

# Flughandbuch LS1-f

## 0 Berichtigungsstand, Gültige Seiten, Inhaltsverzeichnis

### 0.1 Berichtigungsstand des Flughandbuchs

Alle Berichtigungen des vorliegenden Handbuchs, ausgenommen aktualisierte Wägedaten, müssen in der nachstehenden Tabelle erfasst werden.

Berichtigungen der anerkannten Abschnitte bedürfen der Gegenzeichnung durch die zuständige Behörde.

Der neue oder geänderte Text wird auf der überarbeiteten Seite durch eine senkrechte schwarze Linie am rechten Rand gekennzeichnet; die laufende Nummer der Berichtigung und das Datum erscheinen am unteren linken Rand der Seite.

Lfd. Nr.	Seite	Bezug	Datum	Eingefügt Unterschrift
1	alle	Zusammenfassung und neues einheitliches Format der ursprünglichen Ausgaben der Flughandbücher aller LS1 Baureihen	Mai 2011	
2	1.1 -1.4, 2.1, 2.2, 2.6 – 2.9, 3.1 – 3.3, 4.1 – 4.14, 5.1, 5.2, 6.1 – 6.5, 7.1 – 7.5, 8.1 – 8.4, 9.1	Diverse sachliche Änderungen gegenüber den letzten Änderungen der ursprünglichen Flughandbücher	Mai 2011	
3	0.1,0.3, 0.4, 0.6, 1.3, 1.4, 2.2-2.5, 2.7-2.9, 4.1, 4.3, 4.4, 4.12 - 4.14, 5.2, 6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 7.3	TM63-LS, Winglets, Flügel-Rumpf Übergänge, Querruderendscheiben und Erhöhung der maximalen Masse der Nichttragenden Teile	Mai 2017	

# Flughandbuch 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	"	Mai 2017		
	0.7	"			
1	1.1	Mai 2011			
	1.2	"			
	1.3	"	Mai 2017		
	1.4	"	Mai 2017		
2	2.1	Mai 2011			
	2.2	"	Mai 2017		
	2.3	"	Mai 2017		
	2.4	"	Mai 2017		
	2.5	"	Mai 2017		
	2.6	"			
	2.7	"	Mai 2017		
	2.8	"	Mai 2017		
	2.9	"	Mai 2017		
	2.10	"			
3	3.1	Mai 2011			
	3.2	"			
	3.3	"			
4	4.1	Mai 2011	Mai 2017		
	4.2	"			
	4.3	"	Mai 2017		
	4.4	"	Mai 2017		
	4.5	"			
	4.6	"			
	4.7	"			
	4.8	"			
	4.9	"			
	4.10	"			
	4.11	"			

# Flughandbuch LS1-f

## Verzeichnis der gültigen Seiten Fortsetzung

Abschnitt	Seite	Ausgabe	ersetzt	ersetzt	ersetzt
4	4.12	"	Mai 2017		
	4.13	"	Mai 2017		
	4.14	"	Mai 2017		
5	5.1	Mai 2011			
	5.2	"	Mai 2017		
	5.3	"			
6	6.1	Mai 2011	Mai 2017		
	6.2	"	Mai 2017		
	6.3	"			
	6.4	"	Mai 2017		
	6.5	"	Mai 2017		
7	7.1	Mai 2011			
	7.2	"			
	7.3	"	Mai 2017		
	7.4	"			
	7.5	"			
8	8.1	Mai 2011			
	8.2	"			
	8.3	"			
	8.4	"			
9	9.1	Mai 2011			

# Flughandbuch LS1-f

Abschnitt	Inhalt	Seite
3.4	Überziehverhalten und Beenden des überzogenen Flugzustandes	3.1
3.5	Trudelverhalten und Beenden des Trudelns	3.2
3.6	Rettung aus unbeabsichtigtem Wolkenflug	3.2
3.7	Notlandung mit eingezogenem Fahrwerk	3.2
3.8	Drehlandung	3.2
3.9	Notlandung im Wasser	3.3
4	Normale Betriebsverfahren	4.1
4.1	Einführung	4.1
4.2	Aufrüsten, Auffüllen und Ablassen des Wasserballastes, Abrüsten	4.1
4.2.1	Aufrüsten	4.1
4.2.2	Handhabung und Sicherung der L'Hotellier- Schnellverschlüsse	4.2
4.2.3	Auffüllen des Wasserballastes	4.3
4.2.4	Ablassen des Wasserballastes	4.3
4.2.5	Abrüsten	4.4
4.2.6	Anbau und Abnehmen der Flügelenden (Option Winglets)	4.4
4.3	Tägliche Kontrolle	4.5
4.3.1	Kontrollen vor dem Aufrüsten	4.5
4.3.2	Kontrollen nach dem Aufrüsten – Rundgang um das Flugzeug	4.6
4.3.3	Tägliche Kontrolle nach dem Flugbetrieb	4.8
4.3.4	Vorflugkontrolle	4.8
4.4	Normalverfahren und empfohlene Geschwindigkeiten	4.9
4.4.1	Flugzeugschlepp	4.9
4.4.2	Windenstart	4.9
4.4.3	Freier Flug	4.10
4.4.4	Landeanflug und Landung	4.11
4.4.5	Flug mit Wasserballast	4.12
4.4.6	Flug in großer Höhe und bei tiefen Temperaturen	4.13
4.4.7	Flug im Regen und bei Gewittern, Vereisung	4.14
4.4.8	Wolkenflug	4.14
4.4.9	Kunstflug	4.14
5	Leistungen	5.1
5.1	Anzeigefehler der Fahrmesseranlage	5.1
5.2	Überziehggeschwindigkeiten	5.2
5.3	Nachgewiesene Seitenwindkomponente	5.2
5.4	Segelflugeleistungen	5.2
5.5	Geschwindigkeitspolare	5.3
6	Beladepplan und Schwerpunktsermittlung	6.1
6.1	Einführung	6.1
6.2	Wägeverfahren	6.1
6.3	Wägebericht	6.1
6.4	Leermasse und Leermassenschwerpunkt	6.1
6.5	Masse der Nichttragenden Teile (GNT)	6.1
6.6	Maximale Flugmasse	6.1

## 1.4 Beschreibung und technische Daten

Die LS1-f und LS1-f (45) sind einsitzige Hochleistungssegelflugzeuge mit gedämpftem T-Leitwerk.

