

SCRIPT

Stand 02.09.2014

Sicherheitstraining - Flugmanöver und Stöorzustände - Begleitskript
Erarbeitet von Daniel Loritz, Copyright bei:

X-Dream Fly
Postfach 191
CH-7017 Flims-Dorf
Telefon: +41 77 46 22 791
Mail: info@x-dreamfly.ch

Inhalt

1	Vorwort	3
2	Einführung	4
3	Sicherheitsregeln	5
4	Begriffsdefinitionen	5
5	Materialvorbereitung	6
5.1	Allgemein	6
5.2	Die richtige Gurtzeugeinstellung	6
6	Mach mir die Kugel	8
7	Griffhaltungen	9
8	Flugmechanischer Crashkurs	11
9	Aufwärm-Training	13
9.1	Freihändig fliegen	13
9.2	Kopfstand	13
9.3	Testgriff zum Rettungsgriff	14
9.4	Steuern mit einer Hand	14
9.5	Fliegen mit Beschleuniger	14
9.6	Stallpunkt	15
10	Flugtechnische Übungen	16
10.1	Nicken	16
10.2	Rollen oder leichte Wingover	17
11	Abstiegshilfen	20
11.1	Ohren anlegen und Beschleunigen	20
11.2	B-Stall	23
11.3	Steilspirale	25
12	Störzustände	30
12.1	Seitliches Einklappen	30
12.2	Frontklapper	33
12.3	Fullstall	36
12.4	Trudeln im Ansatz, ggf. Trudeln 90° und 360°	38
12.5	Längeres Trudeln, stabiles Trudeln	40
13	Werfen des Rettungsschirmes	41
14	Gesetzliche Grundlagen	44

1 Vorwort

Lieber Teilnehmer,

Der Reichtum unseres Sportes liegt darin, daß jeder seine Art des Fliegens ausüben kann. Der eine liebt es, bei windstillen Bedingungen einen schönen Gleitflug ins Tal zu machen, der andere sieht den Reiz darin eine vorgegebene Strecke abzurufen, und der dritte findet seinen Spaß beim Akrofliegen. Diese grenzenlose Vielfalt macht das Gleitschirmfliegen einmalig. Egal ob dick oder dünn, alt oder jung, Frau oder Mann - jeder findet im Gleitschirmfliegen seinen eigenen Stil, an dem er seine Freude hat. Unabhängig davon, welche Art des Fliegens ein Pilot betreibt, wie viel Erfahrung er besitzt oder wie oft er in die Luft kommt - Fortbildung ist der Schlüssel zum sicheren Fliegen. Sicher zu Fliegen heißt, seine Grenzen und die des Fluggerätes genauestens zu kennen. Um diese Grenzen kennen zu lernen, werden in dieser Weiterbildung exakt solche Ungewissheiten gesucht, ausgelotet und sogar überschritten. Diese Grenzen zu überschreiten bedeutet, in neue unbekannte Welten vorzudringen und neue Dimensionen zu erfahren. Unsere Aufgabe ist es, jeden Piloten an diese neuen Dimensionen heranzuführen - schrittweise und individuell dem jeweiligen Flugstil und Können entsprechend. In diesem Sinne wünschen ich Dir viel Erfolg und Spaß, denn dies sollte auch bei dieser Weiterbildung stets im Vordergrund stehen!

Dein

Dani Loritz

2 Einführung

Wir freuen uns, dich bei unserem Sicherheitstraining begrüßen zu dürfen. Ob frischgebackener Scheininhaber oder alter Hase mit mehrjähriger Flugerfahrung - für alle gilt das gleiche: Die eigenen technischen Fähigkeiten durch Training zu verbessern oder aufzupolieren, so daß ein gutes und sicheres Gefühl bei jedem Flug vorhanden ist. Es geht gar nicht darum, sich durch ein Sicherheitstraining eine Freikarte für heftige Bedingungen zu erkaufen. Es geht darum, das eigene Sicherheitspotential soweit nach oben zu schrauben, daß eventuelle Störungen im Flug nicht einmal ansatzweise den Hauch einer Chance haben, um Streß zu verursachen. Ein gutes Gefühl zu haben heißt: Seinen eigenen Könnenstand richtig einzuschätzen, seinem Können zu vertrauen und seinen Flügel zu kennen. Die technischen Fähigkeiten, das Wissen über das Reaktionsverhalten des jeweiligen Schirms und die fliegerischen Ansprüche jedes Piloten müssen individuell aufeinander abgestimmt werden. Das ist das Ziel dieses Sicherheitstrainings und deshalb gehen wir hier an die Grenzen und darüber hinaus.

Inhalt und Ziel unseres Sicherheitstrainings ist:

- Richtiges Einstellen von Gurtzeug und Steuerleinen. Evtl. Optimieren der Starttechnik
- Sicheres Beherrschen effektiver Abstieghilfen
- Erkennen und Beheben extremer Flugsituationen, sowie das Vermeiden derselben
- Akromanöver (optional und abhängig vom Pilotenkönnen!)

Dieses Skript wurde eigens für dieses Sicherheitstraining zusammengestellt. Es soll dir dabei helfen, dich auf die Flugübungen vorzubereiten. Außerdem sollst du ein Verständnis über die aerodynamischen Zusammenhänge und die Flugmechanik bekommen. Vor jedem Flugtag findet jeweils ein ausführliches Briefing statt; es ist jedoch schwierig, sich so viel Information in so kurzer Zeit zu merken. Da ist es praktisch, wenn man das geübte am Abend noch einmal nachlesen und nachbereiten kann.

Dieses Skript ist keine Anleitung zur Selbstschulung! Wir warnen dringend vor Experimenten mit Flugmanövern, die du vorher nicht über Wasser und unter Anleitung geflogen bist - das betrifft besonders die Akroflugfiguren!

3 Sicherheitsregeln

1. Keine Flugfiguren ohne Freigabe durch den Fluglehrer.
2. Kein Flug ohne Schwimmweste.
3. Alle Flugfiguren dürfen nur über dem See geflogen werden. Du bist erst dann wirklich über dem Wasser, wenn vor Dir, hinter Dir und Links und Rechts von Dir das Wasser des Sees zu sehen ist.
4. Beachte die Windabdrift.
5. Verzichte auf extreme Flugfiguren, wenn sich eine größere Zahl Boote in unserem Seebereich aufhalten.
6. Beende die Flugfiguren über dem See immer spätestens bei Erreichen der Mindesthöhe um den Landeplatz sicher zu erreichen.
7. Der Protektor muß beim gesamten Sicherheitstraining entfernt werden.

4 Begriffsdefinitionen

Damit wir dieselbe Sprache sprechen, müssen wir auch Begriffe erklären, die wir in der Luft verwenden. Funkanweisungen müssen knapp und schnell kommen; da ist einfach keine Zeit für lange Erklärungen.

Abbremsen...

... heißt, die Kappe am weiteren Vorschießen hindern. Aus dynamischen Flugzuständen kann die Kappe weit nach vorne schießen. Um diese Bewegung zu stoppen müssen die Bremsen kurz, heftig und tief gezogen werden. Z.B. bei der Beendigung des Nickens.

Stützen...

... heißt, die Kappe am "Weichwerden" hindern. Bei schnellen Kurvenwechseln verringert sich der Anstellwinkel im Hochpunkt der Kurve auf einen gefährlich geringen Wert. Der Steuerdruck läßt nach und die Kappe ist stark einklappgefährdet. Um dieses "Weichwerden" der Kappe auszugleichen, müssen die Bremsen schnell gezogen werden, bis der altbekannte Steuerdruck wieder spürbar ist. Der Zugweg und die Dauer richten sich dabei nach der Fluglage, oder einfacher: kein Steuerdruck - noch tiefer ziehen.

Pumpen...

... heißt, die geklappte Seite bei verzögertem Öffnen durch einen kurzen Bremsimpuls zu öffnen. Dieser "Pump" muß kurz, heftig und tief auf der geklappten Seite erfolgen. Danach warten: 21, 22 und falls der Klapper noch nicht offen ist, nochmal. Was falsch wäre: kurzes, fädelndes Wedeln mit der Bremse - das bringt überhaupt nichts.

5 Materialvorbereitung

5.1 Allgemein

Um ein größtmögliches Sicherheitsniveau zu gewährleisten, sollten bereits vor der Anreise zum Kurs folgende Vorbereitungen durchgeführt sein:

1. Rettungsgerät muß gemäß dem vorgeschriebenen Packintervall gepackt sein.
2. Sitzposition des Gurtzeuges sollte optimal eingestellt sein. Hast du noch Schwierigkeiten die für dich optimale Position zu finden, dann helfen wir dir gerne dabei.
3. Das Beschleunigersystem sollte eingebaut und in der richtigen Länge eingestellt sein. Einige Manöver werden mit Vollgas geflogen.
4. Wenn möglich nur Schuhe ohne Schnürhaken mitbringen. Schuhe mit Schnürhaken können mit Tape-Klebeband abgeklebt werden.
5. Sollte der Fall eintreten, daß jemand ins Wasser muß, haben wir Ersatzgurtzeuge dabei, damit es weitergehen kann. Wenn die Möglichkeit besteht ein Gurtzeug von einem Freund auszulihen, ist das von Vorteil.

Unmittelbar vor Kursbeginn werden noch zusätzlich folgende, notwendige Vorkehrungen getroffen:

6. Der Rückenprotektor muß ausgebaut werden. Wir fliegen über Wasser - bei einer Wasserlandung könnte der Protektor durch seinen Auftrieb den Piloten unter die Wasseroberfläche drücken (trotz Schwimmweste).
7. Das Rettungssystem muß vor dem Flug nochmals auf Auslösbarkeit geprüft werden. (normaler Vorflugcheck)
8. Am Rettungsgriff wird ein Styroporschwimmer angebracht, der das Wiederfinden des Innencontainers sicherstellt.
9. Es werden Schwimmwesten ausgegeben. (Kein Flug ohne Schwimmweste!)
10. Es werden Funkgeräte mit Ohrhörern ausgegeben und es wird ein Funktest durchgeführt. Bitte nach jedem Flug das Funkgerät ausschalten, um die Batterien zu schonen.

5.2 Die richtige Gurtzeugeinstellung

Was richtig und was falsch ist, bewegt sich hier dummerweise in einem sehr breiten Rahmen. Die Einstellung ist stark vom Körperbau und vom Flugstil abhängig. Einige Eckdaten sind jedoch universell und sollten für jeden Piloten gelten.

Die Funktionen der Bauteile:

1. Die Beingurte verhindern das Herausrutschen des Piloten aus dem Sitzgurt. Sie sollten gerade so locker eingestellt sein, daß sie ein behinderungsfreies Beschleunigen beim Start ermöglichen. Bei manchen Sitzgurten können sie dabei helfen, die Flugposition einzunehmen. Sie dürfen nicht so locker eingestellt sein, daß das Hinterteil weit vor der Sitzbrettkante hängt, denn dann ist ein "Hineinrutschen" ins Gurtzeug kaum noch möglich.
2. Die Funktion des Brustgurtes ist weniger das Verhindern eines Herausfallens des Piloten. Seine Hauptaufgabe ist die Fixierung des Abstands zwischen den Karabinern. Ein enger Abstand macht das Gurtzeug in unruhiger Luft etwas ruhiger, da der Hebel (der Abstand der Karabiner) gering ist. Die Nachteile einer engen Einstellung sind ein verringertes Ansprechen des Schirmes auf Gewichtsverlagerung und ein erhöhtes Eintwist-Risiko. Es ist ein Trugschluß anzunehmen, daß man durch das Zuziehen des Brustgurtes eine bessere Fixierung des Körpers und damit mehr Sicherheit gewönne. Genau das Gegenteil ist der Fall. Lieber etwas kippeliger und dafür aber mehr Sicherheit gegen ein "eingetwistet-werden". Viele Gurtzeughersteller empfehlen einen Abstand zwischen 35 - 45 cm.
3. Die Hauptfunktion der Schultergurte ist, das Gurtzeug beim Start (in aufrechter Körperposition) auf der richtigen Höhe zu halten. Die Sitzbrettkante darf nicht zu tief in der Kniekehle hängen; das würde den Startlauf behindern. Eine zu hoch eingestellte Position erschwert das Hineinsetzen. Wie aufrecht der Pilot im Gurtzeug sitzt, wird nicht über die Schultergurte eingestellt. Das geschieht ausschließlich über die Hüftgurte. Zu stramm angezogene Schultergurte machen die Sitzposition unangenehm - es zieht an den Schultern und man krümmt permanent den Rücken. Eine solche Körperhaltung kann bereits nach kurzer Zeit sehr anstrengend werden. Gegen herunterrutschende Schultergurte gibt es einen schmalen Fixierungsgurt zum nachrüsten, der das verhindert.
4. Die Hüftgurte bestimmen die Körperlage des Piloten im Flug. Welche Körperhaltung ein Pilot einnimmt, ist individuell unterschiedlich. Strecken- und Wettkampfpiloten bevorzugen oft eine sehr flache Liegeposition. Dies vermindert den Luftwiderstand und erhöht dadurch die Gleitleistung. Der Zugewinn an Gleitleistung ist aber nicht sehr groß. Er macht sich vor allem beim beschleunigten Flug auf langen Gleitstrecken und gegen den Wind bemerkbar. Die Gewichtsverlagerung ist hierbei eher ein zur-Seite-rollen, als das zur-Seite-Legen des Oberkörpers. Kombiniert mit einer offenen Brustgurteinstellung, kann der Schirm sehr sensibel auf Gewichtsverlagerung ansprechen. Die Nachteile dieser Körperposition sind vor allem die erhöhte Eintwistgefahr. Der lang ausgestreckte Körper des Piloten ist wesentlich träger als eine kompaktere Körperhaltung. Erhöhte Aufmerksamkeit verlangt auch der Kurvenflug. Die seitliche Fläche des Piloten bietet einen hohen Luftwiderstand wenn der Körper nicht exakt in Flugrichtung (Kurvenrichtung) ausgerichtet ist. Ein Klapper in diesem Moment kann eine heftige Drehbewegung zur Folge haben und ein Eintwisten beschleunigen. Für die Mehrzahl der Piloten ist eine gemäßigte, aufrechte Position die bessere Wahl. Wenn man auf einem Stuhl

sitzt und diesen leicht nach hinten gegen die Wand kippt, dann entspricht das ungefähr dieser Einstellung. Die Flugposition soll vor allem bequem und entspannt sein, dann kann man auch mehrstündige Flüge genießen. Das sollte nicht unterschätzt werden. Eine unbequeme Sitzposition verschlechtert die Durchblutung, schwächt damit die Konzentrationsfähigkeit und behindert die Bewegungsfreiheit - alles Faktoren, die der Sicherheit abträglich sind. Eine zu aufrechte Position ist fast noch schlechter als eine extreme Liegeposition. Das ist oft ein Anzeichen für einen sehr unerfahrenen und unsicheren Piloten. Eine Rückenlehne, die bis zum Anschlag nach vorne zugezogen ist, und ein eng eingestellter Brustgurt, schränken die Bewegungsfreiheit stark ein. Der Schirm ist nur schwer über Gewichtsverlagerung zu beeinflussen. Doch gerade diese Einschränkung verhindert den Einsatz eines aktiven Flugstils und behindert die Möglichkeit, auf extreme Störzustände schnell und wirkungsvoll reagieren zu können.

6 Mach mir die Kugel

Störungen wie Klapper und einseitiger Strömungsabriß verursachen oft heftigste Abdrehbewegungen. Um diese Störfälle wieder unter Kontrolle zu bringen, ist es wichtig, das Eintwisten von Anfang an zu vermeiden, damit die volle Einsatzfähigkeit der Bremsen erhalten bleibt. Die Masse des Piloten muß nahe an die Rotationsachse, damit der Pilot "mitdrehen" kann. Das heißt: Oberkörper nach vorne und die Füße unter das Sitzbrett.

