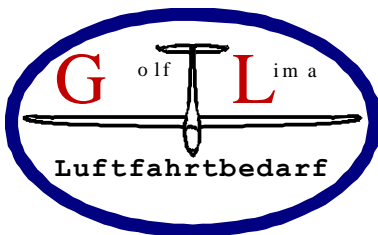


MüPu-Putzflügel

Anbauhinweise



Günter Leineweber

Benzstr.16b

38518 Gifhorn

Telf. 05371-4412 Fax 05371- 86483

E-Mail guenter-leineweber@t-online.de

Internet www.golf-lima.de

Für folgende Flugzeugtypen:

Stand 30.10.2015

Seilaustritt auf der Flügelunterseite:	Ventus C, Ventus 2, Ventus x, Discus I, Discus II, SB 12, LS4, 304, HPH 304, Nimbus III, Ls 8, DG 800,
Seilaustritt auf der Flügeloberseite:	Discus I, Discus II, DUO Discus, DG 100, DG 500, DG 800, DG 1000, ASW 19, ASW 22, ASH 26, ASW 27, ASW 24, ASW 28, ASG 29, ASH Mi 31, Ventus C, Ventus 2, Ventus x, LS1f, Hornet, Cirrus, Nimbus II, Nimbus III, Nimbus IV, Antares.

Beschreibung

Es gibt verschiedene Varianten der Putzflügel.

Sie unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Position des Rückholfadens.

Bei stark durchgebogenen Tragflächen kann es vorteilhaft sein, den Rückholfaden auf der Oberseite des Tragflächenprofils anzubringen, um ein Einfädeln durch den ausgewehten Faden am Zackenband oder der hinteren Kante des Tragflächenprofils zu verhindern.

Aber auch auf der Oberseite besteht die Möglichkeit, dass der Rückholfaden speziell bei vorhandenen Steuerstangenhutzen (Wölbklappe) sich dahinter verhakt.

Die Hutzen müssten dann ggf. etwas abgeschrägt werden.

Bei dicken Profilen sollte nach neueren Erkenntnissen bei dem MüPu-Putzflügelsystem der Rückholfaden immer auf der Oberseite angebracht werden, um die Schrägstellung der Putzflügel besser zu kompensieren. Damit wird das Putzergebnis weiter verbessert.

Der MüPu-Putzflügel ist als „Nachlaufputzflügel“ konzipiert.

Der Kraftangriffspunkt am Putzflügel ist über den Stabilisierungsbügel weit hinter dem Flächenschwerpunkt des Putzflügels gelegt worden.

Dadurch kann eine wesentlich höhere Anpresskraft der Putzfäden bei kleinerer Flügelfläche erreicht werden.

Es ermöglicht auch eine bessere Putzfadenanordnung, die den größten Teil der Flügelnahe erfasst und hervorragende Putzergebnisse liefert.

Durch den erforderlichen asymmetrischen Kraftangriffspunkt (oben oder unten) des Rückholfadens erfolgt eine gewisse Schrägstellung des Putzflügels, besonders beim Einziehen.

Diese Schrägstellung wird aerodynamisch am Putzflügel leicht kompensiert.

Wie die Erprobung gezeigt hat, gibt es dadurch keine Minderung der Putzqualität.

Die Gesamtkonzeption ermöglicht eine preiswertere Herstellung bei geringeren Widerstand und gutem Putzergebnis.

Montage des Putzflügels

Die Konzeption des Putzflügels erfordert eine genaue Positionierung am Rumpfflügelübergang um eine fehlerfreie Startfunktion zu erreichen.

Um den aerodynamischen Widerstand beim Putzen gering zu halten, ist die zur Verfügung stehende Auszugskraft niedrig angesetzt.

Das erfordert natürlich eine geringe Reibung im Seilsystem. Der Putzflügel ist so ausgelegt, dass er bei einer Fluggeschwindigkeit von min. 90 km/h noch ausläuft. Läuft er nur bei einer höheren Geschwindigkeit aus, oder bleibt er bei 90 km/h auf der Fläche stehen, ist die Reibung im Seilsystem mit ziemlicher Sicherheit zu hoch.

Der Rückholfadenausgang für den Putzflügel im Rumpf kann unterhalb, vorzugsweise aber oberhalb des Tragflächenprofils angebracht werden und positioniert den Putzflügel in axialer und vertikaler Position am Rumpf.

Der Putzflügel sollte annähernd mittig zum Tragflächenprofil sitzen.

