

In Augsburg entwickelt die Firma AdvanTec einen hybridelektrischen Antrieb für die Allgemeine Luftfahrt. Erprobt wird er in einem Segelflugzeug, soll später aber beliebig skalierbar sein und auch in klassischen Motorflugzeugen, Tragschraubern oder Senkrechtstartern eingesetzt werden können.

# Die hybride Zukunft

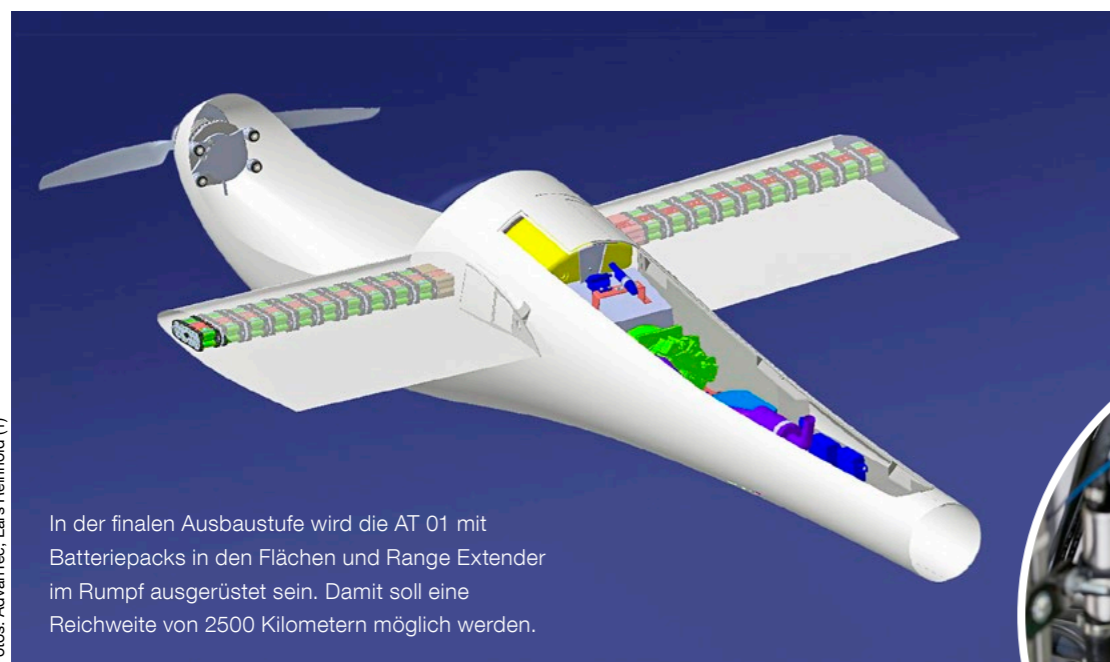
Eine Antares mit FES! So würde ein Außenstehender aller Wahrscheinlichkeit nach den Testträger der AdvanTec GmbH beschreiben, der im März seine Flugerprobung begonnen hat. Und so richtig daneben läge er damit gar nicht, denn die Zelle stammt tatsächlich von der Antares 20E, dem seinerzeit ersten voll zertifizierten Segelflugzeug mit Elektroantrieb. Mehr als den Rumpf und die Tragflächen hat der als AdvanTec 01 bezeichnete Erprobungsträger mit einer herkömmlichen Antares von Lange Flugzeugbau aber nicht gemein. Als Propellermotor kommt hier anstatt des aus dem Rumpfrücken ausfahrenden Antriebs ein Front Electric Sustainer zum Einsatz, der allerdings deutlich mehr Leistung liefert als die bisher beispielsweise in Schempp-Hirth-Flugzeugen oder DG-Mustern verbauten Nasenantriebe. Auf Anforderung von AdvanTec hat der slowenische Zulieferer LZ Design den Motor auf

Steroide gesetzt, sodass jetzt 35 Kilowatt Peak und 30 Kilowatt Dauerleistung möglich sind. Auch der Propeller wurde entsprechend angepasst, um die höhere Leistung in Schub umzusetzen.

