

# Klapptriebwerke für Segelflugmodelle

## Installations- Betriebs- und Wartungsanleitung

### (Sicherheitshinweise)

#### Verehrter Anwender

Sie haben eines unserer Modellklapptriebwerke, die Sie z.Z. in den Größen 5-Zoll (M 1:12), 6-Zoll (M 1:10), 8-Zoll (M1:8), 9-Zoll (M1:7), 12,5-Zoll (M1:5), 14-Zoll (M1:4,5), 16-Zoll (M1:4), 18-Zoll (M1:3,5), 20-22-Zoll (M1:3) und 26-Zoll (M1:2,5) erhalten können, erworben. Wir bieten u.a. das kleinste und das größte Serienmodellklapptriebwerk weltweit. Alle Triebwerke sind in der Lage Segelflugmodelle des jeweiligen Maßstabbereiches vorbildgetreu zu motorisieren. Die Triebwerke sind alle mit integrierten Untersetzungsgetrieben versehen, was die Verwendung wirkungsgradoptimaler Brushlessmotore sowie entsprechend großer Luftschauben ermöglicht. Optisch orientieren sich die Triebwerke an den Originalen von Binder und Schleicher, technisch sind sie an Einfachheit bis heute unübertroffen. Aus der simplen Konstruktion, in Verbindung mit einer langen Erprobungsphase, die in sicherheitstechnischer Hinsicht mit der Bestätigung der Standfestigkeit durch TÜV-Gutachten endete, resultiert ein gleichermaßen zuverlässiges wie betriebssicheres Antriebssystem, das seine Leistungsfähigkeit bei ordnungsgemäßer Belastung, Handhabung und Wartung über einen langen Zeitraum erhält. Hierzu müssen die nachfolgenden Vorschriften in der Installations- Betriebs- und Wartungsanleitung unbedingt befolgt werden.

**Eine Mißachtung der nachfolgenden vierseitigen Herstellervorschriften führt zwingend zum Verlust aller Garantieansprüche. Da ein ordnungsgemäßer Betrieb außerhalb unseres Einflußbereiches nicht durch uns kontrolliert werden kann werden weiterhin Haftungs- und Schadenersatzansprüche jeder Art kategorisch ausgeschlossen. Der Käufer verpflichtet sich hiermit vertraglich diese Regelung anzuerkennen, sowie die nachfolgenden Vorsichtsmaßnahmen zu seiner eigenen und anderer Personen Sicherheit punktgenau einzuhalten, und diese bei einem Verkauf des Triebwerkes dem Käufer zur Kenntnis zu geben. Dieses Sicherheitspapier wird jedem Käufer mit der Rechnung ausgehändigt. Sollten Sie dieser Regelung nicht zustimmen wollen, können Sie das Triebwerk innerhalb einer Woche ab Kaufdatum gegen Erstattung des vollen Kaufpreises zurücksenden.**

**ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!!  
DER WEITERVERKAUF DER TRIEBWERKE NACH BZW. DER BETRIEB DER TRIEBWERKE IN DEN USA / KANADA IST  
STRENGSTENS UNTERSAGT !!!  
ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!! ACHTUNG!!**

#### Installations- Betriebs- und Wartungsanleitung

##### 1. Installationsanleitung

Das Triebwerk muß an den dafür vorgesehenen Befestigungspunkten kraftschlüssig mit dem Modellrumpf verbunden werden. Wir liefern dazu auf Wunsch die entsprechenden Einbauspannten aus GFK. **Bedenken Sie bitte, daß an diesen Befestigungspunkten bedingt durch Hebelwirkungen zum Teil erhebliche Kräfte auftreten können. Die Einbauspannten müssen daher mit der entsprechenden Sorgfalt unter Verwendung hochwertiger Laminierharze in den stark angerauten GFK-Rumpf eingeklebt werden. Die Festigkeit sollte mindestens ausreichen, um das Doppelte des im späteren Betrieb anvisierten Standschubes auffangen zu können.** Für einen Zugversuch kann eine Federwaage im Bereich der Propellerwelle angebracht werden.

