DHV-Sicherheitstest LTF A- und B-Gleitschirme

Folge 3, dieser Bericht baut auf den Artikel aus dem DHV-Info 174 auf, der auch im Web (www.dhv.de unter Sicherheit und Technik) nachzulesen ist. Angaben zu den Bewertungskriterien, der Unfallrelevanz der getesteten Manöver, den Vorgaben der Lufttüchtigkeitsforderungen (LTF) zu den Testmanövern und andere Details sind in diesem Artikel nachzulesen.

TEXT KARL SLEZAK | **FOTOS** WOLFRAM KASTL

Das Team des DHV-Referats Sicherheit und Technik hat für die „3. Staffel“ des Sicherheitstests aktuelle LTF A- und Low-Level B-Schirme (Kriterium war die Bestätigung der Schulungstauglichkeit durch den Hersteller) am Markt gekauft und intensiv geprüft. In der nächsten Ausgabe des DHV-Infos und in Kürze bereits im Internet folgt ein Sicherheitstest von 8 aktuellen High-Level-B Modellen (Gradient Nevada, U-Turn Blacklight, Icaro Wildcat, Air Design Rise, Mac Para Eden 5, Skywalk Chili 3, Nova Mentor 3, Advance Epsilon 7)

Die Testflüge wurden im oberen Viertel des zulässigen Gewichtsbereichs durchgeführt. Folgende Gleitschirme wurden getestet:

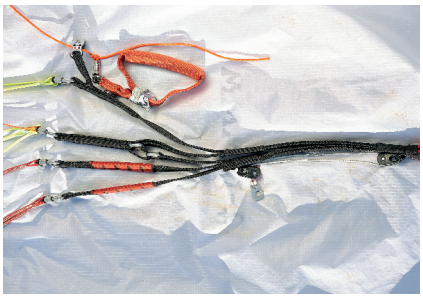
LTF A	Musterprüfnummer
Icaro Cyber TE M	DHV GS-01-1980-12
Ozone Mojo 4 L	AIRT GS_0557.2012
Independence Pioneer M	EAPR-GS-7502/12
Nova SuSi M	EAPR-GS-7618/12
Niviuk Koyot 2.28	AIRT GS_0525.2012
LTF B Low Level	
Swing Arcus 7.26	DHV GS-01-1986-12
Air Design Vita M	EAPR-GS-7386/11
Sky Paragliders Anakis 2 L	AIRT GS_0498.2011

Startvorbereitungen

Was wird geprüft: Insbesondere die Übersichtlichkeit des Leinensystems. Die Einfachheit des Sortierens der Leinen. Die Gefahr, verschlaufte/verknotete Leinen zu übersehen. Die Tragegurte auf Funktionalität und Ergonomie.

Voll überzeugen konnte hier der Nova SuSi M. Mit seinem übersichtlichen und einfach sortierbaren Leinensystem war das Gerät so schnell und sicher für den Start vorbereitet wie kein anderes im Testfeld. Auch beim Independence Pioneer M ist das Leinensortieren dank dem übersichtlichen Leinenkonzept ein Kinderspiel. Etwas mehr Aufmerksamkeit erforderten die LTF A-Geräte Icaro Cyber TE, Ozone Mojo 4 und Niviuk Koyot 2. Grund: Die vielen dünnen, teils unummantelten Galerieleinen, die besonders im Bereich des Außenflügels etwas unübersichtlich sind.
Auch die drei Low-Level B Schirme waren ohne Tricks für den Start vorzubereiten. Der Tragegurt des Air Design Vita ist etwas unübersichtlich und ziemlich massiv, daher bei Sortierarbeit und vom Feeling her gewöhnungsbedürftig. Der vielfach angelenkte Stabilobereich des Schirmes erfordert, ähnlich wie beim Swing Arcus 7, Aufmerksamkeit beim Sortieren. Der weiche Tragegurt des Sky Anakis 2 ist sehr einfach und funktionell, verdreht sich aber gerne. Die sehr dünnen Stammleinen machen die Sortierarbeit etwas anspruchsvoller.

Tragegurt Koyot

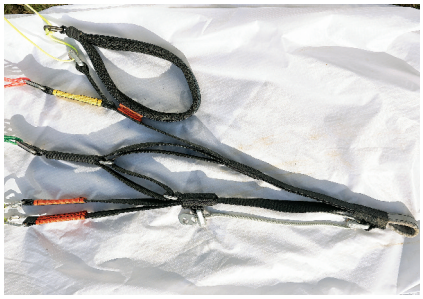


Tragegurt SuSi

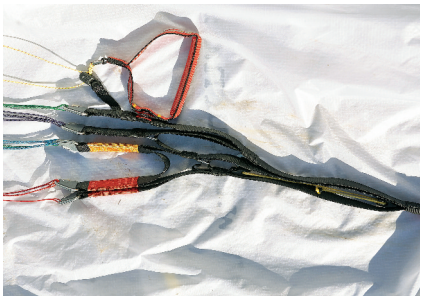
Tragegurt Cyber TE

Solide und übersichtlich: die Tragegurte der geprüften LTF-A Schirme. Der Pioneer-Gurt ist etwas schwer und klobig.

