

# free.aero



DAS INTERNATIONALE GLEITSCHIRM- UND MÖTORSCHIRM-MAGAZIN. FOR FREE.



Photo: Jérôme Maupoint/Neo

# #techno 2024



**Überraschender Blick auf einen Zoom XA, der sich perfekt in die Landschaft einfügt. Zoom ist die neue Marke, die von Hannes Papesh und Alex Höllwarth geleitet wird. Foto: Alex Höllwarth**

1	COVER
2	EDITO
2	INHALT
3	COUPE ICARE 2024
6	AD NIVIUK HIKO
7	SITZGURTE UND PROTEKTOREN
11	AD GIN
12	PROTEKTOREN : ES TUT SICH WAS
14	AD ZOOM XA
16	AD STODEUS
17	U96
18	AD NIVIUK TAKOO6
19	NIVIUK ARROW P
28	WENDEGURT - JA, ABER NEIN
31	AD NIVIUK ARTIK 7
32	AD SKYMAN SHARK
32	ADVANCE BOUNDLESS
33	AD PHI BEAT 2 LIGHT
33	VIDEO: ADVANCE BOUNDLESS
34	AD DUDEK
35	GIN GENIE X-LITE
38	GIN
39	AD NEXT GENERATION
42	AD NIVIUK TAKOO
43	WINGLETS
45	20 YEARS AFTER: THE BIONIC
46	OZONE MAGNUM 4
48	NIVIUK TAKOO 6
49	NEWS: OZONE ALTA-7
50	NEWS: OZONE LYGHT
51	AD SKYMAN SHARK
51	NEWS: ADVANCE SIGMA DLS
52	AIRG DENT DE LION
54	SKYMAN SIR EDMUND SHARK
56	SWING SERAC RS
60	VIDÉO: DIE RAST STORY
61	KITERISERS: ANSTELLWINKEL STEuern
62	FLARE MOUSTACHE
64	VIDÉO: MOUSTACHE PISTE
67	FLARE LINE
68	FLOW MULLET
70	LITTLE CLOUD PUFFIN KITE RISERS
71	APCO NESTRA
74	SKY PARAGLIDERS
75	PHI
77	ZOOM
79	AD COUPE ICARE 2024
80	IMPRESSUM

## SAINT-HILAIRE, STUBAI, ZILLERTAL DER ZYKLUS DER JAHRESZEITEN

Die Freiflugmessen positionieren sich als unverzichtbare Schaufenster, um die Innovationen der aktuellen und kommenden Saisons zu entdecken. Trotz der – ob inszenierten oder versehentlichen – auf den sozialen Medien verbreiteten Leaks über die neuesten Kreationen der Hersteller bleiben diese Veranstaltungen wichtig für offizielle Ankündigungen und die Präsentation der neuesten Schirme und Gurtzeuge.

Im September behauptet sich der Coupe Icare in Saint-Hilaire, der dieses Jahr vom 17. bis 22. September 2024 stattfindet, als das weltweit größte Treffen dieser Art. Obwohl dort viele Neuheiten enthüllt werden, sind sie nicht immer alle vor Ort zu sehen. Die Hersteller bevorzugen oft, ihre Modelle im Winter weiter zu optimieren.

Ab März, in Stubai, heben die ersten Modelle – oder zumindest Prototypen – ab ([www.parafly.at/stubaicup](http://www.parafly.at/stubaicup)) und zeigen die Innovationen des Jahres (14.-16. März 2025).

Später, am Pfingstweekende (7.-9. Juni 2025), bietet das intimere Treffen im Zillertal, Flying High ([flying-high.at](http://flying-high.at)), eine ideale Gelegenheit, um diese Neuheiten in Aktion zu sehen, insbesondere jene, die aufgrund der Wetterbedingungen in Stubai nicht vorgestellt werden konnten.

Einige Trends und Innovationen, die auf diesen Testivals und Messen nicht ausgestellt werden, dringen dennoch auf reguläre Fluggelände vor. Ein Beispiel dafür ist die neue Welle von Hybrid-Schirmen zwischen Kite und Gleitschirm, die in den letzten Jahren durch Modelle wie den Moustache, den Mullet und die brandneuen Schirme von Little Cloud veranschaulicht wird, über die wir ebenfalls in dieser Ausgabe sprechen.

Sascha Burkhardt



Am Donnerstag beginnt die Messe

# COUPE ICARE 2024

Wie immer werden wir auch vor Ort sein

Mit 230 Ausstellern, auf über 5.100 m<sup>2</sup> überdachter Fläche, gilt der Salon d'Icare als das unverzichtbare Event, um die Neuheiten der kommenden Saison zu entdecken.

In diesem Jahr können die Besucher zahlreiche „Submarine“-Gurtzeuge entdecken, von denen einige extrem leicht sind und unter anderem von Neo und Supair angeboten werden.

Selbstverständlich werden wir vor Ort sein, um die vielversprechendsten Produkte zu präsentieren, besonders für unsere Leser, die nicht vor sein können. Es wird auch eine gute Gelegenheit sein, Euch persönlich zu treffen.

Bis bald!

PS: Seit diesem Jahr ist es möglich, Eintrittskarten online zu kaufen.  
<https://coupe-icare.org/>





Die besten Verkleidungen werden am Samstag zu sehen sein, wenn das Wetter mitspielt.



MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI	DIMANCHE
ICARE TEST					
ICARE DU CINEMA & CONFERENCES					
				ICARE EXPO	
				ICARE FOLIES	
				ESPACE CAFETERIA	
				ICARE MÔMES	
				ICARE BALLONS	
				SALON SPORTS & OUTDOOR	
				ICARE SHOW & ICARNAVAL	
				FINESSE COMPETITION	

■ A St Hilaire  
■ A Lumbin





Am Südstartplatz: freies Fliegen möglich innerhalb bestimmter Fenster.



Horaires d'ouverture des décors du Plateau des Petites Roches

		D1	D2	D3	D4
		Déco Nord	Déco Est*	Déco Sud	Dent de Crolles
Mardi	9h-16h	OUVERT			
	Après 16h	OUVERT	OUVERT**	OUVERT	
Mercredi	9h-14h	OUVERT			
	14h-16h	OUVERT D1 ou D2*		OUVERT	
Jeudi	16h-18h30	FERMÉ			
	Après 18h30	OUVERT			
Vendredi	9h-18h30	FERMÉ			
	Après 18h30	OUVERT	FERMÉ	OUVERT	
Samedi	9h-18h30	FERMÉ			
	Après 18h30	OUVERT			
Dimanche	9h-18h30	FERMÉ			
	Après 18h30	OUVERT			

\* D2 ouvert si D1 fermé - \*\*dernière navette remontée Icare Test : 17h

Le décollage de La Sapinière est fermé durant toute la manifestation.  
Les deltistes sont invités à décoller de D3

Ces horaires sont indicatifs et modifiables par la direction des vols selon les conditions météo.

EN/LTF B



# HIKO



Volles *vertrauen*

Der neue Hiko ist die perfekte Balance zwischen passiver Sicherheit und Leistung, damit bist du optimal auf deinen ersten Streckenkilometern unterwegs. Ein Intermediate Mid B Flügel, der sich zwischen dem Hook und dem Ikuma positioniert und damit unsere Modellpalette erweitert. Mit seinem intuitives Handling und dem Einsatz neuester Technologien machst du dich auf zu neuen Horizonten, mit jederzeit vollem Vertrauen in deinen Flügel.

### Größen

20 / 22 / 24 / 26 / 28 / 30



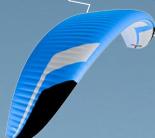
Clay



Lavande



Motmot



River



Flamingo



Citrik



Tekno



### Größen

20 / 22 / 24  
26 / 28

EN/LTF B



# HIKO P



Fortschritte machen *mit Leichtigkeit*

Ab 2,99 kg

Der Hiko P ist ein ultraleichter Intermediate EN B Schirm – ein Allrounder, für eine breite Range an Piloten geeignet. Er begleitet dich auf deinem Weg vom Anfänger zum Thermikflieger, bis hin zu deinen ersten Streckenflügen. Erfahrene Piloten, die mit Sicherheit und Komfort unterwegs sein wollen – sowie leicht im Hike & Fly, finden im Hiko P den richtigen Flightbuddy. Der Einsatz von leichtesten Materialien, wie z.B. den IKS 1000 und eine gewichtsoptimierte Innenstruktur machen es möglich. Starte ins Abenteuer, entdecke neue, entlegene Startplätze mit deinem neuen Hiko P auf dem Rücken und entwickle deine fliegerischen Fähigkeiten.



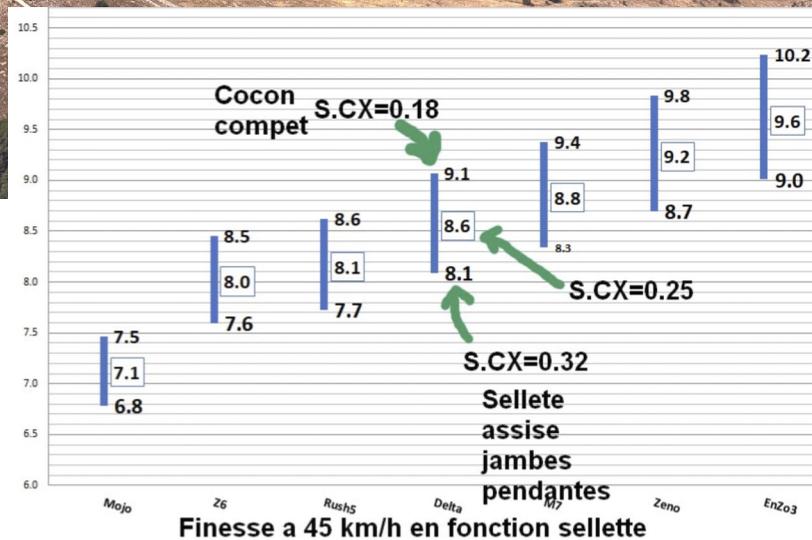
# SITZGURTE UND PROTEKTOREN

*Im Jahr 2024 ist dies vielleicht  
der Bereich, der sich am stärksten  
entwickelt...*

Photo: Jérôme Maupoint/GIN  
Graphique: Valettin Burkhardt



Photo: PWC



Die Leistungsverbesserungen durch die neuen, sehr umschließenden Gurtzeuge, bei denen das Submarine von Ozone den Vorreiter gemacht hat, sind unbestreitbar. Beim Weltcup sieht man fast nur noch diese Modelle.

Fred Pieri von Ozone hat berechnet, dass man mit einem Submarine an einer Zeno 1,1 Punkte im Vergleich zu einem Sitzgurtzeug gewinnt.

Viele andere Hersteller haben sich ebenfalls auf dieses Segment konzentriert, darunter auch kleinere Marken wie Nearbirds mit ihrem ATACMS (rechts).



Photo: Stefan Ungemach



Es ist auch nicht verwunderlich, dass die gleichen Arten von Gurtzeugen jetzt in ultraleichten Versionen angeboten werden. Auf der Coupe Icare stehen sie zweifellos im Mittelpunkt des Interesses, wie das Alp von Supair (oben) oder das Neo Moon Light (rechts). Diese Gurtzeuge waren kurzzeitig bei der X-Pyr 2024 zu sehen.

Es scheint also eine zukunftsweisende Technologie zu sein, sogar für Hike & Fly sowie für Wettkämpfe wie die X-Alps.

Aber...



.....aber es gibt einige Nachteile, die von vielen Wettkampfpiloten sowie von Ferdinand Vogel, dem Direktor der X-Alps, bemerkt wurden.

Das beginnt schon beim Handling: Beim Start sind einige Schwierigkeiten deutlich zu erkennen.

Zum Beispiel können diese langen Tuschleppen zu Fallen werden, in denen sich der Pilot mit den Füßen verstricken kann. Auf einem schneebedeckten Startplatz wie bei den X-Alps ist dies ein reales Risiko.

Daher werden bei den X-Alps 2025 alle Gurtzeuge dieses Typs verboten.

Die neue Regel für 2025 lautet: *"Die Gurtzeuge dürfen 70 % der Körperlänge, vorne und hinten kombiniert, nicht überschreiten. Zum Beispiel beträgt die maximale Länge für einen Athleten mit 180 cm Körpergröße 126 cm, gemessen vorne von der Fußspitze bis zur am weitesten nach vorne ragenden Position des Fußbretts in Flugrichtung und hinten vom Nackenansatz bis zum hintersten Punkt des Hecks. Es muss möglich sein, die Füße in weniger als zwei Sekunden und ohne den Gebrauch der Hände aus dem Gurtzeug zu nehmen und wieder hineinzustecken."*

Allein dieser Punkt schließt viele zu komplexe Liegegurtzeuge de facto aus.

Einige Probleme dieser Gurtzeuge in der Luft könnten auch zu neuen Vorschriften bei klassischen Wettbewerben führen.

Wenn ein Pilot den Schirm abreißt, zum Beispiel um einen Verhänger zu öffnen, könnte er sich im Rückwärtsflug im langen Heck verfangen, und so die Übersicht über die Situation noch weiter verlieren. Dies wurde uns unter anderem vom ehemaligen französischen Nationaltrainer Estéban Bourroufies bestätigt.

Dies wird ambitionierte Hike-and-Fly-Piloten außerhalb von Wettkämpfen jedoch wahrscheinlich nicht davon abhalten, sich für diesen Gurtzeugtyp zu entscheiden, der mit einem langen Anmarsch kompatibel ist (geringeres Gewicht, geringeres Volumen der neuen Modelle).

Das Thema bleibt natürlich auch in unserem Magazin aktuell...

Photos: PWCA 2024



# ABENTEUER VORAUSS!

Der Yeti 6 ist für die Entdecker unter uns. Egal, ob die Faszination des Fliegens Neuland bedeutet oder du bereits viel Erfahrung mitbringst: Wer sich am liebsten abseits ausgetretener Pfade bewegt, ist mit dem Yeti 6 bestens gerüstet.

Der Yeti 6 wird allen Pilotenansprüchen gerecht, der Schlüssel dazu ist die Flächenbelastung. Die Paradedisziplin ist klarerweise Hike & Fly, bei niedriger Flächenbelastung eignet sich der Schirm zur Schulung sowie für Thermikflüge, höher beladen wird er zum dynamischen Spaßbündel.

4 Größen | 50-110 kg | EN A



**Yeti<sup>6</sup>**

[www.gingliders.com](http://www.gingliders.com)

# PROTEKTOREN: ES TUT SICH WAS

Im Protektor-Bereich hat es in den letzten drei Jahren einige interessante Innovationen gegeben...

Unfreiwillige Tests eines Koroyd-Protektors nach einer harten Landung im Sackflug mit einem Gin Genie X-Lite. Ergebnis: ein gebrochenes Handgelenk, aber keine einzige Prellung am Rücken oder Hintern, vermutlich dank der Koroyd-Elemente, die sich anstelle von Knochen oder Bandscheiben brav verformt haben...