Alle unsere Triebwerke klappen über 95°. Somit kann bei fast allen Rumpfformen die optimale Triebwerksrückneigung von etwa 8° (gemessen zwischen Propellerachse und Profilsehne) realisiert werden. In dieser Konstellation können auch T-Leitwerke noch vom Propellerstrahl beaufschlagt werden, was sich günstig auf den Bodenstart auswirkt. Bei Modellen ohne zusätzliches Bugrad, sollte das Hauptfahrwerk auf jeden Fall etwa 30-40mm nach vorne gesetzt werden. Dies ist neben der Verwendung des größtmöglichen Raddurchmessers und sehr leichtgängiger Radlagerungen die beste Gewähr für einen erfolgreichen Bodenstart. Die Größe und Form, der für unsere Triebwerke notwendigen Schachtklappen, entnehmen Sie bitte den mitgelieferten Zeichnungen. Bitte beachten Sie, daß der kurze Schenkel des Triebwerksbaumes in eingefahrenem Zustand leicht nach vorne ragt. Legen Sie die Position so fest, daß sich auch dann keine Kollisionen mit der Flächensteckung und dem EZFW ergeben. Legen Sie nun die vordere Kante der Schachtklappen fest und zeichnen dann die kompletten Klappen gemäß unserer Vorgabe mit Bleistift auf den Rumpf. Sehr hilfreich sind dabei selbstgebaute Lineale aus 1-1,5mm ABS-Material, ca. 2cm breit und auf der Rückseite mit einem doppelseitigen Klebeband versehen um ein Wegrutschen zu vermeiden. Beim Austrennen der Klappen hat sich die Böhler-Schwertsäge sehr bewährt, wobei man mit nur einem Blatt arbeiten sollte. Die Steifigkeit der Schachtklappen kann man durch Auflaminieren von Carbonegewebe im 45° Winkel erhöhen. Decken Sie die Carbonlage auf jeden Fall nochmals mit Glas ab. Seitliche senkrechte Abstellungen im Triebwerksschacht aus einem Balsa- oder Schaum – GFK - Sandwich geben dem Rumpf seine Torsionssteife zurück. Für eine gute Passung, sollten Sie die Triebwerksspannten nur mit angeschraubtem Triebwerk in den Rumpf einkleben. Ein Blick über Triebwerk und Seitenleitwerk, sowie das probeweise Ein- und Ausfahren erleichtert die Ausrichtung.

Bitte achten Sie beim Einbau des Motors auf einen einwandfreien Spurlauf des Riemens, sowie auf eine angemessene Riemenspannung, die kein Riemenflattern erlauben darf. Treten beim langsamen Hochfahren Vibrationen am Triebwerksbaum auf muß die Riemenspannung etwas reduziert werden. Die Luftschaube muß immer exakt ausgewuchtet

sein. Den korrekten Spurlauf erkennen Sie daran, daß jede der beiden Blattspitzen die Stoppwalze an genau der selben Stelle berührt, also kein Höhengschlag erkennbar ist. Der Betrieb des Triebwerks darf erst dann aufgenommen werden, wenn das Triebwerk einen seidenweich ruhigen Lauf aufweist, also absolut frei ist von Vibrationen. Sollten Sie Vibrationen nicht beseitigen können muß das Triebwerk zum Hersteller zurückgesandt werden.

