

Baubeschrieb „My Way“

My Way ist der Versuch einerseits die Wirkung der Propeller-Kreiselkräfte auf das fliegende F2B Modell durch bauliche Massnahmen zu aufzuheben und andererseits die Wirkung dieser Kräfte zur Erhöhung des Leinenzuges zu nutzen. Bei der Berechnung der Störkräfte und der Auslegung der Kompensationsmassnahmen durfte ich auf die kompetente Hilfe unseres F2B Kameraden Wolfgang Nieuwkamp zählen. Ohne seine unverzichtbare Unterstützung wäre es nicht möglich gewesen, auf Anhieb mehrere einwandfrei funktionierende Modelle zu bauen.

Bis Stand heute (Oktober 2018) habe ich drei verschiedene Pusher Modelle nach den nachstehend beschriebenen Grundlagen gebaut. Alle Modelle fliegen mit einem e-Antrieb mit konstanter Drehzahl. My Way und seine drei Vorgänger fliegen agil, stabil, zielgenau und symmetrisch. Sie zeigen keine Tendenz zu „e-hunting“. Bei sehr exakter Bauweise mit ausgesuchten Hölzern und Einhaltung des Zielgewichtes von weniger als 1'850 Gramm sowie bei Einstellung der Betriebsdaten gemäss Vorgabe ist My Way ein geeignetes F2B Wettbewerbsmodell. Sein Bau setzt Erfahrung und Können aus dem Bau herkömmlicher Holzmodelle voraus.

Grundlagen

Im Fesselflug wirken die nicht unerheblichen Kreiselkräfte des Propellers auf zwei Arten auf das fliegende Modell:

1.) Im Horizontalflug dreht sich ein F2B Fesselflugmodell in 5 Sekunden einmal die Hochachse. Die daraus resultierende Kreiselkraft des rotierenden Propellers ergibt eine Störkraft um die Querachse welche, je nach der Drehrichtung des Propellers, die Nase des Flugzeuges nach oben (bei einem herkömmlichen „Tractor“ Antrieb) oder nach unten (bei einem linkslaufenden „Pusher“ Antrieb) drückt. Um diese Störkraft auszugleichen, ist es sinnvoll, bei einem üblichen F2B Modell, die Zugachse des Motors in vertikaler Richtung entgegengesetzt auszurichten:

- Zugachse bei herkömmlichen Antrieb mit Tractor Propeller: 2° nach unten.
- Zugachse bei linkslaufenden Antrieb mit Pusher Propeller: 2° nach oben.

Zusammen mit einem geringen Anstellwinkel des Stabils wird so, bei korrekter Schwerpunktlage, stabiler Geradeausflug ermöglicht:

- Anstellwinkel Stabils bei herkömmlichen Antrieb mit Tractor Propeller: 1° nach oben.
- Anstellwinkel Stabils bei herkömmlichen Antrieb mit Pusher Propeller: 1° nach unten.

Ein willkommener Effekt der Kreiselkraft des linkslaufenden „Pusher“ Antriebes ist der sofortige Aufbau von Leinenzug beim Beginn des Anrollens zum Start. Insbesondere beim Flugbetrieb ohne Helfer auf einer Hartbelagpiste ist dies durchaus sicherheitsrelevant.

2.) Beim Fliegen eines Aussenloopings dreht sich ein F2B Fesselflugmodell in ca. 0.8 Sekunden um 90° um die Querachse. Die daraus resultierende Kreiselkraft ergibt eine Störkraft um die Hochachse welche, je nach der Drehrichtung des Propellers, die Nase des Flugzeuges nach innen (bei einem herkömmlichen „Tractor“ Antrieb) oder nach aussen (bei einem linkslaufenden „Pusher“ Antrieb) drückt.

