

Der „Attacko 2.9 EL“ von Chocofly ist ein Voll-GFK-Hochleistungshotliner und wurde in AUFWIND 5/2015 ausführlich vorgestellt



ELEKTTRISCH, ABER RICHTIG

EINE HOTLINER-AUSLEGUNG FÜR DEN „ATTACKO 2.9“

Seit geraumer Zeit schon hatte sich Markus Müller in diesen Hotliner von ChocoFly verguckt. Das Modell selbst wurde in AUFWIND 5/2015 ausführlich vorgestellt. Für Markus eine schöne Gelegenheit, das Vorgehen für einen potenten Wunschantrieb zu erläutern.

Mit „Angriff ist die Devise der neusten F3B-Maschine“ wird der „Attacko 2.9 EL“ auf der Homepage von Chocofly beworben. Um diesem Slogan gerecht zu werden, braucht es aber einen leistungsfähigen Antrieb. Dazu überlege ich mir als Erstes, welche Eckdaten mein Antrieb haben soll. Bei einer Leistungsbetrachtung (vgl. AUFWIND 4/2014, Seite 54) setze ich mir folgende Ziele: Leistungsgewicht von mindestens 400 Watt/Kilogramm, zügiges senkrecht Steigen von mindestens 15 Meter/Sekunde (ca. 55 Stundenkilometer), sicherer Handstart trotz allfälligem Strömungsabriss am Propeller (Schub bei Abriss ca. drei Kilogramm) und eine Pitch-Geschwindigkeit von etwa 130 Stundenkilometer.

Die Rahmenbedingungen (vgl. AUFWIND 5/2014, Seite 86) waren in diesem Fall, vorhandene 4s-LiPo-Akkus mit 4.000 Milliamperestunden einzusetzen, wengleich der „Attacko“ auch Platz im Rumpf für 5s-LiPo hätte. Baulich beschränkt wurde der maximale Motordurchmesser von 40 Millimetern. Der Antrieb sollte flexibel für Propeller von 16 bis 18 Zoll Durchmesser sein.

Nun begann die „Knochenarbeit“ der Antriebsauslegung, um möglichst alle Wünsche in einem Antrieb zu vereinen. Mein kleiner Helfer www.eCalc.ch hat mich dabei tapfer unterstützt: Als Erstes verwendete ich den Prop-KV-Assistenten und füllte mal meine Wunschkdaten aus (vgl. Bild 1). Daraus erhielt ich eine erste Idee über Propellersteigung (ca. 13 Zoll) und den nötigen KV-Bereich eines 6,7:1-Getriebemotors (ca. 3.700 bis 4.400 Umdrehungen/Volt). Durch den Knopf „Finden“ wurde mir gleich eine Auswahl an Motoren der umfangreichen Datenbank angezeigt. Ich entschiede mich für einen Leomotion-„L4015-4100 6.7:1“ als Ausgangspunkt.

Damit begann ich nun eCalc mit den Daten des Modells zu füttern: Abfluggewicht circa 3.000 Gramm, Flügelfläche circa 55 Quadratdezimeter und die Angaben meines Flugfeldes (500 m hoch, 25 °C). Meine bestehenden 4s-Akkus (4.000 mAh, 35C und 4.200 mAh, 30C) wurden

01

Prop-KV-Assistent

Propeller - Durchmesser:	<input type="text" value="16"/>	inch	
Propeller - Anz. Blätter:	<input type="text" value="2"/>		
Getriebe:	<input type="text" value="6.7"/>	:1	
Batterie - Nennspannung:	<input type="text" value="13.5"/>	V	
Propeller - Standschub:	<input type="text" value="6000"/>	g	
	<input type="text" value="211.6"/>	oz	
Propeller - Pitch Geschw.:	<input type="text" value="130"/>	km/h	
	<input type="text" value="80.7"/>	mph	
<input type="button" value="berechnen"/>			

Empfehlung für Pitch:	13 ... 12	inch	
Empfehlung für KV:	3660 ... 4480	U/V	<input type="button" value="Finden..."/>
min. Motorenleistung:	1200	W+	
min. Reglergröße:	95	A+	

02

54A

Voll-Version

Attacko 2.9

PropCalc - Propeller Calculator

Willkommen

Ablauf Mitgliedschaft:

