

# SCRIPT A-SCHEIN



## Legende zu diesem Script

---

- ✓ DAS MIT HÄKCHEN SOLLTET IHR WISSEN und NÜTZLICHE INFORMATIONEN  
BLOCKSCHRIFT MUSS UNBEDINGT BEACHTET WERDEN

## Inhaltsangabe

### Gerätekunde

---

Gleitschirm	04
Gurtzeug	07
Rettungsschirm	08
Persönliche Ausrüstung	09
Fluginstrumente	10

### Flugpraxis

---

Vorflugcheck	11
5-Pkt Startcheck	11
Die Phasen des Gleitschirmstarts	12
Grundhaltung	12
Aufziehphase	12
Kontrollphase	13
Beschleunigungsphase	14
Abhebephase	14
Startabbruch	15
Fluggeschwindigkeit	16
Kurvenflug	16
Landung	17
Landeeinteilung	18
Fliegen bei Wind	20
Seitenwind	20
Gegenwind	20
Rückenwind	20
Fliegen im Hangaufwind (Soaring)	21
Fliegen in der Thermik	22
Abstiegshilfen	23
Ohrenanlegen	23
B-Stall	24
Steilspirale	25
Besondere Flugzustände	27
Verlust oder verhängen der Steuerleine	27
Seitlicher Einklapper	27
Seitlicher Einklapper mit Verhänger	29
Frontaler / Symetrischer Einklapper (Front-Klapper)	29

Beschleunigter Einklapper	30
Beginnender Strömungsabriss	30
Sackflug	31
Fullstall	31
Einseitiger Strömungsabriss (Trudeln)	32
Notlandungen	33
Verhalten bei Hubschraubereinsätzen	33
Verhalten nach verletzungsfreien Notlandungen	34
Landung mit dem Rettungsschirm	34
Baumlandung	34
Wasserlandung	35
Notlandungen auf Stromleitungen	35
Unfallmeldung	36

## Aerodynamik

---

Auftrieb	38
Widerstand	39
Strömungsabriss (Stall)	40
Einklappen	40
Geschwindigkeitspolare	40
Einfluss der Flächenbelastung	41
Gleitwinkel und Gleitzahl	41
Kurvenflug	42
Stabilität	43

## Meteorologie

---

Die Atmosphäre	44
Luftdruck und Luftdichte	45
Wärme und Temperatur in der Troposphäre	46
Wind	46
Hoch und Tiefdruckgebiete	46
Wind und Windrichtung	47
Wind und Geländeeinflüsse	49
Land und Seewind	51
Talwindssysteme	52
Wolkenbildung	53
Luft und Wasserdampf	53
Wolkenbildung durch vertikale Luftbewegung	54

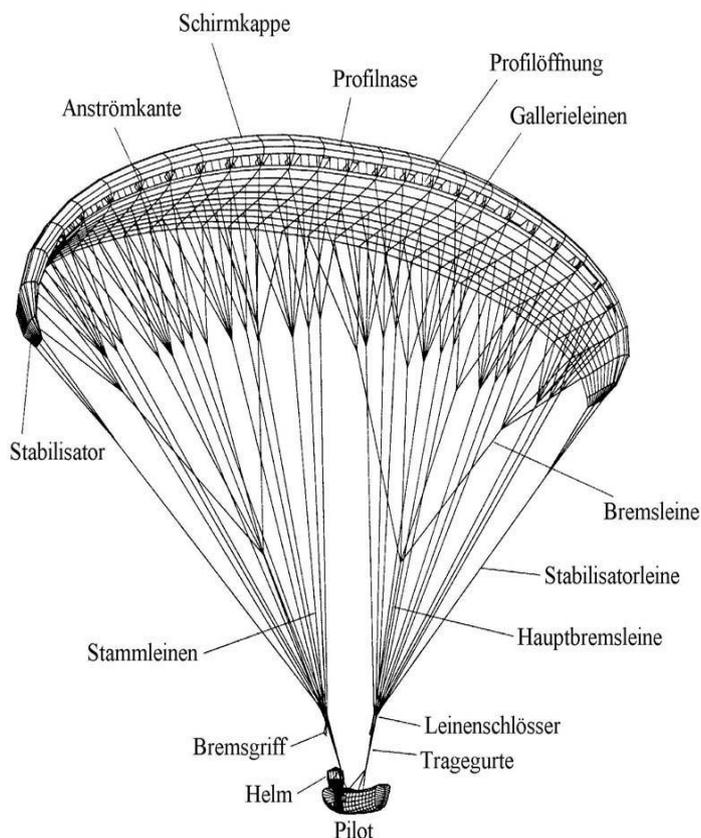
Wolkenbildungsmechanismen eine Übersicht	55
Wolkenarten	55
Thermik	57
Entstehung von thermischen Aufwinden	57
Thermikquellen	58
Der Einfluss der Schichtung	59
Thermik im Gebirge	59
Gewitter	60
Fronten	62
Tiefdruckwirbel und Fronten	62
Die Warmfront	63
Die Kaltfront	64
Okklusion	64
Rückseitenwetter	65
Fronten im Gebirge	65
Trog	65
Föhn	66

## Luftrecht

---

Allgemeines	68
Vorschriften in Deutschland und Österreich	68
Behörden	68
Ausbildung und Lizenzen	69
Ausbildungsstufen	69
Zusatzberechtigungen	70
Internationale Lizenz (IPPI-Card)	72
Zulassung von Gleitschirmen	72
Flugbetrieb Luftverkehrsregeln	75
Start- und Landeerlaubnis	76
Flugbetrieb	76
Sichtflugbedingungen	78
Ausweichregeln	79
Versicherungsrechtliche Vorschriften – Haftung	80
Luftraum Gliederung (ICAO)	81
Umweltaspekte	84

## Gleitschirm



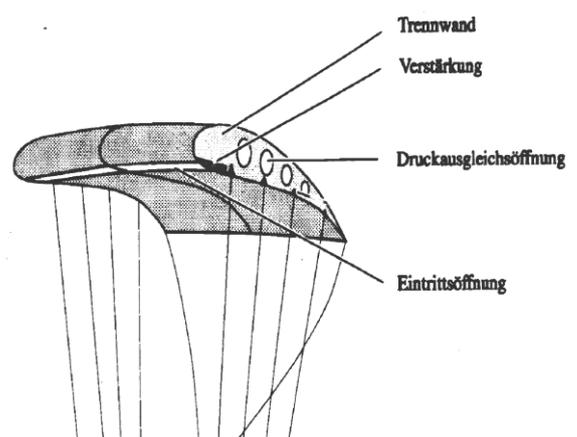
Die Gleitschirmkappe besteht aus Ober- und Untersegel, die durch Zellwände in Profilverform miteinander verbunden sind. Die Hinterkante des Gleitschirms ist komplett geschlossen. Durch die Öffnungen an der Vorderkante der Kappe gelangt die Luft in das Schirminnere, die Vorderkante wird daher auch Eintrittskante genannt. Die Löcher in den Zellwänden, welche Druckausgleichsöffnungen oder Crossports genannt werden, ermöglichen eine gleichmäßige Druckverteilung im Schirm, so kann sich der Gleitschirm auch bei teilweise geschlossener Eintrittskante mit Luft füllen oder infolge eingeklappter Flügelteile wieder befüllen. Zusätzliche Diagonalrippen, ähnlich einer Brückenkonstruktion, ergeben eine gute Profiltreue und erlauben einen weiten Abstand der Leinenaufhängungen.

Um den Füllvorgang beim Starten zu erleichtern, sind die Zellwände an den Öffnungen im Bereich der Eintrittskante meist durch steiferes Material (z.B. Mylar) verstärkt oder mit sog. Rigets (Kunststoffstäbchen) bestückt. Achte beim Einpacken des Gleitschirms darauf, dass du diese nicht zu stark zerknitterst.

Die nach unten gekrümmten Flügelenden (Flügelspitzen) werden beim Gleitschirm Stabilisatoren bzw. abgekürzt Stabilo genannt.

### Material

Das Material der Gleitschirmkappe ist ein reißfestes synthetisches Rip-Stop-Gewebe, aus Polyamid (Nylon) oder Polyester, das mit einer schützenden weitgehend luftundurchlässigen Beschichtung überzogen ist. Unter Rip-Stop-Gewebe versteht man in kurzen Abständen karoförmig eingewobene Verstärkungsfäden, die das Weiterreißen nach einer Beschädigung des Tuches erschweren. Vernäht wird die Kappe mit hochfesten, dehnungsarmen Kunstfasern.



## Größe

Je nach Pilotengewicht misst ein Gleitschirm zwischen 20 und 35 Quadratmeter, Tandemschirme etwas über 40 Quadratmeter. Genau genommen wird zwischen ausgelegter und projizierter Fläche, unterschieden. Die projizierte Fläche ist die beim Fliegen entscheidende Größe, sie kann aber nicht gemessen sondern nur berechnet werden.

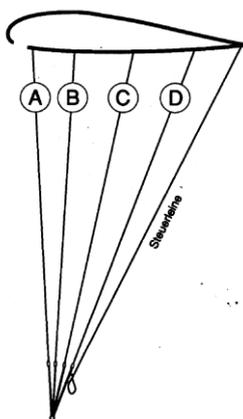
**ES IST WICHTIG, DASS DIE GRÖSSE DES GLEITSCHIRMS ZUM PILOTENGEWICHT PASST. PILOTENGEWICHT PLUS KOMPLETTE GLEITSCHIRMAUSRÜSTUNG, INKLUSIVE ALLEM WAS SONST NOCH MITFLIEGT (GETRÄNKE, SONNENBRILLE, KUSCHELTIERE....) ERGIBT DAS**

## Startgewicht (Fluggewicht).

Höheres Startgewicht bedeutet mehr Stabilität, mehr Sinkgeschwindigkeit, mehr Vorwärtsfahrt.

In der Regel empfiehlt es sich in der oberen Hälfte des vom Schirm zugelassenen Startgewichtes zu bleiben. Über- oder unterschreiten des Startgewichtes führt rein luftrechtlich gesehen zum Verlust der Zulassung.

## Leinen



Horizontal werden die Leinen in Leinenebenen in alphabetischer Reihenfolge eingeteilt. Die vorderste Leinenebene, knapp hinter der Eintrittskante, wird als A-Ebene, die letzte Leinenebene vor der Hinterkante als D- oder E-Ebene (je nachdem wie viele Ebenen ein Gleitschirm besitzt) bezeichnet. An der Hinterkante ist die Brems- bzw. Steuerleine befestigt.

Vertikal werden die Leinen von unten nach oben Stammleinen, Gabelleinen und Gallerieleinen genannt.

## Material

Gleitschirmleinen bestehen in der Regel aus einem schützenden Mantel aus Polyester und einem tragenden Kern aus Aramid (Kevlar, bräunliche Farbe) oder Polyethylen (Dyneema, rein weiß). Aramidleinen sind extrem Längenkonstant, aber relativ knickempfindlich, Dyneemaleinen sind robuster, weisen aber eine höhere Dehnung bei Belastung auf. Manche Hersteller kombinieren Leinen beider Materialien an ihren Gleitschirmen. Die Leinendurchmesser betragen bis 3 mm (Festigkeit über 200 kg) bei den Stammleinen und teilweise unter 1 mm (Festigkeit ca. 80 kg) bei den Gallerieleinen. Die Gesamtfestigkeit der A- und B-Leinen muss mindestens das Achtfache des maximal zulässigen Startgewichtes des jeweiligen Schirmmodells betragen. Die Enden der Leinen sind zu Schlaufen vernäht, die Verbindung der Leinen untereinander erfolgt durch gegenseitiges Einschlaufen.