Koroyd war eines der ersten Schutzsysteme, das sich vom typischen „Schaumbag“ vs. „Airbag“-Schema gelöst hat.

Der Schaumbag ist wohl das universellste System. Abgesehen von seinem großen Packvolumen hat er nur wenige Nachteile. Airbags hingegen nehmen wenig Platz im Sack weg, sind jedoch nicht immer in den ersten Minuten nach dem Start voll funktionsfähig, insbesondere wenn sie sich durch den relativen Wind über eine Öffnung unter dem Gurtzeug füllen.

Hersteller wie Woody Valley haben begonnen, Nitinol-Federn zu integrieren, die sofort nach dem Start ein Luftvolumen erzeugen. Andere Systeme werden mit dem Mund aufgeblasen, bevor das Gurtzeug angelegt wird; wir haben diese Technik in unseren Tests der Grasshopper und Sock ausführlich behandelt.

Ein Nachteil von Airbags: Es besteht die Gefahr eines Hochfederns nach dem ersten Aufprall. Der Pilot kann auch leichter seitlich wegrollen als mit einem Moussebag und so seitlich aufprallen.

Koroyd-Material, das leicht ist und auch bei geringer Dicke wirksam, wurde als nahezu ideale Alternative angesehen.

In der Redaktion hatten wir eine sehr positive persönliche Erfahrung mit diesem System, auch wenn dies nur anekdotische Beweise für seine Wirksamkeit sind. Das Koroyd hat sich wie erwartet verformt (siehe Foto oben rechts); wir mussten nur die gebrochenen Elemente ersetzen. Das ist eines der Prinzipien des Koroyd: seine Röhren „verbrauchen“ sich nach einem Aufprall.

Das ist auch ein Kritikpunkt: Bei einem zweiten Aufprall nach Hochfedern könnte der Schutz nicht mehr ausreichen. Doch nach der Kontroverse führte der DHV einen Test durch und bestätigte die Konformität ohne Vorbehalte.

Ein weiterer Kritikpunkt: Koroyd würde einen höheren ersten G-Kraft-Peak am Beginn des Aufpralls übertragen, bevor die Dämpfung einsetzt.

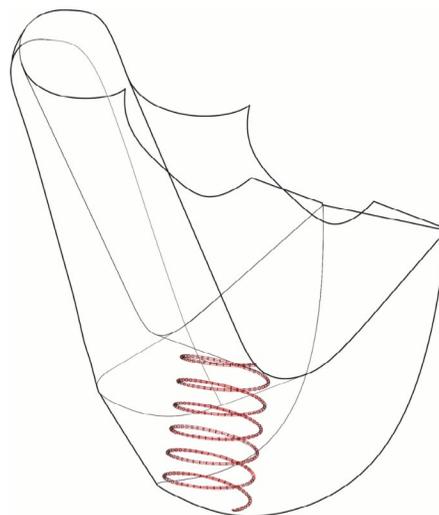
Das System, das wir auf der Zillertal-Messe entdeckt haben ( Nova Artus), ähnelt dem Koroyd-System, besteht jedoch aus einer Aluminiumlegierung! Wir werden darüber noch ausführlicher berichten...



Koroyd kaputt: der Sinn der Sache.

Der Airbag vom Sock (mit einer defekten Zellwand) unseres Tests.

Die Nitinol-Feder vom Woody Valley Wani





Der Protektor des Little Cloud Grasshopper wird mit seinem Packsack aufgeblasen.



**XA**  
Beginner  
EN A



Das Breeze von Skywalk ist mit einem aufblasbaren Permair-Schutz ausgestattet. Unser Test dieses sehr interessanten Gurtzeugs wird in einer der nächsten Ausgaben veröffentlicht.



**X2C LT**  
Lightweight XC  
2-LINER EN C



Das Genie Race, das auf der Coupe Icare 2023 vorgestellt wurde, ist mit einem Koroyd-Protector ausgestattet.



**X2C**  
Sportclass XC  
2-LINER EN C



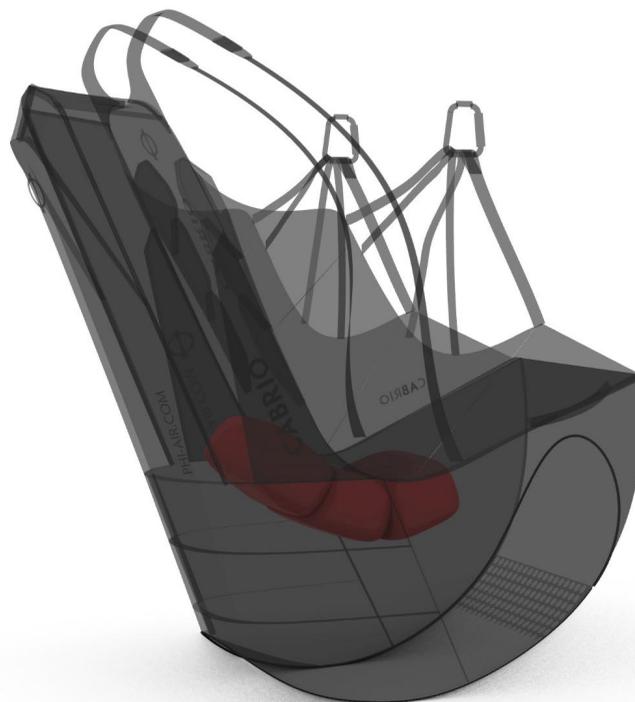
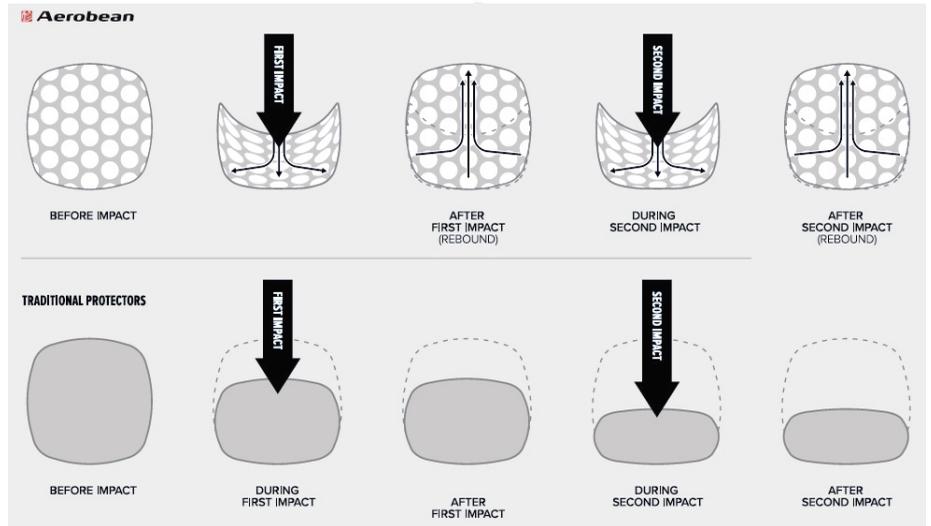


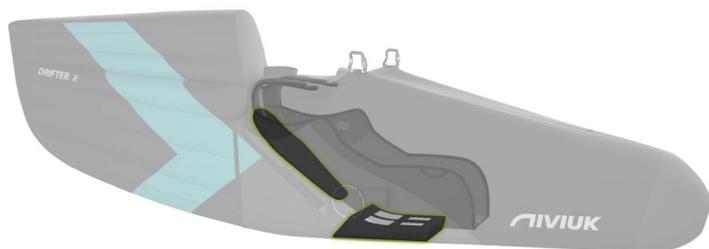
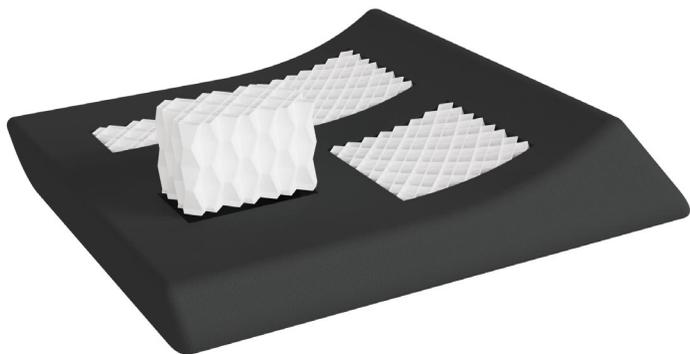
Inzwischen hat GIN begonnen, Protektoren mit „Aerobeans“ herzustellen: expandierten Polypropylen-Kugeln. Diese sind sehr leicht und bieten laut GIN viele Vorteile:

- Geringes Gewicht, vergleichbar mit einem Airbag
- Robustheit eines Schaumbags
- Bessere Dämpfung bei einem Aufprall auf einen scharfen Felsen, dank besserer Kraftverteilung (Interaktion zwischen den Kugeln)
- Im Falle eines zweiten Aufpralls nach Hochfedern, wäre die Dämpfung ebenso effektiv beim zweiten wie beim ersten Aufprall.

In der neuen Gurtzeugreihe, die auf der Coupe Icare 2024 vorgestellt werden, kombiniert Phi von Hannes Papesh und sein Gurtzeugdesigner Yevhenii Zakharchenko einen Feder-Airbag mit einem Aerobean-ähnlichen Schutz, der direkt unter dem Sitz angebracht ist (roter Teil im Bild).

Hannes Papesh von Phi mischt jetzt auch mit im Sitzgurtbau. Raffinierte Protektoren...





STODEUS  
SOLAR PARAGLIDING INSTRUMENTS

HIGH PERFORMANCE

ULTRALIGHT INSTRUMENTS

AUF LAGER BEI STODEUS.COM

Anfang 2024 antwortete Niviuk mit dem Orikami auf das Koroyd-System. Auf den ersten Blick sieht es aus wie Koroyd, aber es gibt wesentliche Unterschiede. Dieses System, das derzeit nur für den Drifter verfügbar ist, muss nach einem Crash nicht ersetzt werden, da sich die Elemente in ihre ursprüngliche Position zurückstellen.

Dies würde auch den Lastspitzenwert verringern, den der Pilot zu Beginn des Aufpralls im Vergleich zu anderen Systemen erfährt.

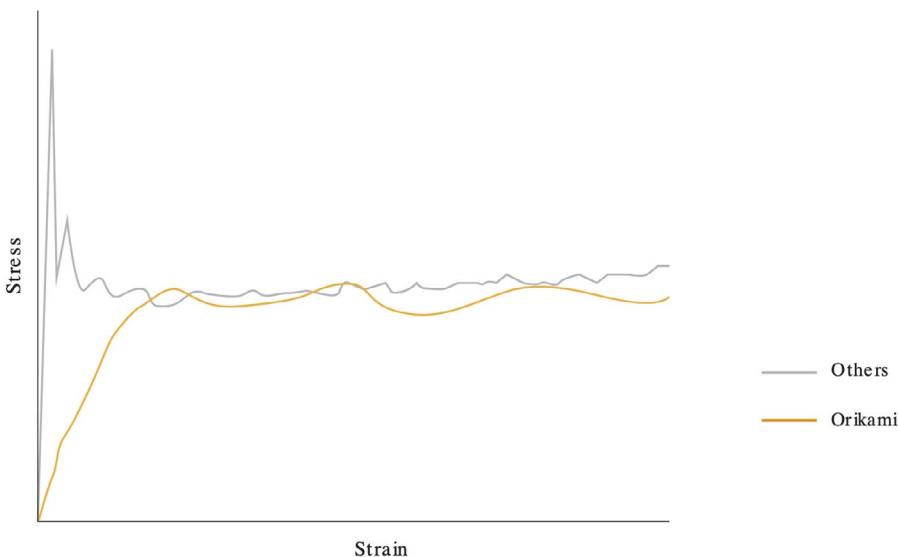




Photo: Independence  
Photo: Valentin Burkhardt/ Pilote Sascha Burkhardt

Stefan Kurrle und Markus Gründhammer stellen 2023 das U96-Gurtzeug mit aufblasbarem Schutz vor. Wir haben es im Test (der Bericht erscheint in der nächsten Ausgabe). Es ist ein sehr gelungenes Gurtzeug, das einen guten Kompromiss zwischen Semi-Light und Komfort bietet.



EN/LTF B

# TAKOO 6

Ein Flügel für Zwei

Der neue Takoo 6 Tandem ist jetzt noch einfacher in der Handhabung, effizient und angenehm zu fliegen. Das Handling und die Effizienz der Steuerung wurde verbessert und ermöglicht dadurch sanfteres und präziseres Kurbeln. Ein einfacher, intuitiver und langlebiger Tandem, ideal geeignet für viele, viele professionelle und Freizeit-Tandemflüge.



Drop



Shaggy



Cinnamon



Cinder

NEU:  
FARBIGES  
UNTERSEGEL



Größen

38 / 41 / 44



NEUER  
SCHIRM

# SHERLOCK & WATSON 2

Ein professioneller *partner*

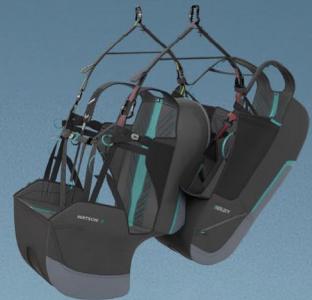
Pilot und Passagier vereint die gleiche Leidenschaft: Fliegen. Jetzt noch einfacher mit unseren neuen Tandemgutzeugen: das Sherlock für den professionellen Tandempiloten und das Watson 2 für den Passagier. Ergonomisch und super komfortabel, die perfekte Kombination für den Fluggenuß zu zweit. Unverzichtbar, mein lieber Pilot!



Sherlock



Watson 2



PIVIUK



Photo: Niviuk

# NIVIUK ARROW P

Gut durchdacht im Design: Der Pilot kann fast vollständig im Kokon "verschwinden". Ideale Aerodynamik trotz der leichten Konstruktion.

Das Heck ist schnell aufgeblasen, hier kurz nach dem Start. Es gibt keine Einstellung für die Schultergurte, aber austauschbare Riemen.

Dieses Gurtzeug, das für Cross-Country und Hike&Fly entwickelt wurde, ist eines der leichtesten Kokon-Gurtzeuge auf dem Markt, mit einem angegebenen Gewicht von nur 1,67 kg in Größe M.

free.aero konnte eines der ersten Exemplare kurz nach dessen Markteinführung 2023 testen. Pflichtenheft: Praktikabilität, einfache Handhabung und Kompaktheit zu vereinen und dabei bemerkenswerte Stabilität, Komfort und Ergonomie zu bewahren. Es ist mit einem Schaumstoffprotector ausgestattet, aber seit kurzem kann es auch mit einem aufblasbaren Protector bestellt werden (siehe weiter unten im Artikel). Unsere Eindrücke unter anderem: erstaunlicher Komfort, eine Manövrierfähigkeit, die einen guten Kompromiss darstellt, und ein ästhetisches Erscheinungsbild ohne Falten. Auf den folgenden Seiten zeigen wir Euch das Gurtzeug im Detail...



