



Fortschritt trifft Tradition

Oder einfach nur AC/DC

TEXT UND FOTOS: BERND MILLAT

Seit nun mittlerweile über 30 Jahren gibt es in Deutschland Windenschlepp für Drachen und später dann auch für Gleitschirme. Die Pioniere beim Windenbau

leisteten damals schon hervorragende Arbeit bei der Entwicklung. Azimutrollensysteme, Kappvorrichtungen, Wickelmotoren und v.a. die Regelung der Motorwinden waren eine echte Herausforderung. Viel Geld

war auf diesem Gebiet nie zu verdienen. Ohne diese Enthusiasten gäbe es aber nicht mittlerweile ca. 17.000 Windenflieger, also fast die Hälfte aller Piloten, die beim DHV gelistet sind. Lange Zeit gab es bei der Regelung



wenig Fortschritte, da die Motorwinden dies auch nicht ermöglichten.

Jetzt kommt die Moderne nach und nach auch bei uns an. Eine Verwendung von Elektromotoren bietet eine Vielzahl von Vorteilen und macht unseren Sport deutlich sicherer. Die Corona Krise hatte wenig Gutes, aber sie bescherte uns viel Zeit. So fasste ich im September 20 den Plan, eine neue Winde zu bauen. Die alte Koch IV hatte mittlerweile über 25 Jahre auf dem Buckel und verrichtet ihren Dienst bei der Schulung nur noch mäßig. Als Initiator der EWA, einer Elektrowinde, die der Verein Aßlar in Eigenarbeit ge-

baut hat, waren mir schon viele der Herausforderungen bekannt.

Ich wollte möglichst viele der wirklich guten Komponenten meiner alten Winde verwenden und recyceln. Es war aber auch klar, wenn es mit der Schulung im Mai oder Juni 21 an der Winde wieder weitergehen sollte, muss die neue Winde fertig und zugelassen sein.

Die Zeit von September 20 bis Anfang Februar 21 verging mit hunderten Stunden Recherche und ähnlich vielen Telefonaten und E-Mails. Endlich fand ich in Dieter Franz den passenden Partner. Er programmiert schon seit langem die Controller für Elektromoto-

ren und setzt mit seiner Firma E-Car-Tech unterschiedlichste Elektromobilitätsprojekte um. Als Berufspilot bei der TUI und in frühen Jahren auch mal Gleitschirmflieger in Südafrika war Dieter der reinste Glücksgriff für dieses Projekt. Die Firma E-Car-Tech übernahm nicht nur die Programmierung, sondern lieferte auch alle Elektrokomponenten, die verbaut wurden. Im Februar begann ich mit dem Bau und am 21.05.21 stand die neue Winde „AC/DC“ als mustergeprüft auf der DHV Homepage. Sie wird nun schon seit einigen Monaten sehr erfolgreich in der Schulung und für Freiflieger eingesetzt.



Björn Klaassen fragt nach bei Hersteller Bernd Millat und Programmierer Dieter Franz.

■ Bei allen bisherigen E-Winden gab es immer eine extrem lange Entwicklungs- und Bauzeit. Warum war das bei der AC/DC so komplett anders und wie konntest du dir sicher sein, dass es in der kurzen Zeit auch funktioniert?

Bernd: Wirklich sicher konnte ich mir natürlich nicht sein. Mit dem Bau habe ich aber erst begonnen, als ich Dieter mit im Boot hatte. Die Recherchen bei der Suche nach einem professionellen Partner waren dabei der größte Aufwand.