## Veränderung der Leinenlänge

Durch Feuchtigkeitseinfluss, intensiven Windenschlepp und häufiges Fliegen von Extremflugmanövern kann es zu kleinen Veränderungen der Leinenlängen kommen. In der Regel tendieren die Leinen der vorderen Ebenen (A und B) zum Dehnen, da sie im Flug ca. 2/3 der Last zu tragen haben. Bei Feuchtigkeitseinfluss tendieren die Leinen zu schrumpfen, im Flug die Hinteren mehr als die Vorderen. In beiden Fällen kommt es zu einer Vergrößerung des Anstellwinkels (Anstellwinkel siehe Aerodynamik).

Die Folgen sind in der Regel verzögertes Startverhalten und geringere Fluggeschwindigkeit, im Extremfall bis hin zum Strömungsabriss.

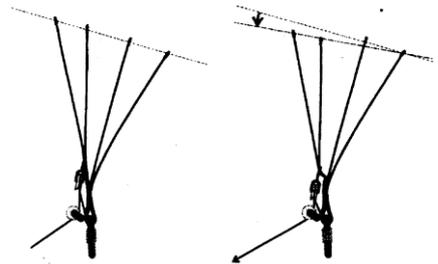
Nur bei der Bremsleinenlänge kann in Fällen in denen dies ausdrücklich im Betriebshandbuch erlaubt ist eine Einstellung durch den Piloten vorgenommen werden. Ein Leerweg der Bremsleinen muss aber immer vorhanden sein.

**VERÄNDERUNGEN DER LEINENLÄNGEN DURCH DEN PILOTEN SIND ZU UNTERLASSEN!**

### **Tragegurte und Beschleunigungssystem**

Tragegurte sind Flachbänder aus Polyester. Die meisten Gleitschirme besitzen 4 Tragegurte, je einen Gurt für A, B, C und D-Leinen. Häufig kombiniert mit einem separaten Gurt für die äußere A-Leine zum leichten „Ohrenanlegen“ (siehe Abstiegshilfen).

Die Tragegurte sind mit einem Beschleunigungssystem versehen. Bei Betätigung des Fußbeschleunigers werden die vorderen Gurte verkürzt, der Schwerpunkt wird dadurch nach vorne verlagert und die Fluggeschwindigkeit des Schirms um bis zu 15 km/h stufenlos erhöht.



**BEI BETÄTIGUNG DES BESCHLEUNIGUNGSSYSTEMS VERLIERT DER GLEITSCHIRM AN STABILITÄT UND WIRD IN TURBULENZEN KLAPPANFÄLLIGER.**

### **Leinenschlösser**

Mit den aus Stahl gefertigten Schraubgliedern werden Leinen und Tragegurte miteinander verbunden. Durch öffnen der Leinenschlösser können defekte Leinen ohne großen Aufwand ausgetauscht werden. Ebenso ist es nach Baumlandungen von Vorteil die Leinenschlösser zu öffnen um den Schirm aus dem Geäst leichter befreien zu können. Um ein Verrutschen der Leinen zu vermeiden, sind die Tragegurte meist mit Gummiringen oder Kunststoffclips im Leinenschloss gesichert.

**ES MUSS REGELMÄSSIG KONTROLLIERT WERDEN OB DIE LEINENSCHLÖSSER GESCHLOSSEN SIND!**

### **Pflege und Wartung**

Gleitsegel altern, und Flugeigenschaften können sich im Laufe der Zeit verändern. Es ist deshalb im Interesse des Piloten sorgsam mit der Flugausrüstung umzugehen.

- ✓ **Fast alle Materialien sind UV-anfällig, den Schirm deshalb nie länger als nötig in der Sonne liegen lassen.**
- ✓ **Niemals feucht einpacken oder längere Zeit feucht im Packsack lassen. Dies kann zu einer Beschädigung des Tuches (Stockflecken) und zu Längenänderungen und Festigkeitsverlusten der Leinen führen.**

- ✓ **Mechanische Belastungen wie Schleifen des Schirms über den Boden möglichst vermeiden. Scharfkantigen Sand im Schirm sofort rausschütteln.**
- ✓ **Den Schirm niemals mit Schwung auf die Eintrittskante fallen lassen. Dies kann zu einem starken Überdruck in der Kappe und sogar zum Platzen führen.**
- ✓ **Startplätze mit scharfkantigen Steinen oder stacheligen Gewächsen meiden.**
- ✓ **Zum Entfernen von Schmutz auf der Gleitschirmkappe ein weiches Tuch und handwarmes Wasser verwenden. Als Reinigungsmittel niemals scharfe Chemikalien, allenfalls eine milde Seife gebrauchen.**
- ✓ **Alle Bauteile des Gleitschirmes regelmäßig auf Beschädigungen untersuchen. Kleine Löcher oder Risse können geklebt werden, sonstige Reparaturen von einem Fachbetrieb ausführen lassen.**
- ✓ **Lagerung des Schirms in einem lichtgeschützten trockenen Raum. Niemals in der Nähe von Chemikalien lagern.**
- ✓ **Schonende Packmethode anwenden.**

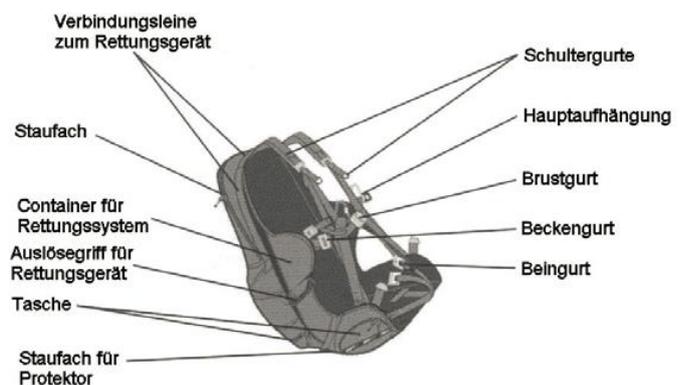
### **Nachprüfung** (landläufig 2-Jahres-Check genannt)

In der Regel alle 2 Jahre, falls vom Hersteller nicht kürzer oder länger vorgeschrieben, muss der Gleitschirm vom Hersteller, oder eine durch ihn autorisierte Fachwerkstatt oder zugelassenen Prüfbetrieb nachgeprüft werden.

In Deutschland darf die Nachprüfung, sofern sämtliche Prüfanforderungen des Herstellers erfüllt werden, rein rechtlich gesehen, auch vom Gerätehalter durchgeführt werden.

## Gurtzeug

Gleitschirmgurtzeuge gibt es in verschiedensten Ausführungen, vom leichten Bergsteigergurtzeug bis zum voluminöseren Komfortgurtzeug. Auf jeden Fall muss es DHV zugelassen sein und mit einem DHV zugelassenem Rückenprotector ausgestattet sein. Ebenfalls muß es so beschaffen sein, dass ein Rausfallen aus dem Gurtzeug trotz offener Beinschlaufen verhindert wird.



### **DAS GURTZEUG HAT GROSSEN EINFLUSS AUF VERHALTEN UND HANDLING DES GLEITSCHIRMS**

Es sollte passgenau einstellbar sein und komfortables, stundenlanges und ermüdungsfreies Sitzen ermöglichen und genügend Bewegungsfreiheit bei Start, Landung und Gewichtsverlagerung bieten.

Die meisten Gurtzeuge verfügen über einen integrierten Rettungsschirmaußencontainer. Der Rettungsschirmcontainer kann an unterschiedlichen Stellen des Gurtzeuges platziert sein: Als Frontcontainer im Bauchgurtbereich, als Seitencontainer in Hüfthöhe links oder rechts, als Rückencontainer auf der Rückseite des Gurtzeuges, oder als Bottom- oder Tubecontainer unterhalb des Sitzbrettes.

**UNABHÄNGIG VON DER ANBRINGUNGSART MUSS SICHERGESTELLT SEIN, DASS EINE VERZÖGERUNGSFREIE UND GEZIELTE AUSLÖSUNG DES RETTUNGSSCHIRMES IN JEDEM FALL MÖGLICH IST!**

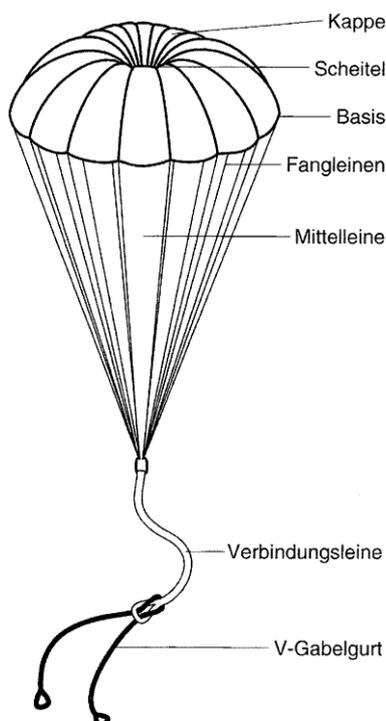
### **Pflege und Instandhaltung**

Hier gilt Ähnliches wie beim Gleitschirm, außer dass für Gurtzeuge keine Nachprüflicht durch den Hersteller oder dessen Beauftragten besteht.

**JEDER PILOT IST SELBSTÄNDIG VERANTWORTLICH, DASS ER SEIN GURTZEUG REGELMÄSSIG AUF EVENTUELLE SCHADSTELLEN, WIE DESOLATE NÄHTE ODER SCHEUERSTELLEN INSBESONDERE DURCH SCHNALLEN ODER EIN GEBROCHENES SITZBRETT, ÜBERPRÜFT ODER ÜBERPRÜFEN LÄSST. BESONDERES AUGENMERK GILT BEI DER ÜBERPRÜFUNG DEN TRAGENDEN GURTEN UND FUNKTION DER SCHNALLEN!**

## Der Rettungsschirm

---



Da der Rettungsschirm bei Gleitschirmfliegern nur als Notsystem und damit äußerst selten zum Einsatz kommt ist entscheidend, dass er einfach zu bedienen ist und sicher öffnet. Der Rettungsschirm muss ebenso wie Gleitschirm und Gurtzeug zugelassen sein. Dabei werden, durch Abwurftests, Öffnungsverhalten und Festigkeit überprüft. Rundkappenschirme sind nicht steuerbar, aber am einfachsten zu bedienen. Die Sinkwerte liegen je nach Anhängelast bei maximal 6,8 m/s. Empfehlenswert ist es ca. 20 % unter der maximalen Anhängelast zu bleiben.

**DER HAUPTGRUND, DASS SICH RETTUNGSSCHIRME NICHT ÖFFNEN IST, DASS DER PILOT GLAUBT ER SEI NOCH HOCH GENUG ODER SCHON ZU TIEF UND IHN DESHALB NICHT MEHR AUSLÖST, BEZIEHUNGSWEISE ERST GAR NICHT AUF DIE IDEE KOMMT IHN ZU WERFEN.**

## Pflege und Instandhaltung

- ✓ In regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch ein bis dreimal jährlich, laut Betriebsanweisung von einem Fachmann neu packen lassen.
- ✓ Nach zehn Jahren erneuern, auch wenn er nie benötigt wurde.
- ✓ Das Gurtzeug immer so hinlegen, dass der Rettungsschirm nicht mit dem Boden in Berührung kommt, sofern der Boden nicht trocken ist.
- ✓ Nach Einwirkung von Feuchtigkeit unverzüglich lüften, trocknen und neu packen.
- ✓ Nicht längere Zeit der Sonne aussetzen.
- ✓ Jedesmal bevor man das Gurtzeug anzieht auf den korrekten Sitz der Verschlussplinte achten, um ein unabsichtliches Öffnen des Rettungsschirmes zu vermeiden. Vorflugcheck

## Persönliche Ausrüstung

---

### Helm

Ein Helm ist beim Gleitschirmfliegen Pflicht. Sinnvollerweise soll er nicht zu schwer sein, ausreichend Schutz für Kopf, Kinn und Schläfen bieten, Windgeräusche wahrnehmen lassen, das Gesichtsfeld nicht mehr als nötig einschränken und Platz für eine Sonnen- oder Skibrille bieten.

