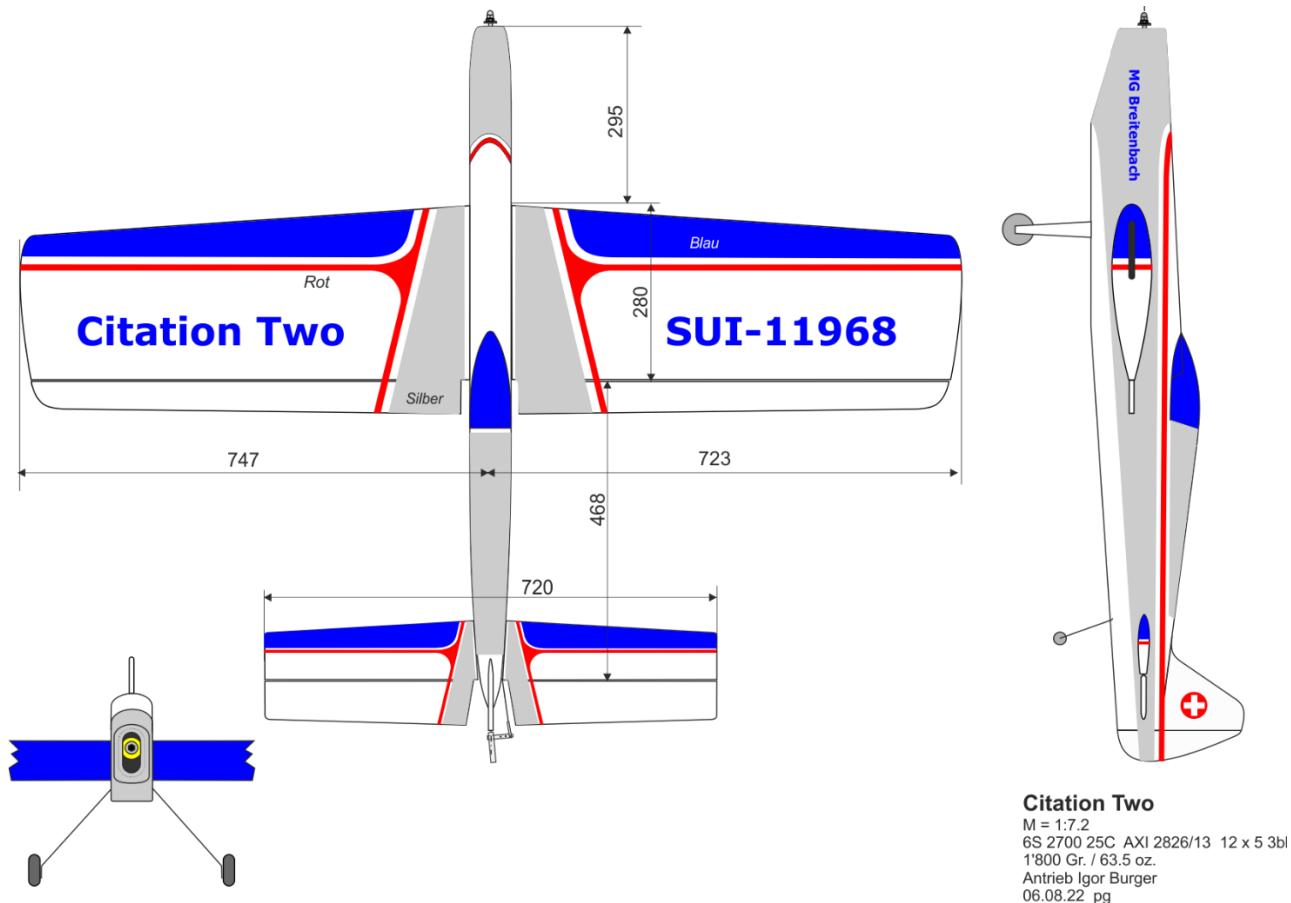


Baubeschreibung Citation Two

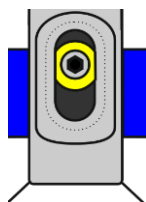
Peter Germann Stand: 09.08.2022

Das Flugzeug ist ein konventionell aufgebautes Wettbewerbsmodell für Fesselkunstflug F2B. Es ist eine geringfügig modifizierte Nachfolgeversion von Citation 2021. Enthalten sind Hinweise zu Bezugsquellen, zum Bau, sowie allgemeine Informationen zum Einfliegen und zum Betrieb des elektrischen Antriebes mit lageabhängiger Regelung der Motorleistung, System Igor Burger.



Im Vergleich zu Citation 2021 sind die Profile unverändert geblieben und die Flächen sowie die Hebelarme geringfügig angepasst worden. Ferner:

- Die Zugachse des Motors wurde 20 mm über der Profilachse des Flügels angeordnet und um 1° nach unten sowie 2° nach außen eingestellt.
- Das Höhenleitwerk wurde 20 mm über die Profilachse des Flügels gesetzt und das Stabilo mit einem Einstellwinkel von 0.8° nach oben eingebaut.
- Die Fläche des Seitenleitwerkes wurde vergrößert. Durch die Anwendung eines sehr leichten Propellers konnte auf ein mit dem Höhenruder gekoppeltes (Rabe-) Seitenruder verzichtet werden.
- Bei einem Gewicht von ca. 1'800 Gr, ergibt sich eine Flächenbelastung von 40 Gr./qdm. / bzw. 13 oz/sq.ft.
- Zur besseren Kühlung des Motors wurde die Luftführung so gestaltet, dass dieser direkt von vorne und von oben und unten angeströmt wird.



Citation Two ist ein mit herkömmlichen Werkstoffen und Techniken zu bauenden F2B Wettbewerbsmodell. Unter Einhaltung der Gewichtsvorgaben für alle Materialien und nach der präzisen Anfertigung aller Teile nach den Detailzeichnungen, ist der Bau durch einen erfahrenen Modellbauer erfolgreich zu bewältigen. Voraussetzung dafür ist die konsequente Einhaltung aller Masse, Gewichte, Achsen und Winkel.

Komponenten und Baugruppen

Motor

AXI 2826/13 mit 710 U/min pro Volt. Einbau mit Stern zur Heckmontage und mit AXI Propellermitnehmer M6 x 25 mm.

<https://www.modelmotors.cz/product/detail/460/>

Batterie

LiPo 6S 2700mAh 25C

https://hobbyking.com/de_de/zipper-compact-2700mah-6s-25c-lipo-pack.html

Hinweis: Die Spannung von bis 25 V der 6S Batterie ist hoch genug, um beim Einstecken Funken zu schlagen und so die Stecker zu beschädigen. Dies kann zu Störungen führen und ich empfehle deswegen die Anwendung eines 4 mm Jeti Antiblitz Steckern im Plus (+ roten) Kabel zwischen Batterie und Regler.

Propeller

3-Blatt Carbon 12 x 5 N, rechtsdrehend Tractor (Igor Burger)

igor-hexoft@netax.sk

Hinweis: Dieser Propeller ist extrem leicht und empfindlich. Es macht Sinn, diese Luftschraube für den Transport des Modells zu demontieren.

