



# FES Kurzanleitung

Version 1.3



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

---

## Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Hinweise .....	3
1.1 Beschränkte Gewährleistung.....	3
2. Allgemeine Hinweise.....	4
3. Verfügbare FES Handbücher .....	7
4. Technische Daten.....	7
5. FES Zeichnungen.....	7
6. Wartung .....	7
7. Reparatur und Service .....	7
8. Bearbeitungsverlauf.....	7

## 1. Wichtige Hinweise

Diese Anleitung enthält die wichtigsten Informationen über das FES System für die Sicherheit am Boden und in der Luft. Obwohl das FES System sehr einfach zu bedienen ist, müssen ein paar grundsätzliche Dinge verstanden werden, da es sich deutlich von anderen Antriebssystemen unterscheidet.

Sie wurde erstellt, um die Piloten vor ihrem ersten Flug mit einem mit FES ausgestattetem Flugzeug über den sicheren und richtigen Umgang mit dem System zu informieren.

Die Kurzanleitung dient nur als Zusammenfassung vor dem Flug und ersetzt keinesfalls die entsprechenden Handbücher. Der Pilot sollte sich jährlich mit der aktualisierten Version der Handbücher auseinandersetzen.



**Vorsicht:** Das gelbe Dreieck markiert Handbuchabschnitte, die wichtig für einen sicheren Betrieb sind und sorgfältig gelesen werden müssen.



**Warnung:** Das rote Dreieck markiert kritische Verfahren, die die Flugsicherheit beeinträchtigen oder kritische Situationen herbeiführen können.



**Hinweis:** Das Glühbirnensymbol markiert nützliche Hinweise für den Leser.

### 1.1 Beschränkte Gewährleistung

Für die FCU von LZ design gilt ab dem Kaufdatum eine zweijährige Gewährleistung 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 Gewährleistung gilt nicht für Fehler aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßer Verwendung, Unfällen oder nicht autorisierten Veränderungen oder Reparaturarbeiten.

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.

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

## 2. Allgemeine Hinweise

Vor dem Flug müssen beide Akkupacks sicher befestigt werden. Plus und Minus Versorgungskabel müssen komplett eingesteckt und das Signal Kabel mit den beiden Mehrfachsteckern an die Akkupacks angeschlossen werden.



**Warnung:** Die Orientierung der männlichen Stecker muss geprüft werden, bevor die Stecker eingesteckt werden. Keine Gewalt verwenden! Falls es nicht passt, Orientierung überprüfen. Die Stecker gerade einstecken, damit die Pins nicht beschädigt werden!

Neue FES Piloten müssen die folgenden Abläufe verstehen und beachten:

1. **Wenn das Segelflugzeug nicht in Betrieb ist** (im Hänger, in der Halle, lange vor und nach dem Betrieb) **soll das „Verbindungskabel“ zwischen den FES Akkupacks NICHT angeschlossen sein.** Dadurch ist das FES System nicht unter Spannung.
2. Das „Verbindungskabel“ zwischen des FES Akkupacks muss zum Vorflugcheck vor dem Flug eingesteckt werden. Sobald das „Verbindungskabel“ eingesteckt ist, versorgt der DC/DC Wandler das FES System und die anderen Instrumente an Bord mit 12V (außerdem werden alle 12V Batterien an Bord geladen).

Danach muss der elektrische BMS Schalter auf der Oberseite von jedem Akkupack eingeschaltet werden, damit die Temperatur Daten und die Spannungsüberwachung der einzelnen Zellen für die FCU verfügbar sind. Ab jetzt ist das System „startklar“, aber noch nicht aktiviert.

3. Damit alle Instrumente funktionieren **muss der Hauptschalter eingeschaltet werden.** Bei Schempp Hirth Flugzeugen ist anstelle von einem Hauptschalter häufig auch ein Klixon Sicherungsautomat eingebaut. Gedrückt ist dabei ON und herausgezogen ist OFF. Bei den meisten anderen Flugzeugen ist der Hauptschalter ein Kippschalter.
4. Die FCU sollte gemeinsam mit allen anderen Instrumenten eingeschaltet werden (mittels Kippschalter oben rechts im FCU Instrument) **Die FCU muss während dem Flug immer eingeschaltet sein,** damit der Pilot den Status der Akkupacks überwachen kann und über kritische Zustände informiert werden kann.
5. Unterhalb des Instrumentenbrettes (bei LAK Segelflugzeugen auf der rechten Seite im Cockpit) befindet sich der sogenannte Leistungsschalter der mit einer roten Schutzabdeckung versehen ist, welche ein versehentliches Einschalten verhindert. Er kann mit dem Zündschalter bei einem Motorflugzeug verglichen werden. Es ist wichtig zu verstehen, dass dieser Schalter kein Hauptschalter ist. Solange der Leistungsschalter ausgeschaltet ist, gibt es keine Möglichkeit den Motor zu starten. Der Leistungsschalter aktiviert einen Hauptschutz der die FES Akkupacks mit dem Motorregler verbindet.