### **Achtung!! Achtung!! Achtung!!**

Jedes Klapptriebwerk enthält einen kleinen Sicherheitsschalter, der nur durchschaltet, wenn sich das Triebwerk in komplett ausgefahrener Position befindet. Bitte schleifen Sie auf jeden Fall das Pluskabel des Motorreglers über diesen Schalter, um später ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Triebwerks im Rumpf auszuschließen. **Achtung!** Wenn sich der Gasknüppel zwischen 0 und etwa 30% befindet und das Triebwerk in diesem Zustand ausgefahren wird, läuft bei manchen Reglern der Motor bei Durchschalten des Sicherheitsschalters an. Befindet sich der Gasknüppel oberhalb dieses Wertes läuft der Motor nicht an, wohl aber wenn Sie nun den Knüppel Richtung 0 ziehen, und die 30% Marke erreicht wird. Achten Sie also immer darauf, daß beim Ausfahren des Triebwerks der Gasknüppel auf 0 steht. Fahren Sie das Triebwerk bei geschlossenem Stromkreis nur dann aus, wenn sich niemand im Gefahrenbereich aufhält. Beachten Sie die späteren Hinweise.

Jedes Triebwerk enthält ein kleines Schild mit der Seriennummer des Triebwerks. Dieses Schild darf nie entfernt werden. Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, daß das Identifikationsschild nicht verschmutzt oder beschädigt wird.

Brushlessregler sollten immer so nah wie möglich am Versorgungsakku positioniert werden. Die drei Stromkabel zwischen Motor und Regler sollten zu einem Zopf geflochten werden. So können Störungen durch das Drehfeld vermieden werden. Die Ideale Einbauposition für den Empfänger ist möglichst weit hinten im Triebwerksschacht. Die Antenne sollte dann möglichst nach hinten und im Seitenleitwerk nach oben verlegt werden. Verwenden Sie keine Doppelsuperempfänger. Verwenden Sie nach Möglichkeit PCM-Empfänger. (Failsafeposition: alles hold aber MOTOR AUS !!!!!).

Technische Abänderung, Bearbeitung sowie eigene Reparaturen am Triebwerk sind sicherheitstechnisch unkalkulierbar und nicht erlaubt.

## **2. Betriebsanleitung**

Der Anwender hat beim Betrieb des Klapptriebwerks die relevanten Vorschriften des jeweiligen Landes einzuhalten.

### **Betriebsgrenzen:**

Die Triebwerke dürfen niemals mit einer höheren, als der vom Hersteller angegebenen Motoreingangsleistung betrieben werden.

Die angegebenen Werte resultieren aus der sicherheitstechnischen Überprüfung des TÜV und dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

Die maximalen Motoreingangsleistungen für die verschiedenen Triebwerkstypen betragen für:

-5 + 6	-Zoll-Triebwerk = 60 Watt
-8	-Zoll-Triebwerk = 150Watt
-9	-Zoll-Triebwerk = 200Watt
-12,5	-Zoll-Triebwerk = 300Watt
-14	-Zoll-Triebwerk = 400Watt
-16	-Zoll-Triebwerk = 700Watt
-18	-Zoll-Triebwerk = 800Watt
-20-22	-Zoll-Triebwerk = 1000Watt
-26	-Zoll-Triebwerk = 1200Watt

### **Der Betrieb des Klapptriebwerks:**

Der Betrieb des Klapptriebwerks auf selbstgebauten Prüfständen oder frei in der Hand gehalten ist strengstens untersagt.

Der Betrieb des Triebwerks in manntragendem Fluggerät ist strengstens untersagt.

Der Betrieb des Klapptriebwerks ist nur erlaubt für bestimmungsgemäßen Einsatz in einem Segelflugmodell entsprechender Größe und Leistungsaufnahmefähigkeit nach ordnungsgemäßem und belastungstestunterzogenem Einbau. Bestimmungsgemäßer Einsatz bedeutet der gleichmäßige, ruhige Steigflug analog dem manntragenden Vorbild. Kunstflug und Schnellflug sind bei nicht eingefahrenem Triebwerk untersagt. Technische Abänderung, Bearbeitung sowie eigene Reparaturen am Triebwerk sind sicherheitstechnisch unkalkulierbar und nicht erlaubt.

