

Ein UL für viel Segelflugvergnügen

ELEKTRO-SILENT AE-1

Bei AIR ENERGY in Aachen gibt es den ersten serienmäßigen Elektromotorsegler. Piloten der Silent AE-1 benötigen allerdings die UL-Lizenz.

Getankt wird an der Steckdose. An einem 380-Volt-Anschluss sind die „Tanks“ der Silent AE-1, zwölf Akkus mit insgesamt 1,4 kWh Speicherkapazität, in 25 Minuten gefüllt. An der 220-Volt-Steckdose dauert es etwas länger, da ist mit 45 Minuten zu rechnen. Die Silent AE-1 ist der erste, jetzt in Serie gebaute Motorsegler, bei dem das Panschen mit Benzin der Vergangenheit angehört. Hässlichen Spritgestank im Cockpit kennt die Silent nicht.

Mit dem Elektroantrieb macht der Motorsegler seinem Namen alle Ehre. Wer ihn beim Start beobachtet, hört nach wenigen Metern Rollstrecke nichts mehr. Bei den Lärmmessungen für die Zulassung war das fast schon ein Problem: Die Messflüge waren nur zu den Tagesrandzeiten möglich, da während des Tages die AE-1 aus dem Umgebungslärm nicht herauszuhören war. Ganze 43 dB(A) wurden ihr schließlich bescheinigt. Sie bleibt damit 17 dB (!) unter dem Grenzwert für ULs.

Ein Ultraleichtflugzeug ist die Silent AE-1 eigentlich nur der Zulassung nach, ausgelegt ist sie wie ein modernes motorisiertes, eigenstartfähiges Segelflugzeug. Ihre Geschichte weist sie auch als Segler aus. Konstrukteur Walter Mauri hat die Silent ursprünglich als ultraleichtes Segelflugzeug konzipiert, doch mit einer Leermasse von deut-

lich über 100 kg ist sie schlicht zu schwer geworden für diese Zulassungskategorie (Limit in Deutschland: 70 kg). In die Gewichtsgrenzen von ULs passte sie aber – auch nach Zugabe eines Motors.

Aus der Silent Nr. 3 entsteht in Aachen die AE-1

Dipl.-Ing. Stefan Gehrmann von AIR ENERGY in Aachen, wo man sich seit 1992 mit Projektstudien für Elektro-Motorsegler befasst, erkannte in der Silent, die 1995 von Alisport, Italien, vorgestellt wurde (Pilot Report aerokurier 12/95), die ideale Basis für die Verwirklichung seiner Ideen. Simulationsprogramme für Gesamtauslegung und Komponenten waren bereits erstellt, die Erkenntnisse mussten nur noch umgesetzt werden. Die Firma erwarb in Italien die Werknummer drei und machte sich an die Modifikation. Bereits im August '97 erfolgte der Erstflug der AIR-ENERGY-Version (AE-1). Erprobung und Zulassung sind inzwischen abgeschlossen. Heute ist die Silent AE-1 die erste und bislang auch einzige zu-

gelassene Silent. Den von Alisport angebotenen Motorisierungen (Silent IN, aerokurier 6/99) fehlt bislang die Zertifizierung.

Die Leistungen der AE-1 sind verblüffend. Als UL musste sie ein richtiges Powerpaket werden: Beim Start rollt sie auf Gras gerade einmal 200 m bis zum Abheben (bei Maximalgewicht von 300 kg) und überfliegt nach insgesamt 300 m ein 15 m hohes Hindernis. Sie steigt mit 2 bis 2,5 m/s.

MARKANTER AUFTRITT: Silent AE-1 mit zurückgepfeilter Flügelvorderkante. Nur das Kennzeichen verrät das UL.



DAS GERAUMIGE COCKPIT bietet auch großen Piloten Platz. Die Haube wird aus Gewichtsgründen gesteckt.

GANZ MOTORISIERTES SEGELFLUGZEUG: Bei der Silent AE-1 klappt nur der Propeller aus.



Foto: J. Mauri, AIR ENERGY

Leistungen, die man einem Akku-Segler erst einmal gar nicht zutraut.

Mit bislang bekannten manntragenden Elektro-Motorseglern, die als Solar-Akku-Segler konzipiert wurden und hohe Anforderungen bezüglich Handhabung und Umweltbedingungen (Wind, Böigkeit) stellen, hat die Silent AE-1 wenig gemeinsam. Sie erfordert keinen besonders qualifizierten Piloten und nimmt auch Bedienfehler so schnell nicht übel. Der wendige Kleinsieger erfreut mit ganz passablen Gleitleistungen. Das musste ich bei meinen Testflügen auch erst lernen. Irgendwie hatte ich mir im Vorfeld schon Vorurteile zugelegt und musste bei den Flügen dann erst einmal akzeptieren lernen, dass der 12-m-Segler tatsächlich gleitet. Auch weiter weg stehende Wolken wurden im Segelflug nicht erst im Tiefparterre erreicht, sondern in ganz bequemer Höhe, die auch Alternativen offen ließ.

