

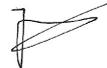


# FES PROPELLERHANDBUCH

Version 1.2

Type: **FES-LS8-P1-102**

Dieses Handbuch wird von DG Flugzeugbau als Handbuch für den Propeller FES-LS8-P1-102 akzeptiert, sofern der Propeller in der LS8-e benutzt wird.

<b>Ausgegeben</b> (DE/EI)	LZ Design	<b>Geprüft</b> (CVE/MPI)	Wassenaar 	<b>Freigegeben</b> (HoOA/LMPL)	Dirks 
Datum	April 2019	Datum	20.APR.2021	Datum	20.APR.2021



LZ design d.o.o., • Brod 3D, 1370 Logatec, Slowenien • tel +386 59 948 898  
[info@lzdesign.si](mailto:info@lzdesign.si) • [www.front-electric-sustainer.com](http://www.front-electric-sustainer.com)

## Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Informationen .....	3
1.1 Beschränkte Garantie .....	3
2. Technische Daten .....	5
3. Modellbezeichnung .....	5
4. Herstellung .....	6
4.1 Zertifizierungsrichtlinien .....	6
4.2 Verwendete Materialien .....	6
4.3 Oberfläche .....	6
5. Demontage der Propellerblätter .....	6
6. Montage der Propellerblätter .....	6
7. Betriebsanleitung .....	9
8. Akzeptierte kleinere Beschädigungen .....	9
9. Wartung und Reparatur .....	10
10. Lagerung und Versand .....	10
11. Bearbeitungsverlauf .....	10

## 1. Wichtige Informationen

Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig. Es enthält wichtige Informationen zum Betrieb, zur Wartung und Instandhaltung der FES Propellerblätter, welche für die Flugsicherheit unerlässlich sind.

### 1.1 Beschränkte Garantie

Für dieses Produkt gilt ab dem Kaufdatum eine zweijährige Garantie auf Material- und Verarbeitungsfehler. Während des Garantiezeitraums wird LZ design, nach eigenem Ermessen, Komponenten die im normalen Gebrauch versagen, reparieren oder ersetzen. Für die Reparatur oder das Ersetzen von Bauteilen fallen für den Kunden keine Kosten an, lediglich die Transportkosten werden vom Kunden übernommen. Diese Garantie gilt nicht für Fehler aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßer Verwendung, Unfällen oder nicht autorisierten Veränderungen oder Reparaturarbeiten.

DIE HIERIN AUFGEFÜHRTEN GARANTIE UND ABHILFEMASSNAHMEN ZUR FEHLERBEHEBUNG GELTEN EXKLUSIV UND SCHLIESSEN JEGLICHE AUSDRÜCKLICHEN, STILLSCHWEIGEND EINGESCHLOSSENEN ODER GESETZLICHEN GARANTIE AUS, EINSCHLIESSLICH JEGLICHER GESETZLICHEN ODER ANDERWEITIGEN HAFTUNG HINSICHTLICH DER GARANTIE FÜR DIE HANDELSTAUGLICHKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. DIESE GARANTIE GIBT IHNEN BESTIMMTE RECHTE, DIE VON BUNDESSTAAT ZU BUNDESSTAAT VARIIEREN.

LZ DESIGN HAFTET UNTER KEINEN UMSTÄNDEN FÜR BEILÄUFIG ENTSTANDENE, KONKRETE, INDIREKTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN, DIE DURCH DIE SACH- ODER UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG, DIE NICHTVERWENDBARKEIT DIESES PRODUKTS ODER DEFEKTE DES PRODUKTS ENTSTEHEN. In einigen Ländern ist der Ausschluss von beiläufig entstandenen Schäden und Folgeschäden nicht gestattet. In einem solchen Fall treffen die vorgenannten Ausschlüsse nicht auf sie zu. LZ design behält sich das ausschließliche Recht vor, die Einheit oder die Software nach eigenem Ermessen zu reparieren oder zu ersetzen oder den vollständigen Kaufpreis zu erstatten. DIESE RECHTSMITTEL SIND DIE EINZIGEN IHNEN IM FALLE EINES GARANTIEANSPRUCHS ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN RECHTSMITTEL.