Tragegurt Mojo

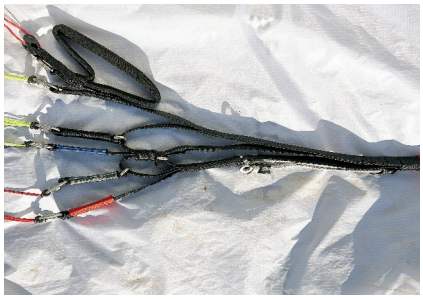


Tragegurt Pioneer



Tragegurt Anakis

Tragegurt Vita



Tragegurt Arcus

Abbildung: Der Sky Anakis 2-Tragegurt (links) ist übersichtlich und leicht, aber extrem weich. Das Handling ist deshalb etwas erschwert. Ungewohnt: Der Brummelhaken für den Beschleuniger ist an der Innenseite des A-Gurtes angebracht. Beim Air Design Vita-Tragegurt (rechts) fanden wir die Kombination aus dickem, sehr weichen Gurtband und reichlich schweren Metallteilen (vier Durchläufer) gewöhnungsbedürftig. Der Tragegurt liegt sehr klobig in der Hand. Keine Besonderheiten sind vom Tragegurt des Swing Arcus 7 zu berichten.

Auch im LTF A und Low-Level B Bereich haben sich die „Rasenmäher-Drähte“ zur Versteifung der Eintrittskante durchgesetzt (hier die Nase des Ozone Mojo 4). Lediglich der Sky Anakis 2 verzichtet auf dieses Feature.

Die Stammleine, die zum Stabi führt, muss nach den Prüfvorschriften (LTF) eine andere Farbe aufweisen (Pfeil) als die anderen Leinen des Schirmes. Bis auf ein Gerät (Independence Pioneer M) wiesen alle getesteten Schirme dieses (zum Lösen eines Verhängers) wichtige Feature auf.

Startvorbereitungen			
Gerät	**Einfach**	**Durchschnittlich**	**Anspruchsvoll**
Nova SuSi M			
Independence Pioneer M			
Icaro Cyber TE M			
Ozone Mojo 4 L			
Swing Arcus 7.26			
Niviuk Koyot 2.28			
Air Design Vita M			
Sky Paragliders Anakis 2 L			

Startverhalten

Was wird geprüft: Aufziehverhalten, Steigverhalten, Einfachheit der Stabilisierung, erforderliches Anbremsen.

Ein Team von vier Fluglehrer-/innen beurteilte das Startverhalten der Geräte. Irgendwelche Tricks waren bei keinem der Modelle erforderlich. Vier der fünf LTF A-Modelle zeigten ein in jeder Hinsicht anfängertaugliches Startverhalten. In diesem Segment ist es besonders wichtig, dass die Kappe keine Tendenz zum Überschießen hat, weil ein solches Verhalten Anfänger und Unerfahrene schnell überfordern kann. Niviuk Koyot 2, Icaro Cyber TE, Nova Susi und Ozone Mojo 4 verhielten sich diesbezüglich tadellos. Die Kappen steigen mit gesundem Druck auf den A-Gurten homogen und nicht zu schnell, mit Verlangsamung im letzten Teil der Aufziehphase. Starkes Anbremsen zum Stabilisieren ist nicht erforderlich. Der Independence Pioneer ist diesbezüglich etwas dynamischer, steigt schneller und verlangt einen deutlicheren Bremsimpuls zur Stabilisierung. Die Low-Level B-Flügel Swing Arcus 7 und Air Design Vita haben eine sehr ähnliche Charakteristik. Die Schirme wollen in der Aufziehphase etwas geführt werden, weisen aber keine Tendenz zum Hängenbleiben und schon gar nicht zum Überschießen auf. Kein wirklicher „Schießer“, aber doch mit der größten Dynamik im Testfeld: Schon mit einem relativ geringen Anfangsimpuls steigt der Sky Anakis 2 zügig hoch und muss am Scheitelpunkt durch relativ kräftiges Anbremsen stabilisiert werden.

Startverhalten			
Gerät	**Verzögert**	**Ausgewogen**	**Dynamisch**
Icaro Cyber TE M			
Nova SuSi M			
Ozone Mojo 4 L			
Niviuk Koyot 2.28			
Swing Arcus 7.26			
Air Design Vita M			
Independence Pioneer M			
Sky Paragliders Anakis 2 L			

Kommt besonders weniger erfahrenen Piloten entgegen: sehr einfaches Startverhalten ohne Vorschießtendenz, hier beim Nova Susi M, LTF A

Stabilität im Flug

Was wird geprüft: Durch provoziertes Nicken lässt sich die Nick-Stabilität eines Gleitschirms gut messen. Die beim provozierten Nicken erreichten Winkelgrade (Nickwinkel nach vorne) sind ein Indikator für die potentielle Dynamik, die das Gerät in dieser Situation entwickeln kann. Es wurde der beim dritten Vornicken erreichte Vornickwinkel aufgezeichnet.

