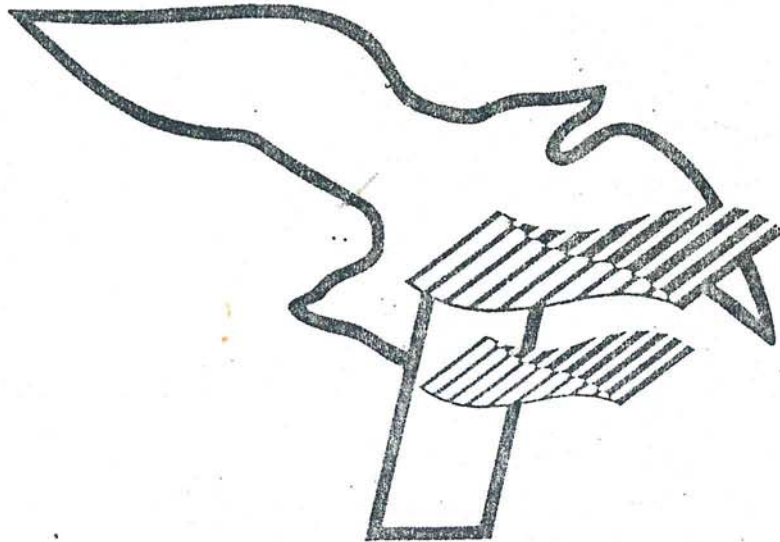


# *finsterwalder* **perfex**



Unser Einsteigergerät  
mit direktem, aber nicht sensiblen Handling  
traumhaft leicht, trotzdem robust  
ideal für harten Übungshang-Einsatz  
dennoch auch sehr leistungsstark in der Thermik

## **Betriebshandbuch**

foreign pilots please ask for english edition



**Typenkennblatt für Hängegleiter**

**1. Allgemeine Daten**

Hersteller FINSTERWALDER DRACHENFLUG GMBH  
 bei ausländischen Geräten - Musterbetreuer \_\_\_\_\_  
 Typenbezeichnung PERFEX  
 Gütesiegel-Nr. \_\_\_\_\_ Werk Nr. \_\_\_\_\_ Baujahr/Monat \_\_\_\_\_  
 DHV-Klassifizierung - Kategorie 1-2

**2. Gerätedaten**

Leergewicht ohne Packsack 21 kg, mit Packsack 22 kg  
 min. zulässiges Startgewicht 85 kg, max. zulässiges Startgewicht 125 kg  
 Lage des Aufhängepunktes, gemessen vom vorderen Ende des Kielrohres  
 minimal 1440 mm, maximal 1500 mm  
 Höhe des Drehpunktes der Aufhängung 150 alt. 0 mm über/unter Kieloberkante  
 Segelfläche ca. 16.2 qm, Segelmaterial DACRON  
 Speedbar ja/nein, Mylar-Eintrittskante ja/nein Anzahl der Sitze eins/zwei  
 Variable Geometrie ja/nein. Steuerhilfe ja/nein

**3. Gestellmaße (mm)**

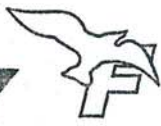
Bezeichnung	Länge	Außen- durchmesser D.				Wandstärke W				Werkstoff-M.*				Bohrpositionen B vom Röhrende				
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
Seitenrohr	5484	52	54	47.3		0,8	0,9	0,8		1	1	1		25	815	12		
Kielrohr	3710	47.3	47.3			0,8	0,8			1	1			15	850			
Querrohr	2560	52	54			0,8	0,9			1	1			7	7			
Trapez Seite	1523	32.3	alt. 28.			0,85	alt. 1,65			2				16				
Trapez Basis	1400	28,4				1,65				2				12				
Turm	1220	PROFIL				0,9				3								

**4. Seilmaße**

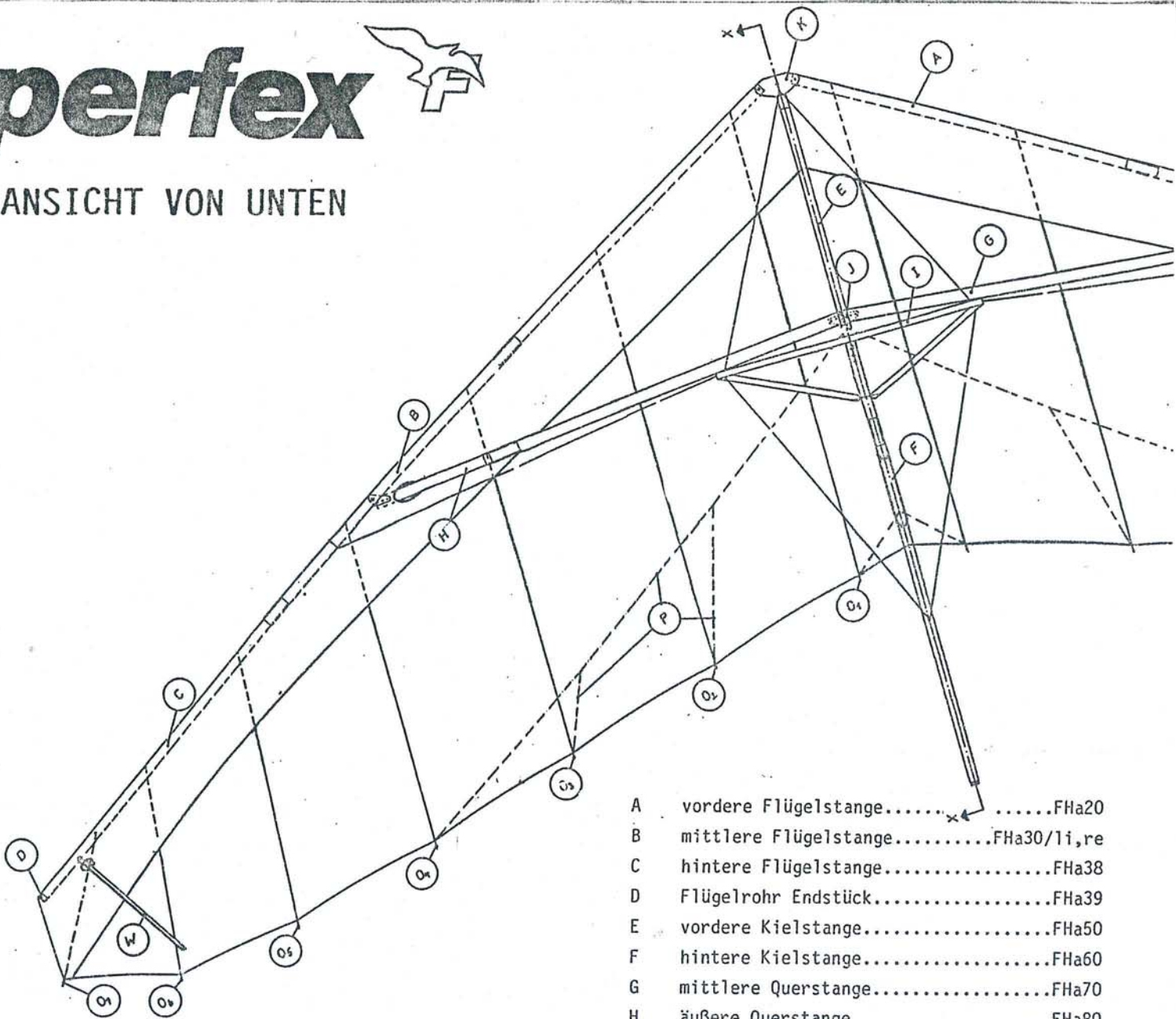
Bezeichnung	D (mm)	Bauart	L (mm)
Seite unten	2,5	7 x 7	2448
vorne unten	2,5	7 x 7	1865
hinten unten	2,5	7 x 7	2145
Oberverspannung längs (Nase bis Turm)	2,5	7 x 7	1700
Oberverspannung längs (Turm bis Kielende)	2,5	7 x 7	1932
Oberverspannung quer (Turm bis Querrohr)	2,5	7 x 7	2779

\* WERKSTOFF 1 = AlZnMgCu 1,5 w.a.  
 2 = AlCuMg 1 k.a.

# perfex



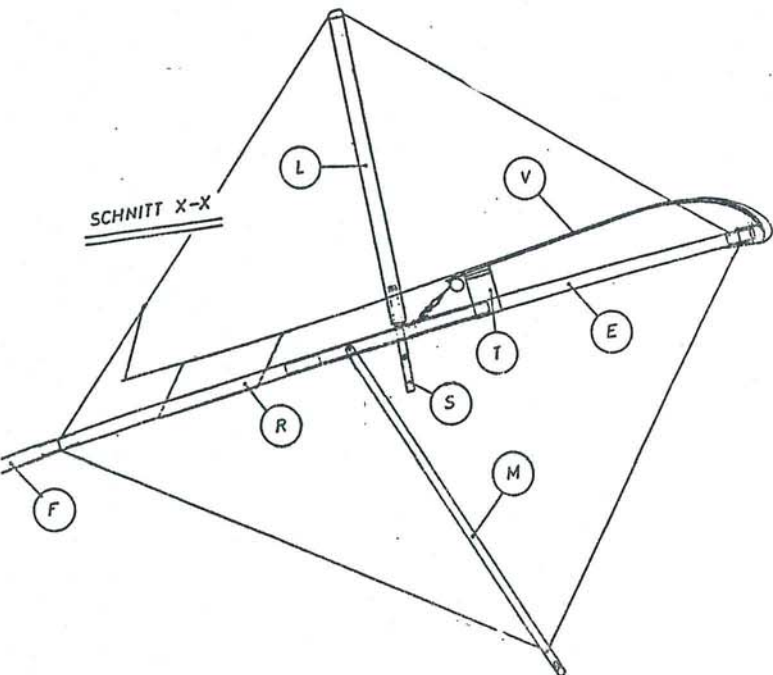
## ANSICHT VON UNTEN



- A vordere Flügelstange.....FHa20
- B mittlere Flügelstange.....FHa30/1i,re
- C hintere Flügelstange.....FHa38
- D Flügelrohr Endstück.....FHa39
- E vordere Kielstange.....FHa50
- F hintere Kielstange.....FHa60
- G mittlere Querstange.....FHa70
- H äußere Querstange.....FHa80
- I Trapez Basisstange.....Tr28/B
- J Querstangen Gelenk...siehe Detailzeichnung
- K Nasenplatte.....Ha10
- L Turm.....Tu03
- M Trapez Seitenstange rd.  $\phi$  28.....Tr28  
oder Aerosafe.....Tr22M2
- O<sub>1-7</sub> Oberseglatten.....FSe15/o1-o7
- P Pitch-Leinen.....FVe30
- R Kieltasche.....
- S Pilotenaufhängung.....Au16/..
- T Kieltaschen-Velcro.....
- V Buglatte.....PSe10
- W Swiveltip.....FSw10