Abmelden - Benutzerdaten

alle Angaben ohne Gewähr - Genauigkeit: +/-10%

Generell	Motor Kühlung: mittel	Anz. Motoren: 1 (an einem Akku)	Modellgewicht: 3000 g inkl. Antrieb	Flügelspanne: 55 dm²	Flugplatzhöhe: 500 m ü.M	Lufttemperatur: 25 °C	Luftdruck(QRH): 1013 hPa
			165.8 oz	862.5 in²	1640 ft ü.M	77 °F	29.91 inHg
Akku-Zelle	Typ (Dauer / max. C): L4015-4100 (4100)	Kapazität: 4000 mAh	max. Entladung: 85%	Widerstand: 0.0043 Ohm	Spannung: 3.7 V	C-Rate: 30 C Dauer	Gewicht: 101 g
	Suchen... Prop-KV-Assistent	4000 mAh total				45 C max	3.6 oz
Regler	Typ: max 120A	Strom: 120 A Dauer	Widerstand: 0.002 Ohm	Gewicht: 155 g	Verlängerung zu Akku: AWG10=5.27mm	Länge: 0 mm	Verlängerung zu Motor: AWG10=5.27mm
		120 A max		5.5 oz	0 inch	0 inch	0 inch
Motor	Hersteller - Typ (KV): Leomotion - L4015-4100 (4100)	Kr.: 4100 U/V	Leerlaufstrom: 2.4 A @ 10 V	Limite (max. 15s): 1500 W	Widerstand: 0.005 Ohm	Gehäuselänge: 2.01 inch	Anz. mag. Pole: 4
							Gewicht: 170 g
Propeller	Typ - Schränkung Mittelstück: RFM	Durchmesser: 16 inch	Pitch: 13 inch	Anz. Blätter: 2	PConst / TConst: 1.06 / 1.0	Getriebe: 6.7 : 1	Fluggeschw.: 40 km/h
		486.4 mm	330.2 mm				170 mph

Bild 01 | Der Prop-KV-Assistent hilft beim Ermitteln des KV-Bereichs

Bild 02 | Dateneingabe für eine erste Berechnung

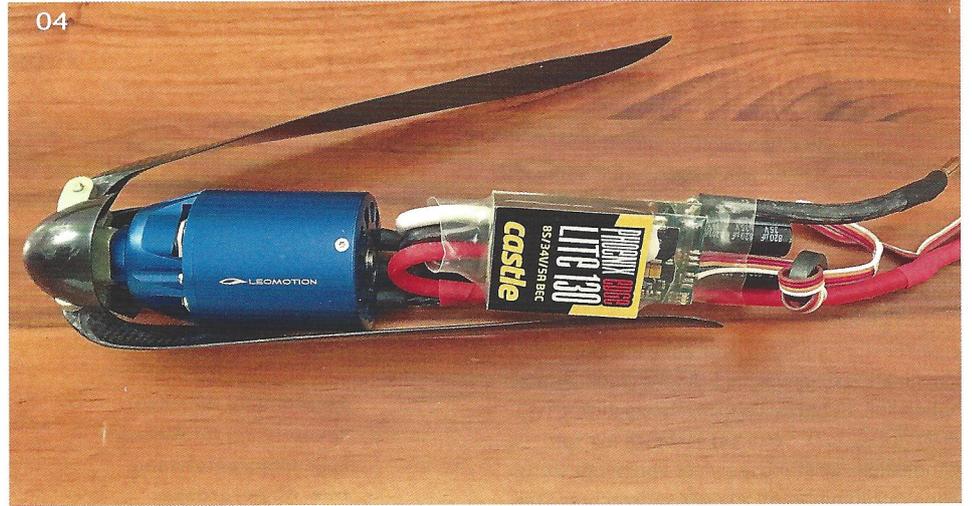
ebenfalls eingegeben. Der Regler war zu dem Zeitpunkt noch nicht von Relevanz und konnte beliebig gewählt werden. Zuletzt wählte ich noch den Propeller aus dem Hause Freudenthaler (vgl. Bild 2). Da ich den aus dem Mittelstück effektiv resultierenden Propeller-Durchmesser noch nicht kannte, gab ich den nominalen Durchmesser von 16 Zoll ein.

Die daraus entstandenen Resultate (vgl. Bild 3) waren jedoch die Stromaufnahme betreffend etwas zu heftig. Also begann ich mit unterschiedlichen Motoren zu experimentieren, rechnete Motoren mit unterschiedlichen KV's durch und wurde nach kurzer Zeit mit dem Leomotion-„L4015-3700 6.7:1“ fündig (vgl. Bild 4). Dieser Antrieb erfüllte alle meine Forderungen und ist

zudem flexibel verwendbar. Alternativ kann eine 16x13-Zoll-Luftschaube mit einem Mittelstück mit +3,5 Grad Schränkung mit einer RFM-Luftschaube 17x13 Zoll oder gar ein 16x16 Zoll großes Exemplar eingesetzt werden. Damit stößt man dann in die 500-W/kg-Klasse vor.