Photo: Valmetin Burkhardt / Pilote Sascha Burkhardt

Das Arrow P ist mit einem Instrumentenhalter ausgestattet, der im Gegensatz zum Stay Up 2 beispielsweise nicht um den Hals getragen wird, sondern in die Brustschnalle integriert ist. Es bietet ein großes Cockpit und eine leicht zugängliche Tasche, zum Beispiel für eine externe Batterie.

Photo: Sascha Burkhardt



Faltenfrei  
fliegen...

Photo: Niviuk



Der Arrow P verfügt über recht große Taschen, was ihn für Biwakflüge sehr gut geeignet macht.



Ein komfortabler und recht ausgefeilter Sitz. Man fragt sich, wie dieses Gurtzeug so leicht bleiben kann.





Staufach in der Kokon-Nase



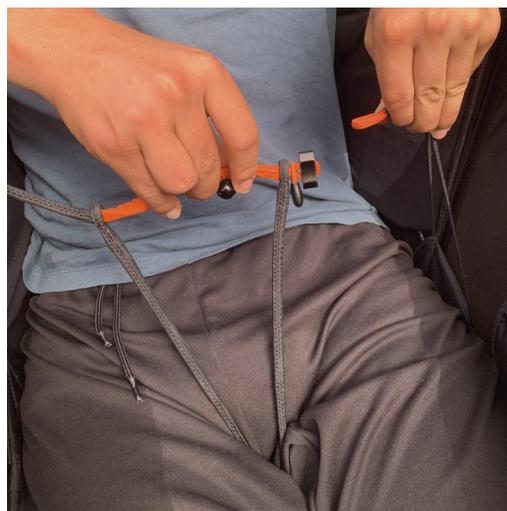
Das Einstellsystem ist intuitiv und einfach zu bedienen. Die weiße Kugel hält eine Prusik-Schleufe und dient zum Blockieren der Einstellung.



Trotz Leichtgewicht ein raffinierter Aufbau



Der Frontverschluss ist mit der schwarzen Kugel in der Mitte verstellbar.



Nur eine Seite kann geöffnet werden, das rechte Bein muss durchsteigen. Dann muss die orangefarbene Schlaufe um den schwarzen Knebel geführt werden.



Ein Gummistraps sichert den Verschluss.

Die Schultergurte sind recht steif, was praktisch ist, wenn der Pilot in das Gurtzeug steigt.



Der elastische Teil des Kokons besteht aus leichtem Lycra, das sehr widerstandsfähig und langlebig ist, besonders im Vergleich zu den ultraleichten Gurtzeugen, die vor 4 oder 5 Jahren herauskamen.

Unten rechts: Der D70-Stoff, aus dem der Kokon besteht, wirkt sehr widerstandsfähig, obwohl er sehr leicht ist.





Der Rettungsschirm ist mit einer Prusik-Schleufe befestigt, die Tragegurte sind hinter den Schultern befestigt.



Retterfach: Der Verschluss ist einfach und nummeriert in der Reihenfolge.



Dank der recht steifen Eintritsöffnung füllt sich das Heck schnell.



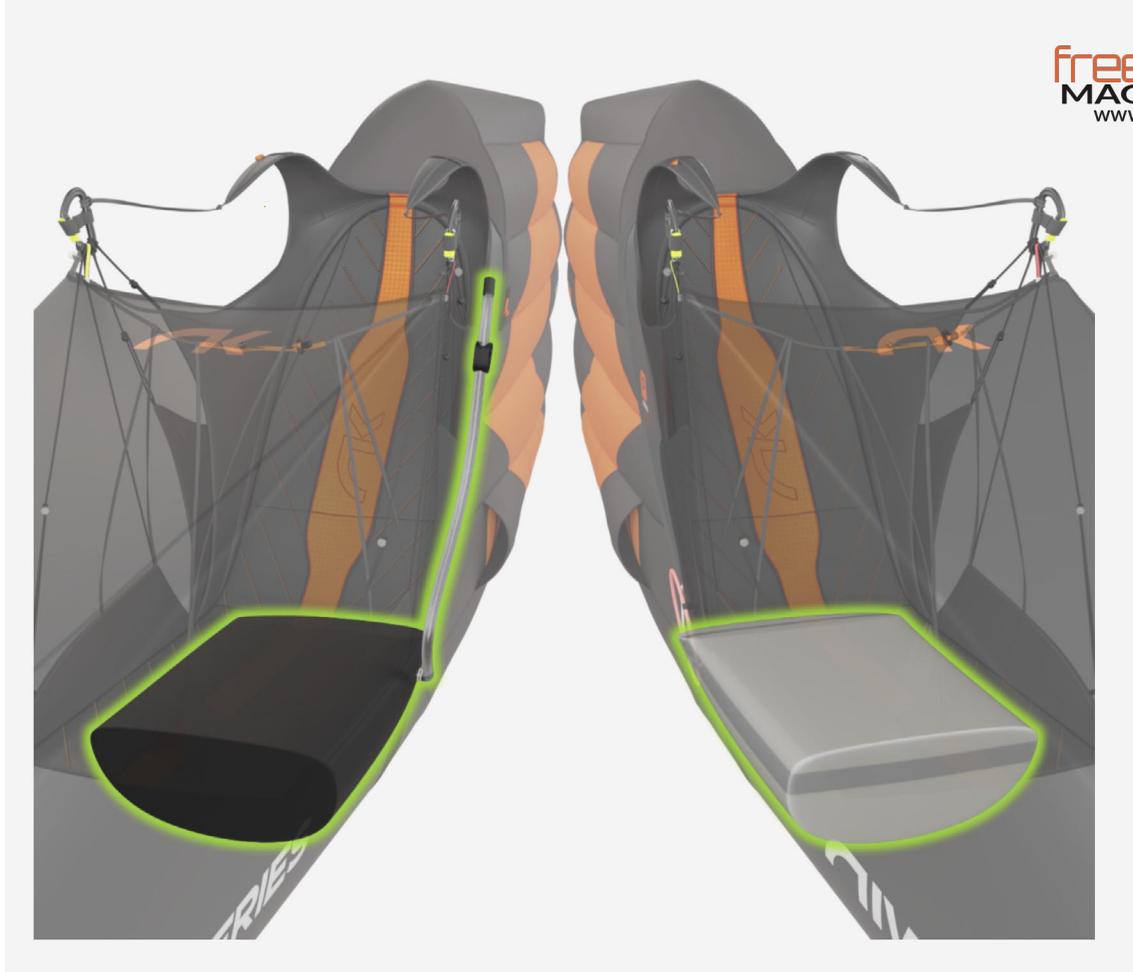
Ein Klettband hält den Griff des Rettungsschirms am Gurtzeug.



Fixierung des Retters mit einer Prusik-Schleufe.



Zugelassen bis 120 daN (ca. 120 kg). Nicht alle leichten Gurtzeuge bieten diesen Wert.



PROTEKTOR APAIR (LUFT)	
HÖHE	14 cm
HÖHE KOMPRIMIERT	1,5 cm
BREITE	32 cm
LÄNGE	44 cm
GEWICHT	240 g
INNENMATERIAL	Kunststoff
AUSSENMATERIAL	D70

PROTEKTOR (SCHAUM)	
HÖHE	14 cm
HÖHE KOMPRIMIERT	10 cm
BREITE	32 cm
LÄNGE	44 cm
GEWICHT	320 g
INNENMATERIAL	Schaumverbund
AUSSENMATERIAL	Dokdo 32g

Zu Beginn und bei unserem Test war der Arrow P mit einem 14 cm dicken Schaumstoffprotector mit einem Gewicht von 320 g ausgestattet.

Inzwischen ist es möglich, einen aufblasbaren APAIR-Protector mit 240 g zu bestellen. Es ist eine leichtere, kompaktere Alternative, die dennoch die volle Sicherheit gewährleistet.

Niviuk empfiehlt, den Protector mit Hilfe seines Packsacks aufzublasen.

Wie bei vielen Gurtzeugen dieser Art erstreckt sich der Protector nicht über den gesamten Rücken.

Der Protector in unserem Testgerät.



Zusammengefasst: Ein sehr gelungenes Gurtzeug, das trotz seines Leichtgewichts großen Komfort und ein Handling bietet, das sowohl Stabilität als auch Reaktionsfähigkeit gewährleistet, was es für eine breite Zielgruppe zugänglich macht, die auf der Suche nach einem Hike&Fly-Gurtzeug ist.



Eine sorgfältige Konstruktion bis ins kleinste Detail.



Die empfindlichen Stellen wurden verstärkt, wie z.B. der Durchlauf des Beschleunigers. Trotz seiner Leichtigkeit ist das Gurtzeug mit einem Reißverschluss zum Abbauen ausgestattet.



Photo: Valentin Burkhardt / Pilote Sascha Burkhardt

Im Gegensatz zu einigen anderen Gurtzeugen dieser Art behält der Pilot die volle Bewegungsfreiheit des Kopfes beim Groundhandling.



Der Koker ist dehnbar. Dadurch schleift er nicht auf dem Boden während des Starts. Trotzdem lässt es sich relativ einfach hineinschlüpfen.



ARROW P

NIVIUK

Web : <https://niviuk.com/de/arrow-p>

Jahr	2023	2023	2023
GRÖSSE	S	M	L
PILOTENGRÖSSE (CM)	160-172	170-182	178-195
LAST MAX	120	120	120
HOMOLOGATION PROTEKTOR	EN/LTF	EN/LTF	EN/LTF
GEWICHT (AIRPROTEKTOR)	1,61	1,63	1,78
GEWICHT (SCHAUMPROTEKTOR)	1,69	1,71	1,87



World of XC paragliding



# WENDEGURT - JA, ABER NEIN

*Das Crux von Sky Country, das 2017 in Free Aero getestet wurde, war bereits ein "reversibles" Gurtzeug, bei dem die Trageriemen des Rucksacks dieselben wie die des Gurtzeugs waren. Seitdem haben andere Hersteller ähnliche Systeme übernommen...*

Das Crux, das vor 7 Jahren von uns getestet wurde, bleibt unser bevorzugtes Gurtzeug dieser Art: extrem einfach, leicht und wenig voluminös. Allerdings ist der Flugkomfort natürlich der eines sehr leichten Strings. Ein weiterer Nachteil: Es gibt einen optionalen Airbag, aber dieser muss vor dem Verstauen abgetrennt werden.

Das Crux in unserem Test von 2017. Mit ein paar einfachen Handgriffen wird es vom Rucksack zum Gurtzeug. Das ist sogar möglich, während man den Rucksack auf dem Rücken trägt.





Es gab auch das Scorpio Alpage sowie das Shorty von Neo, die jedoch auf den ersten Blick etwas komplexer wirken. Wir haben bereits alle diese Produkte getestet.

Auf dem Coupe Icare 2024 wird Neo sein String Pack 2.0 vorstellen.

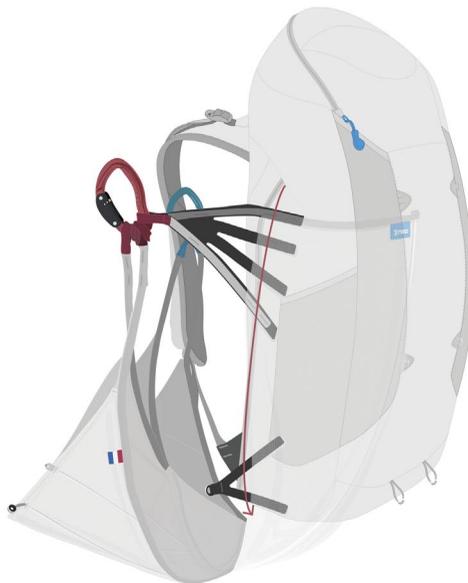
Das Crux von 2017  
Das Shorty von Neo





Das neue String Pack 2.0 von Neo, basierend auf dem String 3 und der unbestreitbaren Erfahrung des Herstellers (das erste String Pack kam vor 10 Jahren auf den Markt), ermöglicht es auch, die Bein-schlaufen am Rücken zu verstauen, ohne das Gurtzeug zu wenden. Mehr Details in der nächsten Ausgabe.

Frisch auf dem Coupe Icare 2024: Das Neo String Pack 2.0 kann optional mit einem Protektor ausgestattet werden, der die aufblasbare Permair-Technologie von Skywalk verwendet.



EN/LTF C

# ARTIK 7 P

Sportliche *leistung*



Ab 3.07 kg

Der Artik 7 P ist ein ultraleichter Sportklasse-Schirm für genussvolle Streckenflüge, mit einer außergewöhnlichen Leistung. Mit einer Streckung von 6,2 ist er absolut stabil und verfügt über eine hohe passive Sicherheit. Mit dem Artik 7 P kommst du überall an am Berg – egal ob zum Starten oder Toplanden. Er ist die perfekte Kombination aus Leistung und Zugänglichkeit, ideal für große Hike & Fly-Ambitionen.

Größen

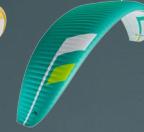
20 / 22 / 23 / 24 / 26 / 28



Neon



Earth



Mint



# ARROW P

Über deine bisherigen *Horizonte hinaus*

Ab 1.61 kg

Größen

S / M / L



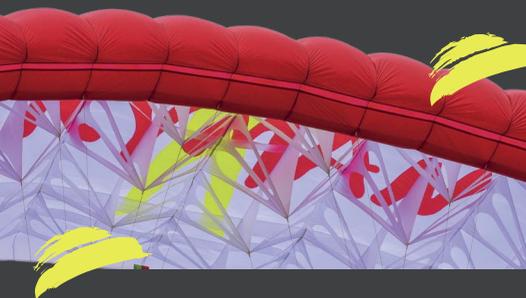
Das leichteste Gurtzeug seiner Klasse, aerodynamisch mit Beinsack und Heckfinne für beste Performance. Praktisch, einfach einzustellen und kompakt: Top bequem - beim Tragen und im Flug. Das Arrow P ist sehr stabil und in jeder Hinsicht auf außergewöhnlichen Komfort bei minimalem Gewicht optimiert. Das Arrow P ist Teil der neuen Generation der Niviuk Gurtzeuge und richtet sich an alle Piloten, die das Beste aus jedem Flugtag herausholen und sich im Hike and Fly Wettbewerb vorn platzieren wollen.





LEBE DEIN

ABENTEUER



DER SIR EDMUND SHARK IST DER LEISTUNGSSTÄRKSTE SINGLE SKIN VON SKYMAN

Hybrid Single Skin mit 20% Doppelsegel



SIR EDMUND SHARK

Der leistungsstarke Single Skin für Hike & Fly

Thermikfliegen

Kleine Streckenflüge

[www.skyman.aero](http://www.skyman.aero)

# ADVANCE BOUNDLESS

2023 stellte Advance ein tatsächlich reversibles Rucksack/Gurtzeug vor, das sich durch eine noch andere Packlösung auszeichnet...