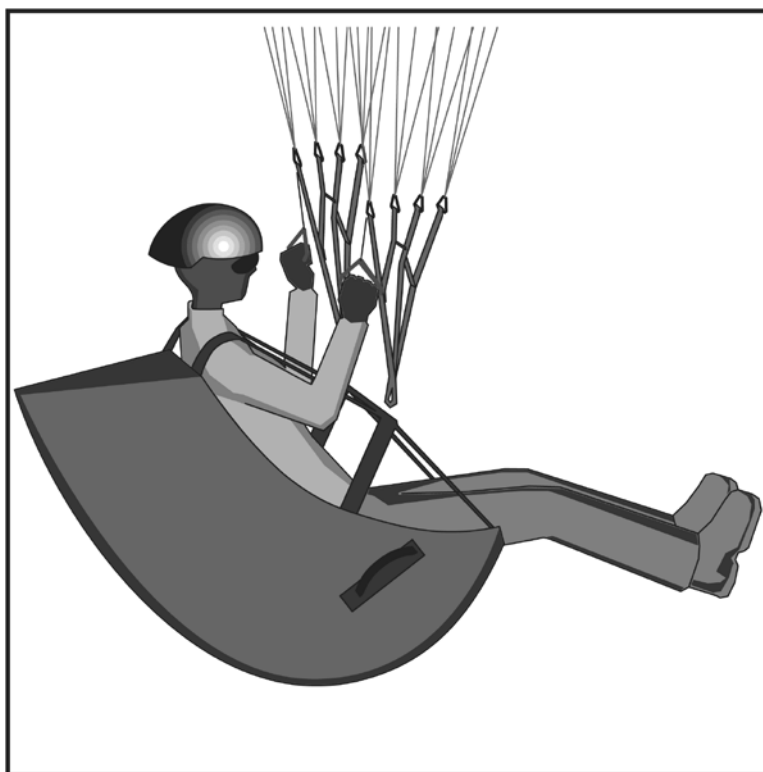


Bild 1: Ideale Sitzposition

Bei einigen Manövern nimmst du diese Position bereits vorher schon ein. Es ist wichtig, sich diesen Reflex (das Zusammenkugeln) anzutrainieren, denn im Ernstfall geht dann alles plötzlich viel schneller als man sich das wünscht. Eine kompakte Körperhaltung wie in Bild 2 verhindert oft schon vieles, bevor es richtig anstrengend zu werden droht. Das Problem mit dem Eintwisten ist - neben der Schwergängigkeit der Bremsen - der Orientierungsverlust, der einem wichtige Sekunden raubt, bevor man mitbekommt, an welcher Leine man jetzt ziehen muß. Möglicherweise ist es dann schon zu spät und es bleibt nur noch der Griff zum Rettungsgerät.

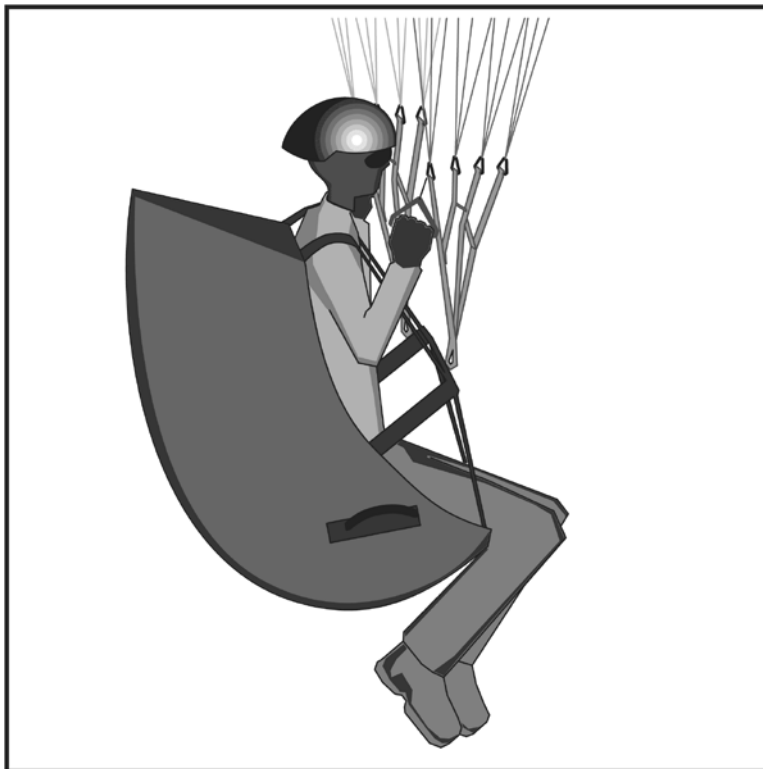


Bild 2: Körperhaltung in Form einer Kugel

7 Griffhaltungen

Es gibt vier unterschiedliche Griffhaltungen, die häufig zum Fliegen eingesetzt werden. Sie haben ihre Vor- wie Nachteile und diese sind auch sicherheitsrelevant.

1. Der normale Griff, wie bei einer alten Klospülung (Bild 3). Er ist insgesamt sehr universell, ohne größere Vor- oder Nachteile.

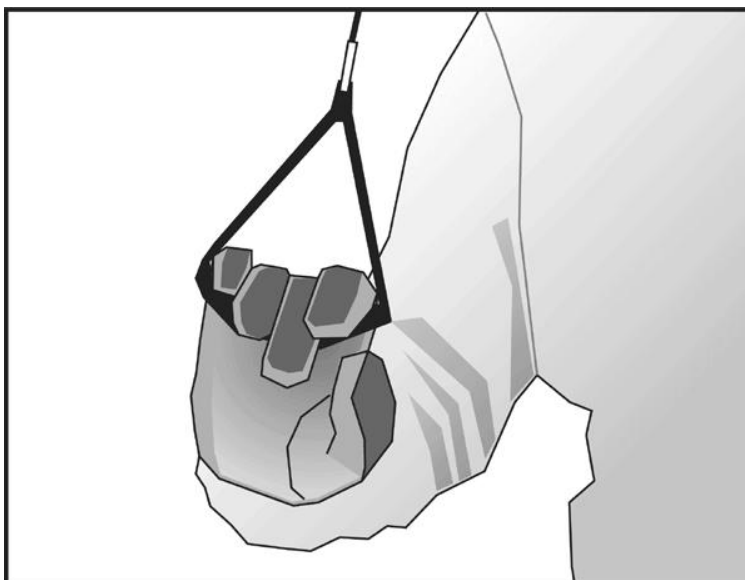


Bild 3: Normaler Griff

2. Der sog. “Franzosen-Griff” (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Hand wird durchgeschlaucht, wie bei einem Langlauf-Skistock. Zum Fliegen ist das sehr angenehm, da man die Hand locker hängen lassen kann und ein sehr gutes Gefühl für die Bremse (den Schirm) hat. Der große Nachteil ist jedoch, daß man nicht schnell bis gar nicht aus der Schlaufe herauskommt, wenn man an den Rettungsgriff greifen muß. Deshalb ist davon abzuraten.

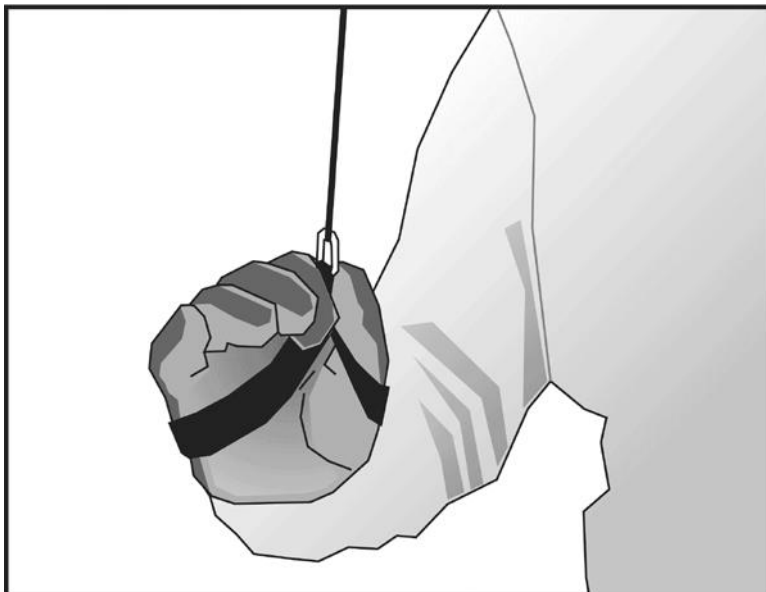


Bild 4: Franzosen-Griff

3. Der Griff von außen. Die Hand greift, mit Daumen und Zeigefinger, direkt auf den Ring, an dem der Knoten befestigt ist. Das ist eine sehr feinfühlig Methode. Es ist fraglich, ob diese Handhaltung bei langen Flügen praktikabel ist, da sie schnell anstrengend werden kann. Der Nachteil ist, daß man nur wenig Kraft einsetzen kann; problematisch dann, wenn man sie braucht.

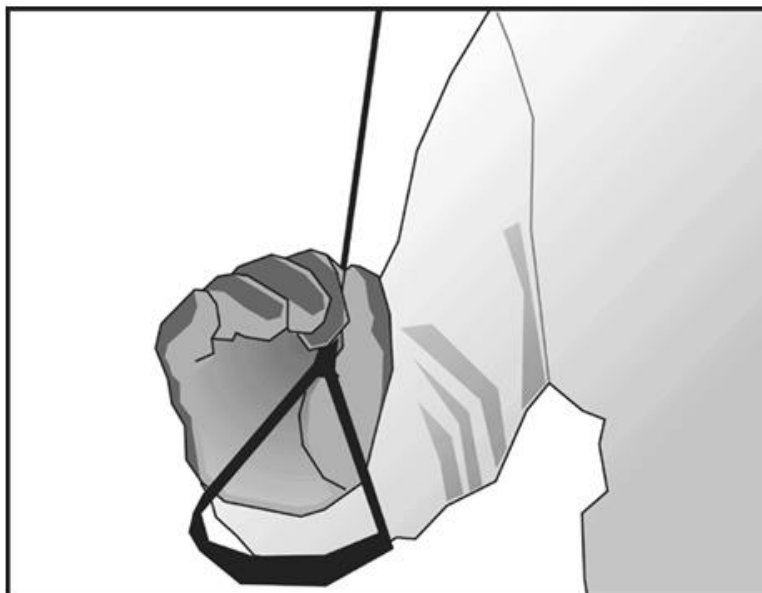


Bild 5: Griff von aussen

4. Einmal gewickelt. Durch das Wickeln wird der Bremsweg etwas verkürzt. Die Leine läuft durch die Handfläche und liegt am Zeigefinger an, was ein extrem direktes Gefühl ermöglicht. Entspannte Handhaltung, die Möglichkeit auf prompten Krafteinsatz und schnelles Loslassen des Griffes sind die Vorteile. Bei vielen Manövern müssen die Bremsen gewickelt werden (Bsp. Stall).

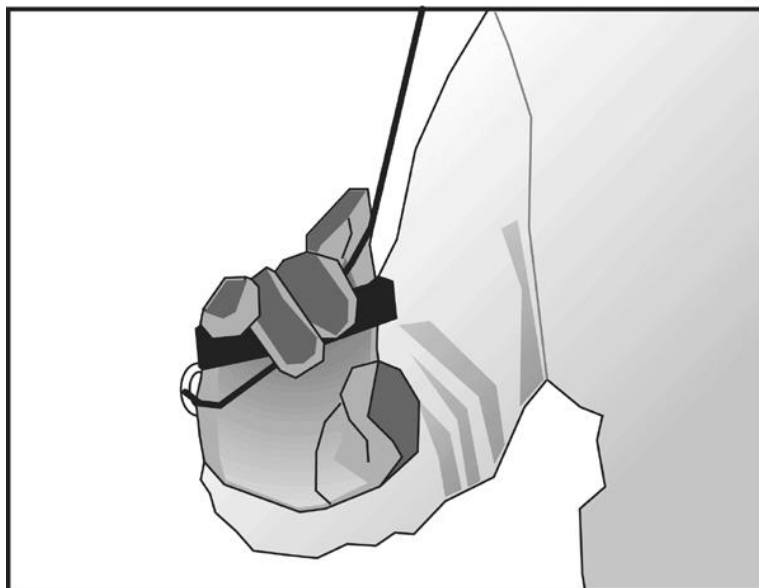


Bild 6: Einmal gewickelt

8 Flugmechanischer Crashkurs

In ruhiger Luft fliegt ein Gleitschirm vollkommen pendelfrei auf einer geraden Flugbahn. Das liegt an seiner Geometrie, dem großen Abstand zwischen Druckpunkt und Schwerpunkt. Diese Geometrie bewirkt eine Anstellwinkelstabilität, die den Gleitschirm stabil in einem Kräftegleichgewicht hält. Durch Luftmassenbewegungen kann dieses Gleichgewicht gestört werden. Der Anstellwinkel verändert sich und der Schirm reagiert auf diese Anstellwinkelveränderung. Bewegt sich die Anstellwinkelveränderung innerhalb der Toleranzgrenzen des Profils, so "repariert" der Schirm seine Fluglage von selbst wieder. Geht die Anstellwinkelveränderung über diesen kritischen Bereich hinaus, dann kollabiert die Kappe und wir haben ein Problem.

Zwei grundsätzliche Gesetze gelten:

1. Wird der Anstellwinkel zu klein, dann bekommen wir einen Klapper
2. Wird der Anstellwinkel zu groß, dann bekommen wir einen Strömungsabriß

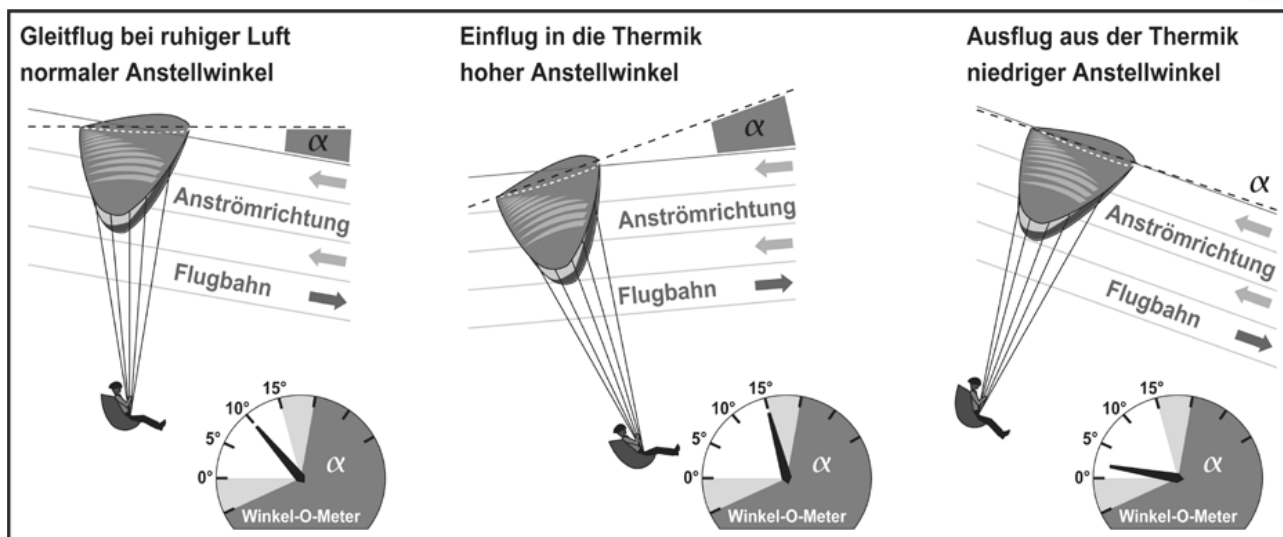


Bild 7: Anstellwinkel

Diese Zahlen oben sind zwar repräsentativ, haben in der Realität aber keinen signifikanten Nutzen. Es gibt keinen Winkel-O-Meter. Es gibt auch keinen fixen Bremsweg, ab dem die Strömung abreißt! Wäre das so, dann hätte jeder Schirm eine Markierung an den Bremsleinen, die den Strömungsabreiß anzeigen würde. Der Stallpunkt hängt alleine vom Anstellwinkel ab und von nichts anderem! Diesen Anstellwinkel spürst du über den Druck auf den Steuerleinen: Ist der Anstellwinkel gering, ist der Druck gering - ist der Anstellwinkel hoch, ist der Druck hoch. Um die gefährlichen Grenzbereiche der Anstellwinkelveränderung zu kompensieren, müssen wir mit den Bremsen dagegen arbeiten.

Das bedeutet:

1. Nickt die Kappe nach hinten, drückt es dich in den Sitz - Bremse hoch.
2. Nickt die Kappe nach vorn, hebt es dich aus dem Sitz - Bremse runter.

Wie tief und wie schnell die Bremsen beim Vornicken der Kappe gezogen werden müssen, hängt alleine von der Dynamik des Vorschießens ab. Schießt die Kappe schnell und weit nach vorne, dann müssen die Bremsen auch schnell und tief gezogen werden. Das kann auch mal bis unter das Sitzbrett gehen!

Der Weg, der für das Öffnen der Bremsen zur Verfügung steht, um einen großen Anstellwinkel zu kompensieren, ist leider oft nicht ausreichend, um ein nach hinten Nicken der Kappe vollständig abzdämpfen. Das heißt in der Praxis: Hände hoch und sich auf das Vorschießen der Kappe konzentrieren. In der Regel kann man sagen: Je weiter die Kappe nach hinten nickt, umso weiter und schneller kommt sie wieder nach vorne zurück.

Ein aktiver Flugstil bedeutet: Das ständige Aufrechterhalten eines konstanten Bremsdrucks.