Nickwinkel				
Gerät	< 30°	30-45°	45-60°	> 60°
Icaro Cyber TE M				
Nova SuSi M				
Independence Pioneer M				
Ozone Mojo 4 L				
Swing Arcus 7.26				
Air Design Vita M				
Niviuk Koyot 2.28				
Sky Paragliders Anakis 2 L				

Seitliche Einklapper

Was wird geprüft: Seitliche Einklapper unbeschleunigt und beschleunigt ohne Eingriff des Testpiloten. Die Einklapper werden bis zur Obergrenze des LTF-Klapper-Messfelds (sichtbar durch die Markierungen der Testschirme am Untersegel), also der maximal großen Deformation genutzt. Nach den Lufttüchtigkeitsforderungen (LTF) sind auch Einklapper an der Untergrenze des Messfeldes bei den Testflügen zur Musterprüfung erlaubt. Diese haben im Allgemeinen eine gutmütigere Gerätereaktion zur Folge. Deshalb kommt es hier immer wieder zu Abweichungen zwischen den Ergebnissen der Musterprüfung und denen der Sicherheitstests.

Der Nova SuSi M zeigte das gutmütigste Verhalten nach seitlichen Einklappern. Dieser Schirm ist mit seiner geringen Streckung und den großen Zellen konstruktiv ganz auf Einfachheit und sicheres Extremflugverhalten ausgelegt. Klassenübliche Werte für LTF A wiesen die Schirme von Independence (Pioneer M) und Icaro (Cyber TE M) auf. Mojo 4 und Koyot 2 drehten nach Einklappern weiter weg als die anderen LTF A-Kandidaten und hatten deshalb einen größeren Höhenverlust. Der Low-Level B-Schirm Swing Arcus 7 war insgesamt nicht wesentlich anspruchsvoller als durchschnittliche A-Schirme.

Air Design's Vita bleibt bei Klappern an der Untergrenze des LTF-Klappermessfeldes für die Klasse sehr gutmütig. Erst wenn der Klapper in die Nähe der Maximalgröße kommt, wird es anspruchsvoller mit weiterem Wegdrehen und größerem Höhenverlust. Sehr ähnlich vom Verhalten der Anakis 2 von Sky Paragliders. Keines der getesteten Geräte zeigt nach seitlichen Einklappern Tendenzen zu Verhängern oder Kaskaden (z.B. Gegenklapper mit Richtungsänderung).

Einklapper Anakis

Einklapper Arcus

Einklapper Cyber TE

Einklapper Koyot 2

Einklapper Mojo

Einklapper Pioneer

Einklapper SuSi

Einklapper Vita

Seitliche Einklapper							
Gerät	Höhenverlust in m	Nick-Winkel in°	Nick-Winkel-geschwind. in°/sek	G-Force in G	Wegdrehen insgesamt	Vsink maximal	Bemerkungen
LTF A							
Nova SuSi M	20-29 m	-45°	-55°	2,0 G	90-180°	10-15 m/s	Sehr gutmütig, geringe Dynamik und relativ wenig Höhenverlust
Icaro Cyber TE M	30-39 m	-65°	-75°	2,3 G	90-180°	15-20 m/s	Relativ gutmütiges Verhalten mit moderater Dynamik und Höhenverlust unter 40 m
Independence Pioneer M	30-39 m	-65°	-75°	2,3 G	90-180°	15-20 m/s	
Ozone Mojo 4 L	40-49 m	-65°	-75°	2,3 G	-270°	15-20 m/s	Größerer Höhenverlust und weiteres Wegdrehen als bei maximal gutmütigen A-Schirmen
Niviuk Koyot 2.28	40-49 m	-65°	-75°	2,2 G	-270°	15-20 m/s	Größerer Höhenverlust und weiteres Wegdrehen als bei maximal gutmütigen A-Schirmen
LTF B Low Level							
Swing Arcus 7.26	30-39 m	-55°	-65°	2,0 G	90-180°	15-20 m/s	Relativ gutmütiges Verhalten mit moderater Dynamik und Höhenverlust unter 40 m
Air Design Vita M	40-49 m	-65°	-75°	2,2 G	90-270°	15-20 m/s	Bei Einklappern an der Untergrenze des Messfeldes sehr gutmütig. Weiches Wegdrehen < 90°. Bei Einklappern über die gesamte Größe des Messfeldes größerer Höhenverlust, weiteres Wegdrehen und insgesamt dynamischeres Verhalten als bei gutmütigen A-Schirmen. Klapper müssen meist aktiv geöffnet werden.
Sky Anakis 2 L	40-49 m	-65°	-75°	2,4 G	180-270°	15-20 m/s	Größerer Höhenverlust und weiteres Wegdrehen als bei maximal gutmütigen A-Schirmen

Flugmanöver/ Extremflugverhalten

Alle Flugmanöver wurden mit Datenloggern und GoPro- sowie Bodenkamera dokumentiert. Die Flugtests wurden von den DHV-Testpiloten Reiner Brunn und Harry Buntz durchgeführt.