### Schuhe

Der optimale Gleitschirmschuh soll knöchelstützend, dämpfend, rutschfest, geeignet für Auf- und Abstieg und wärmend sein.

**DIE SCHNÜRUNG DES SCHUHS SOLLTE MIT ÖSEN UND NICHT MIT SCHNÜRHAKEN STATTFINDEN. ÖSEN VERHINDERN EIN VERHÄNGEN DER LEINEN.**

### Bekleidung

Warme (!), bequeme, körperbedeckende Kleidung wie **Overalls** schützen übrigens auch vor lästigen Schürfwunden im Falle eines Falles. **Handschuhe** sind selbstverständlich und sollen nicht nur vor Kälte schützen sondern ganz besonders auch vor Verbrennungen und Schnittwunden durch die Leinen.

**Sturmhauben** aus Seide oder anderen Stoffen machen das Tragen von Helmen angenehmer und schützen vor Kälte und Sonnenbrand (Lippen!)

**Sonnen- oder Skibrille** und **Sonnencreme** sind fester Bestandteil jeder Pilotenausrüstung.

### Notausrüstung

Rettungsschnur, Funk, aufgeladenes Handy (mit abgespeicherter Notrufnummer des jeweiligen Landes), Trillerpfeife, Notsignalraketen, Verbandszeug, Kombimesser, Zange, kleine Säge, etc. sollen griffbereit z.B. in den Seitentaschen des Gurtzeuges verstaut werden.

# Fluginstrumente

---

## **Variometer**

Das Variometer misst die Geschwindigkeit des Steigens und Sinkens. Es erleichtert das Höhegewinnen im Aufwind ungemein, ist allerdings auch äußerst nützlich wenn man runter will. Der modulierende Piepton erlaubt es einem, auch ohne auf das Vario zu schauen, die Stärke der Steig- und Sinkwerte zu erkennen.

## **Höhenmesser**

Beim Streckenfliegen ist es Pflicht einen Höhenmesser mitzuführen. Meistens sind Höhenmesser und Variometer kombiniert, da beide Instrumente über die Messung des Luftdrucks ihre Informationen erhalten. 10 cm Differenz werden bereits registriert.

## **Fahrtmesser**

Meist erfolgt die Messung mittels eines an einem Kabel unter dem Piloten hängenden Flügelradsensors. Der Fahrtmesser misst die Geschwindigkeit gegenüber der Luft (true airspeed, Eigengeschwindigkeit). Am Boden stehend kann er als Windmesser verwendet werden.

## **GPS**

Mit diesem Satelliten-Navigationsinstrument können jederzeit die eigene Position sowie die Position und Entfernung eines Weg- oder Zielpunktes festgestellt werden. Besonders interessant für einen Gleitschirmflieger ist, dass das GPS auch die Messung der Geschwindigkeit gegenüber Grund erlaubt. Bei Unfällen erleichtert es eine rasche Auffindung des Piloten ungemein.

## **Kompass**

Der Kugelkompass kann notfalls der groben Orientierung im Nebel oder in Wolken dienen. Er misst nur im verzögerungs- und beschleunigungsfreien Geradeausflug ohne störende Metallteile in seiner Nähe korrekt. Es sei aber an dieser Stelle hingewiesen, dass das Fliegen in Wolken und im Nebel strikt verboten ist und lebensgefährlich sein kann.

## **Kombiinstrumente**

Vereinigen die oben angeführten Instrumente und sind derzeit Stand der Technik zum Gleitschirmfliegen.

## Start

---

### Vor dem Start

An vielen Startplätzen hat der Pilot die Wahl zwischen mehreren Startstrecken. Er sollte darauf achten, dass

- ✓ die Startstrecke ausreichende Länge hat,
- ✓ der Anlauf gegen den Wind gerichtet ist,
- ✓ der Boden ein trittsicheres Anlaufen ermöglicht,
- ✓ ein Startabbruch möglich ist,
- ✓ Senken oder Mulden nicht zu einer Entlastung der Leinen führen,
- ✓ keine Äste und Steine sich beim Auslegen in den Leinen des Gleitschirmes verhängen können,
- ✓ die Hangneigung größer ist als der Gleitwinkel,
- ✓ der Abflugweg einen sicheren Abstand von Hindernissen, Bäumen, Felsen oder Leitungen hat.

### Vorflugcheck

---

- Wetter: Vergewissern, dass keine gefährliche Wetterentwicklung zu erwarten ist.
- Gurtzeug und Rettungsgerät: Sicherem Verschluss des Rettungsgerätes (Splinte) überprüfen. Gurtzeug anlegen, **zuerst die Beingurte schließen** und dann den Brustgurt.
- Kappe: Bogenförmig auslegen, alle Kammern müssen geöffnet sein.
- Tragegurte und Leinen: Tragegurte unverdreht strecken, Leinenschlösser, Beschleunigungssystem, Bremsleinen und Bremsleinenknoten kontrollieren. Leinenebenen voneinander trennen, beginnend mit den Bremsleinen bis zu den A-Leinen.

### 5-Punkte Startcheck

---

Unmittelbar vor dem Start schließt der Pilot die Startvorbereitungen mit dem **5-Punkte-Check** ab. Für Anfänger und Routiniers gilt gleichermaßen:

#### KEIN START OHNE STARTCHECK!

1. **Pilot:** Beingurt links und rechts geschlossen, Brustgurt geschlossen, Karabiner geschlossen und gesichert, Helm auf und geschlossen?

2. **Leinen:** Tragegurte unverdreht eingehängt und aufgenommen, A-Leinen frei, Bremsleinen frei, Beschleuniger eingehängt und frei laufend?
3. **Kappe:** Bogenförmig ausgelegt, Eintrittskante offen, Pilot steht mittig
4. **Luftraum:** Nach allen Richtungen frei?
5. **Wind:** Passend?

**Konzentration:** 3 Phasenstart

Der Start sollte unmittelbar nach dem Startcheck erfolgen, ansonsten ist der Startcheck zu wiederholen.

## Die Phasen des Gleitschirmstarts (3-Phasen Start)

---

### Grundhaltung

Der Pilot steht aufrecht vor der Hinterkante der mittleren Segelbahn. Die gestreckten Arme halten die A-Gurte nach hinten, unten.

**Stärkerer Wind:** A-Leinen auf leichte Spannung. Damit der Schirm nicht zu schnell steigt und nach vorne schießt.

**Nullwind/ wenig Wind:** A-Leinen entspannt, leicht durchhängend. Schirm steigt dadurch impulsiv, sobald sich die A-Leinen spannen.

## Erste Phase: Aufziehphase

---

Aus der Grundhaltung läuft der Pilot mit Vorlage die ersten Schritte. Die Leinen strecken sich, die Schirmkappe beginnt sich zu füllen und steigt hoch. Die Hände führen die A-Gurte nach oben. Der Pilot blickt geradeaus in Laufrichtung. Unter konstantem Zug über das Gurtzeug nach vorne, führt der Pilot den Schirm mit den Händen nach oben. Wenn gewährleistet ist, dass die Kappe über dem Piloten steht, werden die Hände von den A-Gurten gelöst und der Schirm wird je nach Schwung desselben mehr oder weniger stark angebremst um ihn in dieser Position zu halten. Der Pilot ist nun wieder aufgerichtet.

### Häufige Fehler

- ✓ Pilot steht nicht in der Mitte oder läuft schräg zum ausgelegten Schirm los. Folge: Der Schirm erhält asymmetrischen Zug, steigt schräg hoch oder kippt zur Seite weg.
- ✓ Pilot läuft trotz Wind schnell los und bremst diesen zu wenig an. Folge: Der Schirm schießt unkontrolliert hoch, überholt den Piloten, klappt frontal ein und reißt den Piloten kopfüber den Hang runter.
- ✓ Pilot läuft bei Windstille nicht schnell genug. Folge: Schirm steigt nicht hoch, oder kippt zur Seite.
- ✓ Pilot lässt die vorderen Tragegurte zu früh los. Folge: Schirm bleibt hinter dem Piloten besonders im flachen Startgelände. Im steilen Gelände bleibt der Schirm zunächst hinten hängen, anschließend kann der Schirm schießen.
- ✓ Pilot lässt die vorderen Tragegurte zu spät los. Folge: Schirm ist nicht steuerbar und ist besonders in steilem Gelände einklapp gefährdet.

- ✓ Pilot hält die vorderen Tragegurte nicht gestreckt. Folge: Schirm schließt die Eintrittskante, steigt mühsam, asymmetrisch oder gar nicht.

## 2.Phase: Kontrollphase

---

Sobald der Schirm über dem Piloten durch anbremsen stabilisiert ist, muss durch eine Blickkontrolle über die gesamte Kappe, besonders Bremsspinne, hintere Leinenebenen und Stabilo-Bereich, der flugfähige Zustand gecheckt werden.

In der Kontrollphase sollte der Pilot aber auch seine anderen Sinne einsetzen. Der Zug auf den Tragegurten und der Bremsdruck auf den Steuerleinen lassen Asymmetrien und Entlaster erspüren. Einklapper sind an der plötzlichen Zugentlastung und am raschelnden Geräusch des Tuches erkennbar.

### Häufige Fehler

- ✓ Kontrollblick kommt zu früh. Folge: Aufziehbewegung wird gestört, Schirm bleibt hinten hängen, Störungen an der Kappe können nicht erkannt werden.
- ✓ Kontrollblick wird unterlassen. Folge: Störungen an der Kappe bleiben unbemerkt.
- ✓ Pilot verringert bei der Blickkontrolle seine Laufgeschwindigkeit. Folge: Im steilen Startgelände kann der Schirm den Piloten überholen und einklappen, im flachen Startgelände wird die Kappe weich und verliert Staudruck und Flugunfähigkeit.

LASSEN GELÄNDE- UND WINDBEDINGUNGEN VORAUSSICHTLICH NUR EINE KURZE KONTROLLPHASE ZU (Z. B. STEILES STARTGELÄNDE), IST BESONDERE SORGFALT BEIM AUSLEGEN DES SCHIRMES UND BEIM SORTIEREN DER LEINEN NOTWENDIG!

### Korrekturen

Korrekturen sind notwendig, wenn Störungen auftreten wie z.B. Einklappen der Eintrittskante, seitliches Einklappen einzelner Zellen und besonders Abweichungen von der geplanten Startrichtung.

Korrekturen mit den Steuerleinen, sie sind frühestens möglich wenn der Schirm über dem Piloten steht.

- Schrägstellen der Kappe. Korrektur: Die Kappe unterlaufen und gleichzeitig durch Steuerleinenzug die Richtung korrigieren.
- Seitliches Einklappen mit Abdrift. Korrektur: Zunächst Richtungskorrektur und dann, wenn noch notwendig, durch „Pumpen“ den Einklapper öffnen.
- Seitliche Abdrift. Korrektur: Ziehen der zum Startweg zurückführenden Steuerleine.

