






Gerät	Safety-Class	Pilotenanforderungen	Gewichtsbereich Getestetes Startgewicht
ICARO Gravis M LTF B	 <ul style="list-style-type: none"> 2 Seitliche Einklapper 3 Frontale Einklapper 3 Steilspirale 	<p>Fähigkeiten, die teilweise über das in der Pilotenausbildung Vermittelte hinausgehen. Sicherheitstraining empfehlenswert.</p> <p>Regelmäßige Flugerfahrung.</p>	<p>85-105 kg</p> <p>90 kg Winkler</p> <p>105 kg Kraus</p>
BGD Epic ML LTF B	 <ul style="list-style-type: none"> 4 Seitliche Einklapper 1 Frontale Einklapper 2 Steilspirale 	<p>Fähigkeit, Störungen im Ansatz zu erkennen, durch gezielte Reaktionen zu verhindern, bzw. deren Auswirkungen zu minimieren.</p> <p>Fortgeschrittene Flugerfahrung.</p>	<p>90-110 kg</p> <p>90 kg Winkler</p> <p>105 kg Kraus</p>
SWING Arcus RS M LTF B	 <ul style="list-style-type: none"> 4 Seitliche Einklapper 3 Frontale Einklapper 4 Steilspirale 	<p>Fähigkeit, Störungen im Ansatz zu erkennen, durch gezielte Reaktionen zu verhindern, bzw. deren Auswirkungen zu minimieren.</p> <p>Fortgeschrittene Flugerfahrung.</p>	<p>80-105 kg</p> <p>90 kg Winkler</p> <p>105 kg Kraus</p>

Text: Simon Winkler, Karl Slezak

Fotos: Simon Winkler, Jürgen Kraus

DHV-Sicherheitstest

LTF A- und B-Gleitschirme

Folge 13 | 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 der Datenlogger-Technologie und andere Details sind in diesem Artikel aufgeführt. Das Team des DHV-Referats Sicherheit und Technik hat für die 13. Staffel des Sicherheitstests drei aktuelle LTF B-Schirme am Markt gekauft und intensiv geprüft. Getestet wurden Icaro Gravis M, BGD Epic ML, Swing Arcus RS M:

So wird getestet

Zwei Testpiloten prüfen den Gleitschirm in allen Testflugmanövern. Die Testflüge erfolgen innerhalb des zulässigen Gewichtsbereiches. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden stets die gleichen mustergeprüften Gurtzeuge verwendet (keine Liegegurtzeuge). Grundlage der Testflugmanöver sind die Prüfvorschriften für Gleitschirmtests nach der Europäischen Norm (EN 926-2:2013). Bei den DHV Safety Class Tests werden diese Prüfvorschriften so streng wie möglich angewandt. Bewertet werden die Manöver seitliche Einklapper, frontale Einklapper und Steilspirale. Das Verhalten bei den anderen getesteten Flugmanövern wird angegeben und beschrieben, aber nicht bewertet. Seitliche Einklapper, unbeschleunigt und beschleunigt: Die Einklapper werden so groß ausgeführt, wie es das am Untersegel markierte Messfeld erlaubt mit steilstmöglicher Knicklinie innerhalb des Messfeldes. Es werden nur solche Einklapper gewertet, die komplett von der Eintrittskante bis zur Hinterkante innerhalb des Messfeldes liegen. Einklapper, deren Größe über das Messfeld hinausgehen, werden nicht bewertet. Im Einzelfall, wenn das Geräteverhalten auf solche Einklapper markant anspruchsvoller wird, kann eine Erwähnung im Testpilotenkommentar erfolgen. Praktischer Hintergrund: In der Praxis generieren seitliche Einklapper, die den Schirm mit steiler Knicklinie bis über die Hinterkante deformieren, das anspruchsvollste Geräteverhalten. Dies ist aus Unfallanalysen und Unfallvideos bekannt. Frontklapper, unbeschleunigt und beschleunigt: Es wird das Verhalten bei Frontklappen mit ca. 50 % Flächentiefe (Vorgabe der EN-Prüfvorschriften: mindestens 50%) und zusätzlich mit der maximal erreichbaren Flächentiefe geprüft, die das Gerät vorgibt. Praktischer Hintergrund: Besonders bei sehr großen Frontklappen (70-100 % Flächentiefe) zeigt sich in der Praxis oft ein stark vom LTF/EN-Prüfergebnis abweichendes Geräteverhalten, wie z.B. stabile Frontklapper, Frontrossetten, Verhänger. Ob das geprüfte Gerät Tendenzen zu solchem Verhalten zeigt, soll durch die Testvorgabe „maximal erreichbare Flächentiefe“ geprüft werden. Steilspirale: Hier wird nach den Testvorgaben der LTF 91-09 (Verhalten bei einer Steilspirale mit 14 m/s) und nach denen der EN 926-2:2013 (Ausleitung nach zwei voll entwickelten Spiralumdrehungen) geprüft und bewertet. Zudem wird zusätzlich eine Ausleitung in neutraler Pilotenposition vorgenommen. Das Verhalten des Schirmes bei dieser Ausleitung wird nicht für die Klassifizierung herangezogen, aber im Testpilotenkommentar erwähnt. Praktischer Hintergrund: Die Steilspirale ist ein sehr komplexes Flugmanöver, dessen Verhalten von vielen Parametern beeinflusst wird (Einleitart, Verhalten des Piloten auf die G-Kräfte, Ausleitmethode). Mit der Prüfung von zwei flugtechnisch unterschiedlichen Spiralarten und drei verschiedenen Ausleitvarianten soll das Verhalten des Gerätes möglichst breit ermittelt werden, um mögliche Schwachpunkte zu erkennen. Die bei den Testflügen verwendeten Datenlogger zeichnen Nick-, Gier- und Rollwinkel, Flug- und Sinkgeschwindigkeit, Dynamik (Nickwinkelgeschwindigkeit), G-Last und Höhenverlust auf. Die Daten werden mit den GoPro- und Bodenkamera-Daten synchronisiert. Die Auswertung aller Daten und Aufzeichnungen erfolgt im Experten-Team. Zur Bewertung und Einstufung der Manöver in die DHV Safety Class werden die Datenauswertung und die Testpilotenbewertungen zusammengeführt. Die Gleitschirme werden nach ihrer Marktrelevanz ausgewählt. Der DHV kauft die Geräte am Markt ein. Im Regelfall wird die meistverkaufte, mittlere Gerätegröße zum Test gewählt. Die Safety Class Einstufung der geprüften Flugmanöver gilt nur für die getestete Größe des Gleitschirm-Modells.