Datenlogger-Technologie

Ein Datenlogger wird am Testpiloten befestigt, ein zweiter kleinerer Datenlogger wird im Schirm montiert, mit zwei Magnetplatten um eine innere Zellwand. Die Montageposition liegt auf Höhe der dritten Leinenebene (C-Ebene) im Schirm in einer Linie unterhalb der 70% Einklapper Markierung. Loggerdaten werden kontinuierlich von Flugbeginn bis zum Flugende aufgezeichnet. Beide Loggerdatensätze werden durch Kurzstreckenfunksignale miteinander synchronisiert. Nach dem Testflug werden die Micro-SD-Karten auf einem Laptop ausgelesen.
Die Logger zeichnen folgende Messwerte auf:
- Nick-, Roll- und Gierwinkel
- Geschwindigkeit von Winkeländerungen
- Vertikalgeschwindigkeit: Das Vario-Signal wird errechnet über einen 0,5 Sekunden-Durchschnittswert vom barometrischen Höhenwert.
- Speed: Im Piloten-Sensor ist ein 5-Hz-GPS-Empfänger eingebaut. Die Geschwindigkeit wird von diesem Sensor dargestellt.
- G-Belastung: G-Belastung wird aus den Piloten-Beschleunigungswerten berechnet und ist das, was direkt am Piloten wirkt.
- Höhenaufzeichnung: Es wird sowohl ein 5-Hz-GPS-Höhensignal, wie auch ein 100-Hz barometrisches Höhensignal aufgezeichnet.

Die Auswertungs-Software ist so programmiert, dass Beginn und Ende eines Manövers automatisch erkannt werden. Die grafische Darstellung der Datenaufzeichnung kann mit den Testflugvideos synchronisiert werden. So kann noch eine zusätzliche Kontrolle der zu den jeweiligen Flugmanövern aufgezeichneten Daten auf Plausibilität erfolgen.
Die Datenlogger-Technologie soll den Testpiloten in seiner Tätigkeit unterstützen. Sie soll ihm ermöglichen, für schwer einschätzbare Parameter wie Roll- und Nickwinkel, Höhenverluste, Drehwinkel und Zeitdauer objektive Werte zu bekommen.

Frontale Einklapper

Gerät	Höhenverlust	Abkippen	Vornicken	Drehung	Vsink	Bemerkungen
LTF A						
Nova SuSi M						
Einklapptiefe 40%	< 20 m	-30°	30-45°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und mäßiges Vornicken, verzögerungsfreies Anfahren, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	20-29 m	30-45°	45-55°	nein	-10 m/s	Mäßiges Abkippen und deutliches Vornicken. Verzögerungsfreies Öffnen und sehr schneller Übergang in den Normalflug, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Icaro Cyber TE M						
Einklapptiefe 40%	30-39 m	-30°	-30°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und geringes Vornicken. Öffnung leicht verzögert, Anfahren bis Normalflug ebenfalls leicht verzögert, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	30-39 m	30-45°	45-55°	Ja, < 90°	10-14 m/s	Mäßiges Abkippen und deutliches Vornicken. Leicht verzögertes, meist leicht asymmetrisches Öffnen, Anfahren ebenfalls leicht verzögert, Drehung < 90°.
Independence Pioneer M						
Einklapptiefe 40%	30-39 m	-30°	-30°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und geringes Vornicken. Leicht verzögertes Anfahren, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	40-49 m	30-45°	30-45°	Ja, 90-180°	10-14 m/s	Mäßiges Abkippen und mäßiges Vornicken. Verzögertes, meist asymmetrisches Öffnen, Drehung 90-180°.
Ozone Mojo 4 L						
Einklapptiefe 40%	30-39 m	-30°	-30°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und geringes Vornicken. Verzögertes Anfahren, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	40-49 m	-30°	30-45°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und mäßiges Vornicken. Verzögertes Anfahren (Ohren bleiben länger eingeklappt), keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Niviuk Koyot 2.28						
Einklapptiefe 40%	30-39 m	-30	30-45°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und mäßiges Vornicken. Leicht verzögertes Anfahren, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	50- >60 m	-30	30-45°	ja	10-14 m/s	Geringes Abkippen und mäßiges Vornicken. Bei flächentiefen Frontklappern kann die Eintrittskante geschlossen bleiben, der Schirm geht dann in eine Front-Rosette. Wiederöffnung sehr stark verzögert, ausgeprägte Drehtendenz.
LTF B Low Level						
Swing Arcus 7.26						
Einklapptiefe 40%	*30-39 m **40-49 m	-30°	30-45°	nein	-10 m/s	Geringes Abkippen und mäßiges Vornicken. *Teils verzögerungsfreies Öffnen, **teils stark verzögerte Öffnung mit eingeklappten Ohren.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	30-39 m	45-55°	30-45°	nein	10-14 m/s	Bei maximal erzielbarer Einklapptiefe deutliches Abkippen nach hinten und mäßiges Vornicken nach vorne. Verzögerungsfreies Öffnen und schneller Übergang in den Normalflug, keine Drehung.
Air Design Vita M						
Einklapptiefe 40%	30-39 m	30-45°	30-45°	nein	-10 m/s	Mäßiges Abkippen und mäßiges Vornicken, schnelle Öffnung, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	*30-39 m **70-79 m	*30-45° **-30°	*55-65° **-30°	*nein **ja > 360°	10-14 m/s	Gerät zeigt bei großen Frontklappern zwei unterschiedliche Reaktionen: Wiederöffnung bei weitem Vornicken. ** Frontrosette mit Drehung >360°, großer Höhenverlust, stark verzögerte Wiederöffnung mit geringem Vornicken.
Sky Paragliders Anakis 2 L						
Einklapptiefe 40%	30-39 m	30-45°	30-45°	nein	-10 m/s	Mäßiges Abkippen und mäßiges Vornicken, schnelle Öffnung, keine Drehung, geringe Sinkgeschwindigkeit.
Maximal erzielbare Einklapptiefe	40-49 m	45-55°	45-55°	nein	10-14 m/s	Bei maximal erzielbarer Einklapptiefe deutliches Abkippen nach hinten und weites Vornicken nach vorne. Verzögerungsfreies Öffnen und schneller Übergang in den Normalflug, keine Drehung.