Viele Winden wurden von Enthusiasten gebaut, die selber an der Winde fliegen. So war es ja auch bei uns in Asslar mit der EWA. Die Probleme treten dann oft erst zu Tage, wenn der Bau schon weit fortgeschritten ist. Ein Hauptproblem ist dabei häufig, dass man das Rad neu erfinden möchte. Die Entwicklung neuer Kappvorrichtungen, Azimutrollensysteme, Wickelvorrichtungen und Trommeln erfordern eine Unmenge Zeit und Kosten. Das gleiche gilt für den Bau des Grundgerüsts und den Aufbau auf einem neuen Anhänger. Der Knackpunkt kommt dann aber erst, wenn klar wird, dass die Programmierung der Controller sehr zäh werden kann, wenn man sich damit nicht auskennt. Hier handelt es sich wirklich um ein Spezialgebiet. In dieser Nische findet man selbst in Deutschland kaum Fachleute.

Mir war also klar, du brauchst einen Partner, der sich mit sowas auskennt und du

wirst das Rad nicht neu erfinden. Nur ein Beispiel: Die Radiusveränderung beim Seileinzug während des Schlepps spielt eine immense Rolle. Ich kann jetzt also hergehen und statt den bisherigen schmalen Trommeln mit ca. 12 bis 14 cm Breite einfach neue bauen mit einer Breite von 30 cm oder mehr. Dann wird die Radiusveränderung vernachlässigbar. Die Kosten gehen dadurch natürlich massiv nach oben. Die andere Lösung ist ein Softwarespezialist, der die Radiusveränderung einfach programmieren kann. Das kostet auch Geld, aber nur ein Mal.

Um es auf den Punkt zu bringen. Die kurze Bauzeit war nur möglich, indem ich möglichst viele Teile der alten Winde wiederverwendete und in Dieter einen Programmierer gefunden hatte, der wirklich die Fähigkeiten hat, alle erforderlichen Programme zu schreiben.

■ Dieter, was hat Dich daran gereizt, an einem solchen Projekt mitzuarbeiten und was sind die technischen Details?

Dieter: Elektromobilität ist das Herzstück unserer Firma und die Zukunft für alle Industrien. Besonders motiviert hat uns bei diesem Projekt die Begeisterung aller Beteiligten - egal auf welche Herausforderungen wir gestoßen sind, gemeinsam konnten wir immer gute Lösungen erarbeiten. Da Bernd schon viel Vorarbeit geleistet hatte, konnten wir schnell und effektiv einsteigen und haben innerhalb kürzester Zeit die Winde er-

folgreich fertigstellen können. Ein weiterer Grund, warum wir gerne mitgearbeitet haben, ist der Aspekt Nachhaltigkeit: Durch das Wiederverwenden vieler Komponenten der alten Winden und den Ausbau des Verbrennermotors leistet dieses Projekt seinen Anteil zum Schutz der Umwelt.

Technische Details:

Das Umrüstset für den Elektroantrieb besteht u.a. aus in einem eigenen Schaltschrank und betriebsfertigem 48V Lithium-Ionen-Akkupack mit 20 kWh Kapazität, einem bewährten Battery Management System und der passenden Ladetechnik (es kann an einer 230 V Steckdose über Nacht geladen werden). Dazu ein weiterer fertig aufgebauter Schaltschrank mit der Antriebssteuerung durch zwei Curtis Controller für die Ansteuerung der Motoren, der gesamten elektrischen Sicherungseinheit, einer integrierten Frontplatte mit einem elektronischen Gashebel, einem wetterfesten Curtis Engage 7 Display, weiteren Bedienelementen wie Hauptschalter, Schlüsselschalter, Not-Aus-Schalter, Trommelwahlschalter sowie der entsprechenden Verkabelung. Außerdem noch zwei Drehstrom-Motoren, die über einen Zahnriemen vom Motor die jeweilige Trommel antreiben sowie mechanische Kleinteile. Natürlich wurde auch an einen 12V DC/DC-Wandler zum Laden der 12 V Batterie gedacht sowie an Anschlüsse für den Betrieb des Funkgerätes, der Rundumleuchte, einer USB-Ladedose, etc. Mit diesem Komplett-Paket ist das Umrüsten einer herkömmlichen Winde in kurzer Zeit möglich. Somit steht dem umweltschonenden Flugspaß nichts mehr im Wege

■ Nachdem es ja bereits einige E-Winden gibt, von denen es ja auch zwei zur Marktreife geschafft haben, was soll da jetzt noch eine weitere E-Winde?