Flugmanöver/Extremflugverhalten

Alle Flugmanöver wurden mit Datenloggern und GoPro- sowie Bodenkamera dokumentiert. Die Flugtests wurden von den DHV-Testpiloten Jürgen Kraus und Simon Winkler mit den Sitzgurtzeugen Advance Success 3 sowie Independence Logo Freestyle durchgeführt.



Karl Slezak

- Projektleitung und Initiator SafetyClass
- Datenauswertung und Controlling der Testergebnisse
- Gleitschirmflieger seit 1986
- Fluglehrer seit 1988
- Prüfer
- Sicherheitstrainer von 1989 bis 2001
- DHV-Sicherheitsreferent seit 2001



Simon Winkler

- Testpilot SafetyClass 88-95 kg
- Datenauswertung und Testbericht
- Gleitschirmflieger seit 2003
- Fluglehrer seit 2010
- Acro-PWC Teilnahme seit 2010 (#10 CIVL World Ranking 2016)
- DHV-Sicherheitstrainer seit 2012 (ca. 14 Trainings pro Jahr)
- Praxisausbilder Fluglehrer seit 2014
- DHV-Testpilot seit 2013
- Diplom Touristikkaufmann / Bachelor of Arts in Tourismusmanagement



Jürgen Kraus

- Testpilot SafetyClass 100-110 kg
- Gleitschirmflieger seit 1986
- Drachenflieger seit 1988
- Fluglehrer seit 1989
- Prüfer
- DHV-Sicherheitstrainer seit 2012 (ca. 14 Trainings pro Jahr)
- Mitbegründer Skywalk Paragliders
- Ehem. Testpilot bei namhaften Herstellern

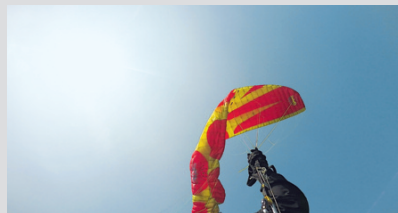
Seitliche Einklapper

ICARO Gravis M	Höhenverlust in m	Nick-Winkel in °	Max. Nick-Winkelgeschwind. in °/sek	G-Force in G	Wegdrehen insgesamt in °	Vsink maximal m/s	Wegdrehen	Note
unbeschleunigt	25-35	-55	65	<2,5	180°	10	moderat	2
beschleunigt	30-39	-60	75	<2,5	180°	11	schnell	2

Icaro Gravis unbeschleunigt



Icaro Gravis beschleunigt



Icaro Gravis beschleunigt



Unbeschleunigt war es nicht möglich, die große Messfeldgrenze mit realistischen Einklappen zu erreichen. In der Zulassung wurde hier mit einer Crossleine gearbeitet. Flächentiefe Einklapper mit steiler Knicklinie zeigten moderate Reaktionen.

Beschleunigt klappte der Schirm flächentief an die große Seite des Messfeldes. Das Vornicken war dabei stets bei 60° und somit an der Grenze zur nächst höheren Safety Class Einstufung.

Markante Bruchlinie: Der Schirm deformierte in der Simulation immer beim in der Mitte liegenden Spannband. Die Hinterkante blieb lange gefüllt stehen und begünstigte die Reaktionen sowie das Füllverhalten.