### Häufige Fehler

- ✓ Unterlassen notwendiger Korrekturen. Folge: Unkontrollierter Start, Fehlstart.
- ✓ Übertriebene Korrekturen. Folge: Flugunfähige Kappe, Fehlstart.

## 3.Phase: Beschleunigungs- und Abhebephase

---

Jetzt erst fällt die eigentliche Entscheidung für den Start. Erst nach der Stabilisierung des Schirms und dem Kontrollblick, wenn alle Voraussetzungen für den weiteren Startlauf erfüllt sind, beschleunigt der Pilot mit Körpervorlage bis zur Abhebegeschwindigkeit. Er beginnt mit ruhigen Schritten und steigert kontinuierlich die Schrittlänge. Die Bremsen werden dabei so weit gezogen, dass die Kappe den Piloten weder überholt noch hinter ihm hängt, die Bremsenstellung entspricht etwa dem „geringsten Sinken“. Manchmal aber auch etwas mehr, vorwiegend bei steilem Gelände, manchmal auch etwas weniger, vorwiegend bei flachem Startgelände.

Der Pilot blickt dabei geradeaus auf seinen Startweg. Die Abhebegeschwindigkeit ist dann erreicht, wenn der Schirm den Piloten vom Boden hebt. Der letzte Schritt erfolgt in der Luft.

### Häufige Fehler

- ✓ Beschleunigung zu schwach. Folge: Schirm erreicht die Abhebegeschwindigkeit nicht oder erst nach langer Anlaufstrecke.
- ✓ Pilot setzt sich bei zu geringer Geschwindigkeit ins Gurtzeug. Folge: Durchsacken mit Bodenberührung und erheblicher Verletzungsgefahr.
- ✓ Zu geringes Anbremsen im Startlauf. Folge: Schirm kann den Piloten überholen und einklappen, besonders im steilen Startgelände und beim Lauf durch Mulden.
- ✓ Zu starkes Anbremsen im Startlauf. Folge: Schirm geht hinter den Piloten zurück und erreicht keine Flugfähigkeit, besonders im flachen Startgelände.
- ✓ Die Bremsen werden zur Unterstützung des Abhebens stark angezogen und sofort wieder losgelassen. Folge: Starkes Durchsacken und Pendeln mit erheblicher Verletzungsgefahr bei Bodenberührung.
- ✓ Starkes Abknicken des Oberkörpers nach vorne während des Startlaufs. Folge: Eingeschränkte Sicht in Laufrichtung. Eingeschränkte Bewegungsfreiheit der Arme.
- ✓ Startlauf erfolgt in vollständig aufgerichteter Haltung. Folge: Trippelschritte, kraftvolle Beschleunigung nicht möglich.
- ✓ Starke Armbewegungen während des Startlaufs (Rudern). Folge: Unruhe überträgt sich auf die Schirmkappe und stört die Flugfähigkeit.

## Abheben

---

Nach dem Abheben bleibt der Pilot in einer hängenden, laufbereiten Position. Durch leichte Schrittstellung der Beine wird das Sitzbrett in einer schrägen Stellung gehalten und ein Abkippen des Körpers ins Gurtzeug verhindert. Erst nach Erreichen der Sicherheitshöhe (ca. 15 m) wird die Sitzposition im Gurtzeug eingenommen. Im Abflug muss der Pilot besonders konzentriert sein, da mögliche Störungen, wegen der unmittelbaren Bodennähe, ein sofortiges Reagieren erfordern.

## Häufige Fehler

- ✓ Pilot kippt gleich nach dem Abheben ins Gurtzeug zurück. Folge: Bei einem möglichen Durchsacken zum Boden kann der Pilot nicht mitlaufen. Hohe Verletzungsgefahr.
- ✓ Pilot greift mit den Steuerleinen in den Händen zum Sitzbrett hinunter um ins Gurtzeug zu kommen. Folge: Krasse Verschlechterung der Gleitleistung bis hin zum Strömungsabriss und Absturz
- ✓ Steuerleinen werden in der Abflugphase losgelassen, z.B. um sich bequem ins Gurtzeug zu setzen. Folge: Bei Störungen wie z.B. Einklappen des Schirmes, hat der Pilot keine Eingriffsmöglichkeit. Absturzgefahr.
- ✓ Durch ruckartige Körperbewegungen und Einhalten an den Tragegurten „windet sich der Pilot ins Gurtzeug. Folge: Unruhe, kurzzeitiger Kontrollverlust des Piloten über seinen Schirm.

Anmerkung: Wenn der Pilot nicht durch bloßes Anziehen der Beine in eine bequeme Sitzposition kommt, ist womöglich das Gurtzeug falsch eingestellt!

EIN SICHERER START IST VOR ALLEM RUHIG UND KONTROLLIERT. HEKTIK SOLLTE KEINEN PLATZ HABEN, WEDER BEI DEN STARTVORBEREITUNGEN NOCH IN DEN BEWEGUNGEN DES STARTENDEN PILOTEN.

## Startabbruch

---

Wenn die Korrekturen nicht erfolgreich, oder steht anschließend nicht mehr genügend Anlaufstrecke zur Verfügung, ist der Start sofort abzubrechen. Ein möglicher Startabbruch muss im jeweiligen Gelände schon vor dem Aufziehen einkalkuliert sein. Der Startabbruch muss deutlich vor der Entscheidung zur Beschleunigung erfolgen. **Viele Startplätze lassen einen Startabbruch nur zu einer Seite zu.**

Im flachen Startgelände und ganz wenig Wind erfolgt der Startabbruch durch beidseitiges Überziehen und kontrolliertes Ablegen der Kappe nach hinten.

Im steileren Startgelände und Wind **muss** der Startabbruch wegen der Gefahr des ungewollten Abhebens nach der vom Gelände vorgegebenen Seite erfolgen. Dazu werden zuerst beide Steuerleinen bis auf Brusthöhe gezogen. Das Lauftempo bleibt noch gleich, um die Kappe nach hinten nicken zu lassen und den Widerstand zu erhöhen. Nun wird eine Steuerleine energisch gezogen (z.B. rechts), um den Schirm nach rechts zu drehen. Die Laufrichtung bleibt noch gerade aus, damit sich die Kappe nach rechts neigt. Erst wenn der Schirm die Schräglage nach rechts eingenommen hat, wird die Außenbremse dazu genommen und die Kappe beidseitig gebremst. Der Pilot folgt der Kappe nach rechts. Wenn die meiste Energie aus dem Schirm genommen ist, bremst der Pilot beidseitig energisch durch und läuft der Kappe etwas davon, damit diese nach hinten abkippt. Die Innenbremse kann nun etwas nachgelassen werden, um zu vermeiden, dass die Strömung rechts ganz abreißt und dadurch der Schirm links nach vorne schießt und auf die Eintrittskante fällt. Die Außenbremse bleibt gezogen und der Pilot läuft noch ein-zwei Schritte, um die Kappe seitlich hinter sich zu halten. Erst wenn der Pilot keinen Leinenzug mehr spürt, dreht er sich zur Kappe um und legt diese kontrolliert ab.

## Häufige Fehler

- ✓ Entscheidung zum Startabbruch erfolgt zu spät. Folge: Pilot und Gerät befinden sich bereits kurz vor dem Abheben und haben eine hohe Geschwindigkeit. Abbruch erfolgt unkontrolliert. Fehlstart!
- ✓ Pilot reißt zum Abbruch im steilen Gelände oder bei deutlichem Gegenwind beide Steuerleinen voll durch. Folge: Kurzzeitiges Abheben mit Pendeln und Crash oder der Schirm fliegt trotz Störung.
- ✓ Pilot lässt die Vorderen-Tragegurte nicht los oder greift wieder zu diesen um sich panikartig festzuhalten. Folge: Abbruch nicht möglich, unkontrolliertes Abheben, Fehlstart.

## Fluggeschwindigkeit

---

### Geschwindigkeit des besten Gleitens

Bei Windstille fliegen die meisten Schirme am weitesten, wenn man die Steuerleinen ganz locker lässt (Trimmgeschwindigkeit).

### Maximalgeschwindigkeit

Betätigung des Fußbeschleunigers erhöht die Fluggeschwindigkeit bis zur Maximalgeschwindigkeit des Schirms. Die Sinkgeschwindigkeit nimmt ebenfalls zu und die Einklapptendenz erhöht sich. Das Gleiten gegen den Wind, verbessert sich.

### Geschwindigkeit des geringsten Sinkens

Leichtes Anbremsen des Schirms (etwa auf Schulterhöhe mit ca. 1,5 kg Druck) führt zu minimal verringertem Sinken und verringerter Einklappgefahr. Bei Flügen im Aufwind ist dies der richtige Geschwindigkeitsbereich.

### Minimalgeschwindigkeit

Der Schirm fliegt gerade noch mit ca. 20 km/h. Diese Geschwindigkeit ist gefährlich gering, bereits kleine Turbulenzen können die Strömung am Schirm abreißen lassen.

## Häufige Fehler

- ✓ Die Geschwindigkeit ist nicht situationsangepasst, z.B. bei starkem Gegenwind Geschwindigkeit des geringsten Sinkens. Folge: Das Flugziel wird nicht erreicht.
- ✓ Zu geringe Geschwindigkeit. Folge: Stallgefahr!
- ✓ In Turbulenzen zu hohe Geschwindigkeit. Folge: Einklapper.

## Kurvenflug

---

Kurvenfliegen mit dem Gleitschirm ist sehr einfach.

1. Vorausschauender Blick,
2. Körpergewichtsverlagerung und
3. Steuerleinenzug nach einer Seite leitet die Kurve ein, Zurücknehmen von Körpergewichtsverlagerung und Steuerleinenzug beendet sie wieder. Es gibt aber zahlreiche Möglichkeiten, eine Kurve schneller oder langsamer, enger oder weiter, flacher oder steiler auszuführen.

GENERELL SOLLTE DER PILOT BEIM KURVENFLIEGEN VORAUSSCHAUEND, RUHIG UND GLEICHMÄSSIG MIT KÖRPERGEWICHT UND BEIDEN STEUERLEINEN AGIEREN, UND SO KURVENRADIUS, QUERNEIGUNG UND SINKGESCHWINDIGKEIT REGULIEREN.

### Häufige Fehler

- ✓ Keine oder Gewichtsverlagerung zur Kurvenaußenseite. Folge: Schirm reagiert verzögert und eckig, und die Trudelgefahr erhöht sich.
- ✓ Pilot schaut nicht dorthin wo er hinfliegen möchte/sollte. Folge: Hindernisberührung, keine Landegenauigkeit, eckige Kurven, alles geht sprichwörtlich schief.
- ✓ Der Pilot zieht zu zaghaft an der Steuerleine. Folge: Er erreicht nicht die gewünschte Kursänderung.
- ✓ Die Bremse wird zu schnell weit durchgezogen und wieder ruckartig gelöst. Folge: Großer Pendelausschlag, der beim Landen unweigerlich zum Crash führt.
- ✓ Die Bremse wird ohne Gewichtsverlagerung zu schnell weit durchgezogen und gehalten. Folge: Trudelgefahr.

BEIDSEITIG ANGEBREMST HAT EINE EINGELEITETE KURVE GERINGERE QUERNEIGUNG UND NIEDRIGERES KURVENSINKEN. BEIM ZIEHEN DER KURVENINNEREN BREMSE AUS DEM ANGEBREMSTEN ZUSTAND HERAUS, MUSS IMMER GLEICHZEITIG DIE KURVENÄUSSERE BREMSE DEUTLICH NACHGELASSEN WERDEN.