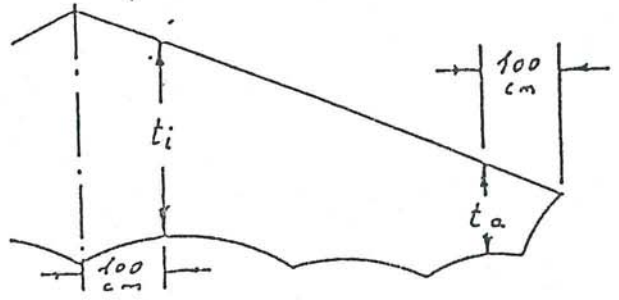
Spannweite.....	9,40 m
Fläche (proj.).....	16,0 m <sup>2</sup>
Streckung.....	5,52
Leergewicht.....	21 kp
min. Zuladung.....	60 kp
max. Zuladung.....	120 kp
stall speed bei 80 kp Zuladung.....	27 km/h
max. speed.....	80 km/h

SCHNITT X-X

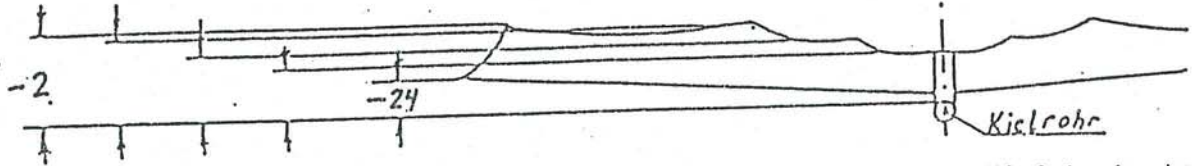


5. Profiltiefen

Profil innen t = 225 cm  
 Profil außen t<sub>i</sub> = 114 cm  
 a



6. Segeleinstellhöhen und V-Stellung



(Alle Maße bezogen auf Kieloberkante, + über, - unter Kieloberkante)

Kieltaschenhöhe vorne (gestreckt) 12 hinten (gedrückt) 13

	VG-gespannt	VG-entspannt
1. hochgezogene Segellatte von innen (cm)	<u>22,5</u>	_____
2. hochgezogene Segellatte von innen (cm)	<u>27,5</u>	_____
3. hochgezogene Segellatte von innen (cm)	<u>15,5</u>	_____
4. hochgezogene Segellatte von innen (cm)	_____	_____
Swivelgestützte Segellatte (=Schränkung)(cm)	<u>-2</u>	_____
V-Stellung - Gerät auf Basis stehend	<u>-24</u>	_____
V-Stellung - Gerät auf Turm stehend	<u>-18,5</u>	_____

Eine mit der beim DHV hinterlegten Segellattenschablone identische Schablone ist Bestandteil dieses Typenkennblattes

7. Sonstige besondere Merkmale

Ein unterzeichnetes Typenkennblatt ist jedem auszuliefernden Gerät beizufügen

Für das Mustergerät wurde der Betriebstüchtigkeitsnachweis erteilt.

Das oben beschriebene Gerät ist identisch mit dem Mustergerät.

Ort, Datum \_\_\_\_\_

Ort, Datum MÜNCHEN 8.11.89

Unterschrift/Stempel Gütesiegelstelle

Unterschrift/Stempel Hersteller

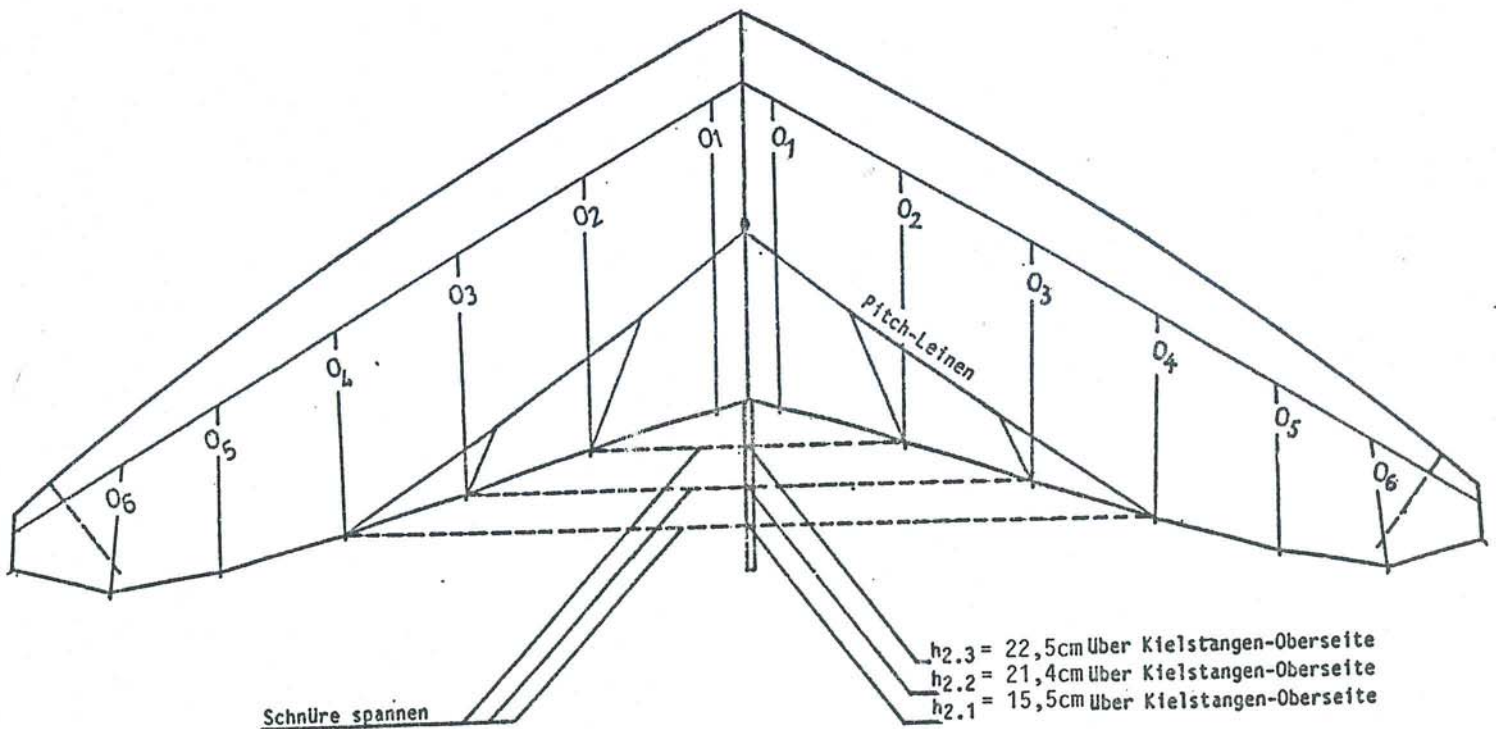
\_\_\_\_\_

Finstwald

# Einstellhöhen

jährlich überprüfen!

Messung bei Windstille, am auf dem Trapez stehenden Drachen durchführen!



Genauigkeit: + oder - 1,5 cm

# Betriebsgrenzen

## Zuladung

Maximale Zuladung 120 kp

Minimale Zuladung 60 kp

## Fluggeschwindigkeiten relativ zur Luft

Zul. Maximalgeschwindigkeit 80 km/h

Normalfluggeschwindigkeit 30 - 45 km/h

Geringstes Sinken je nach Pilotengewicht bei 28 - 35 km/h

Max. Gleiten bei 33 - 42 km/h

Strömungsabriß bei 26 - 32 km/h

## Windgeschwindigkeit

Bei mehr als 30 km/h Windgeschwindigkeit sind Starts auch für Geübte mit erhöhtem Risiko behaftet und daher zu unterlassen.

## Turbulenzen

Negative Belastung im Flug ist soweit vorhersehbar zu vermeiden! Dazu gehört, daß man bei starken Turbulenzen einen Geschwindigkeitsbereich von 40-60 km/h einhält und möglichst nicht überschreiten soll. Schnelleres Fliegen ist in diesem Fall sinnlos und gefährlich. Darüber hinaus sind Flüge bei Föhnwetterlage und im leeseitigen Gelände von vornherein zu unterlassen.

## Kunstflug

Kunstflug mit Hängegleitern ist lebensgefährlich und wenig sinnvoll. Unter Kunstflug verstehen wir: Steilkurven über 60° Querneigung, Wingovers, Loopings, Sturzflüge mit über 35° Neigung, Männchen und Wellenflug.

## Rettungssystem

Bei Flügen von mehr als 100 m Höhenunterschied ist ein Rettungssystem vorgeschrieben!  
Bei allen Flügen besteht Helmpflicht!

# Motorisierung

Für die Motorisierung mit den verschiedenen Systemen sind umfangreiche Erprobungs- und Zulassungsverfahren notwendig. Bitte erkundigen Sie sich nach dem aktuellen Stand.

# Geräteklassifizierung

Der Perfex ist konzipiert als Erstgerät nach der Übungshang-Schulung, sowie für Gelegenheitspiloten und Genußflieger.  
Empfohlenes Piloteneinhängewicht ist 60-100 kp  
DHV-Klassifizierung: 1-2

# Windenschlepp

Der Perfex ist windenschlepptauglich. Räder an der Trapezbasis sind hierbei vorgeschrieben. Windenschlepp erfordert eine spezielle Pilotenausbildung und Windenführerausbildung. Für Schleppklinge und Winde ist DHV-Gütesiegel vorgeschrieben.

## Einfliegen und Trimmen

1.) Sorgfältiges Einstellen der Segellatten-Spannschnüre ist Grundvoraussetzung für ein gutes Handling! Zu starkes Spannen kann das Handling wesentlich verschlechtern. Lockern und verschieben Sie die Knoten der Segellatten-Spannschnüre so, daß sich die Knoten 15 mm über das Lattenende ziehen lassen.

2.) Richtige Pilotenaufhängungshöhe beachten!!

Für ein angenehmes Handling, insbesondere bei turbulenter Luft, ist es beim Perfex besonders wichtig, daß man so dicht wie möglich über der Basis/Speedbar hängt!! Dies gilt auch für Motorisierung. Dazu sind Turmaufhängungen von 30-60 cm erhältlich. Zu beachten ist, daß bei längeren Aufhängungen auch längere Sicherungsseile eingeknüpft werden müssen!! Das Sicherungsseil darf die Bewegung der Turmaufhängung nicht behindern!!