Regler

Jeti Spin 66. Mit externem ON/OFF Schalter (Igor Burger)

Timer/Controller

iAccTimer v 2.0 (Igor Burger)

Programmiergerät

JETI BOX, (Igor Burger)

Hinweis: Die 3-adrigen Kabel, Stecker und Verbinder des Burger System sind sehr empfindlich. Beschädigungen, auch nicht sichtbare, können zu undefinierten, möglicherweise gefährlichen Störungen führen. Diese Kabel und Stecker sind sehr vorsichtig handzuhaben und vor allem ist enges Biegen am Steckerausgang zu vermeiden. Alle Kabel sind so zu sichern, dass sie im Flug nicht bewegt werden bzw. irgendwo scheuern können.

Steuerungsteile

Die Hörner für Klappen und Höhenruder bestehen aus blankem Rundstahl S235JRC+C, gezogen, von 3 mm Durchmesser mit tiefschmelzendem Hart- bzw. Silberlot aufgelöteten Armen aus Messing. Dieser Draht ist ausreichend drehstabil, lässt sich jedoch, im Gegensatz zu 3 mm Federstahldraht, wenn nötig beim Trimmen des Flugzeuges gut und formstabil verdrehen.

<https://www.brr.ch/de/metals/produkte/blankstahl/>

oder:

<https://shop.engel.ch/?srv=normen&pg=lst&partnerId=4&groupId=54,10277-2/10278>

Unterlagen

Die Inhalte dieser Beschreibung und der Zeichnungen sind lediglich informativ. Sie entsprechen möglicherweise nicht dem letzten Stand. Laufend aktualisierte Dokumente sind hier zum freien Download verfügbar:

<https://www.mycloud.ch/s/S000CA232F1DD053AA0362EEE8DE257AE1EF2C533E5>

Aufbau

Zielgewichte Citation Two	09.08.22
Rohbau Rumpf, mit Antrieb, Fahrwerken & Seitenleitwerk	1035
Rohbau Flügel und Klappen	365
Rohbau Höhenleitwerk	93
Bespannung und Lackierung	254
Trimmgewichte und Reserve	38
Startgewicht, Gramm	1786

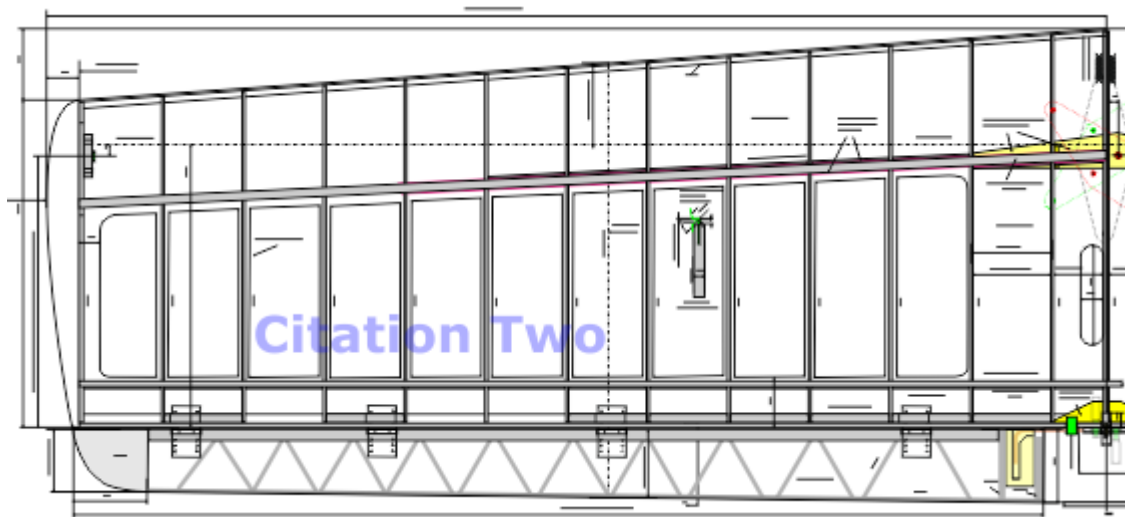
Tragflächen, Klappen und Leitwerke

Die Rippen werden aus 2 mm Balsa der Dichte 0.1 (d.h. Brettchen von 10 Gr. pro mm Dicke) gefertigt.

Hinweis: Bei Beschaffungsproblemen für leichtes Balsaholz können mit einer Reduktion der Dicke geringfügig (0.12) schwerere Hölzer eingesetzt werden. Damit bleiben Festigkeit und Gewicht in etwa gleich

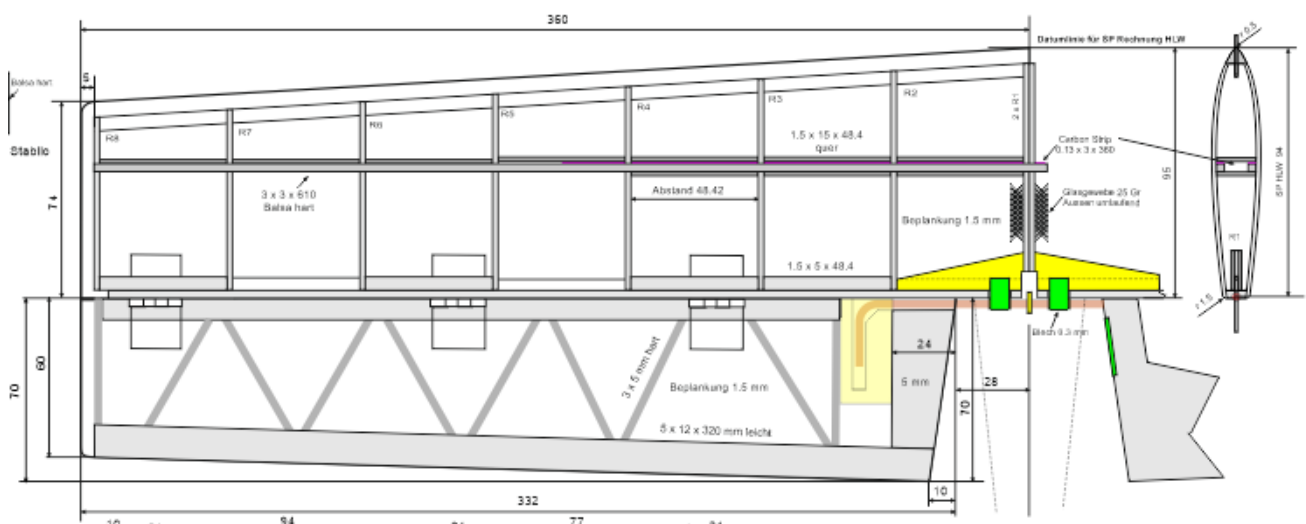
Die Rippen werden ausgedruckt, mit Übermaß ausgeschnitten und mit wiederlösbarem Sprühkleber auf das Holz geklebt. Mit dem Messer exakt ausgeschnitten, können die Rippen danach fast ohne Nacharbeit eingebaut werden. Die Holme bestehen aus mittelhartem Balsa der Dichte 0.15. Wo eingezeichnet, werden die Holme durch das Aufkleben von Kohlefaserstreifen 3 x 0.13 mm verstärkt. Ohne diese „Carbon Strips“ ist genügende Festigkeit nicht in jedem Fall gegeben. Die Rippen, die vorgeformten Schalen der Flügel Nase und alle weiteren Beplankungen werden vor der Montage auf den Innen und Außenseiten mit stark verdünntem Hartgrund imprägniert.

