

Sicherheit

beim Gebirgssegelflug



**CENTRE NATIONAL
DE VOL À VOILE
SAINT-AUBAN**



Ausgabe 1.0 d • Dezember 2011

Sicherheit

beim Gebirgssegelflug

Empfehlungen für das Verhalten und für die Ausbildung



Vielen Dank an Rudolf Stüssi, dessen Publikation viele Anregungen zu diesem Werk geliefert hat.

Der Gebirgsflug verlangt, wie das Bergsteigen, vom Betreiber ein hohes Mass an Bescheidenheit

Übersicht

1. Allgemeines.....Seite 3
2. Fluglage; Strömungsabriss; Trudeln; Spiralsturz.....Seite 4
3. Beherrschen der Flugwege und der Flugvektoren; Sicherheitsabstände; wiederkehrende Probleme.....Seite 7
4. Grundregeln.....Seite 15
5. Vermeiden von Kollisionen.....Seite 17
6. Start und LandungSeite 21
7. Flugmedizin; HypoxieSeite 25
8. Menschliches Leistungsvermögen (Human Factors).....Seite 26
9. Schlüsselemente der Ausbildung.....Seite 29

1. ALLGEMEINES.

Das vorliegende Dokument ist die technische und illustrierte Ergänzung des Dokuments „Objectif Sécurité“, herausgegeben von der Fédération Française de Vol à Voile (französischer Segelflugverband) zu den Gefahren und Bedrohungen im Gebirgsflug. „Sicherheit beim Gebirgsflug“ beschäftigt sich schwerpunktmässig mit technischen/operationellen Fragen und menschlichen Aspekten.



Es ist kein Theoriekurs für den Gebirgsflug. Es kann ebenso wenig eine Ausbildung im Ein- und Doppelsitzer mit den entsprechenden Briefings und Debriefings ersetzen, sondern soll dies vielmehr ergänzen und zur regelmässigen theoretischen Auffrischung für den Piloten dienen. Zudem kann es als Leitfaden für ein Referat über Flugsicherheit verwendet werden.

Die folgenden Seiten enthalten Empfehlungen die in verschiedenen Veröffentlichungen bereits häufig erwähnt wurden und die in der Grundausbildung ein ständiges Thema sind.

Trotzdem sind zu viele, auch erfahrene Segelflieger, Opfer von Unfällen geworden, weil sie die eine oder andere Grundregel der Technik des Gebirgsfluges, der Flugvorbereitung oder des Pilotenverhaltens nicht beachtet haben.

Zu einigen Themen gibt es jedoch auch neue Empfehlungen.

Die Hauptgefahren sind:

- Unangemessene Verhaltensweisen oder gefährliche Gewohnheiten
 - Müdigkeit, Stress, mangelnde Ausbildung* und ungenügendes Training
 - Zu ehrgeizige Ziele, Überschreiten der eigenen Fähigkeiten
 - Schlechte Beherrschung der Flugwege und der Flugvektoren, Verlust der Kontrolle über das Segelflugzeug und Pilotenfehler
 - Hineingeraten in Instrumentenwetterbedingungen (schlechte Sicht)
 - Das Überschreiten der Flugzeuggrenzwerte
 - Verlust der Orientierung, keine Ausweichmöglichkeiten
 - Nicht richtig verstandene Wetterinformationen, Aerologische Fallen, starker Wind
 - Die Aussenlandung
 - Mangelnde Beherrschung des Flugzeuges
 - Kollisionen mit anderen Flugzeugen, mit dem Gelände oder mit Kabeln
 - Die Höhe mit ihren physiologischen Konsequenzen
- * Ein Ausbildungsleitfaden findet sich am Ende des Dokuments.



2. FLUGLAGE. STRÖMUNGSABRISS. TRUDELN. SPIRALSTURZ.

Der Pilot muss **seine Fluglage im Gebirge beherrschen**. Dazu vergleicht er ständig den Abstand zwischen der Bezugslinie auf der Haube und einer virtuellen Horizontlinie. Im Gebirge wird dies durch die spezielle Umgebung erschwert (Relief, Tal, Baumgrenze, Schneegrenze usw.). Das Gehirn muss die Fluglage ständig neu „berechnen“. Diese wahrzunehmen, setzt eine gut organisierte Blickführung (scanning) voraus.

Das Geräusch der Luftströmung am Flugzeug ist ein wichtiger Indikator.



Stille = GEFAHR

Moderne Segelflugzeuge reagieren oft gutmütig und stabil wenn man sich dem Strömungsabriss nähert..., aber nur in ruhiger Luft!

Bei starkem Wind in Boden- oder Hangnähe verbunden mit einem Wechsel von Gegen- in den Rückenwind, oder in starken, von der Thermik oder vom Wind verursachten Turbulenzen können grosse Anstellwinkel- und/oder Fahrtschwankungen auftreten. Dies kann bis zum **plötzlichen Erreichen des kritischen Anstellwinkels** und damit der Mindestfluggeschwindigkeit führen.

Daraus kann ein Höhenverlust von 80 bis 100 m entstehen.

Zu einem Strömungsabriss kann es auch bei hoher angezeigter Fluggeschwindigkeit kommen.

VORSICHTSMASSNAHME
Nahe am Gelände unter turbulenten Bedingungen immer mit einer grosszügigen Geschwindigkeitsmarge fliegen
(1,45 Vs, was ungefähr der Geschwindigkeit für bestes Gleiten entspricht oder etwas mehr).
Immer darauf vorbereitet sein den Knüppel nach vorn zu stossen* und Richtung Tal zur Luvseite abzdrehen.

* deutlich nachdrücken

Die einzige richtige Massnahme bei einem solchen Abkippen besteht darin, den Knüppel entschlossen nach vorn zu stossen* und die Querruder neutral zu stellen.

Doch das muss im Grunde noch vor dem Abreissen geschehen - sobald man merkt, dass die Steuerung weich wird.

Dieses nach vorn Stossen* des Knüppels sobald man Anzeichen eines bevorstehenden Abreissens wahrnimmt (langsamer Flug, weiche, wenig wirksame Steuerung, Veränderung des aerodynamischen Geräusches) ist „die Rettungsmaßnahme“. Sie hat schon viele Leben gerettet.

Entgegen der weitverbreiteten Ansicht sind moderne Segelflugzeuge im langsamen Geschwindigkeitsbereich nicht harmlos.

- Unter ruhigen Bedingungen bewirkt der allmähliche Strömungsabriss an der Tragfläche ein Absinken der Maschine, das der Pilot nicht immer bemerkt. Dies führt gelegentlich zum Unfall durch „Absetzen“ in den Bäumen oder auf dem Boden bei schwachem Gefälle.
- Man muss lernen den Strömungsabriss zu erkennen. Insbesondere das Nicken wenn der Knüppel voll durchgezogen ist, und man muss wissen, dass ein Strömungsabriss auch bei konstanter Fluglage eintreten kann.
- Die hohe aerodynamische Qualität eines Segelflugzeuges erzeugt eine sehr starke Geschwindigkeitszunahme nach einem Strömungsabriss mit Abkippen oder beim Abfangen des Trudelns. Es besteht dann die Gefahr der Überschreitung der konstruktiv zulässigen Geschwindigkeit und des Lastvielfachen, was mit der Wahrscheinlichkeit des Bruchs des Segelflugzeuges oder einer Kollision mit dem Boden verbunden ist.
- Beim Abfangen nach dem Abkippen oder dem Trudeln gegebenenfalls die Wölbklappen auf neutral oder negativ stellen.
- Wasserballast erhöht die Abkippgeschwindigkeit. Dies erfordert ein abgestuftes, regelmässiges Training mit hoher Flächenbelastung. Der Kurvenradius ist grösser (Hangnähe!!) und das Flugzeug ist träger. Dies verlangt eine erhöhte Voraussicht.

TRUDELN

Der Flug mit grossem Anstellwinkel (und/oder geringer Geschwindigkeit) birgt in Verbindung mit einem **Schiebeflug** die Gefahr, dass man ins **Trudeln** gerät. Dies führt zu einem stärkeren Höhenverlust als das Abkippen. Aufgrund der Geländenähe hat das Trudeln oft verhängnisvolle Folgen.

Gefährliche Situationen sind: Flug in Rotoren, starke Thermik an steilen Hängen, unsauberes Kurbeln, Flug in Geländenähe bei starkem Wind, Flug im Lee, letzte Kurve beim Anflug bei einer Aussenlandung aber auch auf dem Flugplatz unter angespannten Bedingungen.

Beim geringsten Anzeichen eines Strömungsabrisses auf ein „Knüppel nach vorn“ vorbereitet sein.

Vergessen Sie die Theorie von besserem Steigen im Schiebeflug.

**VORSICHTSMASSNAHME:
In Geländenähe, im Hangflug
oder beim Thermikfliegen
oder aber bei einer Platzrunde schiefbefrei
und mit der richtigen
Geschwindigkeit fliegen.**

Sie sollten jedoch nicht dem Faden und dem Fahrtmesser ständig hinterherrennen.

Bei Turbulenz kann es zu einem asymmetrischen Strömungsabriss kommen. In diesem Fall das Querruder nicht brüsk gegen den Aussenflügel betätigen. Hierdurch könnte ein Trudeln ausgelöst werden. Zu einem Strömungsabriss kann es auch beim Flug in Geländenähe kommen wenn man von einer ruhigen Zone in eine Zone mit stärkerer Thermik wechselt [z.B. steiniger Boden].

Abfangen des Trudelns [siehe Flughandbuch]: In der Regel Fuss gegen die Drehrichtung, Knüppel nach vorn, Querruder in Neutralstellung. Sobald das Trudeln beendet ist, Seitenruder neutral und angepasstes (sanftes) Abfangen.

Gegebenenfalls die Wölbklappen auf neutral oder negativ rasten.

Lesen Sie aufmerksam das Flughandbuch des Segelflzeuges. Machen Sie sich mit den Grenzwerten für die Geschwindigkeiten und das Lastvielfache der Wölbklappen vertraut (0° und positiv).

SPIRALSTURZ

Er wird durch eine schlecht beherrschte Kurve bei grosser Querlage ausgelöst.

Dabei wird durch die zu kleine Geschwindigkeit ein Abtauchen des Flugzeuges provoziert, das nicht mit mehr Ziehen verhindert werden kann.

Die Geschwindigkeit nimmt rasch zu, und es kann zu einem schnellen Überschreiten der Betriebsgrenzen und zu einem darauf folgenden Bruch des Segelflzeuges kommen.

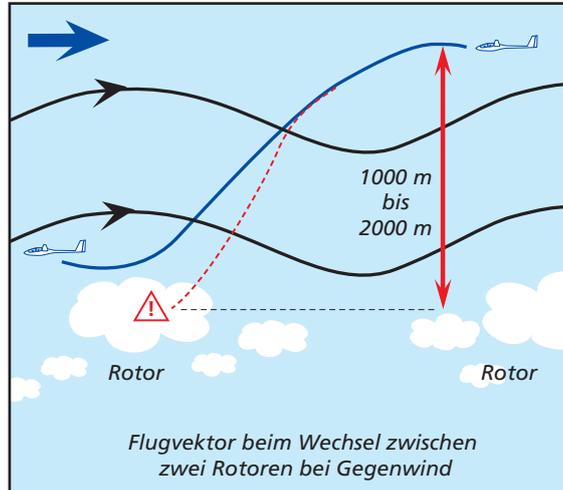
Dieser Fall tritt häufig bei schlechter Sicht auf. Durch das schlechte Erkennen des Horizonts, (wenn der Pilot seinen Blick auf das Kurveninnere fixiert) kann die Querlage und die Fluglage nicht überwachen werden.

