

**ABHEBEN PHANTOM VON DJI**  
MIT GPS UND KOMPASS



**Modell**  
**AVIATOR**  
TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG-SPORT

www.modell-aviator.de



Erhältlich auf  
Google play

Erhältlich im  
App Store



QR-Code scannen und die kostenlose  
Kiosk-App von Modell AVIATOR installieren

## WIE DONNERHALL

WAS DIE THUNDERBOLT VON HORIZON HOBBY  
ZUM ABSOLUTEN SPITZENMODELL MACHT



### Themen im Heft:

- Piper Archer von Horizon •
- Übersicht: HD-Action-Cams •
- Doku P-40 Warhawk •
- LiPo-Wächter von MTTEG •
- FPV-Modell als Downloadplan •
- Aerodynamik von Rumpfen •
- Grob G120 TP von robbe gewinnen •
- Museums Guide



**27 SEITEN  
SPEZIAL  
Großsegler**

**E-MOTORSEGLER: WINDEX 1200C IN 1:1,8  
VIER- ODER SECHSKLAPPENSEGLER PROGRAMMIEREN  
ALTE RAUS, NEUE REIN: WORKSHOP STÖRKLAPPENUMBAU  
ÜBERSICHT: AUSGEWÄHLTE MODELLE UND ZUBEHÖR**



**EXKLUSIV  
DS-16 VON JETI IM TEST**



Ausgabe 06/13 ■ Juni ■ Deutschland: € 4,80

At: € 5,50 CH: 7,90 sfr Benelux: € 5,70 I: € 6,20 DK: 53,00 dkr

wellhausen  
& marquardt  
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in der  
Ausgabe 06/2013 des Magazins  
Modell AVIATOR erschienen.  
www.modell-aviator.de

# Ausgebremst

Text und Fotos:  
Bernd Neumayr

## So baut man größere Störklappen ein

Das Ziel eines Modellsegelflieger ist es, lange oben zu bleiben. Aber es gibt auch Situationen, da wünschen wir uns das Gegenteil. Dann ist eine gute Bremse beziehungsweise Abstieghilfe gefragt. Oftmals kommt in dem Fall eine Störklappe zum Einsatz. Ist die zu klein, wird nichts aus dem schnellen Abstieg. So geschehen beim Fox von Bruckmann. Kurzerhand sollte dieser eine größere Störklappe von Schambeck Luftsporttechnik erhalten. Wie das gelingt, zeigt der Workshop.



Mit Hilfe eines Stahllineals ist der passend markierte Bereich für die neue, größere Störklappe aus der Fläche zu trennen

### Störklappenvarianten

Die einzelnen Varianten der Störklappen die wir heute kennen sind meistens:

- Die Störklappe fährt an der Flügeloberseite aus und ist doppelstöckig.
- Die Störklappe fährt an der Flügelober- und Unterseite aus.
- In die Flügeloberseite ist eine Box eingesetzt und die Abdeckklappe fährt bis zu 90 Grad zur Flügeloberseite nach vorne.
- Neben Aluminiumklappen werden bei Oldtimersegler auch solche aus Holz eingesetzt.
- Heute unbekannter sind Scherenklappen. Hier werden Holzscheiben in Längsrichtung zum Hauptholm aus der Fläche gedreht und diese stehen dann in der Strömung.