DAS TRUDELN MUSS SCHON IM ANSATZ DURCH NACHLASSEN DER BREMSEN BEENDET WERDEN!

## Landung

---

**Gelandet wird gegen den Wind. Bei Hanglandungen quer zum Hang, nie frontal in den Hang!** Die mindestens letzten 30 Entfernungsmeter sollen ohne größere Richtungskorrekturen erfolgen. In spätestens 10 Meter Höhe richtet sich der Pilot im Gurtzeug voll auf und ist auf das Landen vorbereitet. Er kann in dieser Haltung, auch bei plötzlich starkem Sinken das Aufsetzen mit den Beinen abfedern. In ca. 1 bis 2 Meter Resthöhe bremst der Pilot den Gleitschirm, von der Trimmgeschwindigkeit mit dosiertem Steuerleinenzug, immer weiter bis zum Stillstand ab. Somit wird die Vertikalfahrt in eine Flugbahn parallel zum Boden umgewandelt. Dieses Verfahren wird Ausfliegen genannt.

Bei Windstille ist es wichtig ganz durch zu bremsen.

Bei starkem Gegenwind nur leicht bremsen und sich nach dem Aufsetzen sofort zum Schirm umdrehen, um nicht rückwärts umgerissen zu werden.

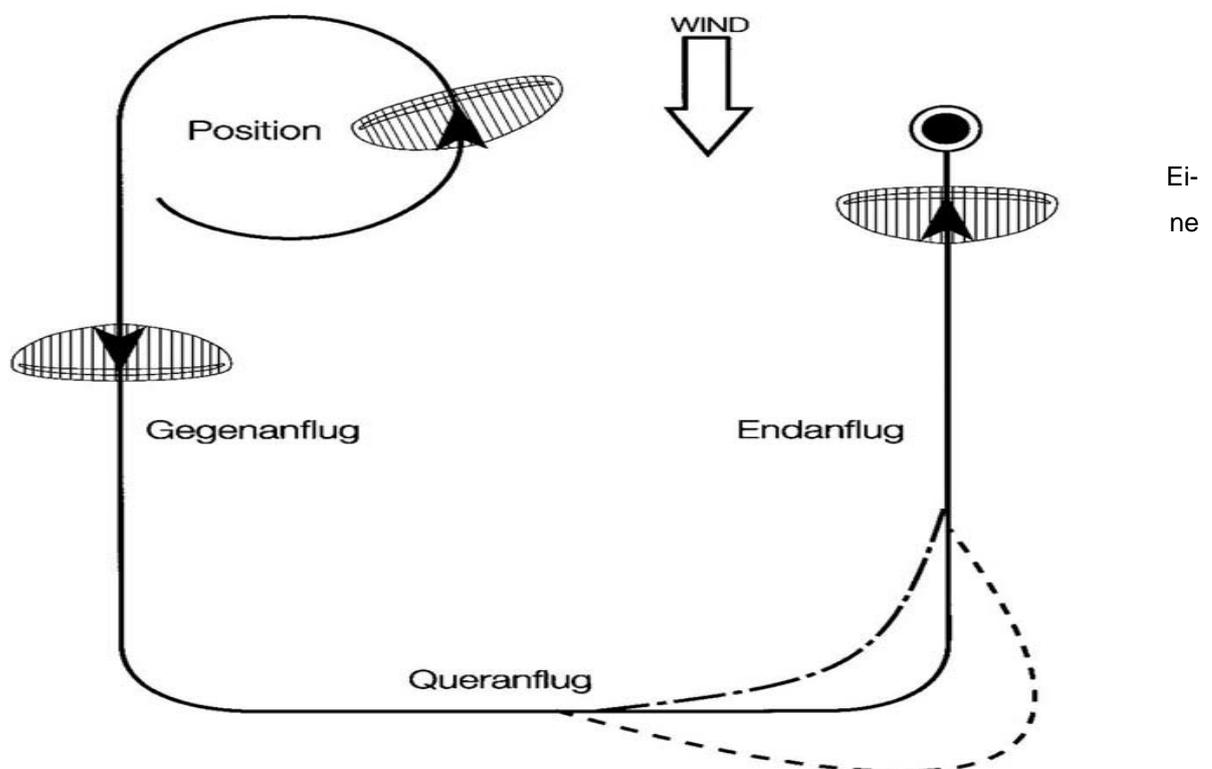
Nach der Landung das Landefeld sofort räumen.

### Häufige Fehler

- ✓ Kein Aufrichten im Gurtzeug. Folge: Bei erhöhtem Sinken, insbesondere z.B. in Folge von Kappenstörungen hohes Verletzungsrisiko für die Wirbelsäule. Abrollen ist aus der Sitzposition nicht möglich.
- ✓ Abschließende Vollbremsung zu abrupt und zu früh. Folge: Massive Pendelbewegung und Pilot fällt je nach Pendelausschlag auf den Rücken oder die Nase.
- ✓ Arme beim Abbremsen hinten. Folge: Pilot gerät in Rückenlage mit Verletzungsgefahr für Arme, Beine und Wirbelsäule.
- ✓ Starke Richtungskorrekturen. Folge: Hartes Aufsetzen in Kurvenhaltung oder aus der Pendelbewegung.
- ✓ Geschwindigkeit zu früh zu langsam. Folge: Strömungsabriss, mit je nach Höhe unterschiedlichen Verletzungsgraden.

## Landeinteilung

---



Landeinteilung zu fliegen ist gesetzlich vorgeschrieben, wird auch Landevolte genannt. Sie besteht aus Position, Gegenanflug, Queranflug und Endanflug. Lokale Sonderregelungen sind ebenfalls einzuhalten. Der Pilot hat die Pflicht sich vor dem Flug in einem für ihn noch nicht bekannten Fluggebiet darüber zu

informieren. Grundsätzlich werden Linkslandeeinteilungen geflogen. Dabei werden sämtliche Kurven inklusive der Kreise in der Position linksherum geflogen, sofern situationsbedingt nicht etwas anderes erforderlich oder vorgeschrieben ist.

### **Position**

Die Position befindet sich je nach Windrichtung an denen für den jeweiligen Landeplatz festgesetzten Stellen. Vorher informieren wo sich die Positionen befinden.

In der Position baut der Pilot, falls erforderlich, überschüssige Höhe ab, checkt noch mal die Windverhältnisse und die Hindernisfreiheit, und plant in groben Zügen die Anflugschenkel.

Der Höhenabbau erfolgt durch Vollkreise in gleicher Drehrichtung wie der weitere Landeanflug. Windbedingte Abdrift wird korrigiert. Nach jedem Kreis schätzt der Pilot durch Blick zum Peilpunkt erneut seine Höhe ab und entscheidet, ob er einen weiteren Kreis fliegt oder den Gegenanflug beginnt. Bei Unsicherheiten, ob man noch einen Kreis fliegen soll oder nicht, lieber zu früh in den Gegenanflug gehen als zu spät, denn Höhe abbauen geht immer noch, gewinnen aber nicht mehr. Ist die Peilung vom Horizont zum Peilpunkt etwas gleich steil, wie die von der Senkrechten zum Peilpunkt, befindet man sich einem  $45^\circ$

Winkel zum Peilpunkt, d.h. man ist so hoch über Grund, wie die horizontale Entfernung zum Peilpunkt beträgt. Rechnerisch ist der Pilot jetzt noch etwas zu hoch für den Beginn des Landeanflugs, da die korrekte Abflughöhe beim Gleitschirm etwa dem 3-fachen Gleitwinkel = ca. 30-35 Grad entspricht. Ein etwas höheres Abfliegen aus der Position hat sich jedoch bewährt, weil nur so entsprechende Korrekturmaßnahmen möglich sind.

Bei Starkwind: Bei starkem Wind werden in der Position keine Vollkreise mehr geflogen, sondern nur noch hin- und hergedriftet, die Kurven werden dabei immer gegen den Wind geflogen.

### **Gegenanflug**

Der Gegenanflug erfolgt mit Rückenwind parallel zum beabsichtigten Endanflug neben dem Landeplatz. Durch **regelmäßigen Blickkontakt zum Peilpunkt** beobachtet der Pilot Geschwindigkeit, Sinken, Höhe und Entfernung. Bei großem Sinken, starkem Wind und zu spätem Wegfliegen aus der Position wird der Gegenanflug verkürzt und umgekehrt verlängert. Der richtige Zeitpunkt zum Eindrehen in den Queranflug ist wiederum Erfahrungs- und Übungssache. In der Theorie sollte der Peilwinkel etwa dem 2-fachen Gleitwinkel = ca.  $20^\circ$  zwischen Horizontlinie und Peilpunkt entsprechen. In der Praxis ist es schwierig einen  $20^\circ$ -Winkel zu peilen. Anhaltspunkte für den Beginn des Queranflugs gibt es aber durchaus: Wenn sich die Steilheit der Peillinie aus dem Abflug von der Position etwa halbiert hat (keine Winkel merken, nur das

Gefühl für die Steilheit der Peilung) ist es höchste Zeit für den Queranflug. Lieber etwas früher.

### **Queranflug**

Im Queranflug erfolgen die letzten groben Höhenkorrekturen vor der Landung. Auch hier gilt **regelmäßiger Blickkontakt zum Landepunkt**. Das erhöhte Kurvensinken beim Eindrehen und Verlassen des Queranfluges und der Windeinfluss ist mitzuberücksichtigen. Der Pilot hat die Möglichkeit den Queranflug zu verlängern oder zu verkürzen.

Reicht das Verlängern des Queranflugs nicht aus, um tief genug für den Endanflug zu sein, so kann der Queranflug so oft hin und her geflogen werden bis die Höhe stimmt. Die Kurven werden dabei immer gegen den Wind bzw. in Richtung Landepunkt geflogen. Diese Methode des „Abachtens“ macht es einerseits sehr einfach einen Landeplatz zu treffen, behindert andererseits aber, wenn mehrere Piloten gleichzeitig landen.

## Endanflug

Grundsätzlich ist bei Windstille bzw. ganz schwachem Wind mit einem langen Endanflug, umgekehrt bei starkem Wind mit einem kurzen Endanflug zu rechnen.

Vorsichtiger Einsatz der Bremsen ermöglicht letzte feine Gleitwinkelkorrekturen. Eventuelle Richtungskorrekturen erfolgen nur noch sehr gefühlvoll.

## Häufige Fehler

- ✓ Position wird nicht angefliegen. Folge: Landeeinteilung fliegen ist nicht möglich. Erhöhte Kollisionsgefahr! Chaos!
- ✓ Windfahne oder andere Windanzeiger, und somit Windrichtung und ungefähre Windstärke, werden nicht ausreichend beachtet. Folge: Mögliche Rückenwindlandung oder gefährlich starke Richtungskorrekturen knapp über Grund.
- ✓ Nichtbeachtung der Windstärke. Folge: Bei Windstille wird eher über das Ziel hinausgeschossen. Bei Starkwind wird der Endanflug zu kurz.
- ✓ Pilot unterlässt es zum Landepunkt zu peilen. Folge: Landeort eher zufällig.
- ✓ Zu frühes Eindrehen zum Endanflug. Folge: Flug über den Landeplatz hinaus oder gefährliche panikartige Aktionen im Endanflug.