Gefährliche Situationen:

- Enge Kurven um einen Punkt am Boden,
- Kreisen in Geländenähe oder in Rotoren,
- Sichtverlust in wolkiger Umgebung oder **Einfliegen** in eine **Wolke**

Nicht zu dicht an Wolken fliegen, insbesondere im Wellenflug da die Wahrscheinlichkeit besteht, dass man in die Wolke gezogen wird.

VORSICHTSMASSNAHME
Vermehrte Kontrolle der Fluglage (Scanning) anhand der Bezugslinie Flugzeug/Horizont.



Das Fliegen mit grossen Querlagen erfordert Übung. Wenn das Segelflzeug zu entgleiten droht [Schräglage, Geschwindigkeit, starkes induziertes Rollen], muss die Querlage sofort verringert und die Referenzfluglage erstellt werden.

Beim Wechseln von einer Welle zur nächsten sicherstellen, dass man ausreichend Höhe hat um nicht in die Rotorwolken hineinzufliegen.

Abfangen eines Spiralsturzes: Rückkehr zur **Querlage Null** und zur **Referenzfluglage**. Durch das Ausfahren der Bremsklappen (BK) kann die Geschwindigkeit innerhalb der Betriebsgrenzen gehalten werden. Bei Sichtverlust nur die Bremsklappen ausfahren.



3. BEHERRSCHUNG DER FLUGWEGE UND FLUGVEKTOREN. SICHERHEITSABSTÄNDE. WIEDERKEHRENDE PROBLEME.

Der Pilot muss ständig im Flug vorausschauen, dabei die Geschwindigkeit und die Querlage des Segelflugezeuges sowie den Wind und eventuelles starkes Sinken berücksichtigen. Er muss die Abdrift ermitteln und sich seinen Flugvektor vorstellen, wenn er diese korrigiert.

Ein Segelflugezeug, das mit 100 km/h fliegt, bewegt sich mit etwa 30 m/s. Das Fliegen nahe am Gelände in turbulenter Luft erfordert daher eine erhöhte Konzentration und eine absolute Vertrautheit mit dem Flugzeug und seinen Reaktionen.

Auch die besten Piloten leiden nach langer Flugzeit unter einem gefährlichen Nachlassen ihrer Konzentration und ihrer Präzision.

Um die Gefahren so weit wie möglich einzuschränken sollte man nach Möglichkeit oberhalb von Kreten* fliegen.

Das schafft Sicherheit und Gelassenheit.

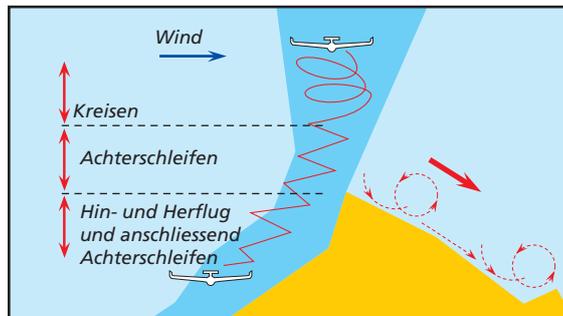
Der Beginn des Hangfluges erfolgt mit einer grosszügigen Geschwindigkeitsreserve um die Turbulenzen und die Steigwerte zu überprüfen. Je nach Ergebnis muss man anschliessend Geschwindigkeit und Hangabstand anpassen.

Die Nutzung eines Hangaufwindes beginnt in der Regel mit Hin- und Herfliegen zum Sondieren und anschliessend gegebenenfalls mit Achterschleifen im günstigsten Bereich.

* Grate, Gebirgskamm, Kuppen

Der Abstand vom Hang hängt von der Topografie, von den Turbulenzen und von den Steigwerten ab. Bei der Ausbildung im Doppelsitzer wird das geübt. Es ist normal, dass ein Anfänger mehr Abstand hält sofern er damit noch einigermaßen im Aufwindbereich bleibt.

Sehr dicht am Hang fliegen ist gefährlich.



Die Höhe jeder dieser Phasen hängt von der Erfahrung und dem Training des Piloten ab, aber auch von der Gleichmässigkeit der Luftströmung und vom Geländere relief.

HÖHENVERLUST BEIM KREISFLUG IM ABWIND

Beispiel für einen Kreis von 24 Sekunden Dauer

Halber Kreis im Lee-Abwind =	12 s
Vorfliegen gegen den Wind, um Kreisversetzung zu korrigieren =	3 s
Total :	15 s

Lee-Abwind: 4 m/s

$4 \text{ m/s} \times 15 \text{ s} = \mathbf{60 \text{ m Höhenverlust bei einem halben Kreis}}$ und 108 m bei einem vollen Kreis.

Man berechne den Höhenverlust auch mit $-6, -7 \text{ m/s} \dots$

Es sollten nur erfahrene, gut trainierte und ausgebildete Piloten am Hang **kreisen** (siehe Seite 11). Das Flugzeug muss beherrscht werden (Kurvenradius, Geschwindigkeit, Schräglage, schiebefrei) und der Flugvektor muss richtig beurteilt werden (Höhenmarge, Topografie, Wind, Turbulenz).

NICHT ZU TIEF KREISEN!

Insbesondere ein Pilot mit wenig Gebirgsflugerfahrung muss mit Kreisen abwarten bis er sich deutlich über der Krete (Grate) befindet (100 bis 150 m) und darf sich keinesfalls auf die Leeseite versetzen lassen.

Daran denken, dass der Kurvenradius in der Höhe grösser ist, und dass die Annäherungsgeschwindigkeit an den Hang (bei gleicher angezeigter Geschwindigkeit) grösser ist als in geringerer Höhe.

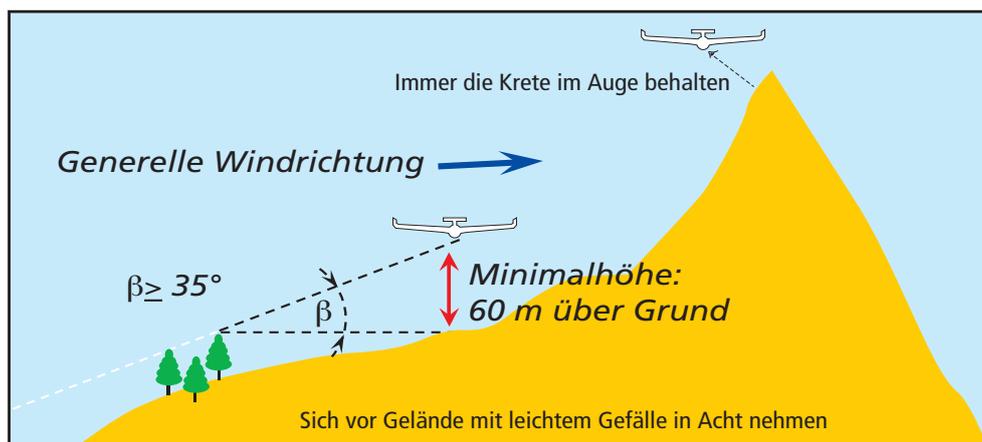
Empfehlungen für den Hangflug

■ **Der Anflug des Hanges sollte in einem Winkel von 30 bis 45° und in der letzten Phase in Form einer tangentialen Annäherung erfolgen**, indem sanft eine

Korrektur des Abdriftens vorgenommen wird. Dieselbe Technik sollte bei der Wende oder den Kurven einer Achterschleife angewendet werden.

Die Luftraumüberwachung auf beiden Seiten sicherstellen.

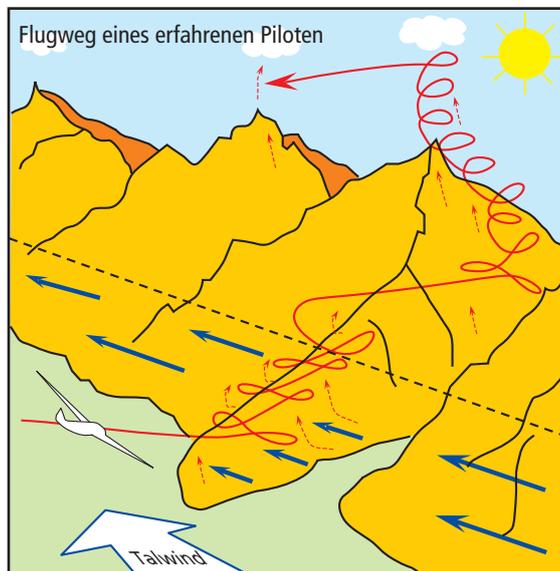
- Segelflugzeuge mit eingeschränkter Wirkung der Querruder und einer gewissen Trägheit in der Steuerung erfordern viel Vorausschauen und das Beibehalten einer guten Geschwindigkeitsmarge (Reserve).
- Ein direktes Zufiegen auf den Hang und Abdrehen im letzten Moment vermeiden. Eine falsche Einschätzung der Geschwindigkeit über Grund würde zu einer engen Kurve mit den entsprechenden Risiken zwingen.
- Die erste Passage erfolgt immer mit einer guten Geschwindigkeitsmarge und ausreichendem Abstand.
- Die Höhe über Grund in Abhängigkeit vom Gefälle des Geländes wählen. Sich vor Gelände mit geringem Gefälle in Acht nehmen. (siehe Zeichnung unten)
- Umso schneller fliegen, je dichter man am Gelände fliegt. Das Ausweichen von kleinen Vorsprüngen (mehr oder weniger rechtwinklige Kuppen im Gelände) muss durch talseitiges Umfliegen erfolgen und niemals durch das Ziehen des Steuerknüppels.
- Mit ausreichendem Abstand dem allgemeinen Gelände-relief folgen ohne sich um jeden Preis an jede kleine Unebenheit anschmiegen zu wollen.



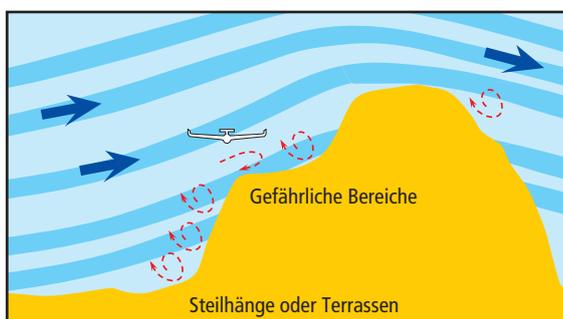
- Besonders bei turbulenten Bedingungen wachsam sein und immer bereit sein, gegen den Wind in Richtung Tal abzudrehen.
- Niemals mit Minimalfahrt fliegen! Mindestens $1,45 V_s$ (Stall Speed) $\approx V$ für optimales Gleiten oder etwas mehr. Diese Energiereserve ermöglicht es, bei einem plötzlichen Abwind oder starkem Scherwind schnell und ohne Strömungsabriss zu degagieren (auszuweichen).
- Je stärker die Turbulenz ist, desto grösser müssen die Margen sein (Geschwindigkeit, Höhe, Abstand).
- Eine saubere Korrektur der Abdrift sicherstellen.