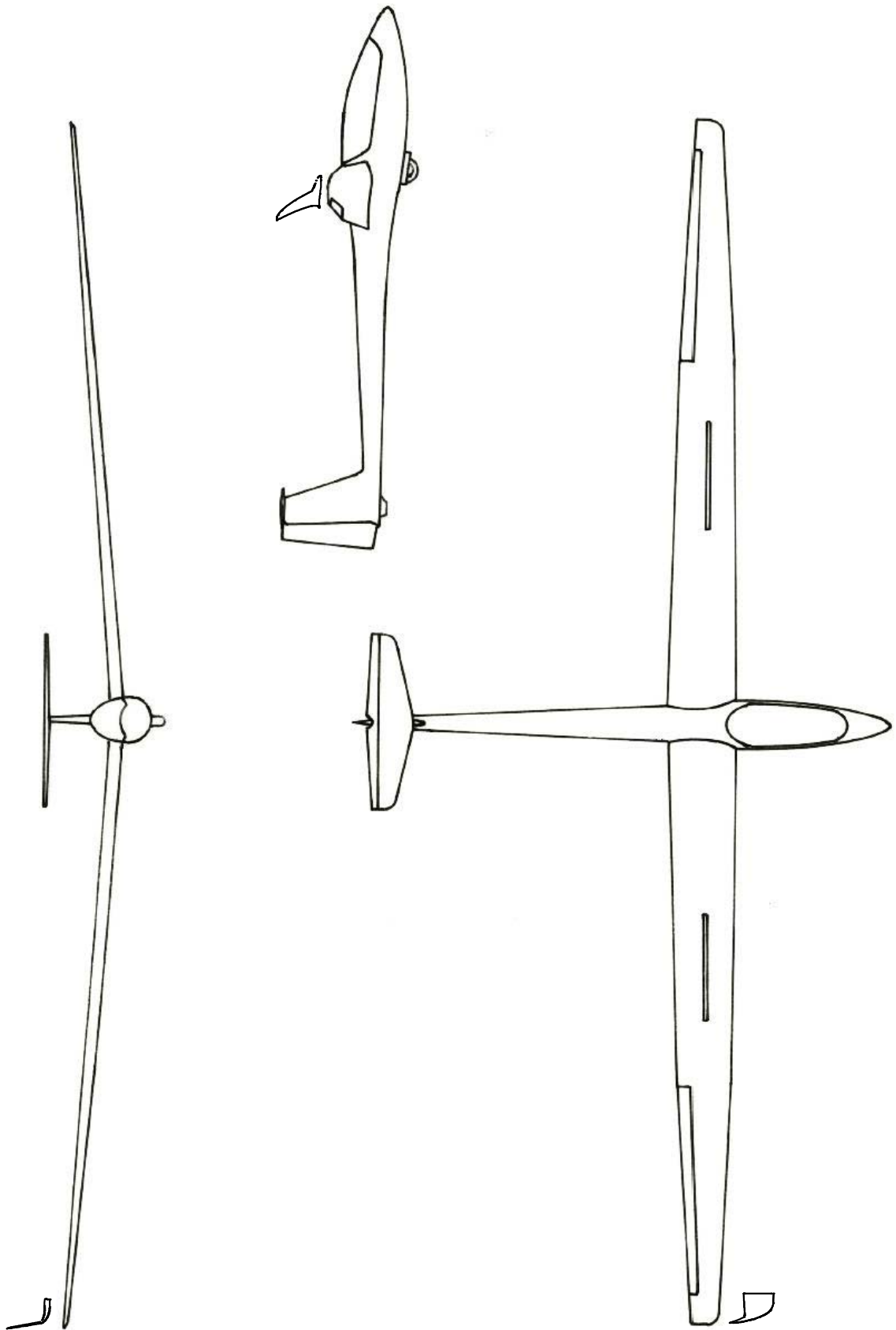
- Bequeme Sitzposition, am Boden verstellbare Rückenlehne
- Große 1-teilige Haube für gute Flugsicht.
- Wasserdicht abgeschlossene Bremsklappen- und Fahrwerkskasten.
- Bremsbares, gefedertes Einziehfahrwerk mit Trommelbremse, Bedienung über Bremsklappenhebel.
- Wasserballast in den Flügeln in Wassersäcken
- Abnehmbare Flügelenden mit Winglets, **optional TM63-LS**
- Optimierte Flügel-Rumpfübergänge, **optional TM63-LS**
- Endscheiben zwischen Querrudern und Flügeln, **optional TM63-LS**

Technische Daten	Einheit	LS1-f	LS1-f (45)
Spannweite	m		15
Flügelfläche	m <sup>2</sup>		9,75
Streckung	/		23,1
Länge	m		6,75
Rumpfhöhe	m		0,83
Rumpfbreite	m		0,62
Höhenleitwerksspannweite	m		2,2
Höhenleitwerksfläche	m <sup>2</sup>		0,98
Wasserballast	kg (ltr.)	max. 2* 45	max. 2*90
Leermasse mit Sollinstrumentierung	kg	ca. 230	ca. 235
Flächenbelastung (mit 80kg Zuladung)	kg/m <sup>2</sup>	ca. 32	ca. 32
max. Abflugmasse (mit Wasserballast)	kg	390	439
max. Flächenbelastung (mit Wasserballast, nur ohne WL)	kg/m <sup>2</sup>	40	45
Höchstgeschwindigkeit	km/h	250	250 mit Winglets 270 ohne Winglets
Kunstflug	/	nicht zugelassen	

**Anmerkung:** Winglets erhöhen die Leermasse um ca. 2 kg

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

1.5 Drei-Seiten Ansicht



## 2.2 Fluggeschwindigkeiten

Die Fluggeschwindigkeitsgrenzen und ihre Bedeutung für den Betrieb sind nachfolgend aufgeführt.

