



Mehr Saft für die Antares

Vor 18 Jahren hat Lange Aviation mit der Antares gezeigt, dass ein eigenstartfähiges Segelflugzeug mit Elektroantrieb möglich ist. Jetzt beschert neue Akkutechnologie dem Offene-Klasse-Muster eine Steigleistung von mehr als 5000 Meter.

mit Spannweiten von 20, 21,5 und 23 Metern geordert werden kann. Neu ist dabei das Batteriesystem, bei dem Lange auf einen moderneren Zellentyp umstellt und damit die Kapazität des Akkus erheblich vergrößern kann. „Wir haben über die Jahre die Entwicklung der Batteriezellen genau verfolgt und in Kooperation vor allem mit der Autoindustrie vorangetrieben. Da hat sich viel getan. Jetzt ist der Leistungszuwachs so groß, dass es für uns der richtige Moment ist, um auch unser Flugzeug davon profitieren zu lassen“, so Lange.

Neue Zellen im Format 21700

Während in den Akkupacks der Antares bisher 72 großformatige Batteriezellen des französischen Herstellers Saft verwendet wurden, kommen künftig solche im Format 21700 zum Einsatz. Die Zahlen stehen dabei für Durchmesser und Länge der zylindrischen Zellen, im Falle des Formats 21700 also für 21 bzw. 70 Millimeter. Mit Verwendung der 21700er-Zellen ergeben sich eine Reihe von Vorteilen, wie Axel Lange erklärt. „Zunächst sind die Zellen an sich im Laufe der Zeit leistungsfähiger geworden, heißt, sie haben eine höhere Energiedichte. Aktuell sind wir bei etwa 250 von rechnerisch möglichen 1100 Wattstunden pro Kilogramm bei Lithium-Ionen-Akkus. Der Zuwachs bei den 21700er-Zellen ist im Vergleich besonders groß, weil beispielsweise Tesla im Model 3 auf dieses Format setzt und die Batteriehersteller entsprechende Entwicklungsarbeit geleistet haben.“

Mit dem EA42 stellte Lange Aviation 1995 den ersten Luftfahrt-Elektromotor mit EASA-Zulassung vor. Das Triebwerk leistet 42 kW (57 PS) und 228 Nm Drehmoment.



Fotos: Lange Aviation

Auch wenn das Rendering die Antares mit den alten Saft-Zellen zeigt, ist das Konzept gleich geblieben: Die Batterien finden im vorderen Bereich der Tragflächen Platz, der Elektromotor samt Propeller auf einem schwenkbaren Turm in der Mitte des Rumpfes.

 **Text** Lars Reinhold

Ein kleines bisschen ärgert es Axel Lange schon, dass selbst die EASA in ihrer Pressemitteilung zur Zulassung der Pipistrel Velis Electro Mitte 2020 vom ersten zertifizierten Elektroflugzeug schrieb. „Die Antares hat ihre Zulassung 2006 erhalten, 14 Jahre früher, und zwar von der EASA!“, stellt er im Gespräch mit dem aerokurier klar. Aber es ist auch ein Augenzwinkern dabei, immerhin kann Lange für sich nicht nur das erste TC für ein Elektroflugzeug und einen Elektromotor in Anspruch nehmen, das Unternehmen aus Zweibrücken verfügt auch über den wohl größten Erfahrungsschatz bezüglich elektrischer Luftfahrtantriebe im Dauereinsatz: Rund 150 000 Flugstunden haben die 90 bisher gebauten Antares inzwischen gesammelt. Jetzt kommt erstmals ein größeres Update für den Antrieb des Offene-Klasse-Musters, das

Das mit RED.3 bezeichnete Akkusystem der Antares gibt es künftig in zwei Varianten: S für Standard und L für Large. Das S-System besteht je Fläche aus 36 Blöcken zu je 14 Zellen, also insgesamt 1008 Zellen, beim L-System kommen ebenfalls 36 Blöcke mit 18 Zellen pro Seite zum Einsatz. Die bereitgestellte Energie gibt Lange mit 15,6 bzw. 20,1 Kilowattstunden an, die Betriebsspannung liegt mit 302 Volt deutlich unter den möglichen 360 Volt – aus Gründen der Sicherheit und Haltbarkeit. Mit dem L-Akku betrage die Steighöhe bis zu 5600 Meter, erklärt Axel Lange, wobei dieser Wert eher theoretischer Natur sei. „Wir reden hier ja von einem motorisierten Segelflugzeug und nicht von einem TMG. Das heißt, es geht darum, einen kraftvollen, sicheren Start bis in die erste Thermik zu realisieren und von da an im Segelflug Strecke zu machen. Der restliche, oft weitaus größere Teil der Batteriekapazität steht dann für die Überbrückung von großen Abwindfeldern oder für den Heimflug im Sägezahnstil zur Verfügung.“ Die Steigrate bei Startleistung gibt Lange mit bis zu 4,2 m/s an, die Reichweite mit rund 380 Kilometern. Einziger Wermutstropfen: Jede Tragfläche wird mit dem L-System elf Kilogramm schwerer. Das sei aber kein Problem, versichert Axel Lange. „Das Flugzeug verkräftet das problemlos, und dank unserer auf die Antares optimierten Aufrüsthilfe ändert sich für die Piloten bei der Montage kaum etwas.“

