durch Trimmmasse nach Flughandbuch ausgleichen	

gut sichtbar rechts an der Bordwand

Fahrtmesserfarbmarkierung:

80 – 170 km/h grüner Bogen  
 170 – 270 km/h gelber Bogen  
 270 km/h roter Radialstrich

80 – 170 km/h grüner Bogen  
 170 – 250 km/h gelber Bogen  
 250 km/h roter Radialstrich

Höhe in [m]	V <sub>NE</sub> IAS km/h
0-2000	270
3000	256
4000	243
5000	231
6000	218
7000	206
8000	195
9000	184
10000	173

neben Fahrtmesser

Höhe in [m]	V <sub>NE</sub> IAS km/h	
	ohne	mit
0-2000	270	250
3000	256	237
4000	243	225
5000	231	214
6000	218	202
7000	206	191
8000	195	180
9000	184	170
10000	173	160

neben Fahrtmesser

Höhe in [m]	0-2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
V <sub>NE</sub> IAS km/h ohne Winglets	270	256	243	231	218	206	195	184	173
mit Winglets	250	237	225	214	202	191	180	170	160

oder gut sichtbar rechts an der Bordwand  
 ohne Option Winglets: Zeile „mit Winglets“ entfällt



## 12 Anhang

### 12.1 Checkliste jährliche Kontrolle

Blatt 1 von 3

Werknummer: \_\_\_\_\_

Kennzeichen: \_\_\_\_\_

Baujahr: \_\_\_\_\_

<p><b><u>Tragwerk</u></b> Werknummer: _____</p> <p>Lackierung</p> <p>Holmstummel</p> <p>Wurzelrippen</p> <p>Tangentialbolzen</p> <p>Entwässerungsbohrungen</p> <p>Ballastbehälter</p> <p>Querruder</p> <p>Bremsklappen</p> <p>Verbindungsmittel</p> <p>QR-Antriebe an Rudern an Wurzelrippen</p> <p>QR-Festlager + Scheibe</p> <p>QR-Lager</p> <p>QR-seitl.Lagerabstände</p> <p>QR-seitl.Ruderspalte</p> <p>QR-Spaltabdichtung</p> <p>QR-Anschlag -Belüftungsbohrungen</p> <p>BK-Lagerung</p> <p>BK-Hebel Korrosion</p> <p>BK-Federn</p> <p>L'Hotellier Anschlüsse</p> <p>LS Sicherungshülsen</p> <p>Hauptbolzen</p> <p>Schleifsporne</p> <p><b>Option Winglets:</b> Rohrholme am Innenflügel, alle Flügelenden, Sicherungsbolzen und Verriegelung</p> <p><b><u>Höhenleitwerk</u></b> Werknummer: _____</p> <p>Lackierung</p> <p>Sandwichschale</p> <p>Belüftung Flosse</p> <p>Belüftung Ruder</p> <p>Ruderantrieb</p> <p>Festlager + Scheibe</p> <p>Ruderlager</p> <p>Rumpfanschluss</p> <p>Sicherungsfeder oder Ratsche</p> <p>Spaltabdichtung</p>	<p><b><u>Rumpf</u></b> Werknummer: _____</p> <p>Lackierung</p> <p>Schale</p> <p>Risse</p> <p>Entwässerungsbohrungen</p> <p>Seitenruderlagerung</p> <p>Höhenflossenanschluss</p> <p>Tangentialbuchsen</p> <p>Tangentialrohr hinten</p> <p>Führerraum</p> <p>Sitz unter Sitz</p> <p>Befestigung Bauchgurt Schultergurt</p> <p>Steuerknüppel</p> <p>Höhensteuerantrieb</p> <p>Quersteuersystem</p> <p>Funktion Schnellverschl.</p> <p>Sicherungshülse <b>weiß</b></p> <p>BK-System</p> <p>Funktion Schnellverschl.</p> <p>Sicherungshülse <b>weiß</b></p> <p>Trimmssystem</p> <p>Trimmverriegelung</p> <p>Pedale</p> <p>Pedalverstellung</p> <p>Steuerseile</p> <p>Seilabnutzung</p> <p>Spannschloss-Sicherung</p> <p>Masseleitungen</p> <p>Rückenlehnenverstellung oben + unten</p> <p>Verbindungsmittel</p> <p>Ballast Ablasssystem</p> <p>Sporn – Seilabweiser an Schleifplatte vorn</p> <p>Spornverklebung</p> <p>Gepäckraumabdeckung</p> <p>Sauerstoffrohr</p> <p>Fest eingebauter Ballast vorn/hinten</p> <p>Wassersystem</p>	<p><b><u>Rumpf</u></b> Fortsetzung Bugkupplung Befestigung</p> <p>- Antrieb</p> <p>- Funktion</p> <p>- Massekabel</p> <p><b><u>Haube</u></b> Werknummer: _____</p> <p>Verschluss</p> <p>Notabwurf Funktion</p> <p>Notsichtfenster</p> <p>Lüftung</p> <p>Befestigung Aufsteller</p> <p>Gasfeder Funktion</p> <p>LS-Klinke (für Notabwurf): Hebekraft: _____ (8-15 kg)</p> <p><b><u>Seitenruder</u></b> Lackierung</p> <p>Schale</p> <p>Belüftungsbohrungen</p> <p>Ruderantrieb</p> <p>Festlager + Scheibe</p> <p>Ruderlager</p> <p>Verbindungsmittel</p> <p><b><u>Fahrwerk</u></b> Fahrgestell + Achse</p> <p>Reifen</p> <p>Federung</p> <p>Lager + Gelenke</p> <p>Gasfeder</p> <p>Vorspannung der Knickstrebe</p> <p>Antrieb -Gestänge</p> <p>Verknüpfung</p> <p>Verriegelung Cockpit</p> <p>Bremsanlage</p> <p>SP-Kupplung + Antrieb</p> <p>Massekabel z. Knüppel</p> <p>Klappen</p>
--	--	---

Ort: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Stempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Ausgabe Mai 2017

TM63-LS

12.1