Geschwindigkeit	(IAS) km/h	Anmerkung
VNE zulässige Höchstgeschwindigkeit bei ruhigem Wetter	LS1-f und LS1-f (45) mit Option Winglets: 250  LS1-f (45) ohne Option Winglets: 270	Diese Geschwindigkeit darf nicht überschritten werden und der Ruderausschlag darf nicht mehr als 1/3 betragen.
VRA zulässige Höchstgeschwindigkeit bei starker Turbulenz	LS1-f und LS1-f (45) mit Option Winglets: 250  LS1-f (45) ohne Option Winglets: 270	Diese Geschwindigkeit darf bei starker Turbulenz nicht überschritten werden. Starke Turbulenz herrscht vor in Leewellenrotoren, Gewitterwolken usw. Der Ruderausschlag darf nicht mehr als 1/3 betragen.
VA Bemessungsmanövergeschwindigkeit	170	Oberhalb dieser Geschwindigkeit dürfen keine vollen oder abrupten Ruderausschläge ausgeführt werden, weil die Segelflugzeugstruktur dabei überlastet werden könnte.
VW zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Windschlepp	130	Diese Geschwindigkeit darf während des Winden- oder Kraftfahrzeugschlepps nicht überschritten werden.
VT zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Flugzeugschlepp	170	Diese Geschwindigkeit darf während des Flugzeugschlepps nicht überschritten werden
VLO zulässige Höchstgeschwindigkeit für das Betätigen des Fahrwerks	LS1-f und LS1-f (45) mit Option Winglets: 250  LS1-f (45) ohne Option Winglets: 270	Oberhalb dieser Geschwindigkeit darf das Fahrwerk nicht aus- oder eingefahren werden.

**Warnung:** Die zulässige Höchstgeschwindigkeit VNE reduziert sich bei Flug in großer Höhe siehe Abschnitt 4.4.6.

**Anmerkung:** Die Festigkeit der Flugzeugzelle ist so berechnet, dass eine Aufwind- oder Abwindböe von 10 m/s bei Höchstgeschwindigkeit die maximal erlaubte Beanspruchung ergibt. Das bedeutet, dass das Einfliegen in eine Böe von 10 m/s bei VNE bei gleichzeitigem Abfangen zwangsläufig zur Überbeanspruchung der Zelle führen kann.

## 2.3 Fahrtmessermarkierungen

Die folgenden Tabellen nennen die Fahrtmessermarkierungen und die Bedeutung der Farben.

### 2.3.1 LS1-f

Markierung	(IAS) Wert oder Bereich in km/h	Bedeutung
Grüner Bogen	80 - 170	Normaler Betriebsbereich (Untere Grenze ist die Geschwindigkeit 1,1 VS1 bei Höchstmasse und vorderster Schwerpunktlage. Obere Grenze ist die Manövergeschwindigkeit)
Gelber Bogen	170 - 250	In diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden.
Roter Strich	250	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Betriebsarten

### 2.3.2 LS1-f (45)

Markierung	(IAS) Wert oder Bereich in km/h	Bedeutung
Grüner Bogen	80 - 170	Normaler Betriebsbereich (Untere Grenze ist die Geschwindigkeit 1,1 VS1 bei Höchstmasse und vorderster Schwerpunktlage. Obere Grenze ist die Manövergeschwindigkeit)
Gelber Bogen	170 - 270 170 - 250 mit Option Winglets	In diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden.
Roter Strich	270 250 mit Option Winglets	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Betriebsarten



## 2.4 Masse (Gewicht)

### Höchstzulässige Start- und Landemasse mit Wasserballast:

LS1-f: 390 kg

LS1-f (45): 439 kg

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

**Wichtiger Hinweis:** Bei Landungen auf Flugplätzen sollte der Wasserballast möglichst abgelassen werden. Vor Außenlandungen ist der Wasserballast auf jeden Fall abzulassen.

### Höchstzulässige Start- und Landemasse ohne Wasserballast:

$G = G_{NT} + G_{\text{Flügel}}$

G<sub>NT</sub> = Höchstmasse der Nichttragenden Teile siehe unten

G<sub>Flügel</sub> = aktuelle Masse der Tragflächen

**Höchstmasse der Nichttragenden Teile: 230 kg ohne Option Winglets**

**Höchstmasse der Nichttragenden Teile: 250 kg mit Option Winglets**

**Höchstmasse im Gepäckraum: 12 kg**

**Wichtiger Hinweis:** Schwere Gepäckstücke sind am Gepäckraumboden zu befestigen.

### Höchstzulässiger Wasserballast:

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

LS1-f: 2\*45 kg

LS1-f (45): 2\*90 kg

Dabei darf die höchstzulässige Startmasse nicht überschritten werden.

**Warnung:** Die Beladepläne siehe Abschnitt 6 sind zu befolgen.

## 2.5 Schwerpunkt

Der Bereich der Flug-Schwerpunktlagen ist 220 mm bis 420 mm hinter Bezugsebene.

Bezugsebene: Flügelvorderkante an der Wurzelrippe

Bezugslinie: Rumpfröhrenunterseite horizontal

Schwerpunktdiagramme und Beladeplan s. Abschnitt 6.

## 2.6 Zugelassene Manöver

Das Segelflugzeug ist für normalen Segelflug (Lufttüchtigkeitsgruppe Utility „U“) zugelassen.

Kunstflug ist nicht zulässig.

## 2.7 Flugbesatzung

Maximale Zuladung im Führersitz 110 kg, wenn sie nicht vom Gewicht der „Nichttragenden Teile“ (230 kg, bzw. 250 kg mit Option Winglets) begrenzt wird.

Minimale Zuladung im Führersitz (Pilot und Fallschirm) 60 kg.

Bei Bedarf kann die Mindestzuladung erhöht werden, siehe Abschnitt 2.2.1 des Wartungshandbuches und Eintrag in Abschnitt 6.8.4.