Die praxisfreundliche Auslegung zeigt sich schon beim Öffnen des Hängers. Das Zusammenstecken ist ein Kinderspiel. Die Tragflügel

wiegen jeweils nur 35 kg. Die Anschlüsse für die Schempp-Hirth-Wölb-Querruderklappe (Flaperon) erfolgen bei der Montage automatisch, ebenso der Höhenruderanschluss.

Von der Ausstattung mit Triebwerk bekommt man bei der Montage der AE-1 zunächst einmal wenig mit. Mit ihrem Rüstgewicht von 200 kg ist die Silent leichter als reine Segelflugzeuge.

Alle Komponenten mit hohem Wirkungsgrad

Der nur 6,5 kg schwere Gleichstrommotor und der für den Kraftflug ausklappbare Propellerturm stecken unter der Motorraumklappe im Rumpfrücken. Die vierfache Teilung dieser Klappe erlaubt den aerodynamisch günstigen Motorflug mit fast geschlossenem Motorkasten, es bleibt nur eine kleine Öffnung für den Propellerturm und den Antriebsriemen. Bei allen Komponenten, erklärt Dipl.-Ing. Stefan Gehrmann, wurde Wert auf

einen möglichst hohen Wirkungsgrad gelegt.

Der Propeller misst geradezu gewaltige 1,92 m und passt auch nur in den Rumpf, weil sich beide Blätter im Ruhezustand um die Achse drehend zusammenfallen. Dank der geringen Drehzahl – er wird auf 1300U/min untersetzt – läuft er leise. Es ist eine Eigenkonstruktion von AIR ENERGY.

Geregelt wird die Leistung wie bei einem Verbrennungsmotor über einen Leistungshebel. Dass es sich hier um ein Potentiometer handelt (wie im Übrigen auch das Gaspedal moderner Autos) und eine voll elektronische Steuerung die Steuerimpulse zum Motor übersetzt, merkt der Pilot allenfalls beim „Anlassen“. Auf das erste „Gasgeben“ reagiert die AE-1 verzögert, der Prop dreht nicht sofort. Das Entfalten der Blätter erfolgt sanft, ohne Schlagen.

Für Motor, Steuerung und Akkus verwendet AIR ENERGY Industrieteile. Für den Einsatz in der AE-1 werden sie aber unter dem Aspekt der Gewichtsreduzierung modifiziert. So kommt die gesamte

Antriebseinheit auf eine Masse von nur 25 kg. Die Akkus allerdings schlagen mit 40 kg zu Buche. Unter dem Strich ergibt das ein Systemgewicht für den Antrieb, wie es mindestens auch bei einem Verbrennungsmotor zusammenkommt.

Stefan Gehrmann vergleicht die AE-1 dennoch nicht so gerne mit herkömmlichen Motorseglern. Lieber zieht er den Vergleich zu reinen Segelflugzeugen, wobei er die Silent AE-1 als eins betrachtet, das mit mindestens 500 „eingebauten F-Schlepps“ verkauft wird. Die Lebensdauer der Akkus (Wiederbeschaffungswert rund 2500 bis 3000 DM) beträgt 500 bis 700 Ladezyklen.

Der Konstrukteur der AE-1 spricht damit eine Besonderheit des Elektro-Seglers im Vergleich zu üblichen Motorseglern an: der beschränkte Energiespeicher. Eine Akkuladung bringt die AE-1 auf rund 600 m, die übliche F-Schlepphöhe. Wird der Energievorrat für den Start voll ausgeschöpft, bleibt keine Reserve für eine eventuelle Flaute.

Mit etwas Geschick kann man das aber vermeiden. Erfolgt der

Steigflug mit „Gefühl“ einem tragenden Weg, lässt sich schnell mit reduzierter Leistung steigen. Bei meinem Thermikflug finde ich schon im Querabflug einen Aufwind, steige zunächst mit zurückgenommener Leistung auf rund 500 m Höhe – weil noch ungeübt im Umgang mit dem Einklappmechanismus – und lege dann den Antrieb still. Damit bleibt mir noch eine genügend große Energiereserve, um im Außenlandefall notfalls noch einmal durchstarten zu können.