Die übrige Ausrüstung des Flugzeugs hat AdvanTec ebenfalls verändert: Zunächst sind die klassischen FES-Akkus im Motorkasten untergebracht. Mit ihnen soll zunächst das Antriebssystem auf den ersten Flügeln, zu denen noch im Flugzeugschlepp gestartet wird, erprobt werden. Die Reichweite projektiert das Unternehmen mit den Rumpfbatterien auf 140 Kilometer. Ist dies erledigt, folgt die Erprobung im Eigenstart. Als nächste Ausbaustufe ergänzen selbst entwickelte Batteriemodule samt ebenfalls selbst entwickeltem Batteriemangement-System in den Tragflächen, die etwa 18 Kilowattstunden speichern, die Rumpfbatterien, womit die Gesamtkapazität auf 23 Kilowattstunden



Von außen sieht es „nur“ nach einer Antares mit FES aus, in Wahrheit ist die AT 01 abgesehen von Rumpf und Flächen ein völlig neues Flugzeug.



In der finalen Ausbaustufe wird die AT 01 mit Batteriepacks in den Flächen und Range Extender im Rumpf ausgerüstet sein. Damit soll eine Reichweite von 2500 Kilometern möglich werden.

Fotos: AdvanTec, Lars Reinhold (1)



Hightech im Segler: Thermogramm eines Batterietests (o.); der Einscheiben-Wankel samt wassergekühltem Generator des Range Extender (l.).



Stefan Senger (l.) und Stefan Gorkenant sind die Köpfe hinter AdvanTec. Sie haben sich auf einem Segelflugwettbewerb am Stillberghof kennengelernt.

und die Reichweite auf etwa 450 Kilometer steigen. „Das eigentliche Ziel aber erreichen wir mit Stufe drei“, erklärt Stefan Gorkenant, einer der beiden Köpfe hinter dem Projekt. „In der finalen Ausbaustufe wird im Rumpf ein Wankelmotor mit Generator als Range Extender installiert, der sich automatisch zuschaltet, wenn mehr elektrische Energie benötigt wird, als die Akkus liefern können.“ Reichweiten von 2500 Kilometern seien so möglich, erklärt Gorkenant und weist darauf hin, dass es nicht beim Benzinmotor bleiben müsse. „Der Antriebsstrang ist bezüglich der Energiequelle flexibel, sodass auch eine mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzelle den Strom liefern kann. Und da wollen wir schlussendlich hin.“

Der Antriebsstrang aus FES-Motor, Controller und Wankelmotor samt Generator existiert bereits. Im Labor der AdvanTec im Augsburger Technologiezentrum sind alle Komponenten auf einem Prüfstand funktionsfähig zusammengebaut. Lediglich die Akkus der Testanordnung sind noch klassische Bleibatterien, die hier die Funktion als Pufferspeicher übernehmen und bei Weitem nicht die Leistung der Zellen erreichen, die am En-

de im Flugzeug verbaut werden sollen. Aber warum ausgerechnet ein Wankelmotor als Antrieb für den Range Extender? „Er hat für diese Anwendung eine Reihe von Vorteilen“, erklärt Stefan Senger, Luftfahrtingenieur und Gründer von AdvanTec. „Der Wankel kommt mit einer sehr geringen Anzahl an Teilen aus, die zudem ausschließlich Rotationsbewegungen ausführen. Dadurch läuft er extrem vibrations- und geräuscharm.“ Der Erklärung lässt Senger auch gleich eine Demonstration folgen. Und tatsächlich macht der Antrieb auf dem Prüfstand weit weniger Lärm, als man vermuten könnte. „Der Großteil des Schalls entsteht am Auspuff, und wenn der clever geführt ist – im Fall des Prüfstandes als Metallschlauch nach draußen –, dann bleibt es drinnen angenehm leise, egal ob im Labor oder im Flugzeug.“

Dass als Erprobungsträger ausgerechnet eine Antares zum Einsatz kommt, überrascht kaum. Segelflugzeuge verfügen über eine hochentwickelte Aerodynamik, die für das effiziente Fliegen ohne Motor auf minimalen Widerstand hin optimiert ist. Weiterhin ist die Struktur moderner Segler weit stabiler als die von Motorflugzeugen, da Außenlandungen

stets einkalkuliert werden und die Zelle das ohne Schäden verkraften muss. „Die bereits fliegenden Antares haben gezeigt, dass der Elektroantrieb im Segelflugzeug problemlos machbar ist“, sagt Gorkenant. „Wir nehmen jetzt diese Basis und entwickeln das Konzept weiter.“ Aufgrund der zahlreichen Modifikationen fungiert AdvanTec als Hersteller des Flugzeugs. Die Lange Aviation GmbH ist Zulieferer von Rumpf und Tragflächen.

