

Sicheres Fliegen mit optimalem Anstellwinkel – *durch angepasste Trimmung*

Teil 2

TEXT UND BILDER: PETER CRÖNIGER

In turbulenter Thermik und im Landeanflug ist eine stabile Kappe mit ausreichend Geschwindigkeit wichtig, um Klapper zu vermeiden und genügend Energie für eventuelle Windgradienten zu haben. Die Steuerleinen und die Trimmstellung sollen aktives Fliegen optimal ermöglichen. Wenn Pilot und Schirm früh in Landekonfiguration sind, kann sich der Pilot auf das motorisch anspruchsvolle Ausgleichen von meteorologischen bzw. thermischen Störungen über Steuerleinen und Trimm konzentrieren.



Rückblick: Die Kontrolle des Anstellwinkels, also die korrekte Anströmung auf das Gleitschirmprofil als Voraussetzung für sicheres Fliegen ist erkannt. Das Zusammenwirken der Grundtrimmung des Herstellers und die Anpassung durch den Piloten über die Trimmvorrichtungen Fußbeschleuniger, Feststell-Trimmer und die Trimmhandles (B-C-Handles), als auch die Einflussnahme über die Steuerleinen/Bremsen, ergeben eine Fülle von Möglichkeiten. Um sicher zu fliegen, muss der Pilot seinen Gleitschirm besonders in thermischer bzw. unruhiger Luft permanent aktiv zwischen zwei Grenz-Anstellwinkeln halten. Wird der Winkel der Anströmung zur Profilhöhne (etwa das Untersegel) zu klein, klappt der Schirm. Wird der Anströmwinkel zu groß, kann die Strömung dem Profil nicht mehr folgen; sie reißt ab. Deshalb müssen wir nicht nur die Geschwindigkeit, sondern vor allem die Anströmung im sicheren Bereich halten. Die Relativbewegung der Kappe zur umgebenden Luft ist dabei von dominanter Bedeutung. Geht's nach oben, nähern wir uns dem Einklapper. Bei hohem Eigensinken wird der Schirm träge und nähert sich dem Abriss; er ist dabei weit vom Klapper entfernt. Als Korrektur müssen wir die Profilhöhne anpassen/„mitnehmen“. Dazu haben wir die Bremsen, die außen stärker als innen auch die Profilhöhne (Skelletlinie) verändern und als Nebeneffekt zu Nickbewegungen führen. Wir haben aber eine sehr viel direktere und homogenere Kontrolle über den Anstellwinkel durch unsere verstellbare Trimmung, die den meisten Piloten vorwiegend unter dem Namen „Beschleuniger“ bekannt ist. Die Verzögerung über einen korrigierenden Nickwinkel ist hier nicht nötig. Im Folgenden wird das Zusammenwirken der Profilveränderung über die Bremsen mit dem sinnvollen Ausgleich bzw. Optimierung über die Trimmelemente näher betrachtet. Dabei steht die Optimierung der Sicherheit, also die Erweiterung des sicheren Anstellwinkelbereichs im Vordergrund.

Dieser Artikel des DHV-Lehrteams ist für Piloten, die auch in turbulenter thermischer Luft sicher fliegen wollen. Es fließen hier langjährige praktische Erfahrungen und Analysen aus der Unfallforschung ein. Nur mit Optimierung der Flugtechnik können auch anspruchsvollere Wetterbedingungen gemeistert werden. Besonders der Strömungsabriss, Kontrollverlust mit Hindernis-/Baumberührung, sowie Überforderung bei Landeanflügen und Landungen sind Unfallschwerpunkte. Mit Nutzung aller Möglichkeiten die ein moderner Gleitschirm bietet, kann der Pilot diese Risiken und auch die Klappergefahr minimieren. Dieser Teil des Artikels zeigt manchen Piloten noch unbekanntes und evtl. befremdliche Optionen auf. Da die Inhalte komplex sind und viele aerodynamische Grundlagen erwähnt werden, sollten die Inhalte von Teil 1 dieses Artikels vertraut sein. Als Ergänzung sind wichtige Fachbegriffe in „Quicktipboxen“ erklärt, um flugtechnische Zusammenhänge aufzufrischen und den anspruchsvollen Beitrag verständlicher zu machen. Permanente Fortbildung in Theorie und systematisches Training in der Praxis führen zu sicherem und entspanntem Fliegen im optimalen Anstellwinkel- und Geschwindigkeitsbereich. Das Fliegen in turbulenter Luft ist komplexer, als es ruhige „Abgleiter“ anfangs vermuten lassen.

Auf der Suche nach dem stabilsten Flugzustand: die Trimm-Flaps

Welche Konfiguration der Gleitschirmkappe ergibt den theoretisch sichersten Flugzustand in ruhiger und auch turbulenter Luft und die beste Möglichkeit, Störungen des Anstellwinkels in beide Richtungen (größer/kleiner) effektiv auszugleichen? Hier eine Erläuterung der Sonderform „Trimm-Flaps“, die sich aus den oben dargelegten Erkenntnissen und vor allem aus Tests und jahrelanger praktischer Erfahrung ergeben hat.

Bremsen verformt unser Profil zu einem Hoch- Auftriebs- und Widerstandsprofil und es erhöht unseren Anstellwinkel durch steiler stellen der Profelsehne. Dies bedingt eine Widerstandserhöhung der Kappe und lässt diese leicht nach hinten nicken. Als Folge verringert sich die Geschwindigkeit, es verschlechtert sich die Gleitleistung und der Flugweg wird steiler mit weiterer Erhöhung des Anstellwinkels und des Widerstandes. Wir „erkaufen“ uns das stabilere Profil mit einem Energie- und Geschwindigkeitsverlust. Damit wird der Anstellwinkel verstärkend stark erhöht und nähert sich bei tief gehaltenen Bremsen

kontinuierlich dem kritisch großen Bereich. Er ist sehr weit entfernt vom kleinen Anstellwinkel mit eventueller Klappgefahr. Wenn der Pilot mit Betätigung des Beschleunigers den Anstellwinkel wieder etwas reduziert, wird der Gleitschirm schneller und kommt dem mittleren sicheren Anstellwinkelbereich wieder näher. Allerdings wird der Flugweg noch steiler und der Anstellwinkel dadurch ganz leicht erhöht. Wir entfernen uns immer mehr von der Klappgefahr, der Toleranzbereich zum Strömungsabriss bleibt jedoch hoch. Der Spielraum wird größer. Bei sehr vielen Gleitschirmen kann der Abriss bei vollständig auf schnell gestellten Trimmung - Einsatz des Beschleunigers ca. 15cm (Rolle an Rolle) - auch mit gestreckten Armen ungewickelt nicht mehr erfolgen werden (bitte nicht über Grund ausprobieren). Daher ist die Sonderform des kombinierten Einsatzes von Bremse und Trimmung, die sogenannten „Trimm-Flaps“ für turbulente Luft und den Landeanflug bei bewusster und vernünftiger Anwendung im mittleren Bereich ein Sicherheitsgewinn.