Auf meinem Testflug nutzte ich die Reserve, um in größerer Höhe den Vorgang des Aus- und Einfahrens bezüglich Höhenverlust, Lastigkeitsänderungen und Zeitaufwand zu checken. Ohne große Übung gelingt mir beides von den ersten Handgriffen bis zum laufen- beziehungsweise voll eingefahrenen Propeller in jeweils weniger als 20 Sekunden. Der Höhenverlust, bis der Antrieb zur Verfügung steht, fällt mit rund 30 m sehr gering aus. Überhaupt brems der stehende Prop nur wenig. Startprobleme kennt der Elek-

web
SEGELFLUG-WM
 Tagesaktuelle Berichte von der Segelflug-WM '99 in Bayreuth (31. Juli bis 15. August) gib'ts im Internet unter www.aerokurier.rotor.com

tromotor nicht. Ihm wird auch in 1500 m – ganz im Gegensatz zu Verbrennungsmotoren anderer Motorsegler – die Luft nicht zu dünn. Auch dort steht ein gesundes Steigvermögen zur Verfügung. Die Betrachtung ist so realitätsfern nicht, in Spanien fliegt man über 1000 m hohem Grund.

Die Bedienung des Klappmechanismus ist stark an die motorisierter Segelflugzeuge angelehnt. An der rechten Bordwand sind die Hebel für Hauptsicherung, die Propellerbremse und der Einklappmechanismus angebracht. Der „Zündschalter“, eine weitere Sicherung, befindet sich im Instrumentenpils, an der linken Bordwand über Brems-, Wölbklap-

penhebel und Trimmung das „Gas“. Das Ausfahren und Starten läuft nach dem einfachen Schema ab: Hauptsicherung ein, Propellerturm ausfahren, Propellerbremse los, Zündung ein und Gas aus der Leerlaufstellung verschieben. Stoppen und Einfahren werden in umgekehrter Reihenfolge erreicht. Die Motorraumklappen werden automatisch betätigt.

Zwei Trockenübungen am Boden und die kleine Checkliste vermitteln schnell das Vertrauen, ohne unliebsame Überraschungen mit der Silent zurechtzukommen.

Die Tankanzeige meldet Volt und Amperestunden

Der Startlauf erfolgt mit gezogenem Knüppel. Dank der Flächenrädchen kann auf einen Flügelmann verzichtet werden. Die Silent „schnürt“ anfangs mit dem Bugrad durchs Gras, kommt aber bald frei und kann mit 70 km/h von der Startbahn gehoben werden. Das beste Steigen wird zwischen 80 und 85 km/h erreicht. Die Sicht ist

dabei gut, und hinsichtlich Steuerwegen, -kräften und -wirkung macht diese Konfiguration einen gesunden Eindruck. Kurven ist ohne störende Nebeneffekte möglich.

Triebwerksinformationen liefern ein digitaler Drehzahlmesser, ein Thermometer sowie ein Volt- und ein Amperemeter. Letzteres ergibt die „Tankanzeige“. Sinkt die Spannung gegen 55 Volt, ist die Akkukapazität bald erschöpft. Rund 19 Ah sind ausnutzbar.

Das Notfallverfahren ist durchdacht. Der Ausstieg aus dem Cockpit ist erst möglich mit betätigter Propellerbremse. Ihr Betätigungsgriff verhindert ansonsten das Öffnen der Haube, die aus Gewichtsgründen steckbar ausgeführt ist. Für den sicheren Notabwurf verfügt sie über einen Rögerhaken. Ein Gesamttrettungssystem gibt es für die Silent nicht, sie wird mit Personenrettungsfallschirm geflogen.

Im Segelflug zeigt sich die Silent als sehr agiles, wendiges Flugzeug. Den Kurvenwechsel von 45 Grad zu 45 Grad Hängewinkel vollzieht die Silent in gerade mal drei Sekun-

DER PROPELLER klappt im Ruhezustand zusammen. Die Pedale lassen sich nur am Boden einstellen.



BEDIENKONSOLEN für die Antriebseinheit an der rechten Bordwand (oben) und Gas, Wölb- und Bremsklappen, Trimmung links.



AERODYNAMISCH GUT GELÖST Im Kraftflug bleiben nur kleine Klappen zum Motorraum geöffnet.