Der Einleitewiderstand an den A-Leinen war hoch. Die Bruchlinie war in der Simulation immer im Bereich des Spannbandes, das sich in der Mitte der Flügeltiefe befindet.

Unbeschleunigt klappte der Schirm meist mit wenig Flächentiefe und Spannweite. Der vordere Teil des Flügels entleerte sich dabei sofort. Der hintere Teil des Flügels blieb lange gut gefüllt. Hat er sich doch entleert, füllte er sich rasch wieder. Dies minderte die Reaktionen deutlich. Auch bei flächentiefen Einklappen blieben die Reaktionen gutmütig. Der Schirm nickte maximal 55° vor und drehte maximal 180° weg.

Beschleunigt ließ sich der Schirm flächentief an die große Seite des Messfeldes klappen. Selbst bei steilen Knicklinien zeigte der Schirm gute Reaktionen. Die Klapper öffneten schnell, ohne dabei impulsiv aufzuschlagen. Das Vornicken war meist genau bei 60° und somit scharf an der Grenze zur nächst höheren Safety Class Einstufung. Das Wegdrehen bei 180°. Seitliche Einklapper waren unspektakulär.

Der Schirm ließ sich einfach mit der Steuerleine nach dem Klappen stabilisieren und auf Kurs halten. Er ließ sich ebenfalls auch gut mit den hinteren Tragegurten stabilisieren und auf Kurs halten.

BGD Epic ML	Höhenverlust in m	Nick-Winkel in °	Max. Nick-Winkelgeschwind. in °/sek	G-Force in G	Wegdrehen insgesamt in °	Vsink maximal m/s	Wegdrehen	Note
unbeschleunigt	25	-60	75	<2,5	-90	9	schnell	2
beschleunigt	35	-70	95	<2,5	90-120	9	sehr schnell	4

BGD Epic unbeschleunigt



BGD Epic beschleunigt



Unbeschleunigt ließ sich der Schirm flächentief an die große Grenze des Messfeldes klappen. Das Vornicken war ansatzlos – der Höhenverlust und das Wegdrehen sehr gering.

Beschleunigt ging alles schneller und das Vornicken war minimal stärker. Der geringe Höhenverlust und das sehr geringe Wegdrehen blieben erhalten.






Der Schirm wies eine hohe Klappstabilität auf. Der Einleitewiderstand an den A-Leinen war hoch. Der Schirm klappte in der Simulation meist flächentief. Die Bruchlinie war in der Simulation stets beim Spannband, das sich im hinteren Drittel der Flügeltiefe befindet. Die Öffnung erfolgte zügig, ohne dabei impulsiv zu sein.

Unbeschleunigt waren die Reaktionen auf seitliche Einklapper moderat. Der Schirm ging ansatzlos auf die Nase, nickte maximal 60° vor und drehte 90-120° weg.

Beschleunigt waren die Reaktionen zügiger, mit schnellem Vornicken bis ca. 70°. Positiv fielen dabei das geringe Wegdrehen und der geringe Höhenverlust auf. Nach beschleunigten Klappen drehte der Schirm meist nicht mehr als 90° weg.




Bei Klappen an der äußersten Grenze des Messfeldes mit steiler Knicklinie kann es zu Gegenklappen durch das Vornicken kommen. Die Reaktionen darauf waren unspektakulär und ohne Richtungsänderungen. Sehr flächentiefe, große Einklapper an der Gewichtsobergrenze öffneten impulsiv, ohne zusätzlich Dynamik zu generieren. Das Vornicken und Wegdrehen war dementsprechend gering.

Der Schirm ließ sich einfach mit der Steuerleine nach dem Klappen stabilisieren und auf Kurs halten. Hier zeigte der Schirm sehr hohe Strömungsabrisstoleranzen. Er ließ sich ebenfalls gut mit den hinteren Tragegurten stabilisieren und auf Kurs halten.

SWING Arcus RS M	Höhenverlust in m	Nick-Winkel in °	Max. Nick-Winkelgeschwind. in °/sek	G-Force in G	Wegdrehen insgesamt in °	Vsink maximal m/s	Wegdrehen	Note
unbeschleunigt	-30	-55	55	<2,5	90-180	-10	moderat	2
beschleunigt	-39	-60	95	<2,5	180-360	-10	schnell	4
Swing ArcusRS unbeschleunigt			Swing ArcusRS beschleunigt		Swing ArcusRS Verhängertendenz 1/2		Swing ArcusRS starkes Einrollen	
					 			