## Fliegen bei Wind

### Seitenwind

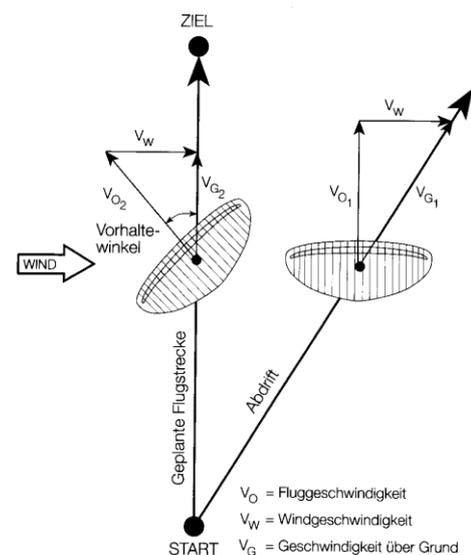
Bei Seitenwind muss vorgehalten werden, um nicht unnötige Umwege fliegen zu müssen.

### Gegenwind

Gegenwind verschlechtert den Gleitwinkel, verlangsamt die Geschwindigkeit über Grund und die Flugbahn wird steiler. Durch beschleunigen des Fluggerätes werden die Einbußen geringer.

Die Verkürzung der Flugstrecke ist in die Flugplanung und Landeeinteilung einzubeziehen.

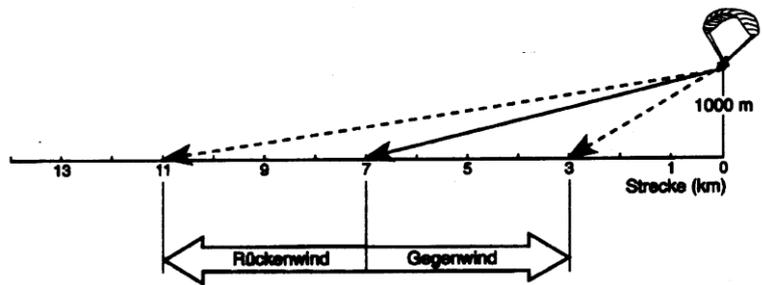
**KEIN EINSATZ DES FUßBESCHLEUNIGERS IN BODEN-  
NÄHE**



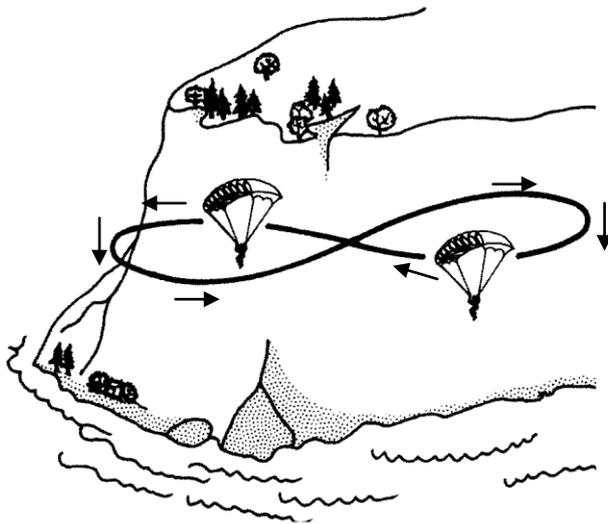
## Rückenwind

Rückenwind erhöht die Geschwindigkeit über Grund. Beispiel: 35 km/h Eigengeschwindigkeit plus 20 km/h Rückenwind ergeben 55 km/h Geschwindigkeit über Grund.

Der Gleitwinkel verbessert sich beträchtlich.



## Fliegen im Hangaufwind (Soaring)



Fliegen im Hangaufwind, auch Soaren genannt, gehört mit zum Beliebtesten was das Gleitschirmfliegen zu bieten hat. Es ist sehr einfach zu erlernen. Gewisse Grundregeln sind aber unbedingt einzuhalten:

- ✓ Kenntnis der Ausweichregeln!!!
- ✓ Die **Kurven stets vom Hang weg** fliegen.
- ✓ Vor dem Einleiten einer Kehre vergewissern, dass der Luftraum hinter einem frei ist.
- ✓ Nach dem Ausleiten der Kehre wieder allmählich an den Hang zurückdriften, dabei die

Vorderkante des Gleitschirms nie gegen den Hang richten.

- ✓ Optimal ist es, wenn man die 180° Kehren in den besten Aufwindgebieten fliegt, man hat dann kein Kurvensinken und bleibt am längsten im Aufwind.
- ✓ Mit der Geschwindigkeit des geringsten Sinkens fliegen
- ✓ Höhe (ausreichender Hangabstand) bedeutet auch hier Sicherheit: Der Hangabstand muss so groß sein, dass auch bei überraschenden Turbulenzen (seitliches Versetzen und Höhenverlust) und bei Einklappern (tiefes Durchsacken) nicht die Gefahr der Hindernisberührung und des Aufschlags am Boden entsteht.
- ✓ In unmittelbarer Hangnähe ist stets mit Bodenturbulenzen zu rechnen.
- ✓ Bei Übersteigen der Hanghöhe vor der Hangkante fliegen und nicht ins Lee treiben lassen (Düsenwirkung über der Hangkante).
- ✓ Sind mehrere Piloten im gleichen Aufwindbereich, hat man die Piloten in unmittelbarer Nähe im Auge zu behalten. Der Klügere gibt nach.

## Fliegen in der Thermik

---

Wer hoch hinaus will braucht Thermik. In der Thermik und rund um die Thermik ist grundsätzlich mit mehr oder weniger starken Turbulenzen zu rechnen. Dies setzt ein größeres Maß an Flugerfahrung voraus. Der Pilot muss daher durch „Aktives Fliegen“ seinen Schirm stabilisieren können.

**DIE KRÄFTIGSTE THERMIK IST IN DER REGEL ZUR MITTAGSZEIT UND AM FRÜHEN NACHMITTAG.**

**AN STARK THERMISCHEN TAGEN HEISST ES DANN FÜR UNGEÜBTE ZU DIESER TAGESZEIT, AM BODEN BLEIBEN.**

Schnelles und sicheres Auffinden von Thermik wird durch Überlegung, Erfahrung, Beobachtung und Glück möglich gemacht. Ziel des Thermikfliegens ist es, den Bereich des größten Steigens (den „Kern“, das Zentrum) zu finden und dort sauber kreisend zu verweilen („zentrieren“). Ein Variometer ist bei dieser Aufgabe fast unerlässlich.

Bei ausreichendem Hangabstand werden in der Thermik grundsätzlich Kreise geflogen.

- ✓ Ab Beginn des Steigens fliegt man so weit geradeaus geflogen (ca. 3- 4 Sekunden), bis ein Vollkreis im Bart platz findet; dann wird in Richtung des vermuteten Aufwindkerns eingekreist. Bist du nicht allein im Bart, Drehrichtung der anderen Piloten beachten (Im selben Aufwind haben alle dieselbe Drehrichtung einzuhalten!), hierbei gibt der erste Pilot die Drehrichtung vor.
- ✓ Möglichst viel durch Gewichtsverlagerung steuern.
- ✓ Gefühlvolles Anbremsen des Schirmes, die Kurveninnenseite etwas mehr als die Kurvenaußenseite. Vorteile gegenüber nur einseitig gebremst: Der Schirm ist stabiler, langsamer und fliegt mit weniger Schräglage und damit weniger Eigensinken.
- ✓ Kreuzweise Steuern, d. h. beim Kurvenwechsel die eine Bremse ziehen während die andere nachgeben wird.
- ✓ Keine ruckartigen Bewegungen machen.
- ✓ Vorsicht! Beim Fliegen von sehr engen und gleichzeitig flachen Kurven (dies ist nur möglich durch beidseitig starken Bremsleineneinsatz) besteht erhöhte Trudelgefahr.
- ✓ Bei schnellem Aufstieg muss der Pilot ständig den Abstand zur Wolkenbasis im Auge behalten und rechtzeitig vor Erreichen der Basis zum Wolkenrand fliegen – Vorsicht vor dem Sog der Wolke!
- ✓ Bei windversetzter Thermik, wird der Versatz mitgeflogen (Thermikversatz), aber gegen den Wind muss immer wieder länger angefliegen werden, um nicht leeseitig aus der Thermik zu fallen.
- ✓ Fliegen mehrere Luftfahrzeuge in ein und demselben Bart, in unterschiedlicher Höhe müssen die Abstände so gewählt sein, dass der Höhenverlust beim Einklappen nicht zur Kollision mit ande-

ren Luftfahrzeugen führt! Jeder Pilot hat sein Gleitsegel so zu kontrollieren, dass Kappenstörungen vermieden werden!

**GENERELL GILT: BEVOR DU MIT DEM THERMIKFLIEGEN BEGINNST, SOLLTEST DU AUCH WISSEN (UND BEHERRSCHEN) WIE UND WO DU WIEDER SICHER RUNTER KOMMST!**

## Abstiegshilfen

---

**BETRIEBSHANDBUCH LESEN!**

### Ohrenanlegen

---

Das Ohrenanlegen ist die einfachste und am meisten gebräuchlichste Abstiegshilfe. Durch die eingeklappten Flügelenden kommt es zu einer Erhöhung des Luftwiderstandes und wegen der nun kleineren tragenden Fläche zur Erhöhung der Flächenbelastung. Dies zusammen ergibt mehr Sinken, schlechtere Gleitleistung, weniger Vorwärtsgeschwindigkeit (die eingeklappten Flügelenden bremsen sehr stark), geringere Streckung, geringere Richtungsstabilität und größere Kappenstabilität gegenüber Turbulenzen.

Sinkwerte:      Ohne Fußbeschleuniger ca. 2,5 m/s  
                  Mit Fußbeschleuniger ca. bis 5 m/s



#### **Vorteile:**

- ✓ Sehr einfach zu erlernen
- ✓ Moderate Sinkwerte
- ✓ Vorwärtsfahrt und Steuerbarkeit (über Gewichtsverlagerung) vorhanden, daher Flucht von Aufwindquelle horizontal möglich
- ✓ Bis in Bodennähe gefahrlos anwendbar
- ✓ Keine/ geringe Belastung des Piloten

#### **Ausführung:**

- ✓ Zum Ohrenanlegen beide Flügelenden durch Herunterziehen der äußersten A-Leinen symmetrisch einklappen. Die Bremsen bleiben dabei in den Händen.
- ✓ Nach dem Einklappen die A-Leinen festhalten. Die meisten DHV-zugelassenen Schirme der 1 und 1-2 er Kategorie haben geteilte A-Gurte oder andere Vorrichtungen, die das Herunterziehen der äußersten A-Leinen zusätzlich erleichtern.
- ✓ Den Schirm rein durch Gewichtsverlagerung steuern.

- ✓ Durch Betätigen des Beschleunigers lassen sich Flug und Sinkgeschwindigkeit weiter erhöhen.
- ✓ Zusätzliches schnelleres Kreisen und Kurvenfliegen erhöht die Sinkwerte nochmals. Hingegen kann Spiralen mit angelegten Ohren zu Materialbruch führen.
- ✓ Bei stark eingeklappten Ohren (Big Ears, Mega Ears) ist es ein Muss, den Beschleuniger zu betätigen. Ansonsten besteht Sackfluggefahr!
- ✓ Zur Ausleitung die gehaltenen A-Leinen freigeben. Öffnet sich der Schirm nicht selbständig, durch Bremseinsatz aufpumpen. Niemals beide Seiten gleichzeitig, damit der Schirm nicht zu langsam wird. Bewusst Fahrtwind beachten! Sind die Ohren wieder geöffnet kann der Beschleuniger wieder freigegeben werden.