Die neue Störklappe (rechts) fährt höher aus und entfaltet mehr Bremswirkung



Ein selbst gebauter Schneiddraht verschafft der Störklappe Platz im Styropor

Die Störklappe ist nicht mit der Wölbklappe oder Landeklappe zu verwechseln, die an der Flächenhinterkante wirkt. Die Störklappe „stört“ die laminare Luftströmung an der Flügeloberseite beziehungsweise wenn sie beidseitig angeordnet ist auch an der Flügelunterseite, sodass sich der Auftrieb verringert und das Flugzeug sinkt. Prima, dann fahren wir halt so einen Balken oben aus und alles ist gut. So einfach ist das leider nicht. Um eine wirklich gute Bremswirkung zu bekommen, müssen ein paar Faktoren beachtet werden: Zum einen die Position der Störklappen und zum anderen die maximal ausfahrbare Höhe. Dabei spielt auch das Flügelprofil eine wesentliche Rolle. Die ersten Original-Segelflugzeuge kannten diese Art des Höhenabbaus nicht und so passierten viele „Luftzerleger“. Das heißt, bei starkem Aufwind oder Thermik konnten die Flugzeuge nicht verlangsamt werden oder aus der Aufwindzone entfliehen und wurden regelrecht in der Luft zerlegt. Die ersten Störklappen konstruierte Ende der 1930er-Jahre Hans Jacobs als Sturzflugbremsen, um nach dem Verlust der Kontrolle über das Flugzeug das Überschreiten der maximalen Flugeschwindigkeit im Sturzflug zu verhindern.

### Technische Daten

Störklappen von Schambeck Luftsporttechnik	
<b>Doppelstöckig</b>	
Für Maßstab:	1:3,5 bis 1:2
Länge über alles:	482/ 535/ 580/ 645 mm
Klappenlänge (Blechlänge):	ca. 450/ 500/ 550/ 610 mm
Klappendeckelbreite (empfohlen):	ca. 23-29 mm (als Zubehör erhältlich)
Einbauhöhe:	21 mm
Einbaubreite:	20 mm
Ausfahrhöhe:	57 mm
Stellkraft (Servo):	100-150 Ncm
Verriegelungsdruck (Mechanik):	14-16 N
Gewicht (je Stück):	125/ 135/ 150/ 165g
Anlenkung Hublänge:	21 mm

Dreistöckig	
Für Maßstab:	1:3,5 bis 1:2
Länge über alles:	482/ 535/ 580 mm
Klappenlänge (Blechlänge):	ca. 450/ 500/ 550 mm
Klappendeckelbreite (empfohlen):	ca. 23-29 mm (als Zubehör erhältlich)
Einbauhöhe:	21 mm
Einbaubreite:	20 mm
Ausfahrhöhe:	68 mm
Stellkraft (Servo):	100-150 Ncm
Verriegelungsdruck (Mechanik):	14-16 N
Gewicht (je Stück):	142/ 153/ 164 g
Anlenkung Hublänge:	21 mm

**Zubehör:** Abdeckplatten Weiß aus GFK  
Beide Versionen gibt es dann noch als schmale Ausführung zum Nachrüsten oder Tauschen bereits vorhandener Störklappen.

Bei unseren Modellen finden wir meistens die doppelstöckigen Klappen nach Schempp-Hirth-Prinzip vor. Sie gibt es in mehreren Breiten. Seit einiger Zeit werden RC-Segler aber immer größer und so stößt man mit den normalen Klappen an deren Wirkungsgrenze. Gelegentlich schließt man dann zwei Klappen zusammen, was aber eher eine wackelige Konstruktion ist und auf Dauer nicht befriedigen kann. Wichtig ist auch, dass die Klappen im eingefahrenen Zustand verriegeln, um nicht vom Sog an der Flügeloberseite beim Schnellflug aus ihren Schächten gezogen zu werden. Sie sollen weich und exakt laufen und vom anzu-treibenden Servo nicht all zu viel Kraft abverlangen. In dem Fall eignen sich bereits Störklappen, die einen eingebauten Elektroantrieb besitzen. Bei Großsegler findet man aber immer noch die aneinandergeschlossenen, doppelstöckigen Schempp-Hirth-Klappen. Diese sind von einem Abschlussdeckel zusammengehalten. Florian Schambeck ([www.klapptriebwerk.de](http://www.klapptriebwerk.de)) hat diese Marktlücke erkannt und liefert neben seinen vielen Zubehörteilen in mehreren Größen und Breiten erhältliche Störklappen, die doppelstöckig und sogar dreistöckig zu beziehen sind. Diese Teile sind pulverbeschichtet und die Mechanik ist sehr hochwertig. Die Klappen sind spielfrei angelenkt und die auszufahrenden Teile in Rot gehalten. Eine ausgeklügelte Verriegelung hält die Klappen während des Flugs sicher in ihren Schächten.