Foto: A. J. / 023456789x-@ABCDEF



KOMPAKT SILENT AE-1

Hersteller	AIR ENERGY, Aachen
Verwendung	UL-Segelflug
Werkstoff	GFK, CFK
Besatzung	1

Antrieb

Triebwerk	Elektromotor
Leistung	kW 13
Drehzahl	U/min 3400
Propellerdurchm.	m 1,92
Prop.drehzahl	U/min 1300
Lärmpegel (Kap X)	dB (A) 43

Abmessungen

Spannweite	m 12
Flügelfläche	m ² 10,3
Streckung	14
Rumpflänge	m 6,4
Energiegehalt Akkus	kWh 1,4

Massen

Rüstmass	kg 200
max. Abflugmasse	kg 300
max. Flächenbel.	kg/m ² 29,2

Leistungen

Höchstgeschw.	km/h 180
Mindestgeschw.	km/h 65
Geringstes Sinken	m/s 0,78
bei	km/h 75
und bei 150 km/h	m/s 1,98
beste Gleitzahl	30
bei	km/h 98
Startrollstrecke (Gras)	m 200
Startstrecke (Gras)	m 300
Bestes Steigen	m/s 2



TANKSTELLE: Das 220-V-Ladegerät füllt die Akkus in 45 Minuten, das 380-V-Gerät kommt mit 25 Minuten aus.



KOMFORT UND SICHERHEIT durch automatische Anschlüsse und Flügelrädchen.



fem Horizont und Schütteln ab 65 km/h ein. Im Kurvenflug stellen sich die Warnzeichen schon ab 70 km/h ein. Verbesserungsbedürftig ist die Betätigung der

den. Die beim Einkreisen, Kurbeln und Nachzentrieren aufzubringenden Kräfte sind gering, die Ruder sind gut aufeinander abgestimmt. Die großen Steuerwege erweisen sich im Flug als nicht notwendig.

Es macht schon richtig Spaß, das 12-m-Flugzeug in enger Thermik auf die Flügelspitze zu stellen. 15-Sekunden-Kreise dreht sie mit moderater Geschwindigkeit. Im Gegensatz zu ähnlichen Manövern mit Ballast tragenden größeren Segelflugzeugen, zieht die Kurvenbeschleunigung dem Piloten nicht die Backen nach unten.

Wenn's der Silent zu langsam wird, warnt sie sehr deutlich, wobei sie immer noch voll steuerbar bleibt. Im Geradeausflug setzt die „Überziehwarnung“ mit extrem tie-

Trimmung. Es handelt sich um eine sehr straff eingestellte Klammer auf einem Führungsrohr an der linken Bordwand. Sie ist nur mit großem Kraftaufwand und entsprechend wenig feinfühlig zu betätigen.

Dank Wölbklappe keine Sturzflüge

Die Zweistellungs-Wölbklappe läuft dagegen leicht und bleibt in den Endpositionen ohne Arretierung stehen. Fürs Kurbeln und den Vorflug bis 130 km/h bleibt sie in der positiven Stellung. Dank der Wölbklappe erweckt der Schnellflug bis 160 km/h den Eindruck des flachen Dahinschießens. Nur für den Moment des Fahrtaufholens taucht die Nase der Silent deutlich

unter den Horizont. Höhere Geschwindigkeiten sind aber unüberhörbar.

Der Lärm rührt dabei nicht allein von der einfachen Lüftungsöffnung in der Bugspitze her. Hier merkt man der Werknummer 3 „D-MZAE“ noch deutlich Prototypenzüge an. Die Lüftung wirkt bei geringeren Geschwindigkeiten nicht ausreichend, das Haubenfenster verdient auf jeden Fall eine Ausstellhülse.

Der Sitzkomfort in dem spartanisch eingerichteten Cockpit ist dagegen gut. Die Seitenruderpedale müssen allerdings vor dem Start justiert werden. Die weit nach vorn gezogene, große Haube und der minimalisierte Instrumentenpiz öffnen ausgezeichnete Sichtverhältnisse.

Im Landeanflug und bei der Landung gibt sich die Silent als gut erzeugenes Segelflugzeug. Mit den Bremsklappen lässt sich der Anflug gut steuern, slippen ist ebenfalls möglich. Am Boden sorgt die Radbremse für Verzögerung, betätigt über den Bremsklappenhebel.

Der Akku-Segler hat sich bei den Testflügen als ein UL für viel Segelflugvergnügen erwiesen. Er ermöglicht Segelflug ohne großen Aufwand und ganz individuell. Für die Montage und den Betrieb kann man ohne Hilfe auskommen.

Ansehen und im Einsatz erleben kann man die Silent AE-1 im Übrigen Anfang September auf der Gebrauchte-Segelflugzeugmesse euroglide auf dem Siegerland-Flughafen.

Gerhard Marzinzik

F#%\$&||+,-/0123456789:;<=>@ABCDEFGHI