Im Stil des Crux von Sky Paragliders oder des Shorty von Neo unterscheidet sich das Advance Boundless durch ein Sitzbrett, das einen gewissen Flugkomfort bietet. Die Innovation im Vergleich zu den anderen: ein Fach unter dem Sitz und nicht am Rücken, um den Rucksack im Flugmodus zu verstauen.

Es gibt auch ein Fach für den Rettungsschirm mit einem seitlichen Griff. Diese Merkmale gehen jedoch auf Kosten von fast 2.5 Kilogramm mehr Gewicht im Vergleich zum Shorty von Neo (1.55 kg), zum Crux von Sky Paragliders (1.250 kg) oder zum neuen Neo String Pack 2.0 (mit angekündigten 870 g - Größe M ohne Karabiner oder Rückenschutz), denn das Boundless wiegt 3.8 Kilogramm in Größe M.

Natürlich vergleichen wir hier Gurtzeuge, die nicht im gleichen Segment liegen.



# BEAT 2 light

Comfort B



Wir hatten noch keine Gelegenheit, das Boundless zu testen, aber das von Advance veröffentlichte Video zeigt ein einfaches System mit einem Fach unter dem Sitz, in dem der Rucksack leicht verstaut werden kann. Trotz des Schaumprotectors würde dieser je nach Größe (S/M/L) ein Volumen von 78/83/90 Litern bieten, was interessant ist.

Einpacken und Auspacken: so geht's



# PERFECT HIKE&FLY SET



Hike&Cruise (from 2.37 kg - 19, 22, 25 m<sup>2</sup>)

Techno 2023 (from 1.95 kg - S, M, L, XL)

DuraLight 2023 (from 0.45 kg - litres: 65, 75, 85)



[www.dudek.eu](http://www.dudek.eu)



# GIN GENIE X-LITE

Protektor Koroyd

Das Gin Genie X-Lite ist seit weniger als zwei Jahren auf dem Markt. Es handelt sich um einen recht leichten Gurt (2,99 kg, 3,08 kg, 3,21 kg, 3,48 kg je nach Größe), der sich kompakt zusammenpacken lässt, aber dennoch sehr bequem ist.

Wir konnten Anfang 2023 eine erste Version testen. Seit unserem bereits sehr positiven Test wurde sie weiter verbessert: einfachere Einstellungen, auch für den Lendenbereich, Durchlass für's Urinal, ABS und eine optimierte Geometrie (bessere Rollstabilität, bessere Richtungsstabilität).

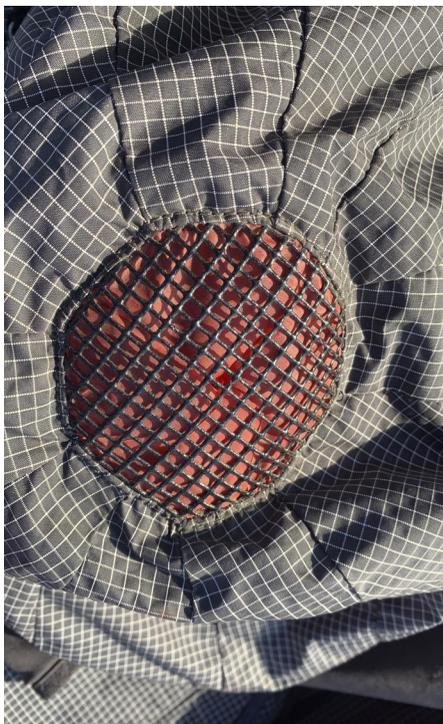
Das X-Lite ist mit einem Koroyd-Schutz ausgestattet: Der große Block unter dem Gesäß dient auch als Sitzbrett und trägt sowohl zum Komfort als auch zur Geometrie des Gurts bei.

Während unserer Tests konnten wir die Wirksamkeit dieses Schutzes unfreiwillig bestätigen.





Die Materialien und die Verarbeitung der Genie X-Lite sind recht ausgeklügelt und wirken langlebig. Der Sitz ist angenehm tief, im Vergleich zu einer Supair Delight 4 (rechts) zum Beispiel.





Gute aerodynamische Formstabilität, und die Heckflosse bleibt dank der ausreichend steifen Lufteinlässe gut gefüllt.





Ein neuer Tandemschirm: Der Fuse Mini ist mit dem WLE-System an der Vorderkante ausgestattet. Basierend auf dem Fuse 4, hat er zusätzlich zu einer WLE-Eintrittskante eine leichte Reduktion der Streckung erhalten. Er soll sehr einfach zu handhaben sein bei windigen Starts und bietet eine sehr gute Dämpfung bei Turbulenzen. Es ermöglicht leichten Piloten, mit leichten erwachsenen Passagieren oder Kindern zu fliegen.

# GIN

Viele Neuigkeiten bei GIN. Unter anderem ist das WLE-System an der Vorderkante jetzt auch bei einem Tandem verfügbar, und die Auswahl an Gurtzeugen wird erweitert, insbesondere mit einem sehr leichten Kokon.

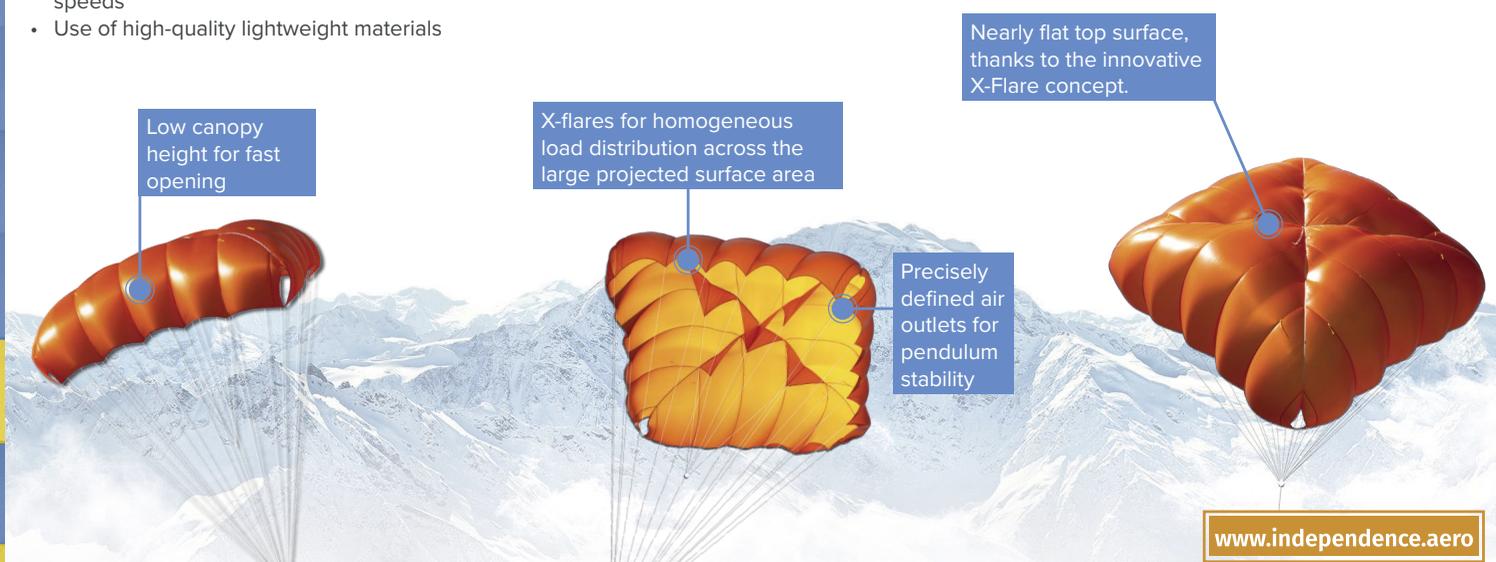
Die neuen Safari 3 Gurtzeuge für Pilot und Passagier im Tandem bieten interessante Verbesserungen: Neben erhöhtem Komfort für beide, profitiert das Passagiergurtzeug von einem austauschbaren Schutz. Dies ermöglicht es, den Passagier auf den Hintern landen zu lassen, eine Praxis, die bei Profis immer häufiger wird, um die "Fahrwerke" von ungeschickten Passagieren zu schützen. Diese Technik wird in einer der nächsten Ausgaben behandelt. Das Pilotengurtzeug ist mit einem Aerobeans-Protector ausgestattet.



### Quick facts about the NG series:

- Available in 3 sizes, in both the NG and the NG Light version. Certified according to EN12491
- New, innovative X-Flare concept for high efficiency
- Excellent sink rates, each just over 5 m/s, equivalent to a jump from a height of about 1.3 m
- Very reliable opening and extremely good pendulum stability
- Intelligent, lightweight construction for fast openings, even at low speeds
- Use of high-quality lightweight materials

	Max load (kg)	Surface (m <sup>2</sup> )	NG weight (kg)	NG light weight (kg)
NG 100 Series	100	25	1.45	1.18
NG 120 Series	120	29	1.6	1.3
NG 140 Series	140	33	1.85	1.49



**100% zeitgemäß:** Der neue Yeti Race präsentiert sich als ultra-leichter Kokonsitz (angekündigtes Gewicht: 1,8 kg für Größe M), aerodynamisch, praktisch und extrem kompakt. Ausgestattet mit einem Airbag-Protector, einem Rettungscontainer unter dem Sitz und einem geräumigen Cockpit, lässt sich der Yeti Race leicht in einem 65L Rucksack mit einem leichten Gleitschirm verstauen.



#TECHNO2024

Bereits im Frühjahr vorgestellt, würde der Yeti 6 für alle Flugniveaus geeignet sein. Geeignet für Hike & Fly, von der ersten Schulung bis zu den ersten Thermikflügen. Bei hoher Flächenbelastung wird der Yeti 6 logischerweise spielerisch und bietet ein dynamisches Flugerlebnis.



#TECHNO2024

Der GTO 3 ist für Streckenflugpiloten gedacht, die maximale Leistung in der Zwei-Leiner EN C-Kategorie suchen, während sie "ein kohärentes und gut koordiniertes Fluggefühl" beibehalten.



EN/LTF B

NEUER  
SCHIRM

# TAKOO 6

Ein Flügel für Zwei

Der neue Takoo 6 Tandem ist jetzt noch einfacher in der Handhabung, effizient und angenehm zu fliegen. Das Handling und die Effizienz der Steuerung wurde verbessert und ermöglicht dadurch sanfteres und präziseres Kurbeln. Ein einfacher, intuitiver und langlebiger Tandem, ideal geeignet für viele, viele professionelle und Freizeit-Tandemflüge.



Drop



Shaggy



Cinnamon



Cinder

NEU:  
FARBIGES  
UNTERSEGEL



Größen

38 / 41 / 44

# SHERLOCK & WATSON 2

Ein professioneller *partner*

Pilot und Passagier vereint die gleiche Leidenschaft: Fliegen. Jetzt noch einfacher mit unseren neuen Tandemgutzügen: das Sherlock für den professionellen Tandempiloten und das Watson 2 für den Passagier. Ergonomisch und super komfortabel, die perfekte Kombination für den Fluggenuß zu zweit. Unverzichtbar, mein lieber Pilot!



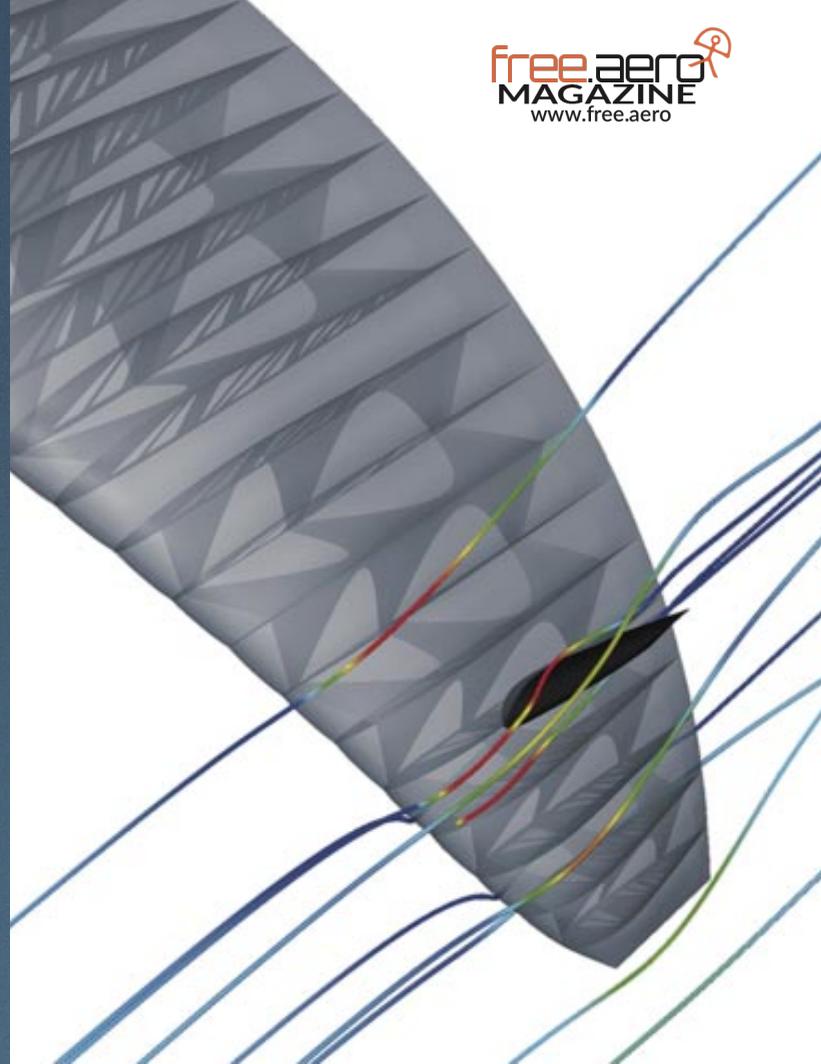
Sherlock



Watson 2



PIVIUK



Die Winglets, kleine Finnen auf der Oberseite der Gleitschirme, tauchten bereits in den Anfangstagen von Advance auf. Diese Strukturen blasen sich gleichzeitig mit dem Gleitschirm auf, und ihr hauptsächlich vermuteter Vorteil bei Advance besteht in einer Leistungssteigerung. Wie bei einem Flugzeug sollen diese Winglets den induzierten Widerstand verringern, indem sie die Wirbel an den Stabilos reduzieren und so die aerodynamische Effizienz optimieren.

Im Bereich der schnellen Luftfahrt ist allgemein anerkannt, dass Winglets erhebliche Vorteile bei der Widerstandsreduzierung bieten.

# WINGLETS





Kürzlich hat Ozone die Winglets, zum Beispiel beim Photon, wiedereingeführt, jedoch mit einem anderen Ansatz. Bei Ozone besteht das Ziel darin, eine stärkere Wölbung des Flügels (HiArc) zu ermöglichen, ohne dabei das Rollen zu verstärken oder eine Neigung zu unfreiwilligen Spiralen zu begünstigen. Die Verringerung des Rollens ist ebenfalls ein wichtiger Faktor für den Flugkomfort, was unter anderem die Anwesenheit von Winglets beim neuen Tandem Magnum 4 erklärt.