3.) Trimmgeschwindigkeit. Fliegt man bei Windstille mit Minimalgeschwindigkeit, d. h. etwas über der Stallgeschwindigkeit und läßt die Trapezbasis vorsichtig los, so soll der Drachen seine Geschwindigkeit beibehalten. Wird der Drachen langsamer, so muß beim nächsten Flug der Turm um eine Bohrung weiter vorne eingesteckt werden; fliegt er schneller, so wird der Turm um eine Bohrung weiter hinten eingesteckt. Wenn der richtige Trimpunkt gefunden ist, knüpft man das Sicherungsaufhänge-seil (Material: Kevlar oder Dyneema) in die beiden freien Bohrungen.

Weitere Trimmöglichkeiten sind gegeben:

- \* Durch Spannen der äußeren 3 Segellatten wird der Drachen schneller, durch Lockern langsamer.
- \* Durch Befestigen des Packsacks im Doppelsegel an der Nasenplatte oder durch Befestigen am Kiel.
- \* Durch leichtes Anziehen des Spannlotzes an der vorderen Unterverspannung wird der Drachen schneller. Diese Trimmöglichkeit sollte jedoch nur in Ausnahmefällen angewandt werden.

4.) Zieht der Drachen nach einer Seite, so prüft man zunächst die Biegung der Segellatten gemäß Schablone, gegebenenfalls nachbiegen. Verstärken der Biegung: Drücken Sie die Segellatten über eine gekrümmte Fläche (z.B. Autoreifen). Abschwächen der Biegung: Drücken Sie die Segellatte auf eine ebene Fläche. Wenn die Latten in Ordnung sind und der Drachen zieht trotzdem auf eine Seite, so lockert man an der Seite in die der Drachen zieht die Vorliekspannung durch Einschieben des Flügelrohr-Endstücks. Ist dies nicht ausreichend, so spannt man auf der anderen Seite das Flügelrohr-Endstück.

Weitere Trimmöglichkeiten sind gegeben:

- \* Durch Lockern der Segellatten-Spannschnüre auf der gegenüberliegenden Seite in die der Drachen zieht.
- \* Durch unterschiedliches Biegen der Segellatten 05 und 06. Eine Erhöhung bzw. Abflachung der Krümmung (um maximal 2 cm) bewirkt Erhöhung bzw. Verringerung des Auftriebs auf der betreffenden Seite.

## Supine- oder Sitzendfliegen

Um ausreichend Steuermöglichkeiten zu haben, ist eine gute Abstimmung von Trapezgröße, -Stellung und Sitzhöhe notwendig. Deshalb liefern wir für Supineflieger ein kleineres Trapez mit Speedbar und Spezialverspannung. Dieses Trapez ist austauschbar mit dem Liegendtrapez. Der Fex-Supine-Sitz soll so eingestellt werden, daß die Basis sich in Hüfthöhe befindet. Zum Landen muß man sich im Sitzen strecken und aufrichten bis die Brust die Aufhängeleine berührt. Dabei die Trapez-Seiten-Stangen etwas unterhalb der Mitte halten.

# Vorbemerkung

Die Gefahr beim Drachenfliegen liegt ganz in der Hand des Piloten. Die Unfallrate der Drachenflieger ist etwa ebenso hoch wie die der Motorradfahrer. Fast alle Drachenflug-Unfälle hätten sich bei entsprechender Vorsicht des Piloten vermeiden lassen. Vorsicht ist ein Zeichen von Intelligenz nicht von Feigheit!

Vorraussetzung zum sicheren Drachenfliegen sind theoretische und praktische Kenntnisse die aus Lehrbücher und beim Besuch einer Drachenflugschule erworben werden müssen.

Eines der Risiken beim Drachenfliegen ist der Wechsel des Fluggerätes. Um dieses Risiko gering zu halten, sollte man sich schrittweise mit dem neuen Fluggerät vertraut machen. Hierbei ist folgendermaßen vorzugehen:

## 1.) Selbständiges Oben des Auf- und Abbaus gemäß Bedienanleitung.

Jeden Handgriff immer in derselben Reihenfolge durchführen! Am Start herrschen oft Streßbedingungen! Nur wer mit System arbeitet kann seinen Drachen schnell und sicher aufbauen.

## 2.) Aufbaukontrolle, Kontrollflug, Erstflug

Jeder Finsterwalder Vertragshändler hat sich verpflichtet Drachenkunden sorgsam einzuweisen und jedes Gerät vor Anlieferung probezufliegen! Vergewissern Sie sich, daß dies geschehen ist. Bauen Sie Ihr Gerät unter Aufsicht des Drachenfluglehrers selbstständig auf und führen Sie ihren Erstflug unter Aufsicht des Vertragshändlers durch.

Wenn Sie Ihren Drachen ab Werk erworben haben, empfehlen wir Ihnen eine Flugschule die Aufbaukontrolle, Kontrollflug und Erstflug durchführt.

Kontroll- und Erstflug sind an einem ungefährlichen Grashügel mit max. 50 m Höhenunterschied unter idealen Witterungsbedingungen durchzuführen.

## 3.) Höhenflüge

Scheuen Sie sich nicht bei Ihren ersten Flügen Räder an die Trapez-Basis zu montieren!

Für die ersten Höhenflüge unbedingt optimale Witterungsverhältnisse abwarten! Steuerungs- u. Stallverhalten bei einem Mindestabstand von 150 m über Grund kennenlernen! Erfliegen Sie Ihre persönliche Flugpolare mit eigenen Meßinstrumenten.

# Allgemeine Grundregeln

- 1.) Nach größeren Reparaturen, nach Austausch des Segels oder nach längeren Flugpausen immer zuerst an den Übungshang gehen! (Flughöhe max. 10 m über Grund).
- 2.) Verändere nichts am Fluggerät und kontrolliere regelmäßig die Einstelldaten.
- 3.) Fliege nur nach gründlicher Ausbildung. Die Betriebsanweisung ersetzt nicht die Flugeinweisung durch eine Flugschule. Dies gilt auch für erfahrene Piloten.
- 4.) Fliege nie allein.
- 5.) Konzentriere Dich vor dem Start und führe immer Aufbaukontrolle und den Vorflug-Check durch.
- 6.) Fliege nur in einem geeignetem Gelände bei einwandfreien Witterungsbedingungen.

# Adresse registrieren lassen

Bei der Entwicklung unserer Drachen sind wir so sorgfältig wie möglich vorgegangen. Trotzdem können Rückrufaktionen, Sperren oder Wartungshinweise notwendig werden. Interessant für Sie könnte auch Ihr Gerät betreffende technische Neuerungen und andere Informationen sein. Unser kostenloser Informationsservice für Drachenkunden hält Sie auf dem laufenden. Bitte denken Sie daran uns bei Umzug, Kauf oder Verkauf Ihres Finsterwalder Drachens zu benachrichtigen. Postkarte oder Anruf genügt! (089/8116528)



# Flugverhalten

## Start

Im Gegensatz zu den meisten Drachen, die mehr oder weniger hecklastig sind, ist der Perfex statisch ausgewogen und braucht nicht mit den Schultern nach vorne gekippt zu werden. Am besten, man faßt die seitlichen Trapezstangen so tief, daß die Schultern zwischen das Trapez passen. In dieser Stellung strafft sich beim Funfex/Perfex die Pilotenaufhängung, was die Anstellwinkelkorrektur besonders erleichtert. Beim Anlaufen auf eine hohe Anlaufgeschwindigkeit achten. Sie bedeutet Sicherheit gegen momentane Windänderungen. Ein leichter Druck am Steuerbügel bewirkt sofortiges Abheben.

## Handling

Vor dem Einleiten der Kurve etwas Geschwindigkeit aufnehmen. Einleiten der Kurve durch diagonales Drücken des Steuerbügels. Beim Kreisen auf gleichmäßige Geschwindigkeit achten. Beim ersten Flug sollte man wegen des direkten Steuerverhaltens den Perfex zunächst geradeaus fliegen lassen. Keine gewaltsamen Steuerbewegungen durchführen!

## Strömungsabriß

Der Strömungsabriß kündigt sich beim Perfex durch weicher werden des Steuerdrucks an. Es besteht keine Tendenz zum plötzlichen Abkippen. Der Strömungsabriß sollte bei günstigen Witterungsbedingungen in einer Höhe von mehr als 150 m über Grund von jedem Piloten geübt werden.

## Höhenabbau

z.B. vor Gewitter. Dazu Aufwindzone verlassen; wenn dies nicht mehr möglich ist, energisch Vollkreise mit hoher Geschwindigkeit fliegen. Bei ruhiger Luft mit max. 80 km/h, bei Turbulenzen mit max. 60 km/h.

## Landung

Der Landeanflug sollte nicht zu schnell, am besten in einer Geschwindigkeit von 32 bis 40 km/h erfolgen. Beim Aufrichten aus liegender Flugstellung darauf achten, daß kein zu großer Geschwindigkeitsverlust entsteht, d.h. die Trapezseitenstangen müssen beim Perfex sehr nah an den aufgerichteten Körper herangezogen werden (Distanz ca. 10cm), damit die richtige Landegeschwindigkeit beibehalten wird. Trapez-Seitenstangen hoch genug, d. h. knapp unter der Mitte halten. Zum letzten Abstoppen kurz vor dem Strömungsabriß Trapez stoßartig nach schräg-oben drücken. Beim ersten Flug beachten, daß der Perfex mehr Zeit und Strecke zum Ausschweben bedarf. Also nicht zu früh drücken und tief genug anfliegen! Die Füße sollten zum Schluß den Boden streifen. Am Anfang auf jeden Fall große Lufträder benutzen!

# Vorbemerkung zur Montage

Grundsätzlich empfehlen wir den Perfex am Boden liegend aufzubauen. Dies hat nicht nur bei Starkwind Vorteile. Es vermindert auch die Gefahr eines Nasenplatten-Bruchs, der vorkommen kann, wenn während der Aufbauphase die Flügelstangen gegen die Kielstange zu stark verwunden werden. Bei liegendem Drachen lassen sich außerdem die Ober-Segellatten leichter einführen. Bei sehr schmutzigem Untergrund kann der Perfex auch auf dem Trapez stehend auf- oder abgebaut werden.