Wenden Sie sich bei Garantieansprüchen an Ihren Hersteller des mit FES ausgestatteten Segelflugzeuges, Ihren örtlichen LZ design Händler oder direkt bei LZ design.

**Warnung:**

**Benutzer von mit FES ausgestatteten Segelflugzeugen müssen beachten, dass es verschiedene Risiken beim Betrieb gibt. Es müssen alle Sicherheitshinweise beachtet werden, um diese Risiken zu minimieren, bis eine endgültige Lösung entwickelt worden ist. Die Propellerblätter gehören zu den kritischsten Teilen an einem motorgetriebenen Segelflugzeug und sind von elementarer Bedeutung für die Flugsicherheit. Sie sind ständig den Momentbelastungen des Motors, Luftströmungen, hohen Zentrifugal- und Biegelasten ausgesetzt. Ein mechanisches Versagen kann eine Notlandung erfordern oder Vibrationen hervorrufen, die das Flugzeug beschädigen können. Unübliche Vibrationen müssen untersucht und sofort repariert werden, da dies Hinweise auf einen Defekt sein können.**

**Es muss vor Allem der Abschnitt über Wartung und Reparatur im Handbuch beachtet werden. Es ist äußerst wichtig, dass die Propellerblätter ordnungsgemäß nach dem Servicehandbuch und den entsprechenden Intervallen gewartet sind.**

## 2. Technische Daten

FES Propeller sind klappbare Festpropeller aus Faserverbundwerkstoffen, die an einer speziellen Vorrichtung mit Befestigungsbolzen in einem bestimmten Winkel befestigt sind.

Anzahl der Propellerblätter:	2
Maximale Wellenleistung an der Propellerwelle:	23 kW;
Maximale Drehzahl:	4500 U/min;
Masse der Propellerblätter ohne Befestigungsbolzen:	ca. 260g pro Blatt
Propellerdurchmesser:	d=1000 (+20,-0) mm;
Periodische Nachprüfung alle:	50 Stunden oder 12 Monate
Betriebszeit zwischen Spezieller Kontrolle:	200 Stunden
Typ des Propellers	Traktor
Drehrichtung:	Im Uhrzeigersinn (Blickrichtung von hinten)
Betriebsbedingungen:	Der Antrieb kann in allen üblichen Flugbedingungen eingesetzt werden, außer bei Hagel, Sandstürmen oder ähnlichem.

## 3. Modellbezeichnung

Die Modellbezeichnung des Propellers lautet wie folgt:

FES LS8 P1 102

(1) (2) (3) (4)

wobei:

- (1) konzipiert für
- (2) Konzipiert für speziellen Segelflugzeugtyp
- (3) Modellversion
- (4) Propellerdurchmesser in cm

Die Propeller Seriennummer ist wie folgt gekennzeichnet:

XXX (L oder R)    YYYY

wobei:

- XXX (L oder R) - Seriennummer des Propellers

**linkes Blatt ist mit L markiert    rechtes Blatt ist mit R markiert**

-YYYY Herstellungsjahr

Das Typenschild des Propellers ist in der Nähe der Propellernabe mittig angebracht.

**Hinweis:** FES-LS8-P1-102 ist derselbe Propeller wie FES-VEN-P1-102. Er hat einen anderen Namen, da es sich um einen anderen Segelflugzeughersteller handelt.

## **4. Herstellung**

### **4.1 Zertifizierungsrichtlinien**

Der hier beschriebene FES-LS8-P1-102 ist nach CS22 Abschnitt J ausgelegt und getestet.

Dieses Handbuch ist bestimmt, um die Anforderungen nach CS-22.1903, d.h. die erforderlichen Informationen zur Montage, zum Betrieb und zur Instandhaltung des Propellers bereitzustellen.

