

Der Front Electric Sustainer im Einsatz: Am Boden wird der Propeller bei geöffneter Kanzel blockiert um das Unfallrisiko zu senken.



## MEHR ALS EINE RÜCKKEHRHILFE FÜR SEGELFLUGZEUGE Frischer Wind mit FES

Die „Flautenschieber“ stehen bei vielen Segelfliegern hoch im Kurs, erlauben sie doch entspannte Überlandflüge und ein geringeres Risiko von Außenlandungen. Frischen Wind in die Motorisierung von Segelflugzeugen hat der elektrische Frontantrieb FES gebracht.

Das kleine Kürzel FES sorgt schon seit ein paar Jahren für Wirbel in der Segelflugszene – und wird als kleine Revolution gefeiert. Inzwischen fliegen weltweit mehr als 136 Flugzeuge mit dem revolutionären Antriebskonzept, das sogar eine neue Art von Flugzeug hervorgebracht hat.

### Innovation aus Slowenien

Die Abkürzung FES steht für „Front Electric Sustainer/Self-Launch“, oder frontale elektrische Heimkehrhilfe/Eigenstarter. Entwickelt und zur Marktreife gebracht haben das System Luka und Matja Znidarsic aus Slowenien. Deren Luftfahrtunternehmen LZ Design entwickelt und fertigt schon seit 2010 offiziell die einzelnen Komponenten für den einzigartigen Antrieb.

Das Prinzip ist einfach. Der FES ist eine aufskalierte Version der von Segelflugmodel-

len bekannten Kombination von einem Elektromotor mit faltpropeller. Der leichte Elektromotor wird von einem Akku gespeist, der seinerseits im Schwerpunkt des Flugzeugs verstaut wird. Wenn die Zugkraft des Propellers nicht benötigt wird, wird der Motor abgeschaltet und die Propeller legen sich horizontal und windschnittig an den Rumpf an – in der neuesten Version wird das sogar per Sensor automatisch geregelt.

Nach vier Jahren Arbeit für Zulassung und Zertifizierung kam der FES zum ersten Mal Ende 2009 in einer LAK 17 zum Einsatz, in diese hatten die beiden Tüftler ihn nachträglich eingebaut.

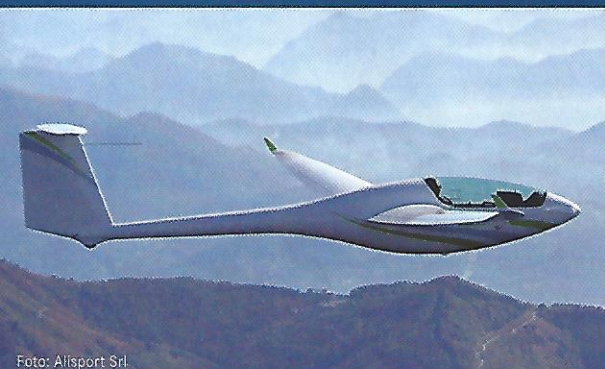
### Pragmatisches High-Tech

Die Vorteile liegen auf der Hand – der mit einem Durchmesser von 18 Zentimetern und einer Länge von zehn Zentimetern relativ kleine, bürstenlose M100-Gleichstrommotor stört in der

Flugzeugnase kaum, außerdem verlagert er mit seinem Gewicht von 7,3 Kilogramm den Schwerpunkt nicht. Bei entsprechender Rumpfform kann er sogar in ältere Segelflugzeuge nachgerüstet werden, auch wenn das meistens sehr teuer ist. Im Vergleich zu einem ausklappbaren Verbrennungsmotor sind die Vibrationen geringer. Die Lautstärke macht es nicht einmal nötig, den Funk lauter zu drehen. Die maximale Leistung beträgt 22 kW, was mit umgerechnet 29 PS ungefähr der halben Leistung des kleinsten Rotax-UL-Motors entspricht – bei einem Drittel des reinen Motorgewichts.