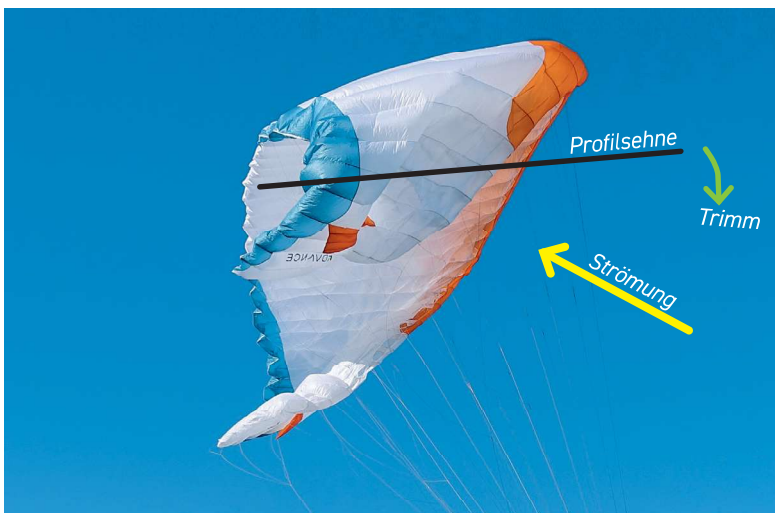


Abbildung 1:
angelegte Ohren

Bei angelegten Ohren kippt die Kappe zurück und der Flugweg wird steiler (Abbildung 1). Daher muss mit der Trimmung/dem Fußbeschleuniger eingegriffen werden, um den gefährlich steilen Anströmwinkel wieder zurück in den sicheren mittleren Bereich zu bringen. Auch bei starkem Bremsen (Abbildung 2) ist ein ähnlicher Effekt zu beobachten. Der sich erhöhende Anstellwinkel verstärkt sich durch zunehmendes Sinken (steiler Flugweg/Anströmung). Auch hier hilft ein Anpassen der Profelsehne durch die Trimmung/den Beschleuniger, um die Sackfluggefahr zu verringern. Beim Ohrenanlegen herrscht dafür eine allgemeine Akzeptanz. Beim stärkeren Bremsen spukt immer noch die fiktive Gefahr des Frontklappers in manchen Köpfen. Diese Gefahr ist bei richtiger Reihenfolge -erst bremsen, dann fast gleichzeitig beschleunigen- in keiner Weise vorhanden. Bei dieser Konfiguration wird der Spielraum zwischen Abriss und Klapper größer, die Kappe ruhiger. Will der Pilot tief bremsen, muss er dem Schirm durch angepasstes Verringern des Einstellwinkels helfen.

Abbildung 2:
stark angebremst



Wie leite ich Trimm-Flaps sicher ein und was erreiche ich damit

Die Gefahr eines eventuellen „Highspeed Klappers“ ist nur bei der Einleitung des Manövers und nur bei fundamental falscher Einleitung gegeben. Nur wenn der Gleitschirm nahe des maximalen Beschleunigerweges mit viel kinetischer Energie fliegt (Rolle/Rolle) und dann ein kleiner, aber zügiger Bremsimpuls gegeben wird, kann die Kappe in turbulenter Luft durch den „Ballooning Effekt“* frontal einklappen. Bei richtiger sequentieller Einleitung; **mit Bremse beginnen, dann mittels Trimmung ausgleichen, entsteht auf sicherem Weg der stabilste Zustand einer Gleitschirmkappe** mit mäßiger bis schlechter Gleitleistung und erhöhtem Sinken mit deutlich reduzierter Klappergefahr. Bei den meisten Gleitschirmen wird dieser Zustand bei ca. 50% Bremse (ca. 30cm) und ca. 50% plus (ca. 8cm+) Beschleuniger erreicht. Die Hersteller sollten den Piloten im Handbuch informieren, wieviel Bremse bei welcher Trimmstellung für das jeweilige Modell die beste Konfiguration ist, um den optimal sicheren Flugzustand zu erreichen. Auch die Information über die dabei ermittelte Gleitzahl (sinkt dabei auf bis zu ungefähr „fünf“) und das jeweilige Sinken (liegt bei ca. 1,5 bis knapp 2 Meter/Sekunde) wären ein wünschenswerter Service am Kunden. Mit Trimm-Flaps sind wir maximal weit von Strömungsabriss und Klappergefahr entfernt (ziemlich genau in der Mitte) und können sehr gut mit Trimmung und/oder Steuerleinen „aktiv fliegen“; entsprechendes Training vorausgesetzt. Besonders bei turbulenten Anflügen ist dies somit für den geübten Piloten die sicherste aerodynamische Konfiguration. Wir nennen diese Konfiguration bewusst Trimm-Flaps und nicht Speedflaps, da wir die (Brems)-Klappen setzen und dann mit dem Beschleuniger/der Trimmung den Geschwindigkeitsverlust ausgleichen; wir werden dabei nicht oder kaum schneller. Außerdem ist damit klar, dass dieser Flugzustand sicherheitshalber nicht aus dem „Speeden“, dem stark beschleunigten Flug eingeleitet wird. Die von Einigen verwendete Bezeichnung „Power Flaps“ trifft es schon eher, da durch die richtige Trimmung mehr Energie im Schirm ist. Auf keinen Fall soll die Bremse bei Höchstgeschwindigkeit und vollbeschleunigt (Rolle an Rolle) gezogen werden. Diese Fehlbedienung ist der Ursprung der weitverbreiteten Meinung, dass Bremse und „Beschleuniger“ (ist ja eigentlich eine Trimmung) nicht zusammen verwendet werden können. Es ist ein wesentlicher Unterschied, den Beschleuniger als korrigierenden Trimm einzusetzen, oder mittels Beschleuniger Vollgas zu fliegen. Analog zum Fahrrad/Motorrad ist es vernünftig etwas „Gas“ zu geben, wenn man zu langsam ist. Umfallen beim Zweirad verhindern; Sackflug beim Gleitschirm vermeiden. Vollgas auf eine Kurve zuzufahren und das Vorderrad impulsiv stark zu bremsen ist ebenso gefährlich, wie beim Gleitschirm bei „Vollgas“ über die Bremsklappen Auftrieb zu erzeugen und damit einen Klapper zu provozieren.