In der Simulation waren auch flächentiefe Einklapper über das RAST System möglich. Die lang gefüllte Hinterkante sorgte für ein schnelles Wiederöffnen. Realistische Einklapper an die große Messfeldgrenze waren unbeschleunigt nicht möglich.			Beschleunigt ließ sich der Schirm flächentiefe einklappen. Das Vornicken war ansatzlos und zügig.		Bei flächentiefen Einklappern zeigte der Schirm eine deutliche Verhängertendenz auf der Klapperseite sowie bei Einrollern auch auf der Außenseite. Die Verhänger ließen sich leicht beheben.		Große, flächentiefe Einklapper führten zu einem deutlichen Einrollen des Außenflügels. Dies führte meist zu leicht lösbaren Verhängern.	
<p>Der Einleitewiderstand an den A-Leinen war hoch. Unbeschleunigt klappte der Schirm mit wenig Flächentiefe und meist vor dem RAST. Der vordere Teil des Flügels entleerte sich dabei sofort. Der hintere Teil des Flügels blieb lange gut gefüllt. Hat er sich doch entleert, füllte er sich rasch wieder. Dies minderte die Dynamik deutlich. Erzeugte der Schirm keine Bruchlinie im Bereich des RAST, klappte der Schirm sehr flächentiefe mit Verhängertendenz im Außenflügel der Klapperseite. Das Wegdrehen lag zwischen 90° und 180° mit geringen Sinkwerten von maximal 10 m/s.</p> <p>Beschleunigt klappte der Schirm meist sehr flächentiefe. Dabei drehte er zügig weg und nickte ansatzlos auf 60° nach vorne. Dies führte zu einem Einrollen des Außenflügels, was häufig zu Richtungsänderungen <90° führte. Die Verhängertendenz der Klapperseite blieb ebenfalls erhalten. Das Lösen war einfach durch Pumpen mit der Steuerleine möglich. In einem Fall kam es zu einer Verhängerspirale. Auffallend war dabei der extrem starke Anstieg des Steuerdrucks an der offenen Außenseite. Der Schirm ließ sich zwar jederzeit über die Steuerleinen in den Geradeausflug zurückbringen – der nötige Kraftaufwand war jedoch ungewohnt hoch. Das zügige Vornicken nach dem Klapper kann zusätzlich zu einem Aushebeln des Piloten und somit zu Twists führen. Je nach Entleeren der geklappten Seite war das Wegdrehen zur Klapperseite sehr unterschiedlich zwischen 90° und 360° mit geringen Sinkwerten von max. 10 m/s. Der Höhenverlust lag unter 40 m. Bei der Verhängerspirale war das Wegdrehen kontinuierlich bis zum Eingriff des Piloten – bei Abkippen in die Spirale ist selbstverständlich auch der Sinkwert höher. Der Schirm zeigte eine große Bandbreite an Reaktionen auf seitliche Einklapper von super-gutmütig bis anspruchsvoll.</p> <p>Das RAST System ist in der Simulation spürbar, lässt sich aber dennoch umgehen. Die Wirkungsweise ist in Simulationen schwer zu beurteilen. Hier wird nur der zukünftige Praxiseinsatz die tatsächlichen Vor- und Nachteile zeigen. Der Schirm ließ sich einfach mit der Steuerleine nach dem Klappen stabilisieren und auf Kurs halten. Der Steuerdruck kann stark ansteigen. Der Schirm ließ sich ebenfalls gut mit den hinteren Tragegurten stabilisieren und auf Kurs halten.</p>								



Frontale Einklapper

ICARO Gravis M	Höhenverlust in m	Abkippen in °	Vornicken in °	Drehung G-Force in Grad	Vsink in m/s	Note
unbeschleunigt	45	35	40	0	11	3
beschleunigt	35	45	40	0	9	2

Icaro Gravis unbeschleunigt	Icaro Gravis beschleunigt	Icaro Gravis Nachsacken
 <p>Große unbeschleunigte Frontklapper öffneten zügig von der Mitte beginnend. Die Außenflügel öffneten teils verzögert und sorgten gelegentlich für ein deutliches Nachsacken mit Abkippen.</p>	 <p>Große beschleunigte Frontklapper öffneten zügig von der Mitte beginnend. Der Höhenverlust war gering und das Abkippen deutlicher.</p>	 <p>Gelegentlich sackte der Gravis nach der Öffnung noch einmal deutlich nach, mit teilweise deutlichem Abkippen nach hinten. Das darauf folgende Vornicken war gering. Dennoch sollte der Pilot hier die Bremsen erst einmal oben lassen, um einen Fullstall oder Trudeln zu verhindern. Das darauffolgende Vornicken kann abgefangen werden.</p>

Der Einleitewiderstand an den A-Leinen war hoch. Unbeschleunigt und beschleunigt ließen sich flächentiefe Einklapper realisieren. Hier öffnete der Schirm zügig von der Mitte beginnend und fuhr meist sofort an. Ab und zu öffneten die Außenflügel verzögert, was zu einem nachträglichen kurzen aber problemlosen Strömungsabriss am Außenflügel führte. Danach fuhr der Schirm sofort und sanft an. Dieses Verhalten zeigte der Schirm meist bei großen unbeschleunigten Frontklappern. Der Pilot sollte nach Frontklappern den Schirm auf alle Fälle mit den Steuerleinen ganz oben anfahren lassen.