Der senkrechte Putzfaden sollte 20 mm +/- 10 mm vor der Profilnase der Tragfläche sein, damit der Putzflügel sicher zum Putzen aufgeht und beim Einfahren bei höherer Geschwindigkeit sich komplett anlegen kann.

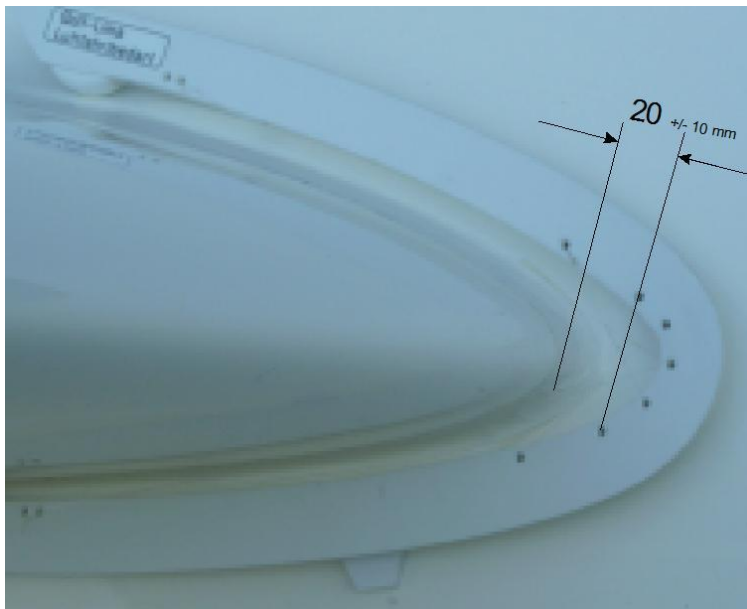
Wenn es weniger als 10mm sind, stimmt die Position der Seilaustrittsbohrung für den Putzflügel nicht.

Beim erstmaligen Anbau der Putzflügel wird die Position der Rumpfbohrung vom Putzflügel abgenommen. (Querbohrung am Bügel) Putzflügel an der richtigen Position am Rumpfflügelübergang anhalten und Bohrung markieren.

Nach dem Einbau der Anlage und verbinden des Putzflügels mit dem Rückholseil muss der Putzflügel, wenn er an den Rumpf gezogen wird, so am Rumpf anliegen, dass er nicht klappert.

Dafür sorgt im Wesentlichen die Stützfläche am Stabilisierungsbügel.

Die Stützfläche kann so verbogen werden, dass der Stabilisierungsbügel am Rumpf anliegt und den Putzflügel komplett an den Rumpf zieht.



Die Seilführung

Eine wesentliche Voraussetzung für eine sichere Funktion der Putzflügel ist eine möglichst reibungsarme Seilführung.

Als Anhaltspunkt für eine geringe Reibung kann folgendes gelten.

Wenn der Putzflügel am Seil durch sein Eigengewicht das Seil auszieht und zu Boden fällt, ist die Funktion gewährleistet.

Das ist sicherlich ein sehr hoher Anspruch an die Seilführung (Bowdenzugverlegung und Rückholseil) aber es gewährleistet eine störungsfreie Funktion.

Häufig werden für die Seilführung Bowdenzüge vom Fahrradhandel eingesetzt, die im Bereich der Rumpfdurchführung auch noch scharf gebogen werden.

Schräge oder geknickte Seilausgänge oder auch schlecht entgratete Bowdenzugübergänge verschlechtern die Seilreibung.

Auch die in den Fahrradgeschäften angebotenen Bowdenzüge mit Kunststoffseele verbessern nach meinen Erfahrungen, je nach verwendetem Rückholseil, nicht unbedingt die Reibverhältnisse.

Für das von mir verwendete Rückholseil und unter Verwendung von einem aus Runddraht hergestellten Bowdenzug, sollte die Seilführung folgendermaßen aussehen. Bowdenzug so kurz wie möglich verlegen und möglichst gerade durch die Bordwand. In der Regel ist das nicht möglich. Häufig ist das so, dass im Bereich der Rumpfdurchführung engere Radien notwendig sind, um den sowieso engen Platz im Cockpit nicht noch weiter einzuschränken.

Enge Radien im Bereich der Rumpfdurchführung werden mit einem vorgeformten Kunststoffröhrchen (Radius ca. 30 mm) verlegt.