Hinweis: Vor dem Aufbringen der Beplankung in der Mitte wird das Segment exakt auf Neutral gestellt und provisorisch blockiert. und die Mitte der Kabelführung im inneren Randbogen wird auf einer Position 176 mm ab der Scharnierlinie der Tragfläche fixiert. Dann werden die beiden Leadoutkabel, mit genügend Übermaß, so abgelängt, dass sie bei der Neutralstellung des Segmentes genau gleich lang sind.



Höhenleitwerk

Auch beim Bau des Stabils sind die eingezeichneten Kohlefaserstreifen einzubauen. Zur flugmechanisch wichtigen Formgebung der Profilnase siehe die entsprechenden Zeichnungen.



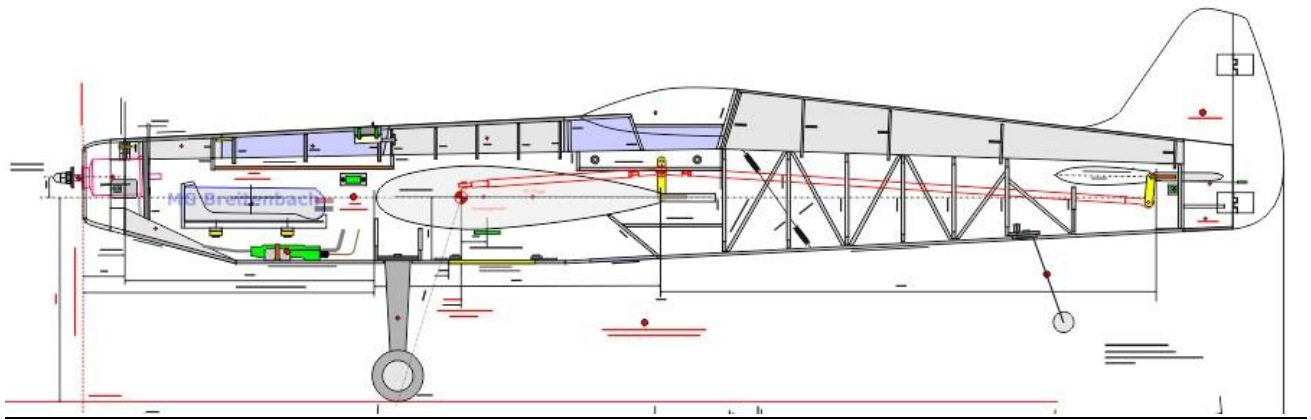
Rumpf

Die Seitenwände werden aus 3 mm und aus 2.5 mm „Quarter-Grain“ Balsa mit einer Dichte von ca. 0.10 (30 Gr. für ein 3 mm Brettchen) zusammengesetzt. „Quarter-Grain“ ist verdrehfest und biegesteif. In der äußeren Seitenwand wird der Ausschnitt für den Flügel passgenau, und spannungsfrei, ausgeführt. In der inneren Wand wird der Ausschnitt des Flügels umlaufend ca. 1 mm grösser gehalten. Damit kann die innere Wand bei der Endmontage spannungsfrei und deckungsgleich zur Kontur der äußeren Wand ausgerichtet werden.

Der Ausschnitt für das Stabulo wird passgenau ausgeführt und danach die obere Hälfte für die Endmontage herausgeschnitten.

Um Verziehen durch Feuchtigkeit zu verhindern, werden vor der weiteren Verarbeitung die Seitenwände außen und innen gleichzeitig mit stark verdünntem Hartgrund imprägniert.

Die Spanten F6a, der Fahrwerksträger, die Träger des Batterieschlittens sowie die Spanten F 11 und F15, werden jetzt auf der äußeren Seitenwand exakt ausgerichtet und fertig verklebt. Auch die Längsstreben 3 x 10 x 140 bzw. 204 und die Verstärkung der Batterieöffnung (Kiefer 3 x 3 x 176) werden auf der äußeren Seitenwand verleimt.



Hinweis

Beim Betrieb des Motors AXI 2826/13 mit aktiver Drehzahlsteuerung und einem 12 x 5 3-Blatt Propeller wird der Motor thermisch hoch belastet. Es deswegen notwendig, die direkte Zuführung von Kühlluft auf den Motor und auch die großzügig dimensionierte Abluftöffnung gemäß Zeichnung auszuführen.

Aufbau des Rumpfes auf dem Flügel

Der Flügel und das Stabulo werden bespannt und lackierfertig mit dem Rumpf zusammengebaut. Der Aufbau des Rumpfes und der Einbau des Stabulo erfolgen auf dem Flügel.

Dazu wird als Erstes die Äußere Seitenwand, mit den vormontierten Spanten, auf der Tragfläche positioniert, in beiden Achsen rechtwinklig ausgerichtet und frei von Verdrehung verleimt.

Die innere Seitenwand wird angefügt und sowohl deckungsgleich als auch spannungsfrei mit der äußeren Wand auf dem Flügel, dem Fahrwerkspant und den vormontierten Spanten verleimt.

Danach werden die Seitenwände hinten symmetrisch zusammengebogen und am Spant F22 verleimt. Anschließend werden die Spanten F15a – d und F21 eingeschoben und verleimt. Danach werden die 3 x 8 X-Streben eingebaut und die Verleimung der Rumpfwände mit der Tragfläche verleimt. Das Stabulo bleibt unverleimt. Mit der Montage des Bodens vorne Mitte ist die Vormontage des Rumpfes abgeschlossen.

Einbau und Ausrichtung Stabulo

Der Einbau des Stabulo, mit der am Horn gesichert verschraubten Schubstange, erfolgt von oben.

Dazu wird ein Einstellwinkel-Messgerät auf die Tragfläche montiert und das Flugzeug so auf einer ebenen (Allseitig 0° auf der Wasserwaage) Unterlage ausgerichtet, dass ein Anstellwinkel des Flügels von exakt 0° angezeigt wird. In dieser Lage wird das Flugzeug solid fixiert. Anschließend wird das Messgerät auf das Stabulo gesetzt und dieses so ausgerichtet:

- Von hinten gesehen: parallel zum Flügel: +/- 1 mm
- Von oben gesehen; Hinterkante Stabulo parallel zur Hinterkante des Flügels: +/- 1 mm
- Anstellwinkel Stabulo +0.8° bzw. Nase ca. 1 mm nach oben.

Sind alle Werte erreicht wird das Stabulo provisorisch fixiert und die Werte in allen Achsen, sowie der Anstellwinkel des Flügels von 0°, noch einmal geprüft. Wenn i.O. können die oberen Hälften des Ausschnittes eingepasst und das Stabulo allseitig verleimt werden.

Einbau Motorspant

Im mit dem auf 0° Anstellwinkel der Tragfläche fixierten Flugzeug wird der Motorspant mit einer Abweichung der Oberkante von der Senkrechten von 1.3 mm nach vorn und einer Abweichung von 2 mm von der Längsachse nach außen verleimt. Dies ergibt eine Ausrichtung der Zugachse von 1° nach unten und 2° nach außen.

Fertigstellung Rumpf

Nach der Verklebung des Flügels und des Stabulo, wird mit dem An- bzw. Einpassen von Deckeln, dem Boden hinten, dem Heckkonus und der Motorverschalung wird der Rumpf fertig aufgebaut.