9 Aufwärm-Training

9.1 Freihändig fliegen

Hebe die Hände, bis der Schirm vollkommen ungebremst fliegt. Nun laß die Steuerleinen los und strecke deine Arme seitlich, waagrecht aus. Steuere nur über die Gewichtsverlagerung. Eine Kurve 90° nach rechts und wieder 90° nach links in die Ausgangsrichtung. Geradeaus und nun, schließe die Augen. Höre auf die Fahrtgeräusche der Kappe und der Umgebung. Vielleicht hörst du ja einen Vogel. Versuche dich dabei zu entspannen. Augen auf und die Bremsen wieder in die Hand nehmen.

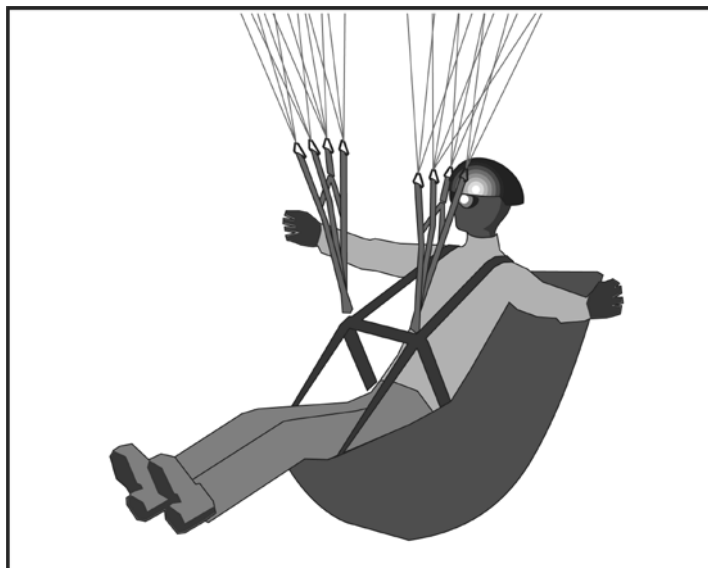


Bild 8: Freihändig fliegen

9.2 Kopfstand

Lege die Hände, ohne die Bremsen in der Hand, von hinten auf die Tragegurte. Nun drücke dich mit den Armen nach hinten, während du dabei deine Knie anziehst. Ziehe deine Füße über den Kopf und hake sie hinter den Tragegurten ein. Laß die Tragegurte los und strecke nun deinen Körper bis du vollständig auf dem Kopf stehst. Nun noch die Hände seitlich, waagrecht ausstrecken und sich mal die Gegend anschauen. Tolle Perspektive, gell? Ok, nun wieder aufrichten und die Bremsen in die Hand nehmen.

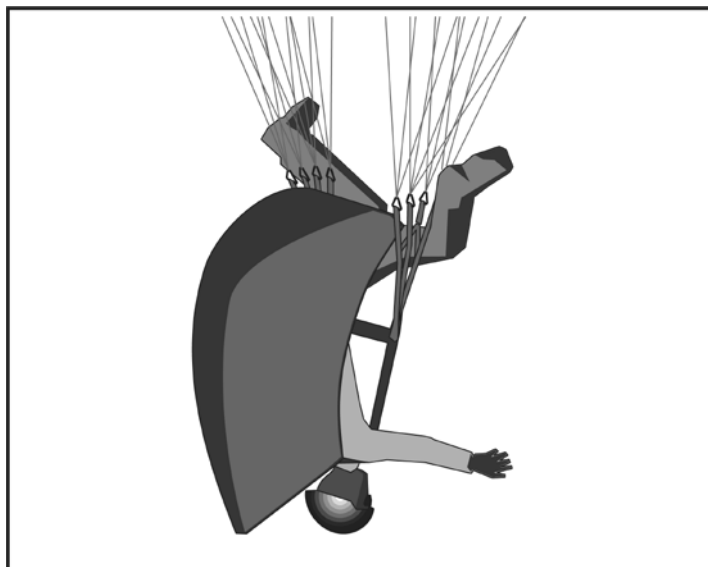


Bild 9: Kopfstand

9.3 Testgriff zum Rettungsgriff

Beide Arme nach oben, mit den Bremsen in der Hand. Nun schaue nach, wo der Rettungsgriff ist. Laß die eine Bremse los und greife an den Rettungsgriff, aber nicht ziehen! Ok, loslassen und wieder die Bremse in die Hand nehmen. Das Ganze noch einmal. Gucken, loslassen, Greifen! Diesmal schneller. Versuche auch mal ohne zu schauen, den Rettungsgriff gezielt zu greifen. Diese Übung ist wichtig und sollte bei jedem Flug trainiert werden.

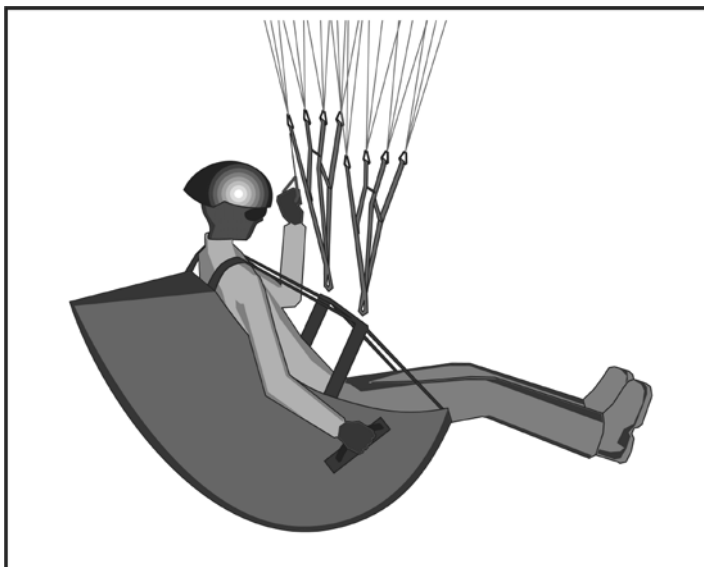


Bild 10: Testgriff zum Rettungsgriff

9.4 Steuern mit einer Hand

Fasse beide Steuerleinen vor deiner Nase in einer Hand zusammen, die andere Hand läßt los. Wir wollen nun eine Rechtskurve fliegen. Die Hand geht nach links und dein Körper legt sich nach rechts. Nun in die andere Richtung. Diese Übung brauchst du, um in unruhiger Luft mit einer Hand noch steuern zu können, während du mit der anderen nach dem Beschleuniger angelst oder am Vario herumspielst.

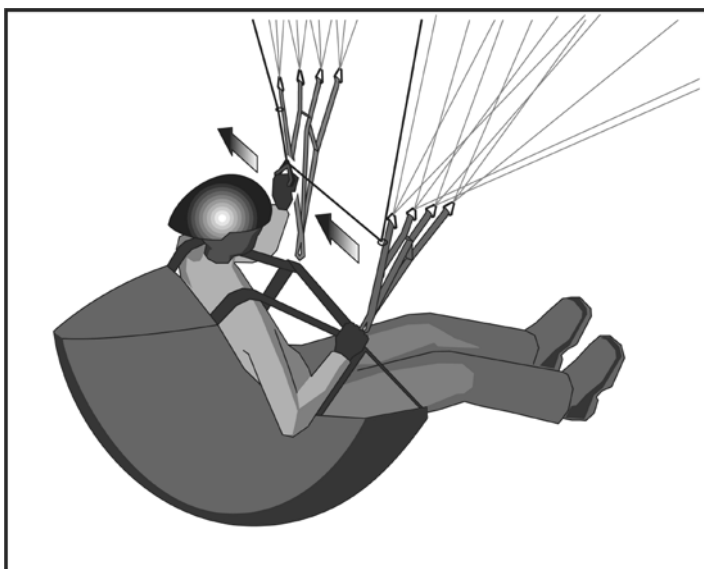


Bild 11: Steuern mit einer Hand

9.5 Fliegen mit Beschleuniger

Zuerst mal den Beschleuniger vorbereiten, d.h. mit einem Fuß in die erste Sprosse einsteigen. Entweder es klappt freihändig oder du mußt eine Hand zu Hilfe nehmen (Beschleuniger abhängig). Die Bremsen bleiben ganz oben! Nun trete den Beschleuniger und beobachte die Brum-

melhaken, wie sie immer tief herunter wandern. Du hast etwa Halbgas getreten, wenn im Normalflug die Brummelhaken das untere Ende der Hauptkarabiner erreicht haben. Nun trete den Beschleuniger voll durch. Je nach Einstellung erreichst du nun die Höchstgeschwindigkeit. Vorsicht: bei Vollgas ist der Anstellwinkel des Schirmes gefährlich klein! Vollgas darf nur in ruhigen Bedingungen geflogen werden. Die Bremsen bleiben ganz oben. Durch den geringen Anstellwinkel wandert die Auftriebsverteilung und damit der Druckpunkt nach

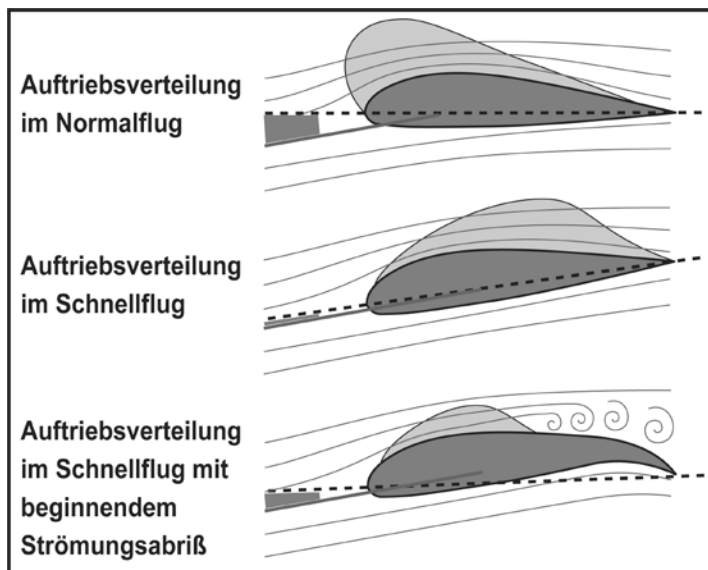


Bild 12: Auftriebsverteilung

hinten. Bei so einer hohen Geschwindigkeit kann die Strömung bei bereits mäßigem Anbremsen abreißen. Das ist ein großer Unterschied zu einem kleinen Anstellwinkel bei normaler Geschwindigkeit! Bei Vollgas sind wir näher am Strömungsabris als im Normalflug! Deswegen: Bremsen oben lassen!

9.6 Stallpunkt

Das ist eine der wichtigsten Übungen überhaupt. Es ist wichtig, den Bremsdruck zu erfahren und damit die Bandbreite des möglichen Anstellwinkels. Der Bremsdruck, den man dabei kennenlernt, ist ungewöhnlich hoch und darf nicht mit anderen Flugmanövern verglichen werden, bei denen der Schirm aus Null-Fahrt wieder anfährt. Beispiele sind die Ausleitung aus dem Frontklapper oder B-Stall. Der Stallpunkt wird nur erflogen - der Schirm wird nicht gesteuert, sondern bis an den Punkt der Minimalfahrt abgebremst. Sobald die Strömung droht abzureißen, werden die Bremsen blitzartig geöffnet und der Schirm nimmt durch ein mäßiges Vornicken wieder Fahrt auf. Beim Erfliegen des Stallpunktes muß du die Kappe beobachten. Bevor die Strömung abreißt, deformiert sich das Untersegel und bildet beulenartige Einbuchtungen zwischen den Leinenaufhängungspunkten. Wenn du diesen Moment zulange hältst, wird die Kappe beginnen, nach hinten abzukippen.

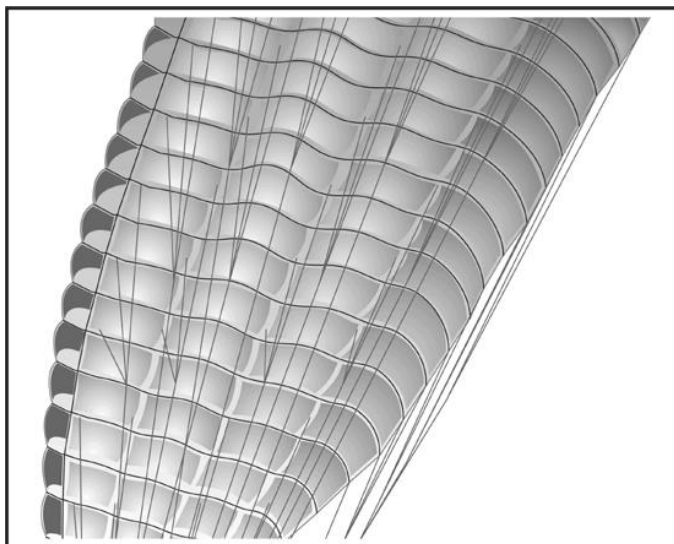


Bild 13: Stallpunkt

Selbst in diesem Moment ist noch ein Öffnen der Bremsen möglich. Wenn die Kappe deutlich nach hinten abkippt, ist das ein Fullstall und dieser muß erst 4 – 5 Sekunden gehalten werden bevor man ihn ausleiten darf. Soweit wollen wir es aber gar nicht erst kommen lassen. Wenn du mit dem Anbremsen beginnst, mußt du hellwach sein! Je weiter die Bremsen gezogen werden, umso stärker müssen deine "Alarmglocken" klingeln. Sei bereit für die blitzartige Freigabe der Bremsen. Das Ziel ist, den Bremsdruck zu erfahren und abzuspeichern. Deshalb trainieren wir den Stallpunkt nach einigen Versuchen auch ohne nach oben zu schauen. Dieser Bremsdruck spielt später, beim Thermik-Kurbeln, eine wichtige Rolle, dann, wenn man stark angebremsst in Aufwinden kreist, um enge Radien mit wenig Querneigung zu fliegen. Das Training für diesen Druck erspart dir üble Erfahrungen mit einseitigen Strömungsabrissen. Gerade diese Übung solltest du immer wieder üben. Sie ist außerdem zentraler Bestandteil dieses Sicherheitstrainings. Wir hätten sie nicht im Programm, wenn wir ihr nicht eine so bedeutende Rolle beimessen würden.

10 Flugtechnische Übungen

10.1 Nicken

Beim Nicken bewegt sich der Schirm um seine Querachse. Der Pilot registriert diese Bewegung optisch als ein 'Nach-vorne-schießen' oder 'Nach-hinten-wandern' der Kappe. Die Flugbahn entspricht einer Wellenbewegung. Der Bewegungsspielraum der Kappe kann dabei mehrere Meter betragen.

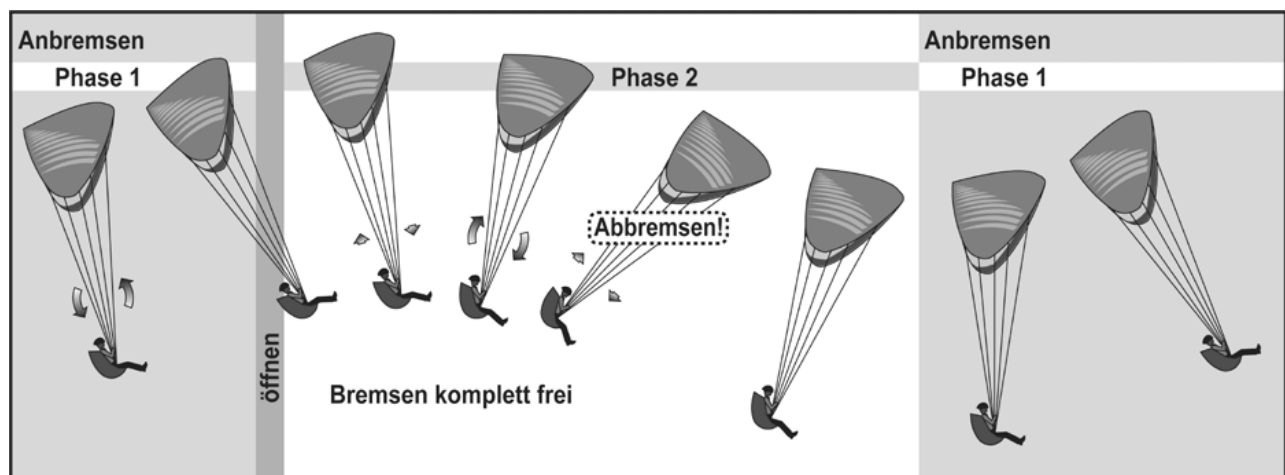


Bild 14: Nicken

Das Nicken simuliert die Anstellwinkelveränderungen, die beim Ein- und Ausflug von Thermik entstehen können. Ziel der Übung ist, ein Gefühl der Anstellwinkelveränderungen und der damit verbundenen variierenden Steuerdrücke zu entwickeln. Außerdem soll das gezielte Abstoppen der Kappe beim Vorschießen trainiert werden.

Phase 1

Aus Trimmspeed werden die Bremsen mäßig schnell (50% Bremsweg oder mehr) herunter gezogen. Der Bremsdruck nimmt dabei deutlich zu. Aufgrund der Massenträgheit pendelt der Pilot nach vorne.