### **4.2 Verwendete Materialien**

Die Propeller Blätter sind aus CFK (Kohlenfaserverstärktem Kunststoff) hergestellt. Sie wurden in präzisen, CNC gefertigten Metall Formen hergestellt. Dadurch wird die sehr genaue Profilgeometrie gewährleistet. An den Befestigungsstellen werden gehärtete Stahlbuchsen mit sehr geringen Toleranzen eingebaut, damit das Spiel minimal ist.

### **4.3 Oberfläche**

Die Faserverbundstruktur wird durch einen hochqualitativen Acryl Lack in weiß (PPG D700) vor Verschleiß und Feuchte geschützt. Jedes Blattpaar ist geschliffen und poliert, sodass der Massenunterschied nur ca. 0.1g beträgt (0.3g Differenz ist die zulässige Toleranz) Der Lack ist resistent gegen Benzin, Öl und andere chemische Substanzen. Der Lack ist außerdem ausgesprochen flexibel. Nur die Blattspitzen können als Warnmarkierung in einer anderen Farbe lackiert werden. Ansonsten ist nur weiß als Farbe zugelassen.

## **5. Demontage der Propellerblätter**

1. Die runden weißen Aufkleber, die über die sechs Schrauben geklebt sind, welche den Spinner befestigen, entfernen. Alle sechs M4 Senkkopfschrauben mit einem 2.5mm Imbus lösen. Dabei beachten, dass zwei Schrauben 2mm kürzer sind!
2. Vor dem Entfernen der Propellerblätter wird dringend empfohlen die Öffnungen wie auf dem Bild gezeigt mit Klebeband zu verschließen, um die Gefahr zu verringern, dass Kleinteile in den Motor gelangen. Falls dies passiert muss der Motor demontiert und geöffnet werden, was sehr kompliziert und aufwendig ist. Anschließend muss der Splint entfernt werden, der die Kronenmutter an jedem Befestigungsbolzen an der Innenseite der Propellerblätter sichert und die Muttern abgeschraubt und die Unterlegscheiben entfernt werden.
3. Die Bolzen vorsichtig aus der Buchse drücken. Falls dies von Hand nicht klappt kann ein kleiner Plastik oder Holzhammer verwendet werden, um die Bolzen vorsichtig aus den Buchsen zu schlagen. Anschließend sind die Blätter lose und können abgenommen werden.

## **6. Montage der Propellerblätter**

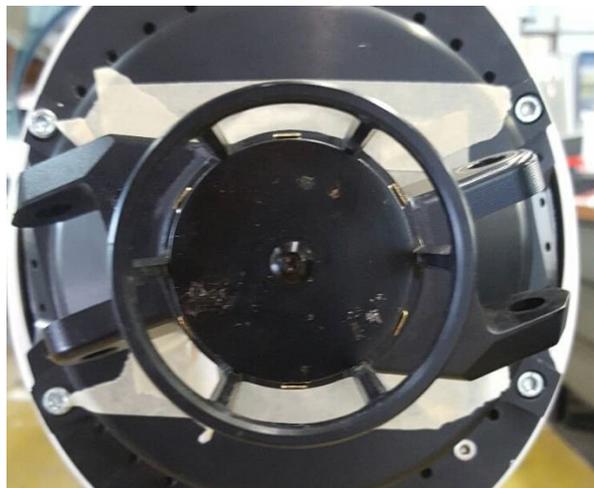
1. Vor der Montage neuer Propellerblätter müssen die Markierungen innen in der Nähe der Nabe überprüft werden. Für einen LS8 mit FES ist der richtige Propeller Typ FES-LS8-P1-102. Das linke Propellerblatt ist mit L markiert und das rechte mit R.

2. Die Propellerblätter links (mit L markiert) und rechts (mit R markiert) haben eine leicht unterschiedliche Form auf der Oberseite aufgrund der asymmetrischen Form des Spinners. Wenn beide Blätter auf der richtigen Seite montiert und zum Rumpf ausgerichtet sind, sollte die Oberseite auf den ersten 3 cm in die Kontur des Rumpfes passen.