BGD Epic ML	Höhenverlust in m	Abkippen in °	Vornicken in °	Drehung G-Force in Grad	Vsink in m/s	Note
unbeschleunigt	20	50	40	0	7	1
beschleunigt	25	60	40	0	8	1

BGD Epic unbeschleunigt	BGD Epic beschleunigt
 <p>Große unbeschleunigte Frontklapper öffneten sehr zügig, weich und symmetrisch. Dies sorgte für einen besonders geringen Höhenverlust.</p>	 <p>Auch beschleunigt war die Öffnung sehr zügig und der Höhenverlust sehr gering. Das Abkippen nach hinten beim Frontklapper war deutlich.</p>

Die Reaktionen auf Frontklapper waren beschleunigt wie unbeschleunigt sehr gut. Der Schirm öffnete bei jeder Einklapptiefe schnell und weich von der Mitte beginnend und flog sofort wieder.

Frontale Einklapper

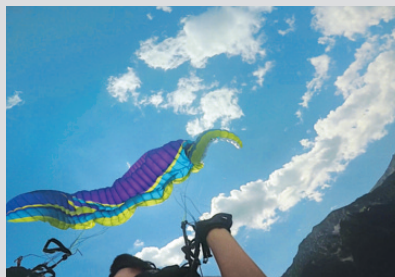


SWING Arcus RS M	Höhen- verlust in m	Abkippen in °	Vornicken in °	Drehung G-Force in Grad	Vsink in m/s	Note
unbeschleunigt	35	50	45	0-100	7	3
beschleunigt	35	60	45	0-100	8	3

Swing ArcusRS unbeschleunigt



Swing ArcusRS beschleunigt



Swing ArcusRS unbeschleunigt RAST



Großer unbeschleunigter Frontklapper über das RAST System hinaus. Die Reaktionen sind unterschiedlich, der Höhenverlust stets gering.

Große beschleunigte Frontklapper öffnen extrem schnell und hart. Auch hier kommt es zu unterschiedlichen Reaktionen, wie z.B. Drehungen. Die schnellen, harten Öffnungen sind unangenehm für den Piloten, sorgen aber für einen geringen Höhenverlust und geringe Sinkwerte.

Klapper bis zum RAST System sind sehr klein und dementsprechend unspektakulär.

Der Einleitewiderstand an den A-Leinen ist hoch.

Unbeschleunigt und beschleunigt lassen sich flächentiefe Einklapper realisieren. Hier öffnet der Schirm zügig von der Mitte beginnend und fährt sofort an. Klappt der Schirm nur bis zum RAST, sind die Frontklapper sehr unspektakulär. Klappt der Flügel über das RAST hinaus, zeigt der Schirm unterschiedliche Reaktionen, wie impulsive Öffnungen, langsame Öffnungen, asymmetrische Öffnungen oder schnelle Drehungen.

Steuerverhalten

ICARO Gravis M							
Charakteristik	gedämpft	Gedämpft bis ausgewogen	ausgewogen	Ausgewogen bis wendig	wendig	Wendig bis dynamisch	dynamisch
Steuerweg	70 cm						
Steuerdruckzunahme	spürbar						
Strömungsabrisstoleranz	gering			mittel			hoch
Strömungsabriss	Kurze, spürbare Ankündigung						
<p>Der Schirm besitzt 19 cm Leerweg und einen effektiven Steuerweg von 70 cm. Der Steuerdruck ist generell gering und nimmt zum Abriss hin kontinuierlich zu. Vor dem Strömungsabriss erfolgt keine erneute Druckerhöhung. Die Strömung reißt schleichend mit Verzögerung und gleichbleibendem Druck ab. Hier zeigt der Schirm vor allem durch visuelle Zeichen, wie Verbiegen der Kappe, einen beginnenden Strömungsabriss. Beim asymmetrischen Strömungsabriss verhält sich die Druck-Zu- und - Abnahme ähnlich. Der Schirm kündigt den Strömungsabriss zusätzlich mit einem Verbiegen der Kappe vom Außenflügel beginnend an.</p>							

BGD Epic ML							
Charakteristik	gedämpft	Gedämpft bis ausgewogen	ausgewogen	Ausgewogen bis wendig	wendig	Wendig bis dynamisch	dynamisch
Steuerweg	70 cm						
Steuerdruckzunahme	sehr deutlich spürbar						
Strömungsabrisstoleranz	gering			mittel			hoch
Strömungsabriss	Lange, deutliche Ankündigung						
<p>Der Schirm besitzt 10 cm Leerweg und einen effektiven Steuerweg von 70 cm. Der Steuerdruck ist grundsätzlich etwas höher und schon nach nur leichtem Kontakt bekommt man deutliches Feedback von der Kappe. Zum Abriss hin nimmt der Steuerdruck markant kontinuierlich zu. Der Abriss ist deutlich spürbar. Zum asymmetrischen Strömungsabriss muss der Schirm gewaltsam gewürgt werden. Meist geht er eher in eine positive Kurve als in eine negative Trudelmovement. Die Strömungsabrisstoleranz ist hoch. Reißt er dennoch ab, zeigt er dies deutlich über den Steuerdruck sowie über ein leichtes Verbiegen der Kappe.</p>							