Die Fußtrimmung wird hier über die erste Beschleunigerstufe bedient. Auch die Steuerleine ist im mittleren Bereich. Ideal für aktives Fliegen und eine sichere Kappe bei unangenehmen thermischen Turbulenzen oder hier aufgerichtet in Bodennähe. Für den trainierten Piloten ist genügend Energie und Steuerweg vorhanden, um kontrolliert, ruhig und sicher zu fliegen.

Wie setze ich „Trimm-Flaps“ sicher ein?

Mit Trimm-Flaps im etwa mittleren Bereich (halb/halb oder nach Handbuch) wird aus jedem, auch aus einem sensiblen Hochleistungsschirm aufgrund der stabilisierenden Wirbelschleppen (Induzierter Widerstand), selbst in stark turbulenter Luft ein stabileres Fluggerät. Mit Gewichtsverlagerung und Nachlassen einer Bremse („indirektes Steuern“) ist es dennoch ausreichend wendig. Allgemein ist dieser Flugzustand für stabilisierendes Fliegen in Turbulenzen und auch für einen stabilen Endanflug bestens geeignet. Zum Erlernen des aktiven Fliegens aus dieser Konfiguration bietet sich an, nach der sicheren Einleitung anfangs die Trimmung auf ca. „Halfbar“-Stellung (erste Beschleunigerstufe) zu lassen und gewohnt aus der nun leicht tieferen Grundstellung mit den Bremsen aktiv zu fliegen. Dies ergibt eine gute Pitchkontrolle bei thermischen Störungen. Als nächste Übung soll der Pilot die Bremse (Klappenstellung) konstant lassen und mit der „Speedbar“ die Geschwindigkeits- und Flugwegkontrolle übernehmen. Bei der praktischen Anwendung ist es besonders zur Korrektur des Gleitweges vorteilhaft, mit der Trimmung zu arbeiten und die Bremsen dabei relativ passiv in der mittleren Stellung zu lassen. Durch betätigen des Fußbeschleunigers ergibt sich eine Flugweganpassung ohne große Nickbewegung und damit ein sehr stabiler Flug mit idealer Peilmöglichkeit. Die Kappe ist um die Querachse deutlich ruhiger, als bei Steuerbefehlen über die Bremsen. Die Betätigung von Beschleuniger und Steuerleinen gleichzeitig erfordert natürlich Übung und ist für „Wenigflieger“ eventuell überfordernd. Dies zu beherrschen sollte jedoch für Piloten mit anspruchsvolleren Schirmen (Kategorie „B“ aufwärts), beziehungsweise mit dem Anspruch, kleine Landeplätze anzufliegen oder gar Toplanden zu wollen, eine Selbstverständlichkeit sein. Wir empfehlen eine entsprechende Einweisung in einem Sky-Performance-Training. Der Anspruch an die Koordinationsfähigkeit ist höher. Üben und perfektionieren dieser Technik in größerer Höhe und freiem Luftraum ist Voraussetzung, diese auch in Bodennähe anzuwenden. In der Luftfahrt ist es bei fast allen Flugzeugen und Fluggeräten die Normalität, dass der Pilot so gut ausgebildet und trainiert ist, die Steuerelemente und die Trimmung parallel zu bedienen.



Bei Beinsackgurten ist es wichtig, den Beschleuniger beim Aufrichten mit aus dem Beinsack zu nehmen. Der Pilot hat den rechten Fuß in der ersten Stufe des Beschleunigers (Trimm-Bein), das linke Bein für das Aufsetzen als „Stoßdämpfer“ nach unten locker gestreckt (Landebein). Die Fußtrimmung muss im Landeanflug nach hinten unten getreten werden, um eine entspannte aufrechte Körperhaltung zu erreichen. Dies ist bei Beinsackgurten oft einfacher als bei Sitzgurten. Allerdings ist das Mitnehmen des Beschleunigers aus dem Fuhsack heraus etwas aufwändiger und muss geübt werden.

Trimm-Flaps für den stabilen Endanflug und die Landung

Im Landeanflug ist es die wichtigste Aufgabe des Piloten, sich absolut stabil mit der optimalen Geschwindigkeit im sicheren Anstellwinkelbereich und voller Steuerbarkeit dem Boden zu nähern. Leicht höher angesetzte Endanflüge mit gesetzten (Brems-)Klappen, aber ausreichend Geschwindigkeit, machen das Fluggerät stabiler und helfen Turbulenzonen besser zu bewältigen. Diese Technik ist für alle Anflüge bestens geeignet. Je turbulenter die Luft, desto größer werden die Vorteile. Das bei souveränen Piloten im Doppelsitzer mit Feststell-Trimmmern schon weitgehend etablierte Verfahren, mit ca. halb geöffneten Trimmmern und etwa 1/3 Bremse (je nach Rahmenbedingungen optimiert) anzufliegen, hat sich sicherheitstechnisch bewährt. Diese Erkenntnis - mit „Trimm-Flaps“ schnell genug mit optimiertem Profil und voller Steuerfähigkeit - kann natürlich von Soloschirmen mit Fußbeschleuniger übernommen werden. Es bietet sich an, den Anflug mit ca. 1/3 Bremse und ca. 1/3 Trimm/beschleunigt zu planen und dann situativ anzupassen. Der trainierte Profi gleicht Heber bzw. „Sacker“ primär mit dem Trimm/Beschleuniger aus, turbulenzbedingtes Nicken der Kappe mit der Bremse. Bei Richtungskorrekturen ist es wichtig, diese immer mit dem Körpergewicht und Nachlassen der Außenbremse einzuleiten. Im Anflug soll der Pilot bereits früh aufgerichtet sein, wenn er die Trimm-Flaps einsetzt, um die Komplexität zu minimieren. Der Beschleuniger muss in der aufgerichteten

