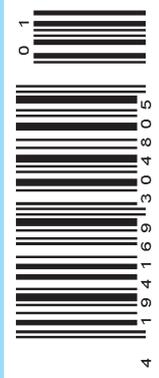


Flügel

Das Magazin

Nr. 107 • 1/2011

Flügel Das Magazin Nr. 107
4.80 Euro • 8.40 CHF



AERO 2011
Vorschau

TEST
FK12 Comet
Special Limited



Test Streamer
starkes Trike
für lange Flüge



Test BRM LA
robustes UL für
Busch-Piloten



Test UL-Heli
Mosquito-Kits
ab 30.000 Euro

Technik

- neue Motoren
- Thermobekleidung fürs offene Cockpit
- e-flight 4-motorige GreenCri
- e-Paramotor



INHALT



38

UL-HELIKOPTER Mosquito

Einfaches Design, effiziente Performance und leicht zu bauen - der Basis-Kit kostet samt Motor und Rotor nur 30.000 Euro.



68

TECHNIK GreenCri

Die vor 40 Jahren entwickelte CriCri, die kleinste Zweimot der Welt, wird heute nicht von zwei Zweitakttern, sondern von vier Elektro-Motoren angetrieben - ein Forschungsauftrag der EADS IW.

64

E-FLIGHT

Cult-E von Skywalk

ist ein E-Rucksackmotor, der als Aufstieghilfe für Gleitschirm-Piloten entwickelt worden ist.



1 Titel FK12 Comet in Formation

8 Aktuell

Thermik-Messe

10 Aktuell

News

12 Termine

Was, wann, wo

14 Messe

Sport Aviation in Sebring, USA

18 Messe - Vorschau

AERO 2011 Friedrichshafen

24 Test

Dreiachser FK12 Comet Special Limited

30 Test

STOL-Dreiachser Land Africa

34 Test

Trike Keitek Streamer

38 Test

UL-Helikopter Mosquito

SERVICE

42 Flügel-Shop: Nützliches für Piloten

44 Kommentar:
120 kg Regel

47 Flugplatzführer zum Sammeln
Uetersen EDHE

50 Gebrauchtmart
Kaufen und verkaufen
Technik

54 Thermoflash-Overall

56 Oratex

59 Motoren

62 Jahresinhaltsverzeichnis 2010
Was stand wo?

E-FLIGHT

64 Cult-E

68 GreenCri



PORTFOLIO

72 Utah, USA

RUBRIKEN

3 Editorial

4 Inhalt

4 Impressum

6 Leserbrief

74 Vorschau

Großer Bahnhof für das „e“

Eine e-flight Gala, mehrere e-Viersitzer und e-Wettbewerbe am laufenden Band: der Hype der e-Flugzeuge erhält 2011 mehr Schub als je zuvor.

Mit den Flügen für den Berblinger Preis, LEAP (steht für Lindbergh Electric Aircraft Price), der auf der AERO vergeben wird, und der dazugehörigen Gala, bei der Eric Lindbergh und mehrere Nachfahren von großen Pionieren der Luftfahrt (im Gespräch waren bei Redaktionsschluss Sikorsky, Dassault, Zeppelin und Dornier) versuchen den Entwicklungen im Bereich Elektroflug mehr Schub zu geben.

NASA CAFE TEILNEHMER SELLEN SICH VOR

Neben den e-Maschinen in der Ausstellung wird es im Forum am Eingang Ost interessante Vorträge geben, beispielsweise von Ivo Boscarol von Pipistrel, Calin Gologan und Richard Anderson von der Embry-Riddle Aeronautical University in Florida. Sie haben zugesagt, ihre Projekte für die „NASA CAFE Green Flight Challenge“ im Detail vorzustellen. Anderson rüstet in Florida eine Stemme S10 mit einem Rotax Hybridmotor aus, der die S10 während des Wettbewerbs ausschließlich im Elektromode antreiben soll.

Bei der mit 1,5 Millionen Dollar dotierten Green Flight Challenge müssen die Teilnehmer über eine definierte Strecke mit gesetzter Minimalgeschwindigkeit fliegen. Sieger ist, wer die geringste Menge Energie pro transportierter Person nachweisen kann.

Ein weiterer interessanter Vortrag wird sicherlich von Prof. Mirko Hornung kommen. Er ist vom Bauhaus Luftfahrt, einer Arbeitsgemeinschaft der Industrie und der Uni München, die untersuchen soll, wie e-Optionen in der Luftfahrt der kommenden Jahrzehnte umgesetzt werden können. Hornungs Credo: „Um die Optionen der neuen Technologien nutzen zu können, muss man das Flugzeug zum Teil vollkommen neu entwickeln. Eine Applikation neuer Antriebe an bestehende Konzepte reicht nicht aus“.