Bei diesen Zuladungen wird der in Abschnitt 2.5 angegebene Schwerpunktbereich eingehalten, wenn sich der Leermassenschwerpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen befindet. Siehe Beladeplan in Abschnitt 6.

**Wichtiger Hinweis:** Bei geringerer Pilotenmasse ist entsprechender Ballast im Führersitz mitzuführen. Ballast im Sitz (Bleikissen) ist an den Anschlusspunkten der Bauchgurte zu befestigen.

## 2.8 Betriebsarten

Flüge nach Sichtflugregeln (bei Tag), Flugzeugschlepp, Winden- und Kraftfahrzeugschlepp.

Kunstflug ist nicht zulässig.

Wolkenflug (bei Tag), wenn die dafür erforderliche Ausrüstung (siehe unten) eingebaut ist. Wolkenflug ist nur ohne Wasserballast zulässig.

**LS1-f (45) mit Option Winglets:** Wolkenflug ist nicht zulässig.

## 2.9 Mindestausrüstung

Es dürfen nur Geräte und Ausrüstungen eingebaut werden, die in der Instrumenten und Zubehörauswahlliste im Wartungshandbuch Abschnitt 8 aufgeführt sind.

### 2.9.1 Normaler Flugbetrieb

a) **Fahrtmesser:** Messbereich: 0-300 km/h Bereichsmarkierung siehe Abschnitt 2.3

b) **Höhenmesser:** Messbereich 0 - 10.000 m oder 12.000 m, 1 Umdrehung max. 1000 m

c) **4-teiliger symmetrischer Anschnallgurt**

d) **Fallschirm:** automatisch oder manuell oder ersatzweise ein geeignetes hartes Rückenkissen (zusammengedrückt mindestens 8 - 10cm dick)

e) **Datenschild, Checkliste, Hinweisschilder, Flughandbuch.**

### 2.9.2 Zusätzlich für Wolkenflug

(nicht erlaubt für LS1-f(45) mit Option Winglets)

a) **Magnetkompass** (im Flugzeug kompensiert)

b) **UKW Sende- und Empfangsgerät** (betriebsbereit)

c) **Variometer**

d) **Wendezeiger** (mit Scheinlot) oder **künstlicher Horizont**

**Wichtiger Hinweis:** Die Masse im Oberteil des Instrumentenbretts darf 4,0 kg nicht überschreiten.

## 2.12 Wasserballast

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

Der Wasserballast darf nur mit einer Betankungsanlage, welche die genaue Bestimmung der getankten Wassermenge ermöglicht, erfolgen, z. B. mit einem Durchflussmesser oder mit geeichten Kanistern. Es darf nur mit symmetrisch gefüllten Flügeltanks geflogen werden. Nach dem Füllen kontrollieren, ob das Flugzeug um die Längsachse ausgewogen ist.

**Warnung:** Der Beladeplan Abschnitt 6.8 ist zu beachten. Die höchstzulässige Startmasse darf nicht überschritten werden.

**Warnung:** Es darf nicht versucht werden größere Ballastmengen, als für die Tanks angegeben, einzufüllen.

Die max. Abflugmasse darf nicht überschritten werden.

# Flughandbuch LS1-f

## 2.13 Hinweisschilder für Betriebsgrenzen

### 2.13.1 Hinweisschilder für Betriebsgrenzen LS1-f

ohne Option Winglets

Muster: <b>LS1-f</b>	
Baureihe: <b>LS1-f</b>	
Werknummer: _____	Kennzeichen: _____
<b>Datenschild</b>	
zugelassen für:	
Kraftwagen und Windschlepp	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>Datenschild</b>	
zugelassen für:	
Kraftwagen und Windschlepp	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

<b>Cockpit Checkliste</b>
Dieses Segelflugzeug muss in Übereinstimmung mit den im Flughandbuch und auf den Placards angegebenen Betriebsgrenzen betrieben werden.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trimmgewichte ?</li> <li>2. Beladeplan beachtet?</li> <li>3. Fallschirm richtig angelegt und eingehängt ?</li> <li>4. Rückenlehne + Pedale in bequemer Position ?</li> <li>5. Richtig und fest angeschnallt ?</li> <li>6. Bedienhebel + Instrumente gut erreichbar ?</li> <li>7. Bremsklappen gängig und verriegelt ?</li> <li>8. Trimmstellung ?</li> <li>9. Höhenmesser eingestellt?</li> <li>10. Ruderprobe (mit Helfer an den Rudern) durchgeführt?</li> <li>11. Spornkuller entfernt ?</li> <li>12. Ausklinkprobe ?</li> <li>13. Haube verriegelt ?</li> </ol>

gut sichtbar rechts an der Bordwand

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

neben Fahrtmesser

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

oder gut sichtbar rechts an der Bordwand

# Flughandbuch LS1-f

## 2.13.2 Hinweisschilder für Betriebsgrenzen 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 Windenschlepp	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 Windenschlepp	130 km/h
Flugzeugschlepp	170 km/h
Manövergeschwindigkeit	170km/h
Gleitflug bei böigem Wetter	250 km/h
Gleitflug bei ruhigem Wetter	250 km/h
Für Kunstflug und Wolkenflug <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

<b><u>Cockpit Checkliste</u></b>
Dieses Segelflugzeug muss in Übereinstimmung mit den im Flughandbuch und auf den Placards angegebenen Betriebsgrenzen betrieben werden.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trimmgewichte ?</li> <li>2. Beladepplan beachtet?</li> <li>3. Fallschirm richtig angelegt und eingehängt ?</li> <li>4. Rückenlehne + Pedale in bequemer Position ?</li> <li>5. Richtig und fest angeschnallt ?</li> <li>6. Bedienhebel + Instrumente gut erreichbar ?</li> <li>7. Bremsklappen gängig und verriegelt ?</li> <li>8. Trimmstellung ?</li> <li>9. Höhenmesser eingestellt?</li> <li>10. Ruderprobe (mit Helfer an den Rudern) durchgeführt?</li> <li>11. Spornkuller entfernt ?</li> <li>12. Ausklinkprobe ?</li> <li>13. Haube verriegelt ?</li> </ol>

gut sichtbar rechts an der Bordwand

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

gut sichtbar rechts an der Bordwand

**Wichtiger Hinweis:** mit Option Winglets ist die Tabelle der LS1-f zu verwenden.

## 4 Normale Betriebsverfahren

### 4.1 Einführung

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet die Beschreibung der normalen Betriebsverfahren. Normale Verfahren im Zusammenhang mit Zusatzausrüstung sind in Abschnitt 9 beschrieben.