Löcher, die bis zur Unterschale reichen, sorgen über den Kleber für kraftschlüssigen Halt der Mechanik

Die schmale Version eignet sich auch hervorragend zum Nachrüsten oder Austausch von kaputten oder zu kleinen Klappen. Die technischen Daten der lieferbaren Klappen stehen zusammengefasst in der Tabelle links.

Der Autor fliegt seit längerem einen Solofox von Bruckmann in der Wettbewerbsausführung. Hier waren zunächst auch je zwei aneinander gereimte Störklappen verbaut. Das System wurde über die Zeit etwas hackelig und die geringe Bremswirkung machte das Landen des Seglers bei Plätzen mit kleiner Landebahn zur Herausforderung. Eine ASK-21 aus dem eigenen Hangar verfügte bereits über die neuen, größeren Schambeck-Klappen. So war der Entschluss gefasst: Auch der Fox sollte unters Messer.

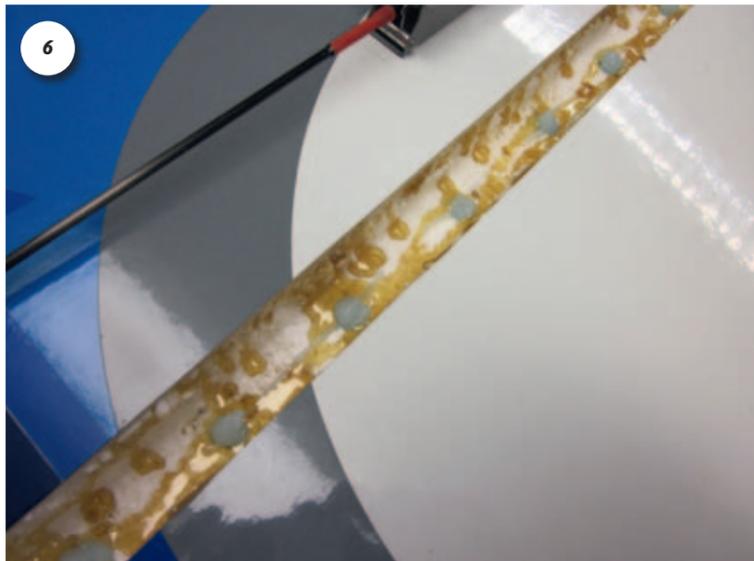
### Operation neue Klappe

Schwester: Messer, PU-Leim und eine GFK-Platte bitte. Nein, ganz so dramatisch wurde der Umbau dann doch nicht. Obwohl die alten Klappen 620 Millimeter (mm) breit waren, empfahl Schambeck Luftsporttechnik eine 550-mm-Version. Und zwar mit dem Hinweis, dass es wichtig ist, die Klappen höher auszufahren, um mehr Bremswirkung zu erzielen. Zugleich sollen sie aber so schmal wie möglich ausfallen, um nicht zu viel Auftrieb zu vernichten. Entscheidend für die Bremswirkung ist folglich die Ausfahrhöhe der Störklappen und nicht deren Breite. Wenn dann aber zu große Klappen gewählt werden, kann es beim maximalen Ausfahren zu Problemeen bei der Landung führen. Ein bisschen Fahrt sollte schon stehen bleiben. Also wurde auf den Rat des Herstellers vertraut und die mittlere Breite eingebaut.

Zuerst gilt es, die alten Klappen auszubauen, ohne den Flügel beziehungsweise die Oberseite zu sehr zu beschädigen. Der Flügel ist mit Oracover beklebt und das sollte erhalten bleiben. Also rings um die Klappe mit Tesakrepp abkleben, um Verletzungen des Finishs zu vermeiden. Dann das Servo ausbauen und dadurch die Klappe aushängen. Jetzt wird mit einem lange Stahllineal, das an den Enden mit Klebeband fest fixiert ist, der Ausschnitt aus der Beplankung getrennt. Das Ganze ein wenig kleiner als die maximale Klappenbreite der neuen Klappen. Später muss der Rand der Beplankung noch schräg geschliffen werden.

