

# Die Wegbereiter – Geiger Engineering



**Elektrotechniker Joachim Geiger ist eigentlich passionierter Drachenflieger. Seine Elektronikfirma entwickelt in erster Linie Elektronikkomponenten und Maschinensteuerungen. Es darf als wunderbare Fügung gesehen werden, dass sich mit Werner Eck hier zwei Fliegerfreunde trafen und kennenlernten.**



*Oben: Trike der tschechischen Firma Ultralight-Design mit 15-kW-Geiger-Motor*

*Links: Mit Gleitschirmantrieben konnte Joachim Geiger erste Erfolge erzielen. Die Laufruhe des Antriebs wird besonders geschätzt.*

Dr.-Ing. Werner Eck, Diplom-Ingenieur für Luftfahrt und Maschinenbau und ebenfalls Hobby-Flieger, verspürte nach seiner Tätigkeit in der Industrie noch keine Lust, sich ausschließlich dem wohlverdienten Ruhestand hinzugeben.

2006 gründete Geiger sein eigenes Unternehmen, die Geiger Engineering GmbH in Bamberg. Während der AIR Magdeburg hatte es vor einem neugierigen Fachpublikum besonders aus der Gleitschirmszene bereits eine erste Vorführung eines elektrischen Rucksackantriebes für Paragleiter gegeben.

Eck präsentierte damals ein erstes Muster eines Gleichstrommotors mit Riemenunterstützung.

Um das zusätzliche Gewicht und die Leistungsverluste eines Getriebes zu vermeiden, entschied man sich aber sehr schnell, für die Fliegerei einen vollkommen neuen getriebelosen Motor zu entwickeln, der dann bereits auf der Garmischer Messe Free Flight 2008 als Antrieb eines Drachens und eines Gleitschirms vorgeführt wurde. Die Idee schlug wie ein Blitz ein! Der Motor arbeitet ohne Bürsten mit außen laufendem Rotor, in des-

sen Innenkreis die Permanentmagneten befestigt sind. Er wiegt nur 3,75 kg und dreht langsame 1 950 Umdrehungen pro Minute.

Diese Erst-Neuentwicklung wurde als HPD 10 bezeichnet, wobei HPD für High Power Direct steht. Sie sollte der Grundstein weiterer Antriebsentwicklungen von Geiger Engineering werden. Der erste daraus abgeleitete Serienmotor wurde vom mehrfachen Drachenflugweltmeister Manfred Ruhmer in den Nurflügler SWIFT eingebaut und begeisterte von Anfang an durch hohe Leistung und Geräuscharm. Plötzlich war Motor-

fliegen zu einem leisen, umweltfreundlichen Sport geworden.

Gleichzeitig entwickelte Toni Roth in enger Zusammenarbeit mit Geiger Engineering den e-Lift. Der HPD 10 erwies sich dafür von Anfang an als ideal. Allerdings war und ist diese Startart nur etwas für erfahrene Drachenflieger. Der e-Lift besteht aus dem bekannten Atos-Flügel und der Liegegurteinheit mit kompletter Antriebseinheit, bestehend aus dem HPD 10 und der Motorsteuereinheit sowie einem kleinen 40-Ah-Akku. Liefen die ersten Experimente noch mit Nickel-Metallhydrid-Batterien, stieg man schnell auf die zwar noch teureren, aber sehr viel leistungsfähigeren und leichteren Lithium-Ionen-Zellen um.

Dass man elektrisch fliegen kann, war zwar nicht neu, nachdem 1997 unter anderem Air Energy auf der AERO den kleinen 12-Meter-Selbststarter Silent AE-1 vorgestellt oder Lange Flugzeugbau die Antares gezeigt hatte. Auch nicht zu vergessen Günter Rochelths unablässige Versuche in den achtziger und frühen neunziger Jahren mit verschiedenen Konstruktionen wie Solair I mit zusätzlich bestückten Solarzellen oder der Icaré vom IFB der Uni Stuttgart. Alle diese Flugzeugtypen waren zunächst nur mit Nickel-Cadmium bzw. mit Nickel-Metallhydrid-Batterien bestückt.

Geiger Engineering stieg gleich in die damals noch neue Li-Io-Akkutechnik ein und beschränkte sich auf Anwendungen, für die der damals noch geringe spezifische Energieinhalt der Akkus ausreichte. Ihr Ziel war es, kleinere Fluggeräte wie Drachen, Nurflügler und Gleitschirme mit Elektromotoren auszurüsten.