Oberhalb der Krete muss es bei einer guten Flugwegwahl möglich sein seitlich unterhalb des Flugzeuges die Luvseite des Geländes zu sehen.

- Bei turbulentem Hangflug positive Wölbklappenstellungen meiden um die zum Fliegen erforderliche Steuerbarkeit zu erhalten (siehe Flughandbuch).
- Bestimmte Hänge können aufgrund ihrer Formen besonders gefährlich sein, weil durch die Steilhänge oder Terrassen verwirbelte Windsituationen entstehen können. Auch an den seitlichen Kanten können diese Gefahren entstehen.
- Nur mit einer ausreichenden Marge für eine eventuelle Umkehrkurve in ein enges Tal einfliegen und nur wenn der Gefällewinkel des Tales deutlich grösser ist als der Gleitwinkel des Flugzeuges (Flugvorbereitung).



- Das Fliegen gegen die Sonne in Geländenähe ist extrem gefährlich. Noch mehr Abstand zum Hang einhalten.



Thermik im Lee eines Hanges

Die mehr oder weniger 5 m/s, die man hier oft beobachten kann, sind auf Scherwinde zurückzuführen. Sie sind mit der Gefahr eines möglichen Strömungsabrisses verbunden!

- Die Nutzung der Thermik ist hier in der Regel zu unterlassen.
- Sie können eventuell nur durch Hin- und Herfliegen oder durch enge „8“ mit einer ausreichenden Geschwindigkeitsreserve genutzt werden.

Diese Technik sollte nur durch sehr erfahrene und geübte Piloten angewendet werden. Sie erfordert ein hohes Mass an **Wachsamkeit**.

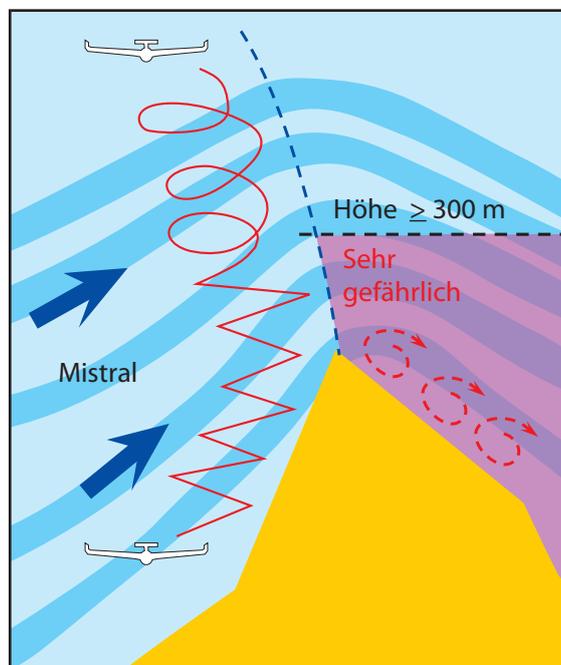
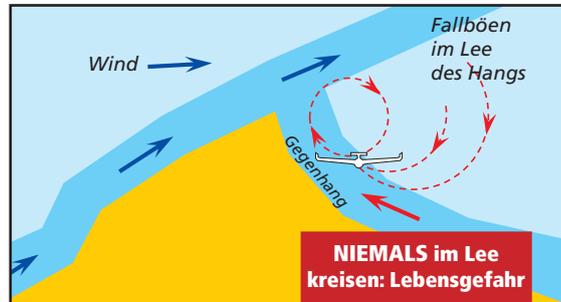
Hangflug bei starkem Wind

- Die Turbulenz ist in Geländenähe extrem stark.

Querlage gegen den Wind verringern, um mit ovalen Kreisen ein Abtriften auf die Leeseite der Kette zu verhindern.

- Beim Mistral werden Fallwinde von 5 bis 15 m/s im Lee der Kreten beobachtet.
- In solchen Leegebieten zu fliegen ist äusserst gefährlich!

Wenn man unfreiwillig dicht an der Kette oder darunter in das Lee gerät, ist die beste Lösung mit Rückenwind in Richtung Tal zu fliegen, einen Landeplatz und eventuell auch neues Steigen zu suchen.



Mit Rückenwind talabwärts fliegen (Richtung, in die der Fluss fließt) bringt mehr Höhe und mehr Zeit um einen Ausweg zu finden.

KREISEN

Wenn die Bedingungen zum Steigen ein Kreisen unter der Krete erforderlich machen sind mehrere **Vorsichtsmassnahmen** zu treffen.

Zunächst muss man sich vergewissern ob es nicht in der Nähe eine einfachere Lösung gibt die mit weniger Risiken verbunden ist.

Zum Kreisen muss man:

- den anderen Verkehr berücksichtigen und diejenigen ungestört lassen, die Hin- und Herfliegen und „8“ ausführen,
- den Hang richtig „gespürt“ haben, „seine Temperatur“ bei vorherigen Passagen oder „8“ erfasst haben,
- so präzise wie möglich fliegen sowohl im Hinblick auf das Halten von Fluglage und Geschwindigkeit als auch auf Querlage und Nicht-Schieben.

Sich vergewissern, dass:

- die für die momentanen Bedingungen gewählte Geschwindigkeit eine ausreichende Manövrierfähigkeit gewährleistet und eine genügende Sicherheitsmarge hinsichtlich eines Strömungsabrisses bietet;
- die gewählte Querlage und Geschwindigkeit einen **Kurvenradius** ergibt, der ein sicheres Kreisen ohne Annäherung an den Hang oder an die Vegetation ermöglicht, auch bei einem plötzlichen Abwind und unter Berücksichtigung der allgemeinen Windverhältnisse;
- die **Topografie** und die **Turbulenzen** hinreichend berücksichtigt werden;
- eine ausreichende **Aufwindstärke** vorhanden ist und das Vario eindeutig Steigen anzeigt bevor man sich entschliesst das Kreisen fortzusetzen und zwar spätestens 45° zum Hang.
- beim Kreisen gegen den Wind die Querlage verringert wird oder aber 3 bis 4 Sekunden geradeaus geflogen wird und erst dann mit Rückenwind weiter gedreht wird.

Auch wenn es bereits erwähnt wurde sei noch einmal darauf hingewiesen; dieses Verfahren soll nur von gut ausgebildeten, erfahrenen und gut trainierten Piloten in Erwägung gezogen werden.

HÖHE, GESCHWINDIGKEIT, KURVENRADIUS, TEMPERATUR

Die TAS des Segelflugezeuges erhöht sich pro 1'000 m um 5%.

Bei gleich angezeigter Fluggeschwindigkeit erhöht sich die Annäherungsgeschwindigkeit an ein Hindernis oder an ein anderes Segelflugzeug in gleichem Masse.



Der Kurvenradius des Segelflugezeuges verändert sich mit dem Quadrat der Geschwindigkeit. Bei derselben angezeigten Geschwindigkeit von 90 km/h beträgt der Kurvenradius am Authon auf einer Höhe von 1'600 m/M 90 m, während er in Gipfelhöhe der Barre des Écrins bei 105 m liegt. Dies ist beim Kreisen zu berücksichtigen. Um denselben Kurvenradius zu erhalten, muss man in diesem Beispiel die Querlage um 5° erhöhen.

Um die Gefahr des Flatterns zu vermeiden, verringern die Hersteller die maximale Geschwindigkeit bei zunehmender

Höhe. Die Grenzwerte (Betriebsgrenzen) gemäss Flughandbuch einhalten!

Wenn die Temperatur deutlich von den Werten der Standardatmosphäre abweicht, wird der am Boden eingestellte Höhenmesser bei kaltem Wetter eine zu grosse Höhe anzeigen und eine zu geringe bei warmem Wetter. Der Höhenmesser darf im Flug nicht nachjustiert werden. Vielmehr ist diese Abweichung bei den Berechnungen zu berücksichtigen, insbesondere im Winter.

WIEDERKEHRENDE PROBLEME

● Falsches Horizontbild

■ Der Pilot eines Segelflugezeuges neigt mitunter dazu, die Querlage parallel nach einem „falschen Horizont“ auszurichten (Schichten im Gelände vor ihm, allgemeines Gefälle des Geländes usw.) oder rechtwinklig zum Hang, was ein Driften in Richtung Hang zur Folge hat! Wird dies mit dem Seitensteuer korrigiert entsteht ein gefährlicher Schiebeflug.

■ Es gibt auch Piloten die sich von der Nähe des Geländes beeindruckt lassen und dann das Flugzeug vom Hang weg neigen und dies mit dem Seitensteuer Richtung Berg fälschlicherweise korrigieren. Dieser Schiebezustand kann zum Trudeln führen.

■ Andere Piloten blicken zu sehr an die bergseitige Flügelspitze. Dabei besteht die Neigung das Querruder Richtung Gelände auszuschiessen und sich ihm damit anzunähern (Faszination des Hindernisses).

■ Andere nehmen häufig die Nase hoch in Richtung Berg was eine Verringerung der Geschwindigkeit zur Folge hat. Ein Verhalten, das fatale Folgen

haben kann. Alle diese Probleme hängen mit einer schlechten Fluglagebeurteilung zusammen.

■ Der Pilot muss sich eine virtuelle Horizontlinie vorstellen (Kopf und Blick sehr beweglich halten, Berg und Tal berücksichtigen, die Baum- oder Schneegrenze beobachten usw.). Zusätzlich muss er auf die aerodynamischen Geräusche des Flugzeuges hören und darf in der Kurve das Flügelende nicht fixieren.

■ In der Kurve und im Geradeausflug ist es wichtig die Trimmmung nachzustellen sobald die Fluglage stabilisiert ist. Stabilisierte Fluglagen sollen korrekt getrimmt werden.

● Sonnenuntergang

■ Vor dem Start die Zeit der bürgerlichen Abenddämmerung (Sonnenuntergang) notieren. Der Abstieg aus grosser Höhe und die Rückkehr von einer weit entfernten Position brauchen Zeit.

■ Hinzu kommt, dass es in Tälern schneller dunkel wird als in der Höhe und deshalb bestimmte Bereiche bereits dunkel sind noch bevor die Sonne untergegangen ist.

■ Die Rückkehr zum Platz mit einplanen, damit man spätestens zum Sonnenuntergang zurück ist.

■ Immer eine Uhr auf dem Instrumentenbrett oder am Handgelenk haben.





● Wellenflug

Der Wellenflug bereitet eine intensive, unvergessliche Freude und ermöglicht unvergleichliche Leistungen; er ist aber auch mit bedeutenden Risiken verknüpft.