Phase 2

Wenn die Kappe den hinteren Totpunkt erreicht hat, werden die Bremsen schnell gelöst. Die Kappe nickt deutlich nach vorne und nimmt Fahrt auf. Nun folgt wieder Phase 1: Im tiefsten Punkt werden die Bremsen wieder progressiv heruntergezogen, bis der Bremsdruck genauso hoch ist, wie beim ersten Mal.

Die Beendigung des Manövers erfolgt in Phase 2. Wenn die Bremsen gelöst werden und die Kappe nach vorne schießt, wird kurz vor dem stärksten Pendelausschlag der Schirm abgestoppt. Das Abbremsen erfolgt beidseitig und entschlossen und muß kurz (< 1 Sek.) , heftig und tief erfolgen.

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Zu schwacher Bremsimpuls	Schirm nimmt zu wenig Fahrt weg	Stärker anbremsen
Zu kurzes Halten der Bremsen	Schirm kann nicht genügend verlangsamen. Pilot pendelt nicht nach vorne.	Bremsen ca. 2 Sek. unten halten
Zu langsames Lösen der Bremsen	Schirm kann nicht richtig beschleunigen	Bremse zügig lösen
zu frühes Wiederaanbremsen	Fahrtaufnahme wird behindert, Pendel wird gedämpft	Bremse frühestens am unteren Totpunkt ziehen
ungleichmässiger Rhythmus der Steuerbewegung	Nickbewegungen werden gedämpft, Nicken sehr undeutlich	Rhythmus finden
Bremsen werden zu weit nach unten gezogen und zu lange unten gehalten	Akute Stallgefahr, Schirm kann nach hinten kippen	Bremsen lösen
sehr starkes Nicken	Gefahr von Frontklapper	Einklappgrenze der Kappe beachten

10.2 Rollen oder leichte Wingover

Bei diesem Manöver kann man eine Menge lernen, auch wenn es in der Praxis keine Verwendung dieser Kurventechnik gibt. Wingover sind schnelle Kurvenwechsel mit einer starken

Querneigung, wobei der Schwung aus jeder Kurve mitgenommen wird, um die nächste Kurve wieder hoch aufzuschaukeln. Dieses Aufschaukeln kann bei geübten Piloten bis fast senkrecht über die Kappe reichen.

Man muß aber zwei Sachen bedenken:

1. Solch hohe Wingover sind schwer zu fliegen und es ist auch nicht ganz ungefährlich.
2. Manöver mit einer Querneigung von mehr als 90° sind nach deutschem Gesetz Kunstflug und deshalb in Deutschland verboten. Wir wollen leichte Wingover fliegen, wobei wir unterhalb dieser 90° bleiben werden. Die Flugbahn, von oben betrachtet, entspricht einer Schlangenlinie wie in Bild 15. Je höher die Wingover geflogen werden, desto enger schieben sich diese Schlingen zusammen bis am Schluß die Flugkurve einer stationären Acht gleicht (Bild 16). Es ist

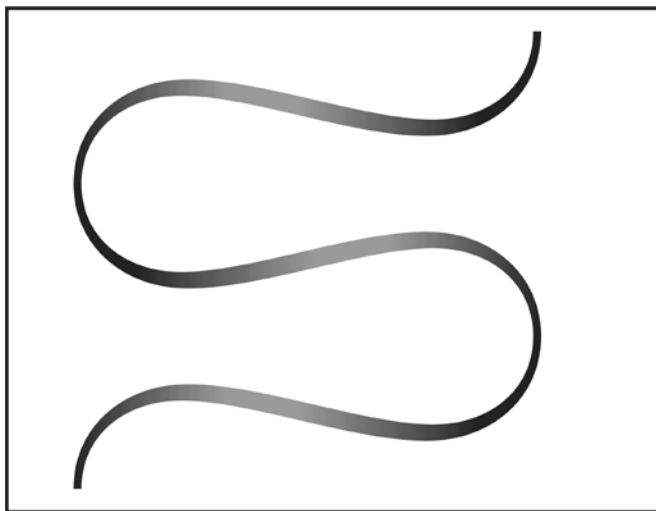


Bild 15: Wingover

wichtig, eine räumliche Vorstellung dieses Flugmanövers zu erhalten, andernfalls tut man sich mit der Umsetzung schwer. Wichtig bei dem gesamten Manöver ist der richtige Einsatz von Gewichtsverlagerung, Bremseinsatz und Timing. Wenn nur einer dieser Bestandteile nicht paßt, dann funktioniert die Figur nicht oder es kann sogar kritisch werden. Man beginnt aus Trimmspeed mit einer scharfen Kurve zu einer Seite - sagen wir nach rechts. Die Kappe neigt sich nach rechts und geht leicht auf die Nase. In diesem Moment öffnet man die Bremsen komplett. Der Schirm wird nun leicht nach unten durch tauchen, ähnlich wie beim Nicken. Kurz bevor man den tiefsten Punkt erreicht hat, legt man das gesamte Gewicht auf die linke Seite und mit einer Sekunde Verzögerung kommt dann die linke Bremse hinzu. Der Schirm geht nun in eine steile Linkskurve über und wird dabei etwas steigen. Man spürt, wie es einen dabei nach außen trägt. Wenn man nach dem Scheitel der Kurve wieder nach unten pendelt, öffnet man die Bremse wieder komplett. Kurz vor dem Tiefpunkt das Gewicht wieder nach rechts und so weiter...

Nochmal die Abfolge zusammengefaßt:

1. Gewicht
2. Bremse
3. Hände hoch

So wie in diesem Bild sehen hohe Wingover aus. Es ist zwar nicht das, was wir am Anfang fliegen, aber es hilft bei der räumlichen Vorstellung. Man sieht auch anhand der Grafik, daß die größte Belastung am Tiefpunkt der Kurve, und die Entlastung am oberen Scheitelpunkt liegen muß. Dieses Entlasten ist auch das Hauptproblem bei Wingover. Wenn hier Energie in Form von Geschwindigkeit fehlt, dann kommt meistens ein Klapper als Quittung hinterher. Je höher die Wingover, desto größer das Problem. Es ist wichtig, bei jeder Art der Wingover, ob flach oder hoch, immer den Bremsdruck zu spüren! Bei hohen Wingover wird die Kappe am Hochpunkt extrem weich und klappanfällig, da die Geschwindigkeit abnimmt. Man kann das mit einer Schaukel vergleichen. Deshalb kommt jetzt noch das Stützen dazu. Die neue Abfolge ist dann: Gewicht - Bremse - Stützen - Öffnen.

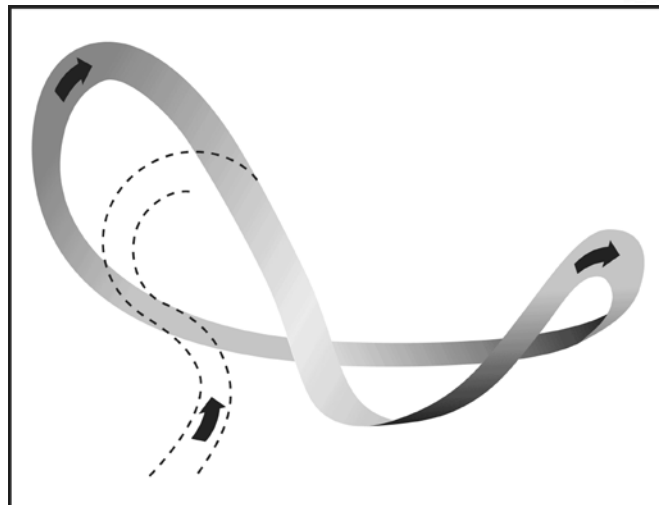


Bild 16: Hohe Wingover

Phasen: 1. Kurvenwechsel - Gewicht auf die andere Seite 2. Bremse dazu nehmen 3. Bremsen komplett aufmachen. Es ist wichtig, dabei den Rhythmus zu finden und die Aktionen nicht von der Fluglage abhängig zu machen. Erst dann wird daraus eine harmonische Flugkurve. Der Gewichtseinsatz ist die entscheidende Größe, nicht die Bremse! Man darf mit dem Gewicht nicht sparen und sollte beim Kurvenwechsel beherrscht das gesamte Gewicht auf die andere Seite werfen. Das Dazunehmen der Bremse unterstützt nur die Kappe bei ihrer Rollbewegung zur anderen Seite. Die Kurve muß ausgeflogen werden und dazu muß der Schirm in kurzer Zeit den doppelten Winkel der Querneigung herumrollen. Das verursacht, daß der Außenflügel weich wird. Die folgende Grafik zeigt die Problematik der Anstellwinkelverkleinerung.

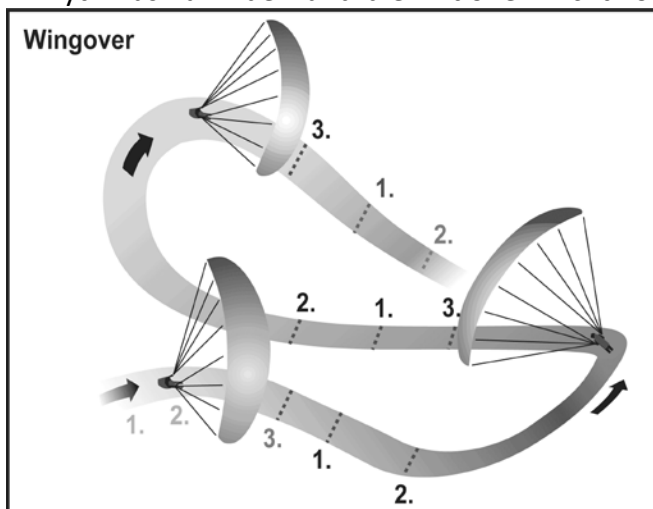


Bild 17: Wingover Phasen

Daraus geht hervor: je höher die asymmetrische Anstellwinkelveränderungen V_{Roll} (bei Profilsehne = Horizont), desto höher ist die Einklappgefahr am Außenflügel. Es gibt

auch den Fall, daß die Innenseite einklappt. Das kann jedoch nur dann passieren, wenn im Hochpunkt der Kurve, die Roll-Gierbewegung nicht vollständig abgeschlossen ist und die Kappe zur Innenseite wegschleift. Das ist oft ein Resultat von zu kurzem Bremseneinsatz.

Ausleitung: Zur Ausleitung werden, anstelle des Öffnens der Bremsen, die Bremsen beidseitig gezogen und das Gewicht in die Mitte verlagert. Bei mehr Dynamik wird über einen Vollkreis ausgeleitet.

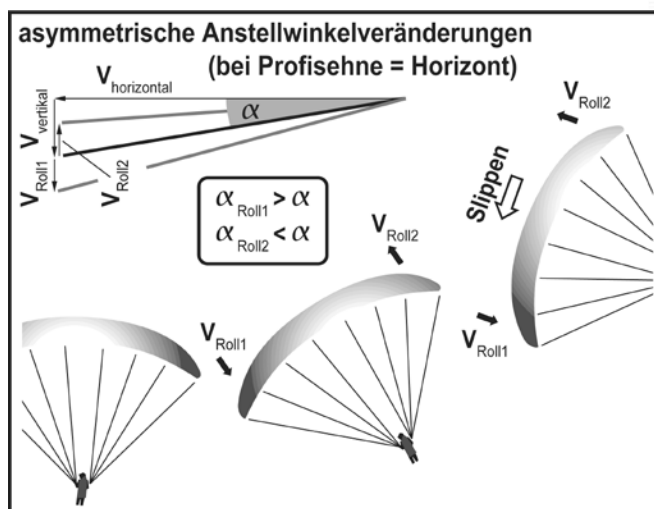


Bild 18: Asymmetrische Anstellwinkelveränderungen

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
unrhythmisches und/oder verfrühtes Anbremsen	Rollbewegungen sind unharmonisch, eckig	richtigen Rhythmus beachten
zu schwache Steuerimpuls	nur angedeutetes Rollen	stärker Bremsen
Steuerimpulse zögerlich bzw. zu lange gehalten	wenig Querneigung, Schirm dreht mehr als 90°, Rollen verflacht sich wider	richtiger Rhythmus und richtiger Steuerimpuls
fehlende oder falsche Gewichtsverlagerung	Entfaltung der Rollbewegung wird gehemmt	Gewichtseinsatz verstärken
zu starke, lang gehaltene oder zu schnelle Steuerbewegungen	akute Trudelgefahr!	Stallgrenze beachten
Extreme Ausführung des Manövers	u.U. heftiges Klappen mit dynamischem Wegdrehen, Verhänger möglich	Einklappgrenze beachten, bei Einklappen Übung fortsetzen!

11 Abstieghilfen

11.1 Ohren anlegen und Beschleunigen

Bei diesem Manöver werden die Außenflügel des Schirmes eingeklappt. Abhängig von der Einklappgröße, erhöht sich das Sinken des Schirmes mäßig bis stark. Die Fluggeschwindigkeit wird dagegen, wegen des hohen Widerstandes der eingeklappten Flügelteile, geringer. Bei stärkerem

Wind ist dieses Manöver deshalb nur sinnvoll, wenn gleichzeitig beschleunigt wird. Ohrenanlegen ist keine Methode um sehr schnell Höhe abzubauen. Das Sinken liegt zwischen 2,5 und 4 m/Sek., mit Fußbeschleunigereinsatz noch etwas darüber. Dies ist unter Umständen zu wenig um einer akut drohenden Gefahr durch eine schnellstmögliche Landung zu entkommen. Hier ist die Steilschleife und der B-Leinenstall wesentlich effektiver. Der Vorteil dieses Manövers ist, daß bei deutlich erhöhtem Sinken durch die Betätigung des Fußbeschleunigers die Fluggeschwindigkeit im Bereich der Trimmgeschwindigkeit oder sogar leicht darüber liegt. Immer dann wenn man zwar runter will, in jedem Fall aber noch vorwärts kommen muß, ist diese Abstieghilfe zu empfehlen. Hat man z.B. die Geschwindigkeit der Annäherung an die Wolkenbasis unterschätzt, ist Ohrenanlegen und Beschleunigen eine gute Methode um der saugenden Wolke zu entkommen und den Wolkenrand zu erreichen.

Dieses Flugmanöver hat aber noch weitere Anwendungsbereiche:

- beim Toplanden, um die Aufwindkomponente zu kompensieren.
- generell beim Fliegen in turbulenten Bereichen. Das "Anlegen der Ohren" stabilisiert den Schirm sowohl über die Querachse (Vorschießbewegungen werden stark gedämpft) als auch hinsichtlich der Anfälligkeit zum seitlichen Einklappen.

Voraussetzung zum schnellen und effektiven Einsatz dieses Flugmanövers ist, daß die Ausführung gründlich geübt worden ist. Die Anzahl der herunterziehenden A-Leinen, die zum Herunterziehen aufzuwendende Kraft, die Einklappgröße, die Betätigung des Fußbeschleunigers, das Steuerverhalten des Schirmes durch Gewichtsverlagerung und das Öffnungsverhalten bei Ausleitung der Flugfigur muß der Pilot gut kennen.