## Langpack 5.50 m

**Achtung!** Das Trapez kann bei gespannter Querstange nicht umgeklappt werden! Immer zuerst Querstange entspannen.  
Segellatten bei teilentspannter Querstange (am besten bei am Boden liegenden Drachen) entfernen bzw. einschieben!

Um zu vermeiden, daß der Drachen an den Flügelenden aufliegt und das Segel mit der Zeit abnützt, soll nach Möglichkeit ein Aufbauplatz gewählt werden, bei dem das Gelände im Kielbereich höher liegt als im Flügelbereich.

Montage: Packsack-RV öffnen. Trapez auseinanderklappen und Trapezbasis einsetzen (grüne Markierung, rechts). Drachen umdrehen, so daß das Trapez unter dem Gestänge liegt. Nur bei sehr schmutzigem Untergrund auf das Trapez stellen (siehe Vorbemerkung). Packsack entfernen.

Buglatte einschieben, Gurtband des Segels am unteren Nasenplatten-Verbindungsstift einhängen. Kontrollieren, ob Stifte am Flügelende richtig eingesteckt sind.

Turm aufstecken. Dazu Kielstange wegbiegen oder Turm-Längsverspannung hinten aushängen. Auf richtigen Verlauf der Pitch-Leinen achten. Sie müssen am Haken am Turmkopf unter der Turm-Längsverspannung eingehängt sein.

Flügel so weit wie möglich auseinanderbreiten, dabei Flügelstangen nicht zu stark anheben. Swiveltip einstecken.

Segellatten einführen und mittels der Leinen flaschenzugartig spannen. (Die Einstellung der Knoten muß am fertig aufgebauten Drachen bei gespannter Querstange vorgenommen werden!)

Drachen an der Nase hochheben und auf das Trapez stellen. Hierbei darauf achten, daß die äußersten Segellatten nicht in den Boden gebohrt werden. Anschließend wird die vordere Unter- verspannung mittels Klappsplint an der Nasenplatte befestigt.

Querstange vollständig spannen und Sicherungshaken einhängen. Das Sicherungsseil darf die Rolle nicht behindern. Es muß außerhalb des Kevlarseils verlaufen. Beim nach Hinterschieben der Querstange soll eine Hand auf dem Querstangengelenk verhindern, daß dieses an der Buglatte entlangkratzt. Kielvelcro schließen!

Der Packsack kann auf der Kielstange befestigt werden, besser ist die Unterbringung im Gurtzeug. Untersegel-Reißverschluss schließen.

## Mittelpack 3.70 m

Wie Langpack jedoch zusätzlich hintere Flügelstangen demontieren. Dies ist problemlos möglich da lediglich die Segel-Steckstifte am Flügelende herausgezogen werden brauchen. Die Druckknöpfe können durch den Segelreißverschluss leicht erreicht werden.

## Kurzpack 1.95 m

Dank der Schnellverschlüsse können die Verspannungen problemlos demontiert werden. Das Austuchen des Segels ist dann eine Angelegenheit von wenigen Minuten. Mit etwas Übung erfordert das Kurzpackmaß nicht mehr als 15 Minuten.

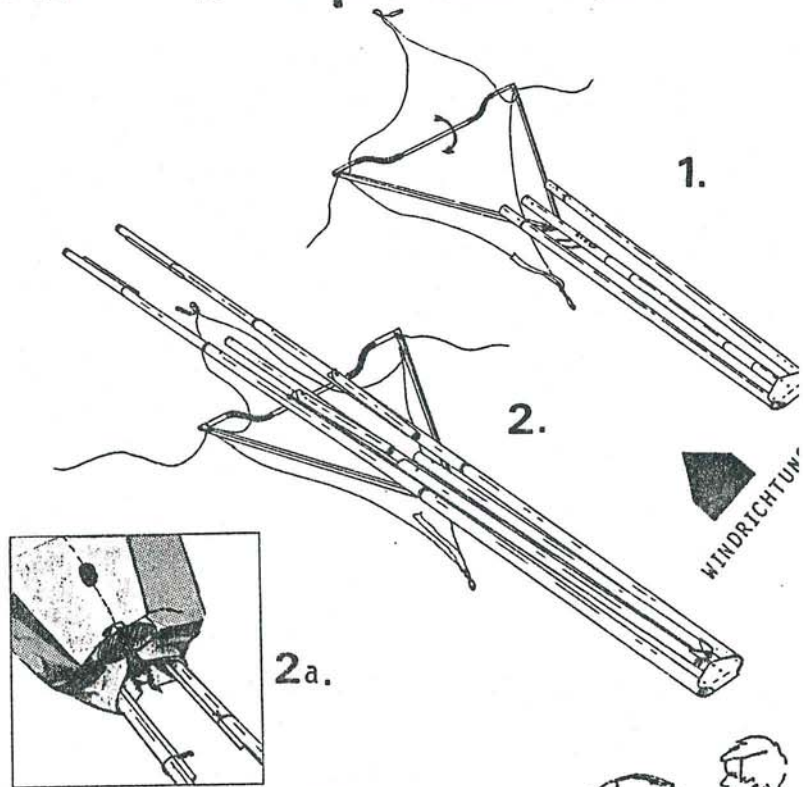
Es bewährt sich beim Transport, in manchen Seilbahnen, auf der Reise im Flugzeug, bei der Lagerung in kleinen Wohnungen und beim Verstauen zum Schutz vor Regen oder Dieben. Viele packen grundsätzlich kurz wegen des sich ergebenden Sicherheitschecks.

# Montage aus dem Kurzpackmaß

## Gestänge montieren

Alle Rohre dem Packsack entnehmen. Nasenplatte mit vorderen Kiel- und Flügelrohren sowie Trapez, die in der Regel verbunden bleiben, gemäß Zeichnung hinlegen. (Bild 1) Die Druckknöpfe müssen nach oben zeigen. Trapez-Basis und Trapez-Ecke mittels Schnellverriegelungssystem verbinden. Die hintere Unterverspannung muß über der Basis liegen.

Hauptgestänge-Rohre außer mittlerer Querstange gemäß Farbmarkierungen zusammenstecken. Die mittlere Querstange nicht zusammengesteckt auf dem Kiel liegen lassen. (Bild 2)

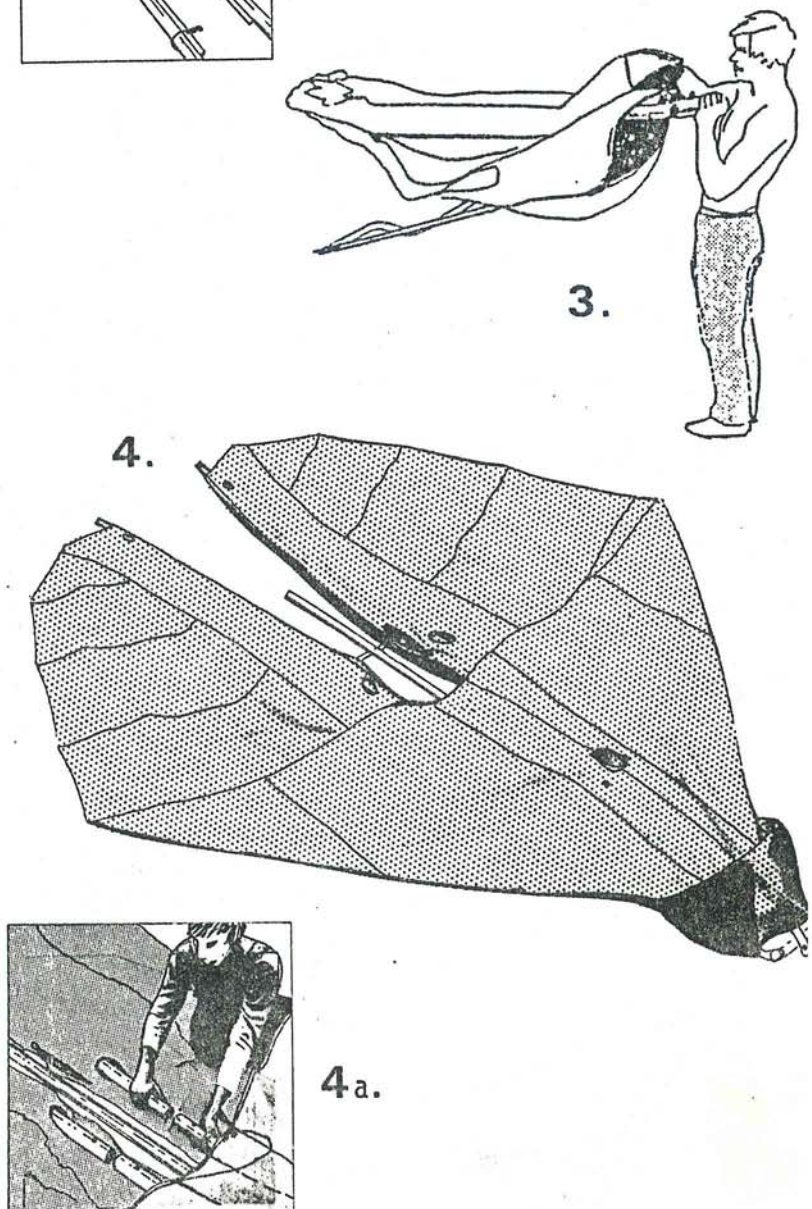


## Segel aufziehen

Segel hinter dem Gestänge ausbreiten. Flügelstangen rechts und links am Bug-Reißverschluß unterhalb der Nasenplattenöffnung in die Segeltaschen einführen. (Bild 2a) Segel soweit wie möglich in Richtung Nasenplatte vorziehen. Kiel in die Kieltasche einfädeln. Gestänge an der Nasenplatte anheben, damit sich das Segel nicht zwischen den Trapezstangen verklemmt. (Bild 3) Mittlere Querstange auf dem Kiel liegen lassen, nicht mit in die Segeltaschen einfädeln.

Segel gemäß Bild 4 ausbreiten, so daß Öffnungen für die Querstange und seitliche Reißverschlüsse sichtbar werden. Dies ist wichtig für die spätere Montage der seitlichen Verspannungen. Darauf achten, daß die Pitch-Leinen nicht verschlungen sind.