Die Firma Yuneec wird nicht anwesend sein: „Wir mussten Prioritäten setzen. Die Zulassung der Maschinen, das Anlaufen der Produktion und die Entwicklung der neuen Maschine für den CAFE-Wettbewerb lassen uns in diesem Frühjahr keine Zeit. Zur AERO 2012 aber sind wir mit unseren Produkten E1000 (Viersitzer), E430, APIS-E, VIVA-E, E-SPYDER, E-PAC wieder mit dabei.“

Neben den großen e-Dreieckern sind natürlich auch die Leichtesten mit von der Partie. Fußstartfähige e-Drachen und e-Gleitschirme, e-motorisierte Trikes für Gleitschirme und Drachen sowie Gérard Thevenot mit seinem Brennstoffzellen-Trike, der am Berblinger Preis teilnimmt und während der Messe einen Flug von Friedrichshafen nach ULM absolvieren will. Der e-Motor-Hersteller Flytec zeigt an seinem Stand nicht nur die Motoren sondern auch die neusten e-Starthilfen für Gleitschirme.

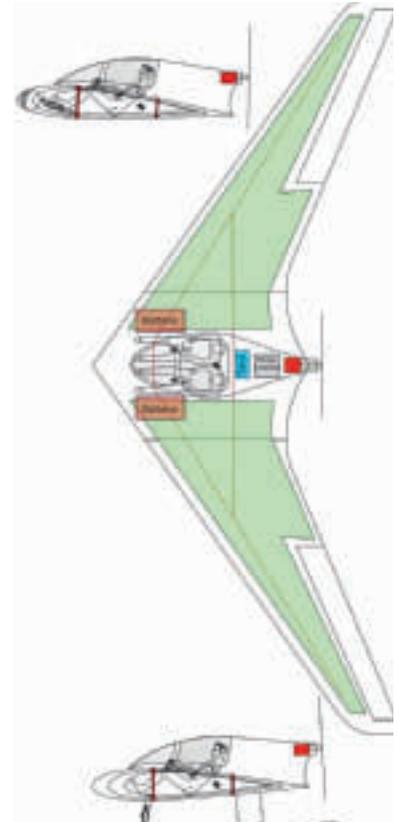
AUTARKER TRIKER

Flugschule Dominik Hörburger zeigt ein leichtes e-Trike für Drachen mit Einziehfahrwerk und aufblasbarer Verkleidung. Die Anreise zur AERO erfolgt elektrisch: Der Anhänger wird von einer e-Ente gezogen. Wenn der Strom ausgeht, dann hilft ein zusammenrollbares Solarpanel, um Auto und Trikebatterien wieder zu laden.

PIPISTREL

Der slowenische Hersteller entwickelt sich mehr und mehr zum Führer auf dem e-Markt. Passend zur AERO wurde die Serienproduktion des Taurus Electro G2 angekündigt: „Die Produktion läuft und direkt nach der AERO werden wir sechs Maschinen ausliefern!“ Mittlerweile hat Pipistrel sich entschieden, ihre Antriebseinheiten aus Elektromotor, Propeller, Batterien, Regler und Ladegerät anderen Herstellern anzubieten, die ihre Maschine elektrifizieren wollen. Der Motor im Taurus leistet eine Peak Power von 40 kW und 30 kW im Dauerbetrieb. „Wir zeigen auf der AERO noch viel mehr e-flight“, so Pipistrels technischer Leiter Tine Tomazic, „wir werden das Projekt vorstellen, mit dem wir uns für die NASA-CAFE Challenge angemeldet hatten, ein Viersitzer der besonderen Art, mehr darf ich nicht verraten. Außerdem werden wir am Donnerstagabend an unserem Stand B4 109 unser Reise-Viersitzer mit Hybridantrieb-Projekt vorstellen. Auf jeden Fall werden wir mit dem Taurus auf der AERO auch am Flugprogramm teilnehmen und sind sicher, bis dahin die endgültige Zulassung des DULV zu haben - zusätzlich zur UL-Zulassung in Frankreich.“ Der Hybridmotor ist übrigens eine Eigenentwicklung und soll eine Peak-Power von ca 80 kW leisten.

Wie Pipistrel wird auch Eric Raymond mit seinem Solarsegler Sunseeker auf der Messe sein und an den Flugvorführungen der AERO sowie am Berblinger-Flug aktiv teilnehmen. Vom Sunseeker Duo wird wahrscheinlich das Cockpit und die Heckenflosse am Flying-Pages/EAA-Stand zu sehen sein.  Willi Tacke



Ein Horten Nurflügler mit e-Motor, Solarzellen auf der Oberseite und ein kleiner Verbrennungsmotor als «Range extender» sollen eine Reichweite bis zu 600 km ermöglichen. Das Projekt wird am Stand der OUV vorgestellt und basiert auf dem UL PUL 10, das Ende der Neunziger flog.



Der Taurus-E G2 geht kurz vor der AERO in Serienproduktion. Pipistrel wird jedoch noch viel mehr «e» bieten auf der AERO zeigen.