Gesteuert und kontrolliert wird der Motor durch die FCU, die FES Control Unit. Dabei handelt es sich um ein 57-mm Rundinstrument und eine Computersteuerung, die im Rumpf untergebracht wird. Das übersichtliche Display gibt Auskunft über Drehzahl, Spannung, Stromstärke, Batteriekapazität sowie verbleibende Betriebszeit und Temperatur. Gerät einer der Wer-

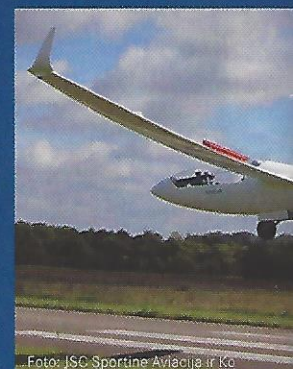
## FES-SEGELFLUGZEUGE:



Die Silent 2 Electro von Alisport ist das bislang einzige eigenstartfähige FES-Segelflugzeug der Welt.



Die Shark 304 ES unterscheidet nur ein etwas geringerer Wasserballast von ihren mit Turbinen ausgerüsteten Schwestern.



Die miniLAK von SAirKo.

te aus seinem Soll, ertönt ein Warnton und ein optischer Alarm wird angezeigt. Die Bedienung des Motors ist dementsprechend einfach. Mit dem Hauptschalter wird der Motor mit der Batterie verbunden und über den Drehknopf dessen Drehzahl gewählt. Weil im Gegensatz zu herkömmlichen Klapptriebwerken der FES nicht erst ausgefahren oder sogar angestürzt werden muss, steht der Antrieb dem Piloten sofort zur Verfügung. Der zuverlässige Flautenschieber kann also auch noch kurz vor einer Außenlandung eingeschaltet werden und trägt den Flieger bis in die nächste Thermik.

Der Faltpropeller, der ebenso wie der M100-Motor eine Eigenentwicklung von LZ Design ist, legt sich im antriebslosen Flug durch seine leicht gebogene Form einfach an den Rumpf an – das verändert die Gleitzahl nur minimal. Der Propeller besteht aus Kohlenstofffasern und wird beim anlassen durch die Zentrifugalkraft aufgerichtet. Bei einem Durchmesser von etwa einem Meter wiegt jedes Blatt nur 240 Gramm. Gestoppt wird der Propeller mit einer elektrischen Bremse und bleibt in der aktuellen Variante auch gleich in der horizontalen Position stehen. Der Spinner verfügt außerdem über eine Öffnung zur Kühlung des Motors, diese kann im Segelflug geschlossen werden.

### Energie!

Wie in jedem anderen elektrischen Antriebssystem ist ein Element besonders wichtig – der Akku. Das FES verfügt über gleich zwei Akkupakete mit jeweils 14 Lithium-Polymer-Zellen. Jede Zelle speichert dabei 40 Ah, was eine Gesamtleistung von 4,2 kWh bedeutet und bei sparsamen Einsatz Reichweiten von bis zu 100 Kilometern ermöglicht.

Gleichzeitig mit dem Motor ersetzen die Akkus auch die sonst üblichen 12V-Bleiakkus für Funk und Instrumente. Die Gefahr, einmal mit entladenen Akkus und „ohne Saft“ dazustehen ist durch die Computersteuerung unwahrscheinlich, noch dazu ziehen Bordinstrumente meist nicht mehr als fünf bis 30 Watt. Die Akkus wiegen jeweils 16 Kilo und sind am Schwerpunkt untergebracht – damit wird auch der Motor in der Nase ausgetrimmt. Zum Laden können sie durch eine Wartungsklappe auf dem Rumpfrücken entnommen werden. Eine spezielle Software automatisiert das Aufladen jeder einzelnen Zelle.



Foto: HPH sailplanes Ltd.

Die Shark 304 ES des tschechischen Herstellers HPH beruht auf einem deutschen Glasflügel-Entwurf der 80er-Jahre, dank FES ist das Rennflugzeug nun fit für das 21. Jahrhundert.