Äußere Querstangen durch die Öffnungen stecken und mit mittlerer Querstange verbinden. (Bild 4a)

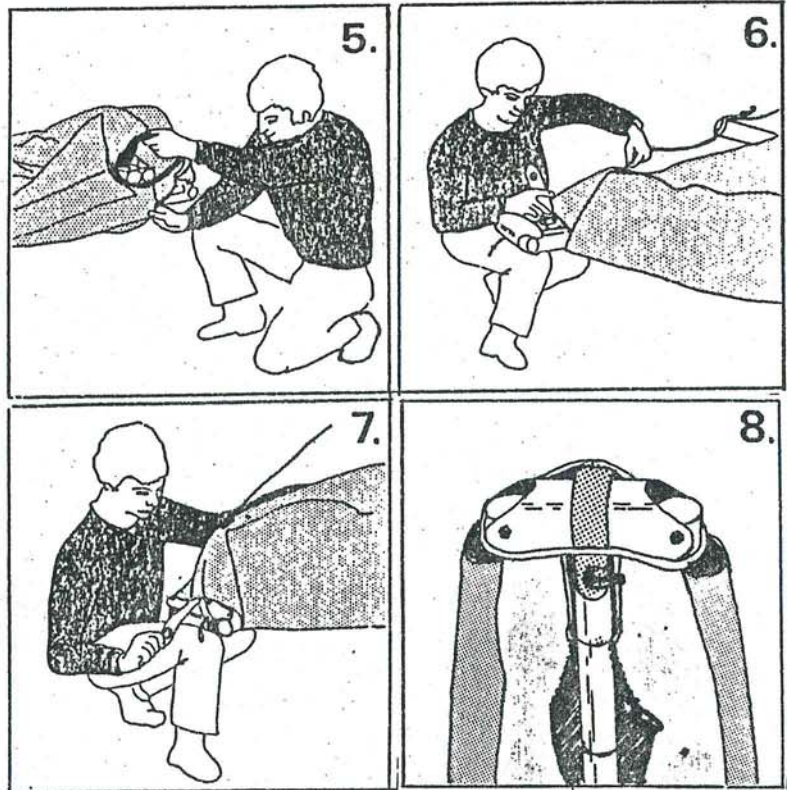


## Segel aufziehen

Segel wie Bild 5 zeigt, über die Nasenplatte ziehen.

Gemäß Bild 6 die Turm-Längsverspannung durch den Segelausschnitt am Bug fädeln und am Schlüsselloch in der Kielstange einhaken.

Gemäß Bild 7 Buglatte einführen und schließlich das Gurtband der Segelspitze, wie Bild 8 zeigt, am Bolzen an der Nasenplatten-Unterseite einhängen.



## Turm montieren

Turm in die entsprechende Bohrung an der Kielstange einstecken.

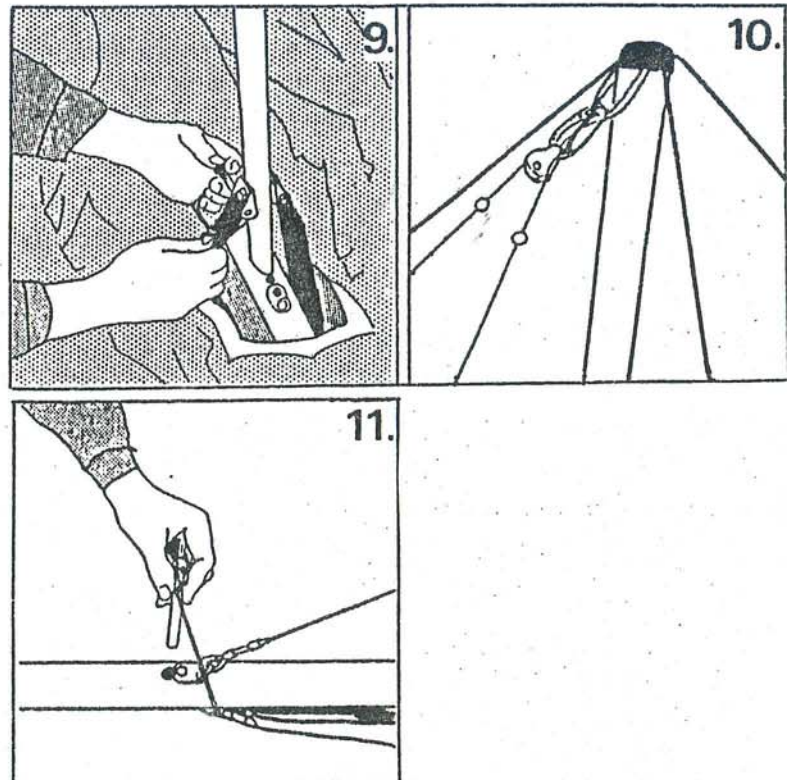
Turmaufhängung um die Kielstange herumführen und mittels Kugelsperbolzen am Turm befestigen. (Bild 9)

Die am Segel befestigten Pitch-Leinen, wie die Bild 10 zeigt, am Haken an der Turmspitze einhängen. Die hintere Turm-Längsverspannung muß über den Pitch-Leinen verlaufen.

Die hintere Turm-Längsverspannung und die hintere Unterverspannung an den entsprechenden Schlüsselöchern an der Kielstange einhängen und durch den Stift der hinteren Turmverspannung gemeinsam sichern. (Bild 11)

Kieltasche mittels Steckschloß mit der hinteren Unterverspannung verbinden.

**Anmerkung!** Der Steckstift am Turmfuß hat durch ein Gummilager eine gewisse Beweglichkeit. Ein extremes Verbiegen des Turms gegenüber der Kielstange kann trotzdem zur Zerstörung des Steckstifts führen.

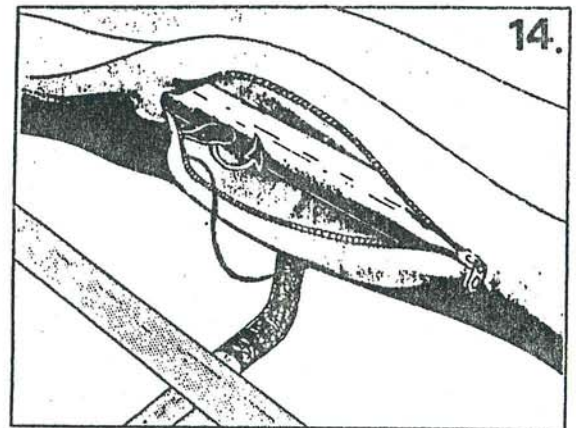
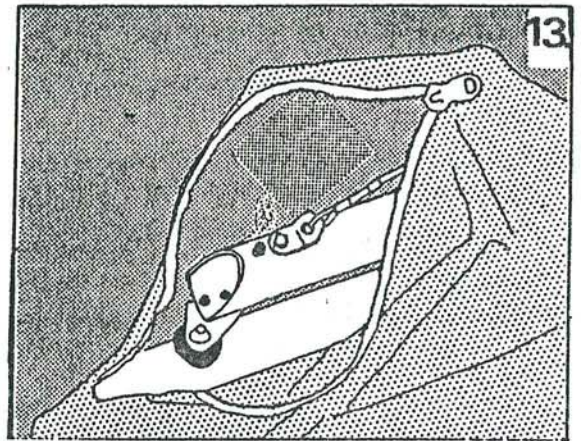


## seitl. Verspannung montieren

Turm-Querverspannung durch Schlitz am Obersegel stecken. Durch den Reißverschluß am Untersegel greifen und die Verspannung mittels Schlüssel-Lochverschluß an der Querstange einhängen. (Bild 13).

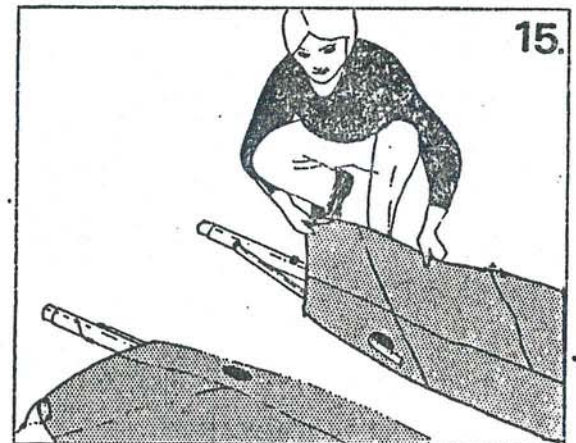
Die Trapez-Seitenverspannung wird durch den Reißverschluß eingeführt, gem. Bild 14 eingesteckt und durch Drehung um 180° verriegelt. Der Sicherungs-Druckknopf muß hörbar einrasten!

Bitte vergewissern Sie sich, daß der Verriegelungsstift vor der Drehung vollständig eingeführt war und gewöhnen Sie sich an, anschließend den richtigen Sitz des Verriegelungsstifts durch Zug zu überprüfen!



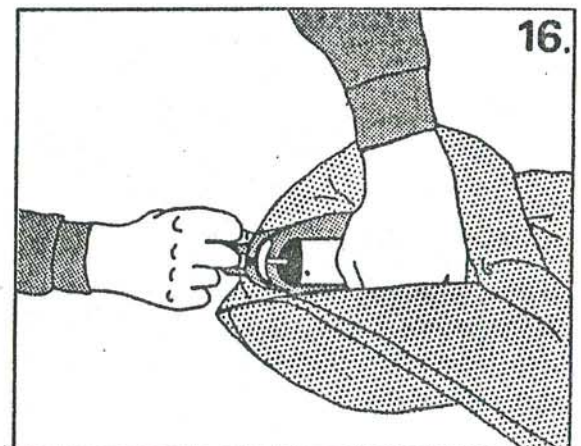
## Swiveltip montieren

Segel am Flügelstangen-Ende so weit nach vorne schieben, daß der Swiveltip durch den entsprechenden Segeldurchlaß gesteckt werden kann (Bild 15). Segel wieder zum Stangenende ziehen und Swiveltip in die Buchse an der Flügelstange einstecken. Dort wird er durch den Gummizug festgehalten.



## Segelbefestigung am Flügelende

Steckstifte, wie Bild 11 zeigt, von hinten in die entsprechende Bohrung des Flügelrohr-Endstücks einführen. Das Segel muß vorher unbedingt an der Nasenplatte eingehängt sein, sonst ist die Anström-kante nicht unter Zug und der Stift kann vor dem Ausbreiten der Flügel wieder teilweise heraus-rutschen (Bild 16).