6. Wenn die Haube geöffnet ist, verhindert der "Haubenschalter" ein Starten des Motors (alle FES Flugzeuge sind mit einem Haubenschalter ausgestattet).
7. **Während dem Motorgetriebenen Flug muss der Leistungsschalter eingeschaltet sein.** Nachdem der Motor angehalten und der Propeller horizontal angeklappt positioniert ist, sollte der Leistungsschalter ausgeschaltet werden, indem die rote Schutzabdeckung nach unten gedrückt wird.
8. **Nach der Landung sollte das "Verbindungskabel" von den FES Akkupacks ausgesteckt werden.** Das FES System ist dadurch nicht mehr betriebsbereit. Diese Sicherheitsmaßnahmen sollen einen versehentlichen oder absichtlichen Motorstart am Boden verhindern.
9. Um **den Motor erfolgreich zu starten** sind folgende Schritte in dieser Reihenfolge notwendig:
  - Vorderen und hinteren Akkupack mit dem Verbindungskabel verbinden (damit diese in Reihe geschaltet werden, ansonsten wird der Motor nicht starten)
  - Hauptschalter für die Instrumente vor dem Flug anschalten (damit die FCU funktioniert)
  - FCU vor dem Flug einschalten (muss während des gesamten Flugs eingeschaltet bleiben)
  - Haube schließen und verriegeln
  - rote Schutzabdeckung anheben und Leistungsschalter einschalten, damit das System eingeschaltet wird
  - vorsichtig den Leistungsdrehregler im Uhrzeigersinn drehen, um den Motor zu starten
10. Wenn ein Helfer das Schleppseil einklinkt muss der Leistungsschalter ausgeschaltet sein, um die Sicherheit des Helfers zu gewährleisten!
11. Während dem F-Schlepp oder Windenstart muss der Leistungsschalter ausgeschaltet sein
12. Immer **mit ausgeschaltetem Leistungsschalter landen.**

**Vor dem ersten Flug mit einem FES System müssen die Piloten ein paar Zahlen kennen:**

- die erste "Low voltage, reduce power" Nachricht erscheint bei 95 V
- die zweite „Critical low voltage, stop FES Motor“ Nachricht erscheint bei 90 V



**Warnung:** Die Akkupacks dürfen nicht unter 90V entladen werden.

- maximal zulässige Motor- und Reglertemperatur ist 90°C (erste Warnung bei 70°C)
- maximal zulässige Akkutemperatur ist 55°C (erste Warnung bei 45°C)
- ca. 3000 U/min sind notwendig für Horizontalflug
- maximal zulässige Drehzahl ist 4700 U/min
- für die Funktion der Propellerbremse sind mindestens 1500U/min notwendig. Im Flug ist die Drehzahl normalerweise immer hoch genug, auch bei abgestelltem Motor durch die Anströmung von vorne



**Warnung:**

Als Teil der Vorflugkontrolle, vor dem Flug, sollte ein kurzer Testlauf mit niedriger Drehzahl gemacht werden, um die zuverlässige Funktion des Systems sicherzustellen:

- Kuller entfernen
- Haube schließen (mit offener Haube startet der Motor nicht)
- sicherstellen, dass niemand in der Nähe des Propellers ist. Vor dem Start laut „Propeller frei!“ rufen
- zum Test der Propeller Bremse sind mehr als 1500 U/min notwendig, da diese sonst nicht funktioniert

Weiter Infos im FES FLUGHANDBUCH, FES FCU INSTRUMENTENHANDBUCH, FES GEN2 AKKUPACKHANDBUCH und weiteren, verfügbar im Downloadbereich unserer FES Website:

<https://front-electric-sustainer.com/downloads/>

### **3. Verfügbare FES Handbücher**

Im FES SYSTEMHANDBUCH befindet sich eine Beschreibung aller verfügbaren Handbücher.

### **4. Technische Daten**

Siehe FES WARTUNGSHANDBUCH, FES FLUGHANDBUCH, FES MOTORHANDBUCH sowie FES PROPELLERHANDBUCH.

### **5. FES Zeichnungen**

Siehe FES WARTUNGSHANDBUCH, FES FLUGHANDBUCH, FES MOTORHANDBUCH.

### **6. Wartung**

Bezüglich notwendiger Wartung befinden sich die Infos im FES WARTUNGSHANDBUCH!

### **7. Reparatur und Service**

Bei Fehlern oder Beschädigungen kontaktieren Sie den FES Hersteller LZ Design.

### **8. Bearbeitungsverlauf**

Oktober 2016	Erste Veröffentlichung Kurzanleitung, v1.0
November 2016	Zusätzliche Informationen zur Datenverbindung, v1.1
Mai 2020	Kleinere Updates und Korrekturlesen, v1.3