Bernd: Als begeisterter Windenflieger, Windenführer, Vereinsvorsitzender eines Windenvereins, Windenfachlehrer und Inhaber einer Flugschule sind mir die Probleme mit unseren Winden nur zu gut bekannt. Durch lange und intensive Gespräche mit Horst Barthelmes, der meine Winde auch abgenommen hat, wurde mir klar, auf diesem Gebiet muss etwas passieren. Eine Winde, die einen 400 V-Anschluss benötigt, ist in den meisten Fluggeländen nicht einsetzbar, bzw. die Erstellung der Logistik nicht umsetzbar. Kosten für die Anschaffung jenseits

der 35.000 € sind für fast alle Vereine und Flugschulen unrealistisch.

Ich halte es auch für unhaltbar, dass nach der Anschaffung einer neuen Winde die alte Verbrennerwinde weiterverkauft wird und uns dadurch für viele weitere Jahre die alte Technik erhalten bleibt.

Es war also mein Ziel, eine Winde zu konstruieren, die es ermöglicht, alte und vorhandene Verbrennerwinden umzurüsten. Die Vorteile für alle liegen auf der Hand. Die Natur, in der wir uns ja nun mal aufhalten, profitiert durch leise Motoren, die kein Öl mehr verlieren können und kein Benzin benötigen. Die Windenführer profitieren von der Ruhe und der Einfachheit der Bedienung. Die Piloten profitieren von größeren Ausklinkhöhen, sehr ruhigem Schlepp und deutlich mehr Sicherheit. Flugschüler profitieren von der Möglichkeit des kompletten Freilaufs. Dadurch ist ein Lock Out fast ausgeschlossen und ein Kappen des Seiles nur sehr selten nötig. Die Akkus profitieren durch die Rekuperierung. Die Vereine und Flugschulen profitieren durch einen geringeren Preis. Ich profitiere durch einen verhältnismäßig einfachen Umbau bei der Serienproduktion. Der DHV und alle Windenflieger profitieren durch ein besseres Image, wenn wir fast alles recyceln.

Meine Winde wird es in verschiedensten Ausführungen und Preisen geben. Dies wird durch ein von uns entwickeltes Modulsystem ermöglicht. Von 10 kWh für ca. 50 Schlepps über 15 kWh für ca. 75 Schlepps bis 20 kWh für



Bernd Millat

fast 100 Schlepps ist alles möglich. Die Anzahl der Schlepps erhöht sich durch das Rekupieren, d.h. das Einspeisen von Strom in die Akkus beim Seilauszug, die Winde während des Schleppbetriebs nachzuladen. Ich kann sowohl Eintrommel- als auch Doppeltrommel- und Viertrommelsysteme umbauen. Den Umbau z.B. einer Doppeltrommelwinde zur AC/DC mit 10 kWh Kapazität gibt es schon ab 21.950 € netto. Vom DHV gibt es zurzeit 3.000 € Zuschuss. Da ein Elektromotor ca. 80 % Wirkungsgrad hat, Verbrenner dagegen nur 30 %, wird hier über die Jahre gesehen viel Geld beim Betrieb gespart. Die geringen Wartungsarbeiten, kein Ölwechsel, kaum Verschleißteile sparen zusätzlich. Vor allem aber betreiben wir nicht mehr Motoren, die bei der heutigen Abgasnorm in keiner Stadt mehr betrieben werden dürften.



Dieter Franz

■ Was waren die Herausforderungen bei der Programmierung sowie der Erstellung des Elektro- und des Akkumoduls?

Bernd: Die Herausforderungen waren vielfältig. Eine E-Winde ist kein Elektroauto und muss ganz andere Dinge können. Wir sind damit bei der geringen Stückzahl Zwerg im Einkauf aber Riesen im Anspruch an die Programmierung.