Mit den ersten verfügbaren Lithium-Zellen auf dem Markt stieg auch das Interesse bei den Luftsportlern. Auf verschiedenen Messen und Events präsentierten die beiden Franken ihr Antriebssystem, das entweder als Rucksackgerät zum Eigenstart für Gleitschirme diente oder als Starthilfe für Drachen nach dem System des Minimums sowie für leichte Trikes und leichte Dreiechser. Mehrere Fluggerätehersteller versuchten sich in der Elektrifizierung ihrer Produkte; viele brachten aber noch nicht die nötige Ausdauer auf, um auch marktgerechte Produkte anbieten zu können.

Calin Gologan entwickelte 2011 mit großem Engagement und Ausdauer ein erstes

sehr leistungsfähiges Elektroflugzeug. Gologans Elektra One erweckte großes Interesse, nachdem das Flugzeug erstmals auf der AERO präsentiert worden war. Mit ganzen 16 kW Spitzenleistung konnte er mit dem HPD 13,5 immerhin schon 90 Minuten fliegen. Später überquerte er mit verbesserten Versionen die Alpen und erreichte Hunderte Kilometer Reichweite mit einer Akkuladung.

Zwischenzeitlich kamen aus dem Ausland weitere Impulse für den Elektroflug. Firmen aus Tschechien, Frankreich und Slowenien und aus China brachten neue Motoren auf den Markt. Unablässig liefen bei Geiger Engineering die Entwicklungen weiter. Dazu zählten auch Motormanagement-Systeme, Interfacesysteme und komplette Batteriesysteme auf Basis von Kokam- oder Sony-Batteriezellen, inklusive der dazugehörigen Batterie-Management-Systeme (BMS).

Die HPD-12- bzw. -16-Motoren mit bis zu 16 kW Dauerleistung sind auch heute noch die meistgebauten Motoren der HPD-Serie. Unter anderem finden sie auch Verwendung im Silent Glider ME. Die Entwicklung geht noch auf den Tüftler Helmut Großklaus zurück, der unablässig an einem verkleideten Trike bastelte, das A.I.R. vor zwei Jahren nach Großklaus' Tod übernahm. Doch die Liste der Anwendungen ist mit den Typen AXEL, APIS, Dragonfly, ES-Trike, E-Lift, Ekolot Elf, E-Dragon, Elektra One, Elektro Tandem Trike, Elektro Paramotor / Paratrike, Flycocoon, Hélicon, Silent Trike, Luciole, Luftikus 3, Mitchel Wing, Nano Trike, Pit-Trike von Icaro, Razmott oversize, Scott-E, Silent X, Swift-Elektro, ST-Freestyle-EL-DELTA, Trike mit Brennstoffzelle, ULF 2, Woopy-elektro noch sehr viel größer.

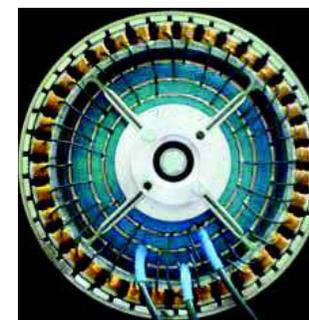
Erklärtes Ziel war von Anfang an, komplet-



*Toni Roth's e-Lift, eine der ersten Anwendungen für den HPD10 von Geiger-Engineering. Das System hat sich vielfach bewährt.*

te Plug & Play-Antriebsstränge zu liefern, um es auch Kunden ohne große Elektrokenntnis zu ermöglichen, ihre Fluggeräte mit einem E-Antrieb auszurüsten. Beratung und Komplettlieferung von elektrischen Flugantrieben sind die Kernkompetenz des Unternehmens. Joachim Geiger weist darauf hin, dass sein Unternehmen bis heute aufgrund der hohen Bandbreite des Fertigungsspektrums keine eigene Serienfertigung besitzt. Diese wird an auf die jeweilige Fertigungsart spezialisierte Partnerfirmen delegiert.

Dr. Eck ist heute immer noch als Entwickler und Berater für die Aerodynamik der Fluggeräte, die e-Motoren und die Propeller für Geiger Engineering tätig. Geigers fünfköpfiges Ingenieurteam möchte sich in erster Linie der Verbesserung vorhandener Systeme und neuen Entwicklungen widmen. Dazu zählt auch der Motor für SolarStratos, ein doppelsitziges Schweizer Solarflugzeug, das als Stratosphärenflugzeug mit einem Piloten bis auf



*Draufsicht auf den Stator des Geigermotor mit den Erregerspulen. Das ist der feststehende Teil des Motors. Um den drehenden Teil des Rotors sind die Permanent-Magneten angeordnet. In der Querschnittsansicht sind die Lüftungsbohrungen deutlich erkennbar.*



Joachim Geiger an seinem Messplatz

25.000 m steigen soll. Der Motor entstand auf der Basis des HPD 25D von Geiger Engineering. Acentiss, ein Tochterunternehmen der IABG in München, hatte die Lizenz für diese Modifikation erhalten und konnte nochmals 1,4 kg einsparen.