SWING ArcusRS M							
Charakteristik	gedämpft	Gedämpft bis ausgewogen	ausgewogen	Ausgewogen bis wendig	wendig	Wendig bis dynamisch	dynamisch
Steuerweg	75 cm						
Steuerdruckzunahme	sehr deutlich spürbar						
Strömungsabrisstoleranz	gering			mittel			hoch
Strömungsabriss	Lange, deutliche Ankündigung						
<p>Der Schirm besitzt 15 cm Leerweg und einen effektiven Steuerweg von 75 cm. Der Steuerdruck ist zu Beginn sehr weich, im ersten Drittel weich und nimmt zum Abriss hin markant kontinuierlich zu. Dabei bleibt der Steuerdruck lange hart, bis der Schirm deutlich verzögert bei 75 cm Steuerweg abreisst. Der Abriss ist deutlich spürbar und visuell durch ein Abknicken der Flügel nach hinten erkennbar. Der einseitige Strömungsabriss weist ebenfalls hohe Toleranzen auf. Selbst bei stark gewürgten Kurven hat der Schirm eher die Tendenz positiv in eine Kurve überzugehen statt negativ abzureißen. Der Abriss ist gut über den Steuerdruck sowie visuell über Verbiegen der Kappe zu erkennen.</p>							

Steilspirale

Gerät	Max. G-Last	Vsink nach 720°	Vsink maximal	Verhalten nach Freigeben der Bremsen	Nachdrehen	Höhenverlust für Ausleitung	Note
LTF B							
ICARO Gravis M	4-4,5 G	<14	<22	Moderate Beschleunigung und Erhöhung der Sinkwerte um <6 m/s	360°-540°	60-100 m	3
BGD Epic ML	3,5-4 G	<14	<18	Moderate Beschleunigung und Erhöhung der Sinkwerte um <6 m/s	90°-180°	30-60 m	2
SWING ArcusRS M	3,5-4 G	<18	<25	Schnelle Beschleunigung und Erhöhung der Sinkwerte <10 m/s	540°-720°	60-100 m	4

STARTVERHALTEN

ICARO Gravis M

Startvorbereitungen

Die Startvorbereitungen des ICARO Gravis sind einfach. Die Tragegurte übersichtlich und die Leinen sind einfach zu trennen.

Start

Der Schirm steigt nach einem Anfangsimpuls sauber und selbstständig über den Piloten. Im Zenit verlangsamt der Schirm selbstständig. Die Abhebegeschwindigkeit ist gering.

FLUGVERHALTEN

Flug und Handling

Die Kappe des ICARO Gravis ist weich und zeigt Luftbewegungen sehr genau an, ohne dabei instabil zu wirken. Der Pilot erhält deutliches Feedback über Turbulenzen oder Steigen über die Tragegurte und Steuerleinen. Gerade die Steuerleinen geben gutes Feedback durch Druck-Zu- oder -Abnahme. Der Steuerdruck ist gering und nimmt erst spät zum Abriss deutlich zu.

In der Thermik lässt er sich sehr exakt steuern und leicht zentrieren. Schräglagen lassen sich beliebig variieren. Steigen wird sehr gut angenommen. Selbst im unteren Gewichtsbereich zeigt der Schirm keine Tendenzen zum Hebeln. Im oberen Drittel des Gewichtsbereiches wird der Schirm deutlich ruhiger und steht satter in der Luft. Roll- und Nickdämpfung ist gut.

B-Stall

Problemlos, jedoch mit deutlichem Abkippen.

Ohrenanlegen

Problemlos. Auf Grund von nur 2 A-Stammleinen werden die Ohren sehr groß.

Steilspirale

Gut durchführbar, hohe Fliehkräfte, etwas längeres Nachdrehen mit selbstständiger Ausleitung. SAT Spirale möglich.

Fullstall

Der Schirm beginnt zuerst am Außenflügel abzureißen und verbiegt sich daher. Der Flyback ist einfach zu finden. Der Schirm lässt sich sauber und einfach im Flyback halten. Der Stall ist kontrolliert durchführbar.

STARTVERHALTEN

FLUGVERHALTEN

BGD Epic ML

Startvorbereitungen

Die Startvorbereitungen des BGD Epic sind einfach. Die Tragegurte übersichtlich und die Leinen sind einfach zu trennen.

Start

Der Schirm steigt nach einem Anfangsimpuls sauber und selbstständig über den Piloten. Im Zenit verlangsamt der Schirm selbstständig. Die Stabilisierungsphase ist einfach durchzuführen. Die Abhebegeschwindigkeit ist gering.