Einleitung

Mit den Bremsen in der Hand ergreift man beidseitig die äußeren A-Leinen. Wie viele man nimmt, ist abhängig von der Anzahl der Stammleinen der A-Ebene. Bei zwei und drei Stammleinen wird eine heruntergezogen, bei vier Stammleinen zwei, bei fünf Stammleinen zwei oder drei. Einige moderne Schirme sind mit separaten Vorrichtungen zum Ohrenanlegen ausgerüstet (geteilter A-Tragegurt, zusätzliche A-Leine), welche die Einleitung deutlich erleichtern. Es muß versucht werden, die Leinen so hoch wie möglich zu ergreifen, ideal ist ca. eine Handbreit über dem Leinenschloß. Dies ist in der Praxis wegen langer Tragegurte des Schirmes oder hoher Gurtzeugaufhängungen besonders bei kleineren Piloten oft nicht ganz einfach. In diesem Fall sollte Abhilfe geschaffen werden durch die Benutzung eines anderen Gurtzeuges. Oft reicht auch schon das Auswechseln der großen Aufhängekarabiner gegen kleinere. Jetzt werden die Leinen mit leichtem bis mäßigem Impuls leicht seitlich nach unten gezogen bis die Flügelaußenteile entlasten und einklappen. Durch Nachziehen der Leinen (diese laufen dabei durch die Hände) kann die Einklapptiefe vergrößert und das Sinken erhöht werden. Ist die gewünschte Einklappgröße erreicht, kann mit dem Fußbeschleuniger Vollgas gegeben werden. Wichtig dabei: der Fußbeschleuniger muß so präpariert sein, daß man ohne Zuhilfenahme der Hände, diese sind mit dem Festhalten der Leinen beschäftigt, "einsteigen" kann. Am besten steigt man vor dem Ohrenanlegen schon mit einem Fuß in den Beschleuniger. Die Reihenfolge: Beschleuniger 20% treten, dann Ohren anlegen und danach den Beschleuniger voll durchtreten. Die Steuerung des

Schirmes erfolgt ausschließlich durch Gewichtsverlagerung. Dies funktioniert hervorragend und ist auch eine sehr gute Übung, um nur mit Gewichtssteuerung präzise fliegen zu lernen. Wegen des stark verschlechterten Gleitwinkels ist es wichtig, die Erreichbarkeit des vorgesehenen Landeplatzes ständig zu kontrollieren. Bei sehr starkem Wind muß immer überprüft werden, ob man über Grund noch vorwärts fliegt. Da der eingeklappte beschleunigte Schirm langsamer fliegt als der offene beschleunigte Schirm, müssen im

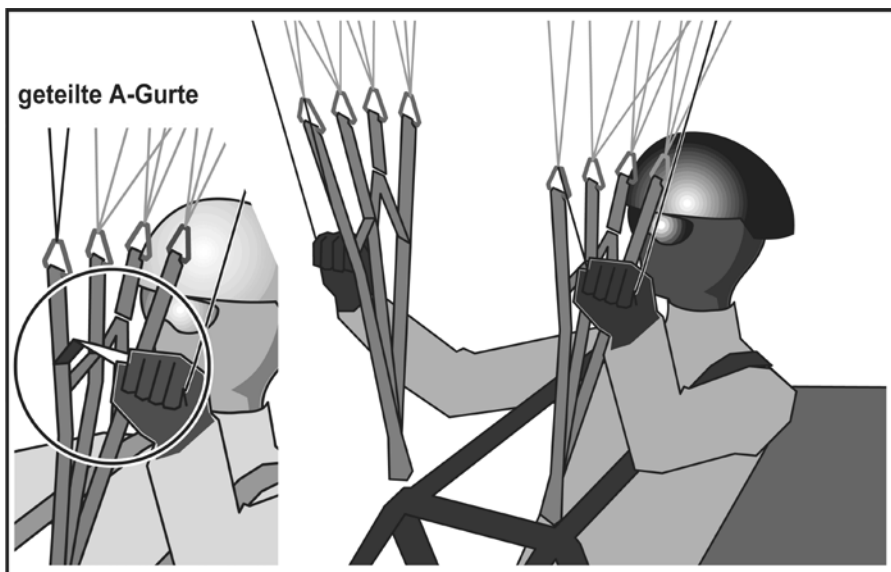


Bild 19: Ohren anlegen

Falle des Rückwärtsfliegens die eingeklappten Flügelenden wieder geöffnet werden.

Ausleitung

Die Ausleitung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie die Einleitung. Klappen die Flügelenden nicht selbständig aus, ist der Vorgang durch kurzes und kräftiges Anbremsen zu unterstützen.

Mögliche Fehler und Gefahren

Durch das Beschleunigen des Schirmes erhöht sich die Frontklappergefahr. Auch sehr abruptes, kräftiges Ziehen der Leinen kann zu einem Frontklapper führen. Solche Frontklapper sind aber von geringer Dynamik und in der Regel harmlos. Besonders in Streßsituationen kommt es immer wieder dazu, daß die falschen Leinen, meist die Stabiloleinen heruntergezogen werden. In der Regel merken die Piloten rasch ihren Fehler, weil es hierbei nicht zum Einklappen der Außenflügel kommt. Im Extremfall, wenn sehr kräftiger Zug auf die Stabiloleinen ausgeübt wird, (und diese am C- oder D-Gurt angebracht sind) kann es zum Entlasten der Tragegurte und zum Strömungsabriß kommen. Bei zu tiefem Anbremsen des Schirmes in der Ausleitphase besteht die Gefahr des Strömungsabrisses. Besonders wenn die Einklappgröße hoch ist und wenn unmittelbar nach Loslassen des Fußbeschleunigers stark abgebremst wird. Durch die schnelle Verringerung der Fluggeschwindigkeit auf einen (durch den Widerstand der eingeklappten Flügelteile) Wert der wesentlich niedriger ist als die normale Trimmgeschwindigkeit, erhöht sich in diesem Moment der Anstellwinkel zusätzlich, die Grenze zum Strömungsabriß ist über die Bremsen wesentlich früher erreicht als bei einem normal fliegenden Schirm. Bei stark sackfluganfälligen Schirmen und/oder sehr weit eingeklappten Flügelenden, empfiehlt es sich, das Öffnen der "angelegten Ohren" noch während des beschleunigten Fluges vorzunehmen.

11.2 B-Stall

Mit dem B-Stall steht dem Gleitschirmpiloten eine sehr komfortable Abstiegshilfe mit hoher Effektivität und sehr geringen körperlichen Belastungen zur Verfügung. Unter Beachtung der notwendigen Sicherheitsaspekte ist das Gefahrenpotential diese Flugfigur, besonders mit modernen Gleitschirmen, vergleichsweise gering. Die Sinkgeschwindigkeit liegt zwischen 7 und 10 m/Sek. und ist geeignet wirklich rasch Höhe abzubauen. Der Schirm hat dabei die typische schmale B-Stall-Form durch die Deformation in der B-Ebene. Er sinkt annähernd senkrecht gerade oder mit leichter Drehung nach unten.

Einleitung

Ein B-Stall muß immer aktiv vom Piloten eingeleitet werden. Mit beiden Händen ergreift man die B-Leinen über den Leinenschlössern. Am besten fährt man mit den Fingern zwischen die Leinengabel direkt über den Leinenschlössern. Bei einigen Schirmmodellen, die sehr kurze B-Gurte haben, ergreift man das B-Leinen-Bündel ein Stück über dem Leinenschloß. Im Normalfall bleiben die Bremsen dazu in der Hand.

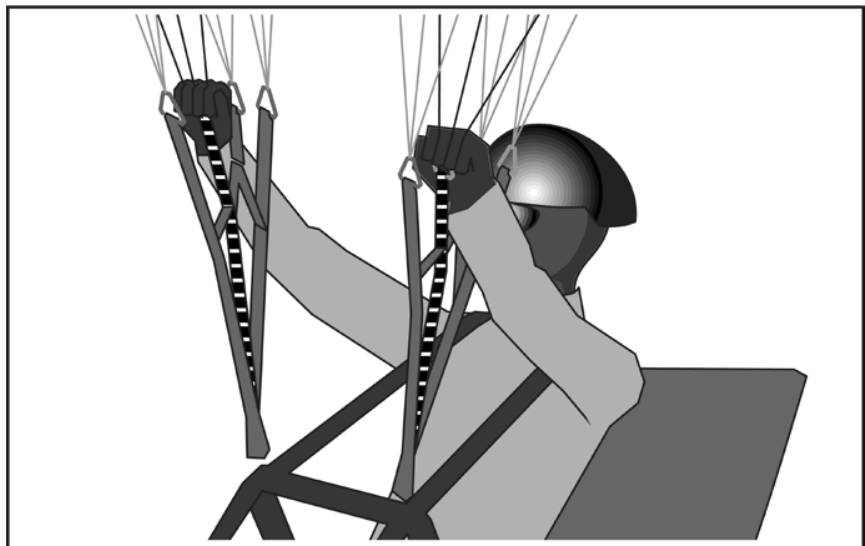


Bild 20: B-Stall

Sind die Bremsleinen des Schirmes sehr kurz eingestellt, sollte der B-Stall besser ohne Bremsen in der Hand ausgeführt werden. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Gurte mit festem Griff gehalten werden können. Bevor der B-Stall jetzt eingeleitet wird, sollte noch einmal kontrolliert werden, ob auch wirklich die richtigen Gurte in der Hand sind. Durch dosiertes, gleichmäßiges, nicht zu rasches Ziehen beider B-Gurte senkrecht nach unten wird die ganze B-Ebene des Schirmes heruntergezogen. Dabei ist bei vielen Schirmen im ersten Teil des Zugweges ein relativ hoher Widerstand zu überwinden. Nach 10 - 20 cm Zugweg wird der Widerstand deutlich geringer, gleichzeitig registriert der Pilot ein weiches nach-hinten-Kippen und anschließendes leichtes Vorkommen der Kappe. Der Schirm ist jetzt im B-Stall.

Achtung!

Je schneller die Gurte gezogen werden, desto deutlicher ist die Abkippbewegung. Ein schnelles, vielleicht erschrecktes Loslassen der B-Gurte in der Abkipphase, kann zum relativ weiten Vorschießen der Kappe führen. Manche Schirme neigen bei schneller Einleitung auch zu rascher Deformation. Einige Schirmmodelle haben auch im ersten Teil des Zugweges relativ wenig Widerstand, die B-Gurte lassen sich mit geringer Kraft herunterziehen.

Verlauf der B-Stalls

Bei gleichmäßigem Zug auf die B-Gurte und ohne Windeinfluss, wird der Schirm annähernd senkrecht nach unten sinken. Eine leichte Drehung ist unkritisch. Man sollte nicht versuchen, den Schirm im B-Stall durch asymmetrisches Ziehen der B-Gurte zu steuern. Hierbei besteht die Gefahr einer einseitigen Deformation. Bei der Einleitung gegen den Wind kann der Schirm um 180° Grad drehen und mit dem Wind "treiben". In Turbulenzen wird auch der B-Stall nicht ruhig sein. Um das optimale Sinken zu erfliegen werden die B-Gurte langsam etwas weiter heruntergezogen. Beim langsamen Herunterziehen der Gurte ist die beginnende Deformation des Schirmes, der Punkt also wo der B-Stall überzogen wird, durch ein "Unruhig werden" des Schirmes, ein Schwingen um die Querachse oder Pumpen der Schirmhinterkante gekennzeichnet. In diesem Fall die Gurte nicht weiter herunterziehen sondern wieder etwas nachlassen. Beim Überziehen des B-Stalls biegt sich der Schirm meist in der Mitte ab und schlägt nach vorne um. Dabei kommt häufig eine Flügelseite weiter vor als die andere, der Schirm beginnt sich, manchmal recht schnell, zu drehen. Hierbei besteht eine nicht zu unterschätzende Twistgefahr. Aus dieser Situation kann sich ein Flügelende auch in den äußeren Fangleinen verhängen. Es ist deshalb besonders wichtig, bei beginnender Deformation den B-Stall sofort auszuleiten. Manche Schirme deformieren nach einiger Zeit im ruhigen B-Stall auch ohne dass die Gurte zu weit gezogen worden sind. Auch hier: Ausleitung bei beginnender Deformation.

Ausleitung

Eine ganze Reihe schwerer Unfälle hat gezeigt, daß die Ausleitung die heikelste Phase des B-Stalls ist. Grundsätzlich gilt: Immer zügig ausleiten! Die B-Gurte werden mit den Bremsen in der Hand schnell nach oben geführt. Ein gefährlicher Fehler wäre es, die B-Gurte aus der gehaltenen Stellung einfach nach oben schnalzen zu lassen, und dabei die Bremsen unten zu halten. Hier ist ein Sackflug vorprogrammiert. Sind die B-Gurte wieder vollständig freigegeben, muß man dem Schirm mit völlig gelösten Bremsen in jedem Fall einige Sekunden Zeit geben, die Strömung wieder vollständig aufzubauen. Wenn nach 5 - 6 Sekunden kein Übergang in den Normalflug festgestellt wird (Variokontrolle), müssen die üblichen Methoden zur Sackflugausleitung angewandt werden (Herunterziehen der A-Gurte). Das beste Zeichen für eine gelungene Ausleitung ist ein deutliches Vorkommen der Kappe und eine Zunahme der Fahrtgeräusche. Einige Schirme haben die Eigenschaft, aus dem B-Stall leicht verzögert anzufahren. Diese "Anfahrphase" erfolgt meist noch mit hohem Sinken. Der Übergang in den Normalflug ist bei diesen Geräten auch wenig markant, ein deutliches Vorkommen der Kappe und eine Zunahme der Fahrtgeräusche ist kaum festzustellen. Hier ist es besonders wichtig, den Schirm in der Übergangsphase völlig ungebremst zu lassen. Greift man in der Phase, während der Schirm sich aus dem Strömungsabriss erholt, in die Bremsen um z.B. eine Kurve zu fliegen, kann es zum ein- oder beidseitigen Strömungsabriss kommen. Um die Übergangsphase zu verkürzen und rasch wieder in den Normalflug zu kommen, kann man auch, nach dem Freigeben der B-Gurte, den Fußbeschleuniger betätigen. Dieser muß aber schon vor dem B-Stall trittbereit an den Füßen sein.

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler bei der Einleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
falsche Gurte werden gezogen	ein- oder beidseitiger Strömungsabriss	Gurte freigeben, vorschiessen der Kappe bremsen
B-Gurte ungleichmässig gezogen	Drehbewegung	nachkorrigieren oder ausleiten
B-Gurte ungenügend gezogen	unruhiger B-Stall, geringe Deformation	B-Gurte weiter herunterziehen
B-Gurte zu weit/zu schnell gezogen	sehr unruhig, Wegkippen des Schirmes, starkes Vorschiessen möglich. "Horseshoe"-Gefahr!	B-Gurte etwas nachlassen, oder ausleiten

Fehler während des B-Stalls:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
B-Stall wird trotz Deformation gehalten	schnelle Drehung möglich, Twistgefahr, Verhängergefahr	immer bei beginnender Deformation ausleiten

Fehler bei der Ausleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Ungleichmässiges ausleiten	seitliches Vorschiessen	Symmetrie beachten
Ausleitung zu langsam	Gefahr des Sackfluges	A-Gurte herunterziehen
zu früher Bremseneinsatz	Sackflug, bei Wegdrehen Trudelgefahr	Bremsen lösen, A-Gurte herunterziehen

11.3 Steilspirale

In der "Flugtechnik" wird nur die Einleitung zur Steilspirale erfolgen. Wegen der Probleme des stabilen Weiterdrehens des Schirmes und der hohen körperlichen Belastungen auf den Piloten, ist das Trainieren längerer Steilspiralen (über die Einleitphase hinaus) besonders für ungeübte Piloten über Land zu riskant. Nachfolgend wird dieses Manöver trotzdem zur Gänze besprochen.

Wichtig!

Das Können eines Piloten definiert sich nicht im Fliegen einer Steilspirale sondern in der Kontrolle derselben.

Die Steilspirale wäre die mit Abstand effektivste Schnellabstiegsmethode mit dem Gleitschirm. Sinkwerte von durchschnittlich 12 m/Sek. bis hin zu 18 - 20 m/Sek. sind damit erfliegbar. Der Schirm schraubt sich dabei in engen, korkenzieherartigen Drehung nach unten. Mit 12 m/Sek. hat man in weniger als 40 Sekunden einen Höhenunterschied von 500 Metern abgebaut, sofern man der körperlichen Belastung einer längeren Steilspirale gewachsen ist. Damit die Steilspirale schnell und gezielt eingeleitet, über einen längeren Zeitraum beibehalten und sauber ausgeleitet werden kann, bedarf es relativ viel Übung und langsamen Herantastens an die körperliche Belastung.

Standarteinleitung aus dem Trimmflug

Aus dem ungebremsten Flug wird das Körpergewicht deutlich zur Kurvenseite hin verlagert. Eine Steuerleine wird nun weich, jedoch nicht zu langsam soweit heruntergezogen, daß die Querneigung des Schirmes deutlich zunimmt. Die kurvenäußere Bremse muß völlig gelöst sein. Bei einer gelungenen Einleitung wird schnell die wachsende Fliehkraft als stärker werdender Druck auf den Körper und ein "Karussellgefühl" spürbar. Nun kann eine neutrale Körperposition eingenommen werden. Wenn die Geschwindigkeit wächst, das Gewicht durch die Fliehkraft nach außen gezogen, der Bremsdruck ansteigt und die Querneigung der Kappe zunimmt, ist die Einleitung gelungen. Für diesen Abschnitt benötigt man je nach Schirm 1 - 2 Umdrehungen. Wichtig ist, daß man dem Schirm genügend Zeit gibt, den Steuerbewegungen zu folgen. Zu schnelles und zu weites Herunterziehen der Bremse hat bei trägeren Gleitschirmen häufig einen einseitigen Strömungsabriß zur Folge. Angezeigt wird dieser meist durch ein plötzliches Nachlassen des Druckes auf der heruntergezogenen Steuerleine und/oder einem optisch wahrzunehmenden Einbauchen des Untersegels, worauf der Pilot mit sofortigem Hochlassen der Bremse reagieren muß. Bei den meisten modernen Gleitschirmen ist die Trudeltendenz schwach, die Wahrscheinlichkeit eines einseitigen Strömungsabrisses, auch bei recht raschen Herunterziehen der Bremse, gering. Die meisten Schirme beschleunigen sehr schnell in einen steilen Kurvenflug und erreichen innerhalb sehr kurzer Zeit hohe Sinkwerte. Charakteristisch ist dabei das "Auf die Nase stellen" des Schirmes wenn er, nach der Einleitphase in den richtigen Spiralflug beschleunigt, verbunden mit stark ansteigendem, auf den Piloten einwirkenden Kräften. Die Schirmkappe steht jetzt optisch in einem Winkel von etwa 45° Grad, mit nur noch mäßiger Querneigung vor dem Piloten. Der Schirm hat zum Sturzflug beschleunigt. In dieser Stellung kann die Sinkgeschwindigkeit bei gleicher Bremsenstellung extrem hoch werden und die Ausleitung muß mit hoher Wahrscheinlichkeit aktiv, durch Eingreifen des Piloten erfolgen. Um diese "Sturzflugposition" zu verhindern, empfiehlt es sich, die Flügelaußenseite des Schirmes nach gelungener Einleitung deutlich anzubremsen. Der dadurch aufgebaute zusätzliche Widerstand verhindert das "Auf die Nase stellen" des Schirmes. Die Kontrolle über die Sinkgeschwindigkeit ist nun leicht mit der kurvenäußeren Bremse möglich. Dabei bleibt die Innenbremse genau an der Position die wir beim Einleiten erreicht haben. Das Gewicht soll spätestens jetzt in der Neutralposition sein. Nun kann durch gefühlvolles ziehen der Außenbremse die Rotations- und somit auch die Sinkgeschwindigkeit gesteuert werden - Außenbremse frei Geben - die Sinkgeschwindigkeit und G-Belastung nimmt zu, Außenbremse ziehen - die Spirale wird langsamer und die körperliche Belastung für den Piloten kleiner.