Unterhalb der Welle **ist der Schlepp gelegentlich sehr turbulent**. Vor dem Start die Einstellung der Gurte und die Verzerrung aller Gegenstände sorgfältig überprüfen. Auf einen **Seilriss oder ein unvorhergesehenes Ausklinken (Schwerpunktkupplung)** beim Schleppen vorbereitet sein.

- Das für den Ungewohnten schnelle Aufsteigen und Geradeausfliegen erfordert eine saubere Vorbereitung der Bedingungen für das Einfliegen in die verschiedenen Lufträume.
- Der Wind kann ein starkes Abdriften verursachen. Flaches Kreisen kann schnell 1 km Abdrift kosten.
- Die Suche nach Aufwindzonen immer gegen den Wind beginnen.
- Der Einfluss grosser Windgeschwindigkeiten, verbunden mit massiven Vertikalbewegungen kann zu Wolkenflug führen. Wolkenflug ist in Frankreich verboten, in der Schweiz bewilligungspflichtig.



- Wenn man sich dicht am Wolkenrand befindet muss man gegen den Wind drehen und die Geschwindigkeit erhöhen. Wenn sich windseitig Wolken bilden, sind diese gegen den Wind zu verlassen.
- Da sich der Wind in der Regel mit zunehmender Höhe verstärkt, müssen die Verfahren und Geschwindigkeiten während des Steigflugs nach und nach angepasst werden damit man nicht abgetrieben wird (Ovale Kreisversetzung, Achterschleife, Geradeausflug gegen den Wind usw.).
- Die Übergänge von einem Wellenscheitel zum nächsten führen zu starken Höhenverlusten insbesondere bei Gegenwind. Nicht selten verliert man auf 10 bis 12 km zwischen 1'000 und 2'000 m Höhe (Gleitzahl 5 bis 10). (siehe Grafik Seite 6).
- Starkes Sinken verlangt eine höhere Geschwindigkeit. Man sollte sich aber in Acht nehmen damit man bei einer Geschwindigkeit nahe der V_{no} nicht auf die (nicht immer sichtbaren) Rotoren trifft (da es sonst zum Bruch des Segelflugzeuges kommen kann).
- Ein „Föhnloch“ kann sich schnell schliessen insbesondere bei Südost- bis Westwind und beim Eintreffen einer Wetterstörung. Die Entwicklung der Bewölkung muss dann sehr genau verfolgt werden, speziell wenn man über der Wolkenschicht fliegt. **Den Abstieg rechtzeitig beginnen, damit man nicht in IMC gerät.**

Es muss eine Strategie zum Finden von Aufwinden auf der Leeseite oder eine Ausweichvariante vorhanden sein.

■ Achtung bei der Landung. Vorhandene Rotoren können Stärke und Richtung des Windes schnell verändern.

● Gewitter

Gewitter im Gebirge können sich schneller entwickeln als im Flachland. Man trifft auch hier die damit verbundenen und bekannten Phänomene an.

■ **Starke Böen und drehende Winde** erschweren Anflug und Landung.

■ **Starke Turbulenzen und mächtige vertikale Strömungen** können zu massivem Sinken und zum Übergang in IMC führen.

■ **Starke Niederschläge** (Regen, Hagel) und Blitze behindern die Sicht und können einen Fluchtweg versperren oder Schäden am Flugzeug verursachen.

■ Einige dieser Phänomene können auch in erheblicher Entfernung zum eigentlichen Gewitter (5 bis 20 km) auftreten.

■ Wenn man sich in der Nähe seines Platzes befindet und keine Möglichkeit hatte vor dem Gewitter zu landen ist es gelegentlich klug eine Beruhigung abzuwarten bevor man landet, oder in Richtung eines Flugplatzes weiterzufliegen der weniger stark betroffen ist.

Es ist ganz wichtig, die aktuellen Wettervorhersagen bei Gewitterrisiko oder bei starker Instabilität zu kennen und während des Fluges die Entwicklung zu verfolgen und seine Beobachtungen durch Informationen über Funk zu ergänzen.

Eine gute Vorbereitung der Entscheidungskriterien für die Umkehr ist von grundlegender Bedeutung.



● Aerologische Fallen

Jede Bergregion hat ihre Besonderheiten.

Die Entwicklungen der Luftmassen in den Bergen sind komplex. Lokale Phänomene im Zusammenhang mit dem Gelände und Interaktionen zwischen Wind, Brise, Bodenbeschaffenheit, maritimen Einflüssen, Klimagrenzen usw. gewinnen gelegentlich die Oberhand über die allgemeine Lage.

Hieraus entstehen Situationen die sich gelegentlich auf unerwartete Weise und zu unserem Nachteil entwickeln können.

Besondere Aufmerksamkeit ist den unsichtbaren Linien von Abwinden zu schenken, die durch das mehr oder weniger weit entfernten Gelände oder durch Konflikte von Luftmassen erzeugt werden. In solchen Fällen sollte man nicht zögern und den beabsichtigten Flugweg ganz ändern oder auf das Ziel des Fluges verzichten.

Sich bei einem „weichen“ Steigen (schwaches oder teilweise negatives Vario) mit Hilfe des Höhenmessers vergewissern, dass ein reales Steigen vorliegt. Sich in diesem Fall vor dem Abdriften in Acht nehmen. Es besteht das Risiko, „auf der Stelle“ zu sinken und schliesslich seine Höhenreserve zu verlieren.

Es ist unverkennbar, dass es zahlreiche Risiken gibt die eine vorherige Ausbildung unerlässlich machen.

Man muss also mit Sicherheitsreserven fliegen und sollte vorzugsweise nur am Doppelsteuer oder im begleiteten Einsitzer in neue Zonen einfliegen. Der Flug und seine Ausweichvarianten sind gut vorzubereiten, bevor man „auf Entdeckungsreise“ geht.



4. GRUNDREGELN.

FLUGVERKEHRSREGELN.

Hangflugregeln

- ★ Das Segelflugzeug, das den Hang zu seiner Rechten hat, hat Vorrang.
- ★ Das Segelflugzeug, das den Hang zu seiner Linken hat muss ausweichen wenn ihm ein Segelflugzeug in etwa gleicher Höhe entgegenkommt.
- ★ Überholen erfolgt immer luvseitig und bei aufmerksamer Beobachtung des überholten Flugzeuges, das Vorrang hat.
In der Schweiz ist das Überholen am Hang untersagt.



Das Segelflugzeug muss mit Sauerstoff ausgerüstet sein, um oberhalb der Flugfläche 125 zu fliegen. Piloten müssen den Sauerstoff nutzen, wenn sie länger als 30 Minuten oberhalb dieser

Flugfläche bleiben, und ihn grundsätzlich oberhalb der Flugfläche 145 verwenden.

EASA NCO.IDE.S.130: Sauerstoff muss genommen werden wenn man mehr als 30 Minuten über FL 100 (3050 m/M) fliegt und ab FL 130 (3950 m/M) immer.



SICHERHEIT: Gepflogenheiten und Vernunft

- Die erste Vorsichtsmassnahme besteht darin, die Möglichkeit zum Ausweichen in Richtung einer Zone mit Landemöglichkeit sicherzustellen. Das setzt eine gute Vorbereitung des Fluges voraus und eine sichere Navigation. Der Pilot muss unter Berücksichtigung der Möglichkeiten seines Flugzeuges, der Meteo und der geografischen Position die Erreichbarkeit der Landemöglichkeit sicherstellen.
- Beim Anflug einer Landemöglichkeit muss der Flugweg im Luv oder über Berge und Hügel erfolgen. Die Berechnung der Mindesthöhe berücksichtigt nicht eine systematisch schlechte Routenwahl.
- Stets eine oder mehrere der Meteo angepassten Ausweichlösungen im Hinterkopf haben. Mehrere Fluchtwege bedeutet mehr Gelassenheit was wiederum zu einem sicheren Flug beiträgt.
- Mit ausreichender, der Turbulenz und der Nähe des Geländes angepasster Geschwindigkeitsmarge fliegen
- Nicht schieben.
- Niemals gegen den Hang eindrehen, sondern immer Richtung Tal, luvseitig vom Hang weg.
- Sich niemals auf die Leeseite des Hangs treiben lassen.
- Eine Krete oder einen Gipfel niemals rechtwinklig anfliegen, um diese zu überfliegen. Eine ausreichende Geschwindigkeitsmarge halten.
- Beim Durchfliegen von Zonen mit starkem Sinken die Geschwindigkeit erhöhen, beim Durchfliegen von Steigzonen die Geschwindigkeit reduzieren, aber dabei Veränderungen der Fluglage gering halten und gleichzeitig eine Marge gegenüber der Mindestgeschwindigkeit einhalten.
- Nicht in Hangnähe kreisen wenn sonstiger Verkehr vorhanden ist [siehe Seite 11].
- In jedem Fall hat ein Segelflugzeug das hin- und herfliegt Vorrang vor einem, das Achterschleifen fliegt, und letzteres hat Vorrang vor einem, das kreist.
- Beim Hangfliegen nur in ein enges Tal einfliegen wenn man sicher ist, dass es jederzeit eine Umkehrmöglichkeit gibt, und wenn man sich vergewissert hat, dass das Gefälle des Geländes grösser ist als der Gleitwinkel des Segelflugzeuges (Flugvorbereitung).
- In der Nähe der meisten Segelflugplätze gibt es „Schulungshänge“. Als erfahrener Pilot sollte man bei entsprechenden Bedingungen diese Hänge den Anfängern zum Trainieren überlassen.
- Eventuell geltende Regeln in der Nähe von Segelflugzentren einhalten. Am Anschlagbrett des Clubs oder in Briefings werden Einzelheiten klar erläutert.
- Wettkampfpiloten sind zu besonderer Vorsicht an stark frequentierten Hängen aufgefordert und sollten nach Möglichkeit Strecken wählen, die diese Zonen meiden.

5. VERMEIDEN VON KOLLISIONEN.

Die in Kapitel 4 aufgeführten Grundregeln einhalten und die CD „Support pédagogique“ konsultieren, die vom französischen nationalen Segelflugzentrum CNVV herausgegeben wurde.

● Sehen, um auszuweichen

- Mindestens 95% der Zeit nach draussen schauen. Die Bedienung von Rechner, GPS und PDA im Winter am Boden trainieren.
- Eine gute Sonnenbrille tragen und Mützen mit Schirm vermeiden.
- Kompass und PDA so installieren, dass sie das Sichtfeld nicht einschränken.
- Quellen für Spiegelungen auf der Haube gering halten (Dokumente auf dem Instrumentenbrett, weisse Grafiken, helle Hose, weisser Overall auf dem Vordersitz eines Doppelsitzers usw.).
- Für eine saubere Haube sorgen.

● Sichtbar sein, um gesehen zu werden

- Antikollisionsmarkierungen an den Tragflächen, der Nase, an den Rudern und dem Rumpf des Segelflugzeuges anbringen.
- Sehr wirksam ist ein Antikollisionslicht.
- Ein „Flarm“ installieren. Seine Verwendung wurde für den Gebirgsflug und für Wettbewerbe in Frankreich vom französischen Segelflugverband vorgeschrieben.