Calin Gologans ElectraOne wird auf der AERO sein und auch an der NASA CAFE Challenge teilnehmen.

Kommentar von Toni Ganzmann

Think positive - die 120 kg-Klasse



Stellvertretend für das enorme technische und ökologische Entwicklungspotenzial, das durch die 120 kg-Klasse generiert wird, zeigen wir hier das neue UL ElectraOne, das als 100%-Öko-Ultraleicht durch den Solarstrom des eigenen Hangardachs (Foto) gepowert wird. Die technischen Eckdaten des Elektro-ULs ElectraOne:

- Hersteller: PC-Aero GmbH, Allgäu
- Leergewicht ohne Batterien: 100 kg
- HD-Batterien-Satz 3 kW: 20 kg = 0,5 Flugstunden
- Tragfläche: 6,4 qm
- Spannweite: 8,6 m
- Rumpflänge: 5,6 m
- Vreise: 160 km/h (berechnet)
- Endfertigung: Rotortec, Allgäu.

Willi F. aus B. kann sich nun endlich seinen Traum erfüllen: den Traum vom selber fliegen. Gestern wurde sein nagelneuer kleiner Flieger angeliefert und heute geht es in die Luft. Der stark übergewichtige Mann wuchtet sich unter Aufbietung aller Kräfte in den Sitz und bevor seine Frau den Rollator zurück zum Wagen schiebt, liest sie ihm noch einige Punkte aus der Bedienungsanleitung vor. Willi ist nun startklar und dreht den Zündschlüssel – wie im Auto. Warum sollte er Bedenken haben? Schließlich ist er sein Leben lang unfallfrei Auto gefahren und das trotz seiner erheblichen Sehschwäche. Und in der Verkaufsbroschüre stand es auch noch Wort wörtlich: keine Lizenz, keine Gesundheitsprüfung, keine Zulassung - kaufen, reinsetzen, fliegen. Zugegeben, das war jetzt schon etwas übertrieben, aber im vergangenen Jahr keimten tatsächlich immer wieder Gerüchte auf, dass es nun auch in Deutschland bald möglich sein wird, mit ganz leichten Fliegern, ohne Lizenz und ohne Medical, aber trotzdem legal, motorisiert fliegen zu dürfen.

Das „120 Kilo-Flugzeug“ wurde zum Reizwort. Keine langwierige Ausbildung, keine unerfreulichen Arztbesuche, keine teuren Jahresnachprüfungen, keine Verkehrszulassung. In Pilotenkreisen fragte man sich allerdings, wie das wohl in einer komplexen Luftraumstruktur wie in Deutschland funktionieren soll.

KEINE MUSTERZULASSUNG DAFÜR MUSTERPRÜFUNG

Doch man höre und staune: Die LuftVZO wurde im Januar 2010 wirklich geändert. Jetzt sind Luftsportgeräte mit einer maximalen Leermasse von 120 kg, einschließlich Gurtzeug und Rettungsgerät, von der Verkehrs- und Musterzulassung befreit.

Dafür wird eine Musterprüfung verlangt, die durch eine vom LBA anerkannte Prüfstelle vor Auslieferung des ersten Gerätes dieses Modells durchgeführt sein muss. Diese Änderung bezieht sich auf alle ein- oder zweisitzigen ULs bis 120 kg Leergewicht.

In dieser Musterprüfung muss der Hersteller die Erfüllung der

Lufttüchtigkeitsforderungen und die Einhaltung der Lärmemissionsgrenzen nachweisen, um eine „Musterprüfurfunde“ ausgestellt zu bekommen. Bisher bereits „musterzugelassene“ Geräte gelten weiterhin als „mustergeprüft“. Stückprüfer führen nunmehr in freier Vereinbarung mit den Herstellern ihre Prüfungen durch und bescheinigen diese mit eigenen Dokumenten.

VERSICHERUNGSPFLICHT, FLUGPLATZZWANG UND UL-AUSBILDUNG BLEIBEN BESTEHEN.

