

Start einer neuen Idee



Ansprechend und übersichtlich: das Cockpit der LF-20E. Auf der rechten Seite ist der...



... Motorbedienhebel, mit dem sehr einfach alle Betriebszustände gesteuert werden können

Der Segelflugzeugmarkt ist begrenzt und hart umkämpft. Macht es da Sinn, eine neue Herstellerfirma zu gründen? »Mit den richtigen Ideen: Ja!«, sagte sich Axel Lange, viele Jahre Technischer Leiter bei Glaser-Dirks. Bereits 1993 gründete er sein am Flugplatz Zweibrücken beheimatetes Unternehmen. Wir haben uns bei »Lange Flugzeugbau GmbH« seine »richtige Idee« angesehen

Axel Lange hatte ein Ziel: Er ging an die Arbeit, seine Ideen für ein »Segelflugzeug der Zukunft« ohne fremde Vorgaben und Einschränkungen umzusetzen. Er startete sein gewagtes, aber sorgfältig durchdachtes Projekt »Antares«: Einen selbststartenden Elektro-Klappmotorsegler. Für ein Projekt dieser Größenordnung braucht es allerdings neben Ideen auch Geld. Das fand er größtenteils bei Segelfliegern, denen das Gesamtkonzept den Einsatz von »Risikokapital« wert war. Der erste Teil des »Antares«-Projektes fliegt bereits: Der neuentwickelte Elektroantrieb steht seit Mitte letzten Jahres auf Langes LF-20E in der Flugerprobung (siehe *fliegermagazin* 2/00). Dieser Motorsegler entstand in den For-

men der DG-800b, hat aber eine auf den Elektroantrieb ausgelegte Struktur und Außenflügel, die ihn auf 20 Meter Spannweite bringen.

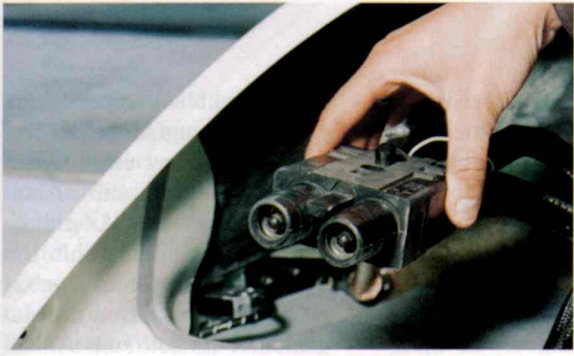
Entwickelt haben den Elektromotor und die Leistungselektronik René Jeanneret und Andrea Vezzini von der schweizerischen HTL (Höhere Technische Lehranstalt) in Biel. Ihre Konstruktion zeichnet sich durch Einfachheit in Kombination mit optimalem Wirkungsgrad aus. Einziges bewegtes Teil ist der mit Permanent-Magneten bestückte Außenläufer, an dem die Blätter des Druckpropellers gelenkig befestigt sind – eine elegant gelöste Stromübertragung.

Verschleiß und Wartungsarbeiten beschränken sich nur auf die Lagerung. Mindestens 1000 Stunden Betriebszeit sind bis

zur (sehr einfachen) Überholung veranschlagt – die durchschnittliche Lebensdauer eines Klapptriebwerk-Motorseglers dürfte kaum so hoch sein.

Der Propeller wurde von Martin Hepperle vom DLR Braunschweig entwickelt. Mit 42 Kilowatt (57 PS) liefert der Motor eine Startleistung ähnlich der eines Klappmotorseglers mit Verbrennungsmotor – das aber praktisch lautlos.

Der »Saft« kommt aus Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren, die in den Flügeln untergebracht sind und sieben Kilowattstunden speichern können. Das reicht für einen Steigflug bis auf 1650 Meter. Üblicherweise genügen rund 500 Höhenmeter für einen Start zu einem Leistungssegelflug. Die verbleibende »Reserve« von 1150 Metern ergibt bei ruhiger



Verbindend:
der verpolungs- und berührungssichere Stecker zu den Akkus im Flügel

Luft eine Zusatzreichweite von 74 Kilometern.

Eine Reihe von Vorteilen zeichnet die Nickel-Metallhydrid-Akkus gegenüber den bisher für leistungsfähige Elektro-Antriebe meist eingesetzten Nickel-Cadmium-Zellen aus: Sie haben mehr Speicherkapazität und sind leichter zu entsorgen. Außerdem ist der »Memory-Effekt«, der die Kapazität bei Teilentladungen verringert, relativ gering. Im Gegensatz zu den zum Beispiel in Mobiltelefonen eingesetzten konventionellen Nickel-Metallhydrid-Akkus vertragen diese neuen, für den Einsatz in Elektro-Autos vorgesehenen Akkus auch den bei Startleistung geforderten hohen Stromfluss.