Ein 100-Ampere-Regler wäre gerade genügend. Aus Sicherheitsüberlegungen, und um etwas Entwicklungspotential für einen schärferen Antrieb zu haben, entschied ich mich für den Castle Creation Edge Lite mit 130 Ampere Belastbarkeit.

Der so berechnete Antrieb verrichtet nun seine Arbeit im „Attacko 2.9 EL“ von ChocoFly. Die Nase musste leicht gestutzt werden, damit der „L4015“-Motor darin sauber Platz finden



01 | Die Antriebs- und Ausstattungskomponenten auf einen Blick **02** | Maximal 5S-LiPo passen in den „Attacko“-Rumpf **03** | Die KST-Servos, hier an den Wölbklappen, haben sich als robust und stengenau bewährt **04** | Motor, Regler und Propeller bilden eine Top-Kombination für den Hotliner



konnte. Der effektive Propellerdurchmesser mit dem versetzten 38-mm-Hyper-Spinner von Vladimir mit RFM-Blättern 16x13 Zoll beträgt 393 Millimeter (ca. 15,47 Zoll) und mindert den Spitzenstrom leicht. Das Modell wurde dann noch in punkto Schwerpunkt, Einstellwinkeldifferenz und Ruderausschlägen gemäß Herstellerangaben eingestellt. Zusätzlich programmierte ich Snap-Flap, sodass sich Querruder und Wölbklappen beim Ziehen absenken. So riskiere ich auch in eng geflogenen Kurven keinen Strömungsabriss.

Dann schlug die Stunde der Wahrheit: Mit einem kräftigen Wurf wurde der „Attacko“ seinem Element übergeben. Der Handstart war erwartungsgemäß einfach und sicher, da der Propeller bereits mit wenig Fahrt seine Strömungsablösungen verlor und er sein volles Potential entfalten konnte. Die Einstellungen passten perfekt und es musste nur sehr wenig getrimmt werden. Dann war alles bereit, den Hotliner um die Ecken zu scheuchen. Beim Übergang von einem 45-Grad-Steigflug in die Senkrechte war kaum eine Geschwindigkeitsabnahme zu verzeichnen. Der „Attacko“ legte eine sehr gute Steigleistung an den Tag und bereits nach 20 Sekunden war eine beachtliche Höhe erreicht. Der Motor konnte abgeschaltet werden, anstechen zum Looping, gefolgt von einer Rolle. Erneut nahm ich Fahrt auf, um das Verhalten bei engen Kurven auszuloten – das Modell begeisterte. Es lief sauber und präzise wie auf Schienen durch die Figuren. Wieder machte ich Höhe um das Flugverhalten im Langsamflug in Landekonfiguration (Butterfly) zu erkunden. Auch hierbei verhielt sich das Modell ausgewogen und gutmütig. Der Strömungsabriss erfolgte erst bei permanent voll gezogener Höhe und kündigte sich an durch träge Reaktion auf Steuerbefehle. Das Modell kippte dann leicht ab und war nach kurzer Fahraufnahme wieder kontrollierbar. Somit schaute ich entspannt auf die erste Landung, bremste mit Butterfly ab und sanft setzte mein Baby auf der Wiese auf.

Nach vier beeindruckenden Flügen las ich den Logger des Reglers aus und kalibrierte die Werte

03

Anmerkungen: Die Strömung am Propeller reißt ab. Dadurch wird der berechnete statische Schub und Strom nicht erreicht. Bei Standschubmessungen wird maximal der "Schub bei Abtrieb" erreicht.
 * 20.9m/h / 15.7mph - über dieser Fluggeschwindigkeit sind keine Strömungsablösungen am Propeller mehr zu erwarten.