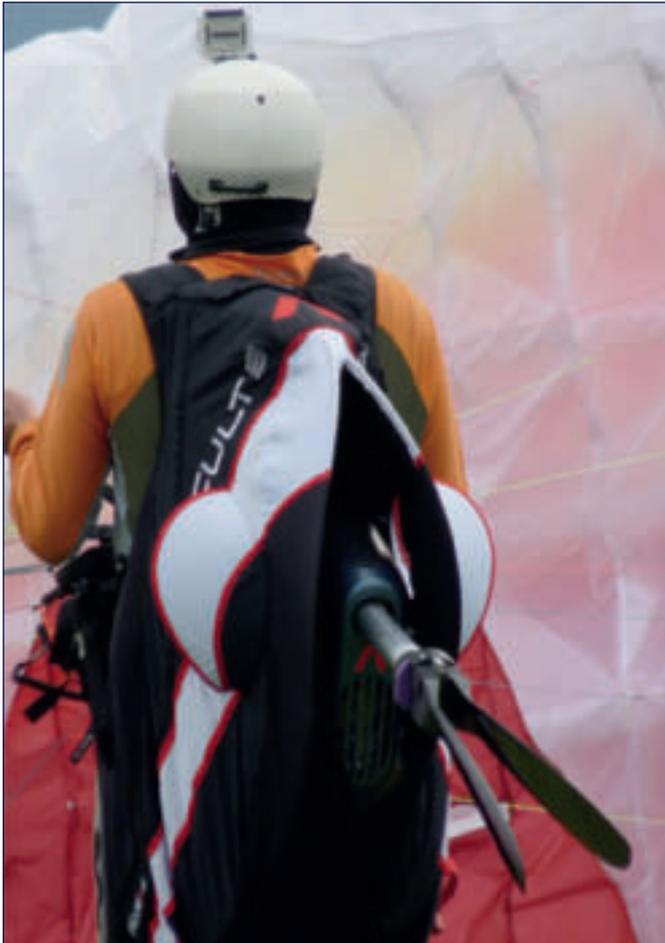
Nachprüfungen können vom Halter selbst oder von beauftragten „Sachverständigen“ durchgeführt werden – die klassische Jahresnachprüfung entfällt. Versicherungspflicht und der Flugplatzzwang bleiben aber weiterhin unverändert bestehen.

Die Ausbildung von „Fußgängern“ soll mit der UL-Ausbildung identisch sein, damit kein Sicherheitsdefizit entsteht. Inhaber einer Lizenz als Luftsportgeräteführer einer bestimmten

*"Öko-Freiheit pur:
mit dem Akkuschrauber
an die Wolkenbasis
drehen, den Motor ab-
schalten, gemütlich
in den Cult-E rekeln
und unbeschwert in der
Thermik kreisen!"*

Cult-E: elektrische Aufstiegshilfe,
die innerhalb eines Jahres von der
Vision auf einem Stück Papier zur
Realität geworden ist.

Gurtzeug mit e-power



Maximaler Schub: die frei bewegliche Propeller-Achse passt sich automatisch der Position des Piloten an.



Batteriepack und Controller: aus Gleichgewichtsgründen und guter Bedienung vor dem Piloten angebracht.

Ab sofort wird Kult mit C und E geschrieben

Text und Fotos: E-Walk / WP

Das Gurtzeug heißt Cult, die Power E-Walk. In Kombination nennt man die elektrische Aufstiegshilfe Cult-E. Es ist von Skywalk für Gleitschirm-Piloten entwickelt worden. Dank eines speziellen Faltpropellers benötigt es keinen Propeller-Käfig und kann bei abgeschaltetem Motor wie mit einem normalen, motorlosen Gleitschirm geflogen werden. Damit kann man auch auf flachem Gelände starten und leise, praktisch unhörbar in die Thermik einsteigen. Das ist Kult - mit C und E.

KOMMENTAR VON WERNER PFÄNDLER

E-FLUG FÜR HÄNGEGLEITER

FREIHEIT AUF DEUTSCHE ART

In Deutschland ist bekanntlich alles reguliert. Man lässt sich demokratisch vom Souverän in ein Amt wählen, um dann souverän, den Souverän in Ketten zu legen. „Hurrah, ich bin ein freier Mensch,“ ruft derweil die Stimme aus dem Volk, „meine Ketten sind länger als meine Arme!“ Zu bedenken ist jedoch, dass jede Freiheit durch die Freiheit des Nächsten begrenzt ist. Nur der, der alleine auf einer Insel lebt, braucht keine Rücksicht auf einen Nachbarn zu nehmen. Wo hingegen viele Menschen eng beieinander leben, ist der Spielraum der Freiheit enger zu setzen. Dies schränkt ein, kann aber auch positive Kräfte freisetzen. So ist beispielsweise das, was der Deutsche Hängegleiter Verband (DHV) vor dreißig Jahren unter dem Vorsitzenden Peter Janssen und der technischen Vision von Bernd Schmittler einschränkend als Gesetzesgrundlage gefordert hatten, heute der Grund, warum es den motorisierten Ultraleichtflug überhaupt gibt, und warum ULs technisch zum Fortschrittlichsten gehören, was weltweit am Himmel zu sehen ist.

Die beiden Herren forderten 55 dB(A) - fünfundfünfzig DeBe! Der damalige zuständige Ministerialdirigent in Bonn akzeptierte die Forderung achselzuckend, er könne schließlich nicht mehr Freiheit vorschreiben, wenn der DHV weniger wolle. Der amerikanische Quicksilver-Hersteller erstaunte sich: „55 dB! This is below street noise!“ - das ist weniger als Straßenlärm.