Günstig dabei: Um die Akkus ständig im optimalen Temperaturbereich zu halten, werden sie im Flügel automatisch »klimatisiert«. Damit das zusätzliche Akkugewicht in den Flächen bei der Montage keine Probleme bereitet, gibt's eine Ausrüsthilfe für die Zweimann-

Montage. Die Akkus werden mit verpolungs- und berührungssicheren Steckern im Gepäckraum mit der Leistungselektronik verbunden.

Bei den Entwicklungsarbeiten hat man sich auch eines häufigen Ärgernisses vieler Piloten älterer Klappmotor-Segler angenommen: scheppernde und undichte Verkleidungsklappen, die teilweise im Motorbetrieb offen stehen. Als weiteres Manko werden unzuverlässige und umständlich zu bedienende Antriebe zum Motoraus- und einfahren genannt.

Bei der LF-20E, und später natürlich auch bei der »Antares«, soll das anders werden: Motor wie Verkleidungsklappen werden automatisch gesteuert von Hydraulikzylindern gefahren. Ist der Motor ausgefahren, schließen sich die großen Verkleidungsklappen wieder – dicht und in der richtigen Reihenfolge. Und warum das Hydrauliksystem nicht auch noch anderweitig nutzen, etwa zum Einfahren des Haupttrades? Das spart einen Hebel im »vollen« Wölbklappensegler-Cockpit. Im Notfall fährt es, nach Öffnen eines manuellen Ventils, auch zuverlässig wieder aus.

Ein weiterer Clou des Lange-Antriebssystems findet sich im Cockpit: Für die gesamte Motorbedienung gibt es außer dem Hauptschalter-Schlüssel und dem Sicherungspanel nur noch einen Kombi-Gashebel. Er steuert die Triebwerk-Bedienungseinheit, die von Schicke-Elektronik in Weingarten entwickelte wurde.

Dass alle Betriebszustände von »Eingefahren« bis »Volllast« mit einem Stufen-Schieberegler direkt angewählt werden können – dieses System ist zum Patent angemeldet – hat einen großen Vorteil: Der

Pilot kann sich komplett aufs Fliegen konzentrieren. Das bringt Sicherheit. Denn laut Statistik passiert ein großer Teil der Motorseglerunfälle, weil der Pilot bei komplizierten Motorbedienvorgängen – etwa Motorstart in niedriger Höhe, um eine Außenlandung zu vermeiden – abgelenkt ist.

Auf einem übersichtlichen LCD-Anzeigeelement erscheinen Batterie- und Triebwerksdaten sowie Warn- oder Fehlermeldungen. Zusätzlich werden diese Daten in einem Datenrecorder (»Black Box«) zur Fehleranalyse gespeichert.

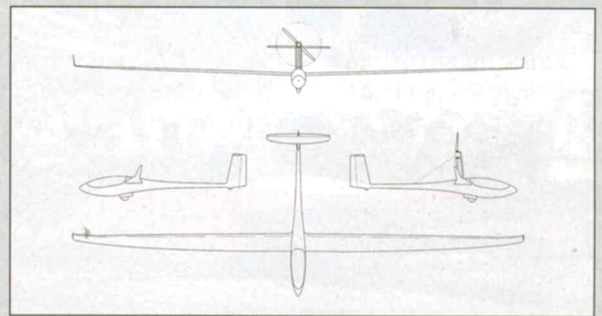
Perfektionistisch wie bei der Auslegung des Antriebs, der seine Qualitäten bei den Test- und Nachweisflügen mit der LF-20E zur Zulassung regelmäßig unter Beweis stellt, ging Lange auch bei der Auslegung der »Antares« vor. Er gewann bekannte Spezialisten zur Mit-

arbeit: Die Flugmechanik wurde von Professor Wolf Röger von der FH Aachen entwickelt, während »Profilpapst« Professor Loek M.M. Boermans von der Delfter Universität die Aerodynamik des 20-Meter-Motorseglers optimierte.