## Segellatten einführen

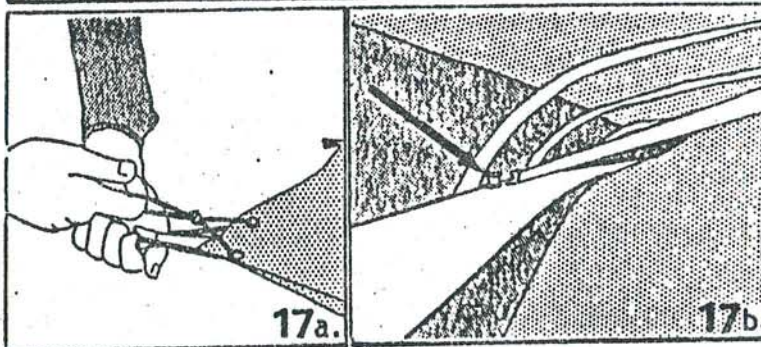
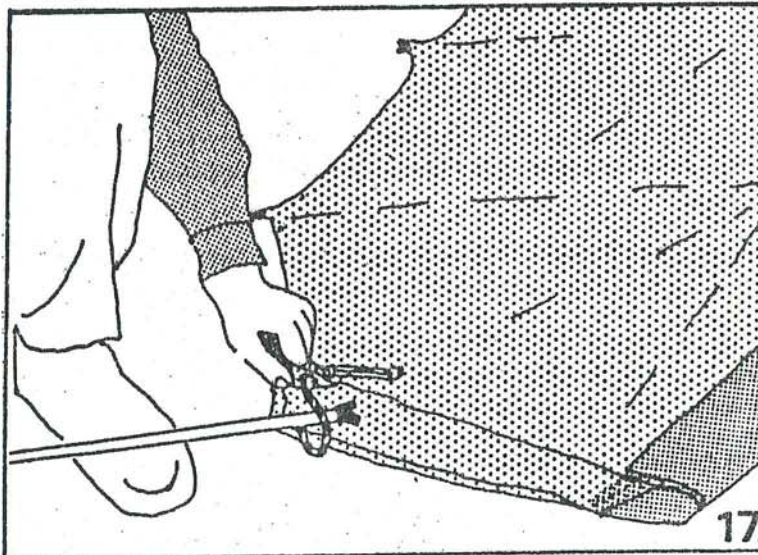
Flügel soweit es die seitliche Unterverspannung zuläßt, auseinanderbreiten.

Die Segellatten sind links rot und rechts grün markiert (in Flugrichtung gesehen). Am besten immer entsprechend bündeln. Die Segellatten o1 bis o3 sind geteilt. Sie müssen gemäß den Farbmarkierungen zusammengesteckt werden. o1 = Alu; o2 = GFK mit Markierung; o3 = GFK ohne Markierung.

Durch Aufstellen am Boden der Länge nach sortieren und hinter den entsprechenden Segellatten-Taschen ausbreiten. Anschließend die Obersegellatten - mit der längsten beginnend - einführen und spannen. (Bild 17a)

Die Segellatten dürfen nur eingeschoben und heraus gezogen werden, solange die Querstange entspannt ist. Wer sich nicht daran hält, braucht sich nicht über beschädigte Lattentaschen und verbogene Segellatten wundern.

Die äußerste, gerade Segellatte läuft nicht in einer Lattentasche. Sie wird zwischen den Spannschnüren eingeführt (Bild 17) und stützt sich wie Bild 17b zeigt, an einer Noppe auf der hinteren Flügelstange ab (Blick vom Flügelende her in das Innere des Doppelsegels). Beim Spannen der beiden äußeren Segellatten darauf achten, daß sie nicht verdreht (nach außen gekippt) in den Lattentaschen stecken. (Sonst einseitiges Ziehen im Flug)



## Spannen der Querstange

Die Querstange des PERFEX kann einfach mit der Hand gespannt werden. Dazu den Drachen an der Nasenplatte hochheben und das Trapez nach vorne ziehen. Dabei darauf achten, daß man den Drachen nicht nach hinten schiebt, da sich sonst die äußeren Segellatten in den Boden bohren können. Die Lasche der vorderen Unterverspannung wird jetzt am Verbindungsstift an der Nasenplatte eingehängt. Das Gurtband des Bugausschnitts soll über der Lasche verlaufen.

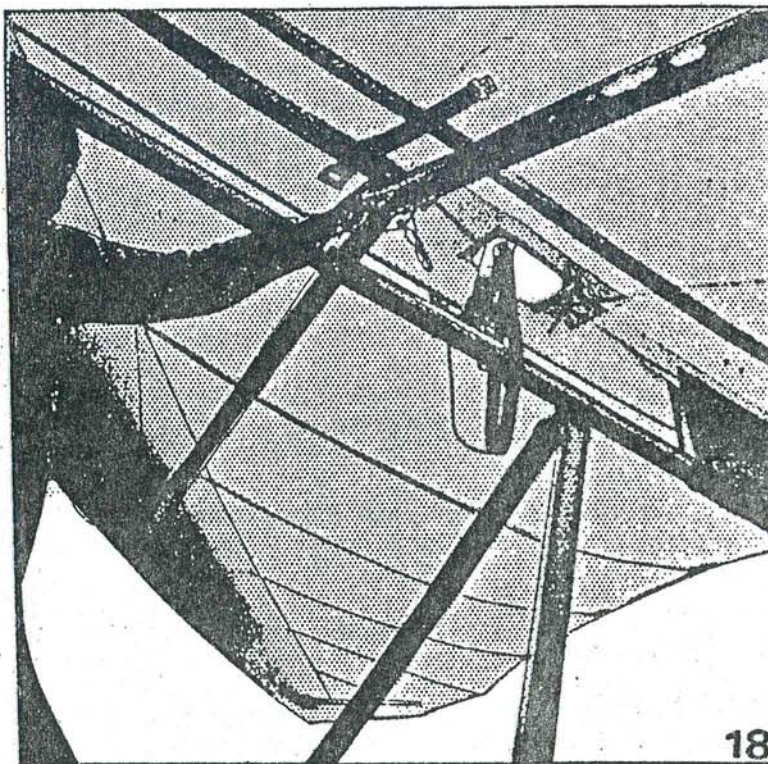
Anschließend werden die beiden Flügelenden nochmals auseinandergezogen. Dabei sollten diese jedoch nicht zu weit hochgehoben werden, da ansonsten die Nasenplatte unnötig stark verwunden wird.

Zum Spannen der Querstange mit der Hand umfaßt eine Hand von oben das Querstangengelenk und die andere das Kielrohr. Beim Hinterschieben der Querstange drauf achten, daß diese nicht übermäßig stark gegen das Obersegel und die Buglatte drückt.

Nun wird der Niro-Stahlhaken in die Lasche vor dem Turmfuß eingehängt. Darauf achten, daß das Sicherungsseil oberhalb des Kevlar/Dyneema Seils verläuft! (Bild 18)

Das Kevlar-Seil mit der Rolle sollte so gespannt sein, daß das Sicherheits-Drahtseil, das direkt am Querstangen-Gelenk befestigt ist, locker ist. Das Kevlar-Seil ist dann zu stark gespannt, wenn die Rolle beim aufgebauten Drachen an der Schraube des Querstangengelenks anstößt und dadurch nicht mehr frei beweglich ist. Die Spannung des Kevlar-Seils kann durch Verschieben des Knotens ein gestellt werden.

Wird ein trägeres Handling gewünscht, muß lediglich das Kevlar-Seil so weit gelockert werden, bis das Sicherungsdrahtseil gespannt ist. Das Kevlar-Seil übernimmt dann die Sicherungsfunktion.



Anstelle der beschriebenen Methode kann die Quer stange auch mit weniger Kraftaufwand mittels eines Flaschenzugs gespannt werden. Dieser ist als Zu behör erhältlich. Funfex, Perfex und Lightfex sind serienmäßig für den Einsatz des Flaschenzugs vor bereitet. Dem Flaschenzug ist eine Bedienungs anleitung beigelegt.

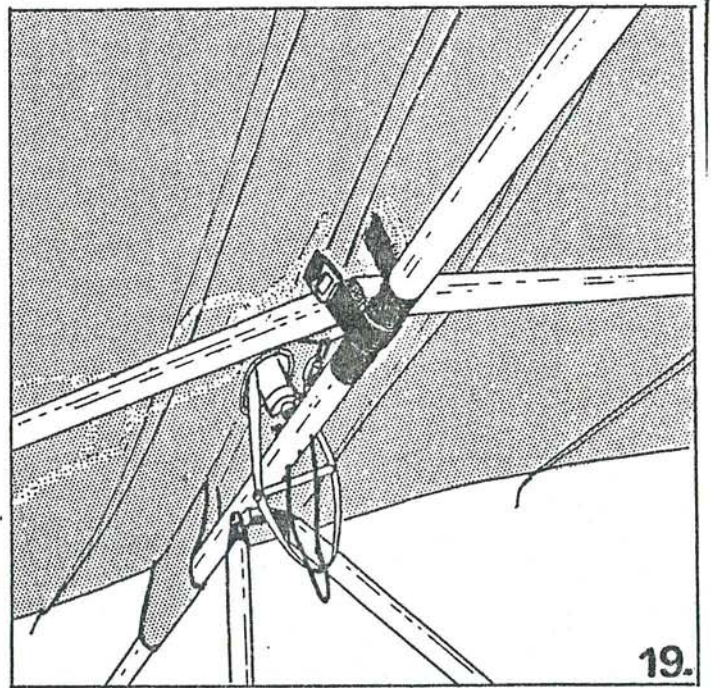
## Kielband schließen

Das Kielband hat eine wichtige Funktion. Wird das Schließen vergessen, so ist der Drachen im Normalflug zwar fliegbar, er hat jedoch kein ausreichendes Aufrichtmoment nach den Lufttuchtigkeitsforderungen. Darum beim Vorflug-Check noch einmal das Kielband überprüfen! Er muß um den Kiel verlaufen und die Schnalle zusammengesteckt werden. (Bild 19)

Anschließend Reißverschluß am Bug schließen. Der Packsack kann hier innerhalb des Segels befestigt werden. Eine andere Unterbringungs-möglichkeit ist im Gurtzeug.

Zuletzt Nasenabdeckung aufsetzen.

Vor dem Start unbedingt den Vorflug-Check durchführen.



# Vorflug Check

unbedingt sorgfältig vor jedem Flug durchzuführen!

- 1.) Zur Drachenspitze gehen, an der Kielstange und den Flügelstangen entlangpeilen und Symmetrie (Gleichheit rechts und links) kontrollieren.
- 2.) Richtigen Verlauf der Pitch-Leinen und der Kielaufhängung kontrollieren. Segelhinterkante rechts/links gleich hoch?
- 3.) Verspannung, insbesondere deren Befestigung an den Rohren kontrollieren. Verdrehte Kauschen? Verriegelungsstifte ganz eingesteckt! (Inspektions-Reißverschluß benützen)
- 4.) Querstangenfixierung überprüfen
- 5.) Kielband geschlossen!
- 6.) Gurtzeug und Fallschirm ok?
- 7.) Einhängen!
- 8.) Liegeprobe
- 9.) Öffnungsgriff für den Fallschirm proben! (Daran denken, daß man einen Schirm hat).
- 10.) Wetter und Wind ok?
- 11.) Drachen hochheben bis sich die Gurtseile straffen und während des Starts auf richtigen Anstellwinkel achten.