55 dB(A) - das waren die Ketten des DHV, die der DULV und der DAeC erben mussten. Und sie waren gleichzeitig die große Überlebens-Chance der Ultraleichten. Der Flüsterschallpegel ward zur großen Herausforderung der Konstrukteure. Das Ergebnis: Leise, leichte, aerodynamisch maximierte Flugzeuge, die heute den Elektroflug erst möglich machen.

Und nun sollen die E-Aufstiegshilfen an Ketten gelegt werden: Zulassungsverfahren (die nicht ganz billig sind), Verbot auf freier Wiese zu starten, obwohl der Nachbar nichts hören würde, Eintrag in den Flugschein, Prüfgebühren

Es sind jedoch keine Ketten, die die Freiheit begrenzen. Es sind Ketten, die die Freiheit des Fliegens fest mit dem Fundament unserer sozial orientierten Gemeinschaft und der Sicherheit im Flugsport verbinden. Zudem lehrt einen die Erfahrung, wenn hierzulande etwas lange braucht, bis es zugelassen ist, dann dauert es noch sehr viel länger, bis es verboten werden könnte. Es ist Freiheit nach deutscher Art, die auf gegenseitigem Respekt beruht.

E-WALK - EIN E-ZUBEHÖR

Mit dem Cult-E Gurtzeug kann der Gleitschirmpilot wie gewohnt vom Berg, von einer Klippe oder eben auch von der flachen Wiese aus starten und bis in die Thermik aufdrehen. Dank integriertem Elektroantrieb E-Walk geschieht dies leise und umweltfreundlich. So findet der Gleitschirmpilot überall einen Startplatz - sofern ihm die Gesetze des jeweiligen Landes diese Freiheit erlauben. Er startet, dreht mit dem Akkuschauber an die Wolkenbasis, schaltet den Strom ab, reckt sich gemütlich in den Cult-E und dreht dann ungehindert seine Kreise alleine mit der thermischen Kraft von Mutter Natur.

VERWIRKLICHTE VISION

In Skywalks letztjährigem Magalog Emotions 2010 war der Elektroflug nur eine Vision. Mit der neuen Antriebseinheit E-Walk ist die Vision nun Wirklichkeit geworden: eine Fläche, ein Gurtzeug und ein integriertes Elektromotorsystem, das samt Akkus, bürstenlosem E-Motor, Getriebe und Faltpropeller überraschend leicht ist. Um das Gesamtgewicht des E-Walk von 22 kg ausgewogen zu verteilen, wurden Motor und Getriebe auf dem Rücken, die Li-Ionen-Batterien und der Controller vor dem Piloten angebracht. Das erleichtert Start und Landung und ermöglicht im Flug ein gutes Handling. Sobald der Pilot den Motor ausschaltet, faltet sich der Propeller automatisch - er klappt zu. So kann sich der Pilot voll auf den Flug konzentrieren. Der Prop, zur schlanken Finne mutiert, erzeugt weder Luftwiderstand noch hindert er beim Steuern.

ERST ZULASSUNG ALS UL, DANN ALS E-AUFSTIEGSHILFE

Die elektrische Antriebseinheit E-Walk in Kombination mit dem Gurtzeug Cult wird von Skywalk zunächst als Ultraleicht, das heißt als UL-Rucksackmotor zugelassen und dann auf breiter Basis erprobt werden. Das soll im Laufe dieses Jahres erledigt sein. Danach wird beim Deutschen Hängegleiter Verband (DHV) das Zulassungsverfahren des Cult-E als E-Aufstiegshilfe für Gleitschirme eingeleitet werden.

Die Aufstiegshilfe ist eine Alternative zum Schleppstart. Der entscheidende Unterschied liegt darin, dass der Pilot nicht auf die Hilfe von Dritten angewiesen ist und zudem alleine entscheidet, wann, wo und wie hoch er seinen Akkuschauber ausschaltet.

UL-PILOTENSCHHEIN ERFORDERLICH

Während der Erprobungsphase benötigen die Piloten eine Motorschirm-Lizenz. Nach 2011 wird jeder Gleitschirmpilot mit dem Cult-E fliegen können. Dazu reicht seine normale Gleitschirmlizenz mit einem Eintrag „elektrische Aufstiegshilfe“ als Nachweis einer Einweisung für das E-Walk-System. Diese Zusatzausbildung wird in Flugschulen gemacht werden, nicht anders als für den Eintrag Schleppstart oder Passagierflug.



Aufstieg mit Elektrokraft:
bequemes Kreisen in tradi-
tioneller, sitzender Position.



E-WALK

e-flight

E-WALK 1/120

Skywalk in Kombination mit der Apco-Fläche Force

Technische Daten

E-Walk	22 kg / Motor System inkl. Batterie
Cult-E	29 kg / komplett inkl. Gurtzeug und Rettung
Motor	bürstenloser E-Motor
Leistung	max. 11 kW
Propeller	automatischer 2-Blatt-Faltpropeller
Prop-Drehzahl	ca. 1800 U/min bei Vollgas
Stand Schub	ca. 50 kp
Akku	25 Ah (Li-Ion/Standard-Pack)
Laufzeit	ca. 11 Min bei Vollgas
Schallpegel	ca. 50 dB(A) - etwa die Hälfte eines UL-Verbrennungsmotors 55 dB(A)
E-System	geprüft auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) entsprechend den Richtlinien des LBA
Gurtzeug	Skywalk Cult kann als normaler Berggurt verwendet werden, wenn das E-Walk-System mittels Schnellverschlüssen entfernt wird.