ANZEIGE

La Dolce Vita

Position nicht wie gewohnt nach vorne, sondern bewusst nach hinten unten getreten werden, die Hüfte wird nach vorne geschoben. Bei Beinsackgurten ist es wichtig, den Beschleuniger beim Aufrichten mit aus dem Beinsack zu nehmen. Der Pilot hat ein Bein in der ersten Stufe des Beschleunigers (Trimm-Bein), das andere für das Aufsetzen als „Stoßdämpfer“ nach unten locker gestreckt (Landebein). Zum Abfangen oder spätestens beim Ausgleiten wird der Fuß koordiniert vom Beschleuniger gelöst. Mit Trimm-Flaps im Endanflug ist es für die Grundtechnik nicht notwendig und eher zu vermeiden, den Schirm durch schnelles Lösen der Steuerleinen („annicken“) weiter zu beschleunigen und eine instabile Welle zu fliegen. Für eine aerodynamisch optimal sichere Kappe und um einen evtl. Heber aktiv verhindern zu können, sollen Steuerleinen und Trimmung in Bodennähe nicht in einer Endstellung sein. Das Abfangen kann von geübten Piloten wahlweise mit gut koordiniertem Nachlassen des Beschleunigers, oder mit einem Abfangimpuls über die Bremsen geschehen. Korrekturen im Anflug sind mit der Trimmung deutlich Pitch-neutraler (weniger pendeln), als mit der Bremse. Dies erleichtert das Stabilisieren, das Peilen, das aktive Fliegen, das Treffen des Landefeldes und die Landung. Windgradienten und „Heber“ können deutlich besser ausgeglichen werden. Gerade bei Toplandungen in möglichen turbulenten Bedingungen wäre es fahrlässig, auf die zusätzliche Sicherheit durch optimale Einstellung und Betätigung der Trimmung zu verzichten. Richtige und vernünftige Anwendung der Trimm-Flaps erhöht die Stabilität der Kappe und die Sicherheit.

Anmerkung: Die Trimmflaps beim Anflug mit der Flapping Technik* zu kombinieren ist sehr komplex und anspruchsvoll; der „Timing“ Anspruch groß und die Fehlertoleranz klein. Dies würde die Einfachheit und den Sicherheitsgewinn der Trimm-Flaps zunichtemachen und wird von uns nicht empfohlen, da hier die Bremsen in Extremstellungen sind. Das sehr hohe Risiko der Flapping Technik wird zwar durch den richtigen Einsatz des Beschleunigers etwas entschärft, aber ein sicherheitsbewusster Pilot fliegt in Bodennähe oder im Anflug keine Strömungsabrissversuche.

Die Landung aus der Konfiguration Trimm-Flaps

Die Landung ist koordinativ anspruchsvoll, gibt aber dem Piloten durch die größere Energie mehr Zeit. Die Phasen Abfangen, Ausgleiten und Abbremsen sind etwas entzerrt; es sind aber Trimmung und Steuerleinen zeitnah oder gleichzeitig zu bedienen. Bei den seit Jahren in den Performancetrainer Lehrgängen durchgeführten Übungen hat sich gezeigt, dass selbst versierte Piloten anfangs sehr gefordert waren und etliche Wiederholungen brauchten, um den gestiegenen Bewegungsaufwand zu kompensieren. Anfängliche „Plumpslandungen“ durch koordinative Überforderung mussten durch Training verbessert werden. Ein Anflug mit bis zum Schluss starkem Bremsen und weit getretenem Beschleuniger machen die Landung besonders bei weniger Wind schwieriger. Zum Erlernen ist es einfacher, mit „mittleren“ Trimm-Flaps anzufliegen, diese vor dem Abfangen aufzulösen und eine Standardlandung auszuführen. Gut trainierte Piloten sind in der Lage, die Trimmung (Beschleuniger) länger am Fuß zu lassen und zum Abfangen so dosiert zu lösen, dass der Schirm bodenparallel deutlich ausgleitet. Beim Ausgleiten bleibt genügend Zeit, den Fuß vom Beschleuniger zu nehmen. Die Landung erfolgt dann weich und punktgenau (siehe Bilderfolge rechts).



Abfangen durch Nachlassen der Fußtrimmung

Aus der „mittleren“ Stellung der Trimm-Flaps löst der Pilot mit dem rechten „Trimmbein“ den Beschleuniger so dosiert, dass der Schirm ohne Verändern der Flaps (Bremse) abfährt. Das linke „Landebein“ ist für das Aufsetzen vorbereitet.



Beim Ausgleiten Lösen vom Beschleuniger

Die hohe Energie im Schirm gibt dem Piloten genügend Zeit, während des bodenparallelen Ausgleitens, den rechten Fuß vom Beschleuniger zu lösen. Die Bremse bleibt hier unverändert, um die Ausgleitstrecke nicht unnötig zu verlängern (Landeziel).



Abbremsen

Bei dem herrschenden Gegenwind ist kaum weiterer Steuerleinenzug nötig, um den Schirm abzubremsen und weiches Aufsetzen zu gewährleisten. Anschließendes Auslaufen ist nur bei wenig Wind nötig.