Die Röhrchen sind entsprechend vorbereitet und erfordern keine Sonderbauteile für die Rumpfdurchführung.

Sie können, wenn notwendig thermisch verformt werden, d.h. kleine Radien können durch erwärmen erzeugt werden.

(Sind Bestandteil des Lieferumfangs der Antriebe)

Es kann auch noch, wenn noch kleinere Radien erforderlich sind, 3 mm Messingrohr verwendet werden.

Es ist auch hier klar, jeder Radius erzeugt Reibung.

Die Seilführung kann aber durchaus mit einem Radius bis min. 10 mm bei Verwendung des Messingröhrchens ausgeführt werden.

Die Seilbefestigung am Putzflügel

Das Rückholseil darf **nur** am Stabilisierungsbügel befestigt sein, **nicht** wie bei anderen Putzsystemen am Putzflügel.

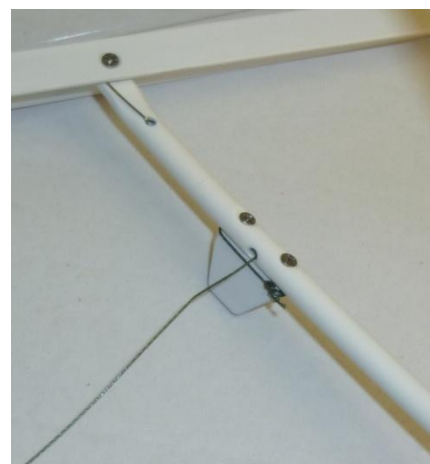
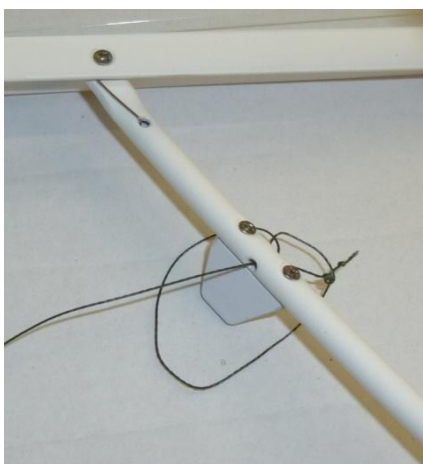
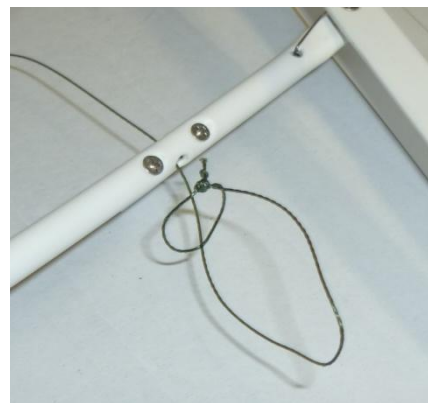
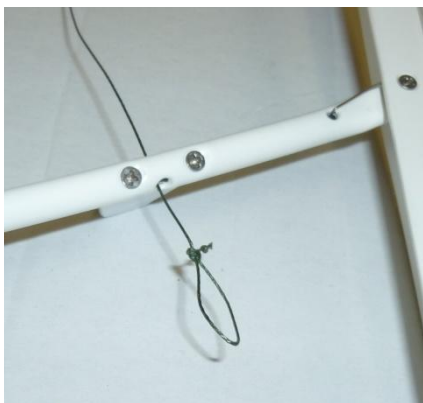
Folgende Seilbefestigung hat sich bewährt.

Bild 1 Am Seilende eine Schlaufe knoten (Standard Schlaufenknoten mit dahinterliegenden einfach Sicherheitsknoten gegen durchrutschen). Schlaufe durch die Bügelbohrung ziehen.

Bild2 Seil durch die Schlaufe ziehen und ein Lasso bilden.

Bild3 Lasso um die Stützfläche legen

Bild4 Lasso zuziehen



Darstellung der Seilführung und Anbau des Putzflügels

Bild 1-4 zeigen wie der Putzflügel am Rumpf anliegen muss.

Bild 5 zeigt ein 3mm Messingröhrchen mit Bowdenzugaufnahme wie es für die Rumpfdurchführung vorgesehen ist.

Bild 6-8 zeigt die Seilführung und den möglichen Einbau einer MüPu Anlage in einem DUO-Discus.

Bild 10-12 zeigt die neue Seilführung in Kunststoff in einem Ventus

Bild 13-14 zeigt den Anbau der Putzflügel an einer ASH 26