(a.) Da wir Seil von einer Trommel ziehen oder aufwickeln die ca. 12 cm breit ist, haben wir es mit einer deutlichen Radiusveränderung zu tun, die der Controller ausgleichen muss

(b.) Das Gewicht des Piloten muss von 50 kg bis 100 kg (Tandem 130 kg) möglichst in 5 kg Schritten voreingestellt werden können (Drehmoment oder Drehzahl). In seltenen Fällen kann es dazu kommen, dass bei star-

ANZEIGE

Gleitschirmreisen

BLUE SKY **FLIEGEN MIT FREUNDEN**

www.bluesky.at · Tel. +43 4842 5176

PARA-MARKT.COM

Dein Marktplatz

für gebrauchte Gleitschirme & Zubehör

Kostenlos inserieren

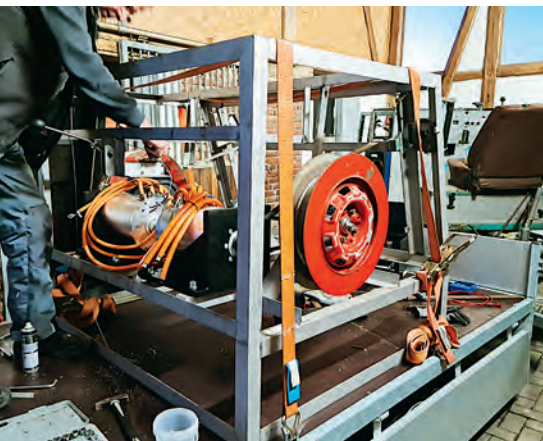
www.para-markt.com

ABGEFLOGEN

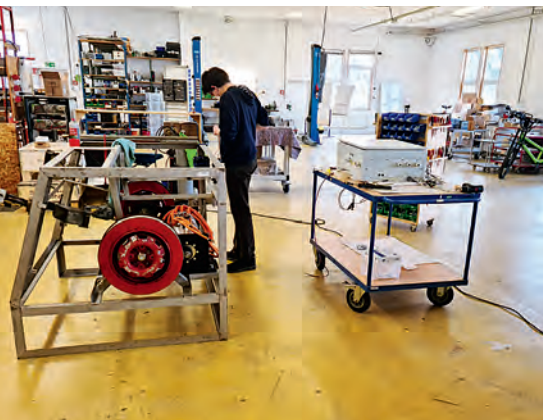
Flywear & Parastore

Flow

PARAGLIDERS



↑ Wo sonst die Pferde behandelt werden, finden erste Arbeiten statt. Die neue Achse mit den Elektromotoren wird montiert.



↑ Die Steuereinheit und die Akkus bekommen in den Hallen der Firma E-Car-Tech ihren Platz.



↑ Erste Probeschlepps nach der Fertigstellung und Abnahme der Winde

kem Gegenwind die eingestellte Zugkraft überschritten wird. Dann muss der Motor (Controller) Seil ausgeben können, um die voreingestellte Kraft nicht zu überschreiten.

(c.) Beim Seilauszug darf es auf der Seiltrommel nicht zu Überwürfen kommen. Es muss also eine Bremsung der Trommel stattfinden, ca. 5-8 kg. Diese Bremskraft kann zum Rekuperieren genutzt werden.

(d.) Am Ende des Schlepps wird das Seil wieder eingezogen. Bevor es durch ein spezielles Rollensystem gezogen wird, muss es abgebremst werden können.

(e.) Da auch bei thermischen Bedingungen geschleppt wird, kann es zum Aufschaukeln des Piloten bzw. des Gleitschirms kommen. Dies darf auf gar keinen Fall passieren, es würde eine Zulassung der Winde unmöglich machen. Der Controller muss also diese Pendelbewegungen verhindern, durch dauernde Anpassung des voreingestellten Gewichtes.