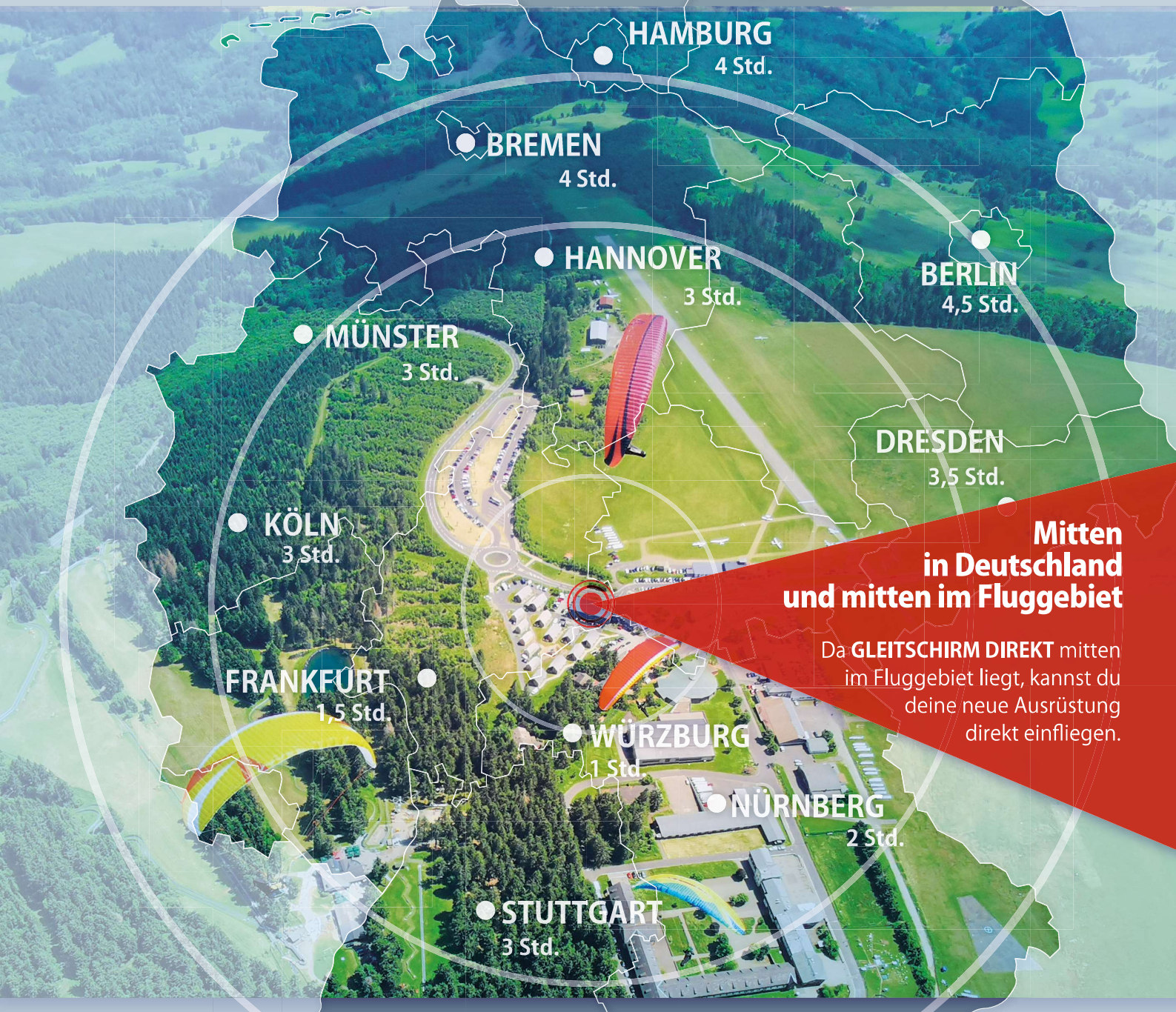
Aufsetzen

Diese Landetechnik aus der Position mittlerer Trimm-Flaps ist nach intensivem Üben der anspruchsvollen Koordination von Steuerleinen und vor allem der Trimmung absolut sicher und elegant. Sie erfordert bewussten Umgang mit der vorhandenen Energie.

GLEITSCHIRM DIREKT

Der Weg auf die Wasserkuppe lohnt sich!

by **Papillon**[®]
Paragliding



**Mitten
in Deutschland
und mitten im Fluggebiet**

Da **GLEITSCHIRM DIREKT** mitten im Fluggebiet liegt, kannst du deine neue Ausrüstung direkt einfliegen.

Wir sind **täglich** für dich da! Montag bis Sonntag, 9-18 Uhr



Dein **GLEITSCHIRM DIREKT** Team berät dich gerne!

MÜNCHEN
3,5 Std.

See you UP in the sky!

Fazit

In absolut ruhiger Luft ist der Einsatz der Trimmung eher ein „Goodie“. Ein nicht zwingend notwendiges Mittel zur Erweiterung des Geschwindigkeitsrahmens, das die geniale Einfachheit des Gleitschirms eher stört. Wenn die Ansprüche steigen und der Pilot auch in thermisch turbulenter Luft, oder bei höheren Windgeschwindigkeiten fliegen will, wird die Trimmung zum Kern des sicheren Fliegens mit dem Gleitschirm. Wer in windversetzter starker Thermik kreist, kleinere Landeplätze anfliegen, oder gar Toplanden bzw. Hanglanden will, braucht das ganze Spektrum, das ein Gleitschirm bietet. Wenn die Ansprüche steigen, soll auch das Können und der damit verbundene Trainingsaufwand steigen, um weiterhin sicher unterwegs zu sein. Wenn mehr Piloten wissen und verstehen, wann der vernünftige und dosierte Einsatz der Fußtrimmung auch bei gezogenen Steuerleinen sinnvoll ist, machen wir einen wichtigen Schritt zur mehr Sicherheit und Kappenkontrolle. Piloten die ihre Trimmung und ihre Steuergriffe parallel bedienen können, sind zwar aufwendiger, aber

effizient und sicher in der Luft. Unser Fluggerät wird agiler und Störungen können besser ausgeglichen werden. Der Stress sinkt, der Fluggenuss steigt.

Das Lehrteam empfiehlt dringend, neue Flugtechniken die teilweise alten Gewohnheiten und Meinungen widersprechen, intensiv theoretisch vorzubereiten und durchdringend zu verstehen, bevor sie in der Praxis geflogen werden. Das Erlernen muss methodisch richtig aufgebaut sein, um sich dabei nicht zu gefährden (Nicht einfach in Bodennähe ausprobieren!). Deshalb ist ein Training in einem Sky-Performance-Center die empfohlene Vorgehensweise.

Dem Artikel sind noch einige Begriffserklärungen als „Quicktipp“ angefügt, um für das komplexe Thema ausreichend Hintergrundwissen zur Verfügung zu stellen. Ein Videovortrag von Simon Winkler bietet ebenfalls weitere wichtige Details. ►



www.youtube.com/watch?v=pHmVglqWUc

ANZEIGE

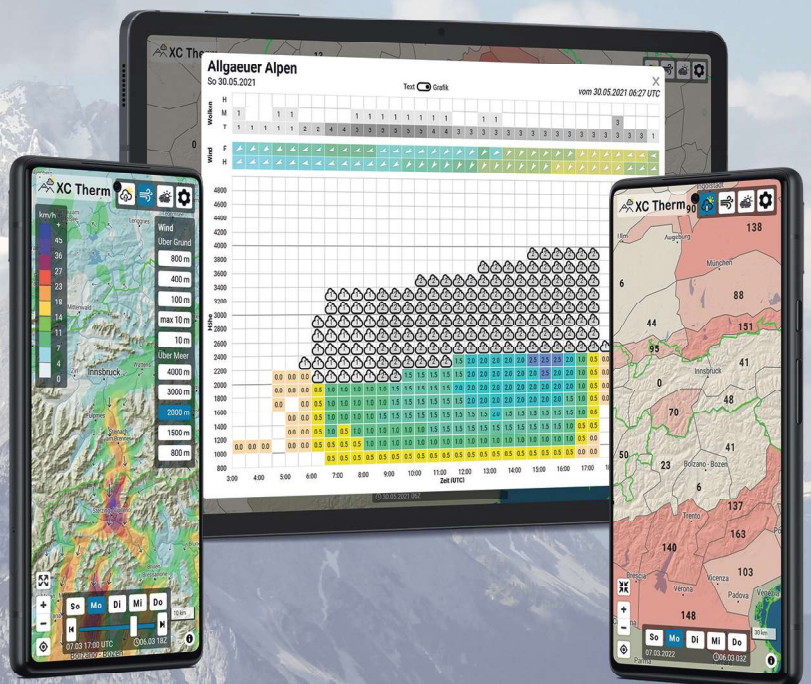
Die Thermikprognose für Piloten, welche bei der Flugplanung nichts dem Zufall überlassen wollen.