Achtung: Äusserste Wachsamkeit ist

durch nichts zu ersetzen. Das „Flarm“ ist ein Hilfsmittel zum Erkennen von Konfliktverkehr. Es hat jedoch auch Nachteile. Die Bedienungsanleitung muss aufmerksam gelesen werden damit man die Anzeigen optimal interpretieren kann.

- Nicht im toten Winkel eines anderen Segelflugzeugs bleiben, weder beim Kreisen noch im Geradeausflug.

● Verhalten beim Hangflug

- Eine umfassende und flexible Luftraumüberwachung unterstützt effizientes Fliegen und die Kollisionsvermeidung.
- Vorsicht bei einer starken Konzentration von Segelflugzeugen in bestimmten Zonen bei schwierigen Wetterbedingungen.
- Die Ausweichregeln beachten (Kreuzen), insbesondere bei Annäherungen.
- Es kann hilfreich sein, dem anderen durch ein kurzes Flügelwackeln oder eine Rechtsbewegung zu signalisieren, dass er gesehen wurde. Dies unterstützt auch sein Erkennen.

FRÜHZEITIG AUSWEICHEN!

Bei Annäherungen

Mittlere Reaktionszeit des Piloten = 1,5 s

Reaktionszeit des Flugzeugs = 1,5 s

Total = 3,0 s

Bei einer Fluggeschwindigkeit von 90 km/h (25 m/s).

Zurückgelegte Entfernung vor dem Ausweichmanöver:

vom eigenen Flugzeug $3 \times 25 = 75$ m

vom anderen Flugzeug $3 \times 25 = 75$ m

Mindestentfernung zum Reagieren = 150 m

Bei 110 km/h = 185 m

Bei schneller Annäherung mit 160 km/h entlang eines

Hangs = 300 m

- Besondere Aufmerksamkeit ist Segelflugzeugen zu widmen, die uns folgen und uns nach einer Umkehrkurve entgegenkommen.

Beim Hangflug kann man während der Reaktionszeit von 3 s vor dem Kreuzen folgende Höhengschwankungen haben:

Segelflugzeug Nr. 1

3 m/s Steigen x 3 s Reaktionszeit \approx 10 m

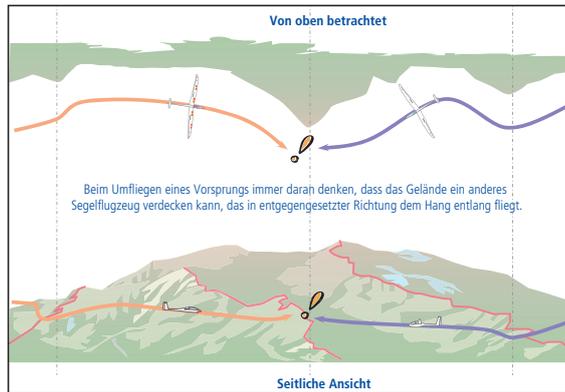
Segelflugzeug Nr. 2

3 m/s Sinken x 3 s Reaktionszeit \approx 10 m

Der Höhenunterschied kann schnell zunichte gemacht werden \approx 20 m

Also: NIEMALS ein anderes Segelflugzeug in zu geringer Höhenseparation unter- oder überfliegen!

Ist der Hang rechts kann man sich je nach eigener Höhe und der Länge des Reliefs dicht am Hang halten oder aber im Gegenteil die Flugbahn ausreichend weit öffnen, um eine bessere Sicht zu haben und um seine Möglichkeiten zu verbessern, einem eventuellen anderen Segelflugzeug auszuweichen.



- Wenn der Hang Vorsprünge aufweist die zum Teil die Sicht nach vorn behindern soll man folgendermassen vorgehen: Ist der Hang links die Flugbahn deutlich nach rechts öffnen, um eventuelle andere Segelflugzeuge vorbei zu lassen.

Wenn man ein auf sich zufliegender Segelflugzeug erst spät erkennt empfiehlt es sich **im Steilflug abzutauchen wenn man den Hang zu seiner rechten hat, und langsamer zu werden (leichtes Hochziehen), wenn man den Hang zu seiner linken hat.**





● Kurven

Im Gebirge wie bei jedem Flug:

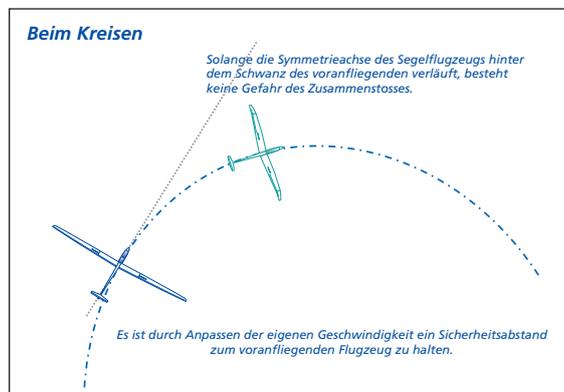
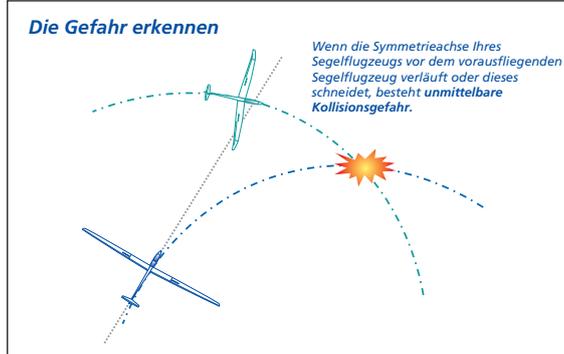
■ **Vor dem Eindrehen** den Horizont des Frontbereichs bis zu $\frac{3}{4}$ nach hinten auf der Seite der Kurvenrichtung scannen und dann zu den Sichtreferenzen zurückkehren.

■ **Nach erfolgtem Eindrehen** erneut im Kurveninneren scannen und wieder zu den Sichtreferenzen zurückkehren. Anschliessend nach jeder $\frac{1}{4}$ Drehung erneut regelmässig das Kurveninnere überwachen.

Die Verlängerung der Längsachse des Segelflugeugs darf niemals vor einem anderen Segelflugzeug verlaufen oder dieses schneiden.

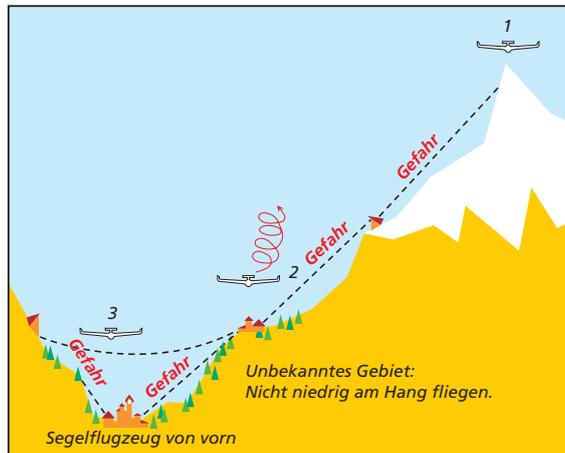
● Thermikfliegen im Pulk

Je mehr Flieger sich in einer Thermik befinden, desto disziplinierter muss es zugehen. Der Einzelgänger, der seine persönlichen Kreise fliegt ohne sich um die anderen zu kümmern gewinnt nicht viel sondern erhöht nur die Kollisionsgefahr für alle.



● Kollision mit Kabeln

- Die Gefahr der Kollision mit Kabeln nimmt in den Alpen infolge der Mechanisierung in der Forstwirtschaft und mit dem Ausbau von Skiliften sowie der Installation von Lawinsprengkabeln in den Skigebieten immer noch zu.
- In einem unbekanntem Gebiet nicht niedrig am Hang fliegen.
- Über Skigebieten wenn möglich nicht unterhalb der Gipfel am Hang fliegen.



Regeln

1. Oberhalb von Kreten oder Gipfeln fliegen. Nach Masten von Stromleitungen, Seilbahnen und Skiliften Ausschau halten, um sie zu überfliegen.
2. In Geländemulden niemals am Hang fliegen.
3. In engen Tälern leicht rechts der Talmitte fliegen, insbesondere bei Endanflügen oder bei Aussenlandungen.



6. START UND LANDUNG.

Im Gebirge ist man oft mit einem unfreundlichen Umfeld konfrontiert was mit erhöhtem Stress verbunden ist.

- Vor dem Flug müssen Lösungen für Notlandungen bei Zwischenfällen beim Start geprüft werden. Nicht in geringer Höhe umkehren.
- Beim Schleppen die korrekte Position hinter dem Schleppflugzeug einhalten wenn es sich einem Hang nähert (keine seitlichen Abweichungen, keine Höhenabweichungen). Anfänger im Gebirge müssen gegen ihre Neigung ankämpfen, weiter vom Hang weg zu fliegen als das Schleppflugzeug.

Beim Anflug geht man in der Regel vor wie im Flachland indem man so genau wie möglich den klassischen Landeanflug einhält.

- Die Unterschiede ergeben sich aus einem gelegentlich deutlich stärkeren und böigen Wind, sei es aus wechselnden Richtungen oder im Zusammenhang mit Gewittern.
- Die durch das nahe Gebirge verursachte Turbulenz kann stark sein!
- Man muss daher am Boden wie auch im Flug zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, sich mental vorbereiten und das erforderliche Vorgehen trainieren.
- Es ist insbesondere an die Haube zu denken, an die Gefahren eines Ringelpitz, an die minimale Anfluggeschwindigkeit.

Aussenlandungen im Gebirge sind oft umso schwieriger je stärker der Wind bläst. Scherwinde am Boden machen den Endanflug oft problematisch.

BEI MEHR ALS 25 KT WIND WIRD DIE AUSSENLANDUNG IM GEBIRGE UNBERECHENBAR.

Der starke Wind erfordert Ausbildung und Training im Doppelsitzer.