Wird man während des Gerätechecks unterbrochen, am besten noch einmal von vorne anfangen!

# Demontage

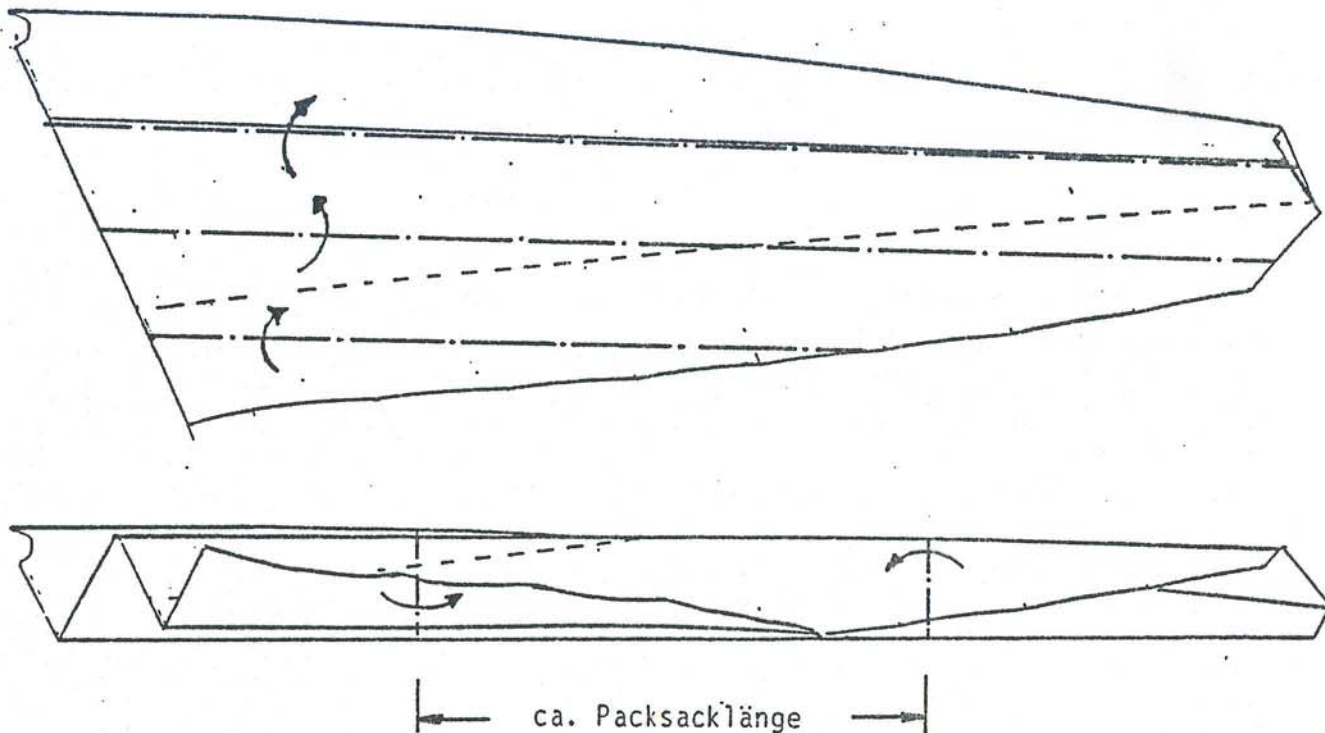
Der Abbau des Perfex geht prinzipiell umgekehrt wie der Aufbau.  
Immer daran denken, daß vor dem Umklappen des Steuerbügels die Querstange entspannt wird.

Beim Kurzpacken die Verspannungen sorgfältig behandeln. Die Turmverspannung nicht rollen oder um den Turm wickeln sondern mittels des Velcros am Turmfuß befestigen. Die Trapezverspannung von der Basismitte her einrollen. Rollendurchmesser immer 10 bis 12 cm! Bei jedem Schlag müssen sich die Seilenden einmal um die eigene Achse drehen. Schlamperei beim Verpacken der Verspannung ergibt lange Aufbauzeiten!

Beim Abziehen des Segels immer die Flügelstangen-Enden hochheben, damit das Segel zwischen Trapez- und Flügelstange frei wird.

Die Rohre verbrauchen im Packsack weniger Platz, wenn die mittleren Flügelstangen zwischen den vorderen Flügelstangen in die Nasenplatte gesteckt werden.

# Segel falten





# Pflege und Lagerung

## Segel

Segel nie naß im Packsack lassen. Immer ausgebreitet trocknen. Möglichst nicht aufhängen.

Bei der Behandlung des Segels immer peinlichst darauf achten, daß es nie örtlich überdehnt wird. Vor allen Dingen im Bereich des Achterlieks!

Sollte Ihr Segel im normalen Fluggeschwindigkeitsbereich flattern, so kann dies im allgemeinen unser Segelmacher beheben. Sie müssen uns nur genau die Stelle bezeichnen, wo das Segel flattert.

Eine Segelreinigung wenn überhaupt, dann nur vom Segelmacher durchführen lassen. Waschen vermindert die Diagonalsteifigkeit des Tuchs, das Segel leiert aus.

Risse im Segel bis ca. 2 cm Länge beidseitig mit selbstklebendem Segelstoff (bei uns erhältlich) überkleben. Größere Löcher nicht selbst flicken! Der Segelmacher setzt einen Flicker ein oder wechselt die Bahn aus.

Wasserlandungen unbedingt vermeiden. Sollte trotzdem Wasser in die Rohre eingedrungen sein, müssen die Rohrkappen entfernt werden und innerhalb von 6 Stunden das Gestänge innen mit Aluminium-verträglichem Spezial-Kriechöl ausgesprüht werden (Delta Boutique Best.Nr. HÖL)

## Rohre

Feuchte Wärme, wie sie auftritt, wenn nasse Rohre im Packsack verstaut werden, der dann im Warmen gelagert wird, kann zu gefährlicher Korrosion im Inneren der Rohre führen. Daher bei Lagerung immer Packsack offen lassen.

Manche Rohre haben im Bereich der Steckmuffen einen kleinen Absatz, der infolge der polierten Oberfläche sichtbar ist. Hier handelt es sich nicht um Oberbeanspruchung, sondern der Absatz wurde von uns durch Nachkalibrieren schwer gängiger Steckverbindungen absichtlich erzeugt.

Beulen an Rohren sind gefährlich, wenn sie an einer beanspruchten Stelle liegen und mehr als 1 mm tief sind. Gefährlich sind tiefe Kratzer in Rohr-Querrichtung, wenn sie länger als 10 mm sind.

Knarrende Geräusche beim Flug können durch Fetten der Nasenplatten-Verstärkungsbleche und des Querstangen-Gelenks beseitigt werden.

## Segellatten

Bei Starkwind Drachen nicht auf dem Trapez abstellen, sondern auf den Boden legen! Sonst können die Segellatten verbiegen, im Extremfall die Querstange brechen. Segellatten bei jedem Aufbau auf Gleichheit rechts und links überprüfen und falls keine Lattenzeichnung zur Hand ist, ungefähr gleich biegen.

Verstärken der Biegung: Drücken Sie die Segellatte über eine gekrümmte Fläche. Abschwächen der Biegung: Drücken Sie die Segellatte auf eine ebene Fläche.

Wenn eine Latte durch häufiges Biegen einmal während des Fluges brechen sollte, so wird die Flugtüchtigkeit dadurch nicht beeinträchtigt.

## Transport

Alle Finsterwalder Drachen können kurzgepackt und damit im Innenraum der meisten PKW mitgenommen werden. Soll der Drachen dennoch auf dem Autodach transportiert werden, empfiehlt sich der Transport auf speziellen Dachträgersätzen (Finsterwalder Best.Nr.HDTrä) bzw. auf einer gepolsterten Leiter. Wir empfehlen dringend auf eine ausreichende Befestigung zu achten! Unbedingt zu beachten sind die gesetzlichen Bestimmungen über den Transport von Ladungen auf dem Autodach, da Zuwiderhandlungen zum Teil empfindliche Strafen nach sich ziehen. Eine Warntafel, welche in den meisten europäischen Ländern toleriert wird, ist in der Finsterwalder Delta Boutique erhältlich.

	Überstand vorne	Überstand hinten	Kennzeichnungspflicht ab (Ober)länge
Deutschland	0 Meter	Maximal 1,5 Meter	Ab 1,0 Meter, mit einem 30 x 30 cm großem, rotem Warnschild mit Rückstrahlern
Österreich	0 Meter	Maximal ein Viertel der Fahrzeuglänge	Ab 1,0 Meter, mit einem 25 x 40 cm großem, weiß-rotem Warnschild.
Italien	0 Meter	Maximal drei Zentel der Fahrzeuglänge	Ab 0 Meter, mit einem 50 x 50 cm großem, weiß-rotem Warnschild mit Rückstrahlern
Schweiz	Maximal 3 Meter, gemessen vom Lenkrad	Maximal 5 Meter, gemessen von der Hinterachse	Ab 1 Meter, mit einem Warnschild (bzw Wimpel) mit Rückstrahler

## Wartung

Vor jedem Flugtag Seilverspannungen auf gebrochene Litzen insbesondere im Bereich der Klemmen untersuchen.  
Auch Edelstahlseile können korrodieren! Daher Verspannungen alle 2 - 3 Jahre auswechseln.

Schraubensicherung beachten!! Polystopmutter sind keine hundertprozentigen Sicherungsmuttern. Bei Motorisierung müssen alle Muttern zusätzlich verklebt werden. Dafür geeignet ist Loctite Schraubensicherungskleber (Bezugsquelle Finsterwalder Delta Boutique, Best.Nr. Hch100). Es können auch andere 2-Komponentenkleber, die unter Luftabschluß abhärten (z.B.) UHU-Endfest 300), verwendet werden. Auch bei nicht motorisierten Drachen müssen alle Muttern an beweglichen Teilen verklebt werden. Insbesondere an folgenden Verbindungen: vordere Flügelstange-Nasenplatte, Querstangengelenk, Querstange-Flügelstange, Turmaufhängung, Lasche an Kielstange für Querstangenaufhängung. Durch Sicherungsringe gesichert werden müssen folgende Verbindungen: Querstange-Flügelstange, Querstangengelenk, Lasche an Kielstange für Querstangenaufhängung.