Hersteller: Skywalk GmbH & Co.KG Germany,

Bahnhofstraße 110, 83224 Grassau

Tel.: +49 (0) 86 41/ 69 48 40, Fax: +49 (0) 86 41 / 69 48 11

info@skywalk.info, www.e-walk.org

ELEKTROFLUGTAG DES DHV: E-AUFSTIEGSHILFEN IN ACTION

Am 26. März 2011 findet auf dem Flugplatz Bamberg ein vom DHV organisierter Elektroflugtag für elektrische Aufstiegshilfen statt. Die Hersteller Skywalk, Charly und Toni Roth stellen ihre serienreifen Produkte vor: E-Walk, Scott-E und E-Lift. Es besteht die Möglichkeit, die Systeme in Aktion zu sehen und sich bei den Herstellern zu informieren.

Der DHV hat die Entwicklung der E-Aufstiegshilfe intensiv unterstützt. Für Drachen findet bereits eine vom Bundesverkehrsministerium genehmigte Erprobung statt. Der E-Erprobungsbetrieb für Gleitschirme ist in Vorbereitung. Ziel ist in beiden Fällen eine Anerkennung der E-Aufstiegshilfe als weitere Startart neben Hang- und Windenstart. Damit wird die Kategorie E-Aufstiegshilfe in die Geländezulassung und Ausbildung des motorlosen Flugbetriebes des DHV integriert. Rechtlich sind die E-Aufstiegshilfen mit begrenzter Akku-Kapazität nicht als Ultraleichtflugzeuge, sondern als motorlose Gleitschirme klassiert. Start und Landungen erfolgen auf vom DHV dafür zugelassenen Fluggeländen gemäß §25 LuftVG. Sie benötigen ein Lärmzeugnis mit maximal 50 dB(A).

Mehr: Flugplatz Bamberg: 26.03.2011 von 10 - 18 Uhr. Ausweichtermin für schlechtes Wetter: 09.04.2011 - www.bamberger-gleitschirmclub.de



www.flight-team.de

DEUTSCHLAND-IMPORTEUR VON:
AIR CREATION: TREK & TANARG
GALAXY RESCUE SYSTEMS
PIPISTREL: SPIDER & TWISTER
SINUS, VIRUS SW, TAURUS & BEE
+49 9339 1297
INFO@FLIGHT-TEAM.DE



Ersatzteile und Leistungen (Auswahl)

Original BING Reparatursatz (2 Vergaser)
für 582: 66 Euro
für 912: 195 Euro
Vergaserflansch ROTAX 912 65 Euro
Zündkerze NGK für 912 / 912S 6 / 7 Euro

Dichtungssatz komplett für
582: 147 Euro
912: 495 Euro
Dichtungssatz TOP 582 49 Euro
Regler 12V: für 582 / 912 78 Euro
Stator für 582 347 Euro
Edelstahlauspuff (Kit) 912 370 Euro

6-Jahres-Check Galaxy: 695 Euro
(inkl. Rakete)
Jahresnachprüfungen: 45-60 Euro
(Zzgl. DULV oder DAEC-Gebühren)
Übungsflüge auf eigenem UL: 50 Euro
Wartungsarbeiten: nach Aufwand

Alle Preise inkl. MwSt.; zzgl. Versandkosten.



Musterprüfung (Wasser/Land), JNP,
Aufflutung, Umrüstung, Wägung...

☎ 0 44 81 / 999 039

www.zzoh.de

info@zzoh.de



Green Cri Initiator Didier Esteyne spielt mit dem Ampèremeter.

GREEN CRI !

mini - elektrisch - viermotorig

Text und Fotos Philippe Tisserant, Übersetzung WP

Vor fast 40 Jahren entwickelte der Franzose Michel Colomban die kleinste Zweimot der Welt. Seine Cricri, die damals buchstäblich eine kleine Revolution war, ist erneut in den Fokus der Fachpresse geraten, nur diesmal wird sie nicht von zwei Zweitaktern, sondern von vier Elektro-Motoren angetrieben - ein Forschungsauftrag der EADS IW.

In der Luftfahrt, wie zunehmend auch in anderen Bereichen, ist Elektro das Schlagwort der Zeit. Das «e» verkörpert sozusagen den Zeitgeist, denn diese Energie ist die Zukunft der Mobilität, zumindest des bodengebundenen Verkehrs. So denken viele von uns, die gleichzeitig davon überzeugt sind, dass das «e» genauso gut und notwendig für die Luftfahrt ist. Die dabei entscheidende Frage, wie der Strom in die Steckdose kommt, wollen wir hier nicht behandeln. Das ist eine gesellschaftliche oder mehr noch politische Frage, deren Antwort in einem anderen Umfeld zu suchen ist.