3. Der Schaft der Bolzen muss vor der Montage dünn gefettet werden. Es wird empfohlen weißes silikonhaltiges Fett zu verwenden (nur sauberes Fett aus einer geschlossenen Tube verwenden). Anschließend die gefetteten Bolzen in jede Buchse und von beiden Seiten einführen, damit das Innere der Buchse auch gefettet wird. Überschüssiges Fett muss entfernt werden. Wenn zu viel Fett verwendet wird, wird es später aus dem Spinner durch die Zentrifugalkraft austreten. Deshalb wird empfohlen ein Minimum an Fett zu verwenden. Die Bolzen müssen wieder entfernt und auf eine saubere Ablage gelegt werden, um die Montagevorbereitungen abzuschließen.

4. Die Propellerblätter müssen so ausgerichtet werden, dass ihre Befestigungslöcher mit denen des Blatthalters übereinstimmen. Die leicht gefetteten Spezialbolzen werden von der Rückseite des Blatthalters eingeführt. **Das heißt der Bolzenkopf muss an der Hinterkante des Propellerblatts wie auf dem Bild gezeigt sein.** Einer der beiden Spezialbolzen ist auf dem Bolzenkopf mit einem kleinen Punkt markiert. Es muss sichergestellt werden, dass dieses auf der Seite des Blatthalters montiert ist, welche auch mit einem kleinen Punkt markiert ist.



5. Vor dem Montieren der Unterlegscheiben, Kronenmuttern und Splinten wird dringend empfohlen alle Motoröffnungen wie auf dem Bild mit Tape zu verschließen, um die Gefahr zu verringern, dass diese Teile in die Motoröffnungen fallen. In diesem Fall muss der Motor ausgebaut und geöffnet werden, was sehr aufwendig ist.



6. Die M8 Edelstahl Unterlegscheiben müssen auf der Gewindeseite der Bolzen angebracht und darauf dann die M8 Kronenmutter geschraubt werden. Diese muss daraufhin mit einem 13er Schlüssel handfest angezogen werden, sodass sich der Bolzen nicht mehr frei drehen kann. Es darf allerdings nicht so fest angezogen werden, dass sich die Propellerblätter nicht mehr frei öffnen und schließen können. In diesem Fall muss die Kronenmutter entsprechend entspannt werden, sodass sich die Propellerblätter frei bewegen können und ein Splint durch das Loch in dem Bolzen und durch die Kronenmutter gesetzt werden kann. Nun muss ein neuer Splint (1,4mm x 22mm) eingeführt und an beiden Enden um die Kronenmutter gebogen werden.



7. Der Spinner wird mit vier Edelstahl M4x8mm Senkkopfschrauben und zwei M4x6mm Schrauben befestigt. Die beiden 2mm kürzeren Schrauben sitzen bei 60° und 300° (oben links und rechts). Alle sechs Schrauben vorsichtig mit geringem Drehmoment anziehen, da das Gewinde in der Aluminiumplatte beschädigt werden könnte. Bitte keinen Schraubensicherungslack verwenden, da durch die Zentrifugalkraft genug Reibung entsteht, die ein Lockern verhindert. Die Schraubenköpfe sollen mit runden weißen Aufklebern (Durchmesser ca. 14mm) abgedeckt werden, die die Schraube zusätzlich sichern!

## **7. Betriebsanleitung**

Um die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Propellers zu gewährleisten sollte eine Vorflugkontrolle des Propellers vor jedem Flug vom Pilot/Halter durchgeführt werden:

-fluoreszierende Schutzbezüge entfernen

-vor jedem Flug die Propellerblätter auf Sauberkeit überprüfen. Propeller voller Mücken sind weniger effizient und können im schlimmsten Fall Vibrationen erzeugen. Zum Putzen Tücher verwenden, wie sie auch an anderen Stellen für das Flugzeug verwendet werden.