- Bei Segelflugzeugen mit Wölbklappen müssen die Vorschriften im Flughandbuch berücksichtigt werden. Vorheriges Landetraining auf dem Flugplatz ist unerlässlich.
- Für die Platzrunde muss die optimale Anfluggeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Windstärke und eventueller Böen berechnet werden:

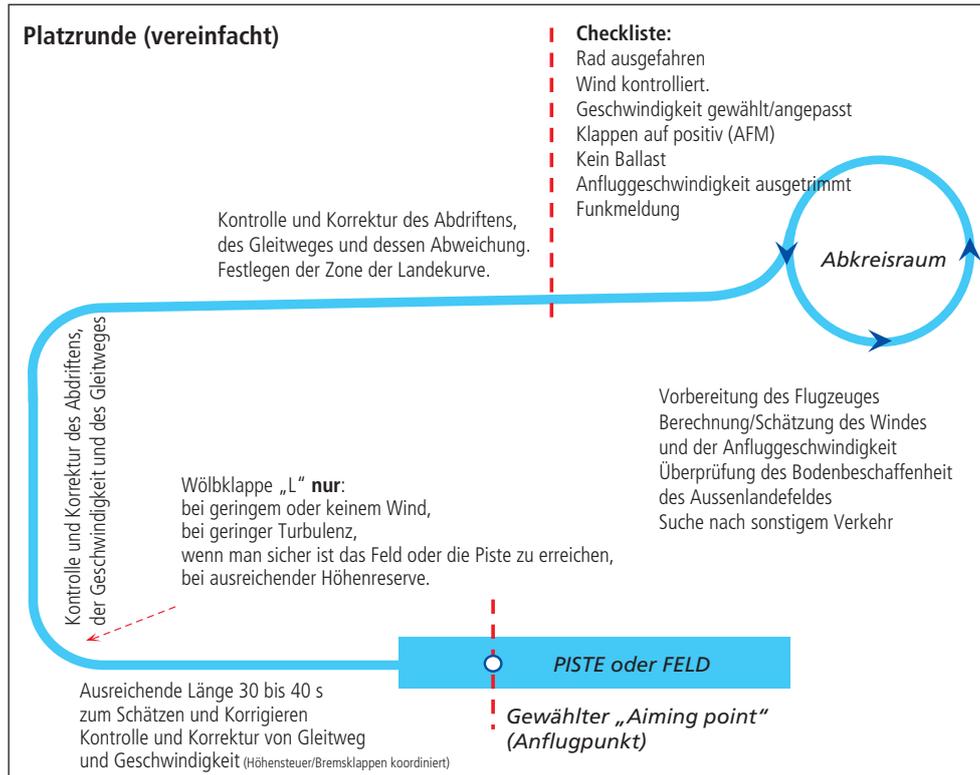
Optimale Anfluggeschwindigkeit = $1,3 V_s + \frac{1}{2} W_v + B\ddot{o}e$

- Es sind jedoch die Obergrenzen für die Geschwindigkeiten der einzelnen Wölbklappenstellungen zu berücksichtigen.
- An einem Hang nur hangaufwärts landen und mit erhöhter Anfluggeschwindigkeit.
- Im Gegenanflug kann man bei starkem Wind das Einhalten der optimalen Anfluggeschwindigkeit verzögern, sich mit $1,45 V_s$ begnügen und die korrekte Anfluggeschwindigkeit erst ab Queranflug einnehmen.

Je nach den besonderen Bedingungen in der Landezone (Relief, Wind, erwartete Fallwinde) kann der Gegenanflug höher als gewohnt begonnen werden.

■ Ein Endanflug von 30 bis 40 s muss angestrebt werden. Die Länge des Anfluges (gegenüber dem Boden) wird umso kürzer sein je stärker der Wind bläst.

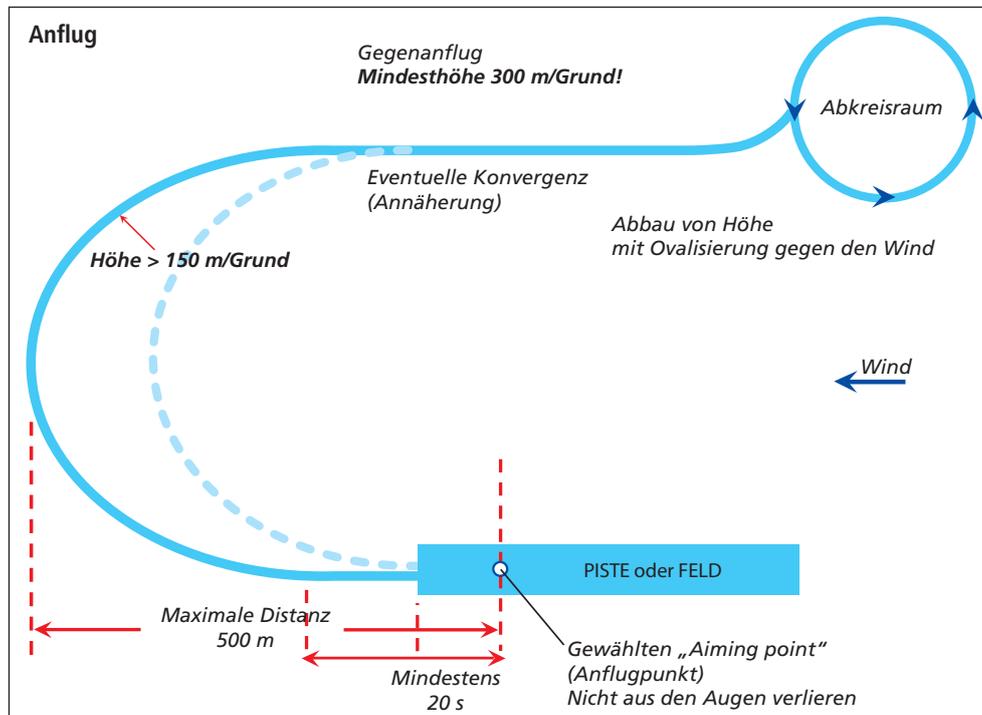
■ Gelegentlich empfiehlt es sich, zum Landen auf eine Abschwächung des Windes zu warten. Man kann sich auch für die Landung auf einem anderen Platz entscheiden.



NIEMALS im Landeanflug die Wölbklappen von positiv auf negativ stellen!
Die Folge ist ein massives Durchsacken bevor die Geschwindigkeit und der Gleitweg wieder unter Kontrolle sind!



● **Landung bei starkem Wind oder starker Turbulenz (Gelände - Gewitter)**



BEI STARKEM WIND

- Die Turbulenz ist stark. Bei grosser Querlage Höhe und Geschwindigkeit überwachen. Besonders vorsichtig sein beim Eindrehen vom Gegenwind in den Rückenwind (Abkreisraum); **bereit sein zu stossen** (nachzudrücken). Das Gelände nicht aus den Augen lassen.
- Einen höheren Gegenanflug wählen als üblich. Ein recht frühes Ausfahren der Bremsklappen kann zum Stabilisieren des Flugzeuges beitragen.

- Auf Windänderungen sowie auf Rotoren mit vertikalen und horizontalen Achsen achten. Scherungen können die Windrichtung schlagartig um 180° ändern (Aspres sur Buëch und andere Orte).
- Die Landung ist turbulenter. Daher die Geschwindigkeit im Endanflug bis zum Abfangen beibehalten und immer mit mehr als 100 km/h anfliegen.
- Die Wölbklappen bleiben bis zum Aufsetzen unverändert (positiv gem. AFM) Bei Beginn des Rollens die Klappen wieder auf neutral oder negativ stellen.
- Die Bremsklappen sind beim Abfangen voll ausgefahren. Das verringert die Anfälligkeit für Turbulenzen und verkürzt die Dauer dieser heiklen Phase.
- Den Knüppel beim Rollen voll nach hinten ziehen.
- Vorsicht beim Öffnen der Haube.

● **Aussenlandung im Gebirge**

- Alle bekannten Aussenlandeplätze studieren und auf der eigenen Karte einzeichnen. GPS und Datenbank auf dem neusten Stand halten. Nicht ohne die aktuellen Aussenlandeverzeichnisse starten.
- So früh wie möglich zu Fuss, im Motorsegler oder im Flugzeug die Umgebung und die Platzrunden von aussenlandefähigen Plätzen erkunden.
- Im Gebirge die Sicherheitshöhen für das Erreichen einer Landemöglichkeit nur mit der halben Gleitzahl oder nach der vom Instruktor vorgegebenen Regel berechnen. Nur von einem Flugplatzbereich oder Aussenlandeplatzbereich zum anderen fliegen. Die Regel kann sich je nach den jeweiligen Umständen ändern.
- Funkmeldungen immer in Bezug zu bekannten Orten machen bevor man zu tief ist.

**ACHTUNG!
TURBULENZEN BEDEUTEN
MEHR STRESS.
DIESER MINDERT DIE
INTELLEKTUELLEN
FÄHIGKEITEN UND ENGT
DAS GESICHTSFELD EIN!**

**Die Vorbereitung des Fluges
ist in Verbindung mit
der Ausbildung und
dem Training das beste Mittel
um Stress vorzubeugen.**

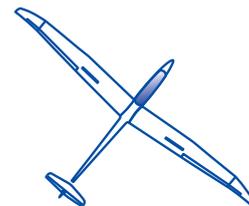
- Niemals tief anfliegen, Platzrunde und Endanflug wie in der Ausbildung gelernt durchführen. Sich die Platzrunde mental vorstellen und dabei mit dem Haltepunkt beginnen.
- Den Gleitweg mit 1/2 Bremsklappen im Endanflug bei der optimalen Geschwindigkeit mit dem momentanen Wind anstreben.
- Den Wind ständig neu einschätzen. Angezeigte Geschwindigkeit und vorher berechnete optimale Geschwindigkeit sind mehrmals zu kontrollieren ebenso wie das Vario und die Perspektive des Geländes (schnelles Ansteigen des Bodens usw.).
- Das Segelflugzeug nach der Landung so schnell wie möglich an den Rand des Feldes bringen.
- Auf dem eigenen Flugplatz anormale Situationen wie kurze Landung, hohen Anflug, tiefen Anflug und zu schnellen Anflug trainieren. Häufig den Motorsegler nehmen um Platzrunden und Aussenlandungen auf anderen Geländen als dem gewohnten zu trainieren.
- Sich mental vorbereiten: Aussenlandungen geistig durchspielen und sich Notsituationen vorstellen (starkes Sinken, Änderung der Windrichtung, Ausfahren der Wölbklappen statt der Bremsklappen usw.).

Um ein Auffinden nach einem Unfall zu erleichtern:

**Vor dem Start den Notsender
auf die Stellung „armed“
schalten und das Mobiltelefon
eingeschaltet lassen, vorzugsweise
in einer Tasche der Kleidung.**

Ein Mini-Erste-Hilfe-Paket, ebenfalls in einer Tasche, kann sich als nützlich erweisen.

In jedem Fall per Funk mitteilen wo eine Aussenlandung beabsichtigt wird. Nach der Landung den Erfolg der Landung oder eventuelle Probleme melden.



7. FLUGMEDIZIN. HYPOXIE.

Die relevanten Seiten der Theorie- und Ausbildungsunterlagen noch einmal lesen.

Die Sicherheit beim Segelfliegen im Gebirge erfordert von den Piloten eine strikte und ständige Anwendung der Regeln und Verfahren sowie eine gute Ausdauer.

Hierzu muss man fit sein, wozu folgendes beiträgt:



- Ausreichender Schlaf in der Nacht vor dem Flug.
- Nahrhaftes Essen und ausreichende Flüssigkeitsaufnahme vor und während des Fluges.
- An die vorherrschenden Temperaturen angepasste Kleidung. In der Höhe kann es kalt sein.
- Eine gute Sonnenbrille, gegebenenfalls mit der benötigten Sehkorrektur, einen Sonnenhut mit kleiner Krempe und Nackenschutz (Bob).
- Ständige Sauerstoffzufuhr ab spätestens 3'800 m/M die während des Abstiegs ausreichend lange aufrechterhalten werden muss. Die derzeit beste Empfehlung lautet, das EDS-System auf D5 einzustellen und ab 1'500 m zu verwenden.
- Ein Beutel oder ein anderes System, in das man urinieren kann.
- Absolute Alkoholabstinenz ab mindestens 12 Stunden vor dem Flug (bei grossen Mengen kann die komplette Erholung über 24 Stunden dauern!).
- Ausschliesslich Medikamente einnehmen die bewilligt und mit dem Fliegen vereinbar sind.
- Die Abstinenz von Rauschmitteln (insbesondere Kanabis).