Die HPD-12- bzw. -16-Motoren sind die Basis für weitere Motorentwicklungen, zu denen die Varianten HPD-xxD (D für Duplex) zählen. Sie basieren auf zwei auf eine Welle wirkende Einzelmotoren der 12- bzw. 16-kW-Klasse. Durch Freiläufe, getrennte Motorcontroller und Antriebsakkus sind die beiden Scheiben dieser Doppelmotoren mechanisch und elektrisch vollständig voneinander entkoppelt. Dadurch ergibt sich eine Redundanz, die bei Ausfall eines Systems noch eine sichere Beendigung der Flugmission gewährleistet. Außerdem erreichen sie im Reiseflug einen besseren Wirkungsgrad als ein stark gedrosselter doppelt so starker Einzelmotor.

Nachdem erste UL-Hersteller ihr Interesse an Geiger-Elektromotoren bekundet hatten,

stand die Frage im Raum, wie man wesentlich stärkere und damit auch größere Antriebseinheiten liefern könnte. Der Anlass ergab sich aus dem Wunsch von Comco Ikarus, eine Antriebseinheit auf Elektro-Basis zu schaffen, die dem 80-PS-Rotax-Motor entspricht. Bei etwas niedriger Drehzahl und effektiveren Propellern, so die Überlegung, müssten 50 kW ausreichen (umgerechnet 68 PS). Beide Firmen beantragten ein Förderprogramm über das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, um einen entsprechenden Motor entwickeln und erproben zu können. Das Programm wurde 2015 gestartet, und der Motor mit seinen Hilfsaggregaten konnte kurz vor der AERO 2017 fertiggestellt werden.

Die Flugerprobung soll im Frühsommer beginnen. Wie auch bei allen anderen Antriebseinheiten liefert Geiger Engineering ebenfalls dafür ein neu entwickeltes Motormanagement-System und die Batterien mit BMS. Grundsätzlich lässt Geiger bei den Batterien je 14 Zellenstrings konfektionieren. Das ergibt je 51,8 Volt Spannung, die einen risikoar-

men Betrieb vor allem in der Hobbyfliegerei ermöglichen. Um ausreichende Kapazität für einen Schulbetrieb zur Verfügung zu haben, müssen mehrere Batterien parallel geschaltet werden. Die stärkste Einheit, die z. Z. verfügbar ist, besitzt 68 Ah und wiegt 15 kg.

Zu dieser Neuentwicklung gehört auch die Möglichkeit, einen Verstellpropeller anzubauen, da noch stärker als beim Verbrennungsmotor ein Starrpropeller die Flugeschwindigkeit begrenzt. Da alle Motoren der HPD-Serie eine Hohlwelle besitzen, ist die Integration der Verstellnabe und des Verstellantriebs mechanisch relativ einfach möglich. Die Ansteuerung der Pitch-Verstellung über einen Servomotor mit Spindel ist in die Antriebssteuerung integriert und erlaubt so die Anpassung der Propellersteigung an alle Betriebsmodi.