### Hohes Entwicklungspotential

Neben seiner Pragmatik überzeugt der FES auch mit den Leistungsdaten. In der Klasse der 18-m-Segelflugzeuge können, abhängig vom Abfluggewicht, Steigwerte von mehr als anderthalb Metern und Reichweiten von 90 bis über 100 Kilometer erfliegen werden. Dazu wird das bekannte „Sägezahn“-Manöver, also das abwechselnde Steigen und Abgleiten genutzt. Luka Znidarsic konnte mit seinem Ventus 2cxa

FES bereits bei der diesjährigen Segelflugweltmeisterschaft in Benalla, Australien für das System im Wettbewerbsflug werben. Im selben Wettbewerb konnte Stefano Giorzo mit einer FES-nachgerüsteten Diana 2, genannt Versus FES, in der 15-m-Klasse den achten Platz holen. Außerdem wurde der FES mit einem Innovationspreis des OSTIV, einer Institution zur technischen Entwicklung des Segelflugs, ausgezeichnet. Anfang Juli konnte Luka Znidarsic

ANZEIGE



**air ambulance technology**

Custom built aircraft interiors  
Designed to perfection

Lamprechtshausener Strasse 65  
5282 Ranshofen  
Austria

+43 7722 85051 - 0

www.airambulancetechnology.com - aat@airambulancetechnology.com



Foto: JSC Sportline Aviacija ir Ko

Die LAIK-17 B hat sich als hervorragendes Testflugzeug für den FES bewiesen und wird jetzt auch ab Werk mit dem System angeboten.



Foto: Schempp-Hirth Flugzeug-Vertriebs GmbH

Der Discus-2c FES verfügt seit Ende Juli auch über die EASA-Zertifizierung – Glückwunsch an Schempp-Hirth!

Foto: JSC Sportline Aviacoja ir Ko



Die LAK-17 MINI FES, kurz miniLAK, fliegt seit 2015 in der Klasse der 13,5m-Rennflugzeug bei vielen Wettbewerben vorne mit.

noch den Green Speed Cup für sich entscheiden. Die Tatsache, dass in der Elektroklasse nur zwei Kontrahenten antraten, zeigt, wie innovativ und wegweisend das Thema Elektroflug noch ist.

Den bislang größten Erfolg erzielt der FES allerdings in einer ganz neuen Klasse von Flugzeugen. Im Feld der 13,5-Meter-Segelflugzeuge haben sich in den letzten Jahren besonders die italienische Silent 2 Electro von Alisport und die litauische miniLAK von SAirKo hervor getan: Die UL-Segelflugzeuge sind dank ihres geringen Gewichts sogar eigenstartfähig. Bei Wettbewerben konnten die Segler kurz hintereinander starten und an die Startlinie fliegen, Durchschnittsgeschwindigkeiten von mehr als 110 km/h ohne die Gefahr einer Außenlandung können sich durchaus sehen lassen. Während der ersten italienischen 13,5-m-Meisterschaft entwickelte sich sogar unter den Piloten ein inoffizieller Wettkampf um die meiste Akku-Restleistung.

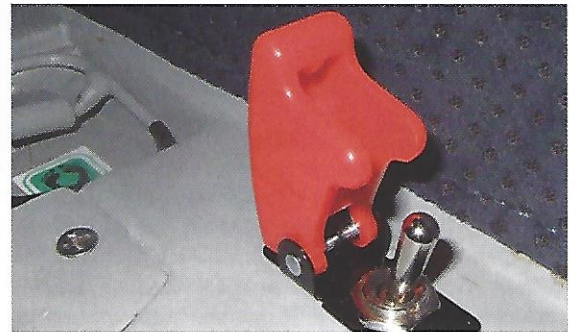
Wohin sich der FES noch weiter entwickeln wird, ist schwer vor-

herzusehen. Der Bedarf an Nachrüstsets ist eher gering – zu groß sind die bürokratischen Hürden. Man darf allerdings sicher davon

ausgehen, dass immer mehr neue Motorsegler und UL-Segler mit dem Antrieb ausgestattet werden, bestes Beispiel ist der neue Ventus

von Schempp-Hirth – die elektrische Revolution ist nicht mehr aufzuhalten.

■ CHRISTOPH BECKERT



Die wichtigsten Komponenten im Überblick: Die Akkus der zweiten Generation und der Hauptschalter oben, darunter Motorinstrument und der M100-Motor.

Fotos: LZ Design



Foto: Schempp-Hirth Flugzeug-Vertriebs GmbH

Auch das aktuellste Projekt, der neue Ventus von Schempp-Hirth kann auf Wunsch mit dem FES ausgestattet werden.



Foto: Schempp-Hirth Flugzeug-Vertriebs GmbH

Der Ventus 2 cxa FES von Schempp-Hirth tauscht ein leicht erhöhtes Leergewicht gegen die innovative elektrische Heimkehrhilfe.