- Sichtkontrolle der Vorder- und Hinterkante an der Wurzel durchführen. Falls irgendwelche Risse oder andere größere Schäden auffallen, den Hersteller vor dem nächsten Flug kontaktieren.

-kontrollieren ob sich beide Blätter leicht öffnen und schließen lassen. Falls dies nicht der Fall ist, müssen die Befestigungsbolzen und Buchsen geputzt und neu gefettet werden. Dafür ist es notwendig die Propellerblätter zu demontieren.

## **8. Akzeptierte kleinere Beschädigungen**

1. Kleiner Risse im Lack bis 10mm sind zulässig, jedoch nicht im Bereich der Propellerwurzel. Nur im äußeren Bereich des Propeller Blatts (15cm oder mehr vom Befestigungspunkt) sind solche Risse zulässig. Falls solche Risse auftreten ist es jedoch immer ratsam einen qualifizierten Betrieb oder den Hersteller bezüglich der Lufttichtigkeit zu befragen. Dazu sollte ein gutes Foto und Informationen zur Betriebszeit mitgesendet werden.

2. Nur kleinere Lackschäden im Bereich der Vorderkante sind zulässig, da sie unvermeidbar sind im Betrieb.

3. Strukturelle Beschädigungen der Propellerblätter wie Deformationen oder Delaminationen der Faserverbundstruktur sind unzulässig. In diesem Fall müssen die Propeller Blätter zum Hersteller zur Inspektion geschickt werden.

## 9. Wartung und Reparatur

1. Die periodische Nachprüfung des Propellers ist jeweils nach 50h Motorlaufzeit oder 12 Monaten, abhängig davon was früher Eintritt, von einem berechtigten Prüfer durchzuführen.

- Die Vorder- und Hinterkanten des Propellers sind einer Sichtprüfung zu unterziehen. Falls Risse oder andere größere Beschädigungen sichtbar sind, muss der Hersteller vor dem nächsten Flug für weitere Beratung kontaktiert werden. Weitere Hinweise dazu im Kapitel akzeptierte kleinere Beschädigungen.
- Die Propellerblätter müssen sich ohne große Reibung öffnen und schließen lassen. Falls dies nicht der Fall ist müssen die Befestigungsbolzen und Buchsen gesäubert und gefettet werden.
- Der Zustand des Gummielements, das an der Wurzel jedes Propellerblatts festgeklebt ist, muss geprüft werden. Falls Gummielemente beschädigt sind oder Verschleißerscheinungen zeigen, müssen diese ausgetauscht werden.
- Die Vorderkante des Propellers muss auf kleine Steinschläge überprüft werden.

Falls kleine Beschädigungen gefunden werden, sollten diese mit einem kleinen Tropfen weißen Acryl Lack nachlackiert werden. Nach dem Aushärten muss der Lack eingeschliffen werden. Ganze Propellerblätter dürfen nicht nachlackiert werden, da dadurch die Masse des Propellers beeinflusst werden kann. Der maximal Zulässige Massenunterschied der Propellerblätter beträgt 0.3g.

2. Eine spezielle Kontrolle des Propellers ist alle 200h Motorlaufzeit notwendig. Sie kann vom Hersteller oder von einem durch den Hersteller zertifizierten Betrieb durchgeführt werden.

## 10. Lagerung und Versand

Für einen Versand oder eine Einlagerung ist eine sorgfältige Verpackung der beste Schutz gegen Beschädigungen. Vor allem die Blattspitzen und die Hinterkanten sollten ausreichend geschützt werden. Die einfachste Möglichkeit ist, die Propellerblätter einzeln in mehrere Lagen Luftpolsterfolie einzuwickeln und in einem Karton oder in einer Holzkiste zu verstauen. Die Propellerblätter dürfen nicht in der Nähe einer Wärmequelle oder in Räumen mit starken Wärme oder Feuchtigkeitsänderungen gelagert werden.

## 11. Bearbeitungsverlauf

April 2019	Erste -veröffentlichung des Handbuchs, v1.0