Schnelleinleitung aus dem Rollen

In starkem Steigen ist die Standarteinleitung oft problematisch oder sogar unmöglich. Die Anströmung der Thermik von unten verhindert die rasche Aufnahme von Geschwindigkeit und Schräglage. Hier hat sich die Schnelleinleitung aus dem Rollen gut bewährt. Die Schräglage, die der Schirm für eine schnelle Spiraleinleitung benötigt, wird dabei durch ein vorausgehendes Rollmanöver aufgebaut. Mit etwas Übung genügt zweimaliges Aufschaukeln um die Querachse um so viel Querlage aufzubauen, daß der Schirm förmlich in die Spirale stürzt. Dies geschieht mit sofortigem hohen Sinken, das auch den Widerstand einer starken Anströmung von unten überwindet. Aus einer genügend starken Rollbewegung wird die Bremse einfach unten gehalten und das Körpergewicht sehr deutlich zur Kurvenseite verlagert. Achtung: die Bremse jetzt nicht weiter herunterziehen, Gefahr des einseitigen Strömungsabrisses. Trudelanfällige Schirme verlangen sogar ein leichtes Lösen der Bremse im Moment, in dem die Rollbewegung in eine Steilspirale übergehen soll. Normalerweise wird der Schirm jetzt sehr rasch in die Steilspirale übergehen. Wichtig: Jetzt neutrale Körperposition einnehmen. Die Schnelleinleitung ist aber eine Sache des Timings und bei jedem Schirm ein wenig anders. In welcher Phase der Rollbewegung die Einleitung erfolgt, wie stark der Schirm aufgeschaukelt werden muß und welche Bremsstellung die beste ist, muß durch mehrmaliges Üben herausgefunden werden.

Verlauf der Steilspirale

Die körperlichen Belastungen sind nicht zu unterschätzen. Die Beschleunigungskräfte liegen bei 2 - 3 G. Es können Geschwindigkeiten von deutlich über 100 km/h am Piloten und über 70 km/h an der Kappe erreicht werden. Durch die Fliehkraft wird das Blut in die unteren Extremitäten gepreßt. Dies führt zuerst zum Orientierungsverlust und kann bis zur Bewusstlosigkeit führen. Es empfiehlt sich, während der Spirale weder ausschließlich zum Boden zu blicken (dies verstärkt die Schwindelgefühle), noch ausschließlich in die Kappe. Bei letzterem bleibt häufig die rasche Bodenannäherung verborgen. Bewährt hat sich, die seitlich unten befindliche Flügelspitze und den darunter liegenden Boden zu beobachten. So hat man gleichzeitig einen beruhigenden Fixpunkt und auch den näher kommenden Boden im Visier. Bei jedem Anzeichen von verstärktem Schwindel oder "schwarz-vor-den Augen-werden" ist die Spirale unverzüglich auszu-leiten.

Ausleitung

Je stärker die Spirale, desto kontrollierter muß die Ausleitung erfolgen. Ein weitverbreitetes Problem vieler Schirme ist das sehr deutliche Nachdrehen oder stabile Weiterdrehen nach der Ausleitung einer Steilspirale mit sehr hohen Sinkwerten.

Die Ausleitung der Spirale ist ein kontinuierliches, aber langsames Abbremsen der Sinkgeschwindigkeit über die Ausenbremse, wobei die Innenbremse auf gleicher Höhe bleibt, wie sie bei der Einleitung gezogen wurde. Der Vorteil einer langsamen Ausleitung über beide Bremsen ist der, dass kein Energieüberschuss vorhanden ist und somit auch keine Aufschiessen (Umsetzung der Bahngeschwindigkeit in Höhe) mit anschließendem Vornicken resultiert.

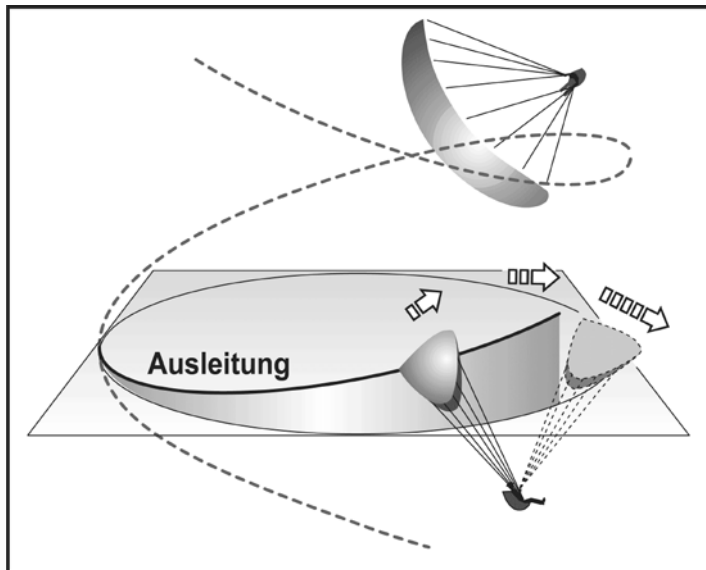


Bild 21: Ausleitung Steilschleife

Die Ausleitphase sollte etwa 1-2 Umdrehungen beanspruchen um dem Schirm Zeit zu geben, Sinken, Fliehkräfte, Geschwindigkeit und Querneigung abzubauen. Eine zu schnelle Ausleitung (rasches Ziehen der Außenbremse) hat häufig das deutliche Hochsteigen des Schirmes zur Folge. Den emporsteigenden Schirm darf man nun keinesfalls anbremsen, hier besteht die Gefahr des Strömungsabrisses. Erst das Vorschießen der Kappe muss durch dosiertes Anbremsen gedämpft werden.

Probleme bei der Ausleitung

Deutliches Weiterdrehen oder stabiles Nachdrehen ist bei modernen Gleitschirmen nach Spiralen mit hohem Sinken ($> 15 \text{ m/Sek.}$) fast schon die Regel. Es ist deshalb besonders wichtig, sich wenigstens theoretisch mit der Ausleitmethode für diese Situation vertraut zu machen. Mittlerweile weiß man, dass Geräte welche zum Hängenbleiben in der Spirale tendieren, dies noch stärker tun, wenn bei der Ausleitung fälschlicherweise beide Bremsen frei gegeben werden und damit dem Gerät die volle Energie frei gegeben wird. Eine Ausleitung über die Außenbremse, bzw. beidseitiges Anbremsen, vernichtet genau diesen Geschwindigkeitsüberschuss, sprich Energie, und die Gefahr des Hängenbleibens ist deutlich vermindert oder sogar ausgeschlossen. Die meisten Schirme beginnen schon nach wenigen Zentimeter Zugweg auf das Bremsmanöver mit Verlangsamung des Kurvenfluges zu reagieren. Bei einigen wenigen Geräten ist aber ein sehr deutliches beidseitiges Anbremsen (bis etwa zu der Stellung des geringsten Sinkens) notwendig. Dabei muss sich der Pilot darauf einstellen, dass der Bremsdruck ungewöhnlich hoch sein kann. Befindet sich der Schirm wieder in einem stationären Geradeausflug, können für die endgültige Ausleitung beide Bremsen freigegeben werden.

Probleme durch stabiles Weiterdrehen können aber - wie bereits oben beschrieben - vermieden werden durch:

- deutliches Anbremsen der Kurvenaußenseite wenn der Schirm in die Spirale beschleunigt
- Vermeiden sehr hoher Sinkgeschwindigkeiten
- Verlagerung des Körpergewichtes nach außen bei der Ausleitung
- Einhaltung der gerätespezifischen Gewichtslimiten

Generell gilt:

Die Beherrschung längerer Steilspiralen mit moderaten Sinkwerten (8 - 10 m/Sek.) ist wesentlich sinnvoller, als kurzzeitiges Spiralen mit Spitzengeschwindigkeiten!

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler bei der Einleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Bremse wird abrupt nach unten gezogen	Trudelgefahr!	Bremse sofort freigeben
fehlende Gewichtsverlagerung und/oder Bremse nicht ausreichend herunter gezogen	flache Drehung, Einleitung gelingt nicht	Gewicht deutlicher einsetzen, Bremse weiter ziehen
Kurvenaußenseite wird in der Einleitphase gebremst	keine Schräglage, Einleitung gelingt nicht	Außenbremse freigeben

Fehler während der Spirale:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Kurvenaußenseite bleibt ungebremst	Schirm stellt sich auf die Nase, Spiralsturz, sehr hohes Sinken und Einklappen möglich	beim Beschleunigen in die Spirale Außenseite anbremsen
Blick nur zum Boden	Schwindel, Orientierungsverlust	zumindest zeitweise optischen Fixpunkt nehmen

Fehler bei der Ausleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
abruptes Freigeben der Bremse	starkes Pendeln mit Einklappgefahr, Hängenbleiben in der Spirale	Ausleitung immer dosiert über die Außenbremse
Schirm wird beim Hoch steigen zu früh angebremst	Gefahr des Strömungsabrisses	dosiertes Anbremsen erst wenn die Kappe vorkommt
deutliches Nachdrehen, stabiles Weiterdrehen wird nicht erkannt oder falsche Reaktion	unkontrollierte Bodennäherung	aktives Ausleiten über die Außenbremse oder werfen des Rettungsgerätes

12 Störzustände

12.1 Seitliches Einklappen

Sieben von zehn Gleitschirmunfällen werden verursacht durch seitliches Einklappen des Schirmes in Bodennähe oder Verhängen des Gleitschirmes. Nirgends sieht man so häufig fehlerhaftes Pilotenverhalten wie bei seitlichen Einklappen. Das Trainieren der richtigen Pilotenreaktion bei seitlichen Einklappen ist deshalb die wohl wichtigste Übung für den Gleitschirmpiloten. Im Flugtechnik-Training über Land können aus Sicherheitsgründen nur kleine seitliche Einklapper (einseitiges Ohrenanlegen) provoziert werden. Kleinere Einklapper zeigen zwar bei weitem nicht die Schirmreaktion wie großflächige Einklapper. Der Pilot kann damit aber sehr gut an die Situation herangeführt werden, da das spezifische Schirmverhalten (raschelndes Tuch, erschlaffte, herunterhängende Leinen, leichtes Abkippen des Körpers im Gurtzeug, Drehimpuls des Schirmes, zögerliche oder impulsive Wiederöffnung mit Pendeln des Gerätes, erhöhtes Sinken etc.) auch bei kleineren Einklappen auftritt und die angepaßte Pilotenreaktion (Abfangen der Drehbewegung, Stabilisieren und Öffnen der Kappe) gut geübt werden kann.

Kleine Klapper-Kunde:

Unser Paragleiter hat nun mal keine starre Tragfläche wie beispielsweise ein Drachen. Daß ein Paragleiter einklappen kann, ist flugmechanisch gesehen gar nicht so schlecht. Durch das Wegklappen einer Flügelseite, gibt unser Flügel der Krafteinwirkung durch Turbulenzen nach. Das verhindert zum einen Gerätebruch und zum anderen schwächt es die Abdrehbewegung ab. Ein Drachen muß, da er nicht klappen kann, die Störung ausfliegen. Er hat aber damit kein großes Problem und das liegt an seiner Geometrie und der deutlich höheren Grundgeschwindigkeit. Wenn ein Paragleiter nicht klappen könnte, dann wäre die Wegdrehbewegung extrem und hätte einen heftigen Spiralsturz zur Folge - ein Flugzustand, der viel schwieriger in den Griff zu bekommen ist, als einen einfachen Klapper zu reparieren.

Wenn man die beiden Fälle im Bild vergleicht, kann die Reaktion der Kappe auf einen Klapper ganz unterschiedlich ausfallen, obwohl beide Male gleichviel der Kappe einklappt. Das liegt an der jeweiligen Fluglage. Wenn die Kappe hinter dem Piloten hängt und einklappt, dann passiert kaum ein Wegdrehen. Die Kappe kommt mit Verzögerung nach vorne und fängt erst dort an wegzudrehen. Klappt jedoch die Kappe vor dem Piloten, dann dreht der Schirm sofort und heftig weg. Das hat für die Gegenmaßnahmen des Piloten folgende Konsequenzen:

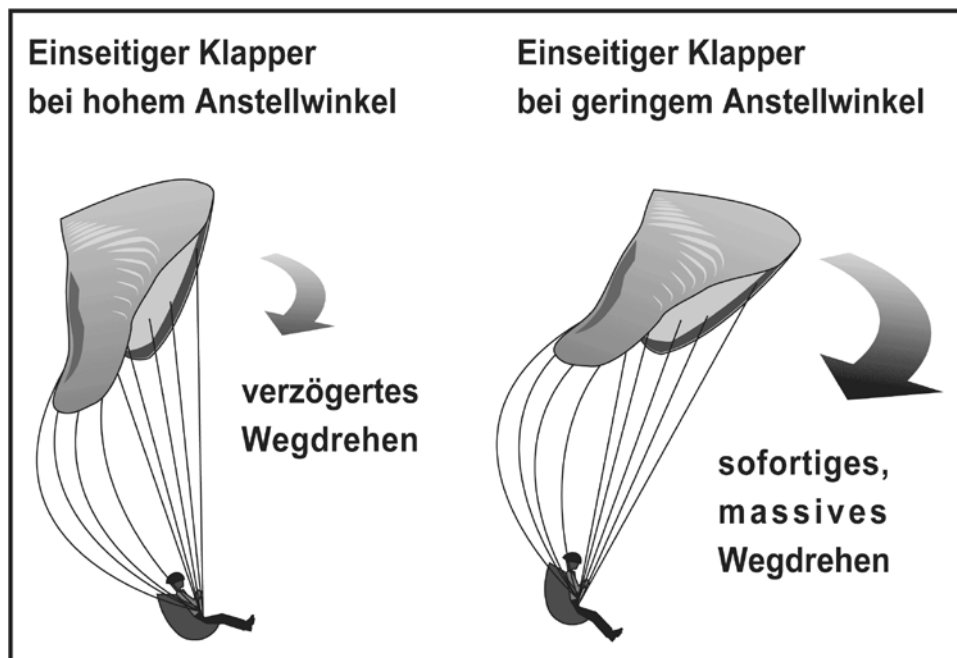


Bild 22: Einseitige Klapper

Klapper stabilisieren

Es sind drei Punkte wichtig:

1. Klapper registrieren.
2. Drehbewegung durch Gegensteuern stoppen.
3. Wenn die Drehbewegung gestoppt ist, Kappe öffnen.

Dreht der Schirm nach einem Klapper nicht weg, dann muß auch keine Drehbewegung gestoppt werden. Im Gegenteil: die Bremse darf nur leicht unter Zug gebracht werden, aber es darf kein wirkliches Anbremsen erfolgen. Erst wenn die Kappe auf die Nase geht und anfängt wegzudrehen, kommt die Bremse dosiert, aber entschieden hinzu. Klappt der Schirm bei einem hohen Anstellwinkel, ist der Bremsweg deutlich verkürzt. Ein kräftiges Gegensteuern in diesem Moment kann auf der offenen Seite einen Strömungsabriß verursachen. Sollte das passieren, muß die Bremse sofort wieder gelöst werden.

Technik

Im Gegensatz zum Flugtechnik-Training, wo nur kleinere Klapper simuliert werden, können im Sicherheitstraining über Wasser durch starkes, impulsives Herunterziehen der A-Leinen bzw. des A-Tragegurtes auch massive Klapper sowie beschleunigte Klapper trainiert werden. Je mehr A-Leinen wir nehmen, und je impulsiver der Zug ist, desto größer die eingeklappte Fläche. Nimmt man den ganzen A-Tragegurt, klappt der Schirm in der Regel über mehr als die Hälfte seiner Spannweite ein. Der Knickwinkel der Einklappung beträgt bei dieser Einleitmethode ca. 45 Grad. Sicherheitsrelevant sind normalerweise nur solche Einklapper, die mehr als die Hälfte der Spannweite des Segels betreffen.