Rauchen senkt drastisch die Schwelle für das Eintreten von Hypoxie

8. MENSCHLICHES LEISTUNGSVERMÖGEN.

ENTSCHEIDUNGSPROZESSE

Die Entscheidung steht im Mittelpunkt der Tätigkeit des Piloten. Menschliche Entscheidungen sind gleichermassen aussergewöhnlich effizient und äusserst anfällig. Keine Entscheidung ist beim Fliegen wirklich ohne Folgen. Gelegentlich bedarf es nur einer Kleinigkeit, um in eine verhängnisvolle Situation zu geraten.

Durch ständiges Üben muss ein geordneter, strukturierter und ernsthafter Entscheidungsprozess angestrebt werden. Sich immer darüber im Klaren sein, dass keine komplexe Entscheidung unter starkem Zeitdruck möglich ist.

Auch hier ein einziger Rat: **VORAUSSDENKEN, die Flüge vorbereiten, dem Segelflugzeug immer voraus sein.** (*Handbuch für Pilotenschüler*).

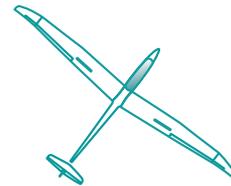
● In einer kritischen Selbstanalyse die eigenen segelfliegerischen Fähigkeiten und Kompetenzen richtig einschätzen:

- Allgemeine Erfahrung im Gebirgsflug.
- Kenntnis der überflogenen Region und ihrer Aerologie.
- Aktuelles Training.
- Geplanter Flug und das aktuelle Wetter.
- Der Aufwand der persönlichen Vorbereitung hängt zusammen mit dem geplanten Flug und den möglichen Risiken.

Dazu kann man eine individuelle Checkliste für die **Flugvorbereitung** erstellen:

● Flugvorbereitung

- Segelflugzeug (Kenntnis, Zustand, Einschränkungen, Beladung, Sauerstoff, Hilfsausrüstung usw.)
- An den vorangehenden Tagen mit der Wetteranalyse beginnen.
- Luftraum, NOTAM, AIP SUP, DABS usw.
- Wahl des Fluges (Dauer, Luftraum und Wendepunkte)
- Vorbereitung der Karten
- Ausweichmöglichkeiten
- Abflug
- Management der Reichweite
- Späteste Zeit für die Wende
- Ankunft
- Vorbereitung der Landung
- Rückholplanung
- Persönliche Dokumente und Segelflugzeugunterlagen
- Verpflegung und Flüssigkeitsversorgung
- Körperliche Fitness
- Training
- Persönliche Zielsetzung
- Persönliche Ausrüstung



Selbst die Besten sind nicht vor Vergesslichkeit, Fehleinschätzungen oder einem Missgeschick gefeit.



● Verzichtplanung

■ Wenn die Situation zu schwierig wird oder wenn man müde wird ist es häufig besser den Flug abubrechen und auf den geplanten Flug zu **VERZICHTEN**, zum Flugplatz zurückzukehren oder unterwegs sicher zu landen.

■ Beim kleinsten Anzeichen von Hypoxie (Sauerstoffmangel) sofort absinken.

Kopfschmerzen, Müdigkeit, Benommenheit, Abgespanntheit, Schlaf, Kribbeln, Atemnot, Euphorie, Hüsteln, undefiniertes Unwohlsein, Schwitzen, Kurzatmigkeit, nachlassende Aufmerksamkeit, Schwierigkeiten beim Kopfrechnen oder beim Lesen der Karte.

Oberhalb von 3'000 Metern sind regelmässige Funkmeldungen abzusetzen. Andere Piloten können Sie überwachen und sind besser in der Lage Ihre Probleme frühzeitig zu erkennen.

Ich fliege so wie meine Fähigkeiten es zulassen, und ich lasse mich nicht durch einen anderen Piloten zu etwas Unbekanntem verleiten.

Man tröstet sich bei einem solchen Verzicht, indem man sich sagt: „Morgen ist auch noch ein Tag“.

Zurück bei Familie und Freunden = erfolgreicher Flug

● Gefährliche Einstellungen

- Es um jeden Preis schaffen wollen.
- Nicht umkehren wollen.
- Schneller, niedriger, dichter am Boden als die anderen Piloten ans Ziel kommen.
- Seine Grenzen überschreiten.
- Unbedingt einem anderen Piloten folgen, obwohl man nicht dasselbe Know-how und dieselben Kenntnisse besitzt.
- Starten ohne vorbereitet zu sein, um keine Zeit zu verlieren (zusätzlicher Stress).
- Mangelnde Genauigkeit.
- Glauben, dass man auf Briefings, Debriefings und Ratschläge verzichten kann.

ERFAHRENE PILOTEN müssen die ersten sein, die gegenüber sich selbst skeptisch sind. Ihre grosse Erfahrung vermittelt ihnen gelegentlich übermässig viel Selbstvertrauen und führt zu einem unvollständigen Entscheidungsprozess.

Gemäss den Statistiken können zum Unfall führen:

- Ein noch so unbedeutender Parameter unberücksichtigt lassen,
- die Anwendung einer „klassischen „ Lösung ohne angemessene Überlegungen,
- die Müdigkeit bei grossen Flügen
- Nichtberücksichtigung des Alters



Es ist gelegentlich besser auf einen Alleinflug zu verzichten. Wenn man zu zweit fliegt, muss der verantwortliche Pilot klar bestimmt werden

EIGENSTARTFÄHIGE SEGELFLUGZEUGE UND IHRE PILOTEN.

- Statistiken zeigen, dass es bei gleicher Start- und Flugstundenzahl unter den Piloten von eigenstartfähigen Maschinen mehr und schwerere Unfälle gibt.
- Die Teilnahme an täglichen Briefings, an den Anmerkungen und Vorschlägen zur Sicherheit des Flugbetriebes ist unerlässlich.
- Ein motorisiertes Segelflugzeug wird bei ausgefahrenem aber abgestelltem Motor ein sehr schlechtes Segelflugzeug.
- Das Ausfahren, das Anlassen, das Abstellen und das Einfahren des Motors muss im Gleitbereich des Flugplatzes oder eines Aussenlandeplatzes erfolgen. Die damit verbundenen Schwerpunktsänderungen erfordern ein sehr präzises Fliegen und gute Kenntnisse der Verfahren. Training im Platzbereich ist erforderlich.

Im Doppelsitzer müssen die Aufgaben jedes Einzelnen genau definiert sein.

- Die Wartung und die Bedienung eines motorisierten Segelflugzeuges erfordert äusserste Präzision.

BETREUUNG DER FLÜGE

Die Betreuung der Gebirgsflüge durch Instruktoren oder durch erfahrene Piloten ist ein bedeutender Sicherheitsfaktor.

Mit Funkmeldungen (Position und Absichten) können Piloten bei ihren Ent-



scheidungen oder bei Schwierigkeiten unterstützt werden.

Die regelmässigen Positionsmeldungen grenzen das Suchgebiet ein, falls der Pilot nicht zurückkommt. Bei Club-Mitgliedern wird die Abwesenheit eines Piloten am Abend rasch festgestellt. Der Einzelgänger hat weniger Chancen rasch gerettet zu werden.

Die Zugehörigkeit zu einer Pilotengemeinschaft macht das Segelfliegen angenehmer (am Boden und in der Luft) und wirkt sich positiv auf die Flugsicherheit aus.

Routinierte Piloten neigen dazu, ihre Funkmeldungen einzuschränken. Hierdurch verlieren sie eine Möglichkeit der Unterstützung. Doch ihre Zahl in den Unfallstatistiken ist hoch. Sie brauchen wie jeder andere auch **Übung** und **Vorbereitung**.

Der Fluglehrer für Gebirgsflug hat hingegen auch nicht die Weisheit für sich gepachtet. Auch er muss viel Erfahrung haben und geübt sein und muss seine persönlichen Limiten kennen und einhalten.

Der begleitete Flug eines im Gebirge wenig erfahrenen Piloten darf nur durch einen erfahrenen Piloten (Leader) gemacht werden. Dieser muss die Fähigkeiten des begleiteten Piloten sehr gut kennen und sehr aufmerksam seine Ermüdung und seine geistige Verfassung verfolgen.

Der Leader darf niemals höher fliegen als der geführte. Die beste Lösung ist, wenn der Leader hinten fliegt!

Beim Überfliegen einer Krete muss er sicherstellen, dass alle Segelflugzeuge das schaffen. Der Flug muss gut vorbereitet sein.

Der Erfahrungsaustausch ist ganz wichtig. Damit wird in der Gemeinschaft die Sicherheit verbessert. Dieser Austausch sollte nach Möglichkeit schriftlich erfolgen. Hierzu stehen Club-Nachrichten oder das Internet zur Verfügung.

9. SCHLÜSSELEMENTE DER AUSBILDUNG.

Leitfaden einer Ausbildung für den Gebirgssegelflug

- Beherrschung der Fluglage, des Flugweges, der Flugvektoren gegenüber dem Gelände und gegenüber anderen Segelflugzeugen und stabilen Kurvenflug,
- Sackflug, Abkippen, Trudeln, Spiralsturz,
- Technik der Blickführung (scanning),
- Grundtechniken des Steigens am Hang, dynamisch und thermodynamisch,
- Fliegen im Gleitwegbereich von Flugplätzen und Aussenlandemöglichkeiten, Alternativ- und Ausweichmöglichkeiten,
- Ablauf und Genauigkeit der Platzrunde,
- Orientierung, Karten lesen,
- Management der Reichweite,
- Erkennen von Wind und Abdrift, Korrektur der Abdrift,
- Erkennen des Windes,
- Fliegen bei starkem Wind,
- Nah am Relief fliegen, Übergang vom Hangflug ins Kreisen,
- Überfliegen von Kreten,
- Praxis des Wellenfluges und Kenntnis seiner Schwierigkeiten,
- Kenntnis des Flugzeuges,
- Fähigkeit, die Entwicklung des Wetters zu verfolgen und VORHERZUSEHEN,
- Fähigkeit, geeignete Fluggebiete und Wendepunkte auszuwählen,
- Durchführung des Fluges, Flugablauf, Vorausdenken, Setzen von Prioritäten, Studieren der verschiedenen Lösungen,

- Einhalten von Verfahren, Weisungen und Regeln,
- Entscheidungsprozesse,
- Verzicht,
- Erkennen von Gefahren und Bedrohungen,
- Fähigkeit zur Selbstanalyse und zur Selbstkritik,
- Einschätzen seines eigenen psychischen und physischen Zustandes.

Alle im vorliegenden Handbuch „Sicherheit beim Gebirgsflug“ angesprochenen Punkte müssen im Flug oder im Briefing berücksichtigt werden.

Dies muss vollständig erfolgen.

Für einen Piloten „aus dem Flachland“ soll die Ausbildung im Gebirgsflug Schritt für Schritt erfolgen. Abwechselnd wird mit Doppelsteuer- und Alleinflügen das Fluggebiet bei unterschiedlichen Meteobedingungen erweitert.