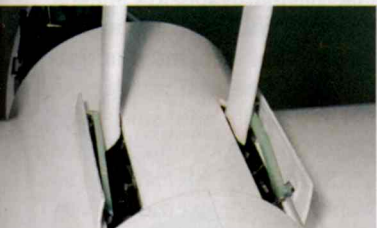
Die »Ohren« sind auswechselbar, so dass die »Antares« auch mit 18 Metern Spannweite im Wettbewerb eingesetzt werden kann. Der elegante Flügel mit stufenlos runder Vorderkante soll in Verbindung mit seinen Winglets, die direkt bei der Auslegung mit eingerechnet wurden, eine ideale, elliptische Auftriebsverteilung mit bester Leistungsausbeute und gutmütigen Flugeigenschaften liefern.

Zusätzlich zu den Batterien kann der Motorsegler noch bis zu 100 Liter Wasserballast zur Steigerung der Flächenbelastung aufnehmen. Den

Technische Daten »Antares«:



	18-m-Version	20-m-Version
Spannweite (m)	18	20
Flügelfläche (m ²)	11,9	12,6
Streckung	27,2	31,7
Rumpflänge (m)	7,4	
Rumpfhöhe (m)	1,45	
Leergewicht (kg)	405	410
Maximales Startgewicht (kg)	570	
Maximaler Wasserballast (kg)	100	
Minimale Flächenbelastung (kg/(m ²))	39,9	38,1
Maximale Flächenbelastung (kg/(m ²))	47,9	45,2
Motortyp	DC/DC bürstenlos	
Leistung (kW / PS)	42 / 57	
Drehzahl (U/min)	1500	
Stromversorgung	Nickel-Metallhydrid 7 KWh	
Berechnete Leistungswerte:		
Beste Gleitzahl	52	56
Geringste Sinkgeschw. (m/s)		
bei 475 kg	0,51	0,48
Mindestgeschw. (km/h) bei 475 kg	73	71
Beste Steiggeschw. (m/s) bei 475 kg	4,8	
Beste Steiggeschw. (m/s) bei 595 kg	3,9	
Maximale Steighöhe (m) bei 475 kg	1890	
Maximale Steighöhe (m) bei 595 kg	1510	



Sauber: Hier kann's kaum klappern



Ruhezeit: Der eingefahrene Antrieb, kurz bevor sich die Klappen schließen

Berechnungen nach soll die »Antares« eine deutliche Leistungssteigerung gegenüber vergleichbaren Flugzeugen

Maßgeblich ist hier die »Sicherheitszellen-Technologie« aus der Formel-1: Ein in die Struktur eingearbeiteter steifer

Der Urvater einer ganzen Familie...

bringen. Die Flügelformen waren im Februar bereits fertig.

Doch nicht nur Leistung zählt: So ist der »Antares«-Rumpf sowohl auf beste Leistung – sprich geringsten Widerstand –, als auch auf größtmögliche Sicherheit ausgelegt. Mit dazu beigetragen haben Erkenntnisse aus den Crash-Tests beim TÜV Rheinland.

»Käfig« mit Knautschzonen bietet dem Piloten optimalen Schutz im Falle eines Falles. Das Fahrwerk ist so ausgelegt, dass es sich bei einer extrem harten Landung kontrolliert verformt, um die Wirbelsäule des Piloten zu schonen.

Mit dem in Höhe und Position voll verstellbaren Sitz dürften sowohl kleine als auch

große Piloten die beste Sitzposition finden. Die Kabinenhäube mit guten Sichtverhältnissen und eine einfache, ergonomische Bedienung sorgen gleichzeitig für Sicherheit.

Derzeit laufen in Zweibrücken neben der Erprobung des Antriebs auf der LF-20 E die »Antares«-Produktionsvorbereitungen auf vollen Touren. Im Frühjahr 2001 soll der Prototyp in die Luft kommen, noch im selben Jahr das erste Serienflugzeug ausgeliefert werden.

Wobei das erst der Anfang sein dürfte. Aus dem »Anta-

res«-Projekt soll einmal eine ganze Flugzeugfamilie werden: Die Entwicklung eines reinen 18-Meter-Seglers auf »Antares«-Basis ist das Anschlussprojekt. Zur Zeit zählt das Team von Lange-Flugzeugbau elf Mitarbeiter, davon drei Ingenieure. Es soll zum Anlauf der Produktion noch kräftig aufgestockt werden.

Auf die Reaktion des Marktes darf man gespannt sein: Die »Antares« ist schließlich nicht nur ein Newcomer, sondern stellt mit ihrem Elektroantrieb auch ein völlig neues Flugzeugkonzept dar. *J. Ewald/Lmw*