Batterie Entladerate: 28.03 C Spannung: 12.87 V Nennspannung: 14.80 V Energie: 59.2 Wh Gesamtkapazität: 4000 mAh genutzte Kapazität: 3400 mAh Flugzeit Volllast: 2.3 min Ø Flugzeit: 6.5 min Gewicht: 404 g 14.3 oz	Motor @ Optimaler Wirkungsgrad Strom: 84.25 A Spannung: 13.18 V Drehzahl: 53040 U/min el. Leistung: 1103.6 W mech. Leistung: 1031.2 W Wirkungsgrad: 92.0 %	Motor @ Maximum Strom: 112.10 A Spannung: 12.65 V Drehzahl: 47758 U/min el. Leistung: 1417.8 W mech. Leistung: 1309.5 W Wirkungsgrad: 92.4 % Temperatur (ca.): 64 °C 147 °F	Propeller Standschub: 2773 g 256.5 oz Drehzahl: 7126 U/min Schub bei Abtrieb: 3400 g 120 oz Schub bei 0 km/h: 2773 g Schub bei 0 mph: 266.6 oz Pitch Geschw.: 141 km/h 80 mph Blattspitze: 546 km/h 339 mph spez. Schub: 2.40 g/W 0.66 oz/W	Gesamter Antrieb Komponenten: 802 g 28.3 oz Leistungs-Gewicht: 553 W/kg 291 W/lb Schub-Gewicht: 1.10 : 1 P(in) @ max: 1659.1 W P(out) @ max: 1309.5 W Wirkungsgrad @ max: 78.9 %	Modellflugzeug Aufzugsgewicht: 3000 g 105.6 oz Flächenbelastung: 55 g/dm² 16 oz/ft² Kubische Flächenbel.: 7.4 Überziehgeschwindigkeit: 35 km/h gesch. Horizontal-Geschw.: 124 km/h 77 mph gesch. Vertikal-Geschw.: 76 km/h 47 mph gesch. Steigleistung: 21.2 m/s 4170 ft/min
--	---	--	---	---	---

04

Generell Motor Kühlung: mittel Anz. Motoren: 1 (an einem Akku) Modellgewicht: 2940 g 103.7 oz inl. Antrieb	Akku Zelle Typ (Dauer / max. C) - Ladestandard: LiPo 4000mAh - 30A45C Lipo 4000mAh - 30A45C Typ: CC Phoenix Edge Lite 130 Konfiguration: 4 S 1 P Kapazität: 4000 mAh max. Entladung: 65% Widerstand: 0.004 Ohm Spannung: 3.7 V C-Rate: 30 C Dauer 45 C max	Regler Typ: CC Phoenix Edge Lite 130 Strom: 130 A Dauer 130 A max Widerstand: 0.004 Ohm Gewicht: 115 g 4.1 oz Verlängerung zu Akku: AW/G10=5.27mm² Länge: 0 mm 0 inch Verlängerung zu Motor: AWG10=5.27mm² Länge: 0 mm 0 inch	Motor Hersteller - Typ (Kf): Leomotion L4015-3700 (3700) suchen Prop-KV-Assistent Kf: 3700 U/V el. Leistung: 1210.8 W mech. Leistung: 1109.1 W Wirkungsgrad: 91.6 % Temperatur (ca.): 62 °C 144 °F	Propeller Typ - Schränkung Mittelstück: RFM Durchmesser: 15.472 inch 393 mm Pitch: 13 inch 330.2 mm Anz. Blätter: 2 PCon / TCon: 1.08 / 1.0 Getriebe: 6.7 : 1 Fluggeschw.: 40 km/h 24.8 mph	Flugplatzhöhe 550 m ü.M. 1804 ft ü.M. Widerstand: 0.004 Ohm Verlängerung zu Motor: AWG10=5.27mm² Länge: 0 mm 0 inch Gewicht: 115 g 4.1 oz Verlängerung zu Motor: AWG10=5.27mm² Länge: 0 mm 0 inch	Lufttemperatur 25 °C 77 °F Luftdruck(QNH) 1013 hPa 29.91 inHg	Flügelspanne 51 inch 1300 mm C-Rate: 30 C Dauer 45 C max Gewicht: 1013 g 35.8 oz	Flächenbelastung 55 g/dm² 16 oz/ft² Kubische Flächenbel.: 7.4 Überziehgeschwindigkeit: 35 km/h gesch. Horizontal-Geschw.: 124 km/h 77 mph gesch. Vertikal-Geschw.: 76 km/h 47 mph gesch. Steigleistung: 21.2 m/s 4170 ft/min
---	---	--	---	--	---	---	---	---

21.88 °C

6.5

1210.8 W

62 °C

0.99

140

Anmerkungen: Die Strömung am Propeller reißt ab. Dadurch wird der berechnete statische Schub und Strom nicht erreicht. Bei Standschubmessungen wird maximal der "Schub bei Abtrieb" erreicht.
 * 20.9m/h / 15.7mph - über dieser Fluggeschwindigkeit sind keine Strömungsablösungen am Propeller mehr zu erwarten.