Der Nova SuSi im A-Segment (links) und der Low-Level-B Swing Arcus 7 (rechts) steckten massive Frontklapper mit dem geringsten Höhenverlust in der Testreihe weg.

Ozone Mojo 4 (links) fährt etwas verzögert nach dem frontalen Einklappen an, während der Sky Paragliders Anakis 2 (rechts) sehr schnell wieder in den Normalflug zurückkehrt.

Knickt bei harten Frontklappern etwas in der Mitte ein und öffnet deshalb nicht immer symmetrisch: Independence Pioneer (links). Eine etwas schwächer ausgeprägte Tendenz zum asymmetrsichen Öffnen war beim Icaro Cyber TE zu beobachten (rechts).

Kleinere Frontklapper sind weitgehend unspektakulär beim Niviuk Koyot 2, sehr flächentiefe Deformationen zeigen aber manchmal eine Tendenz zu stark verzögerter Wiederöffnung. Sehr ähnlich das Verhalten des Air Design Vita: Die umgeschlagene Eintrittskante belüftet nur stark verzögert, die Öffnung erfolgt selbständig aber nach relativ großem Höhenverlust. Siehe Bild rechts.

Frontale Einklapper

Was wird geprüft: **Frontale Einklapper unbeschleunigt und beschleunigt in zwei unterschiedlichen Ausprägungen: Mit Einklappung von 40% der Flächentiefe (wird von einer Markierung im Untersegel gekennzeichnet) und mit maximal erzielbarer Einklapptiefe. Viele Schirme sind bei der Musterprüfung nur mit 40% Einklapptiefe getestet worden. Deshalb zeigt sich insbesondere bei den tiefflächigen Frontklappern manchmal eine deutlich abweichende Reaktion bei den Sicherheitstests. Ein Eingriff des Piloten erfolgt nur, wenn dies erforderlich ist, z.B. weil der Schirm nicht mehr selbständig öffnet.**

Auch nach den härtesten „Totalzerlegern“ benötigt der Nova SuSi meist weniger als 25 m Höhenverlust, um normal weiterzufliegen. Die Kappe öffnet sehr schnell wieder und fährt verzögerungsfrei und mit teils deutlichem Vornicken an. Der Icaro Cyber TE öffnet leicht bis mäßig verzögert, teilweise etwas asymmetrisch, dann mit seitlichem Wegdrehen. Letzteres ist beim Independence Pioneer noch etwas stärker ausgeprägt, die Drehung deutlich und der Höhenverlust etwas größer. Ozones Mojo 4 öffnet den Mittelteil der Kappe zügig, die Ohren bleiben aber bei einem Sinken um die 5 m/s länger eingeklappt, bevor auch sie aufgehen. Das Sinken ist bei diesem Gerät auch bei großen Frontklappern relativ gering. Etwas ungewöhnlich beim Swing Arcus 7: Der gesamte Höhenverlust ist bei großen Frontklappern nicht höher als bei kleineren. Der Grund: Ist nur ein Teil der Flächentiefe deformiert, kommt es teilweise zu einem verzögerten Öffnen der Außenflügel und das Anfahren in den Normalflug braucht seine Zeit. Bei massiven Frontklappern ist die Wiederöffnung und das Anfahren dagegen meist sehr schnell.