Die gesamte Triebwerkseinheit ist vor Schmutz und Wasser zu schützen. Eingedretene Fremdkörper können sowohl beim Motor als auch beim Getriebe schwere Beschädigungen verursachen.

Bei Überhitzung des Motors besteht Brand- oder Zerstörungsgefahr!

Bitte sorgen Sie immer für ausreichende Kühlung.

Vor allem die höherwertigeren SE- Motore sind stark magnetisch und dürfen nicht in die Nähe von entsprechend empfindlichen Teilen wie Uhren, Herzschrittmachern und Datenträgern gebracht werden.

Beachten Sie unbedingt die Herstellerhinweise zum jeweils verwendeten Elektromotor und Regler.

Ein langsames Hochfahren des Motors durch Regler oder Softschalter schützt Getriebe Hülsenfreilauf und Luftschraube vor Beschädigungen.

Alle Bürstenmotore erzeugen Kohlestaub. Schützen Sie Regler und Empfänger mit Abdeckungen.

Die Inbetriebnahme des Triebwerks in geschlossenen Räumen ist generell untersagt.

**Greifen Sie niemals in den stehenden oder rotierenden Propeller.**

**Bei Arbeiten in der Nähe des oder am ausgefahrenen Triebwerk muß der Motorstromkreis immer getrennt sein.**

**Der Stromkreis zwischen Akkus und im Triebwerk eingebautem Elektromotor ist bis unmittelbar vor Inbetriebnahme des Triebwerks getrennt zu halten.**

**Bei getrenntem Stromkreis müssen vor jeder Inbetriebnahme alle Befestigungsschrauben auf festen Sitz, sowie die gesamte Konstruktion auf Unversehrtheit überprüft werden.**

**Das Modell muß mit getrenntem Stromkreis und eingefahrenem Triebwerk bis unmittelbar an die Startstelle befördert werden.**

**Beim Schließen des Stromkreises muß sich das Triebwerk immer in eingefahrenem Zustand befinden, damit ein versehentliches Anlaufen des Motors ausgeschlossen werden kann (Sicherheitsschalter trennt Pluskabel des Motorreglers).**

**Vor dem Ausfahren des Triebwerks müssen alle Personen den Gefahrenbereich verlassen. Der Gefahrenbereich befindet sich vor(ca.40m), seitlich (ca.40m)und direkt hinter (ca.10m)dem Propeller. Ist der Gefahrenbereich geräumt kann das Triebwerk ausgefahren werden.**

**Der Sicherheitsschalter schaltet den Regler scharf.** Das Modell kann nun unter Einhaltung der üblichen Vorsichtsmaßnahmen gestartet werden.

Nach Abschalten des Motors müssen Sie ca. 4 Sek. warten bis der Propeller seine Drehzahl abgebaut hat. Jetzt kann der Einfahrvorgang vorgenommen werden.