### Skalierbar für vielfältigen Einsatz

Auch wenn es beim Electrify-In in Grenchen bereits Anfragen bezüglich der Nachrüstung des Front Electric Sustainer samt Akku und Range Extender gab, geht es AdvanTec nicht primär darum, ein neues Antriebssystem für den Segelflug auf den Markt zu bringen. „Ziel ist, den Antriebsstrang mit allen Komponenten vollständig für Luftfahrtanwendungen zu zertifizieren, sodass er in Motorflugzeugen, Tragschraubern, Unmanned Air Systems wie Drohnen oder in Multikoptern eingebaut werden kann“, sagt Gorkenant. Allerdings: Aktuell prüfe man, ob sich das Antriebssystem mittels STC in die Antares nachrüsten ließe. Auf der



Der Front Electric Sustainer wird im Segelflug als Antrieb immer populärer. In der AT 01 hat er etwa doppelt so viel Leistung wie in anderen Segelflugzeugen.

Fotos: AdvanTec (2), Lars Reinhold

AERO Ende April, wo AdvanTec in der Elektroflug-Halle A7 ausstellt, können sich Interessierte darüber informieren.

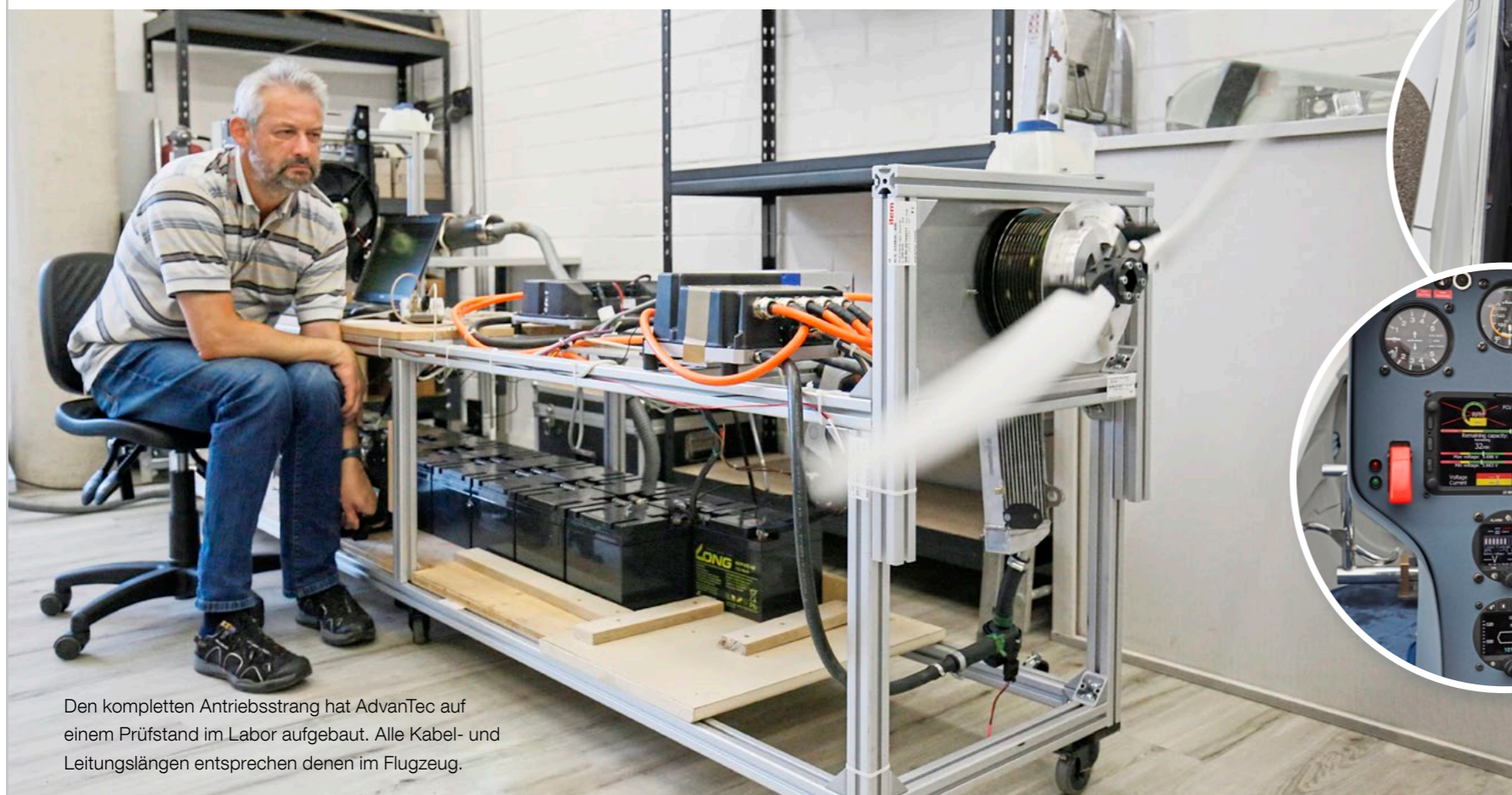
Dass das Engagement für mehr Effizienz in der Luftfahrt, das Stefan Senger mit seinem Team an den Tag legt, nicht allein wirtschaftlichen Überle-