### 4.2 Aufrüsten, Auffüllen und Ablassen des Wasserballastes, Abrüsten

#### 4.2.1 Aufrüsten

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Fahrwerk beim Anhängertransport eingefahren war, muss vor dem Ausfahren kontrolliert werden ob ausreichend Bodenfreiheit vorhanden ist. Das Rad darf den Boden nicht berühren, eventuell am Sporn anheben. Das Fahrwerk darf auf keinen Fall den Rumpf hochheben, da sonst der Fahrwerksantrieb zerstört wird.

**Wichtiger Hinweis:** beim Auf- und Abrüsten der Tragflügel sollen die Flügelenden mit Winglets (Option) nicht an den Flügeln montiert sein.

1. Kontrolle vor dem Aufrüsten siehe Abschnitt 4.3.1 durchführen.
2. Alle Montage-Bolzen und Buchsen säubern und fetten.
3. Haube öffnen und Fahrwerk ausfahren.
4. Linken Flügel einschieben, auf die V-Form achten.
5. Rechten Flügel einschieben, auf die richtige V-Form achten.
6. Hauptbolzen nacheinander einschieben, wenn die Holmaugen fluchten.
7. Hauptbolzen sichern, dazu Sicherungshaken herausziehen, Bolzengriffe ganz nach oben schwenken und mit den Sicherungshaken sichern.
8. Bremsklappen-Schnellverschlüsse anschließen und sichern (siehe Abschnitt 4.2.2). Funktionssicherheit der Schnellverschlüsse durch Hochziehen derselben prüfen.
9. Querruder-Schnellverschlüsse anschließen und sichern (siehe Abschnitt 4.2.2). Funktionssicherheit der Schnellverschlüsse durch Hochziehen derselben prüfen.
10. Höhenleitwerk aufsetzen und mittels Sicherungsmutter gegen die konischen Bolzen ziehen.
11. Kompensationsdüse anbringen und mittels Klebeband gegen Verdrehen sichern.
12. Ausrüstung wie Logger etc. im Gepäckraum einbauen und befestigen.
13. Bei automatischem Fallschirm: Fallschirmleine links hinter dem Piloten an dem Ring, welcher an der Schultergurtbefestigung angebracht ist, befestigen.
14. Flügel-Rumpf-Übergang und Höhenleitwerk abkleben.
15. Ruderprobe mit Helfern durchführen.
16. **Option Winglets:** Anbauen der Flügelenden mit Winglets siehe Abschnitt 4.2.6 falls gewünscht.

### 4.2.3 Auffüllen des Wasserballastes

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

1. Ablasshahn schließen
2. Den zu füllenden Flügel nach dem Aufrüsten mit der Flügelspitze auf den Boden legen.
3. Einfülltrichter anschließen und erforderliche Wassermenge langsam einfüllen. Abschnitt 2.12 beachten.  
Wassertanks nicht ganz füllen, da sonst beim Anschrauben der Wasserschläuche an den Ablasshahn sich zu viel Wasser in den Rumpf ergießt. Durch Hochheben des Flügels so viel Wasser herauslassen, bis nichts mehr im Schlauch zu sehen ist.
4. Wasserschlauch an den geschlossenen Ablasshahn anschrauben.
5. Nun mit dem anderen Flügel entsprechend verfahren, siehe Punkte 2 - 4.
6. Leitungssystem auf Dichtigkeit prüfen, ebenso alle Entwässerungslöcher auf Durchgang prüfen.
7. Nach dem Füllen kontrollieren, ob das Flugzeug um die Längsachse ausgewogen ist. Ansonsten aus dem schwereren Flügel etwas Wasser ablassen.
8. Die PVC Verschraubungen sollten ab und zu gefettet werden, da sie sich sonst nur schwer wieder öffnen lassen.

**Warnung:** Die Flügeltanks dürfen nicht direkt über die Wasserleitung gefüllt werden. Füllen der Flügeltanks mit Druck (größer 0,2 bar) führt unweigerlich zum Brechen der Flügelschalen.

### 4.2.4 Ablassen des Wasserballastes

Das Ablassen geschieht über einen zentralen Hahn im Rumpf auf der Oberseite des Fahrwerkskastens in den Fahrwerkskasten.

Am Boden kann das Wasser aus nur einem Tank abgelassen werden, wenn der gegenüberliegende Flügel abgelegt wird.

1. Fahrwerk ausfahren
2. Betätigen des Ablasstknopfes (Zeit zum vollständigen Entleeren ca. 2 min. bei LS1-f und ca. 4 min. bei LS1-f (45)).
3. Nach dem Entleeren Ablasshahn offen lassen, damit kein Überdruck im Wasserballastsystem bei Höhengewinn entstehen kann.

**Wichtiger Hinweis:** Da das Wasser beim Ablassen in den Fahrwerkskasten läuft, ist vor dem Ablassen das Fahrwerk auszufahren, besonders vor der Landung. Damit wird verhindert dass der Fahrwerkskasten mit Wasser vollläuft und die Bremse durch Feuchtigkeit nicht richtig bremst.

### 4.2.5 Abrüsten

Das Abrüsten geschieht analog dem Aufrüsten in umgekehrter Reihenfolge zum Aufrüsten (Abschnitt 4.2.1). Der Wasserballast ist vorher komplett abzulassen.