Strategien gegen den Super-GAU

Die Umstellung auf den neuen Zelltyp stellte Lange vor nicht unerhebliche Herausforderungen. „Wenn die Zellanzahl größer wird, geht das logischerweise mit einem höheren Risiko eines Zellschadens einher“, erklärt der Ingenieur. Gemeint ist damit der Super-GAU für jede Batteriezelle, der sogenannte Thermal-Runaway. Dabei kommt es beispielsweise durch mechanische Beschädigung, Metallablagerungen an den Elektroden infolge von Tiefentladung oder durch einen Produktionsfehler zu einem Kurzschluss innerhalb der Zelle, wodurch deren gesamte gespeicherte Energie innerhalb kürzester Zeit in Form von Druck und Wärme freigesetzt wird. „Bei einer 21700er-Zelle sprechen wir da von bis zu 1400 Grad Celsius und rund 14 Litern austretendem Gas“, erklärt Axel Lange. Das Wichtigste sei dabei, die Energie gezielt abzuführen, sodass die Flugzeugstruktur keinen Schaden nimmt. Dafür hat jede Antares ein entsprechendes



Technische Daten Lange Antares 21E

Allgemein		Massen und Mengen	
Hersteller	Lange Aviation	Leermasse	480 kg
Typ	eigenstartfähiges Hochleistungs-segelflugzeug mit Elektroantrieb	Maximalmasse	710 kg
Besatzung	1	Wasserballast	126 l
Einsatz	Streckensegelflug	Flächenbelastung	42,6 – 55,0 kg/m ²
Antrieb		Flugleistungen	
Hersteller	Lange Aviation	V _{NE}	280 km/h
Art	bürstenloser Außenläufer-Elektromotor	V _A	200 km/h
Typ	EA42	V _S	73 km/h
Leistung	42 kW / 57 PS	max. Steigrate	4,4 m/s
Propeller	Zweiblatt-Festpropeller, ø 2 m	max. Steighöhe	4200 m mit S-Batterie 5600 m mit L-Batterie
Abmessungen		geringstes Sinken	0,45 m/s
Länge	7,40 m	Gleitzahl	58
Spannweite	21,50 m	Reichweite	380 km im Sägezahnstil
Flügelfläche	12,90 m ²	Lastvielfache	+5,3 g / -2,65 g bei V _A
Streckung	35,8		

Abluftsystem mit Klappen an der Unterseite der Tragflächen. Damit es gar nicht so weit kommt, verfügen die Batteriepacks über ein ausgeklügeltes Heiz- und Kühlsystem, damit die Zellen jederzeit im optimalen Temperaturbereich betrieben werden können. Zudem sorgt die Batterieüberwachung dafür, dass das

Laden nicht bei zu tiefen oder zu hohen Temperaturen erfolgt und so Beschädigungen vermieden werden.

Selbst im Fall eines Zellausfalls durch einen Produktionsfehler läuft das Antriebssystem weiter. Nur die betroffene Zelle eines Blocks fällt aus, die anderen liefern weiter volle Ener-