Ein weiterer interessanter Punkt ist die Position der Winglets auf dem Gleitschirm. Im Gegensatz zu einer klassischen Position an den Flügelspitzen sind sie näher zur Mitte hin platziert. Laut David Dagault, Mitglied des F&E-Teams von Ozone, wäre es sogar möglich, nur ein großes "Leitwerk" an der Oberseite des Flügels anzubringen, um die Leistung noch weiter zu optimieren. Diese Lösung wäre jedoch ästhetisch weniger ansprechend.

Im Jahr 2024 folgen weitere Hersteller diesem Trend und setzen auf Winglets, wie zum Beispiel Air Design mit dem neuen Rise 5, der auf der Coupe Icare 2024 vorgestellt wurde.





Photo : V. Burkhardt/Pilot Sascha Burkhardt

Photo : Véronique Burkhardt/ Pilote Sascha Burkhardt



Vor zwanzig Jahren integrierte der Bionic, entworfen von Olivier Caldara, ungewöhnliche Elemente zur Reduzierung des induzierten Widerstands: Die Stabilos waren nach oben gebogen. Dadurch musste die Mitte des Schirms abgesenkt werden, um die Wölbung und die Gierachse zu stabilisieren.

In einem Test von Sascha Burkhardt im Jahr 2004 zeigte sich der Bionic als originell, jedoch mit einem ungewöhnlichen Kurvenverhalten um die Gierachse. Zudem schienen die Spannkraften in der Wölbung nicht ausreichend, um eine gute Kohäsion und eine bessere Leistung als bei „normalen“ Gleitschirmen zu gewährleisten. Der Bionic hatte nicht den erhofften Erfolg.

Der Magnum 4, den wir im Test haben, hier ausgeliehen an Didier Exiga. Mehr über seine wertvolle Meinung sowie unsere Einschätzung in einer kommenden Ausgabe!

Photo :Sascha Burkhardt/Pilot Didier Exiga/Vol'aim





Photo + pilot: Sascha Burkhardt

Die Winglets des Magnum 4 stabilisieren das Rollen für mehr Komfort, beeinträchtigen aber keineswegs ein spielerisches Handling.

Der Einsatz von Winglets ist bei Ozone nicht immer gegeben, der Swift Six (rechts) hat keine erhalten.



Photo: Sascha Burkhardt/Pilot Arthur Burkhardt

# NIVIUK TAKOO 6



Wo wir schon über Tandems sprechen, hier eine überraschende Nachricht: Auf dem Coupe Icare 2024 ersetzt Niviuk bereits den Takoo 5, obwohl dieser ein unbestreitbarer Erfolg ist. Mehr dazu in der nächsten Ausgabe.

HELP  
CALL  
NOW

# Windsriders.fr

## Mountain&Flight

Ethic and awesome

Reversible Jackets,  
Lady, Hybrid, Thermik Light,  
Yéti, Nosleeve, Everest.

- Paragliding  
Down Jackets  
Fill Power 700 cuin  
- Flight Muffles

BECOME  
A DEALER

# OZONE ALTA

Der neue Alta von Ozone bietet eine sehr hohe passive Sicherheit für einen EN-A-Schirm, ein relativ geringes Gewicht (3,74 kg in Größe S) sowie Leistungen, die den aktuellen EN-B-Schirmen entsprechen. Sie integriert Winglets, die wir auch beim Photon und kürzlich beim Lyght derselben Marke gesehen haben, um die Rollstabilität zu verbessern.



Photo : Chris Tong Viet

# OZONE LYGHT

Direkter Nachfahre von Enzo, Zeolite und Zeolite GT, präsentiert sich der Lyght sportlich, aber leicht. Eine echte 2-Leiner-Kappe mit hoher Leistung, 800 g leichter als der Photon (3,95 kg in MS). Die Winglets des Photon sind auch beim Lyght zu finden und wurden ebenfalls im Alta implementiert. Wird er als leichter und leistungsstärker C der Nachfolger des Alpina 4 sein?

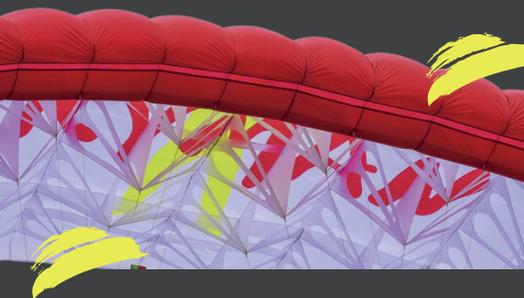
Photo : Olivier Laugero





LEBE DEIN

ABENTEUER



DER SIR EDMUND SHARK IST DER LEISTUNGSSTÄRKSTE SINGLE SKIN VON SKYMAN

Hybrid Single Skin mit 20% Doppelsegel



SIR EDMUND SHARK

Der leistungsstarke Single Skin für Hike & Fly

Thermikfliegen

Kleine Streckenflüge

[www.skyman.aero](http://www.skyman.aero)

free.aero  
MAGAZINE  
[www.free.aero](http://www.free.aero)

# ADVANCE SIGMA DLS

Mit einem ähnlichen Versprechen wie der Lyght ist er jedoch etwas schwerer (4,10 kg in Größe 24). Ein bekanntes Merkmal sind die Winglets an den Flügelspitzen, die den Luftwiderstand reduzieren, aber nicht dieselbe Funktion wie bei Ozone erfüllen, wo sie der Rollstabilität dienen.



Photo: site d'Advance

[www.skyman.com/free.aero](http://www.skyman.com/free.aero)

[facebook.com/freeaero](https://www.facebook.com/freeaero)

[www.free.aero](http://www.free.aero)

Photo/Pilot: Arthur Burkhardt



# AIRG DENT DE LION - HIKE & FLY FREESTYLE & ACRO

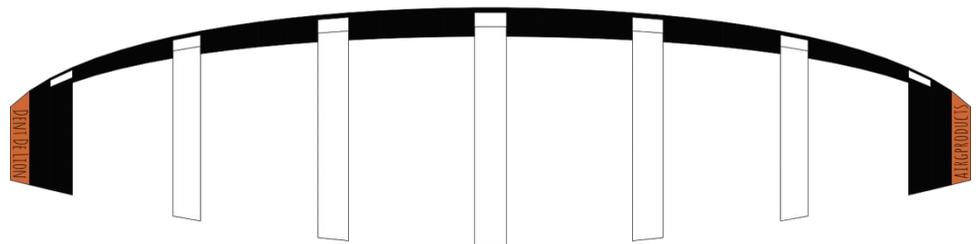
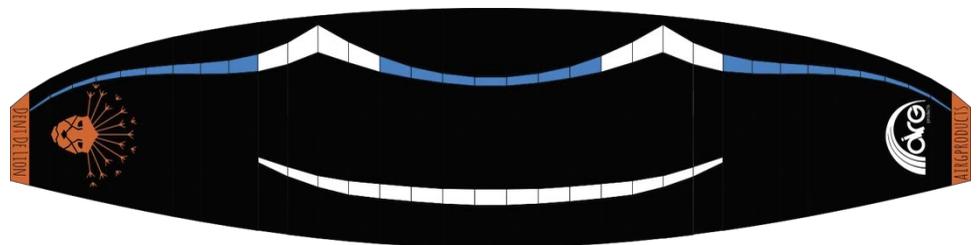
Unter den technologischen Innovationen der letzten Jahre ist zweifellos der Dent de Lion von AirG zu nennen: Freestyle mit einem Single Skin.

Das Konzept: ein robustes Einfachsegel für Freestyle oder Akro, das den Piloten auch beim Hike&Fly begleiten kann.

Ein sehr vielseitiges Spielzeug also. Er wurde von Simon Klemenc und Johannes Glatz entwickelt, die 2017 die Firma AirG vom Gründer Richard Gallon übernommen haben.

Das Ergebnis ist ein 17 m<sup>2</sup> großes Einfachsegel, das 2 kg wiegt und Skytex32 auf der gesamten oberen Segelfläche und den Rippen verwendet.

Ein Einfachsegel ist zwar nicht so schnell wie ein Doppelsegel, aber die kleine Fläche von 17 m<sup>2</sup> und die (kurzen) Trimmgurte gleichen dieses Geschwindigkeitsdefizit aus.



Das neue Farbdesign "Black 2024"

Zugegeben, die Verwendung eines Einfachsegels für Freestyle oder sogar Akro mag überraschend erscheinen, aber offenbar funktioniert es perfekt. In Organya, wo ein Großteil der Entwicklung stattfand, sieht man regelmäßig den Dent de Lion beim Ausführen von Misty Flips, Helikoptern, SATs und anderen Figuren. Einige haben sogar Spaß daran, im Backfly zu starten. Wenn man die Akro-Spezialisten damit spielen sieht, erkennt man, dass es sich wirklich um ein universelles Spielzeug handelt.

Und relativ sicher: Der Schirm hat zwar keine andere Zulassung als den Lasttest, aber sein Verhalten scheint ziemlich überschaubar zu sein, wie es für Einfachsegel typisch ist. Einfachsegel können zwar etwas nervöser über dem Kopf sein, da sie bei der geringsten Turbulenz leicht reagieren, aber gerade diese Bewegungsamplitude bleibt dank der geringen Trägheit begrenzt. Dies liegt nicht nur am reduzierten Gewicht der einfachen Oberfläche, sondern auch daran, dass kaum oder gar keine Luft in den Zellen eingeschlossen ist. Das Gewicht der Luft in einem herkömmlichen Schirm „wiegt“ zwar im Normalflug nichts, trägt aber zu den dynamischen Bewegungen des Schirms bei. Aus diesem Grund schießt ein Einfachsegel selten sehr weit nach vorne, da nur wenig Masse in Bewegung ist. Dies führt in den meisten Fällen zu einem eher gedämpften Verhalten (mit einigen Ausnahmen).

Der Dent de Lion scheint diesen Einfachsegel-Geist in ein Gerät zu integrieren, das für Bodenspielerien, Waggas und offenbar auch für Akro geeignet ist, trotz des Trägheitsmangels bei einigen Figuren. Es ist auch in gewissem Maße möglich, Thermiken auszunutzen.

Wir werden diesen Schirm genauer testen und hier darüber berichten...

Simon Klemenc von AirG. In Saint Hilaire ist der Stand im Außenbereich.



-Photos : AirG



# SKYMAN SIR EDMUND SHARK

Markus Gründhammer und Skyman gehören seit jeher zu den Pionieren im Bereich der Single Skin. Der Sir Edmund befindet sich bereits in der dritten Generation, und er hat einen kleinen Bruder: den Sir Edmund Shark.

Der bemerkenswerte Unterschied: Der Shark ist mit einer Querzelle im Eintrittskantenbereich ausgestattet, die durch eine sehr ausgeprägte Shark-Nose-Öffnung versorgt wird, daher der Name. Diese Technologie ist auf dem rechten Bild gut zu erkennen.

Das Stabilo wird ebenfalls durch den Eintrittskantenbereich gefüllt und ist ziemlich voluminös. Das Ziel dieser Konstruktion ist es, eine gute Seitenkraft zu erzeugen, um die Spannweite des Schirms noch besser unter Spannung zu setzen. Dies ist insbesondere aufgrund der Streckung von 5.7 notwendig, die deutlich über der des Sir Edmund 3 (5.24) liegt.

Die komplexere Konstruktion erhöht das Gewicht des Shark geringfügig (1.9 kg - 2.5 kg je nach Größe), aber das geringe Packvolumen und die einfache Faltbarkeit bleiben beeindruckend.

Vergleich:

Sir Edmund Shark (oben)

Sir Edmund 3 (unten)

Photo: Sascha Burkhardt/Pilote: Arthur Burkhardt





Markus Gründhammer, Skymangründer und Single-Skin-Spezialist, unter einem Shark 20.

Der Shark definiert sich als Single Skin-Schirm, der sehr nah an eine Doppelfläche herankommt, perfekt geeignet für Hike&Fly und ebenso fähig, in der Thermik zu fliegen und kleine Streckenflüge zu unternehmen.

Tatsächlich ist der Start typisch für einen guten Monoschirm – er steigt fast von selbst, mit oder ohne die A-Leinen. Bei starkem Wind kann sein Aufstiegsdrang sogar überraschen. Die Startphase verläuft gut.

In der Luft, in der von uns getesteten Größe 17, ist er wie alle Monoschirme etwas lebhaft, aber dennoch sehr effizient. Es ist ein Monoschirm, der tatsächlich sehr nah an einen Doppelfächenschirm heranreicht – mit einem kleinen Unterschied in Bezug auf Geschwindigkeit und Gleitverhalten.

Er ermöglicht es, Thermiken sehr effektiv auszunutzen. Es ist erstaunlich, was er bieten kann. Für gemischten Hike&Fly-Einsatz und kleine Streckenflüge ist er ein hervorragender Kompromiss. Außerdem ist er mit seiner EN-B-Zulassung recht beruhigend.

Beim Landen greifen die Bremsen ab einem bestimmten Punkt auch auf die hinteren Leinen, was den Flare effektiv erleichtert – ein immer kritischer Punkt bei Monoschirmen.

Wir werden unseren Test fortsetzen und unsere Eindrücke verfeinern, die bisher sehr positiv sind...



Praktische Details: Haken zum Fixieren der Eintrittskante an einem steilen Hang, und Befestigungen für die Tragegurte beim Packen.





# DER SWING SERAC RS

Der leichte EN B von Swing toleriert dank der RAST-Technologie niedrige Geschwindigkeiten beim Toplanden und Starten gut.

Seit einigen Jahren verbreitet sich eine interessante Technologie in den Modellen verschiedener Marken, insbesondere bei Swing, wo sie entwickelt wurde.

Der Serac RS von Swing ist ein zugänglicher, leichter EN-B-Schirm, der von den Vorteilen der RAST-Technologie profitiert. Er bietet ein angenehmes und intuitives Verhalten sowohl in der Luft als auch beim Start.

Beim Start fällt das typische, gleichmäßige Aufziehverhalten auf, mit einer leichten Verzögerung zu Beginn, die dem RAST-System eigen ist, was den Start eher einfach und vorhersehbar macht. Dieses Aufziehverhalten kann sogar bei Rückenwind nützlich sein, da es nicht vom typischen "Vorschießen" gefolgt wird.

Eine gute Reaktionsfreudigkeit und die Fähigkeit, flach zu drehen, ermöglichen eine einfache und präzise Thermiknutzung, die weniger "schwammig" ist als bei den ersten Modellen mit RAST.



Beim Start neigen die Leinen nicht dazu, sich zu verheddern, und das Handeln über die Tragegurte funktioniert auch gut.



Photo : Sascha Burkhardt

Die Stäbchen sind bei diesem Schirm direkt unterm Obersegel, daher muss man darauf achten, ihn nicht zu sehr über den Boden zu ziehen.