Zusätzlich ist auf folgende Punkte zu achten:

**Wichtiger Hinweis:** Flügel soweit entlasten, dass sich die entsicherten Hauptbolzen drehen lassen. Diese Flügellage sollte während des Abrüstens der Flügel unbedingt beibehalten werden, um Beschädigungen am Rumpf zu vermeiden.

### 4.2.6 Anbau und Abnehmen der Flügelenden (Option Winglets)

1. Die Flügelenden ohne Winglets (sofern montiert) abbauen. Dazu das Werkzeug W70 in den Verriegelungsbolzen einschrauben und den Bolzen herausziehen.
2. Das Flügelende mit Winglet auf den Rohrholm schieben, bis die Bolzen an der Wurzelrippe in die Buchsen einfädeln, das letzte Stück mit Schwung. Den Verriegelungsbolzen so weit einstecken, bis er bündig mit der Flügeloberseite ist. Der Bolzen wird durch einen Kugelschnäpper gesichert, das Einrasten sollte spürbar sein.
3. Demontage der Flügelenden mit Winglets analog zu 1.
4. Die Flügelenden ohne Winglets (sofern vorhanden) analog zu 2. wieder für den Anhängertransport montieren.

**Anmerkung:** Sofern Flügelenden ohne Winglets nicht vorhanden sind, muss der Anhänger entsprechend umgebaut sein, so dass die Flügel an den Rohrholmen niedergehalten werden.



## 4.4.5 Flug mit Wasserballast

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

Empfehlenswerte Zuladungen bei ruhigen Aufwinden:

Steigwerte m/s	Ballast in ltr.
<b>kleiner 1</b>	<b>kein Ballast</b>
1 – 2	30
2 – 4	60
<b>größer 4</b>	<b>max. Ballast</b>

Die höchstzulässige Flugmasse darf jedoch nicht überschritten werden!

Die maximal zulässige Ballastmenge ist abhängig von der Leermasse und der Zuladung im Rumpf und ist gemäß Abschnitt 6 zu bestimmen.

**Warnung:** Bei Außentemperaturen unter 0°C besteht Einfriergefahr. Deshalb ist alles Wasser rechtzeitig vor Erreichen der 0°C Höhe abzulassen, oder in niedrigeren Höhen zu fliegen.

Es ist gefährlich Wasserballast unter 0°C abzulassen, da das Wasser direkt hinter den Ablassventilen einfrieren wird und der Ballast somit nur teilweise abgelassen werden kann.

An der Rumpfröhre angefrorenes Wasser kann den Schwerpunkt hinter den zulässigen Bereich verschieben.

Wasserballast erhöht die Anfluggeschwindigkeit, deshalb wird empfohlen, den Wasserballast vor der Landung abzulassen. Bei Außenlandungen ist der Wasserballast auf jeden Fall abzulassen.

**Auffüllen des Wasserballastes** siehe Abschnitt 4.2.3 .

Beim Betanken darauf achten, dass das Flugzeug um die Längsachse ausgewogen ist und die Ventile nicht tropfen, da sonst ein asymmetrischer Beladezustand entstehen kann.

**Ablassen des Wasserballastes** siehe Abschnitt 4.2.4 .

Im Flug läuft bei geöffneten Ablasshähnen ca. 0,75 l/s aus.

**Wichtiger Hinweis:** Da das Wasser beim Ablassen in den Fahrwerkskasten läuft, wird empfohlen beim Ablassen das Fahrwerk auszufahren, besonders vor der Landung. Damit wird verhindert dass der Fahrwerkskasten mit Wasser vollläuft und die Bremse durch Feuchtigkeit nicht richtig bremst.

## 4.4.6 Flug in großer Höhe und bei tiefen Temperaturen

Bei Temperaturen unter 0° C, z.B. bei Föhnflügen oder bei Flügen im Winter ist es möglich, dass sich die Leichtgängigkeit der Steuerungsanlage verringert. Es ist darauf zu achten, dass alle Steuerungselemente frei von Feuchtigkeit sind, um jeder Einfriergefahr vorzubeugen.

Nach bisherigen Erfahrungen ist es vorteilhaft, die Auflageflächen der Bremsklappenabdeckbänder über die ganze Länge mit Vaseline einzustreichen um das Festfrieren zu verhindern. Die Ruder sind in kürzeren Abständen zu betätigen.

**Warnung:** Es darf kein Wasserballast getankt werden.

### Wichtige Hinweise:

1. Bei Temperaturen unter -20°C kann es zu Rissen in der Lackierung kommen.
2. Es ist darauf zu achten, dass bei zunehmender Flughöhe die wahre Fluggeschwindigkeit größer als die angezeigte Fluggeschwindigkeit ist. Die höchstzulässige Geschwindigkeit  $V_{NE}$  reduziert sich nach folgenden Tabellen:

Tabelle gültig für LS1-f:

Höhe in [m]	0-2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
$V_{NE}$ IAS km/h	250	237	225	214	202	191	180	170	160

Tabelle gültig für LS1-f (45) ohne Option Winglets

Höhe in [m]	0-2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
$V_{NE}$ IAS km/h	270	256	243	231	218	206	195	184	173

**Wichtiger Hinweis:** Wenn die Option Winglets eingebaut wurde, ist die Tabelle der LS1-f zu verwenden.

3. Wasserballast ist rechtzeitig vor Erreichen der 0°C Höhe abzulassen oder es ist in niedrigeren Höhen zu fliegen.
4. Mit einem nassen Flugzeug (z.B. nach Regen) nicht in Temperaturen unter 0°C fliegen.

### 4.4.7 Flug im Regen und bei Gewittern, Vereisung

Regentropfen, Reif und Vereisung können das Flügelprofil so stark beeinflussen, dass sich daraus ungünstige Flugeigenschaften ergeben:

Die minimale Fluggeschwindigkeit kann sich beträchtlich erhöhen, was besonders bei der Landung beachtet werden muss.

**Warnung:** Flüge und besonders Windenschlepps im Bereich von Gewittern sind unbedingt zu vermeiden. Durch Blitzschlag kann es zu Beschädigungen oder zur Zerstörung von Composite-Strukturen kommen.