Finish

Die hier vorgeschlagen Verfahren führen zu einer guten Qualität der Oberflächen bei akzeptablem Gewicht. Durch den Verzicht auf nachträgliches Schleifen und Polieren des 2K Klarlackes kann allerdings die legendäre Perfektion einiger amerikanischen Modelle nicht erreicht werden.

Vorbereitung

Hinweis: Um das beim Abziehen von Abdeckbändern das Abreißen von Farbe oder sogar Grundierung zu vermeiden, ist es ratsam vor dem Auftragen von Spannlack bzw. Hartgrund, Grundierungen, Basis- und Decklack die Oberflächen immer wieder erneut von Fingerabdrücken zu reinigen. Gut dafür geeignet sind sparsam angewandte, handelsübliche Silikonentferner.

- 1.) Umlaufende Kanten aller zu bespannenden Öffnungen (Rippen usw.) leicht abrunden.
- 2.) Dellen anfeuchten und herausschleifen. Wenn nötig mit Leichtspachtel in Balsafarbe ausgleichen.
- 3.) Alle Außenflächen und Stoßstellen, (immer entlang der Holzmaserung) mit 240er Papier auf einem weichen (Schaumstoff-) block, plan und sauber verschleifen. Sehr sparsam mit Wasser einsprühen, gut trocknen lassen und noch einmal mit 400er nachschleifen. Dann 1 Anstrich mit stark verdünntem Hartgrund und leicht überschleifen mit 400er. Abschließend mit Silikonentferner entfetten.

Hinweis: Ränder des Schleifpapiers nach oben biegen (runden) um Kratzer durch scharfen Kanten zu vermeiden

Finish auf dem Flügel

Hinweis: Alle Arbeitsgänge immer gegenseitig bzw. oben und unten ausführen. Zwischen zwei Arbeitsgängen verwindungsfrei aufspannen.

- 1.) Polyspan Vlies (+10 mm allseitig) trocken über offene Flächen auflegen und rundherum faltenfrei mit Hartgrund aufkleben. Randübergang zum Holz 3 x mit Hartgrund versiegeln und mit 400er vorsichtig verschleifen. Durchschliffe durch Nachlackieren und Überschleifen, wenn nötig mehrmals, korrigieren. Mit Heißluft vorsichtig spannen.

Hinweis: Vlies und/oder Papier werden mit Hilfe von kurzen Abdeckband-Streifen so weit wie möglich vorgespannt.

- 2.) Papier 12 Gr/qdm., mit der Faserrichtung entlang der Hinterkante und der glatten Seite nach außen, ganzflächig feucht auflegen, vorspannen und rundherum (nicht über den Rippen) faltenfrei mit Spannlack 50% aufkleben. Ränder 3 x mit Spannlack unverdünnt versiegeln. Papier 1-2-mal sparsam mit Wasser einsprühen und gut trocknen lassen. 4 Anstriche Spannlack 50%. Der Erste mit ganz wenig Druck nur auf den offenen Flächen und die folgenden, im Abstand von 8 Std., ganzflächig. Nach dem 2. und 4. Anstrich leicht mit 400er leicht überschleifen. Durchschliffe durch Nachlackieren und Überschleifen, wenn nötig mehrmals, korrigieren.

Hinweis: Die Randbogen separat bespannen und dabei das Papier radial einschneiden.

Hinweis Die Rumpf-Flügel Übergänge werden mit einem gut schleifbaren Leichtspachtel ca. 5 mm breit aufgefüllt und mit einem runden Gegenstand, mit etwas Wasser, geformt. Gut trocknen lassen, Nachschleifen und mit (Spraydosen-) Füller grundieren und nachschleifen. Nicht bespannen.

Vor dem ersten Auftrag von Farbe müssen sich alle Flächen glatt anfühlen. Deswegen die Zelle überall auf beginnende Durchschliffe, d.h. auf matte und/oder raue Stellen überprüfen. Wo nötig mit unverdünntem Hartgrund oder Porenfüller dünn nachlackieren und mit 400er vorsichtig nachschleifen. Bei Bedarf wiederholen.

4.) Lösungsmittelhaltige (Auto-) Basislacke für Grundfarbe, Verzierungen und Schriften spritzfertig beschaffen oder ca. 15% verdünnen. Nach mind. 12 Std. werden Verzierungen mit biegsamen Kunststoff Band (fine line tape) von 3 - 6 mm Breite abgedeckt. In den Ecken wird das Band überlappend aufgeklebt und an der Trennstelle wird das obere Band mit einer neuen Klinge vorsichtig eingeschnitten und gut angedrückt. Der Stoß wird mit einem kurzen Stück Band überklebt. In den Ecken verhütet eine ganz feiner Tupfer (Pinsel) Grundfarbe (oder Klarlack) das Unterlaufen von Farbe.

5.) 24 Std. nach dem Aufbringen von Basislack-Verzierungen bzw. Schriften die können die Abdeckbänder und Masken flach umgelegt und langsam abgezogen werden. Nach einer weiteren Trockenzeit von 2 Tagen werden die Farbkanten, auch der Beschriftungen, mit der frischen Schnittkante einer Kreditkarte sehr vorsichtig entgratet.

6.) Decklack 2-K Klar, HS (High Solid) glänzend, ca. 10% verdünnt. Kanten, Farb-Übergänge und Schriften vorspritzen und nach 10 Min. alle Flächen vornebeln bis matt. Nach weiteren 10 Min. im Kreuzgang fertig lackieren bis Hochglanz aufzieht. Dabei das Flugzeug nach allen Seiten kippen und den Glanz der Oberflächen im flach einfallenden Licht prüfen.

Hinweis: 2K Klarlacke wiegen ca. 0.5 Gramm pro Quadratdezimeter. Es ist deshalb wichtig beim Auftragen immer wieder kurz zu warten und dabei zu beobachten ob und wie der Glanz aufzieht. Den Auftrag beim Aufziehen des Glanzes auf den Oberseiten die Klarlackierung beenden.

Finish auf Rumpf, Klappen und Rudern

1.) 1 Anstrich mit stark verdünntem Hartgrund und leicht überschleifen mit 400er.

2.) Papier 12 Gr/qdm. mit der Faserrichtung entlang der Hinterkante und der glatten Seite nach außen, ganzflächig feucht auflegen, vorspannen und rundherum faltensfrei mit unverdünntem Hartgrund aufkleben. Leicht anschleifen mit 400er. 3 Anstriche Hartgrund unverdünnt. Klappen und HR zum Trocknen verwindungsfrei aufspannen. Nach jedem Anstrich leicht mit 400er überschleifen.

4.) Basislacke für Grundfarbe, Verzierungen und Schriften.

6.) Decklack 2-K Klar, HS (High Solid) glänzend, ca. 10% verdünnt.

Deckschicht Korrekturen

Kleine Fehler, z.B. Staubeinschlüsse, in der Deckschicht werden nach min. 24 Std. Aushärtung zuerst vorsichtig mit 1200er, dann mit 2000er und 3000er nass herausgeschliffen. Anschließend kann mit einer guten Politur, und etwas Geduld, wieder Hochglanz erzeugt werden.