**KEINESFALLS ZUM OHRENANLEGEN IRGENDWELCHE ANDERE LEINEN ALS DIE ÄUSSERSTEN A-LEINEN VERWENDEN!**

## B-Stall

---

Durch einen über das Herunterziehen der B-Gurte herbeigeführten Strömungsabriss (Stall), stoppt der Schirm seine Vorwärtsfahrt und sinkt mit stark reduzierter Flügeltiefe senkrecht nach unten.

Der Luftraum unter dem Piloten muss frei sein! Abdrift beachten!

**DIE SICHERE DURCHFÜHRUNG DIESES MANÖVERS IST STARK VOM VERWENDETEN GLEITSCHIRMMUSTER UND DER EXAKT KORREKTEN AUSFÜHRUNG ABHÄNGIG. UNBEDINGT DIE BETRIEBSANWEISUNG BEACHTEN!**

Sinkwerte: ca. 6-8 m/s

### Vorteile:

- ✓ Geringe körperliche Belastung
- ✓ Deutlich mehr Sinken als Ohrenanlegen

### Nachteile:

- ✓ Keine Vorwärtsfahrt
- ✓ Windabdrift kann nicht korrigiert werden
- ✓ Ein Stall ist in der Fliegerei generell ein kritischer Zustand!
- ✓ Stark materialbelastend
- ✓ Muss in ausreichender Höhe ausgeleitet werden

### Ausführung:

- ✓ Mit den Bremsen in den Händen, beidseitig die B-Tragegurte greifen. Entweder den Gurt oder mit dem sog. Kammgriff, oberhalb der Leinenschlösser, mit den Fingern durch die Leinen. Unbedingt symmetrisch, kraftvoll, mit mäßiger Geschwindigkeit, beide B-Gurte herunterziehen. Wobei der erste Teil des Zugweges einen hohen Widerstand aufweist. Die Kappe kippt weich nach hinten, die Strömung reißt ab.

- ✓ Während dem Einleiten und eventuellen Nachziehen der B-Gurte geht der Blick kurz zur Kappe um die korrekte Verformung zu kontrollieren.
- ✓ Dann nach unten schauen, um den Bodenabstand und den Luftraum zu beobachten.
- ✓ Zur Ausleitung beide Hände mit den B-Gurten und den Bremsen zügig und ohne Verzögerung nach oben führen. Die Kappe nickt nach vorne und nimmt wieder Fahrt auf. Unmittelbar nach der Ausleitphase darf der Schirm nicht abgebremst werden, um den Strömungsaufbau nicht zu stören und keinen Sackflug oder Trudeln zu provozieren.
- ✓ Erst nach dem Anfahren des Schirmes wieder steuern
- ✓ Im Falle eines Dauersackfluges A-Gurte nach vorne drücken oder Beschleuniger betätigen
- ✓ Die Ausleitung sollte spätestens 200 Meter über Grund erfolgen.

#### **Gefahrenquellen:**

- ✓ Das Herunterziehen der falschen Gurte, insbesondere C- oder D-Gurte kann zu kritischen Flugzuständen führen.
- ✓ Wenn der Pilot beim Einleiten die B-Gurte freigibt, während die Kappe hinter ihm ist, kann der Schirm ungewöhnlich schnell und weit vorschießen und massiv einklappen.
- ✓ Zu weites Herunterziehen der Gurte während des Manövers macht den Schirm labil und lässt ihn anschließend in Flügelmitte abknicken. Dies kann zum Verhängen der Flügelenden oder zum eintwisten des Piloten in die Tragegurte führen.
- ✓ Werden die B-Gurte zur Ausleitung zu langsam freigegeben oder wird in der Ausleitphase der Schirm abgebremst, kann dies zum Sackflug oder zum Trudeln führen.

### DEN B-STALL IM RAHMEN EINES SICHERHEITSTRAININGS ÜBEN.

## Steilspirale

---

Die Steilspirale ist das effektivste Manöver zum schnellen Höhenabbau. Der Höhenabbau erfolgt senkrecht nach unten durch einen steilen spiralförmigen Kreisflug. Der Luftraum unterhalb vom Piloten muss hindernisfrei sein! Windabdrift beachten!

Sinkwerte:      8 – 14 m/s  
                     15 – 25 m/s Für die meisten, ungeübten Piloten nicht mehr kontrollierbar!!

Vorteile:

- ✓ Größte Sinkwerte

Nachteile:

- ✓ Bei Nichtausleitung tödlich
- ✓ Hohe Belastung des Piloten und Materials (Kappe, Leinen, Karabiner, Gurtzeug)
- ✓ Windabdrift kann nicht korrigiert werden
- ✓ Schwindelgefahr bis hin zur Ohnmacht

- ✓ Muss in ausreichender Höhe ausgeleitet werden

#### **Ausführung:**

- ✓ **Einleitphase:** Zur Einleitung wird der Schirm aus dem ungebremsten Geradeausflug durch Gewichtsverlagerung zur Kurveninnenseite und gleichzeitig dosierten, aber konsequenten, einseitigen Bremsleinenzug in eine steile Kurve gebracht. Fliehkraft und Sinkgeschwindigkeit steigen rasch. Bei korrekter schulmäßiger Einleitung erfolgt der Übergang aus der Einleitphase in den Spiralflug nach 1 – 2 Umdrehungen.
- ✓ **Flugphase:** Durch Zurücknehmen der Gewichtsverlagerung und der kurveninneren Bremse und betätigen der Außenbremse verhindert der Pilot, dass der Schirm sich nun unkontrolliert schnell dreht. Das Tempo der Spirale wird nun durch die Außenbremse dosiert.  
Der Pilot blickt während des Manövers zur Kurveninnenseite. Nicht zum Schirm oder senkrecht nach unten ins Zentrum der Drehung schauen, Schwindelgefahr!
- ✓ **Ausleitphase:** Zur Ausleitung wird die Geschwindigkeit durch langsames Freigeben der Innenbremse und dosiertes ziehen der Außenbremse über mindestens 2 - besser 4 - Umdrehungen reduziert. Zeigt der Schirm die Tendenz sich zu schnell aufzurichten, wird noch einmal die Innenbremse gezogen und die restliche Energie in einem letzten Kreis abgebaut. Damit ist ein weitgehend pendelfreier Übergang in den Normalflug gewährleistet.

**SPÄTESTENS 200 METER ÜBER GRUND MUSS DIE STEILSPIRALE BEENDET SEIN. DIE AUSLEITUNG MUSS ENTSPRECHEND FRÜH, IN GRÖßERER HÖHE BEGINNEN.**

#### **Pilotenfehler:**

- ✓ Zu starkes Beschleunigen nach der Einleitung, welches vom Piloten nicht durch Betätigung der Außenbremse reduziert wird, führt zur extrem hohen Fliehkräften.
- ✓ Pilot beherrscht das Kurven-, Kreisfliegen über beide Steuerleinen und richtiger Gewichtsverlagerung nicht ausreichend. **Üben, üben, üben,....**
- ✓ Zu schnelles Einleiten und zu weites Herunterziehen der Bremse in der Einleitphase, oft mit ungenügender Gewichtsverlagerung, kann zum einseitigen Strömungsabriss führen.
- ✓ Zu langsames Einleiten und zu weites Herunterziehen der Bremse in der Einleitphase, oft in Kombination mit ungenügender Gewichtsverlagerung, kann ebenfalls zum einseitigen Strömungsabriss führen.
- ✓ Zu abruptes Ausleiten führt zum Hochsteigen der Kappe mit anschließend starkem Pendeln und möglichem Einklappen. Erklärung: Der Pilot fliegt (schleudert), auf Grund des größeren Kurvenradius als der Schirm, deutlich schneller als dieser. Die größere Massenträgheit des Piloten ergibt das Übrige. Fatal wäre es, den Schirm während dem Hochsteigen massiv zu bremsen (dynamischer Fullstall). Ansonsten ist der Pendler nicht wirklich dramatisch. Hauptsache es wird ausgeleitet!

**BEIM ERSTEN ANZEICHEN KÖRPERLICHER BEEINTRÄCHTIGUNG MUSS DIE STEILSPIRALE SOFORT AUSGELEITET WERDEN!**

BEIM TRAINING UND IM ERNSTFALL SOLLTE DER SINKGESCHWINDIGKEITSBEREICH VON 10 BIS 12 M/S NICHT ÜBERSCHRITTEN WERDEN!

IST DER PILOT NICHT IN DER LAGE DIE SPIRALE ZU STOPPEN, RETTUNGSSCHIRM AUSLÖSEN!

STELSPIRALE NUR IM RAHMEN EINES SICHERHEITSTRAININGS ÜBER WASSER TRAINEREN!

## Besondere Flugzustände

---

Unter normalen Flugbedingungen ist der Gleitschirm ein sehr einfach zu handhabendes und sicheres Fluggerät. Extremflugzustände können durch Turbulenzeinfluss oder Fehlbedienung des Gleitschirmes verursacht werden. Besondere Flug- und Landegefahren können durch umsichtige Flugplanung vermieden, bzw. durch richtiges Pilotenverhalten behoben werden.

Die Reaktionen des Gleitschirms sind allgemein stark von dessen Bauweise abhängig.

SEHR SICHERE SCHIRME FÜR EINSTEIGER UND HOBBYPILOTEN SIND ÄUSSERST FEHLER-VERZEIHEND UND KEHREN RASCH WIEDER IN DEN NORMALFLUGZUSTAND ZURÜCK.

## Verlust oder Verhängen der Steuerleine

---

Mit den hinteren Tragegurten steuern. Aber Vorsicht, die Strömung reißt früher als beim Steuern über die Bremsleinen ab! Bei Verlust nur einer Steuerleine, zum Landen beide hinteren Tragegurte verwenden!

## Seitlicher Einklapper

---

Das seitliche Einklappen ist die häufigste Störung beim Gleitschirmfliegen in unruhiger Luft. In der Regel sind die Einklapper klein und öffnen sich rasch und selbständig, ohne die Flugrichtung des Gleitschirmes zu beeinflussen.

Größere seitliche Einklapper bringen den Schirm in eine mehr oder weniger schnelle Drehbewegung mit teils hoher Sinkgeschwindigkeit. Warum: Die eine Flügelhälfte ist offen und fliegt, die eingeklappte Hälfte erzeugt nur noch Luftwiderstand (bremst).

BESONDERS IN BODENNÄHE MUSS SCHNELLES WEGDREHEN VOM PILOTEN VERHINDERT WERDEN.

BEI EINEM KLAPPER REAGIERT DER PILOT NICHT AUF DEN KLAPPER ALS SOLCHEN, SONDERN NUR AUF DAS WEGDREHEN

### **Richtungskorrektur:**

- ✓ **Gewichtsverlagerung:** Der Pilot muss sein Gewicht zur offenen Flügelhälfte verlagern = Kurvenaußenseite. Geschieht dies nicht bewusst, kippt der Pilot von alleine zur nicht mehr tragenden, entlasteten, eingeklappten Flügelhälfte und würde somit die Drehbewegung fördern, anstatt zu bremsen.
- ✓ **Bremsleineneinsatz:** Entsprechend der Drehgeschwindigkeit wird die Flügelaußenseite angebremst. Dreht der Schirm kaum oder nur langsam, wird wenig gebremst. Dreht der Schirm schnell ist deutlicher zu bremsen. Verlangsamt sich dabei die Drehgeschwindigkeit, ist die Bremse wieder entsprechend nachzugeben.