### 4.4.8 Wolkenflug

Wolkenflug ist nur ohne Wasserballast zulässig!

**LS1-f(45) mit Option Winglets:** Wolkenflug nicht zulässig!

Besonders sauber fliegen. Trudeln darf nicht als Rettungsmaßnahme verwendet werden. Im Notfall Bremsklappen vor Erreichen einer Geschwindigkeit von 170 km/h ausfahren und mit ca. 170 km/h die Wolke verlassen. (siehe auch Abschnitt 3.6)

Bei höheren Geschwindigkeiten (bis  $V_{NE}$ ) sind die Bremsklappen wegen der hohen auftretenden Luftkräfte und Beschleunigungen nur sehr vorsichtig auszufahren. Zusätzlich kann das Fahrwerk zur Erhöhung der Sinkgeschwindigkeit ausgefahren werden.

**Warnung:** Fliegen in Gewitterwolken ist verboten.

### 4.4.9 Kunstflug

Kunstflug ist nicht zulässig.

## 5.2 Überziehgeschwindigkeiten

Die angegebenen Geschwindigkeiten sind die minimal im Geradeausflug erreichbaren in km/h.

### LS1-f:

Bremsklappen eingefahren: 70 – 65 km/h ohne Wasserballast  
80 – 75 km/h mit Wasserballast  
Bremsklappen ausgefahren: 80 – 75 km/h ohne Wasserballast  
90 – 85 km/h mit Wasserballast

### LS1-f (45):

Bremsklappen eingefahren: 70 – 65 km/h ohne Wasserballast  
85 – 80 km/h mit Wasserballast  
Bremsklappen ausgefahren: 80 – 75 km/h ohne Wasserballast  
95 – 90 km/h mit Wasserballast

## 5.3 Nachgewiesene Seitenwindkomponente

Die gemäß Bauvorschrift nachgewiesene max. Seitenwindkomponente beträgt 15 km/h.

## 5.4 Segelflugeleistungen

Flächenbelastung	kg/m <sup>2</sup>	32	35	40	45
geringstes Sinken bei V	m/s	0,6	0,65	0,7	0,75
	km/h	72	80	85	90
beste Gleitzahl bei V	/	37	37,5	38	38,5
	km/h	85	90	95	100

Es versteht sich, dass der Flügel-Rumpfübergang, Höhenleitwerk-Seitenleitwerksübergang sowie die Aussparung für die Höhenleitwerks-Befestigungsmutter abgeklebt werden sollten und dass das Flugzeug sauber sein muss, um die ganze Leistungsfähigkeit auszuschöpfen.

Die Polare gilt für diesen Zustand.

Bei schmutziger Oberfläche, besonders an der Flügel Nase oder bei Flug im Regen verschlechtern sich die Flugeleistung entsprechend.

**Option Winglets:** Winglets an den Flügelenden erhöhen die beste Gleitzahl um ca. 2 Punkte.

## 6 Beladeplan und Schwerpunktsermittlung

### 6.1 Einführung

Der vorliegenden Abschnitt werden die Zuladungsbereiche angegeben, in denen das Segelflugzeug sicher betrieben werden kann. Darüber hinaus wird ein Verfahren zur Ermittlung von Flugschwerpunktlagen angegeben. Eine Liste der verfügbaren Ausrüstung findet sich im Wartungshandbuch.

### 6.2 Wägeverfahren

Siehe Wartungshandbuch LS1-f Abschnitt 2.

Bezugsebene: Flügelvorderkante an der Wurzelrippe.

Rumpflage: Rumpfröhrenunterseite horizontal.

### 6.3 Wägebericht

Das Ergebnis jeder neuen Schwerpunktwaägung ist in die Tabelle Abschnitt 6.8.4 einzutragen. Änderungen der Mindestzuladung im Führersitz sind auch im Datenschild im Cockpit einzutragen.

### 6.4 Leermasse und Leermassenschwerpunkt

Aktuelle Werte Abschnitt 6.8.4. Wenn der Leermassenschwerpunkt und die Zuladungen im Führersitz in den Grenzen der Tabelle im Wartungshandbuch Abschnitt 2.3 liegen, werden die Flugschwerpunktgrenzen eingehalten.

### 6.5 Masse der Nichttragenden Teile (GNT)

**Höchstmasse der Nichttragenden Teile:** 230 kg ohne Option Winglets

**Höchstmasse der Nichttragenden Teile:** 250 kg mit Option Winglets

GNT errechnet sich folgendermaßen:  $G_{NT} = G_{NT \text{ leer}} + \text{Zuladung im Rumpf (Pilot, Fallschirm, Gepäck, Logger usw.)}$

$G_{NT \text{ leer}}$  = Leermasse incl. fester Ausrüstung abzüglich der Masse der Tragflächen.

### 6.6 Maximale Flugmasse

Höchstzulässige Start- und Landemasse mit Wasserballast kg:

**Baureihe LS1-f:** 390 kg

**Baureihe LS1-f (45):** 439 kg

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

Höchstzulässige Start- und Landemasse ohne Wasserballast:

$G = G_{NT} + G_{\text{Flügel}}$

$G_{NT}$  = Höchstmasse der Nichttragenden Teile (siehe Abschnitt 6.5)

$G_{\text{Flügel}}$  = aktuelle Masse der Tragflächen

## 6.7 Zuladung

Max. Zuladung ohne Wasserballast =  
max. Flugmasse ohne Wasserballast – Leermasse

Max. Zuladung mit Wasserballast =  
max. Flugmasse mit Wasserballast – Leermasse

Die Werte sind in die Tabelle Abschnitt 6.8.5 eingetragen.

## 6.8 Beladeplan

### 6.8.1 Zuladung im Führersitz

siehe Tabelle Abschnitt 6.8.4

Bei geringer Pilotenmasse ist entsprechender Ballast im Führersitz mitzuführen. Ballast im Sitz ist an den Anschlussbügeln der Bauchgurte zu befestigen.