Bei größeren Defekten wird die Schadstelle mit 600er nass bis auf den Basislack geschliffen und mit unverdünntem Klarlack nachlackiert. Mit einer Pappmaske, mit einem 1 cm Loch und etwas über die Fläche gehalten, lässt sich dabei der Sprühnebel reduzieren.

Hinweis: 15 min. nach dem Auftragen des Klarlackes die Umgebung der Stelle mit 1:1 verdünntem Klarlack dünn nachspritzen. Dies verringert die Dicke des Sprühnebels und erleichtert das Nachschleifen und Polieren.

Finish Reparaturen

Dazu werden der Decklack und die Basislacke bis auf den Spannlack mit 400er heruntergeschliffen und danach eine dünne 2K Klarlack Trennschicht gespritzt. Darauf folgt der Aufbau, beginnend mit der Grundierung, wie oben beschrieben.

Finish; Werkzeuge und Material

Der „Flugzeugträger“

Für alle Lackierarbeiten ist es sehr hilfreich, wenn das ganze Flugzeug auf einer stabilen Haltevorrichtung allseitig drehbar befestigt wird. Fixierpunkt dafür ist die Motoraufhängung.

Spritzpistole

Die Lackierung erfolgt mit einer auf Flachstrahl eingestellten Pistole bei einem Druck von ca. 3 bar. Ich verwende eine SATA Minijet Pistole, gehe aber davon aus, dass auch mit einem einfacheren Modell (Düse 1.3 mm) gute Resultate erzielt werden können.

https://www.tectake.ch/de/3-hvlp-lackierpistolen-0-8-1-3-1-7mm-duse-240495?qclid=EAlaIqobChMI1a6oooTy8wIVWuPmCh26AQeKEAQYAABEGK6g_D_BwE

Leichtspachtel

<https://shop.swiss-composite.ch/pi/Spachtelmassen/Model-Lite-Leichtspachtel.html>

Hartgrund

<https://www.itemashop.ch/p/1059689/nitro-hartgrund-750ml-farblo.html>

oder:

<https://www.knuchel.swiss/SILACEL-Nitro-Hartgrund/&rub=5&srv=product&pg=det&pasId=41&pasSelectId=0&prold=83>

Hinweis: Nitro-Spannlack und Hartgrund lassen sich mit handelsüblichem Nitroverdünner verdünnen.

Polyspan standard 25g/m2.

<https://www.freeflightsupplies.co.uk/index.php/products/lightweight-covering-materials>

Aeronaut Bespannpapier PLY-SPAN weiss, 12g/m2.

<https://shop.wiesermodell.ch/pi/Werkstoffe/Bespannpapier/aeronaut-bespannpapier-ply-span-weiss-12g-m2.html>

oder:

<https://www.leomotion.com/pi/Zubehoer/Bespannung/Aeronaut-JAPICO-Bespannpapier-weiss-12g-m.html>

oder:

https://www.heerdegen-balsaholz.de/home_ger.htm

Spannlack

<https://www.farbladen.ch/de/dekorationsfarben-wandbelaege/silanova-spannlack/silanova-spannlack.html>

oder

https://www.heerdegen-balsaholz.de/home_ger.htm

Füller

<https://www.bauundhobby.ch/hobby-sport/autozubehoer/zubehoer-aussen/autolack/dupli-color-filler-beige-400-ml/p/3260271>

Hinweis: Dupli Color Füller kann mit Basislack überlackiert werden.

Lösungsmittelhaltige Automobil Basislacke, Verzierungen und Beschriftungen

Basislacke und passende Verdünner sind bei verschiedenen Anbietern, in spritzfertig verdünnten Kleinmengen, im Versand erhältlich.

<https://lackstore.de/Basislack-spritzfertig-Wunschfarbe-Unilack-500-ml>

Basislacke trocknen schnell, werden aber nicht ganz hart. Sie müssen durch Überlackierung mit Klarlack geschützt werden. Basis-lackierte Oberflächen sollten deshalb sehr sorgfältig und nur mit Schutzhandschuhen gegen Fingerabdrücke berührt werden. Bis zur Aufbringung von Abdeckbändern sollten mind. 24 Std. Trockenzeit eingehalten werden.

2K Decklacke

Zu den Basislacken passende 2K klare Decklacke, Hochglanz.

Hinweis: Härter und der zugehörigen Verdünner sollten beim gleichen Anbieter bezogen werden.

<https://lackstore.de/7100-2K-MS-Klarlack-2-1-4CR-15-L-Set-mit-Haerter-standard>

oder

<https://www.sti-design.com/shop-de/klarlacke,-haerter,-verduennungen.html>

Hinweis: Bei der Verarbeitung von lösungsmittelhaltigen Basis- und 2K Decklacken ist das Tragen einer für 2K Lacke geeigneten Schutzmaske notwendig.

Alternative Beschaffung: Lösungsmittelhaltige Basislacke und 2K Decklacke können bei einem Autolackierer in kleinen Mengen bezogen werden. Benötigt werden ungefähr 500 Gramm Basislacke und 250 Gr. 2K Klarlack, plus Härter. Dazu für beides die passenden Verdüner.

Abdeckbänder

Biegsame Kunststoff Abdeckbänder für gerade Linien und Kurven gibt es in Breiten ab 1.6 mm oder im Fachhandel:

<https://www.ibzagshop.ch/de/shop/3m-218-farblinienband-dicke-0-11mm~p2234>

Schriftschablonen

Lackierte Schriften werden mit selbstklebenden und vor allem **lösungsmittelbeständigen** Schriftschablonen erstellt. Computergeschnittene Schablonen gibt es Schriftenmalern, z.B. bei:

<https://navetta.ch/dienstleistungen/beschriftungen/>

Hinweis: Es gilt es zu beachten, dass das Material der Schablonen, bzw. deren Klebstoff, mit der Oberfläche nicht komplett durchgetrockneter Basislacke reagieren kann und so das Abziehen der Schablone nach dem Lackieren erschwert wird. Vor dem Aufkleben von Schriftschablonen ist es sinnvoll, den Basislack zwei Tage bei 20° trocknen zu lassen. Ich empfehle zudem die Schriften zuerst ganz dünn vorzuspritzen und erst nach ca. 15 min. fertig deckend zu lackieren. Nach dem Abziehen der Folie evtl. verbleibende Klebstoffreste lassen sich, nach mind. 24h Trockenzeit, vorsichtig mit Silikonentferner entfernen.

Politur

<https://carpolish.ch/produkt/shine-speed-polish/>

oder

<https://shop.meguiars.ch/meguiars/java/Meguiars-Ultimate-Compound-450-ml/artdet/334806>

Hinweis: Autolackierer sind gerne bereit, eine 2K Klarlack Decklackierung in professioneller Qualität auszuführen. Dabei ist es sehr wichtig, darauf hinzuweisen, dass aus Gewichtsgründen eine möglichst geringe Schichtdicke aufgebracht werden soll und dass die Temperatur im Trockenofen nicht über 50° liegen darf.

Endmontage der Klappen und der Batterie

Die fertig bespannten und lackierten Klappen und die Höhen- bzw. das Seitenruder werden erst am Schluss montiert, wobei ein Scharnierspalt von ca. 0.8 mm einzuhalten ist. Zuerst werden die Scharniere in die bündig mit der Nasenleiste der Klappen bzw. des Höhenruders mit Epoxy eingeklebt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Achse der Scharniere mit der Achse der Hebel genau fluchtet. Die Klappen / Ruder werden so montiert, dass ein gleichförmig breiter Spalt offen bleibt.