gungen folgt, sondern Überzeugung und Erfindergeist entspringt, macht ein Blick in seinen Lebenslauf deutlich. Seit vielen Jahren entwickelt er als Dienstleister für namhafte Unternehmen wie Airbus, Dornier und Mitsubishi technische Lösungen, 2011 belegte er beim Ulmer Berblinger-Flugwettbewerb mit der Antares 20E den ersten Platz. Zwei Jahre später siegte er im Berblinger-Konstruktionswettbewerb mit der Idee zur AdvanTec 01. Wiederum zwei Jahre später gründete er das Projekt E-ROP zur Entwicklung des Hybridantriebssystems mit Fördergeldern aus der Luftfahrtforschung des Bundeswirtschaftsministeriums. Weitere Konsortialpartner sind Bürklin Elektronik, Engiro, LZ-Design und die DHBW Mosbach.

### 3D-Druck für die Luftfahrtindustrie

Neben dem Hybridantrieb und dem 23 Kilowattstarken Batteriesystem tüfteln Senger und Gorkenant, die sich seit einem Segelflugwettbewerb am Stillberghof 2004 kennen und gemeinsam einen Arcus betreiben und verchartern, noch an weiteren Komponenten. Ihr Know-how in der additiven Fertigung soll perspektivisch in einem speziellen Wärmetauscher münden, der in die Struktur des Flugzeugs integriert wird. So kann die Abwärme des Antriebs der AdvanTec 01 über den in die Flugzeugzelle integrierten Kühler abgeführt werden. Dieses Projekt betreibt AdvanTec gemeinsam mit der TU München und erhält dafür ebenfalls Fördermittel vom Bundeswirtschaftsministerium. Zudem fertigen sie in ihrer zweiten Firma VOCUS mittels industrieller 3D-Druckverfahren Teile wie Haubenscharniere, Bremshebel, aerodynamische Verkleidungen, Cockpitausstattungen sowie Flächenräder für Leicht- und Segelflugzeuge. **ae**

Lars Reinhold



Den kompletten Antriebsstrang hat AdvanTec auf einem Prüfstand im Labor aufgebaut. Alle Kabel- und Leitungslängen entsprechen denen im Flugzeug.



Details der AT 01: Die FES-Batterien im Motorkasten (o.) sowie die Bedieneinheit im Instrumentenpiz.

# VON PILOTEN FÜR PILOTEN



Dank mentalem Training für Piloten stressfreier und rundum sicherer handeln und fliegen. 208 Seiten, 90 Abb., 17 x 24 cm € 19,95 | ISBN 978-3-613-04306-0



Eine umfassende Darstellung der spektakulärsten Flugunfälle der letzten 75 Jahren. 224 Seiten, 150 Abb., 17 x 24 cm € 24,90 | ISBN 978-3-613-04222-3



Von den Grundlagen bis zur Pilotenlizenz: Kompaktes Wissen zu allen Bereichen der Luftfahrt. 328 Seiten, 168 Abb., 17 x 24 cm € 29,90 | ISBN 978-3-613-02378-9

Leseproben zu allen Titeln auf unserer Internetseite



Überall, wo es Bücher gibt, oder unter [WWW.MOTORBUCH-VERSAND.DE](http://WWW.MOTORBUCH-VERSAND.DE) Service-Hotline: 0711 / 78 99 21 51

[www.facebook.com/MotorbuchVerlag](https://www.facebook.com/MotorbuchVerlag)