- Thermikprognosen inkl. Archiv bis 2012
- Wind- und Wettervorhersage (ICON-D2)
- Bekannt aus **DHV-info 229, S. 40**

Bereits ab € 29.- / Jahr *

Aktion für DHV-Mitglieder:
20% Einführungsrabatt

XC Therm



xctherm.com

dhv@xctherm.com

* ICON-D2 kostenlos

Quicktipp „Trimm-Flaps“: der Überblick

Der Flugzustand „Trimm-Flaps“ ist für aktives stabilisierendes Fliegen in Turbulenzen und auch für einen stabilen Endanflug bestens geeignet. Es ist keine Abstiegshilfe mit dem Ziel voll zu beschleunigen. Trimm-Flaps in einer mittleren Stellung machen den Schirm ruhiger und stabiler mit perfekter Ausgangsstellung für Aktiv-Fliegen. Es ist eine Konfiguration der Gleitschirmkappe zur Erhöhung der Sicherheit durch vergrößern des sicheren Anstellwinkelbereichs, bei der über die Bremsen ein nach außen progressiv gewölbtes Langsamflugprofil geformt wird. Der damit verbundene Geschwindigkeitsverlust durch Vergrößerung des Anstellwinkels und erhöhten Widerstandes, wird durch Verkleinern des Einstellwinkels über die Trimmung kompensiert. Als Ergebnis erhalten wir ein gutmütiges auftriebsstarkes Profil ohne markanten Geschwindigkeitsverlust. Wir sind weit weg vom „Klapper-Anstellwinkel“ und auch weiter vom „Abriss-Anstellwinkel“ entfernt. Nebeneffekt ist ein erhöhtes Sinken, deutlich verschlechterte Gleitleistung und erhöhte Roll-Nickdämpfung. Der Schirm ist stabiler und gedämpfter um alle Achsen. Die Einleitung und Ausleitung beginnt immer mit der Bremse (Flaps), die Trimmung wird über den Beschleuniger zeitnah angepasst. Die Anwendung lässt den Piloten die Kappe gut spüren, erlaubt eine ruhige kontrollierte Ausführung und ist dennoch sehr flexibel. Der Pilot bemerkt Störungen im Ansatz und kann je nach Situation mehr oder weniger Anbremsen und/oder Trimmen. Wie immer beim Fliegen ist davon abzuraten, Extremstellungen zu kreieren. „Rolle auf Rolle“ mit voller Bremse oder mit kaum Bremse sind ebenso zu vermeiden wie sehr stark angebremsst mit wenig korrigierendem Trimm. Bremse und Trimmung ungefähr bis Mitte der Steuerwege ist eine gute Ausgangsbasis. Verständnis, Respekt und Übung gehören zum Manöver. Die Grenze zu Klapper und zum Strömungsabriss ist hier verschoben, der Spielraum größer, der Abriss etwas weicher. Trotzdem muss gerade in Bodennähe die Grundregel des sicheren Fliegens eingehalten werden. Niemals an die Grenze (Endstellung) gehen und Spielraum für Fehlreaktionen schaffen. Der Pilot muss sich langsam an das neue Manöver herantasten und intensiv üben.

Quicktipp * Flapping Technik

Das sogenannte Flapping ist eine Technik, bei der in schneller Folge tiefe Steuerleinenzüge mit kurzem deutlichem Lösen wechseln. Dabei werden extrem hohe Anstellwinkel für kurze Zeit durch das träge Pendel stabilisiert und die Kappe dadurch vor dem Abkippen bewahrt. Flapping wird von manchen Piloten bei steilen Anflügen und besonders bei Toplandungen in stärkeren Aufwindzonen angewandt. Gängig sind zwei Varianten. Es wird eine Wellenbewegung erzeugt, welche die Gleitleistung vermindert und das Sinken deutlich erhöht. Bei Variante zwei, dem Sackflug-Flapping, werden die Bremsen sehr weit gezogen, bis zum Einsetzen des Sackfluges gehalten und rechtzeitig vor dem Abkippen der Kappe wieder gelöst. Dies führt zu starkem Sinken bei kaum Vorwärtsfahrt. Der Abstieg ist effektiv, aber extrem koordinativ anspruchsvoll, nicht fehlertolerant und daher gefährlich. In turbulenten Verhältnissen sind schon sehr viele Piloten bei diesem Manöver abgestürzt; auch Spezialisten, die den Sackflug sicher beherrschen. Strömungsabrissübungen in Bodennähe in turbulenter Luft werden von sicherheitsbewussten Piloten nicht ausgeführt.

Quicktipp * Abriss

Phasen des Strömungsabriss mit passivem Piloten (Steuerleinen werden gehalten)

1. Erhöhung des Anstellwinkels (AW) / durch den Piloten oder äußere Einflüsse
2. Kappe verlangsamt / höherer Widerstand
3. Pilot pendelt nach vorne und verstärkt AW-erhöhung / Trägheit des Pendels
4. Flugweg und damit Anströmung werden steiler / da langsamer und mehr Sinken
5. Erreichen des kritischen AW wird durch Zurückpendeln des Piloten verzögert / !
6. Flugweg ist steil und die Anströmung kritisch hoch / noch Möglichkeit für Piloteneingriff
7. Beim nach vorne pendeln („drunterpendeln“) des Piloten erfolgt Abriss, evtl. einseitig / die AW-erhöhung durch mehr „Pitch“ (Längsneigung) gibt der Kappe den Todesstoß

Für einen Strömungsabriss muss die Steuerleine nicht zwingend sehr weit gezogen werden, wenn eine Anstellwinkeländerung durch eine äußere Störung (z.B. Windgradient) verursacht wird. Das Pendeln ist optisch nur relativ leicht ausgeprägt, hat aber starke und plötzliche Auswirkung auf den kritischen Anstellwinkel. Piloten, die ihre Arme in einer Spreizhaltung nach hinten oder außen halten, sind deutlich mehr gefährdet. Das Spüren des Steuerdrucks ist so erschwert und die Wahrscheinlichkeit eines Stützreflexes in einer Stressphase wie Start, Landung oder Turbulenz steigt.