Der konzeptionelle Vorteil für eine erfolgreiche Elektrifizierung von Luftfahrzeugen ist darin gegeben, dass sich die Luftfahrt traditionell mit zwei wichtigen Parametern auseinandersetzen muss: Gewicht und Luftwiderstand. So war es denn nahe liegend, dass sich Didier Esteyne, der Initiator dieses von EADS IW (IW für Innovation Works) gesponserten Projekts für die Cricri entschied. Diese extrem leicht gebaute, kleinste Zweimot aller Zeiten, brachte alle technischen Voraussetzungen mit sich, um sich als Erprobungsplattform zu bewähren.

Die ersten Gedanken für das Elektro-Versuchsprojekt reichen zurück bis ins Jahr 2004. Didier, der für Aero Composite Saintonge (ACS) arbeitet, fliegt in seiner Freizeit eine Nord 3200, ein französischer Trainer der 50er

Jahre. Mit seinem Partner, Dominique Bonnaire, der eine Cricri besitzt, besuchen sie Flug-Shows in Frankreich, wo sie mit einem speziellen Formationsflug die Zuschauer begeistern, denn Dominique fliegt mit der kleinen Cricri Rollen um die große Nord.

Doch erst im März 2010 ist die Finanzierung des Projektes gesichert und Didier kann eine Cricri von einem Bauunternehmer erstehen. Dann geht es plötzlich schnell. In nur drei Monaten wird die zweimotorige Zweitakter-Cricri viermotorig elektrifiziert. Die baulichen Anpassungen und die notwendigen statischen Tests werden ebenfalls erledigt.

Green-Cri, wie das evolutionäre Teil nun heißt, wird am 18. Juni 2010 auf dem Aero-Salon in Le Bourget erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt und dank der Unterstützung von EADS kann auch der offizielle Erstflug vor den Kameras der Medien stattfinden.

ETWAS TECHNIK

An der Zelle selbst hat sich nichts geändert. Denn das Gewicht der Colomban-Konstruktion, die hauptsächlich aus verklebtem PVC-Schaum und vernieteten Duraluminium-Blechen besteht, kann kaum noch reduziert werden. Denn die Grundkonstruktion der Cricri (ohne Motoren und Propeller) wiegt nur gut 55 kg.

Die vier speziell hergestellten bürstenlosen Elektromotoren und Regler stammen von SMT, einem französischen Spezialisten für Modellflugmotoren. Die 7,5 kW (10 PS) sind für bessere Haltbarkeit auf 5,5 kW gedrosselt. Propeller-Spezialist Arplast lieferte die vier Dreiblatt-Propeller.

Die Batterien mit jeweils zwei 24



Regler und Controller sind auf zwei Ebenen in der Flugzeugnase installiert. Um genügend Kühlung gewährleisten zu können, wurde eine zweite Luftklappe eingebaut.

Lithium-Polymer-Zellpaketen liefern 5000 mA. Jeder der vier e-Motoren wird autonom über einen Hebel bedient. Der Pilot der Green-Cri bedient folglich vier Gashebel, wie der Captain eines Airbus A340. Auch überwachen kann er jeden Antrieb (Spannung, Motor- und Batterie-Temperatur, Drehzahl, Leistung etc.) separat auf je einem kleinen Monitor. Die Synchronisation der vier Motoren erfolgt nach Gehör, was laut Didier präziser als mit Drehzahlmessern zu machen sei.

Bei meinem Besuch wurde gerade die erste Erprobungsphase von fünf Flugstunden beendet. Die Green-Cri hatte insgesamt 5:30 h auf dem Zähler und 22 Landungen im Logbuch mit durchschnittlich 15 Minuten pro Flug, der längste erreichte 22 Minuten.

IM FLUG

Schon bevor ich mich auf den Weg machte, um über die Green-Cri zu berichten, wusste ich, dass es mir nicht vergönnt sein würde, sie zu fliegen. Abgesehen von den Problemen der Haftung und Versicherung fehlt mir auch ein behördlicher Eintrag, der



Das Armaturenbrett aus Carbon ist stark bestückt mit den vielen digitalen Anzeigemonitoren, die sämtliche Motoren- und Batteriedaten gleich viermal liefern müssen. Links unten erkennt man die vier „Gashebel“, die auf einer Art Kniebrett angeordnet sind.



mir erlauben würde die einplätzig Zweimot zu fliegen.

Als ich mit meiner Fascination vor Ort lande, ist das ACS-Team bereits an der Arbeit. Die erste Batterie ist schon geladen, die zweite muss noch 90 Minuten am „Stecker bleiben“. Dies gibt uns Zeit, um uns über die Green-Cri und die Elektro-Luftfahrt im Allgemeinen zu unterhalten.