Je nach Einklapptiefe verhält sich der Niviuk Koyot 2 klassengerecht für LTF A bei kleineren Frontklappern bis 40%. Bei maximal erzielbarer Einklapptiefe besteht jedoch manchmal eine Tendenz zu einem für mehrere Sekunden stabilen Frontklapper. Die Eintrittskante wird nicht mehr belüftet, die Kappe geht in eine Frontrosette nach hinten, die Öffnung erfolgt sehr zögerlich. Der Vita M von Air Design macht bei kleineren Frontklappern keine Zicken und ist relativ rasch wieder im Normalflug. Bei flächentiefen Frontklappern sind die Reaktionen uneinheitlich. Das Gerät kann sich schnell und symmetrisch bei starkem Vornicken wieder öffnen. Es kann aber auch vorkommen, dass die Eintrittskante zunächst vollständig geschlossen bleibt, der Schirm in eine Frontrosette geht und in eine Drehung gerät. Die Öffnung erfolgt schließlich ohne Piloteneingriff und nach beträchtlichem Höhenverlust sehr zögerlich.

Steilspirale

Was wird geprüft: Die Steilspirale wird so eingeleitet, dass die Kappe nach frühestens 5 Sekunden und spätestens 540° in der voll entwickelten Rotation ist. Der Testpilot hält dann die Innenbremse für 2 Umdrehungen (720°) in der gezogenen Position. Danach erfolgt die Ausleitung durch Freigeben der Innenbremse.

Beim Test der Steilspirale gab es keine großen Überraschungen. Die Gleitschirme verhielten sich weitgehend klassentypisch. Der Swing Arcus 7 zeigt eine Tendenz, bei der Ausleitung mit hoher Sinkgeschwindigkeit zunächst weiterzudrehen, bevor er sich selbständig aufrichtet und ausleitet. Deshalb war bei diesem Gerät der Höhenverlust in der Ausleitphase am größten. Ähnlich, wenn auch etwas weniger ausgeprägt, verhielt sich der Nova SuSi.

Steilspirale							
Gerät	Vsink nach 360° 720° Maximal	G-Force 360° 720° Maximal	Höhenverlust nach 360° 720°	Höhenverlust Freigeben der Bremsen bis Normalflug	Zeit bis 360° 720°	Verhalten nach Freigeben der Bremsen	Bemerkungen
LTF A							
Nova SuSi M	7 m/s 13 m/s 17 m/s	1,9 G 2,7 G 2,9 G	20 m 60 m	70 m	0-10 s 10-15 s	Beschleunigung von 13 m/s auf 17 m/s innerhalb der nächsten 90° und Beibehaltung für weitere 270°, dann selbständige Ausleitung innerhalb weiterer 90°	Ausleitverhalten für die Klasse relativ anspruchsvoll, da der Schirm zunächst weiterdreht und sich erst nach einer weiteren knappen Umdrehung aufzurichten und auszuleiten beginnt. Relativ geringe G-Force.
Icaro Cyber TE M	5 m/s 12 m/s 22 m/s	1,8 G 2,9 G 3,3 G	20 m 60 m	60 m	0-10 s 10-15 s	Beschleunigung von 17 m/s auf 22 m/s innerhalb der nächsten 180°, dann selbständiges Aufrichten und Ausleiten innerhalb weiterer 180°	Einleitverhalten gutmütig. Ausleitverhalten wegen Beschleunigung für 180° vor dem selbständigen Aufrichten etwas anspruchsvoller als der Klassenschnitt.
Independence Pioneer M	7 m/s 15 m/s 15 m/s	2,0 G 2,9 G 2,9 G	30 m 80 m	50 m	0-9 s 9-13 s	Beibehaltung der Vsink von 15 m/s für 180°, dann selbständiges Aufrichten und Ausleiten innerhalb weiterer 270°	Übergang Einleitphase/Spiralphase relativ dynamisch. Schirm klappt am Außenflügel bei 15 m/s und dämpft weitere Beschleunigung. Vergleichsweise geringe G-Kräfte.
Ozone Mojo 4 L	7 m/s 17 m/s 20 m/s	2,0 G 2,8 G 3,8 G	30 m 80 m	50 m	0-7 s 7-11 s	Beschleunigung von 17 m/s auf 20 m/s innerhalb der nächsten 90°, dann selbständiges Aufrichten und Ausleiten innerhalb weiterer 180°	Übergang Einleitphase/Spiralphase relativ dynamisch mit schneller Zunahme von Vsink und G-Force. Ausleitverhalten relativ gutmütig.
Niviuk Koyot 2.28	7 m/s 17 m/s 17 m/s	2,1 G 3,2 G 3,3 G	30 m 80 m	40 m	0-7 s 7-11 s	Beibehaltung der Vsink von 17 m/s für 180°, dann selbständiges Aufrichten und Ausleiten innerhalb weiterer 180°	Übergang Einleitphase/Spiralphase relativ dynamisch mit schneller Zunahme von Vsink und G-Force. Ausleitverhalten relativ gutmütig. Schirm klappt am Außenflügel bei 17 m/s und dämpft weitere Beschleunigung.
LTF B Low Level							
Swing Arcus 7.26	6 m/s 12 m/s 23 m/s	2,0 G 3,1 G 3,9 G	20 m 60 m	90 m	0-9 s 9-13 s	Beschleunigung von 17 m/s auf 23 m/s innerhalb der nächsten 90°, und Beibehaltung Vsink > 20 m/s für 360°, dann selbständige Ausleitung innerhalb weiterer 180°	Einleitverhalten gutmütig. Ausleitverhalten für die Klasse anspruchsvoll mit Beibehaltung hoher Vsink für 360°. Relativ großer Höhenverlust in der Ausleitphase.
Air Design Vita M	7 m/s 14 m/s 20 m/s	1,9 G 3,1 G 3,5 G	30 m 70 m	40 m	0-9 s 9-13 s	Beschleunigung von 14 m/s auf 20 m/s innerhalb der nächsten 90°, dann selbständige Ausleitung innerhalb weiterer 180°	Einleitung benötigt Impuls sonst nur zögerliche Aufnahme von Vsink. Übergang in Spiralphase relativ dynamisch. Ausleitverhalten gutmütig.
Sky Anakis 2 L	6 m/s 13 m/s 19 m/s	1,9 G 2,9 G 3,3 G	30 m 80 m	40 m	0-8 s 8-12 s	Beschleunigung von 13 m/s auf 19 m/s innerhalb der nächsten 90°, dann selbständige Ausleitung innerhalb weiterer 180°	Einleitverhalten gutmütig. Ausleitverhalten gutmütig.