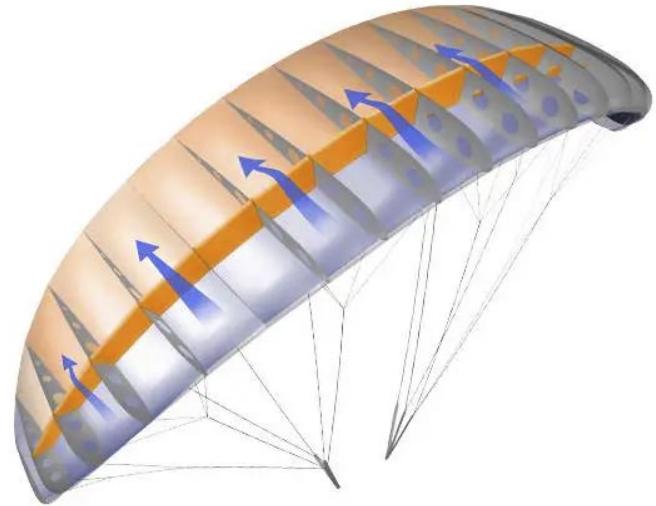


Photo : Sascha Burkhardt



Photo : Sascha Burkhardt

Einer der großen Stärken des Serac ist die Nutzung der von Swing entwickelten RAST-Technologie. Diese Zwischenwand ermöglicht es, bei Klappern die Kontrolle zu behalten oder den Strömungsabriss zu verzögern. Wir haben ausführlicher darüber in free aero gesprochen. Auch beim Serac vermittelt diese Technologie ein Gefühl von Sicherheit: ein verzeihender EN-B-Schirm, der für ein breites Publikum geeignet ist. Trotz der Technologie und der aufwändigeren Konstruktion im Vergleich zu einem klassischen Schirm bleibt er mit seinen 3,6 kg in Größe... relativ leicht.



Schema der RAST-Technologie auf der Webseite von SWING:  
<https://www.swing.de/rast/?lang=de>

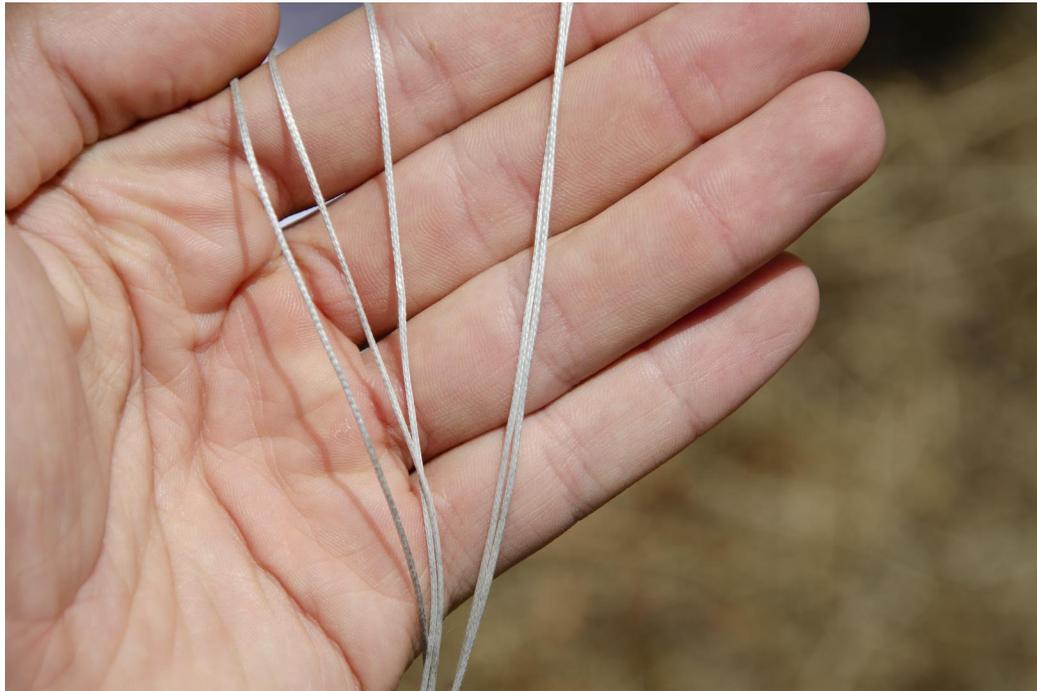


SERAC					
HERSTELLER : SWING					
Web : <a href="https://www.swing.de/produkte/serac-rs/?lang=de">https://www.swing.de/produkte/serac-rs/?lang=de</a>					
ERSCHEINUNGSJAHR	2022	2022	2022	2022	2022
GRÖSSE	XS	S	SM	ML	L
ANZAHL ZELLEN	42	42	42	42	42
FLÄCHE AUSGELEGT [M²]	20,1	22,3	24,6	27	29
SPANNWEITE AUSGELEGT M	10,3	10,8	11,4	11,9	12,4
STRECKUNG AUSGELEGT	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
ABFLUGMASSE [KG]	60-72	70-85	75-95	85-105	95-115
HOMOLOGATION	B	B	B	A	A
KAPPENGEWICHT [KG]	3,0	3,3	3,6	3,8	4,0
WEIGHT RANGE EXTENDED	65-90	70-90	75-100	85-110	95-119

Alle Leinen sind an  
der Basis  
ummantelt.



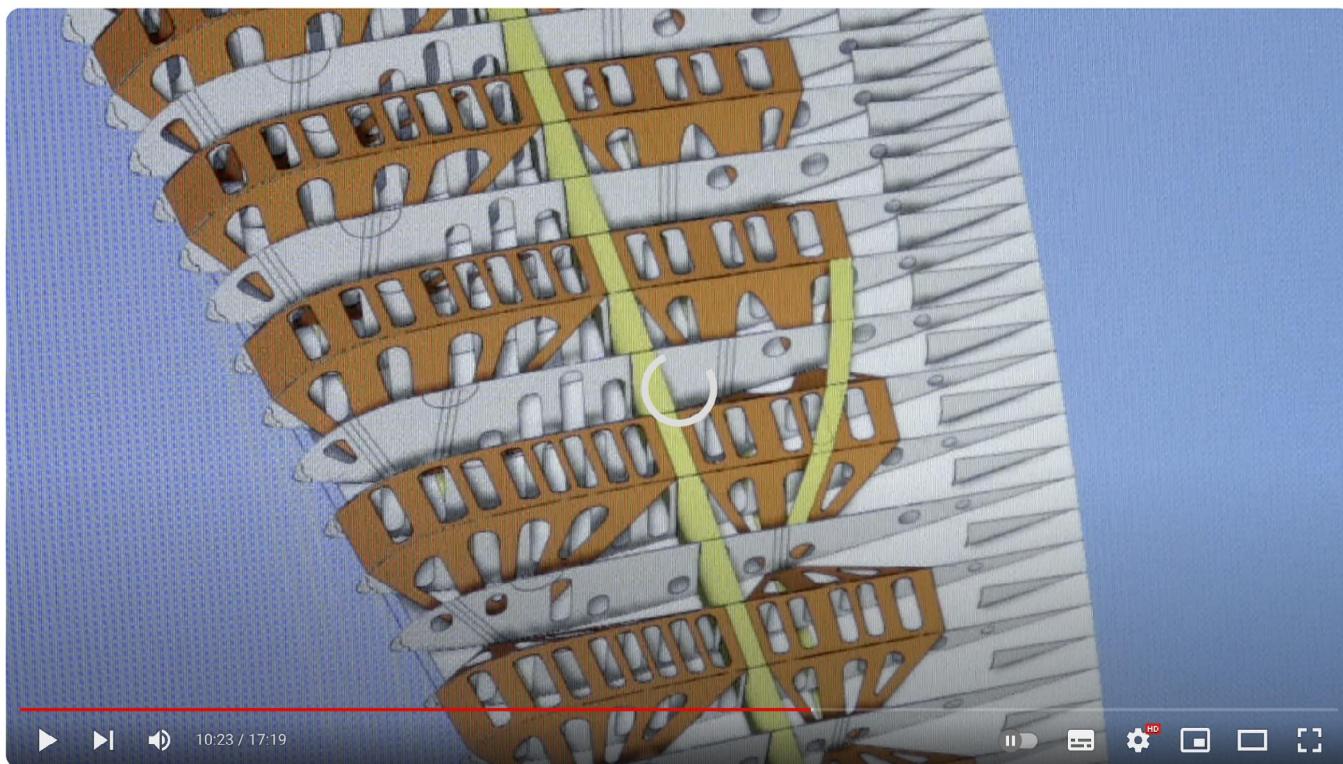
Nur die oberen  
Leinen der  
Bremseine sind es  
nicht.



Der Stoff wirkt  
strapazierfähig



# DIE RAST STORY



Swing präsentiert uns die Geschichte ihrer RAST-Technologie unter anderem mit mehreren Erfahrungsberichten.



# KITE-RISER - ANSTELLWINKEL STEUERN

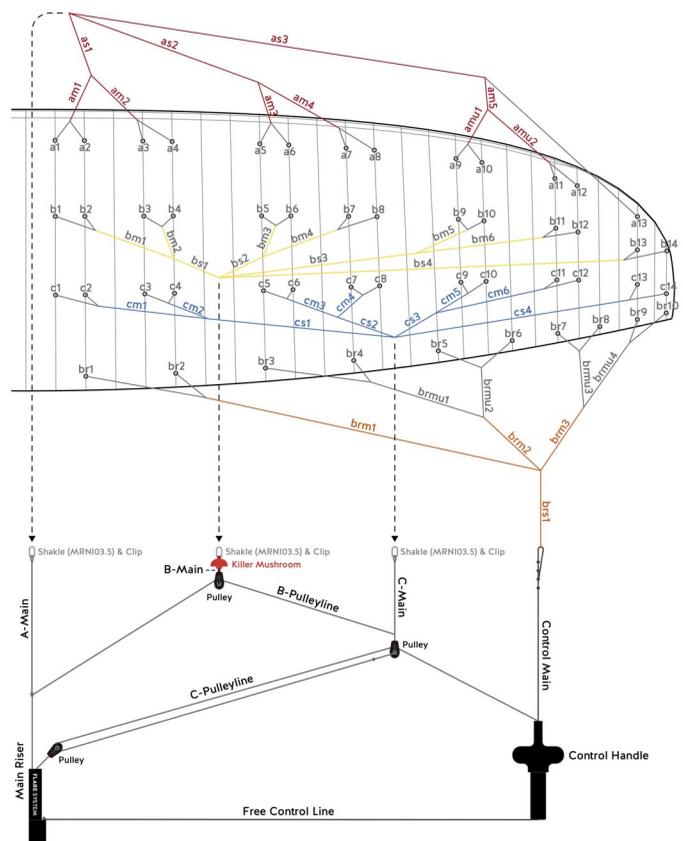
Seit mehr als zwei Jahren revolutioniert die Kite-Risers-Technologie, also die Tragegurte, die es ermöglichen, den Anstellwinkel der Flügel direkt wie bei Kitesurf-Segeln zu verstellen, den Markt der Soaring-Schirme. Diese radikale Veränderung wurde von der Marke Flare mit der Einführung des Moustache, dem ersten Serienflügel mit dieser Art von Tragegurten, eingeleitet.

Flare gehört zur selben Gruppe wie der Kitesurf-Hersteller Flysurfer und die Gleitschirmmarke Skywalk. Diese Symbiose zwischen den beiden Sportarten führte zur Entstehung des ersten Modells, dem Moustache.

Armin Harich, ein exzellenter Gleitschirmpilot und Leiter von Flysurfer, hat die typische Steuerung von Kites – also eine direkte Anpassung des Anstellwinkels – auf Gleitschirme wie den "Moustache" übertragen. Dieser Schirm ermöglicht eine große Variation des Anstellwinkels, und ein ausgeprägtes Reflexprofil (ähnlich wie beim Motorschirm) sorgt für hohe Stabilität gegen Einklapper.

Diese Profile werden auch als "autostabil" bezeichnet. Je kleiner der Anstellwinkel (Schirm schießt nach vorne), desto mehr stellt sich das Profil dagegen und versucht, sich aufzurichten.

Der Leinenplan eines Moustache von Flare. Im oberen Bereich des Steuerwegs beeinflusst der Pilot nur den Anstellwinkel. Die Bremsen am Hinterkante kommen erst bei sehr niedrigem Steuerweg zum Einsatz.



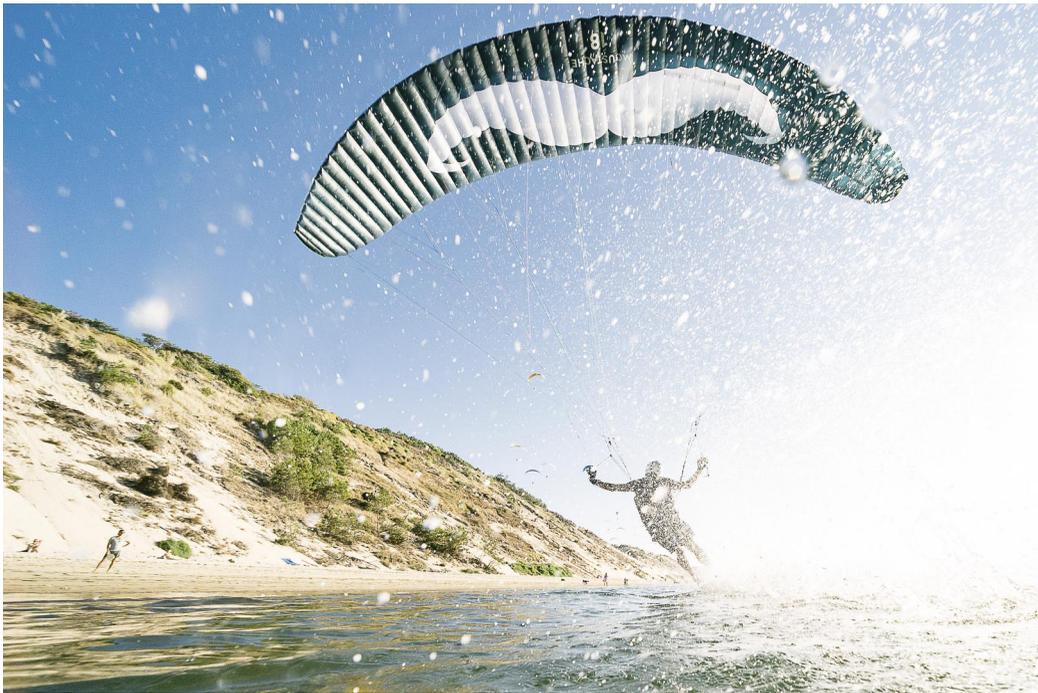
Ein Moustache spielt entlang der Küsten. Das System zur Steuerung des Anstellwinkels ist gut sichtbar.

Photo : Bertrand Cousinié



Die Flares eröffnen eine ganz neue Art zu spielen.

Photo : Miriam Joanna



Man könnte denken, dass Jean-Baptiste Chandelier an dieser Entwicklung beteiligt wäre. Doch dem ist nicht so, er hat die fertigen Spielzeuge bei seiner Anstellung bei Skywalk übernommen.