Als PU-Leim erwies sich der von Soudal als gute Wahl





**6**  
Der PU-Leim schäumt auf und verklebt die Störklappe spaltfüllend mit dem Styropor und Beplankungsholz

### Jetzt wird es heiß

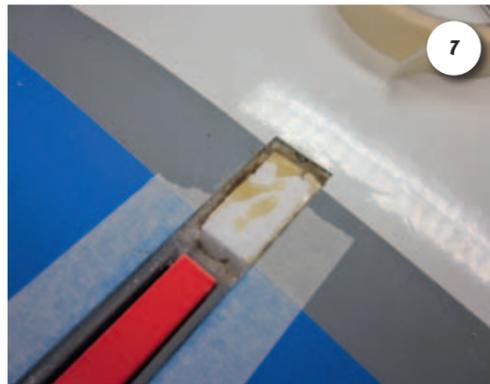
Ab jetzt wird ein kleines Spezial-Werkzeug benötigt. Aus einem Stahldraht müssen wir uns einen Schneidedraht biegen, der an einem Stück Holz zu fixieren ist. Die Form des Schneidedrahts richtet sich nach der Schiene der Störklappe. Ein Anschlag aus Holz, der breiter als der Ausschnitt ist, bildet die Auflage. Das Stahllineal wird so angelegt dass wir die Kante nutzen, die die senkrechte Wand der Störklappe im Styropor markiert. Wer keinen elektrisch beheizten Schneidedraht verwendet, kann den Draht alternativ über eine Flamme erhitzen. In dem Fall sollte der Holzanschlag nicht aus Balsaholz bestehen, damit er nicht so schnell wegbrennt. Jetzt gilt es, schnell mit dem heißen Draht das Styropor der Fläche herauszutrennen. Doch Vorsicht: Nicht die Oracover-Klebefolie zerstören. Aufpassen sollte man auch, dass im Flügel versteckte Kabel nicht versehentlich dem Schneidedraht zum Opfer fallen.

Da die Störklappenservos beim Fox an der Wurzelrippe liegen, sind die Anlenkungsgewindestangen zu verlängern, zum Beispiel mit Kohlerohren. Hierfür wurden die M2,5-Gewindestangen durchtrennt und die CFK-Rohre mit Uhu Endfest 300 angeklebt sowie an den Enden mit Schrumpfschlauch gesichert. Ist der Kleber durchgetrocknet, kann man die Klappe probeweise einsetzen. Zur Fixierung der Klappe an der Beplankung der Tragflächenunterseite werden mit dem Fräser noch ein paar 10 mm breite Löcher gesetzt und in diese eingedicktes Harz eingefüllt. Diese Maßnahme ist notwendig, da die Klappe mehr als doppelt so hoch ausfährt wie die alte Version. Dabei steigen der Druck und die damit verbundene Krafteinwirkung.

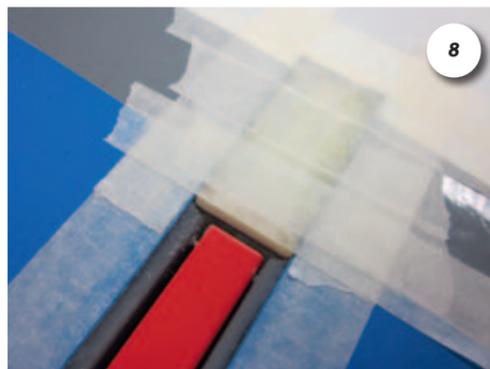
### Verschlussache

Sitzt die Klappe bei einer Probepassung gut, kann sie mit einem PU-Leim, in unserem Fall der von Soudal, eingeklebt werden. Dieser PU-Leim-Typ schäumt leicht auf, ist leicht und füllt kleine Spalten im Styropor auf. Der