Zur Voreinstellung des vertikalen Schwerpunktes werden zwischen dem Batterieschlitten und dem Boden des Batterieraumes zwei 5 mm dicke Distanzstücke eingelegt.

Die Batterie wird mit einem 20 mm breiten Klettverschlussstreifen im Schlitten befestigt.



Schwerpunktrechnung

Nach der Formel: „Summe aller Momente dividiert durch Summe aller Gewichte ergibt die Lage des Schwerpunktes“ kann der Schwerpunkt vor dem Bau bestimmt werden. Dabei liegen das „Datum“ (die Nulllinie) für die Schwerpunktrechnung auf der Ebene der Auflage des Propellers bzw. für den vertikalen Schwerpunkt 200 mm unter der Mittellinie des Flügelprofils.

Citation Two Weight & Balance			09.08.22
Datum horizontal	Auflagefläche Propeller 200 mm unter Mittellinie Flügel		
Datum vertikal			
Variable Einstellungen / Trimmgewichte	Gr mm	Arm	Moment
Trimmgewicht Nase	0	15	0
Trimmgewicht Heck	0	1090	0
Trimmgewicht äusserer Randbogen schwerer	20	415	8300
Längsposition SP Batterie ab Datum horizontal	164		144 - 184
Vertikale Position SP Batterie über Datum vertikal	193		188 - 198
Leinenlänge m.	19.5		
Rundenzeit	5.2		
Geschwindigkeit m/sec	25.4		
Baugruppen, fertig lackiert	Gewicht	Arm	Moment
Rumpf mit Antrieb, Fahrwerken und Seitenleitwerk	1109	270	299958
Flügel mit Klappen	512	463	237006
Höhenleitwerk	126	1031	130187
Reserve	18	100	1800
Summe aller Gewichte	1786		
Gewicht oz.	63.0		
Summe aller Momente			677250
Schwerpunkt ab Datum, mm	379		
Lage SP ab Scharnierlinie Klappen nach vorn		196	
Lage SP auf MAC ab Flügel Nase nach hinten mm / %		61	19.8%
Vertikaler Schwerpunkt über Datum unten		200.1	
Abweichung vert. SP von Mittellinie Flügelprofil		0.11	
Rollmoment um Längsachse Grmm			351
Benötigte Ausgleichskraft im Randbogen aussen (Gramm; neg. Wert = Kraft nach oben)	0		
Flächenbelastung Gramm/qdm	39.4		

Eine aktualisierte Excel Tabelle zur Schwerpunktberechnung steht auf Anfrage gerne zur Verfügung.

Einfliegen

1. Voreinstellungen

Abdichtung Scharnierspalte Klappen

Abdichtband: 3M 850 Polyester Klebeband klar (0.05 x 19 mm).

<https://www.ibzagshop.ch/de/shop/3m-850-polyester-klebeband-dicke-0-05mm~p2888>

Beide Schubstangen vom Horn der Klappen lösen.

- Klappen maximal nach oben ausschlagen und mit Klebeband fixieren und Flugzeug auf den Rücken legen.
- Abdichtband auf ganzer Länge auf der Vorderkante der Klappe anheften.
- Mittels abgerundetem 0.5 mm Sperrholz das Band in den Spalt hineindrücken und nach vorn auf den Flügel umlegen.
- Auf ganzer Länge gut andrücken und 5 x 25 mm Scharnierfenster ausschneiden.
- +/- 45° Beweglichkeit der Klappen kontrollieren.

Das Abdichten der Scharnierspalte am Höhenruder ist nur dann notwendig, wenn die Spalte breiter als 1 mm und/oder ungleich breit sind.

Einstellung Klappen

Mitte der Kabelführung im Randbogen auf eine Position 176 mm vor der Hinterkante des Flügels einstellen. Die beim Einbau des Segments auf gleiche Länge gebrachten Leadoutkabel konfektionieren, abgleichen, fixieren und leicht vorspannen. Damit steht das Segment auf Winkel 0.

Die Schubstange zum Segment auf dem M3 Stehbolzen am Horn in der obersten Position (35 mm) Bohrung anschliessen. Die Länge der Schubstange zu Segment so einstellen, dass die Klappen auf 0° stehen. Dabei auch eine eventuelle Verwindung der Klappen kontrollieren und wenn nötig durch Verdrehen des Horns korrigieren.

Einstellung Höhenruder

Klappen auf 0° Ausschlag fixieren.

Die Schubstange am Horn des Höhenruders ist auf der festen Stellung 25 mm angeschlossen. Die beiden Schubstangen des Höhenruders und der Klappen auf dem Stehbolzen in oberster Position (35 mm) des Horns der Klappen montieren und danach die Länge der HR Schubstange so einstellen, dass das Höhenruder, in Bezug auf die Längsachse des Stabils, 0° Ausschlag hat. Bei einer Bewegung von +/- 32° der Klappen ergibt sich so ein Ausschlag von +/-45° des Höhenruders.

Visiermarken zur Einstellung des Gierwinkels:

Zur Beurteilung des Gierwinkels aus Sicht des Piloten werden gut sichtbare Klebeband-Marken von 1 cm Breite innen am Rumpf und am inneren Randbogen angebracht. Beide ca. 190 mm von der Scharnierlinie der Klappen nach vorn.

Trimmungsgewicht aussen: Das Flugzeug frei pendelnd auf den Rücken legen und unter dem äusseren Randbogen eine Waage stellen. Trimmungsgewicht so bemessen, dass die Waage 20 Gramm anzeigt.

Batterie

Zur Voreinstellung des vertikalen Schwerpunktes je ein 5 mm dickes Distanzstück unter den Batterieschlitten einlegen.

Schwerpunkt

Zur Vermessung der Lage des Schwerpunktes (Mit Batterie) ist die „auf die Finger auflegen“ Methode nicht genau genug. Es ist sinnvoll, dafür eine einfache Vorrichtung zu bauen und damit, den SP genau zu markieren. Definiert wird seine Lage durch seine Entfernung von der Scharnierlinie der Klappen. Durch Verschieben der Batterie wird der Schwerpunkt für die ersten Flüge auf eine Position 196 mm, gemessen von der Scharnierlinie der Tragfläche nach vorn, eingestellt. Dies entspricht einer Schwerpunktlage von ca. 20% der mittleren Flächentiefe MAC.

Position der Kabelführung im Randbogen

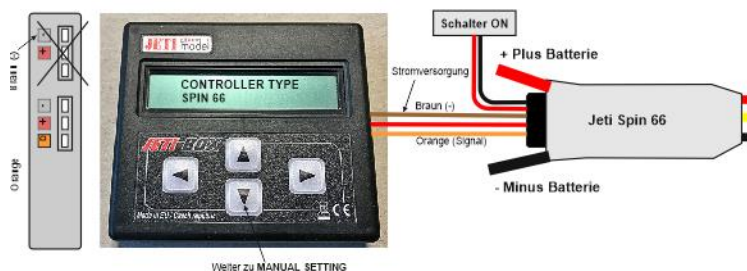
Die Mitte der Kabelführung wird auf eine Position 176 mm von der Scharnierlinie der Tragfläche nach vorn eingestellt. Damit liegt die Mitte der Führungen 20 mm hinter dem Schwerpunkt.