Die richtige Reaktion ist aber bei allen Einklappgrößen gleich

1. Das Gleitsegel klappt ein. Dies ist deutlich an der Entlastung des Gurtzeuges an der betroffenen Seite zu merken.
2. Sofort aus dem Beschleuniger gehen.
3. Durch dosiertes Anbremsen der nicht eingeklappten Seite wird die beginnende Drehbewegung der Kappe gestoppt.
4. Durch Pumpen mit der Bremse der eingeklappten Seite wird das eingefallene Segel wieder geöffnet. Dabei darf beim stabilisierenden Bremsen auf der offenen Seite nicht nachgelassen werden, da sonst der Schirm aus der Spur dreht.

Übungsstufen beim Trainieren von Einklappsituationen

1. Stufe: Vorsichtiges Einklappen bis zu halben Seite durch Herunterziehen einzelner A-Leinen. Sofortige Korrektur bis zum möglichst schnellen Normalflug.
2. Stufe: Einklapper über die Hälfte mit dem A-Gurt. Nur Richtungskorrektur und bewußter Geradeausflug mit eingeklappten Schirm. Fliegen einer Gegenkurve mit eingeklapptem Schirm.
3. Stufe: Erprobung des Öffnungsverhalten: Einleitung wie bei Stufe 1 und 2; der Pilot greift erst nach 2 Umdrehungen des Schirmes ein, wenn das Segel nicht früher öffnet.
4. Stufe: Heftiges Verhalten des Schirmes durch verschiedene Einleitformen:
 - a) ruckartiges Herunterreißen des A-Tragegurtes
 - b) Herunterreißen des Gurtes aus einer Nickbewegung des Schirmes nach vorne oder Einklappen mit aktiviertem Beschleunigungssystem. Der Pilot reagiert wie bei Stufe 1 - 3.

Gefahren:

Große Klapper über Grund können, insbesondere bei Fehlverhalten des Piloten, gefährlich sein. Deshalb dürfen seitliche Einklapper im Rahmen des Flugtechnik-Trainings nur mit den äußersten A-Leinen provoziert werden, (maximal die Hälfte der Stammleinen auf dem A-Gurt). Wenn die äußeren A-Leinen mit dem ausgestreckten Arm gerade so über dem Leinenschloß erreicht werden, besteht ebenfalls die Gefahr, daß, bei Herunterziehen der Leinen, der ganze A-Tragegurt "mitgenommen" und die Einklappung sehr groß wird. Eine weitere, allerdings geringe Gefahr bei kleineren Einklapper bestünde, wenn die Gegenbremse zum Stabilisieren zu weit heruntergezogen wird. Dies könnte einen Strömungsabriß auf der offenen Seite provozieren. Deshalb immer sehr dosiert gegensteuern.

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
A-Leinen oder A-Tragegurte werden nicht abrupt oder ungenügend tief heruntergezogen	Flaches, nicht relevantes Einklappen	A-Leinen/Tragegurt impulsiv nach unten ziehen
zu starkes Gegensteuern auf der offenen Seite	Trudelgefahr	Gegensteuern verringern
kein oder zu geringes gegensteuern	ggf. wegdrehen des Schirmes	Gegensteuern verstärken
zu schwaches, oberflächliches Pumpen	ggf. zögerliche Öffnung	Klapper durch konsequentes Durchpumpen öffnen

12.2 Frontklapper

Der Gleitschirm klappt frontal über seine ganze Spannweite ein. Die von der Deformation betroffene Flächentiefe beträgt, abhängig von Schirmmodell und Intensität des Frontklapper, zwischen 20% und 100% der Fläche. Der Gleitschirm stoppt abrupt seine Fahrt, um nach einer meist selbsttätigen und schnellen Wiederöffnung mit leichtem bis mäßigen Vorschießen wieder in den Normalflug überzugehen.

Turbulenzen, die von oben auf den Gleitschirm einwirken, können die Ursache für einen Frontklapper sein. Klassische "frontklappergefährliche" Situationen sind Leeturbulenzen und das Herausfallen aus sehr starker Thermik. Da der Höhenverlust bei einem symmetrischen Klapper durchaus 20 - 30 m betragen kann, sind solche Frontklapper in Bodennähe höchst gefährlich.

Einleitung:

Mit den Bremsen in der Hand, werden beide A-Tragegurte auf der Höhe der Leinenschlösser ergriffen und kräftig und ruckartig heruntergezogen, bis der Schirm einklappt. Nach dem Herunterziehen werden die Tragegurte sofort wieder losgelassen. Die Reaktion des Schirmes, kurzes Stoppen der Fahrt und anschließendes Nicken nach vorne, erfolgt meist so schnell, daß eine Reaktion des Piloten nicht notwendig ist. Bei Schirmen, die nach dem Frontstall weit vorschießen um wieder Fahrt aufzunehmen, empfiehlt sich ein kurzes Abstoppen, um die Vorwärtsbewegung zu dämpfen. Einige Schirmmodelle gehen nach dem abrupten Stoppen der Geschwindigkeit in eine Frontrosette über. Der Schirm ist dabei in der Mitte über seine Längsachse abgeknickt; die Flügelenden schieben sich nach vorne zusammen und bilden die Form eines "U". Auch diese Form von Frontklapper öffnet in der Regel schnell und ohne Zutun des Piloten. Bleibt diese Flugfigur stabil, so wird der Schirm nach kurzem, beidseitigen Anbremsen unverzüglich in den Normalflug übergehen. Man kann diesen Frontklapper auch mit einer speziellen Technik einleiten: Mit den Bremsen in der Hand ergreift man die Innersten 4 A-Leinen (die 2 mittlersten der linken und der rechten Seite) und zieht diese kräftig und kontinuierlich, keinesfalls ruckartig nach unten. Der Schirm wird allmählich über die Mitte abknicken und in die oben beschriebene Frontrosette übergehen. Die Flugfigur bleibt stabil, bis die unten gehaltenen A-Leinen wieder freigegeben werden.

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler bei der Einleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
ungenügend weites oder nicht kräftiges Herunterziehen der A-Gurte	Schirm klappt nicht ein, oder nur sehr schwacher Frontklapper	A-Tragegurte impulsiver herunterziehen
A-Gurte werden asymmetrisch gezogen	Schirm klappt asymmetrisch ein - Seitenklapper	A-Tragegurte symmetrisch ziehen

Fehler bei der Ausleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Bremse wird im Öffnungsmoment gezogen	Gefahr des Strömungsabriss	kurzes aber kräftiges Anbremsen, nur bis das Vorschiesen gestoppt ist
zu starkes Anbremsen beim Vorschiesen der Kappe	Gefahr des Strömungsabriss	kurzes aber kräftiges Anbremsen, nur bis das Vorschiesen gestoppt ist

Sehr harte Frontklapper können sehr weit nach hinten abkippen. Das anschließende Vorschießen fällt dann entsprechend weit aus. Dieses Vorschießen kann mit den Bremsen abgestoppt werden, darf aber nur dann erfolgen, wenn die Kappe sehr weit vor dem Piloten ist (60° - 90°). Abgestoppt wird mit einem kurzen, kräftigen Bremsimpuls und die Hände müssen sofort wieder nach oben. Es darf niemals gebremst werden, wenn die Kappe noch hinter dem Piloten ist - Stallgefahr!

In einigen Büchern steht immer noch, daß die Ausleitung eines Frontklappers durch "beidseitig mäßiges Anbremsen" zu erfolgen hat. Diese Anweisung stammt aus einer Zeit, in der die damaligen Schirmmodelle ein verzögertes Öffnen aufwiesen. Das Resultat war ein sogenannter "stabiler Frontklapper", bei der die gesamte Vorderkante eingeklappt blieb. Diesen Zustand kann man durch einen kurzen, vorsichtigen Bremsimpuls wieder beheben. Heutige Schirme zeigen durchwegs keine Tendenz mehr zu solch einem Verhalten.

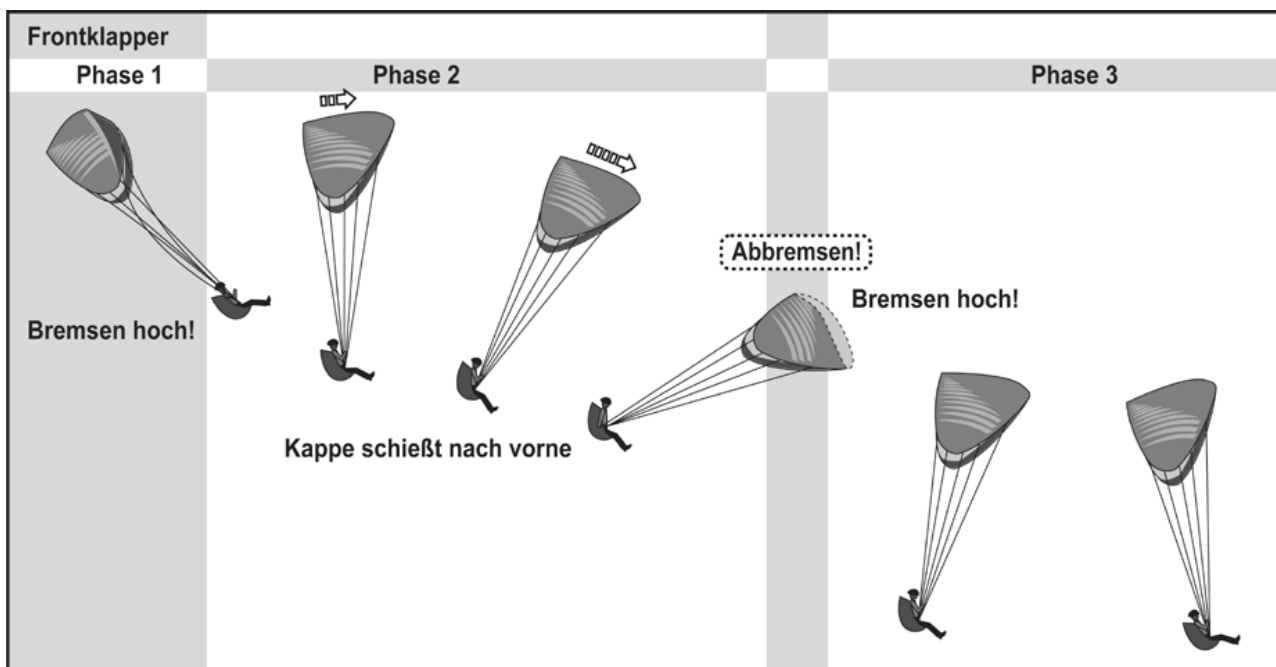


Bild 23: Frontklapper

12.3 Fullstall

Fullstall heißt: vollständiger Strömungsabriß, also keinerlei Auftrieb mehr. Genaugenommen ist das nicht ganz korrekt. Die heruntergezogene Hinterkante wird von hinten angeströmt und bildet eine leichte Auftriebskomponente. Das heißt: Im Fullstall fliegt man rückwärts! Dieser Flugzustand ist sogar über Gewichtsverlagerung steuerbar.

Mit mehr oder weniger stark deformierter Kappe, die heftig raschelt und schlägt, geht es mit hoher Sinkgeschwindigkeit abwärts. In der Regel muß der Fullstall vom Piloten aktiv eingeleitet werden. In turbulenter Luft kann aber ein stark angebremsster Gleitschirm den kritischen Anstellwinkelbereich überschreiten und stallen.

Einleitung

Es werden beide Bremsen gleichmäßig und vollständig nach unten gezogen. Der Schirm verliert dabei seine Fahrt und verschwindet aus dem Blickfeld des nach oben schauenden Piloten. Das anschließende Nach-Hinten-Kippen des Piloten (je nach Schirmmodell mehr oder weniger stark ausgeprägt) ist ein unangenehmes Gefühl. Dennoch dürfen in diesem Moment die Bremsen nicht freigegeben werden! Die Bremsen bleiben konsequent unten. Wenn der Pilot unter die Kappe zurückgependelt ist, erfolgt meist ein sehr starker Zug auf die Bremsleinen (der Schirm ist nun wieder im Blickfeld des nach oben schauenden Piloten). Der Schirm möchte wieder Fahrt aufnehmen und muß durch ein ausdrückliches Unten-halten der Bremsen zum Fullstall gezwungen werden. Die Bremsen bleiben unten, am besten an den Körper angepreßt.

Wenn der Schirm in den Fullstall kippt, wandern die Flügelenden nach vorne und die Kappe bildet ein nach vorne offenes U. Das ist wichtig. Bei manchen Schirmen gehen die Flügelenden nach hinten. Das kann durch eine stufenweise Einleitung vermieden werden: "15 cm ziehen und 5 cm aufmachen, 15 cm ziehen und 5 cm aufmachen, usw. ..."

Verlauf der Flugfigur

Solange die Arme in der oben beschriebenen Weise konsequent gehalten werden, bleibt der Schirm im Fullstall. Mit nach vorne gebogenen Flügelenden, die oft heftig schlagen, geht es in einem steilen Gleitpfad nach hinten abwärts (Rückwärtsflug).

Ausleitung der Flugfigur:

Die Hände werden zügig (1 - 2 Sek.) und gleichmäßig nach oben geführt. Bei manchen Hochleistern kann ein Verhängen der Flügelenden durch ein zweistufiges Ausleitverfahren vermieden werden. Etwas langsames Hochführen der Bremsen (Vorfüllen) bis sich die Flügelenden strecken (Bremsen auf Höhe der Brust/Schulter) und anschließendes zügiges Ausleiten bis ganz nach oben.

Generell gilt aber:

Lieber zu schnell als zu langsam ausleiten!

Es ist ganz normal und auch wichtig, daß die Kappe deutlich nach vorne schießt, um wieder Strömung aufbauen zu können. Eine insgesamt zu langsame Ausleitung oder ein Verharren mit den Bremsen nach der ersten Phase der Ausleitung birgt die Gefahr, in den Sackflug und eventuell ins Trudeln zu kommen.

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler bei der Einleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
sehr asymmetrisches Durchbremsen	Trudeln, Twist	Bremsen lösen, eventuell Vorschiessen abbremsen
Bremsen werden beim Zurückkippen freigegeben	sehr starkes Überschiessen	Vorschiessen der Kappe abbremsen
ein oder beide Arme werden während des Stalls durch ungenügendes Untenhalten hochgerissen	unkontrollierte Ausleitung, seitliches Vorschiessen	Zweite Bremse ebenfalls lösen. Vorschiessen der Kappe abbremsen

Fehler bei der Ausleitung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
zu langsames Ausleiten	Schirm kommt nicht nach vorne, bleibt im Sackflug, wo er höchst trudelanfällig ist	Bremsen ganz freigegeben, evtl. Sackflugausleitung
sehr schnelles, plötzliches Freigeben der Bremsen	weites Vorschiessen der Kappe, evtl. mit Frontklapper	Vorschiessen der Kappe abbremsen
asymmetrische Ausleitung	seitliches Vorschiessen des Schirmes, verbunden mit seitlichem Einklapper (Verhängen).	Vorschiessen der Kappe abbremsen oder erneutes durchstallen
ungenügendes Freigeben der Bremse	Der Schirm bleibt im kompletten oder einseitigen Strömungsabriss	Bremsen freigegeben
Erneutes Herunterziehen der Bremsen wenn der Schirm nach vorne nickt (in der Meinung, der Schirm würde zu weit vorschiessen)	Erneuter Fullstall, bei unmittelbarer Ausleitung heftige Schirmreaktion	Durchstallen, stabilisieren und dosiertes und kontrolliertes Freigeben der Bremsen

12.4 Trudeln im Ansatz, ggf. Trudeln 90° und 360°

Der Gleitschirm rotiert mit mehr oder weniger hoher Drehgeschwindigkeit in relativ flachen Drehbewegungen um seine Hochachse. An der überbremsten Seite des Gleitschirmes ist die Hinterkante deutlich nach innen gewölbt. Trudelbewegungen des Gleitschirmes setzen aktives Pilotenwirken voraus. Bei gebremsten Flügen im Hangaufwind oder in der Thermik kann der Schirm durch weiteres Herunterziehen einer Bremse in den einseitigen Strömungsabriß gelangen. Kurvenflug bei geringer Geschwindigkeit ist höchst trudelanfällig. Abrupte Steuerausschläge z.B. beim Einleiten der Steilspirale oder bei einem schnellen Ausweichmanöver können den Schirm zum Trudeln bringen. Gefährlich ist auch das zu starke Gegenbremsen bei seitlichen Einklappen. Unfälle, die aus einer Trudelbewegung entstehen, stehen ganz oben in der Unfallstatistik.