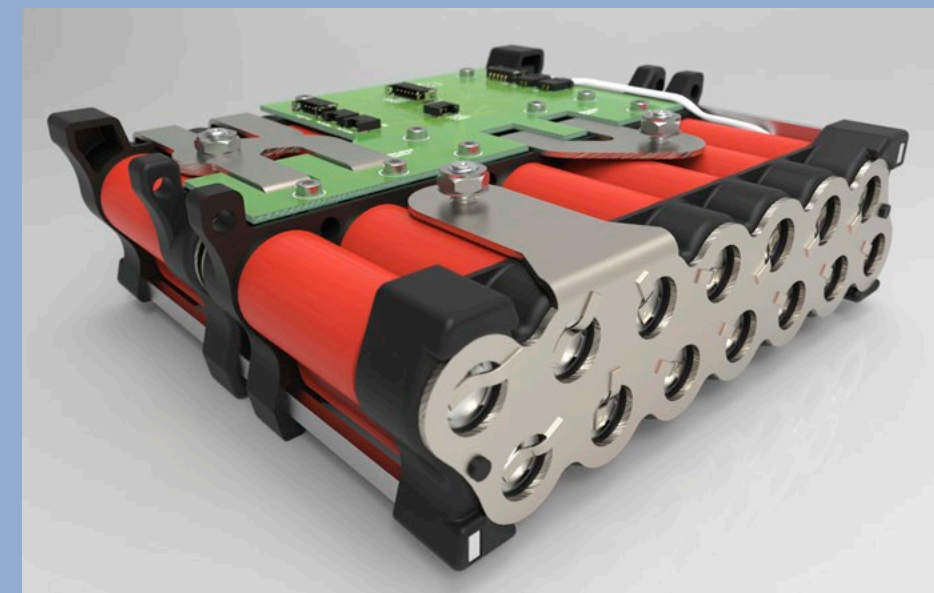
gie. „Die Steuerung erkennt den betroffenen Zellblock und informiert den Piloten über das Problem, der seinen Flug aber ganz normal fortsetzen kann. Defekte Blöcke werden dann im Rahmen der Wartung ausgetauscht“, so Lange.

Der Motor vom Typ EM42, ein bürstenloser Außenläufer mit 42 Kilowatt (57 PS) und einem Drehmoment von 228 Newtonmetern, bleibt wie gehabt Bestandteil des Antriebssystems und treibt nach wie vor einen speziell entwickelten Festpropeller mit zwei Metern Durchmesser an. Was die Wartung angeht, hat Lange Aviation mit der Antares ebenfalls von Beginn an Maßstäbe gesetzt. Zum einen ist es möglich, Softwareupdates und den Status des Antriebssystems per Fernwartung aufzuspielen beziehungsweise abzufragen. „Durch die tiefgehende elektronische Überwachung aller Komponenten des Antriebs – rund 100 000 Zeilen Softwarecode sind im Hauptrechner programmiert – muss eine physische Kontrolle nur noch alle drei Jahre erfolgen“, sagt Lange, verweist aber darauf, dass das Intervall für das ARC wie bei allen anderen Flugzeugen ein Jahr betrage.

Offensive als Öko-Flieger

Für die Zukunft der Antares ist Axel Lange optimistisch. „Da alle Antares-E-Baureihen mit dem neuen Standard-Batteriesystem nachgerüstet werden können, steigt auch die Leistungsfähigkeit und damit der Wert der bereits ausgelieferten Flugzeuge. Das macht eine Antares auch künftig zu einer extrem wertstabilen Investition.“ Überdies sei der allgemeine Trend hin zu elektrischen Antriebssystemen, der vom Straßenverkehr auch zunehmend auf die Luftfahrt übergreife, eine Chance, das eigene Flugzeug wieder stärker zu vermarkten.

„Wir wollen uns nach den vergangenen Jahren, in denen wir viel Zeit in Forschungsarbeit im Bereich Elektroflug und Brennstoffzellenantriebe investiert haben, wieder vermehrt dem Flugzeugbau widmen. Und inzwischen kann man das ökologische Image unseres Antriebs auch viel offensiver vermarkten, ohne direkt als grüne Spinner zu gelten.“ Die Vorteile lägen auf der Hand: hohe Leistung auch in großen Höhen, maximale Zuverlässigkeit, keine lokalen Schadstoff- und nur geringe Lärmemissionen sowie geringer Wartungsaufwand und hohe Wertstabilität. „Da kommt kein Verbrennungsmotor wirklich mit“, so Axel Lange.



Dank neuer Batteriezellen im gängigen Industrieformat 21700 kann die Antares künftig mehr elektrische Energie speichern. Damit erreicht sie eine Steighöhe von mehr als 5000 Metern.



Das „Hirn“ des Antriebs bilden mehr als 100 000 Zeilen Softwarecode, die im zentralen Bordrechner abgelegt sind und Batterien und Motor permanent überwachen.

Für ein Plus an Sicherheit sorgt ein Absorberelement in der Rumpfspitze, das im Crashfall Energie aufnimmt.