Wir retten euch!

Versicherungsantrag
auf
www.dhv.de



© SHUTTERSTOCK

Die zusätzliche Halter-Haftpflicht „PLUS“ inklusive Versicherung der Bergkosten bis max. 10.000 Euro für nur 10 Euro Jahresbeitrag mehr

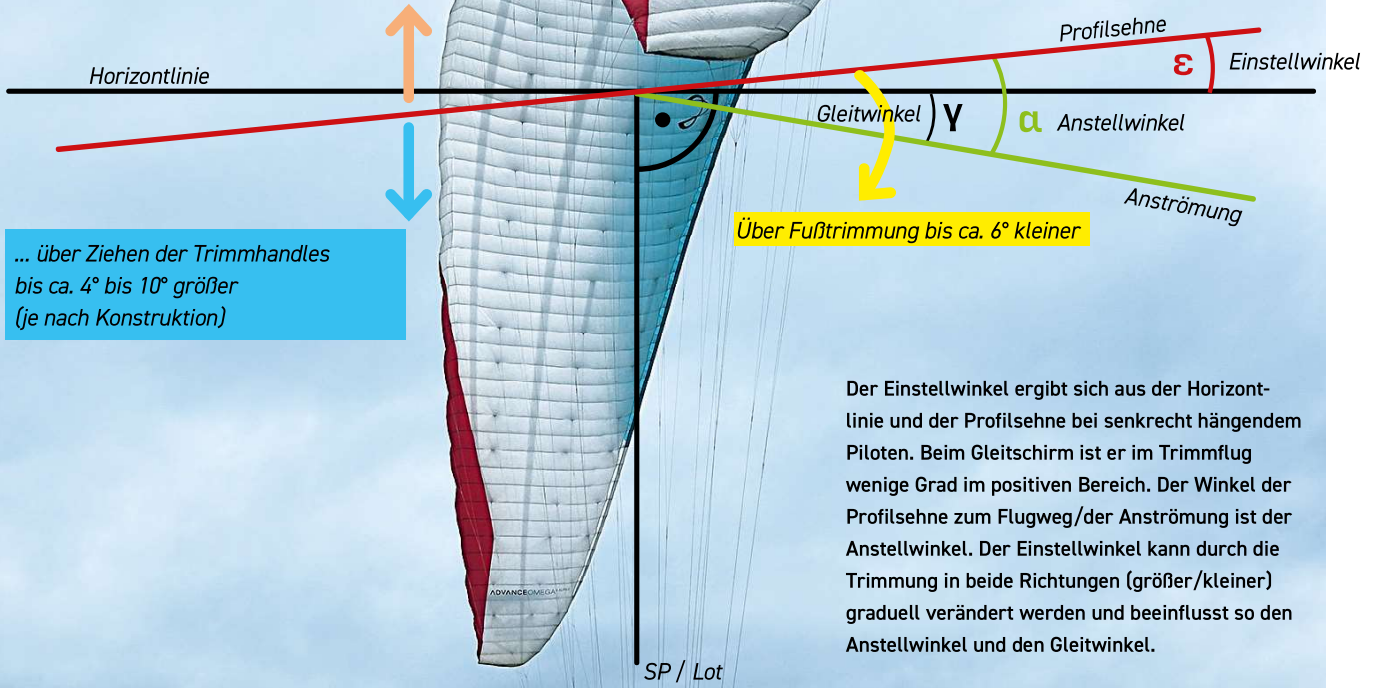
Spätestens bei der Rechnung für die Bergung kann man noch einmal „aus allen Wolken“ fallen. Kaum jemand weiß, dass bei einem Helikoptereinsatz im Ausland oder nahe der Grenze die Versicherungssumme der DHV-Standardversicherung mit 2.500 Euro Bergungskosten für eine aufwendige Suche und Rettung per Heli nicht immer ausreichend sein muss.

Die Halterhaftpflichtversicherung Haftpflicht „PLUS“ sichert für den zusätzlichen Jahresbeitrag von nur 10 Euro mehr ein höheres Bergkostenrisiko bis max. 10.000 Euro ab.

Mehr Infos beim DHV unter 08022-9675-0, unter info@dhvmail.de oder auf www.DHV.de

Schema

Einstellwinkel-Trimmung über Lösen der Feststelltrimmer bis ca. 4° kleiner oder ...



... über Ziehen der Trimmhandles bis ca. 4° bis 10° größer (je nach Konstruktion)

Der Einstellwinkel ergibt sich aus der Horizontlinie und der Profilsehne bei senkrecht hängendem Piloten. Beim Gleitschirm ist er im Trimmflug wenige Grad im positiven Bereich. Der Winkel der Profilsehne zum Flugweg/der Anströmung ist der Anstellwinkel. Der Einstellwinkel kann durch die Trimmung in beide Richtungen (größer/kleiner) graduell verändert werden und beeinflusst so den Anstellwinkel und den Gleitwinkel.

Quicktipp * Einstellwinkel:

Der Einstellwinkel ist der Winkel der Profilsehne zum Horizont bei senkrecht unter der Kappe hängendem Piloten und wird durch das Verhältnis der Tragegurte/Leinenlängen der jeweiligen Ebenen am Segel (meist A, B, C, D) bestimmt. Der Einstellwinkel in Verbindung mit der Anströmung ergibt den Anstellwinkel. Dieser auch „Relativtrimm“ genannte Zustand ist der definierte Grundtrimm für unsern Gleitschirm und entspricht bei den meisten Modellen dem „besten Gleiten“. Er wird neben der Symmetrie in regelmäßigen Intervallen überprüft. Im Flug kann dieser Winkel durch Betätigen des Fußbeschleunigers, der Feststell-Trimmer, oder der B/C Handles verstellt werden, wenn die Tragegurte konstruktiv so verbunden sind, dass das Verhältnis der Längen zueinander nicht verändert wird. Dies wird meist mit aufwändigen Durchläufer - Tragegurten erreicht. Diese Fluglage im Raum (Pitchwinkel; Nickwinkel; Längsneigungswinkel) ergibt mit dem Flugweg bzw. der anströmenden Luft den Anstellwinkel der Kappe.