Grundeinstellung des Seitenruders

Für die ersten Trimmflüge wird die Zugstange zum Seitenruder am Höhenruder ausgehängt und provisorisch am Rumpf so fixiert, dass ein Ausschlag von ca. 8° resultiert. Dies entspricht ca. 7 mm an der Hinterkante des Ruders.

Programmierung Regler Jeti Spin 66

Zur Programmierung des Reglers unter MANUAL SETTING muss der **Propeller entfernt** und danach die Batterie eingebaut werden. Nach Anschluss der Komponenten gemäss Zeichnung wird der Schalter auf ON gestellt.

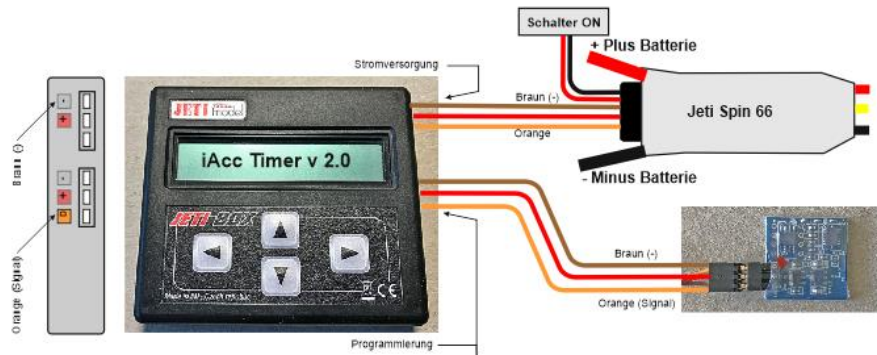


Temp Protection:110° C (Ausschaltgrenze bei zu hoher Temperatur)
Brake:Hard 70/100/0.5s (Hartes Bremsen innert 0.5 sec)
Operation Mode:Heli (C.RPM) 3D (Betriebsart für schnelle Drehzahländerung)
MOTOR POLE NO:14 (für AXI 2826)
Gear:1 : 1.0 (Übersetzung Rotor/Propeller, bzw. kein Getriebe)
***Set Max. RotorRPM:**11'000 (Obere Drehzahlbegrenzung*)
***Set Min. RotorRPM:**7'000 (Untere Drehzahlbegrenzung*)
Sensitivity:01 (Schnelle Reaktion des Reglers auf Laständerungen)
TIMING:15° (für AXI 2826)
FREQUENCY:8 kHz (für AXI 2826)
ACCELERATION 0-100%:3.0 sec (Hochfahren der Drehzahl)
ACCUMULATOR TYPE:Li-Ion/Pol/Fe (Art der Batterie)
NUMBER OF CELLS:6 (Anzahl Batteriezellen; 6S)
Li-XX CUTOFF V PER CELL:...3.2 (Abschaltspannung pro Zelle, Volt)
Off Voltage Set:.....19.18 V (Unterspannungsabschaltung bei V)
CUT OFF:SLOW DOWN (sanftes Abschalten bei Unterspannung)
INITIAL POINT:FIX
FIX INITIAL POINT:.....1.25 ms
END POINT:2.0 ms
AUTO INC END POINT:Off (fix) 2.00 ms
THROTTLE CURVE:LINEAR (Form der Regelkurve)
ROTATION:RIGHT (Drehrichtung rechts, Tractor)
TIMING MONITOR:ON
Setting th R/C:OFF (Programmierung über Fernsteuerung)

*Die untere Drehzahlgrenze von 7000 U/min, bei einer Pulslänge von 1.25 ms (Millisekunden), und die obere Grenze von 11'000 U/min, bei 2.0 ms, ergeben einen Regelbereich von 4000 U/min. Eine Änderung der min. und max. Rotor RPM Werte im Timer/Controller wirkt sich direkt proportional auf die Drehzahl nach „Target Throttle“ aus.

Programmierung Timer/Controller iAcc Timer v 2.0

Zur Programmierung des Timer/Controllers muss der **Propeller entfernt** und danach die Batterie eingebaut werden. Nach Anschluss der Komponenten gemäss Zeichnung (mit Verlängerungskabel zum Timer/Controller) wird der Schalter auf ON gestellt.



Delay: **40 sec** Startverzögerung in sec. Ab Schalter ON
Flight time: **1 min.** für Test oder **5:20** für Flug Laufzeit in Minuten und Sekunden
Target throttle: **155** (Bestimmt die Rundenzeit) Mittlere Motorleistung in Einheiten vom 0 – 200
Min throttle: **132** Min. Drehzahl bei Target throttle minus 15%
Max throttle: **179** Max. Min Drehzahl bei Target throttle plus 10%
Calibration*: **0** = Aus **1** = Ein Einstellung für Kalibrierflug (autom. Rückstellung)
Sensitivity: **0** für erste Trimmflüge **60** für F2B Drehzahländerung in Manövern (0=Keine)

*Kalibrierflug

Bei Windstille und bei der mittels «Target throttle» eingestellten Soll-Geschwindigkeit wird das Modell während ca. 2 Minuten stabil auf 1.5 m Höhe geflogen. Dabei werden die Werte der Beschleunigungen vom Timer/Controller gemessen und als Referenz festgehalten. Nach ca. 2 min. stellt der Motor ab und die Kalibriereinstellung wird selbsttätig auf 0 (Aus) zurückgestellt.

Hinweis: Nach Änderungen von Geschwindigkeit (Target throttle) und/oder Leinenlänge muss die Kalibrierung wiederholt werden.

Sicherheitsprüfung

Nach Einbau von Motor, Regler, Timer-Controller und Batterie und nach sorgfältig überprüfter Programmierung von Regler und Timer-Controller wird, **ohne Propeller**, die Drehrichtung geprüft. Für Zugpropeller ist „right“ im Programm des Reglers richtig. Die Motorkabel werden danach unverwechselbar markiert.



Trimmen

Es empfehlenswert, die Flüge zur Einstellung der Rundenzeit sowie zur Erarbeitung von Schwerpunkt, Ausschlägen, Kabelführung usw. mit einem festen Ausschlag des Seitenruders (z.B. 8° nach aussen) und mit konstanter Drehzahl, d.h. ohne Zu- oder Abnahme in den Manövern bzw. bei einer Einstellung von „Sensitivity 0“ im Timer/Controller, durchzuführen

Hinweis: Für die ersten Flüge ist es ausreichend, im Timer-Controller eine Flugzeit von ca. 1 Minute einzustellen. Aus Sicherheitsgründen soll die Startzeit „Delay“, ab Einschalten bis zum Motorstart, bei allen Flügen jedoch nicht kürzer als 40 sec. sein.

Erst nach zufriedenstellendem Trimmzustand, gemäss 1-9, werden sowohl die aktive Leistungsregelung („Sensitivity“ im Timer/Controller) stufenweise zugeschaltet und so optimiert.

1. Geschwindigkeit einstellen

Die Einstellung „Target throttle“ des Timer-Controller in Stufen von 10 Einheiten (0 - 200) so programmieren, dass an Leinen 0.38 mm x 19.5 m eine Rundenzeit ca. 5.2 sec erreicht wird. Der Mittelwert von 155 ist dabei die Ausgangsbasis für erste Versuche.