**Der Einfahrvorgang muß immer einer Slow - Funktion unterliegen,** die Luftschraube muß also langsam in die Stoppmechanik eingefahren werden, um Überlastungen der Luftschraube sowie der Mechanik auszuschließen. Die Slowfunktion sollte so eingestellt sein, daß der **Einfahrvorgang mindestens 10 Sekunden beträgt. Ideal ist es, einen Kurvenmischer zu programmieren, der den Einfahrvorgang dann extrem verlangsamt, wenn die Luftschraubenspitzen die Stoppwalze berühren.** Das Triebwerk sollte generell über einen Dreistufenschalter ein- und ausgefahren werden. Die untere Schalterstellung bedeutet : Triebwerk eingefahren und Servo in Endposition. Die obere Schalterstellung bedeutet : Triebwerk ausgefahren, Servo in Endposition. Die mittlere Schalterstellung bedeutet : Triebwerk in Bremsposition. Das Triebwerk befindet sich in voller Bremsposition, wenn es von der oberen Position ausgehend so weit zurückgefahren ist, daß sich der Stopppkipphebel an seiner obersten Position befindet, die Luftschraubenspitzen jedoch noch nicht die Schachtklappen erreichen. In dieser Triebwerksposition muss im Betrieb die Luftschraube zum Stoppen und zum Anlegen an die Stoppwalze gebracht werden. Wenn der Stopppkipphebel zu hart in die Luftschraube eingreifen sollte, können Sie die mittlere Schalterposition, also die Bremsposition des Triebwerks auch so einstellen, daß der Baum nicht so weit zurückfährt, der Stopppkipphebel also noch nicht seine oberste Position erreicht. Bitte nutzen Sie auch die verschiedenen Einstellmöglichkeiten des Stoppmechanismus. Sie können die Federstärke und die Eingrifftiefe (kleine Senkschraube von hinten im Motorspant) auf die Grundgeschwindigkeit Ihres Modells einstellen. **Grundsätzlich gilt : Die Bremse so stark wie nötig und so schwach wie möglich.**

Wenn Sie das Triebwerksservo auf einen Dreistufenschalter programmieren, begrenzen Sie den Weg zunächst auf 50% und stellen eine Slowfunktion (up=3-4Sek., down=min.10Sek.) ein. Stellen Sie den Schalter in die mittlere Position. Stecken Sie das Servo ein. Stellen Sie nun über Servomitteneinstellung die oben beschriebene Bremsposition ein. Stellen Sie den Schalter nun auf die oberste Position und erweitern Sie den Weg bis das Servo seine Endposition erreicht. Stellen Sie den Schalter nun auf die untere Position und erweitern Sie den Weg, bis das Servo seine untere Endposition erreicht. **Für die komplette Bedienung und Überwachung des Triebwerkes ist auch eine elektronische Klapptriebwerkssteuerung erhältlich. (Näheres auf unserer Website unter Zubehör).**

**Der Aus- und Einfahrvorgang des Klapptriebwerkes sollte analog dem Original bei möglichst geringer Fluggeschwindigkeit erfolgen, um die auf das Servo wirkenden Kräfte zu minimieren.**

Das Triebwerk darf während des Betriebes keinen harten mechanischen Stößen ausgesetzt werden. Bei unebener Startbahn müssen gefederte Fahrwerke eingesetzt werden.

**Nach der Landung nähern Sie sich dem Modell bei eingefahrenem Triebwerk. Trennen Sie nun zuerst den Motorstromkreis. Befördern Sie das Modell erst jetzt zur Parkposition.**

Das von dem Triebwerk erzeugte Nickmoment kann dabei oft nicht von dem Höhenruder ausgeglichen werden.....Sehr kleine Modelle können mit ausgefahrenem Triebwerk aber ausgeschaltetem Motor von einem erfahrenen Werfer geworfen werden. Befindet sich das Modell im Gleitflug kann der Motor langsam hochgefahren werden. Wird der Motor über einen Schalter betätigt, muß auch hier eine Slowfunktion programmiert werden.

Beim Bodenstart muß das Höhenruder in der Regel voll gezogen werden, um das Modell daran zu hindern, auf die Nase zu gehen. Mit steigender Rollgeschwindigkeit kann der Höhenruderausschlag gegebenenfalls schon leicht reduziert werden. Reduzieren Sie den Höhenruderausschlag nach dem Abheben nicht schlagartig. Das Triebwerksmoment könnte ein starkes Abtauchen des Modells verursachen.

Nach dem Start versuchen Sie das Modell in einem gleichmäßigen , der Leistung des jeweiligen Motors angepaßten Steigflug auf Höhe zu bringen.

Wenn Sie das Modell zu steil und damit zu langsam fliegen wird das Nickmoment des Motors die Kompensationsfähigkeit des Höhenleitwerks übersteigen und die Modellnase wird sich abrupt senken. In niedriger Höhe können Sie Ihr Modell dann nur noch retten, wenn Sie das Triebwerk sofort ausschalten.