Flug und Handling

Die Kappe macht einen sehr stabilen und klappresistenten Eindruck. Turbulenzen werden lediglich über die äußersten Zellen kommuniziert. Am unteren Gewichtsbereich tendiert der Schirm in der Thermik etwas zu hebeln. Am oberen Gewichtsbereich zieht der Schirm aktiv in die Thermik hinein. In der Thermik lässt sich der Schirm gut steuern. Er benötigt beim Kreisen wenig Steuerleineneingriff auf der Außenbremse. Turbulenzen und Steigen werden moderat über Steuerdruckänderungen und Tragegurte weitergegeben. Der Schirm wirkt dadurch sehr ruhig. Der Steuerdruck ist allgemein hoch und wird zum Abriss hin extrem hart. Die Strömungsabrisstoleranzen beim Epic sind herausragend. Selbst bei maximal gewürgten Kurven zeigt der Schirm kaum Tendenzen zum einseitigen Abriss. Erst mit Gewalt lässt sich ein einseitiger Strömungsabriss herbeiführen. Das Handling ist seiner Klasse entsprechend. Er eignet sich gut für Gelegenheitspiloten und Freestyle-Ambitionierte. Allgemein ist der Schirm etwas wendiger als andere Schirme in dieser Klasse. Die Rolldämpfung ist moderat, die Nickdämpfung gut.

Der Schirm macht auch im unteren Gewichtsbereich Spaß. Besseres Thermikverhalten aber definitiv ab Mitte des Gewichtsbereiches.

B-Stall

Für den B-Stall sollten die B-Gurte nicht maximal gezogen werden. Der Pilot sollte die B-Gurte mit mäßiger Geschwindigkeit herunterziehen und an der Position mit den Gurten verharren, an der der Schirm stalt. Bei tief gezogenen Stalls wird der Schirm sehr unruhig mit starken Deformationstendenzen. Das Ausleiten ist problemlos.

Steilspirale

Problemlos. Bei Durchführung nach Norm leitet der Schirm selbstständig aus. Wird das Gerät vom Testpiloten in eine stabile Spirale gezwungen, reicht eine leichte Gewichtsverlagerung auf die Außenseite und der Schirm leitet selbstständig aus. Die Fliehkräfte sind für diese Klasse eher hoch. SAT Spirale ist möglich.

Ohrenanlegen

Unbeschleunigt verhalten sich die Ohren in jeder Größe ruhig. Sobald der Beschleuniger aktiviert wird, zeigen die Ohren einen starken Öffnungswillen und werden unruhig, beginnen zu schlagen. Hier empfiehlt es sich nur maximal 50% zu beschleunigen.

Fullstall

Der Einleitedruck ist hoch. Nach dem Abkippen hat der Schirm einen hohen Drang zum Fliegen. Daher sollten dort die Hände nochmals etwas tiefer genommen werden. Der Flyback ist einfach zu finden. Der Schirm lässt sich sauber und einfach im Flyback halten. Der Stall ist kontrolliert durchführbar. Gute Helikoptereigenschaften.

Anzeige

Nehmt an der Umfrage teil und gewinnt einen von 25 Amazon-Gutscheinen à 20 Euro!

Es handelt sich um eine wissenschaftliche Studie zu **Startentscheidungen von Gleitschirmpiloten**. Die Studie wird vom DHV unterstützt.

Die Umfrage dauert 5 – 6 Minuten, es werden keine persönlichen Fragen gestellt. Hier der Link: www.q-set.de/q-set.php?sCode=VKKNFZRFZJSQ
Kontakt: konstanze.meindl.unic@freenet.de

Danke für die Teilnahme!



STARTVERHALTEN

FLUGVERHALTEN

SWING Arcus RS M

Startvorbereitungen

Die Startvorbereitungen des SWING Arcus RS sind einfach. Die Tragegurte übersichtlich und die Leinen sind einfach zu trennen. Auffallend ist der große, harte Steuerleinenriff. Mittels einer Schlaufe kann er zu einem ergonomischen Griff umgebaut werden. Der halbe Schlag lässt sich damit gut durchführen. Die Härteeinstellung des Steges sollte unbedingt beachtet und auf die jeweiligen Pilotenvorlieben eingestellt werden. Dazu kann der Steg im Griff ausgetauscht und somit in der Härte verändert werden.

Start

Die gefühlt schwere Kappe beginnt mit einem mäßigen Anfangsimpuls gemächlich zu steigen und möchte leicht, aber kontinuierlich über die A-Leinen zum Zenit geführt werden. Durch das RAST-System füllt sich wie vom Hersteller beschrieben zuerst der vordere Teil der Kappe. Das Feedback an den Piloten ist dabei im Vergleich zu konventionellen Kappen ungewohnt und braucht etwas Umstellungszeit:

In der Steigphase der Kappe erhält der Pilot hauptsächlich Feedback über die A-Leinen. Der Zug über die Hüfte, der von den Tragegurten weitergegeben wird, ist geringer als erwartet. In der Stabilisierungsphase muss man sich ebenfalls an den kaum vorhandenen Steuerdruck an der noch nicht ganz gefüllten Kappe gewöhnen. Hier sollte man nur wenig Steuerleinenzug verwenden, um ein Abkippen des Schirmes nach hinten zu verhindern und das komplette Befüllen zu ermöglichen. Hat man sich an diese Besonderheiten gewöhnt, zeigt der Schirm eine ruhige Steigphase und meist eine selbstständige Stabilisierung ohne zu überschießen. Je nach Startbedingungen kam es auch zu einem raschen, vollständigen Füllen der gesamten Kappe, was im Zenit ein Abstoppen über die Steuerleinen nötig machte. Selbiges gilt für das Rückwärtsaufziehen. Hier sollten die Steuerleinen erst gegen Ende der Steigphase gefühlvoll eingesetzt werden, um ein Abkippen der Kappe zu verhindern. Eindrücklich waren die Vorteile dieses Startverhaltens beim Windschlepp zu beobachten.

Ist die Kappe komplett gefüllt, ist die Abhebegeschwindigkeit und die Startstrecke sehr gering. Wird mit tiefen Steuerleinen gestartet, wird der hintere Kappenteil am Befüllen gehindert. Die Startstrecke verlängert sich dadurch.

Groundhandling

Durch das verzögerte Befüllen und Entleeren des hinteren Teils der Kappe sind auch für das Groundhandling ein paar Umstellungen nötig. Es hat sich bewährt, die Kappe im nicht ganz gefüllten Zustand deutlich über den Körper zu steuern, statt über die Steuerleinen. Das Ablegen bei viel Wind verhält sich ebenfalls etwas anders. Der hintere Teil der Kappe bleibt länger gefüllt und wie eine Wand stehen. Mit ein paar flugtechnischen Umstellungen (weniger Steuerleine - mehr Körper) kann man das Potential des RAST gut ausnutzen.

Flug und Handling

Die Kappe des SWING Arcus RS macht einen harten und sehr stabilen Eindruck. Dennoch bleibt der Steuerdruck angenehm. Die Kappe arbeitet kaum in sich. Turbulenzen oder Thermik werden stark gefiltert hauptsächlich über die Tragegurte kommuniziert. Steuerdruckänderungen über die Bremsen sind kaum vorhanden. Hier empfiehlt es sich, auf Referenz zum Zugweg und weniger auf Steuerdruck zu steuern. Zur Kurvensteuerung sollte das Körpergewicht deutlich mit eingesetzt werden. Bei passivem Körperverhalten setzt der Schirm den Steuerleinenzug verzögert um. Dies betrifft vor allem die Kurvenerleitung. Ist der Schirm einmal in der Kurvenbewegung, ist die Schräglagen- und Kurvensteuerung gut durchführbar. Beim Thermikfliegen hat der Schirm gute Flachdreieigenschaften und benötigt wenig bis gar keine Außenbremse. Lösen & Nachziehen der Innenbremse hilft die Schräglage auch in turbulenteren Bedingungen beizubehalten. Grundsätzlich zeigt der Schirm im oberen Drittel beladen ein angenehmeres Flughalten und ein exakteres Handling über die Steuerleinen. Im unteren Drittel wirkt das Handling gerade in turbulenten Bedingungen eher passiv und verzögert. Hier zeigt der Schirm auch eine Tendenz öfters mal seitlich zu schieben.

Besonders positiv: Der Schirm weist eine hohe Strömungsabrisstoleranz auf.

B-Stall

Problemlos.

Ohrenanlegen

Problemlos.

Steilspirale

Gut durchführbar und hohe Fliehkräfte. Der Grat zwischen stabiler Steilspirale und selbständiger, verzögerter Ausleitung ist sehr gering. Wird die Spirale nicht streng nach Norm oder mit einem etwas steiferen Gurtzeug geflogen, dreht der Schirm stabil weiter. Mit einem kippligen Gurtzeug sowie genauer EN Flugweise leitet der Schirm nach dem Freigeben der Steuerleinen selbstständig innerhalb von 720° aus. Bei aktiver Ausleitung durch den Piloten leitet der Schirm sofort aus. SAT Spirale ist möglich. Bei Testdurchführung nach EN bei 90 kg Startgewicht erhöht der Schirm nach Freigeben der Steuerleinen die Sinkgeschwindigkeit um mehr als 10 m/s und erreicht einen maximalen Sinkwert von 23 m/s. Diesen Wert behält er für 540° bei. Erst dann beginnt er innerhalb weiterer 180° selbstständig auszuleiten. Bei 105 kg Startgewicht ist die Spirale nach EN stabil und muss aktiv vom Piloten ausgeleitet werden.

Fullstall

Der Schirm beginnt zuerst am Außenflügel abzureißen und verbiegt sich daher etwas. Der Flyback ist einfach zu finden. Der Schirm lässt sich sauber und einfach im Flyback halten. Der Stall ist kontrolliert durchführbar.

Das Sackflugfenster des Schirmes ist sehr klein. Der Schirm weist eine hohe Strömungsabrisstoleranz auf und beginnt erst spät zu stallen. Der Übergang in den Fullstall ist zügig.