Dann wird die flugbereite Green-Cris zum Rollhaltepunkt der Piste 10 geschleppt, während ich helfe, eine Club-Cessna aus dem Hangar zu ziehen, damit wir im Formationsflug gute Luft-Luft-Fotos schießen können.

Während die kleine elektrische Viermot gut beschleunigt und nach 300 m in der Luft ist, haben wir mit der C172 alle Mühe zu folgen. Im Steigflug lässt uns der kleine Flitzer ebenfalls ziemlich alt aussehen.

In 8000 ft geht sie in den Horizontalflug, fliegt einen Wartekreis bis wir uns mit der gebührenden Vorsicht nähern können. Ein zweiter Pilot auf dem hinteren Sitz der C172 hält das Klappfenster hoch, damit ich problemlos fotografieren kann.

ZUKUNFT

Das Feintuning und die Abstimmungsarbeiten mit der Green-Cri sind noch nicht abgeschlossen. Die ersten Ergebnisse aber sind, wie gesagt, ermutigend und stimmen mit den Berechnungen des Teams überein. Wenn nun die Pilotengemeinde moniert, weil die Flugdauer beziehungsweise die Akkukapazität nur einen Flug von 20 bis 30 Minuten ermöglicht, so muss man dagegen halten, dass die Cricri zur Green-Cri umgebaut wurde, um einerseits als fliegende Forschungsplattform möglichst viele e-relevante Daten zu liefern und zweitens, um eines Tages an Kunstflug-Wettbewerben teilnehmen zu können. Kunstflug dauert beim Training eine gute halbe Stunde, ein Wettbewerbsprogramm selten mehr als 15 Minuten. Dafür ist Elektro wie geschaffen. Zudem kann man mit dem präzisen und schnell reagierenden Power-Management, das ein e-Motor (d.h. bei der Green-Cri vier e-Motoren) ermöglicht, zu völlig neuen Kunstflug-Figuren führen. Vom Vorteil des sozialverträglichen, leisen Trainings über dem eigenen Flugplatz gar nicht erst zu reden.

Aus dieser Sicht, ist das erste Etappenziel schon fast erreicht. Als nächstes wird man zwei weitere Green-Cri für eine dreier e-Kunstflugstaffel bauen. Zudem soll eine Bio-Cri entwickelt werden, deren Flügel und Zelle ausschließlich aus recyclebaren Materialien hergestellt werden.

Didier träumt zudem von einem zweisitzigen Kunstflugtrainer, der eine Endurance von 45 Minuten haben soll.

Der aktuelle Stand der Batterietechnologie erlaubt heute noch nicht viel mehr. Bedenkt man jedoch, wie sich die Akku-Technik allein in den letzten zehn Jahren verbessert hat, so gilt zukünftig auch für den e-Flug: the sky is the limit - der Himmel ist die Grenze. PhT/WP



Bei geöffneter Motorverkleidung sieht man die gegenläufig angeordneten e-Motoren, welche an der originalen Motoraufhängung befestigt sind. Auf die Silent-Blöcke konnte wegen des praktisch vibrationsfreien Laufs der e-Motoren verzichtet werden.

Wenn die Didier die vier Hebel ganz nach vorne schiebt, beschleunigt die Green-Cri so, dass sie uns für einen Moment wie stehen lässt. Natürlich haben die vier e-Motoren weniger Masse zu bewegen, als der Continental der C172, überraschend aber ist der deutliche Unterschied dennoch.

Über Funk gibt Didier die Motor- und Leistungsdaten zu seinem Kollegen, der sie am Boden notiert. Er beendet den Flug mit zwei Rollen, die ersten seit der Elektrifizierung überhaupt und landet nach 12 Minuten 45 Sekunden. Mit eigener Kraft rollt die Green-Cri zurück in den Hangar, wo die Batterien noch über 30 % Ladekapazität anzeigen.

Der Nachmittag vergeht mit einem intensiven Debriefing des zwölfminütigen Fluges. Am anderen Morgen wird erneut gestartet, doch diesmal gilt der

Flug hauptsächlich zur Datenerhebung, ohne Kompromisse im Hinblick auf die Fotos. Im Horizontalflug erreicht die Green-Cri problemlos 200 km/h, was den Vmax-Wert von 210 km/h der Zweitakter-Version nur knapp verpasst. Hingegen ist die Lautlose im Steigflug mit 3 m/s genauso schnell, wie die „Klassische“ mit Auspuff. Erstaunlich, erfreulich und ermutigend! ▲

GREEN CRI	
Spannweite	4,80 m
Tragfläche	3.1 m ²
Abfluggewicht	174 kg
Aktuell gültige Leistungsdaten:	
Vmax	200 km/h
Steiggeschwindigkeit	3 m/s
Reichweite	15 min

Motor und Controller wiegen je Einheit nur 2,4 kg.