- Bei einem „Pusher“ Antrieb führt dieser Effekt dazu, dass die Nase des Flugzeuges im oberen Aussenlooping der stehenden Acht, in den Aussenecken der Quadratacht und in den beiden oberen Ecken der Sanduhr nach aussen strebt und so der Leinenzug erhöht wird.
- Um beim Pusher Antrieb im Innenlooping eine unerwünschte Bewegung des Flugzeuges um die Hochachse nach innen zu verhindern, ist es sinnvoll ein mit dem Tiefenruder gekoppeltes, nach aussen ausschlagendes Seitenruder einzubauen.

Bemerkung:

My Way kann alternativ für einen **Antrieb mit Zugpropellern** gebaut werden. Die dabei umgekehrt auszuführenden, konstruktiven Massnahmen zur Kompensation der Kreiselkräfte von „Tractor“ Propellern sind auf den Zeichnungen des Rumpfes und des Flügels vermerkt. Auch zu beachten ist, dass bei Anwendung eines Tractor Antriebes mit adaptiver Leistungsregelung (System Igor Burger) ein besonderer Motor (AXI 2826/13 710), ein leichter 3-Blatt Propeller und eine Batterie mit 6 Zellen eingesetzt werden sollte.

Finish

Alternativ zur Anwendung von Folien siehe „Finish My Way“

Material und Bezugsquellen

Ausgesuchtes Balsaholz (Leicht = Brettchen 10 cm x 1 m: 10 Gr. pro Millimeter Dicke)

Gloor & Amsler
 Bruggerstr. 35
 CH-5102 Rapperswil
 Telefon: 062 897 27 10
 E-Mail: glooramsler@bluewin.ch
www.glooramsler.ch

Ceiba Leichtbausperrholz

Heerdegen
 Bröckerweg 66
 D- 490082 Osnabrück
 Telefon: 0541 51414
 E-Mail: firma@heerdegen-balsaholz.de
<http://www.heerdegen-balsaholz.de/>

Ausgesuchtes Heerdegen Balsaholz ist in der Schweiz bei Gloor & Amsler zu bekommen

Motor

AXI 2826/12 Gold Line V2 760 KV Brushless Outrunner Motor
 Anzahl Pole: 14
 Leerlaufdrehzahl: 760 U/min pro Volt
 Max. Spannung 18.5 V (5-Zellen)
 Max. Strom: 38 Ampere
 Max. Leistung 655 Watt
 Wellendurchmesser: 5 mm
 Abmessungen: 35 x 57.5 mm
 Gewicht: 177 Gramm
 Preis: 98.- €
 Bezugsquellen
<https://www.modelmotors.cz/product/detail/396/>
<https://www.modellmarkt24.ch/ki/Motoren-Elektro/Outrunner-Brushless/AXI.html>

Batterie

Fullymax Lipo 2600mAh 5s1p 80C
 Spannung: 18.5 V (5 Zellen)
 Kapazität: 2'600 mAh
 Max. Ladestrom: 4 A
 Abmessungen: 127 x 37 x 39mm
 Gewicht: 372 Gr.
 Preis: Fr. 79.-
 Bezugsquelle
http://www.leomotion.com/shop/USER_ARTIKEL_HANDLING_AUFRUF.php?Kategorie_ID=1095&Ziel_ID=8409

Regler

Castle Phoenix Edge LITE 75A 8S Brushless ESC mit BEC
 Max. Anzahl Zellen: 8
 Max. Strom: 75 A
 Programme: Alle Betriebsarten, inkl. Sonderbetrieb Fesselflug (Governor mit Bremse)
 Datenspeicherung im Flug. Eingebaut, programmierbar
 Programmierung: via Windows PC und Schnittstelle (Kabel) Castle Creation Link USB Kit
 Abmessungen: 30 x 66 x 21 mm
 Gewicht: 84 Gramm, mit Kabel
 Preis: Fr. 118.30
 Bezugsquelle
<https://www.modellmarkt24.ch/pi/Regler/castle-phoenix-edge-lite-75a-8s-brushless-esc-mit-bec.html>