### 3. Wartungsanleitung

#### Inspektionsintervalle / Gesamtlebensdauer

Zur Erhaltung der größtmöglichen Betriebssicherheit muß jedes Triebwerk in festgelegten zeitlichen Abständen zum Hersteller zurückgesandt werden um hier einer umfassenden Kontrolle und gegebenenfalls Reparatur unterzogen zu werden. Der lückenlose Nachweis der Inspektionen ist unbedingt erforderlich.

Alle Triebwerke müssen vor Ablauf des 1. Monat, des 6. Monat, und des 12. Monat ab Kaufdatum zum Hersteller zurückgesandt werden. Danach muß vor Ablauf von je 12 Monaten eine Herstellerinspektion durchgeführt werden.

Jedes Triebwerk unterliegt wie alle anderen Luftfahrttechnischen Produkte einer Gesamtlebensdauer, nach deren Ablauf es vom Betreiber stillgelegt werden muß.

Diese Gesamtlebensdauer beträgt für alle Triebwerke unserer Produktion 6 Jahre ab Kaufdatum.

Inspektionen (Dieses Begleitpapier immer mit dem Triebwerk zur Inspektion zurücksenden)

1	6	12	2
3	4	5	6

#### Wartung und Sicherheitskontrollen durch den Betreiber

**Bitte führen Sie an dem Triebwerk keine Demontage- oder Montagearbeiten durch. Alle Befestigungsschrauben an der Luftschaubenwelle sind mit Schraubensicherung versehen. Diese wird schon nach einmaligem Herausdrehen unwirksam. Bitte ziehen Sie gerade diese Schrauben nicht nach. Verklemmungen des Triebwerkskopfes und der Luftschraube können die Folge sein.**

Die jeweiligen TÜV- Gutachten belegen eine für den bestimmungsgemäßen Betrieb sicher ausreichende statische Festigkeit der Konstruktion.

**Nach jedem Flugereignis mit höherer Belastung der Zelle (harte Landung, Absturz u.s.w.) muß die selbsttragende Triebwerkskonstruktion jedoch penibel genau auf Beschädigung (Haarrisse u.s.w.) überprüft werden.** Der Triebwerksbaum muß am vorderen Ende der Propellerwelle gezogen im Zweifelsfalle mindestens der doppelten Zugbelastung des normalen Standschubwertes standhalten.

In Zweifelsfällen muß das Triebwerk unter Angabe des vermuteten Schadens zum Hersteller zurückgesandt werden.

Im Auslieferungszustand ist die Luftschraube statisch und dynamisch gewuchtet sowie spurlaufkontrolliert. Der Luftschaubenwechsel ist nur durch den Triebwerkshersteller möglich. Zugelassen sind ausschließlich durch den Triebwerkshersteller vorgesehene Luftschrauben.

Auch geringste Beschädigungen an der Luftschraube beinhalten unkalkulierbare Risiken und können durch Unwucht oder Bersten zur Zerstörung des gesamten Triebwerks führen. Beschädigte Luftschrauben müssen sofort ausgewechselt werden.

### 4. Gerichtsstand / anzuwendendes Recht

Gerichtsstand für alle Streitigkeiten ist Neunkirchen / Saar.  
Es kommt ausschließlich deutsches Recht zur Anwendung.

### 5. Bezug

Triebwerk Nr. \_\_\_\_\_ Kaufdatum \_\_\_\_\_

### 6. Der Unterzeichner bestätigt die Kenntnisnahme der vorstehenden Installations- Betriebs- und Wartungsvorschriften , akzeptiert diese und verpflichtet sich zur Einhaltung und gegebenenfalls Weiterleitung.

\_\_\_\_\_

Ort

Datum

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anschrift des Käufers

Unterschrift des Käufers