*Die Übergänge zwischen Störklappendeckel und Fläche sind aufzuspachteln und mit Oracover-Folie sowie Farbe optisch zu schließen*



**7**

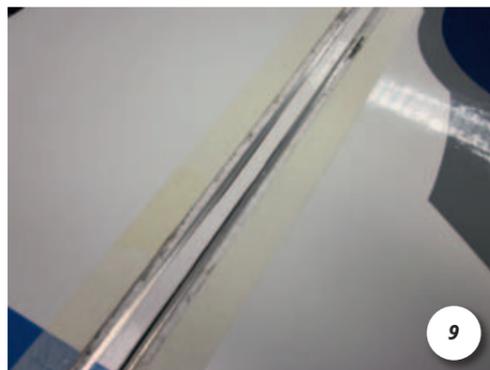


**8**

**Der Spalt, der durch die kürzere, neue Klappe entsteht, wird mit einem Styroporklotz und einer GFK-Platte gefüllt**

Klappenrand wird etwas unter die Beplankung geschoben und so kann sie in Ruhe trocknen. Zudem hat man die Gewissheit, dass sie während des Trockenvorgangs nicht wieder leicht nach oben gedrückt wird und dann nicht mehr passt. Mit dem restlichen Kleber wird noch eine Raupe am Rand entlang der Öffnung gelegt und in einem 45-Grad-Winkel glatt gestrichen. Somit ist der Störklappenrahmen auch noch mit der Beplankungsoberseite verbunden und man hat etwas Material für den anschließenden Schrägschliff am Rand. Die aufgrund der schmalen Klappe entstandene Lücke lässt sich mit einem einzuklebenden Styroporklotz ausfüllen und einem passend zugeschnittenen GFK-Deckel verschließen. Zuvor hat der Autor noch ein Holzstück an die Kante zum Klappenschacht geklebt und dieses im Winkel von 45 Grad angeschliffen. Das war bereits die Abschlusskante.

Der für die Klappe mitgelieferte GFK-Deckel wird passend zur Fläche zurechtgeschnitten und an den Kanten um 45 Grad nach innen verschliffen. Hier zahlt sich eine



**9**

geduldige Anpassungsarbeit aus, indem dann der Deckel sauber mit der Beplankung abschließt. Überprüfen kann man das mit einer alten Kreditkarte, die man über den Deckel und die Beplankung fährt. Ist kein Spalt mehr zu sehen, wird der Deckel, nachdem die Störklappe mit dem Servo komplett eingefahren ist, verklebt. Zum Trocknen ist der gesamte Rand mit Klebeband abzukleben. Statt eines 24-Stunden-Harz, der nicht so elastisch bleibt wie 10-Minuten-Epoxy, kommt Silikon-Kleber zum Einsatz, der aber auch mindestens 24 Stunden für den Trockenvorgang benötigt.

Der angeschliffene Teil der Tragflächenbeplankung wurde in Weiß nachlackiert. Das sieht besser aus als Folienstreifen. Der Rest des Dekors ist mit den gleichen Oracover-Folien nachgeklebt.

### ABS an Bord

So ausgerüstet lässt sich der Fox in jeder Situation sicher und gezielt abbremsen. Man sollte sich aber vorsichtig an die brachiale Wirkung der Schambeck-Klappen herantasten. Die volle Ausfahrhöhe wird nur zum schnellen Absteigen oder aber beim Landen knapp über der Bahn benötigt. Durch die Rot lackierten Innenteile sehen die Klappen auch noch sehr stylisch aus. Das wirkt perfekt bei jedem Großsegler.



**10**  
Vom Umbau ist nichts mehr zu sehen

Anzeigen

### Kontakt

**Florian Schambeck**  
Luftsporttechnik  
Stadelbachstraße 28  
82380 Peissenberg  
Telefon: 088 03/489 90 64  
Fax: 088 03/48 96 64  
E-Mail:  
[schambeck@klapptriebwerk.de](mailto:schambeck@klapptriebwerk.de)  
Internet: [www.klapptriebwerk.de](http://www.klapptriebwerk.de)