Batterie Entladerate: 21.88 C Spannung: 14.18 V Nennspannung: 14.80 V Energie: 59.2 Wh Gesamtkapazität: 4000 mAh genutzte Kapazität: 3400 mAh Flugzeit Volllast: 2.3 min Ø Flugzeit: 6.5 min Gewicht: 404 g 14.3 oz	Motor @ Optimaler Wirkungsgrad Strom: 73.71 A Spannung: 14.02 V Drehzahl: 48138 U/min el. Leistung: 1033.4 W mech. Leistung: 1011.3 W Wirkungsgrad: 91.6 %	Motor @ Maximum Strom: 87.54 A Spannung: 13.83 V Drehzahl: 47222 U/min el. Leistung: 1210.8 W mech. Leistung: 1109.1 W Wirkungsgrad: 91.6 % Temperatur (ca.): 62 °C 144 °F	Propeller Standschub: 6428 g 227 oz Drehzahl: 7048 U/min Schub bei Abtrieb: 2912 g 102.7 oz Schub bei 40 km/h: 4593 g Schub bei 24.8 mph: 162 oz Pitch Geschw.: 87 mph Blattspitze: 522 km/h 324 mph spez. Schub: 2.41 g/W 0.69 oz/W	Gesamter Antrieb Komponenten: 759 g 26.7 oz Leistungs-Gewicht: 467 W/kg 212 W/lb Schub-Gewicht: 0.99 : 1 P(in) @ max: 1373.3 W P(out) @ max: 1105.1 W Wirkungsgrad @ max: 80.8 %	Modellflugzeug Aufzugsgewicht: 2940 g 103.7 oz Flächenbelastung: 53 g/dm² 17.4 oz/ft² Kubische Flächenbel.: 7.2 Überziehgeschwindigkeit: 35 km/h gesch. Horizontal-Geschw.: 122 km/h 76 mph gesch. Vertikal-Geschw.: 70 km/h 43 mph gesch. Steigleistung: 19.4 m/s 3828 ft/min
--	---	---	---	---	---

Bild 03 | Hier die Resultate der ersten groben Berechnung Bild 04 | Abschließend eine Berechnung mit effektiven am Modell gemessenen Werten (Abfluggewicht, Propeller-Durchmesser)

mit einer im Vorfeld des Erstflugs mit einem Zangenamperemeter gemachten Referenzmessung. Auch wenn die schon zwei Jahre alten Zellen nicht mehr ganz frisch sind, lag der Spitzenwert bei gut 83 Ampere und stabilisierte sich im Flug bei rund 70 Ampere. Neue Akkuzellen werden noch einmal eine Leistungssteigerung bringen. Getestet werden noch RFM-Blätter 17x13 Zoll. Alternativ auch die bestehenden 16x13-Zoll-Blätter mit versetztem Vladimir-

Hyper-Spinner mit +3,5 Grad Verdrehung. Der Antrieb wird auch die aggressivere Auslegung problemlos wegstecken.

Kurzum, der „Attacko 2.9 EL“ von ChocoFly, gepaart mit dem leistungsfähigen und lauffähigen „L4015-3700 6.7:1“-Antrieb von Leomotion begeistert mich und überzeugt auf der ganzen Linie. Sehr empfehlenswert mit Spaßfaktor. ■

Markus Müller
www.ecalc.ch

Das KONTRONIK-Stirnrad-Getriebe (KSG) – Die Neuheit im Flächenflug.

KONTRONIK
DRIVES

Mit dem einzigartigen **KSG** überzeugt ein Elektroantrieb jetzt auch bei **Schleppflugzeugen und großen Scale-Modellen**.

- **Leicht:** Spürbare Gewichtsvorteile
- **Komfortabel:** Sauber, geruchlos und leiser als Verbrenner
- **Stark:** (zusammen mit dem PYRO 850-50)
 - Standschub bis 32 kg
 - 5 kW Dauerleistung
 - 10 kW Spitzenleistung
 - Getriebeuntersetzung 4:1

Weitere Informationen unter www.kontronik.com

Einzelpreis KSG-Getriebe EUR 899,-
 Im Set mit PYRO 850-50 EUR 1.299,-
 Im Set mit PYRO 850-50 und Cool KOSMIK 200 HV EUR 1.999,-