2. Flügel im Horizontal- und Rückenflug waagrecht einstellen

Wenn äussere Fläche am Randbogen um 20 Gr. ist schwerer ist und:

Die innere Fläche hängt im Horizontalflug nach innen: Innere Klappe nach unten verwinden.
oder:

Die innere Fläche hängt im Horizontalflug nach aussen: Innere Klappe nach oben verwinden.

Dazu je zwei Sperrholzplatten 6 x 6 cm oben und unten ganz auf beide Klappen aufspannen und dann die Klappen vorsichtig gegensinnig verdrehen. Eine Differenz von 2-3 mm an der Hinterkante der Klappen wird in der Regel ausreichen.

Hinweis: Wenn, bei Aussengewicht 20 Gr. und bei wie oben erwähnten Justierung der Verwindung der Klappen, der Flügel im Horizontalflug nicht waagrecht liegt, dann ist der vertikale Schwerpunkt zu weit oben oder zu weit unten, d.h. er liegt nicht auf der Profilachse. Die Korrektur erfolgt durch Verschieben der Batterie nach oben, bzw. nach unten. Und/oder durch die Montage leichter oder schwerer Räder.

3. Gierwinkel (Yaw) einstellen:

Mit der Position der Kabelführung im Randbogen von 20 mm hinter dem SP und bei fester Einstellung des Seitenruders auf ca. 8° Ausschlag sollte bei 5.2 sec/Runde (an 0.38 mm x 19.5m) im Horizontalflug ein Gierwinkel (Yaw, bzw. Nase nach Aussen) von ca. 1° resultieren, d.h. die Marken sind ca. 1 cm versetzt. Bei Bedarf die Lage der Kabelführung und/oder das Seitenruder so lange verstellen, bis der Winkel, auch im Messerflug über Kopf, ca. 1° ist.

4. Aussengewicht prüfen und korrigieren

In den Ecken muss die Tragfläche immer genau auf der Achse der Leinen bleiben.

Die äussere Fläche kippt in auf in 45° Höhe geflogenen Aussen-Ecken nach oben: Aussengewicht um ca. 5 Gr. erhöhen.

oder:

Die äussere Fläche kippt in auf in 1.5 m Höhe geflogenen Innen-Ecken nach unten: Aussengewicht um ca. 5 Gr. verringern.

5. Rollbewegung im Messerflug über Kopf:

Wenn der vertikale Schwerpunkt liegt nicht auf der Mittellinie der Tragfläche liegt resultiert daraus ein Kippmoment im Messerflug über dem Kopf. Die vertikale Lage der Batterie korrigieren und/oder Trimmgewicht auf die Radachsen montieren.

6. Trimmung Horizontal- und Rückenflug:

Die Anlenkpunkte der Leinen am Griff in der Länge so einstellen, dass das Flugzeug im Horizontalflug auf 1.5 m Höhe ohne Steuerdruck auf Augenhöhe geradeaus fliegt. Ein geringer Steuerdruck zum Halten der 1.5 m Höhe im Rückenflug ist zulässig

7. Symmetrische Drehgeschwindigkeit bei Innen- und Aussenlooping.

Korrigieren durch Verstellen der Grundstellung des Höhenruders in Richtung der gewünschten Änderung.

8. Wendigkeit:

Den Schwerpunkt mit der Batterieposition so weit nach hinten verschieben, bis der Ausflug aus Ecken unpräzise ist. Danach die Batterie wieder nach vorne verschieben bis die Ausflüge sauber und die Stabilität im Horizontalflug sehr gut ist. Bei Bedarf den Abstand der Kabel am Griff so justieren, dass bei hoher Stabilität im Horizontalflug genügend enge, aber nicht übertrieben scharfe, Ecken geflogen werden können.

Hinweis: Wird der SP verschoben, so wird das Mass der ermittelten Rücklage der Kabelführung (z.B. 20 mm) hinter dem SP gleichbleibend eingestellt.

9. Einstellung der Ausschläge der Klappen

Die Klappen sorgen für den in engen Ecken benötigten Auftrieb. Reicht dieser nicht aus, so wird der Radius der Ecken grösser.

Bei einem Ausschlag des Höhenruders von $\pm 45^\circ$ ergeben sich diese Ausschläge der Klappen:

Beide Schubstangen am Horn der Klappen in der obersten Position: $\pm 32^\circ$

Beide Schubstangen am Horn der Klappen in mittlerer Position: $\pm 37.5^\circ$

Beide Schubstangen am Horn der Klappen in unterster Position: $\pm 45^\circ$

Hinweis: Zu beachten bleibt, dass die Klappen nicht nur Auftrieb, sondern auch ein gegenläufiges Kippmoment erzeugen und damit der gewünschten Kursänderung entgegen wirken. Deshalb gilt: Ausschlag der Klappen nur so viel wie nötig um Durchsacken in harten Ecken (bei hoher Temperatur) zu verhindern.

Nachdem alle Grundeinstellungen, auch diejenigen des Seitenruders, für genügenden Leinenzug über Kopf, erfolgt sind, wird im Timer/Controller die Ansprech-Empfindlichkeit „Sensitivity“ in Stufen von 10 Einheiten, ausgehend von 0 so weit erhöht, bis die Zunahme der Leistung gerade noch ausreicht, um ausreichenden Leinenzug für das Fliegen einer engen, dritten Ecke im Stundenglas zu erreichen.

Eckwerte und Bandbreite der Leistungsregelung einstellen

Ausgehend von der gewählten Grundgeschwindigkeit „Target throttle“ bestimmen im Timer-Controller die Werte min. und max. throttle sowohl das Reduzieren, als auch das Erhöhen der Drehzahl in den Manövern:

min. throttle: Definiert die mögliche Reduktion der Drehzahl bis zum gewählten Wert.

max. throttle: Definiert die mögliche Erhöhung der Drehzahl bis zum gewählten Wert.

Bewährte Werte liegen in der Grössenordnung von $\pm 10\%$ des „Target throttle“ Wertes

In wie weit die Grenzwerte erreicht werden, hängt von der gewählten Steilheit der Regelkurve „Sensitivity“ ab.

Nachsatz

Das Trimmen eines F2B Modelles ist kompliziert und langwierig. Das hier empfohlene Vorgehen beschreibt lediglich erste Schritte. Nicht immer sind jedoch Effekte und Ursachen eindeutig zu erkennen und frei von Nebenwirkungen zu korrigieren. Interessante und oft sehr lehrreiche Diskussionen zum Thema gibt es immer wieder auf diesen Foren:

<https://stunthanger.com/smf/index.php#8>

<http://www.rc-network.de/forum/forumdisplay.php/285-FAI-Klassen>

Es ist unverzichtbar, geduldig Schritt für Schritt vorzugehen und dabei immer die Richtigkeit getroffener Massnahmen durch Gegenversuche zu verifizieren und getroffene Massnahmen zu protokollieren. Oft ist es dabei so, dass sehr viele Flüge und durchaus auch drastische Änderungen benötigt werden, um auch nur einen kleinen Schritt weiter zu kommen. Dabei sind entsprechende Diskussionen mit Kameraden immer sehr hilfreich.