Wenn diese Ausbildung zu rasch abgeschlossen wird besteht die Gefahr, dass der Pilot eines Tages vor einer ausweglosen Situation steht.

**DAS LERNEN NACH
DEM „TRY-AND-ERROR“-
PRINZIP KANN IN DER LUFTFAHRT
GEFÄHRLICH SEIN, OFTMALS FATAL**



Es ist gut, die Erfahrung der „alten Hasen“ weiterzugeben, solange dies nicht in Form von Prahlereien am Biertisch geschieht.

Der Gebirgsflug ist mit Gefahren verbunden. Doch wie man sich anhand von Fotos vorstellen kann oder wie man in

Berichten lesen kann, vermittelt er auch ein **intensives Flugerlebnis und grosse Freude.**

Mit einer guten Ausbildung, einem regelmässigen Training und der Situation angepassten Entscheidungen sowie dem Respekt für die Umwelt verblassen die Gefahren und weichen dem **Zauber des Fliegens.**



Das sichere Fliegen in den Alpen erfordert grössten Respekt für das Gebirge und seine natürlichen Elemente.

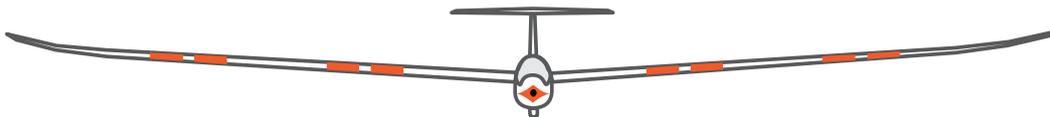


LITERATUR

- Manuel du pilote de planeur, Collection SFACT, Editions CEPADUES
- Bases théoriques du vol sur la campagne, SEFA St-Auban
- Mécanique du vol des planeurs, Michel Mioche / SEFA / St-Auban
- Lehrmaterial, CD-ROM / CNVV
- La course en planeur, Helmut Reichman, Editions SEIDEC
(Streckensegelflug, Helmut Reichmann, Motorbuchverlag)
- Segeln über den Alpen, Jochen von Kalckreuth, Motorbuch Verlag
- Vol de pente dans les Cévennes, Gérard LHERM
- Merkblatt über sicheres Alpenfliegen, Rudolf Stüssi
- Préparation aux vols alpins, Paul Guniat, www.glidering.ch
- Artikel über Hypoxie von Heini Schaffner, Nullhypoxie, eagle26e@bluwin.ch, oder <http://www.segelfliegen.ch/d/6safety/pdf/Nullhypoxie18red.pdf>

VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

- BK** = Bremsklappen
- APSV** = Association des Professionnels de Santé Vélivoles (Verband der Fachleute für Gesundheit beim Segelflug)
- CNVV** = Centre National de Vol à Voile (Nationales französisches Segelflugzentrum)
- EDS** = Electronic Delivery System(O2)
- FFW** = Fédération Française de Vol à Voile (Französischer Segelflugverband)
- GPS** = Global Position System
- IMC** = Instruments Meteorological Conditions (Instrumentenflugbedingungen)
- Kt** = Knoten
- Km** = Kilometer
- Km/h** = Kilometer pro Stunde
- m** = Meter
- m/s** = Meter pro Sekunde
- PDA** = Personal Digital Assistant (persönlicher digitaler Assistent)
- s** = Sekunden
- IAS** = Indicated Air Speed (angezeigte Geschwindigkeit)
- VMC** = Visuel Meteorological Conditions (Sichtflugbedingungen)
- Vno** = Velocity Normal Operating (höchste zulässige Geschwindigkeit im Normalbetrieb)
- Vario** = Variometer
- TAS** = True Air Speed (wahre Fluggeschwindigkeit)
- Vs** = Velocity stall (Überziehgeschwindigkeit)
- Wv** = Velocity wind (Windgeschwindigkeit)
- 8** = Achten fliegen







FASSEN WIR ZUSAMMEN!

Der Gebirgsflug erfordert eine **Ausbildung** am Boden und in der Luft.

Das Erlernen der grundlegenden Techniken und der zusätzlichen Präzision beim Fliegen sowie das Erkunden der verschiedenen meteorologischen Situationen müssen am **Doppelsteuer** erfolgen. Diese Ausbildungsflüge verbieten aber niemandem sich dabei an der herrlichen Umgebung zu **erfreuen**, die das Gebirge bietet.

Schulungsflüge im Einsitzer ergänzen regelmässig das Erlernen der Gebirgsflug-Technik und dienen dem Erwerb von Selbstvertrauen.

Dieses Solo-Training muss in Form einer **allmählichen Steigerung der geografischen und technischen Schwierigkeiten** erfolgen und soll den Fähigkeiten des Piloten angepasst sein.

Jeder Club muss einen Entwicklungsplan für die Ausbildung erstellen, der auf seine Region und seine Aerologie abgestimmt ist.

Der Gebirgsflieger muss **Sackflug, Abkippen, Trudeln und Spiralsturz** sicher erkennen können. Er muss in der Lage sein, sich davor zu schützen, und sie bei Bedarf sofort zu retablieren.

Die Präzision beim Fliegen ist sowohl für die Effizienz im Steigflug als auch für die Sicherheit beim Hangflug, beim Wellenflug und in der Thermik erforderlich. **Das präzise Landen** muss beherrscht werden, damit eine eventuelle Aussenlandung unter schwierigen Bedingungen auf kurzem Gelände ausgeführt werden kann.

Diese Präzision beim Fliegen erfordert eine gute **Blickführung (scanning)**, die **Beherrschung der Fluglage** und ein gutes Management der Geschwindigkeit. Die ersten Flüge ausserhalb des Flugplatzbereiches dürfen im Soloflug erst vorgenommen werden, wenn das genaue Fliegen beherrscht wird.

Die Nähe zum Relief erfordert immer eine **Energiereserve** die durch eine Mindestfahrt von 1,45 Vs gegeben ist. Dabei muss man sich im Klaren sein, dass dies nicht das einzige Kriterium für sicheres Fliegen ist. Häufig vorkommende turbulente Situationen erfordern ebenfalls ein hohes Mass an Genauigkeit beim schiebefreien Fliegen und einen angemessenen Abstand zum Hang.

Der Wind ist ein vorrangiger Parameter beim Gebirgsflug. Der Pilot muss sich ständig mit seiner Stärke und mit seiner Richtung auseinandersetzen. Nicht nur zum jeweiligen Zeitpunkt „t“ des Fluges sondern auch schon vor dem Start und während dem Flug (insbesondere in Relation zum Relief) ist dies wichtig.

Die Durchführung des Fluges erfordert ein **Vorausdenken** in all seinen Phasen und die Beherrschung des Flugablaufes, des Steigens und Sinkens, damit man sich jederzeit im **Bereich einer landefähigen Zone befindet**.

Die Gefahr einer **Kollision** darf nicht unterschätzt werden. Auch hier ist die Planung des Flugweges von vorrangiger Bedeutung. Der Pilot muss **immer nach anderen Flugzeugen Ausschau halten**.

Die mit der **Höhe**, der Müdigkeit und dem **menschlichem Leistungsvermögen verbundenen Gefahren** müssen bekannt sein.

Der Gebirgsflug ist eine der schönsten Flugmöglichkeiten der dem Piloten grosse Zufriedenheit und Freude vermittelt. Ein angepasster Aufbau der Ausbildung und des Trainings ist aber unabdingbar.



DANK

Das vorliegende Dokument basiert auf der 70-jährigen Arbeit und Erfahrung der Instruktoren des nationalen Segelfluggentrums von Saint-Auban-sur-Durance (CNVV), Frankreich.

Die Ausarbeitung und das Layout übernahm Pierre LEMAIRE.

TEAM DER INSTRUKTOREN DES CNVV IM JAHR 2011

Jean-Marc CAILLARD,	Olivier DARROZE,
Aurélien DURIGNEUX,	Roger EYRIER,
Yannick GENDRON,	Philippe LÈGUEVAQUE,
Pierre LEMAIRE,	Philippe LÉVY,
Éric NAPOLÉON,	Nicolas VÉRON.

Auch all den weiteren Instruktoren und erfahrenen Piloten sei an dieser Stelle für ihre Beiträge gedankt.

Ganz besonderer Dank gebührt Jacques Noël für seine Anregungen und seine Recherche von Grafiken, Michel Mioche und Emmanuel Gato für ihr aufmerksames Lektorat.

Danke auch an die Grafikerin Karine Girault für ihre Geduld und ihre Kompetenz bei der Erstellung der Druckvorlage.

FOTOS

Daniel BADAROUX, Philippe DEPÉCHY, Pierre LEMAIRE, Jacques NOËL.

ÜBERSETZUNG

Der Segelflugverband der Schweiz (SFVS) dankt dem CNVV für die Bewilligung zur Übersetzung dieser Lehrschrift und die gute Zusammenarbeit.

Die Übersetzer haben sich inhaltlich eng an die französische Version gehalten. Aber bei unterschiedlichen Verfahren, Regeln und Gesetzen zwischen dem Schweizer und dem Französischen Segelflug wurde die Schweizer Variante benutzt oder beide aufgeführt (z.B. Überholen am Hang).

Bei den unterschiedlichen Regeln über den Einsatz von Sauerstoff wurde die beim Druck dieser Ausgabe noch nicht definitive Fassung der EASA Vorschriften eingefügt.

Übersetzer: Transdoc AG

Lektorat: Michel Barras, Emil Blumer, Rudolf Stüssi



Ausgabe 1.0 – Dezember 2011 – Gedruckt von der Druckerei Imprimerie de Haute Provence, 04700 La Brillanne – Frankreich

Der Gebirgsflug hinterlässt bei jedem, der ihn praktiziert unvergessliche Erinnerungen.

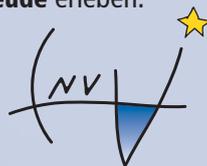
Doch wie auch andere Aktivitäten, die in einer anspruchsvollen Umgebung ausgeführt werden, verlangt er ein hohes Mass an Disziplin und Know-how. Es gibt keinen Platz für Improvisationen.

Das vorliegende Dokument ist eine konzentrierte Zusammenfassung der langjährigen Erfahrungen der Instruktoren des nationalen Segelfluggentrums von Saint-Auban zum Thema Flugsicherheit.

Es wendet sich an Piloten die den Gebirgssegelflug praktizieren, und ist mit farbigen Grafiken und Fotos illustriert. Diese vermitteln auf ansprechende Weise die unverzichtbaren Techniken und Warnungen.

Es soll auch erfahrenen Fliegern die Möglichkeit geben ihre Kenntnisse aufzufrischen, und den Fluglehrern als Leitfaden für die Ausbildung dienen.

Ohne eine strukturierte Ausbildung und ein persönliches Training ersetzen zu wollen, soll dieses Dokument das **Sicherheitsniveau** verbessern. Vor allem soll der Pilot den Segelflug im Gebirge als **reinen Moment der Freude** erleben.



**CENTRE NATIONAL
DE VOL À VOILE
SAINT-AUBAN**

www.cnvv.net