### 6.8.2 Gepäck

max. 12 kg

Schwere Gepäckstücke sind sicher auf dem Gepäckraumboden zu befestigen.

Die gesamte Zuladung im Rumpf darf die max. Zuladung ohne Wasserballast (W.B.) siehe Tabelle Abschnitt 6.8.4 nicht überschreiten.

### 6.8.3 Wasserballast in den Flügeltanks

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

Höchstzulässiger Wasserballast:

**Baureihe LS1-f:** 90 kg

**Baureihe LS1-f (45):** 180 kg

**Warnung:** Der Wasserballast darf nur mit einer Betankungsanlage, die die genaue Bestimmung der getankten Wassermenge ermöglicht, erfolgen, z. B. mit einem Durchflussmesser oder mit geeichten Kanistern. Es darf nicht versucht werden größere Ballastmengen, als für die Tanks angegeben, einzufüllen. Es darf nur mit symmetrischer Wasserballastbeladung geflogen werden!

**Die zulässige gesamte Wasserballastmenge (Flügeltanks)** ist abhängig von der Leermasse und der Zuladung im Rumpf und kann aus den Tabellen "**Ballastplan**" Abschnitt 6.8.5 bestimmt werden

## 6.8.5 Beladeplan für Wasserballast

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

Die max. zulässige Wassermenge, die in den Flügeltanks mitgenommen werden darf, errechnet sich aus dem Leergewicht und der jeweiligen Zuladung (Pilot + Fallschirm).

Um die Rechnung zu ersparen, dient die unten angeführte Tabelle.

### a) Beladeplan für Wasserballast LS1-f:

**Zuladung (Pilot + Fallschirm) / Leergewicht in kg**

	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245
60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	85
65	90	90	90	90	90	90	90	90	85	80
70	90	90	90	90	90	90	90	85	80	75
75	90	90	90	90	90	90	85	80	75	70
80	90	90	90	90	90	85	80	75	70	65
85	90	90	90	90	85	80	75	70	65	60
90	90	90	90	85	80	75	70	65	60	55
95	90	90	85	80	75	70	65	60	55	50
100	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
105	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40
110	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35

**Anwendungsbeispiel:** Leergewicht sei 230 kg, Pilot + Fallschirm sei 95 kg, dann darf max. 65 kg Wasserballast mitgenommen werden, wenn die Flügeltanks diese Menge fassen.

## Flughandbuch LS1-f

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

### b) Beladeplan für Wasserballast LS1-f (45):

#### Zuladung (Pilot + Fallschirm) / Leergewicht in kg

	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
60	179	174	169	164	159	154	149	144	139	134	129
65	174	169	164	159	154	149	144	139	134	129	124
70	169	164	159	154	149	144	139	134	129	124	119
75	164	159	154	149	144	139	134	129	124	119	114
80	159	154	149	144	139	134	129	124	119	114	109
85	154	149	144	139	134	129	124	119	114	109	104
90	149	144	139	134	129	124	119	114	109	104	99
95	144	139	134	129	124	119	114	109	104	99	94
100	139	134	129	124	119	114	109	104	99	94	89
105	134	129	124	119	114	109	104	99	94	89	84
110	129	124	119	114	109	104	99	94	89	84	79

**Anwendungsbeispiel:** Leergewicht sei 230 kg, Pilot + Fallschirm sei 95 kg, dann darf max. 114 kg Wasserballast mitgenommen werden, wenn der Flügeltank diese Menge fasst.



## 7.7 Radbremse

Betätigung über Seilzug. Die Radbremse ist mit dem Bremsklappengestänge gekoppelt.

Die Radbremse beginnt erst zu wirken, wenn die Bremsklappen fast voll ausgefahren sind.

Die Radbremse ist eine Notbremse. Sie sollte so wenig wie möglich gebraucht werden, um übermäßigen Verschleiß zu vermeiden.

Rad mit Trommelbremse Typ Tost Liliput.

## 7.8 Bremsklappen

Schempp-Hirth Bremsklappen nur auf Flügeloberseite. Antrieb über Stoßstangen, L'Hotellier Schnell-Montage-Kupplungen mit zusätzlicher Sicherung gemäß Abschnitt 4.2.2. Zangen der Kupplungen am Rumpf, Kugeln an den flügelseitigen Stoßstangen.

Verknüpfung im Rumpf, federnde Abdeckbänder.

## 7.9 Wasserballastsystem

**Wichtiger Hinweis:** Wenn das Segelflugzeug mit Winglets betrieben wird, darf kein Wasserballast eingefüllt werden.

Höchstzulässiger Wasserballast:

**Baureihe LS1-f:** 90 kg

**Baureihe LS1-f (45):** 180 kg

Ablassventil auf dem Fahrwerkskasten. Wasserablass erfolgt durch den Fahrwerkskasten

## 7.10 Cockpit

GfK Schale.

Bedienelemente für Bremsklappen (blau), Fahrwerk (schwarz), Trimmung (grün) links,

Bedienelemente für Pedalverstellung (schwarz) und Schleppkupplungen (gelb) links am Instrumentenbrett, für Lüftung (schwarz) im

Instrumentenbrett oben. Haubennotabwurfgriff (rot) rechts oben am Instrumentenbrett, Haubenöffnung (rot) rechts- und links.

Wasserballast-Ablasshahn (schwarz) rechts.

Rückenlehne am Boden verstellbar.

## 7.11 Haube

Einteilige Haube mit Gelenk vorne in der Rumpfspitze und Aufstellung nach vorne oben, aufgehalten durch eine Gasfeder,

Material Plexiglas ungetönt oder hell blau als Option.

Haubennotabwurf siehe Punkt 7.20 .

## 7.12 Schleppkupplungen

Sicherheitskupplung "Europa G72, G73 oder G88" für Winden- und Flugzeugschleppstart in Schwerpunktnähe.

**zusätzlich als Option (TM59)**"Bugkupplung E72, E75 oder E85" in der Rumpfnase, nur für den Flugzeugschlepp.

Beide Kupplungen werden mit einem Zug bedient.