Papillon® .aero

10 € Einkaufsgutschein* für DHV INFO-Leser!

- ✓ 100% Zufriedenheitsgarantie
- ✓ Bestpreisgarantie
- ✓ Fachberatung
- ✓ Papillon-Index

Papillon Flugcenter Wasserkuppe
Wasserkuppe 46 • 36129 Gersfeld
Shop-Hotline: 06654 – 91 90 55
Öffnungszeiten: täglich, Mo – So, 9 – 18 Uhr

GLEITSCHIRM-DIREKT.DE

/shop

Papillon Media 2013 • LY-Code: 2013012966

B-Leinen-Stall

Was wird geprüft: Das Abkippen bei der Einleitung, das Vornicken bei der Ausleitung, die Sinkgeschwindigkeit. Insbesondere auch das Verhalten bei längeren B-Stalls (> 10 Sek.) auf mögliche Deformationstendenzen und bei der Ausleitung auf mögliche Probleme beim Anfahren.

Die LTF A-Geräte (Nova SuSi, Icaro Cyber TE, Ozone Mojo 4, Niviuk Koyot 2) und die Low-Level B-Schirme Swing Arcus 7 und Air Design Vita zeigten tadelloses Verhalten im B-Stall. Keine Deformationstendenzen, stabile Sinkphase mit ordentlichem Sinken, kein verzögertes Anfahren oder gar Sackflugtendenzen nach der Ausleitung. Eine leichte Deformationstendenz in Flügelmitte (die bei längerem B-Stall aufmerksam beobachtet werden sollte) war beim Independence Pioneer zu verzeichnen. Der Sky Anakis 2 L ging nach dem Freigeben der B-Gurte in einen kurzen Sackflug über, der aber selbständig in weniger als 3 Sekunden mit deutlichem Vornicken ausleitete.

B-Leinen-Stall				
Gerät	Sinken im stabilisierten B-Stall Deformationstendenzen Drehung	Abkippen/ Einleitung Vornicken/ Ausleitung	Höhenverlust: Freigeben der B-Gurte bis Normalflug	Bemerkungen
LTF A				
Nova SuSi M	8 m/s nein nein	15°-30° 30°-45°	- 20 m	Hohe Einleitkräfte, sehr stabile Sinkphase
Icaro Cyber TE M	7 m/s nein nein	15°-30° -15°	- 20 m	Sehr stabile Sinkphase, nickt bei Ausleitung nur schwach vor
Independence Pioneer M	8 m/s leicht nein	15°-30° 30°-45°	- 20 m	Leichte Tendenz zur Deformation in Flügelmitte
Ozone Mojo 4 L	8 m/s nein gering <90°	15°-30° -15°	- 20 m	Sehr stabile Sinkphase, nickt bei Ausleitung nur schwach vor
Niviuk Koyot 2.28	7 m/s nein leicht	15°-30° 15°-30°	- 20 m	Sehr stabile Sinkphase, leichte Drehtendenz
LTF B Low Level				
Swing Arcus 7.26	7 m/s nein nein	15°-30° 15°-30°	- 20 m	Sehr stabile Sinkphase
Sky Anakis 2 L	8 m/s nein nein	15°-30° > 45°	- 40 m	Sehr stabile Sinkphase, geht bei der Ausleitung kurzzeitig in einen Sackflug
Air Design Vita M	8 m/s nein nein	15°-30° 15°-30°	- 20 m	Sehr stabile Sinkphase