ANZEIGE

Quicktipp * Ballooning

Ballooning ist ein aerodynamischer Effekt in der Fliegerei, bei dem das Fluggerät gehoben wird. Beim Ausfahren der Landeklappen beim Flugzeug oder Ziehen der Steuerleinen beim Gleitschirm, erhöht sich der Anstellwinkel und die Profilform verändert sich durch Vergrößern der Wölbung. Damit vergrößert sich der Auftriebsbeiwert (C_a) und lässt das Fluggerät durch den Auftriebsüberschuss kurz deutlich steigen. Es wird nach oben gehoben und die Strömung kommt mehr von „oben“. Dadurch wird der Anstellwinkel verringert und das Wegsteigen gedämpft. Beim Gleitschirm kann bei „Vollgas“ dieser Moment ausreichen, den kritisch kleinen Anstellwinkel für das Einklappen in der Mitte der Kappe kurz zu unterschreiten, wenn vorher der Anstellwinkel schon grenzwertig klein war. Also kann bei Höchstgeschwindigkeit, Rolle auf Rolle, und zügigem aber kurzem Ziehen der Steuerleinen der Frontklapper eintreten. Es kommt zum dynamischen „**Highspeed Ballooning Frontklapper**“. Dies darf bei Gleitschirmen als Vorgabe zum Bestehen der Prüfflüge (EN/LTF) in ruhiger Luft nicht geschehen. Wenn aber ein Pilot noch manchmal bei Turbulenzen an der Bremse „zuckt“, sollte er in unruhigen Bedingungen besser nicht voll beschleunigt fliegen. Er kann aber durch Ziehen der B-Stege bzw. der C-Handles (Trimm-Handles) statt der Bremse dieses Risiko meiden. Dabei wird das Profil nicht auftriebsstärker, sondern nur der Anstellwinkel über die gesamte Spannweite, also auch in Kappenmitte erhöht. Damit wird im Schnellflug der Ballooning-Effekt gemindert und der Highspeed-Klapper vermieden.

Bei Aufwind gibt es eine andere Form von „Ballooning“ durch externe Energiezufuhr: das „**Thermische Ballooning**“. Ein durch starken Aufwind bedingtes magisches Anheben nach vorne oben ist der Vorbote eines möglichen Klappers, besonders wenn es mit leichtem Vornicken verbunden ist. Am Ende von starken „Hebern“ treten diese Ballooning-Klapper auch bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten auf. Sie sind manchmal nur kurz und unspektakulär, wenn die Hände mit den Bremsen oben bleiben (nahe Nullstellung). In Bodennähe sind sie jedoch gefährlich, weil sie mit anschließendem Durchsacken mit starkem Sinken und gefährlich hohem Anstellwinkel verbunden sind. Deshalb muss ein starker Heber = „Thermisches Ballooning“ kurz vor der Landung vom Piloten durch aktives Fliegen (bei Bedarf auch mit Hilfe der Trimmung) entschlossen verhindert werden.

Das mit steigenden aerodynamischen Kräften beginnende Aufblähen des Segels an der Eintrittskante wird leider auch Ballooning genannt. Es wird durch das sogenannte 3D-Shaping minimiert und hat mit den oben beschriebenen Effekten nichts zu tun. ▽

Schema eines möglichen Vollgasklappers durch aerodynamische Hebung

Highspeed-Ballooning-Frontklapper: Wenn bei Vollgas (Rolle-Rolle) die Bremse gezogen wird (rote Hinterkante) erhöht sich besonders außen die Wölbung und der Anstellwinkel; damit erhöht sich der Auftrieb(sbeiwert). Die gesamte Kappe wird gehoben und die Strömung kommt mehr von oben. Im Flügelaußenbereich wird dies aber durch die Erhöhung des Anstellwinkels (Bremsen) ausgeglichen. In der Mitte der Kappe nicht. Es kommt zum zentralen Einklappen (Frontklapper). Dieses ausgeprägte Heben ist nur bei sehr hoher kinetischer Energie (Vollgas) zu beobachten und deshalb ist der Beschleunigerweg begrenzt. Bei moderatem Schnellflug, im Trimmflug, oder gar im angebremssten langsamen Flug gibt es diesen Effekt so nicht. Wichtig: Im „Schnellstflug“ kann und soll dieser Effekt durch Ziehen der Trimmhandles/C-B-Brücke (nicht die Bremse!) vermieden werden.

Über die Handles wird über die gesamte Spannweite (also auch in der Mitte der Kappe) der Einstellwinkel erhöht und die Hebung ist wegen der Beibehaltung des flachen Profils nicht stark ausgeprägt; der Schirm klappt nicht.



DER AUTOR

Peter Cröniger, DHV-Ausbildungsvorstand, DHV-Ausbildungsleiter Lehrteam Gleitschirm und Drachen, Sportpädagoge, Lufthansa Linienpilot. Liebt Soaring und Groundhandling.

PS: persönliche Anmerkung des Autors. Das gut koordinierte Fliegen eines Gleitschirms mit Bremse und Beschleuniger zeigte mir Richard Gallon vor über 25

Jahren. Seitdem ist es aus meinem Erfahrungsschatz nicht mehr wegzudenken. Anfangs war es Spielerei, an den Dünen nicht ungewollt abgehoben zu werden, oder sehr steile ungefährliche Anflüge für Toplandungen zu üben. Oft waren wir da nahe der Extremstellung unterwegs. Nach und nach entwickelte es sich für mich zum „Ruhigsteller“ in turbulenter Luft. Als Ausgangsstellung für das sichere Durchfliegen oder Zentrieren zerrissener turbulenter Thermik war diese Technik in „mittlerer Position“ (Bremse und Beschleuniger ca. halb/halb) das „Wohlfühl- Geheimnis“. Besonders bei sehr gestreckten unruhigen Schirmen. Bei seither ca. 7.000 Anflügen und Landungen habe ich die Trimmflaps fast immer eingesetzt. Mittlerweile nutze ich dazu zu 90% lediglich die erste Beschleunigerstufe der Fußtrimmung mit moderatem Steuerteinenzug. Endstellungen vermeide ich. Allgemein und besonders bei hochgestreckten Leistungsschirmen ist die Flugruhe und die Kontrolle der Gleitleistung bei dieser Technik überzeugend.