Schrauben an beweglichen Teilen z.B.: Querstangengelenk auf evtl. Lockern untersuchen. Evt. mit 2-Komponentenkleber oder Loctite fixieren.

Bei Abnutzung Seil mit Rolle für Querstangenaufhängung auswechseln bzw. nachspannen. Die Sicherungsaufhängung muß entlastet sein, da sonst Einbußen am Handling zu verspüren sind.

Pilotenaufhängung auf Scheuerstellen untersuchen.

Segellatten mit Schablone vergleichen.

Grundsätzlich nichts (außer Segellatten) gerade biegen, sondern durch Originalteile ersetzen.

Rohre jährlich innen mit säurefreiem Aluminium-Korrosions-Schutzöl (Finsterwalder Delta Boutique Best.Nr.HÜ1) aussprühen. Das Kriechöl dringt auch zwischen die Rohrverstärkungen ein. Spätestens nach 5 Jahren muß das Gestänge im Werk auf Korrosion im Innern der Rohre untersucht werden.

## Reparaturen

Wenn Sie eine Trapezstange auswechseln, können die oberen und unteren Adapterstücke entfernt und wiederverwendet werden. Die Abdeckkappen von AERO-SAFE Rohren entfernen Sie, indem Sie die Kappen in der Länge etwas zusammendrücken, anziehen und mit einem Schraubenzieher, die Ausbuchtungen über die Bolzen hebeln.

Beim Auswechseln der vorderen und hinteren Trapezverspannung sorgfältig kontrollieren, ob der Bolzen durch die Kauschen gesteckt wurde! Immer Zugprobe durchführen!

## Empfehlenswerte Ersatzteile

- 1 Flasche Loctite Schraubensicherung
- 3 Trapezstangen
- 1 Trapez Basis
- 2 Trapezkopfstücke
- 1 Trapezbolzen
- 1 Nasenplatte
- 1 Klappsplint mit Seil
- 1 Buglatte
- 1 Segellatte o6

## 5 bzw. 2 Jahres-Check

Jeder Hänggleiter muß nach 5 Jahren, anschließend alle 2 Jahre, beim Hersteller oder einem anderen autorisierten Betrieb überprüft und gewartet werden. Fehlende Wartungsnachweise haben ein Erlöschen der Betriebserlaubnis zur Folge.

# Die Polare

Obwohl wir wissen, daß die meisten Leser sofort annehmen, daß unsere Drachen eine so schlechte Polare haben, daß wir uns nicht trauen, sie zu zeichnen, machen wir uns die Mühe, ein paar Worte über dieses Thema zu verlieren.

Wir behaupten, eine Polare für flexible Hängegleiter gibt es überhaupt nicht!

So eine Polare (Kurve, die die Sinkgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Horizontalgeschwindigkeit angibt) wäre natürlich eine sehr nützliche Sache. Sie ist Grundlage für die Geschwindigkeitsangabe nach Mc Cready, mit der ein maximaler Gleitwinkel erflogen werden kann, unter Berücksichtigung der gerade herrschenden Thermik und Winde. Außerdem könnten die Leistungen der verschiedenen Drachenmodelle wunderbar verglichen werden, wodurch die Kaufentscheidung wesentlich erleichtert würde.

Der Haken an der Polare ist, daß sie beim flexiblen Hängegleiter von so vielen Faktoren abhängt, daß eine ausreichende Genauigkeit (z.B: von +/- 1 Gleitwinkelzahl) nicht im entferntesten erreicht werden kann.

Selbst wenn die Messungen bei scheinbar ganz ruhiger Luft durchgeführt werden, kann allein der Sinkratenfehler infolge Luftbewegung +/- 5 % ausmachen. Wird die Messung der Horizontal- und Vertikalgeschwindigkeit des Drachens nicht vom Boden aus, sondern mittels am Drachen befestigten Instrumenten festgestellt, so kommt ein Ungenauigkeitsfaktor von jeweils 20 % hinzu. Außerdem wären noch Unterschiede der Luftdichte zu berücksichtigen die mit ca. +/- 3 % zu Buche schlagen. Nun sind aber noch die Streuungen innerhalb einer Typenserie eines Drachens zu berücksichtigen. Verschiedene Tuchballen und Farben bewirken unterschiedliche Polare. Sodann gibt es Unterschiede durch verschiedene Feuchtigkeitsgehalte, die auch bei Dacronsegeln Dehnungsunterschiede von bis zu 5 cm je Flügelhälfte bewirken. Schließlich kann das Alter und der Zustand des Segels eine entscheidende Rolle spielen. Insgesamt treten allein durch das Segel Polarenunterschiede von mindestens +/- 8 % auf.

Die unterschiedlichen aerodynamischen Qualitäten der Pilotenaufhängung schlagen mit +/- 2 % zu Buche, die Fluglage des Piloten mit +/- 5 %, das unterschiedliche Gesamtgewicht des Drachen-Piloten mit +/- 8 % und Gestängegeometrie, verschiedene Trapezdurchmesser, Turmverkleidungen, Speedbar, Instrumentenwiderstand usw. mit weiteren +/- 3 %.

Wenn man die gesamten Fehlerquellen zum guten oder schlechten hin zusammenzählt, ist fast jede Polare zwischen Fallschirm und Segelflugzeug machbar. Selbst eine Meßnorm würde keine brauchbare Polare ermöglichen.

So gesehen hängt die Polare in erster Linie vom Mut des Herstellers zur Hochstapelei ab.

Auch wenn man meint, man könnte die DHV-Meßwagenwerte für eine oben beschriebene brauchbare Polare verwenden, erliegt man einer Illusion. Bei den mit dem Meßwagen gemessenen Werten Auftrieb, Widerstand, Moment um Querachse, Geschwindigkeit und Anstellwinkel wird jedes Schlagloch und jede Windböe durch enorme Kurvenausschläge registriert. Ein genaues Mitteln der gemessenen Werte würde einen enormen Zeitaufwand bedeuten. Allein hierdurch entstehen Polarenunterschiede von +/- 10 %. Ein Polarenunterschied von 10% kann aber leicht einen Gleitwinkelunterschied von 1:6 bis 1:12 bedeuten. Beispielsweise haben wir bei 6 verschiedenen Meßwagenfahrten mit dem Superfex Polaren mit Gleitwinkel zwischen 1:6,5 bis 1:11 erhalten. Im Flug waren bei diesen Geräten kaum Leistungsunterschiede feststellbar.


Die DHV-Messungen sollen ja auch nur der Sicherheitsprüfung dienen und hier genügt es, die jeweils ungünstigsten Werte zu verwenden.

Ist der Mc Cready-Ring für Drachen überhaupt sinnvoll?

Erfahrene Streckenflug-Profis meinen ja. Allerdings erstellen sie sich eine Polare für ihren Drachen mit ihren eigenen Instrumenten selbst. Bei sehr gewissenhafter Meßwertermittlung können damit die meisten der aufgeführten Ungenauigkeiten beseitigt werden. Ob sich der Aufwand für einen Normalverbraucher lohnt, scheint mir allerdings mehr als fraglich. Für ihn dürfte die Faustregel ausreichen, bei Steigen möglichst langsam, bei Sinken schnell und bei Sinken mit Gegenwind sehr schnell fliegen. Mehr als dies sagt ein von einem Instrumentenhersteller mittels einer "Durchschnittspolare eines Drachens" hergestellter Mc Cready-Ring jedenfalls nicht aus.

# Achtung!

Wir führen 6 Drachentypen und über 1000 Ersatzteile, darunter z.B. 5 verschiedene Trapezrohrtypen.  
Bitte helfen Sie, Falschliefereien zu vermeiden und sparen Sie sich Ärger und Kosten!  
Daher unbedingt Artikelnummer und Bezeichnung nach Ersatzteilliste angeben!

  
Finsterwalder Drachenflug GmbH  
Pagodenburgstr. 8 D-8000 München 60 Telefon (089) 8 11 65 2

## ERSATZTEILLISTE

**perfex** 

Preisänderungen vorbehalten!

Datum

### Baugruppe Hauptgerüst

Art.Nr.	Bezeichnung	DM NETTO	incl. MWSt.
Bda	Bedienungsanleitung	Stck 4,39	5,--
FHa20	FUNFEX/PERFEX Flügelstange vorne rechts oder links	Stck 155,88	172,--
FHa30	Flügelstange mitte rechts oder links	Stck 185,97	212,--
FHa38	FUNFEX/PERFEX Flügelstange hinten re. oder li. o. Endst.	Stck 155,26	177,--
FHa39	FUNFEX/PERFEX Endstück für hinere Flügelstange	Stck 17,54	20,--
FSw10	FUNFEX/PERFEX Swiveltip	Stck 24,56	28,--
FHa50	FUNFEX/PERFEX Kielstange vorne	Stck 232,46	265,--
FHa60	FUNFEX/PERFEX Kielstange hinten, ohne Endstück	Stck 140,35	160,--
FHa62	FUNFEX/PERFEX Endstück für hintere Kielstange, kurz	Stck 10,96	12,50
FHa63	FUNFEX/PERFEX Endstück für hintere Kielstange, lang	Stck 52,63	60,--
FHa80	FUNFEX/PERFEX Querstange außen re. o. li. ohne Gelenkpl.	Stck 100,--	114,--
FHa70	FUNFEX/PERFEX Querstange mitte rechts oder links	Stck 151,75	173,--
FHa75	Querstangen-Gelenkbolzen	Stck 13,16	15,--
FHa78	Sicherungsseil für Querstange	Stck 12,28	14,--
Ha73	Senk-Beilagscheibe	Stck 2,19	2,50
Ha73M	Senk-Beilagscheibe für Mutter	Stck 2,45	2,80
Ha74	Messing- oder Kunststoffbeilagscheibe Ø 10,5 / 22	Stck -,35	-,40
Ha72/1	Gelenkplatte für Querstange außen rechts oder links	Stck 8,77	10,--
Ha72/2	Gelenkplatte für Querstange mitte rechts oder links	Stck 12,28	14,--
Ha100	Nasenplatte	Stck 49,12	56,--
Ha11/o	Verstärkungsblech oben für Nasenplatte	Stck 5,26	6,--
Ha11/u	Verstärkungsblech unten für Nasenplatte	Stck 5,26	6,--
Ha110/vo	Distanzhülse für Nasenplatten-Verbindungsstift vorne	Stck -,79	-,90
Ha12	Typenschild beschriftet	Stck 5,26	6,--