Einleitung:

Volle Konzentration und peinlich genaues Fliegen über dem See sind die Vorbedingungen zum Erfliegen dieser Flugfigur. Im Sicherheitstraining soll der Schirm nicht irgendwie "wild" zum Trudeln gebracht werden. Lernziel ist viel mehr, die Anzeichen einer beginnenden Trudelbewegung zu erfliegen und eine korrekte Ausleitung zu beherrschen. Es gibt zwei Einleitformen: Die erste Methode ist das abrupte vollständige Herunterziehen einer Steuerleine, wie es in der Praxis bei einer fehlerhaften Einleitung zur Steilspirale oder einem schnellen Ausweichmanöver vorkommt.

Die zweite Methode, den Schirm aus dem Langsamflug durch Herunterziehen einer Bremsleine ins Trudeln zu bringen, ist einfacher. Diese Einleitform wird hier nun beschrieben.

Beide Bremsen werden auf ca. 50% gezogen, jetzt kommt eine Bremse - nicht zu schnell - ganz nach unten, bis über den Punkt des Strömungsabrisses. Der Schirm wird nun seitlich rückwärts kippen und eine Drehung beginnen. Sehr wichtig wie bei allen Drehungen: das Körpergewicht muß bei Beginn der Drehung deutlich zur Kurvenseite verlagert werden. Die Drehung erfolgt schneller, wenn im Moment des einseitigen Strömungsabrisses die bei 50% befindliche Bremse ganz nach oben gelassen wird. Sobald der Schirm deutlich "negativ" wegdreht, kommen beide Bremsen (bzw. die noch unten befindliche) weich und doch zügig nach oben.

Das "Trudeln im Ansatz" ist damit erflogen. Deutliche Erkennungszeichen für eine Trudelbewegung sind das plötzliche Nachlassen des Bremsdruckes der gestallten Seite und ein Gefühl des seitlichen, rückwärtigen Abschmierens, das man sofort mit dem "Bauch" wahrnimmt. Flugaufgabe beim Sicherheitstraining ist, die Trudelbewegung im Ansatz zu erfliegen. Erfolgt die Ausleitung, bevor der Schirm 90 Grad weggedreht hat, sind die Auswirkungen meist recht harmlos. Beim Erfliegen des 90 bzw. 360 Grad Trudels (besonders im Bereich zwischen 90 und 360 Grad) sollte sich der Pilot darüber im Klaren sein, daß der Schirm bei der Ausleitung sehr weit seitlich oder frontal vorschießen und u.U. kritisch einklappen kann. Beim Trudeln über mehr als 90 Grad, nimmt man sich am besten einen optischen Fixpunkt und leitet die Flugfigur aus, wenn der Punkt wieder ins Blickfeld kommt. Da man aber durch die schnelle und häufig asymmetrische Rotation sehr leicht die Orientierung verlieren kann, ist der korrekte Ausleitmoment für den Piloten oft nicht einfach zu bestimmen.

Ausleiten in den verschiedenen Drehphasen:

- bis 90 Grad: Die Drehung des Schirmes hat meist noch keine sehr starke Dynamik. Mit kritischem Schirmverhalten muß in der Regel nicht gerechnet werden.
- 180 Grad: Oft die ungünstigste Stellung des Schirmes; weit hinter dem Piloten kann die Kappe extrem weit nach vorne oder seitlich/vorne beschleunigen.
- 360 Grad: Verhalten des Schirmes nicht vorhersehbar. Kann völlig unkritisch sein, kann aber auch extremstes Schießen mit allen denkbaren Folgen nach sich ziehen. Hier ist die aktive Ausleitung durch einen Fullstall dringend angeraten.
- über 360 Grad: Die Drehachse des Schirmes kann sich immer mehr aus dem Zentrum bewegen. Nur noch aktive Ausleitung mittels Fullstall.

Kritische Einklappformen nach der Ausleitung

Beim Trudeln kippt der Schirm schräg nach hinten ab. Wird er bei der Ausleitung von schräg hinten nach vorne beschleunigt, kann die Vorwärtsbewegung so dynamisch sein, daß Teile des Flügels und die daran befindlichen Leinen vollständig entlastet werden. Die der Entlastung folgende Einklappung des Außenflügels erfolgt, aufgrund der Stellung der Kappe, genau in Richtung der schlaff durchhängenden Leinen. Manchmal "fädelt" sich dabei ein mehr oder weniger großer Teil des Flügelendes durch die entlasteten Leinen. Beim anschließenden Nachpendeln des Piloten, werden die Leinen wieder belastet und das darin befindliche Flügelende "eingeklemmt". Schon ein kleiner solcher "Verhänger" (20% der Gesamtfläche oder weniger) kann den Gleitschirm in eine extreme Spiraldrehung bringen. Häufig sind solche Verhänger nur mühsam mit Gegenbremsen zu stabilisieren. Und wenn man den Schirm stabilisieren kann, ist das Öffnen der eingeklappten Seite sehr schwierig. Durch die Einklappform über die ganze Flügeltiefe sind häufig auch die Bremsen funktionsuntüchtig. Hier hilft dann Ziehen an jenen Leinen, die den Verhänger verursacht haben, oder bewußtes Einklappen der betreffenden Seite um die Leinen und verhängten Flügelteile zu entlasten. Kann der Schirm durch Gegenbremsen nicht am Rotieren gehindert werden, oder hat das notgedrungen starke Gegenbremsen einen einseitigen Strömungsabriß zur Folge, hilft nur noch ein Fullstall. Beide Bremsen kommen ungewickelt ganz nach unten, der anschließende unruhige Fullstall mit heftig schlagenden Flügelenden befreit das eingeklemmte Segel aus der fatalen Umklammerung der Leinen. In der Praxis ist ein massiver Verhänger, bei welchem der Schirm durch Gegenbremsen nicht zu stabilisieren ist, einer der Gründe, sofort den Rettungsschirm zu werfen.

Noch mal das Vorgehen beim Trudeln!

- genau der Windrichtung angepaßt über dem Wasser fliegen
- Schirm gegen den Wind stellen
- beide Bremsen auf ca. 50%
- eine Bremse nicht zu schnell ganz herunterziehen
- das Körpergewicht deutlich zur Drehrichtung verlagern
- beginnt der Schirm deutlich "negativ" wegzudrehen, kommen beide Bremsen weich, doch zügig vollständig nach oben
- aktive Ausleitung (Fullstall) wenn der Schirm 360° oder mehr gedreht hat

12.5 Längeres Trudeln, stabiles Trudeln

Längeres Trudeln, mehr als 360°, ist als eine der kritischsten Flugfiguren mit dem Gleitschirm anzusehen. Da man nie weiß, in welcher Stellung sich der Schirm im Moment der Ausleitung befindet, ist davon dringend abzuraten. Befindet sich die Kappe auf ihrer Drehbahn, nämlich gerade weit hinter dem Piloten, wenn die Ausleitung erfolgt, kann es zu extremem Vorschießen kommen. Kappenberührung und/oder Leinenrisse beim anschließenden Hineinfallen des Piloten in die entlasteten Leine können dabei nie ausgeschlossen werden. Längeres Trudeln sollte unbedingt aktiv, d.h. durch einen Fullstall ausgeleitet werden. In ganz seltenen Fällen zeigten Schirme die Tendenz zum stabilen Trudeln. D.h. trotz vollständig offener Bremsen verbleibt der Schirm im Trudeln. Da eine selbständige Ausleitung immer ungewiß und mit den oben genannten Gefahren verbunden ist, empfiehlt es sich, den Schirm unverzüglich zu stallen oder einen B-Stall einzuleiten. Mit einem dieser Manöver wird die Drehbewegung sofort stoppen. Häufig ist aber vermeintlich stabiles Trudeln auf einen Pilotenfehler zurückzuführen. Werden die Bremsen zum Ausleiten nicht vollständig freigegeben, z.B. weil sich der Pilot an den Tragegurten festhält, genügt der dadurch entstandene Bremsimpuls, um den Schirm weitertrudeln zu lassen. Also: Immer vergewissern, ob die Bremsen auch wirklich oben ganz oben sind!

Twistgefahr

Hat der Pilot bei der Einleitung sein Körpergewicht nicht genug zur Kurvenseite verlagert, kann es zum Eindrehen der Tragegurte kommen. Der Pilot kommt mit seinem Körper dem schneller drehenden Schirm nicht mehr hinterher, er wird sozusagen einge- oder mehrmals vom Schirm überholt. Da ein mehrmaliger Twist immer mit der Blockade der Bremsen einhergeht und damit dem Piloten jede Eingriffsmöglichkeit nimmt, ist dieser Zustand höchst gefährlich. Ist man vertwistet und der Schirm dreht aufgrund der blockierten Bremsen weiter negativ nach unten, muß der Rettungsschirm geworfen werden. Ist man eingetwistet und der Schirm geht wieder in den Normalflug über (was die Regel ist), kann man sich durch Ausdrehen aus den Tragegurten (mit den Händen nachhelfen) wieder in die normale Pilotenposition bringen.

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Bremse zu schwach oder zu kurz gezogen	Drehung ohne Strömungsbriss	Manöver beenden und neu Einleiten
es wird beidseitig zu viel gebremst	Abriss auf beiden Flügelseiten - Fullstall	Fullstallausleitung
der Pilot "wehrt" sich gegen das einseitige Wegdrehen	Twistgefahr	Bewegung mit dem Körper mitdrehen
beim Ausleiten kein vollständiges Lösen der Bremse	Schirm bleibt im Trudelbewegung	Bremse vollständig lösen
zu abruptes Freigeben der Bremse	weites, einseitiges Vorschies- sen der Kappe möglich	Vorschiessen der Kappe mög- lich
Ausleiten durch Freigeben der Bremse nach einer Drehung von 360° oder mehr	extremstes Vorschies- sen mög- lich	Ausleitung über Fullstall

13 Werfen des Rettungsschirmes

Der Rettungsschirm ist schon sehr oft der Lebensretter, buchstäblich die "Second Chance", für Gleitschirmpiloten geworden. Im dicht beflogenen Luftraum vieler Fluggebiete besteht an guten Flugtagen eine nicht zu unterschätzende Kollisionsgefahr. Kollisionen mit anderen Fluggeräten sind einer der Hauptgründe seinen Rettungsschirm zu ziehen. Störungen am Gleitschirm wie Verhänger, die den Schirm unaufhaltsam abspiralen lassen, mehrmaliges vertwisten in einer schnellen Drehbewegung oder Leinenbrüche die den Schirm manövrierunfähig machen, sind weitere gute Gründe für den Griff zur Reserve.

Rettungsschirmwerfen im Sicherheitstraining

Der Pilot soll genau darauf achten, seine Flugposition richtig zu wählen. Um praxisgerecht zu trainieren, muß der Gleitschirm so deformiert werden, daß er eine möglichst hohe Sinkgeschwindigkeit erreicht. Am besten ist ein massiver Einklapper. Man läßt die Bremsen aus den Händen, klappt die linke Seite des Schirmes ein, hält die Einklappung bis der Schirm in eine Spiraldrehung übergeht und löst anschließend mit der rechten Hand das Rettungsgerät aus.

Auslösung des Rettungsschirmes

Man erfaßt den Griff am Außencontainer des Rettungsgerätes mit der Hand. Mit einer kräftigen, schwungvollen Bewegung wird der an dem Griff hängende Innencontainer mit dem Rettungsschirm schräg nach hinten geworfen. Je kräftiger die Bewegung ausfällt, desto schneller strecken sich die Fangleinen des Rettungsschirmes, was die Voraussetzung ist, um die Kappe

aus dem Innencontainer zu ziehen. Diese Bewegung sollte nicht in zwei Etappen erfolgen (erst Aufreißen des Klett- oder Splintverschlusses am Griff des Außencontainers, dann Werfen des Innencontainers), da damit die Gefahr verbunden ist, daß sich der Rettungsschirm zu nahe am Hauptschirm öffnet. Ein regelmäßig gepackter Rettungsschirm wird unverzüglich nach Streckung der Fangleinen öffnen. Schlecht gewartete Reserven können verzögert oder gar nicht öffnen. Geschieht dies, so muß durch Rütteln an der Verbindungsleine zum Rettungsschirm versucht werden, eine Öffnung zu erreichen.

Nach der Öffnung

Wenn sich der Rettungsschirm öffnet (meist hinter dem Piloten) wird der Gleitschirm augenblicklich flugunfähig; jede vorausgegangene Rotation stoppt sofort. Der Rettungsschirm steigt über den Piloten, der Gleitschirm taucht nach Vorne oder seitlich weg. Jetzt muß sofort versucht werden, den Gleitschirm so stark zu deformieren (B.-Stall), daß er in seinen Bewegungen den Rettungsschirm so wenig wie möglich stört. Tut man nämlich gar nichts, steigt der Gleitschirm wieder über den Piloten, der Rettungsschirm wandert nach hinten und kann nicht richtig tragen. Daraus kann die gefürchtete Scherenstellung entstehen, wenn Gleitschirm und Rettungsschirm im Winkel von 45° zueinander stehen. Der Rettungsschirm trägt dabei nur einen Teil der Last, die Sinkgeschwindigkeit ist gefährlich hoch. Der Gleitschirm wird am besten durch B-Stall oder durch Herunterziehen und um die Hand wickeln eines Tragegurtes oder mehrerer (möglichst äußerer) Leinen deformiert. Wenn der Gleitschirm nur noch wie eine Fahne nach oben flattert, kann der Rettungsschirm weitgehend ungestört und pendelfrei tragen.

Die Scherenstellung

Eine erhöhte Sinkgeschwindigkeit und eine schräge Pilotenposition bei der Landung erhöhen das Verletzungsrisiko!

Landung am Rettungsschirm

Gerade bei Auslösung in geringer Höhe ist das Aufrichten im Gurtzeug wichtig. Hat man eine Schulteraufhängung am Gurtzeug, kommt man in der Regel ohnehin in eine aufrechte Position. Man hat dabei allerdings unbedingt darauf zu achten, daß der Gleitschirm kurz vor dem Boden nicht noch mal aus seiner Deformation "rauskommt". Der an den Karabinern aufgehängte Gleitschirm würde den Piloten dann schräg nach oben ziehen, während die Rettung den Oberkörper nach hinten zieht.

Wichtig ist bei der Landung an der Rettung und auch beim Aufkommen auf's "weiche" Wasser folgendes zu beachten:

- aufrechte Pilotenposition
- Beine zusammen und Knie leicht gebeugt
- abrollbereit sein

Mögliche Fehler und Gefahren:

Fehler bei der Auslösung:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
Auslösegriff kann nicht erreicht werden	Rettung kann nicht ausgelöst werden	K-Prüfung nach jedem Neueinbau absolvieren
Verschluss am Aussencontainer kann nicht geöffnet werden	Rettung kann nicht ausgelöst werden	K-Prüfung nach jedem Neueinbau absolvieren, Turnhalentraining besuchen
Innencontainer wird nicht aggressiv weggeschleudert	Rettung öffnet sich nicht oder nur sehr verzögert - Retterfrass	kräftiges ziehen an Leinen/Gurte des Rettungsgerätes, Zweitretter werfen

Fehler nach dem Öffnen:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
keine Deformation des Gleitschirmes	Scherenstellung, starkes Pendeln, unkontrollierter Aufprall	Gleitschirm deformieren, trennen, einholen, B-Stall

kurz über dem Boden:	Schirmreaktion/Gefahr:	Pilotenreaktion:
zu viel Konzentration auf den Gleitschirm, aufgerichtete Pilotenposition wird vergessen	Pendeln, unkontrollierte Landung	aufrechte Pilotenposition einnehmen, auf Landefall vorbereiten
bei der Landung Beine nicht zusammen, falsche Pilotenposition	unkontrollierte Landung	Aua!!!

14 Gesetzliche Grundlagen

Deutschland

LuftVO § 8 Kunstflug:

(1) Kunstflüge dürfen nur bei Flugverhältnissen, bei denen nach Sichtflugregeln geflogen werden darf, und nur mit ausdrücklicher Zustimmung aller Insassen des Luftfahrzeugs ausgeführt werden. Kunstflüge mit Luftsportgeräten sind verboten.

FBO - Abschnitt I - Allgemeine Regeln:

Flugzustände mit einer Neigung von mehr als 135 Grad um die Quer- oder Längsachse sind Kunstflug

Österreich

In Österreich ist der Kunstflug für Hänge- und Paragleiter nicht speziell geregelt.

LVR § 2. Begriffserläuterungen - 31. Kunstflüge:

Absichtlich ausgeführte Flugmanöver, die durch abrupte Änderung der Fluglage, anormale Fluglagen oder anormale Geschwindigkeitsänderungen gekennzeichnet sind.

Schweiz

In der Schweiz ist der Kunstflug für Hänge- und Paragleiter nicht speziell geregelt. Da für solche Geräte lediglich eine Kennzeichnungspflicht, jedoch keine Zulassungspflichtig besteht, ist Akrofliegen mit Gleitschirmen in der Schweiz erlaubt.