Programmierkabel zu Regler

Castle Link B3 Programmer
 Preis: Fr. 29.30

Bezugsquelle<https://www.modellmarkt24.ch/pi/Regler/Castle-Talon/castle-link.html>**Windows PC Programm zur Programmierung des Reglers**Kostenloses Herunterladen, bzw. CastleLink Download: <http://www.castlecreations.com/downloads>**Funkenschutz-Stecker**

Jeti 4 mm

Preis: Fr. 10.95

Bezugsquelle:<https://www.brack.ch/jeti-anti-blitz-stecker-anti-724932>**Timer:** (Zu bestellen per e-mail, Bezahlung PayPal)

Hubin FM-9 with remote switch

Preis: Ca. 12 USD

und:

Programmiergerät zu Timer

FM-9 Programmer

Preis: Ca. 85 USD

Will Hubin

719 Cuyahoga St.

Kent, OH 4240

USA

whubin@kent.edu**Druckpropeller (Pusher)**

Fiala Elektro Holzpropeller 13 x 6 E3 linksdrehend (Pusher, auf Bestellung)

Hope Modellbau

Aarauerstrasse 4

5040 Schöffland

Schweiz

www.hopemodell.chphilip.hochuli@hopemodell.ch

oder, im Fachhandel auf Bestellung lieferbar

APC Thin Electric Pusher 13 x 5.5 EP Product Code LP 13055EP

<https://www.apcprop.com/product/13x5-5ep/>**Zugpropeller (Tractor)**

XOAR Elektro Holzpropeller 2-Blatt PJN 13 x 6

Gewicht: 21 Gr.

Preis: Fr.12.90

Bezugsquelle<https://www.modellmarkt24.ch/pi/Propeller/XOAR-Elektro-Holzpropeller-2-Blatt-PJN/Xoar-Electric-Beechwood-13x6-Propeller-PJN-Serie.html>

oder:

Fiala 2-Blatt 13 x 6 Elektro E3 Holzpropeller – natur. Gewicht: 23 Gr.

Preis: Fr.12.90

BezugsquelleHope Modellbau: <https://hopemodell.ch/saas/web/hope/artikel/2-Blatt-Holz-Propeller-Elektro-E3-13-6-natur.aspx>**Spinner 51 mm** (Ein Spinner mit Luftdurchlass ist für MyWay wichtig)

TTE-2052 - B - T 2in Ultimate 2 Blade Turbo Cool Spinner

Pusher slot "" C "" for APC thin electric pusher 13 x 5.5 EP, Product Code LP13055EP (Pusher prop reverse rotation, control line). Backplate reamed 7/16"

http://www.truturn.com/cgi-bin/store/agora.cgi?p_id=tte2025.13&ppinc=spinners130&exact_match=on**Adapter zu AXI 2826/12**

Electric motor adapter TTE-0516-050-A 5 mm Collet to 5/16-24 UNF Shaft Adapter Kit

http://www.truturn.com/cgi-bin/store/agora.cgi?p_id=tte0516050a:33&ppinc=adapt&exact_match=on

Romco Manufacturing, Inc.
 100 West 1st.Street
 Deer Parrk, Texas 77536
 USA
<http://www.truturn.com/index.html>

Fertig konfektionierte Leinen für Wettbewerbs-Kunstflieger:

Yatsenko Leinen, Durchmesser 0.0145 Zoll bzw. 0.36 mm., Stahl, vermessingt. (nicht rostfrei, Pflege notwendig) Mit fertig konfektionierten Enden, auf Bestellung hergestellt auf beliebige Länge z.B. 18.0 m (Oese-Oese) für Breitenbach oder 19.5 m für Hard:

oder:

Durchmesser 0.015 Zoll bzw. 0.38 mm., 7-fach, rostfreier Stahl. Mit fertig konfektionierten Enden, auf Bestellung hergestellt auf beliebige Länge z.B. 18.0 m (Oese-Oese) für Breitenbach oder 19.5 m für Untersiggenthal-Hard:

Roger Ladds, England, e-mail: busterjudge@googlemail.com

Clips

https://hobbyking.com/en_us/sullivan-products-heavy-duty-line-connectors-80lb.html?__store=en_us

Griff

<http://brodak.com/control-line-parts/handles-1/brodak-large-adjustable-handle.html>

Einstellwerte:

Programmierung Regler	Edge Lite 75A
Vehicle Type: Control Line Throttle Type: Governor Mode Governor Mode Setting: Governor High Governor Gain: Medium (25) Initial Spool Up Rate: High (8) Head Speed Change Rate: High (8) Brake Strength: 100% Brake Delay: No Delay Brake Ramp: Medium Cutoff Voltage: Custom 16.1 V Voltage Cutoff Type: Soft Cutoff Current Limiting: Sensitive (90A) Current Cutoff Type: Hard Cutoff Auto-Lipo Volts/Cell: Inactive Battery Pack Voltage: 18.500 Motor Start Power: Medium (59)	Motor Timing: Normal (5) Direction: Reverse PWM Rate: 8 kHz Gearing Info: No Gearing/Direct Drive KV of Motor: 760 Magnetic Poles in Motor: 14 Power-On Beep: Enable BEC Voltage: 5.0 V Link Live Enable: Disabled Auxiliary Wire Mode: Disabled Logging; 2 sample/second: Batt. Voltage, Batt. Current, Contr. Temp., Contr., Input Throttle, Controller Motor Power Output, Motor RPM, BEC Voltage. Automatic Data Reset: Custom (90%) Firmware: V 4.25
Programmierung Timer Battery disconnected, press start button and Programmer ON together to start programming.	Mode: ICE/EDGE Delay: 35 sec. Time: 5'15" RPM: 9'645 RPM Gear-Up: No

Konfiguration	
Gewicht	1'770 Gr.
Motor	AXI 2826/12 V2 760 V/Umin
Batterie	Fullymax 2600 5S 80C
Startverzögerung	35 sec
Laufzeit Motor	5'15"
Einstellung Klappen	Neutral
Einstellung Höhenruder	HR 1.14° (1.5 mm) nach oben
Ausschlagverhältnis Klappen/HR	1 / 1.25 bzw. 36° Klappen (30 mm) bei 45° Höhenruder (25 mm)
Abdichtung Scharnierspalte	Flaps
Position Batterie	15 mm hinter Mitte (Arm 200 mm)
Trimmgewicht Heck	0
Schwerpunkt, von Scharnier nach vorn	186 mm
Leinenführung (Mitte)	40 mm hinter dem Schwerpunkt. (147 mm)

Äusserer Randbogen schwerer	24 Gr.
Seitenruder bei HR 0°	20° nach Aussen
Seitenruder bei HR 45° nach oben	33° nach Aussen

Einstellung Regler, Flugdaten	
Leinen	Yatsenko 19.5 m x 0.37 mm
Motor	AXI 2826/12 V2 760 U/V
Propeller	Fiala 13 x E3 P
Timing	Normal (5)
PWM	8 Khz
Gain	Low (15)
Motor Start Power	Normal (59)
Initial Spool-Up Rate	High (8)
Head Speed Change Rate	High (8)
Eingestellte Konstantdrehzahl	9'645 U/min
Avg. Drehzahl, aufgezeichnet	9'309 U/min
Geschwindigkeit sec/Runde	5.25
Avg. Leistung im Horizontalflug	539 W
Max. Leistung / max. Strom	762 W / 37 A
Min. Spannung unter Last,	18.3 V
Max. Regleröffnung	87.5 %
Max. Reglertemperatur	65.8 °
Temp. Batterie nach Landung	40 °
Nachladung Batterie	2'150 mAh / 83%