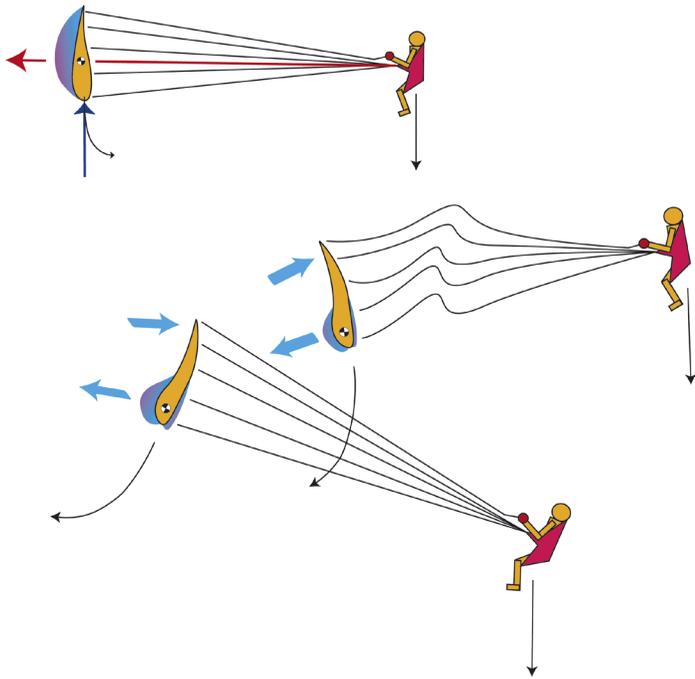
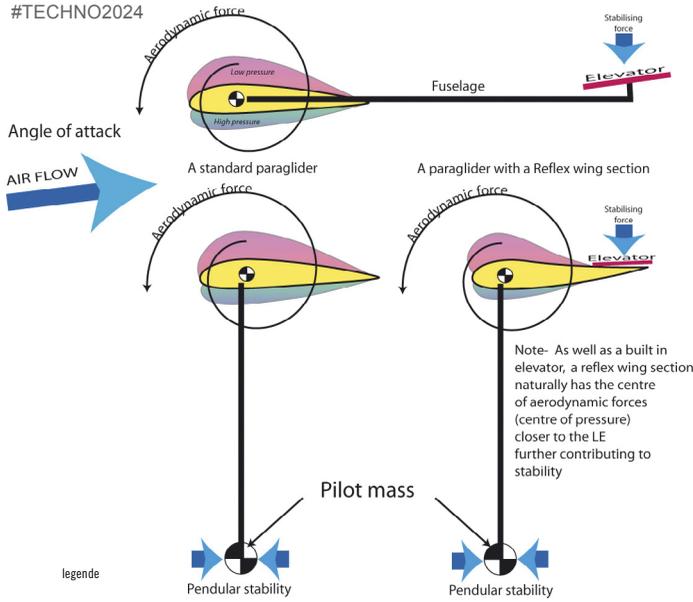
Photo : Miriam Joanna



# Why a parafoil wing with reflex is more stable in pitch

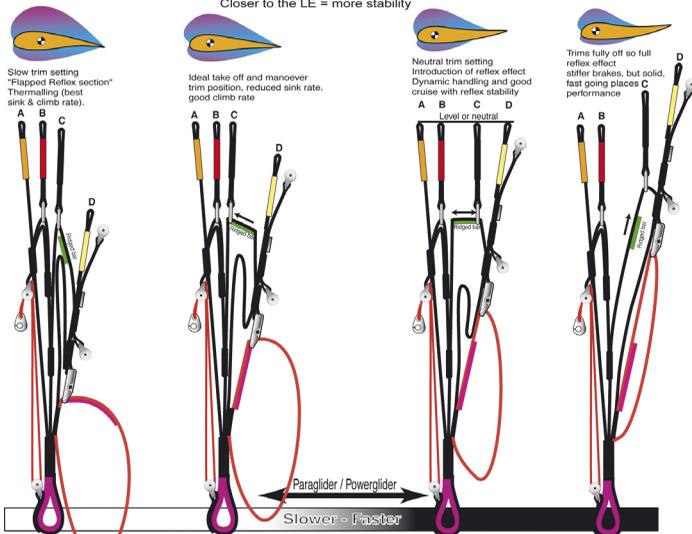
#TECHNO2024

A standard aircraft configuration



## GTR2 Diagram - showing different trim positions and their effect on the wing section

Note:  $\odot$  = Center of pressure movement  
Closer to the LE = more stability



Mike Campbell-Jones von Paramania ist der Pionier des Reflexprofils im Bereich der Motorschirme. Er war es, der vor achtzehn Jahren die ersten voll Reflex-Modelle auf den Markt brachte. Mit den nebenstehenden Diagrammen erklärte er bereits damals die Vorteile dieser Technologie: sehr schnelle und nahezu unklappbare Schirme. Heute arbeiten alle Hersteller von Motorschirmen mit Reflexprofilen, im Gleitschirmbereich werden die Profile ebenfalls bis zu einem gewissen Punkt angepasst, und bei Kite-Risers-Schirmen ist es eine sehr effektive Quelle für Anti-Klapp-Stabilität.



Photo : Véronique Burkhardt Pilote : Sascha Burkhardt

Allerdings hat die Stabilität ihre Grenzen: Wie bei Reflex-Profilen im Motorschirmbereich sollte man sich vor einem Einklappen hüten, der selbst die Reflexstabilität übertrifft. In solchen Fällen kann die Reaktion sehr heftig sein. Daher werden diese Schirme vor allem für den Einsatz im laminaren Soaring verkauft, obwohl es auch möglich ist, dass sehr erfahrene Piloten kleine Dreiecksflüge damit absolvieren können.

Da diese Schirme für bodennahe Flüge konzipiert sind, gibt es einen weiteren Aspekt, der erlernt werden muss: Mit ausgelassenen Bremsen fliegen diese Schirme wie ein klassischer Schirm voll beschleunigt. Doch nur wenige Piloten fliegen normalerweise so dicht am Boden Vollgas mit herkömmlichen Schirmen.

Auch wenn das Reflexprofil dieser Schirme zusätzlichen Schutz vor Einklappen bietet, sind diese nicht ausgeschlossen, die Geschwindigkeiten bewegen sich zwischen 50 und 70 km/h

Ein weiteres Merkmal dieser Praxis: Wie beim Kitesurfen besitzen viele Piloten zwei oder sogar drei Schirme, um sich an die Windstärken anzupassen und bei Winden von über 45 km/h zu fliegen... Die kleinen Größen sind auch hervorragende Speedriding-Schirme.

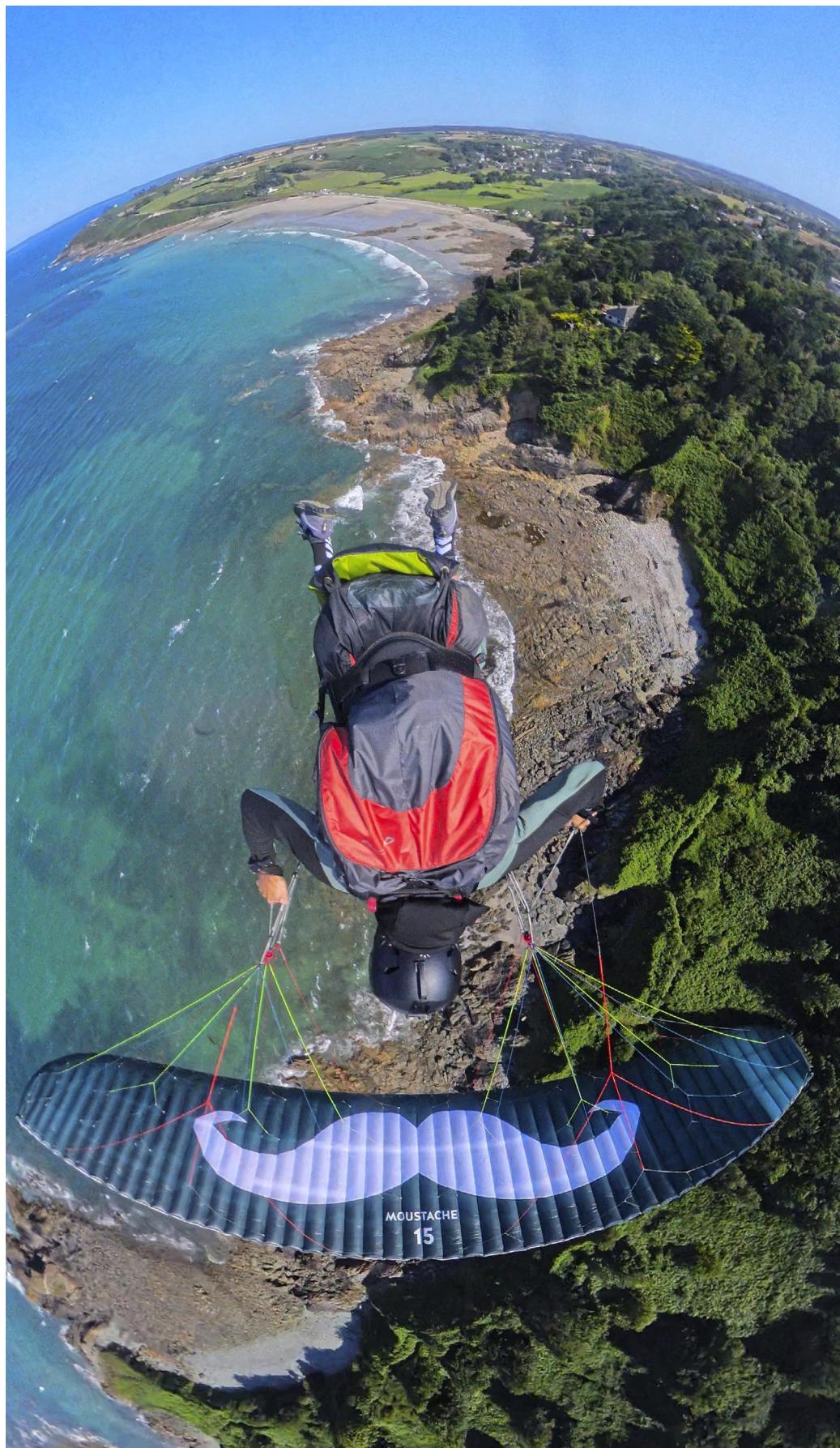


Der große Bereich möglicher Anstellwinkel erleichtert das Verfolgen des Geländes in Bodennähe, wie hier mit einer kleinen Größe entlang der Pisten, in dieser schönen Demonstration von Ben Kälin, Mitarbeiter bei Flare und Besitzer der <https://speedflyingschool.com/>.



Bei einem Barrel Roll, der oft mit Speedflügeln oder kleinen Schirmen mit Kite-Risers ausgeführt wird, schwingt der Pilot fast über den Schirm auf einer schrägen Bahn.

Photo : Bertrand Cousinié





Der Moustache war also der erste Serienflügel dieser Art, obwohl auch andere Designer, darunter Hannes Papesh, an diesem Prinzip gearbeitet haben.

Übrigens, auch wenn die Gleitschirmwelt gerade Techniken aus dem Kitesport übernommen hat, haben die Kites auch viel von den Gleitschirmen gelernt.

## FLARE MOUSTACHE

MOUSTACHE					
CONSTRUCTEUR : <b>FLARE</b>					
ERSCHEINUNGSJAHR					
GRÖSSE	13	15	18	22	26
ZELLEN	52	52	52	52	52
FLÄCHE AUSGELEGT [M <sup>2</sup> ]	13	15	18	22	26
SPANNWEITE AUSGELEGT [M <sup>2</sup> ]	8,40	9,10	10,00	11,30	12,49
STRECKUNG AUSGELEGT	5,4	5,5	5,6	5,8	6,0
STARTGEWICHT [KG]					
ZULASSUNG					
GEWICHT DES SCHIRMS [KG]	3,1	3,4	3,8	4,4	5,0

Photo : Flare/ SpeedridingSchool  
Pilot: Beni Kälin



Der Line ist die neue Weiterentwicklung des Moustache, der stärker auf Speedriding ausgerichtet ist. Die Steuerung des Anstellwinkels könnte die Welt des Speedriding erheblich verändern, dank der Erweiterung des Anstellwinkelbereichs, der über die Bremsen gesteuert wird!

## FLARE LINE

LINE DONNÉES CONSTRUCTEUR						
CONSTRUCTEUR : <b>FLARE</b>						
ERSCHEINUNGSJAHR						
GRÖSSE	8	9	10	11	13	15
ZELLEN	33	33	33	33	33	33
FLÄCHE AUSGELEGT [M²]	8	9	10	11	13	15
SPANNWEITE AUSGELEGT [M²]	5,7	6,0	6,3	6,7	7,3	8,1
STRECKUNG AUSGELEGT	4,0	4,0	4,0	4,1	4,2	4,4
STARTGEWICHT [KG]						
ZULASSUNG						
GEWICHT DES SCHIRMS [KG]	1,9	2,0	2,2	2,3	2,6	2,9

## FLOW MULLET

Der Hersteller Flow Paragliders hat schnell auf den Moustache reagiert, indem er im Januar und Oktober 2023 Mullet und MulletX nach dem gleichen Prinzip der Kite-Risers eingeführt hat.

Photo: Valentin Burkhardt  
Pilot: Alessio Leroy



Alessio Leroy, leidenschaftlicher Pilot des Mullet, hier am Pic Moros:

"Ich habe eine Größe 17, und ich finde, dass das die perfekte Größe für alles ist. Sie fliegt sehr schnell, gleitet sehr gut, hält im Wind und ist auch beim Spiralen hervorragend.

Es hat nichts mit einem normalen Schirm zu tun; du hast eine unglaubliche Freiheit. Du kannst wählen, wohin, wann und wie du dich bewegen möchtest. Der Fakt, mehrere Schirme in einem zu haben, ist unglaublich – du kannst deine Geschwindigkeit und deinen Gleitwinkel nach Belieben einstellen. Du kannst bei leichtem Wind genauso fliegen wie bei sehr starkem Wind. Die Kappe bietet eine sehr große Freiheit und ist wirklich ein Schirm, der für das Soaring gedacht ist, aber auch beim Abgleiter sehr angenehm ist.



MULLET						
<b>FLOW PARAGLIDERS</b>						
Web : <a href="https://www.flowparagliders.com.au/mullet/">https://www.flowparagliders.com.au/mullet/</a>						
GRÖSSE	13	15	17	18	20	23
ZELLEN	54	61	61	61	61	61
FLÄCHE AUSGELEGT [M²]	13	15	17	18	20	23
SPANNWEITE AUSGELEGT [M²]	8,45	9,12	9,80	10,08	10,9	11,70
STRECKUNG AUSGELEGT	5,5	5,6	5,65	5,65	6,0	6,0
GEWICHT DES SCHIRMS [KG]	3,00	3,30	3,70	3,80	4,20	4,50

Der Mullet unseres Tests

Der Mullet, der manchmal als etwas zugänglicher als der Moustache angesehen wird, verfügt über ein vergleichbares Tragegurtsystem sowie ein gewisses Reflexprofil. Bei Wind am Start taucht er, wenn man an den A-Gurten zieht, ebenfalls horizontal nach vorne ab, ohne einzuklappen.