Erklärungen zu den Tabellen

Höhenverlust in Metern: Es wurde der gesamte Höhenverlust, von der Einleitung des Manövers bis zur Stabilisierung im Normalflug erfasst.
Nickwinkel in Grad: Gemessen wurde, wie weit die Kappe des Gleitschirms durch das Manöver nach hinten oder vorne genickt ist.
Nickwinkel-Geschwindigkeit pro Sek. in Grad: Die Auswertungssoftware errechnet aus den Parametern Zeit und maximaler Nickwinkel einen weiteren Wert. Nämlich den, wie weit der Schirm innerhalb einer Sekunde vornickt. Dieser Wert ist ein guter Maßstab für das „Dynamikpotential" eines Gleitschirms. Je geringer, desto gedämpfter die Kappe, je höher, desto dynamischer.
G-Force in G: Im stationären Geradeausflug wirkt 1 G (einfache Erdbeschleunigung) auf das System Gleitschirm-Pilot. In der durch das Manöver initiierten Drehbewegung erhöht sich diese Last durch die Zentrifugalkraft. Bei 2 G wirkt die doppelte Erdbeschleunigung. Der Pilot merkt dies, weil es ihn (mit doppeltem Gewicht) „in die Kurve presst".
Wegdrehwinkel: Die Bewertung erfolgte durch Auswertung der Testflugvideos.
V/sink maximal in m/s: Gibt den höchsten aufgezeichneten Sinkwert beim getesteten Manöver wieder.

Ohrenanlegen

Was wird geprüft: Ohrenanlegen unbeschleunigt und beschleunigt. Dabei wird die Sink- und Fluggeschwindigkeit gemessen. Es wird überprüft, wie einfach Ein- und Ausleitung ist und ob es Sackflugtendenzen beim unbeschleunigten Fliegen mit angelegten Ohren gibt.

Mit allen getesteten Modellen gestaltete sich das Ohrenanlegen unproblematisch. Allerdings tendiert der Icaro Cyber TE M zum Schlagen mit den Ohren bei leichten Gierbewegungen im beschleunigten Flug. Unbeschleunigt ist dieses Verhalten nicht zu beobachten.

Ohrenanlegen					
Gerät	Einleitung	Ausleitung	Vsink Vsink beschl.	Geschwindigkeitsveränderung -unbeschleunigt -beschleunigt	Bemerkungen
LTF A					
Nova SuSi M	einfach	selbständig	2,5 m/s 3,5 m/s	ca. 3-5 km/h geringer als Trimmspeed ca. 3-5 km/h höher als Trimmspeed	
Icaro Cyber TE M	einfach	selbständig	3 m/s 4 m/s	ca. 5-8 km/h geringer als Trimmspeed ca. Trimmspeed	Ohren schlagen, wenn beschleunigt wird
Independence Pioneer M	einfach	verzögert	3 m/s 4 m/s	ca. 5 km/h geringer als Trimmspeed ca. 5 km/h höher als Trimmspeed	Ohren öffnen deutlich verzögert
Ozone Mojo 4 L	einfach	selbständig	2,5 m/s 4 m/s	ca. 5 km/h geringer als Trimmspeed ca. 5 km/h höher als Trimmspeed	
Niviuk Koyot 2.28	einfach	selbständig	2,5 m/s 3,5 m/s	ca. 3-5 km/h geringer als Trimmspeed ca. 3-5 km/h höher als Trimmspeed	
LTF B Low Level					
Swing Arcus 7.26	einfach	selbständig verzögert	3 m/s 4 m/s	ca. 5 km/h geringer als Trimmspeed ca. 5-8 km/h höher als Trimmspeed	
Sky Anakis 2 L	einfach	selbständig, deutlich verzögert	3 m/s 4 m/s	ca. 5 km/h geringer als Trimmspeed ca. 5-8 km/h höher als Trimmspeed	Ohren öffnen deutlich verzögert
Air Design Vita M	einfach	selbständig verzögert	2,5 m/s 3,5 m/s	ca. 5-8 km/h geringer als Trimmspeed ca. 5-8 km/h höher als Trimmspeed	