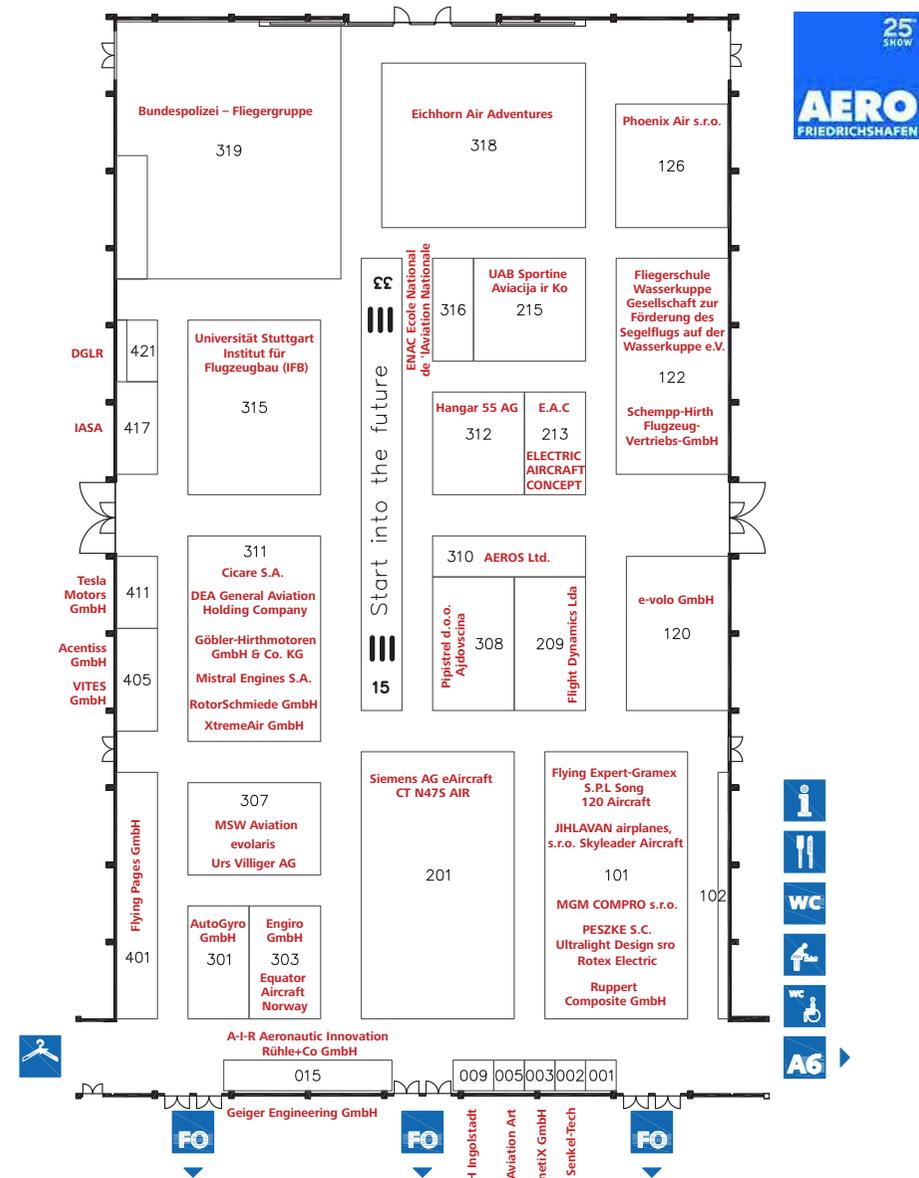
Noch arbeitet man intensiv an einer optimalen Lösung des Akku-Wechsels. „Das muss“, so Joachim Geiger, „absolut perfekt sein, doch hierfür gibt es keinerlei Vorgaben.“ Und Eck ergänzt: „... wir freuen uns über jeden, der in der Szene mitspielt.“ Wohl wahr – denn bis sich die mühevollen Entwicklungen wirklich auszahlen, werden noch Jahre vergehen. Und Konkurrenz beliebt bekanntlich das Geschäft. Viel zu gering sind da bis jetzt die Stückzahlen. Als man vor drei Jahren von Bamberg nach Hirschaid umzog, glaubte man ausreichend große Räumlichkeiten vorzufinden, denn teilweise wird hier auch noch gelötet und geschraubt, und selbst die Prüfstandsversuche laufen noch hier. Doch inzwischen platzt Geigers Experimentallabor aus allen Nähten. Gut, dass beide noch Zeit finden, ihr Hobby, wenn auch mit beruflichem Hintergrund, nach wie vor auszuüben. Da reißt der Kontakt zur Realität nicht ab. Obwohl man inzwischen jährlich auf der AERO vertreten ist, ist man gespannt, wie dieses Jahr die Reaktionen auf die Neuentwicklungen der C-42 Electro, des HP-32 und HPD-50 und auch auf das preiswerte Drachen-Trike der Firma Aeros aus der Ukraine ausfallen werden, das selbstverständlich auch mit einem Geiger-Antrieb versehen ist. ■



Eine Einheit des Motormanagement-Systems



Zweischeiben-Motor HPD 30 mit mechanischer Redundanz



Elektroflugzeuge außerhalb der Halle A7			
Alisport S.R.L.	B5-101	Reiner Stemme	
Comco Ikarus GmbH	B1-301	Utility Air System GmbH	B5-205
HPH Ltd.	B5-101	Scale Wings Aero Tec GmbH	B4-015
Idaflieg e.V.	B5-319	Schempp-Hirth	
Lange Aviation GmbH	B5-213	Flugzeug-Vertriebs GmbH	B5-301
LZ Design d.o.o.	B5-431	Alexander Schleicher	
Pipistrel d.o.o.	B3-201	Segelflugzeugbau GmbH & Co	B5-309