Voll beschleunigt bei ausgelassenen Bremsen: Ein häufiger Zustand bei diesen Schirmen...

Photo: Flow



Photo : Valentin Burkhardt Pilot: Alessio Leroy





Wir haben einen Puffin 16, nachdem wir ihn mit klassischen Tragegurten getestet hatten, mit Kite-Risern ausgestattet. Ein interessantes Ergebnis, das die Möglichkeiten erweitert.



Das Kite-Risers-Kit ist für viele Schirme von Little Cloud erhältlich, hier auf einem SuperFly 19.5. Der SuperFly ist ein Intermediate-Schirm mit den Anforderungen: 'klein, leicht, sehr sicher, gute Leistung'

Der Hersteller Little Cloud ist bekannt für seine Mini-Schirme und 'Super-Soaring'-Segel. Selbst mit klassischen Tragegurten waren sie von Anfang an sehr gut für Flüge in Bodennähe bei laminarer Windlage geeignet, ermöglichen aber auch Thermikflüge.

Ohne ein ausgeprägtes Reflexprofil scheint die Eignung für Kite-Risers weniger offensichtlich zu sein. Doch der Designer Tom Bourdeau verteidigt die Wahl und gibt zu:

*'Der Vorteil eines Reflexprofils ist, dass Sie diese Schirme bei einem geringeren Anstellwinkel (AOA) verwenden können, also schneller fliegen als mit einem klassischen Profil.*

*Aber der Reflex-Effekt ist keine binäre Größe, sondern eine intrinsische Eigenschaft des aerodynamischen Profils, das von vielen Faktoren in seiner Konstruktion abhängt (Form der Unter- und Oberseite, Krümmung, Moment ...). In keinem Fall sind diese Profile 100% klappsicher. Sie werden alle irgendwann zumachen, oft ohne Warnung, normalerweise bei niedrigem AOA, und das Wiederöffnungsverhalten ist meistens ziemlich schlecht.*

*Je stärker der Reflex-Effekt, desto schlechter ist die Effizienz, die Leistung (und auch das Handling)!*

## LITTLE CLOUD PUFFIN KITE RISERS

Tatsächlich haben wir bei free.aero viele Reflex-Schirme, sowohl mit Motor als auch im Freiflug, ausprobiert und können diese Feststellung unterstreichen. Wir erinnern uns auch an die Reflex-Schirme, die als klappsicher bekannt waren und deren brutales Verhalten, wenn es doch passiert.

Ein Puffin wird etwas schneller klappen, aber man kann damit rechnen, dass das Verhalten 'einfach' dem eines klassischen Mini-Schirms entspricht.

In jedem Fall, unter Berücksichtigung dieser Anmerkungen und insbesondere bei reinem Soaring in laminarer Luft, kann der Pilot diese Art von Spielzeug ganz entspannt genießen ...



# APCO NESTRA LIGHT

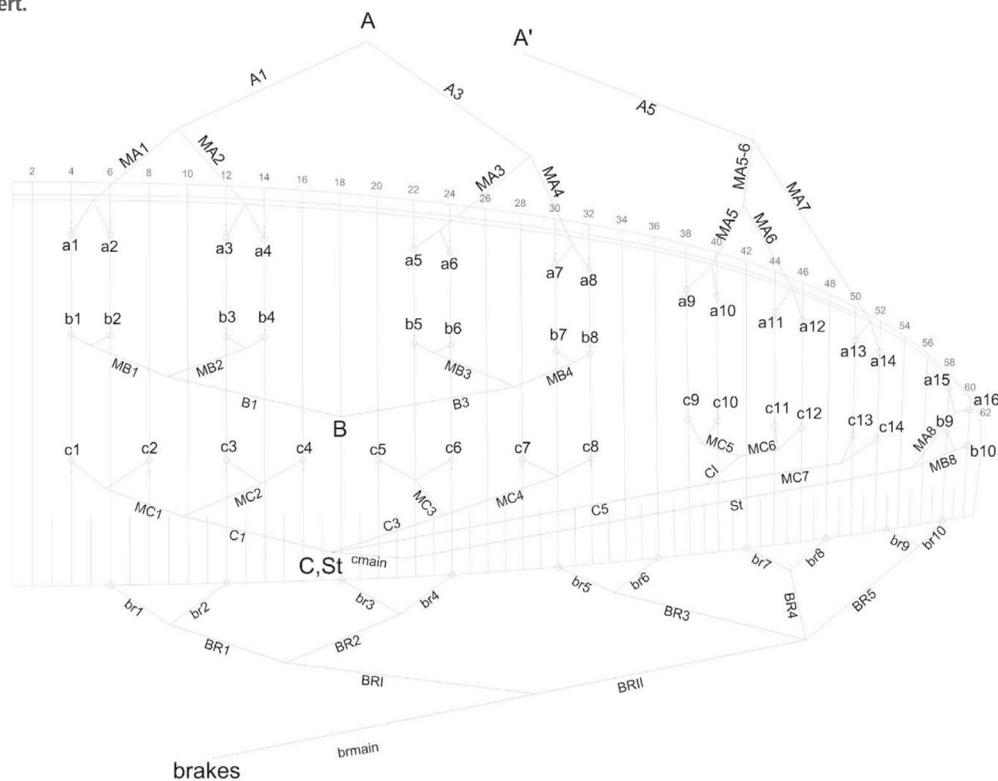
Der Nestra Light ist vermutlich nicht besonders für Hike&Fly geeignet, da er in der Größe M mit 4,55 kg immer noch recht schwer ist und somit in die Kategorie der "Semi-Light"-Schirme fällt. Mit einer Streckung von 6.0 ist er für einen EN-B-Schirm recht gestreckt und wirkt fast wie ein EN-C, nicht zuletzt durch seine Form und den ausgeklügelten Leinenaufbau.

Tatsächlich beeindruckt der Schirm mit seinen 61 Zellen und langen Leinen durch eine Leistung, die an eine höhere Klasse erinnert. Er ist sehr reaktiv auf die Bremsen und besonders effizient in der Thermik, was das Fliegen zudem "spaßig" macht.

Diese Nähe zu den EN-C-Schirmen macht den "High EN-B" zu einer guten Alternative für viele Piloten, die von dieser Klasse kommen und nach einem ruhigeren Flugverhalten suchen.

Für Piloten, die von einem EN-A-Schirm kommen, ist der Nestra jedoch definitiv zu nervös.

Der Apco Nestra wird als "echter zweieinhalb-Leiner" bezeichnet, da alle hinteren Leinen in einer einzigen Leinenebene liegen, ohne zusätzliche Verzweigungen. Diese Konstruktion vereinfacht das Leinensystem und reduziert die gesamte Leinenlänge erheblich. Bei der Größe M beträgt die gesamte Leinenlänge nur 215 Meter, was die Aerodynamik und Handhabung des Gleitschirms verbessert.



Pilote : Arthur Burkhardt  
Photo : Sascha Burkhardt



Der Nestra bietet Leistungen, die sich wirklich ganz oben in seiner Kategorie befinden. Wahrscheinlich ist nur die Endgeschwindigkeit der einzige Unterschied zu einem Schirm der höheren Klasse.

Sobald es ein wenig Wind gibt, beeinträchtigt die starke Streckung den Start in keiner Weise. Der Nestra steigt gut und lässt sich leicht asymmetrisch oder im Cobra-Stil zähmen.



Pilote : Sascha Burkhardt  
Photo : Valentin Burkhardt

#TECHNO2024



Pilote : Arthur Burkhardt  
Photo : Sascha Burkhardt

freeaero  
MAGAZINE  
www.free.aero



Pilote : Arthur Burkhardt  
Photo : Sascha Burkhardt

Der Nestra ist leistungsstark und spielerisch zugleich. Die Konstruktion ist sichtlich aufwendig.



Pilote : Arthur Burkhardt  
Photo : Sascha Burkhardt



## SKY PARAGLIDERS

Sky wird bei der Coupe Icare mit seinem EN-C Zweileiner Merlin (den wir bereits vorgestellt haben, Foto rechts) vertreten sein, ebenso mit einer neuen Version 3 des Apollo (EN-B, Foto oben). Beide Designer, Alexandre Paux und Stanislav Klikar, werden anwesend sein.





Der Beat 2 light

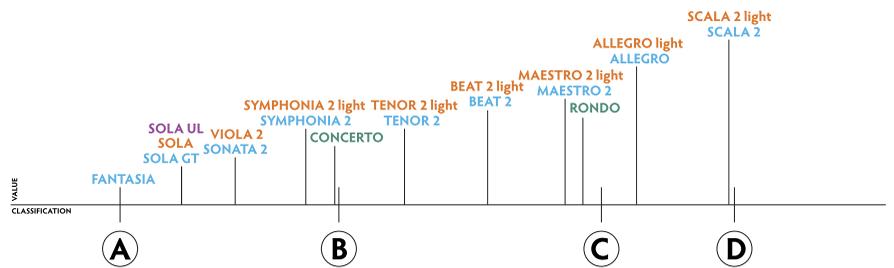
# PHI

Auf dem Coupe Icare wird Phi offiziell die Beat 2 light in allen Größen vorstellen, wie zuvor in Kössen angekündigt.

Ein neues Rettungssystem wird vorgestellt: Seine Besonderheit ist unter anderem, dass die Leinen nicht an der Unterseite des Rettungsschirms angenäht werden, sondern durch die Kappe und dann am Obersegel bis zu den Rändern geführt werden.

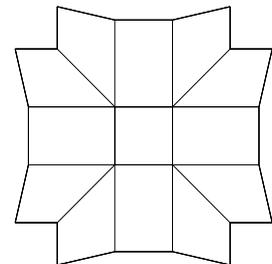
Dies gewährleistet eine bessere Lastverteilung und dadurch eine höhere Widerstandsfähigkeit. Das Rettungssystem könnte das leichteste auf dem Markt werden.

## Overview Wings



Die Produktpalette von Phi wird immer breiter.

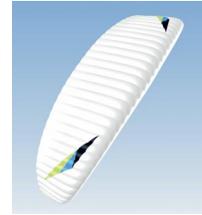
Der neue Rettungsschirm Pop, eine Kreuzkappe, ist stark vereinfacht und dennoch effektiv. Laut Phi könnte er der leichteste Rettungsschirm auf dem Markt werden.



Ein neuer Gewichtsrekord steht an: Der neue Sola UL, vollständig zertifiziert (EN D), und nicht nur im Belastungstest trotz seiner winzigen Größen (10, 12, 14), wird nur 1,39, 1,56 oder 1,72 kg wiegen.

**SOLA UL**

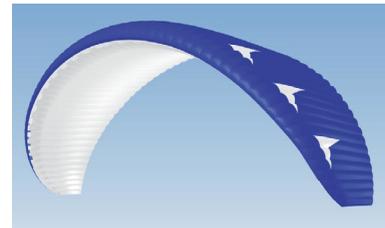
size		10	12	14
number of cells		36	36	36
projected span	m	6,01	6,49	6,94
projected area	m <sup>2</sup>	10,4	12,15	13,86
projected aspect ratio		3,47	3,47	3,47
flat span	m	7,51	8,12	8,68
flat area	m <sup>2</sup>	12	14,03	16
flat aspect ratio		4,7	4,7	4,7
line length	m	4,59	4,96	5,3
maximum chord	m	1,99	2,15	2,29
minimum chord	m	0,49	0,53	0,56
weight	kg	1,39	1,56	1,72
certified weight range	kg	55-90	55-105	55-115
certification (EN/LTF)		D	D	D
material		Dokdo D10 / Skytex 27		
risers		R13 (3)		
riser length	mm	500	500	500
speedway	mm	150	150	150



Der neue Tandemschirm Rondo wird ein Hochleistungs-Tandemschirm, zertifiziert nach EN B, aber mit einer sehr hohen Geschwindigkeit (keine Zahl angekündigt), dank 15 cm langen Trimmern.

**RONDO**

size		190	210	230
number of cells		58	58	58
projected span	m	11,12	11,66	12,03
projected area	m <sup>2</sup>	29,97	32,97	35,05
projected aspect ratio		4,13	4,13	4,13
flat span	m	14,18	14,87	15,33
flat area	m <sup>2</sup>	35,38	38,92	41,37
flat aspect ratio		5,68	5,68	5,68
line length	m	8,45	8,86	9,14
maximum chord	m	3,04	3,19	3,29
minimum chord	m	0,75	0,81	0,81
weight	kg	6,2	6,6	7,0
certified weight range	kg	100-200	110-220	120-240
certification (EN/LTF)		B	B	B
material		Porcher 38, 27		
risers		RZ13 (3+1)		
riser length	mm	347	347	347
trim travel	mm	150	150	150



Das neue Gurtzeug Cabrio wird sehr vielseitig sein, es kann mit oder ohne Sitzbrett verwendet werden und verfügt über einen "2-Phasen"-Schutz: eine Kombination aus einem Airbag Protektor (Nitinol, grau) und Magic Beans (Schaumkugeln, rot).

Mehr Informationen dazu im nächsten Heft!





# ZOOM

Dank zahlreicher sehr ausgeklügelter Designelemente in der Konstruktion des XA (EN A) kann er den Piloten während der Ausbildung, aber auch lange danach begleiten.

Hier ist nun die Leichtversion "LT" des Zweileiners XC2, eingestuft als EN-C/LTF D.





Der Zoom XC2 in der klassischen Version.  
Unten: der XA von unserem Titelbild...



# 51<sup>ème</sup> Coupe Icare



St Hilaire - Lumbin  
17-22 septembre 2024

Show aérien 21 et 22 septembre  
[www.coupe-icare.org](http://www.coupe-icare.org)

Herausgeber, Chefredakteur, Verantwortlicher : **Sascha Burkhardt**  
Reportagen und Rubriken : **Claytons Carpe, Valentin Burkhardt, Arthur Burkhardt**  
Testpiloten : **Pascal Kreyder, Estéban Bourrouhiès, Philippe Lami.**  
Grafik : **Sascha Burkhardt**

Anschrift:  
**Waldstr. 23**  
D-79108 Freiburg  
[contact@free.aero](mailto:contact@free.aero)  
Tel 00 49 152 57099148

Alle Texte, Fotos und Grafiken von [free.aero](http://free.aero) sind urheberrechtlich geschützt.

Es ist ausdrücklich erlaubt, die Magazine zu kopieren, zu speichern, in unveränderter Form weiterzugeben und auch via anderer Medien zu veröffentlichen, wenn unsere Magazine dabei unverändert bleiben und nicht in durch den Kontext herabgewürdigt werden.

Es ist ausdrücklich verboten, Texte, Fotos oder Grafiken aus den Magazinen zu kopieren und in andere Werke einzuarbeiten.