(f.) Es wird eine Anzeige benötigt, auf der die voreingestellte Gewichtskraft auch während des Schlepps abzulesen ist.

Dieter: Besondere Aufmerksamkeit bei dem Projekt der Akku-Elektrowinde wurde der Programmierung der Regel-Software für den Schleppvorgang zuteil. Hier ist absolute Genauigkeit gefragt, damit auch bei windigen und thermischen Verhältnissen jeder Pilot sicher in die Luft kommt. Mehrmals pro Sekunde misst die von E-Car-Tech erstellte Software die aktuelle Zugkraft, vergleicht dies mit dem voreingestellten Wert und regelt die Winde automatisch nach. Somit kommt es, unabhängig von den äußeren Bedingungen immer zu einem sanften, ausgeglichenen Schlepp und es werden große Ausklinkhöhen erreicht. Jegliches Aufschaukeln, egal ob durch Thermik oder absichtlich herausgefordert, wird wirkungsvoll gedämpft.

Die auf den beiden Curtis-Controllern aufgespielte Master-Slave-Software erlaubt es, vor dem Schlepp die jeweilige Zugkraft vorzuwählen. Dies geschieht digital über die im Display vorhandenen Tasten. Beim Schlepp selbst wird die aktuelle Zugkraft am Display angezeigt - natürlich kann dabei auch nachjustiert werden. Daneben gibt es auch für das Abrollen der Schleppseile einen eigenen Modus, bei dem eine geringere Zugkraft für das saubere Abrollen sorgt - dabei wird sogar wieder Strom in die Akkus rückgespeist.

Wie soll es weitergehen? Gibt es Pläne für die Zukunft?

Bernd: Ein solches Projekt ist nie endgültig fertig. Verbesserungen und Modernisierungen wird es immer geben. Es ist ohne großen Aufwand möglich, neue Software aufzuspielen und damit immer auf dem neusten Stand zu bleiben. Stillstand bedeutet meistens Rückschritt. Für den nächsten Winter ist eine Fernsteuerung geplant. Diese wird besonders für Flugschulen interessant sein, da dann der Fluglehrer die Winde am Start selbst bedienen kann. Auch Selbststart ist dann möglich, so dass an guten Tagen niemand als letztes auf der Winde übrigbleibt. Dafür bedarf es dann natürlich einer elektrischen Kappung, die ja aus Kostengründen bisher nicht vorgesehen ist. Die Akkus laden wir bereits mit einer eigenen Solaranlage. Wann immer möglich, ziehen wir die Seile mit einem Elektroauto aus. Wünschenswert wäre jetzt noch ein Quad mit Elektroantrieb, das genügend Akkukapazität für einen Schlepptag hat.

Dieter: E-Mobility Projekte sind von Natur aus dynamisch und haben den großen Vorteil, dass man ohne viel Aufwand Anpassungen an der Software vornehmen kann. Durch die Nutzung fertiger Komponenten ist auch hier eine Weiterentwicklung bei den Akkus leicht umsetzbar. Mit dem modularen AC/DC-Kit erstellt man sozusagen die Grundlage für zukünftige Weiterentwicklungen und endlose Ausbaumöglichkeiten. ▽



DER AUTOR

Dieter Franz ist Dipl.-Ingenieur und Berufspilot (Boeing 737) aber vor allen Dingen ist er E-Mobility Enthusiast. Mit seiner Firma E-Car-Tech (e-car-tech.de) hat er schon so einigen Elektromobilitätsprojekten auf die Strecke geholfen.



DER AUTOR

Bernd Millat ist Tierarzt für Pferde und Inhaber der Flugschule Siegen www.flugschule-siegen.de.

Als begeisterter Gleitschirmflieger und Windenfachlehrer liegt ihm die Weiterentwicklung des Windenschlepps besonders am Herzen. Mit der Entwicklung der AC/DC geht einer seiner größten Wünsche in Erfüllung.