### **Wiederöffnung:**

- ✓ Je nach Schirmtyp öffnen sich Schirme prompt von ganz alleine oder nur mit Pilotenunterstützung.
- ✓ Eventuell noch eingeklappte Flügelenden, werden durch rasche, kräftige Pumpbewegungen mit der Bremse der eingeklappten Seite geöffnet.

### **Blickrichtung:**

- ✓ In Flugrichtung, nicht zur Kappe! Besonders wichtig in Hang- oder Bodennähe und in unmittelbarer Nähe anderer Piloten. Bei ausreichendem Bodenabstand ein kurzer Blick zur Kappe, um die Situation zu checken, ist ok.

### **Häufige Fehler:**

- ✓ Pilot ist mit dem Schirmtyp überfordert.
- ✓ Pilot kippt zur eingeklappten Seite. Folge: Rasche Drehung des Schirms. Bremse muss gefährlich weit gezogen werden.
- ✓ Pilot bremst zu wenig. Folge: Richtung kann nicht gehalten werden.
- ✓ Pilot bremst zu stark. Folge: Trudeln, mit allen möglichen Folgeaktionen (siehe Abschnitt Trudeln).

**PRIORITÄT HAT ZUNÄCHST IMMER DIE RICHTUNGSKORREKTUR DES SCHIRMES UND ERST DANN DIE WIEDERÖFFNUNG DES KLAPPERS!**

**WENN DER SCHIRM AUSSER KONTROLLE GERÄT, DEN RETTUNGSSCHIRM AUSLÖSEN!**

## **Seitlicher Einklapper mit Verhänger**

---

Verhänger (Krawatte) als Folge von Turbulenzeinwirkungen sind sehr selten und betreffen meistens Hochleister. In der Regel entsteht dieser gefährliche Flugzustand aber durch starkes seitliches Vorschießen der Kappe nach einem vorhergegangenen Strömungsabriss.

Teile des Außenflügels verhängen sich dabei in den Leinen und können den Schirm in einen sehr plötzlichen und schnellen Spiralsturz bringen.

Wie beim einfachen seitlichen Einklapper ist die Stabilisierung des Fluggerätes durch Gegenbremsen und Gewichtsverlagerung zur offenen Seite die erste und wichtigste Pilotenmaßnahme.

#### **Öffnen des Verhängers:**

- ✓ Durch Herunterziehen der Stabi-Leine an der verhängten Seite. Zur leichteren Auffindbarkeit dieser Leine ist sie bei fast allen Schirmen von anderer Farbe als der Rest der Beileinung, bei den meisten Schirmen ist es die äußerste B-Leine.
- ✓ Durch einmaliges kraftvolles Pumpen mit der Bremse der verhängten Seite kann ein Verhänger in den hinteren Leinenebenen lösen.
- ✓ Ohrenanlegen auf der betreffenden Seite, führt oft zu einer Entlastung und Wiederöffnung
- ✓ Ein Fullstall zum Lösen des Verhängers kann nur sehr routinierten und mit diesem Flugmanöver vertrauten Piloten empfohlen werden.

Gelingt die Öffnung des Verhängers nicht, der Schirm bleibt aber mit Gegenbremsen und Gewichtsverlagerung gut steuerbar, ist mit ausreichendem Hangabstand die nächste sichere Landemöglichkeit anzufliegen.

**LÄSST SICH DER SPIRALSTURZ NICHT UNVERZÜGLICH STOPPEN, SOFORT DAS RETTUNGSGERÄT AUSLÖSEN!**

## **Frontaler Einklapper (Front-Klapper)**

---

Kurzzeitiges Schließen bei geringer Einklapptiefe ist harmlos, die Wiederöffnung erfolgt schnell und selbstständig.

Harte Frontklapper können den ganzen Schirm deformieren und stoppen abrupt die Vorwärtsfahrt. Starkes Pendeln und großer Höhenverlust können die Folge sein.

#### **Pilotenmaßnahmen:**

- ✓ Grundsätzlich nicht anbremsen, wenn der Schirm hinter oder über dem Piloten ist, aber bereit sein ein Vorschießen der Kappe über beide Bremsen abzufangen.
- ✓ Nickt der Schirm nach verzögerter Wiederöffnung nach vorne, also kein Vorschießen, ist ebenfalls nicht anzubremsen. Der Schirm muss, ähnlich wie bei der Ausleitung eines B-Stalls erst wieder Strömung aufbauen und zu Fliegen anfangen.
- ✓ Bei asymmetrischer Wiederöffnung Korrektur wie beim seitlichen Einklappen.

**GERÄT DER SCHIRM AUSSER KONTROLLE DEN RETTUNGSSCHIRM AUSLÖSEN.**

## Beschleunigter Einklapper

---

Seitliche oder frontale Einklapper im beschleunigten Flug provozieren heftigere Reaktionen.

### Pilotenmaßnahmen:

- ✓ Sofort aus dem Beschleuniger gehen und wie bei seitlichen oder frontalen Einklappern beschrieben eingreifen.

IN TURBULENZEN SOWIE IN HANG- ODER BODENNÄHE NICHT MIT BESCHLEUNIGTEM SCHIRM FLIEGEN.

## Beginnender Strömungsabriss

---

Die Mindestgeschwindigkeit liegt beim Gleitschirm, je nach Gerätetyp und Flächenbelastung bei etwa 18 bis 22 km/h.

Fliegen mit sehr stark angebremsstem Gleitschirm nahe der Minimalgeschwindigkeit, ist sehr kritisch, weil durch Böeneinwirkung jederzeit ein Strömungsabriss eintreten kann.

Den beginnenden Strömungsabriss erkennt der Pilot am fast völligen Nachlassen der Fahrtgeräusche und dem zunehmenden „Weichwerden“ des Steuerdrucks.

### Pilotenmaßnahmen:

- ✓ Beide Bremsen zügig ganz freigeben, dann geht der Schirm mit einer mäßigen Nickbewegung in den Normalflug über.

### Pilotenfehler und Gefahren

- ✓ Zu langsames oder unvollständiges Freigeben der Bremsen nach dem beginnenden Strömungsabriss kann den Schirm in den Sackflug bringen.
- ✓ Verspätetes Freigeben der Bremsen, wenn der Schirm bereits nach hinten in den Fullstall kippt, kann extremes Vorschießen der Kappe bis unter den Piloten zur Folge haben.

NICHT NAHE AM STRÖMUNGSABRISS FLIEGEN.

## Sackflug

---

Beim Sackflug ist die Strömung am Obersegel des Gleitschirms vollständig abgerissen, es wirkt nur noch der Luftwiderstand. Der Schirm behält seine Form bei und sinkt (sackt) mit ungefähr 6 m/s senkrecht oder mit leichter Drehbewegung nach unten.

### **Sackflugursachen können sein:**

- ✓ Zu langsames Ausleiten von Flugfiguren mit vorherigem Strömungsabriss
- ✓ Zu starkes Ohrenanlegen ohne den Beschleuniger zu treten
- ✓ Langsames Fliegen mit nassen Gleitschirmen
- ✓ Hohe Luftdichte und tiefe Temperaturen können die Sackflugtendenz ebenfalls etwas erhöhen
- ✓ Mängel am Gerät (veränderte Leinenlänge, starke Luftdurchlässigkeit, knittriges Obersegel,...)

### **Der Pilot erkennt den Sackflug durch:**

- vollständiges Nachlassen der Fahrtgeräusche
- starkes Sinken ohne Vorwärtsfahrt
- faltiges, schwammiges Aussehen des Untersegels

### **Korrektur durch den Piloten:**

- Sofort symmetrisch die Bremsen vollständig freigeben.
- Bei anhaltendem Sackflug (Dauersackflug) beide A-Gurte vordrücken, noch wirksamer Fußbeschleuniger treten.

### **Pilotenfehler und Gefahren:**

- ✓ Bereits geringes einseitiges Anbremsen kann zum Trudeln führen.
- ✓ Beidseitiges Anbremsen kann zum Abkippen des Schirmes nach hinten führen, mit anschließendem extremem Vorschießen.

**MUSS IM SACKFLUG GELANDET WERDEN, KEINESFALLS DIE BREMSEN ZIEHEN!**

## **Fullstall**

---

Werden beide Bremsen nach dem beginnenden Strömungsabriss weiter unten gehalten, entleert sich die Kappe vollständig und geht, mit einer starken Abkippbewegung nach hinten, in den Fullstall über. Mit mehr oder weniger heftig schlagenden Flügelenden und zu einem Knäuel deformiertem Gleitschirm, geht es mit ca. 11 m/s steil bergab. Starker Zug auf den Steuerleinen erschwert dem Piloten das Untenhalten der Bremsen.

Zum Ausleiten werden beide Bremsen zunächst soweit hochgegeben, dass sich der Schirm wieder mit Luft füllt (Vorfüllen) und seine Form einnimmt. Die Kappe nickt nun vor- und rückwärts. Die Bremsen sollen zügig vollständig freigegeben werden, wenn der Schirm sich vor dem Piloten in der Vorwärtsbewegung befindet, um ein Schießen von hinten nach vorne zu verhindern, aber gleichzeitig sicherzugehen, dass der Schirm wieder Fahrt aufnimmt.

### **Pilotenfehler und Gefahren:**

- ✓ Gibt der Pilot in der Einleitphase beim Abkippen des Schirms nach hinten die Bremsen frei, kann der Schirm bis unter den Piloten vorschießen

- ✓ Ungleichmäßiges Untenhalten der Bremsen oder Hochreißenlassen eines Armes, kann zu Drehbewegungen mit Vertwisten oder Verhängen führen.
- ✓ Zu langsames Ausleiten des Fullstalls kann extremes Vorschießen zur Folge haben, asymmetrisches Ausleiten provoziert seitliche Verhänger.

DER FULLSTALL IST EIN RADIKALES FLUGMANÖVER UND NICHT ALS ABSTIEGSHILFE GEEIGNET.

WENN DER SCHIRM AUSSER KONTROLLE GERÄT, SOFORT DEN RETTUNGSSCHIRM AUSLÖSEN.

## Einseitiger Strömungsabriss (Trudeln, Negativ Kurve)

---

Wird nur eine Seite bis über den Stallpunkt heruntergezogen, kommt es zum einseitigen Strömungsabriss. Die gestallte Seite wird nun von hinten angeströmt und bewegt sich rückwärts, während die offene Seite weiter vorwärts fliegt, der Schirm gerät in eine schnelle Drehung um die Hochachse, begleitet von einer Pendelbewegung der Kappe vor und hinter den Piloten. Geprüfte Gleitschirme leiten Trudelbewegungen nach dem Freigeben der Bremsen selbständig aus.

Erkennbar ist der Ansatz des Einseitigen Strömungsabbrisses am markanten Weichwerden einer Bremsseite des Schirmes und rückwärtsdrehenden Wegkippen des Piloten.

### Trudelgefährliche Situationen sind:

- ✓ Zu rasches weites herunterziehen der Bremse aus Trimmflug und gezogen halten
- ✓ Zu weites herunterziehen einer Bremse auch wenn es langsam erfolgt
- ✓ Stark angebremsster Kurvenflug
- ✓ Zu starkes gegensteuern nach einem seitlichen Einklapper
- ✓ Kurvenwechsel ohne dabei die Bremse der vorher kurveninneren Seite frei zu geben

FEHLENDE GEWICHTSVERLAGERUNG ODER GAR ZUR KURVENAUSSENSEITE ERHÖHT GENE-RELL DIE TRUDELWAHRSCHEINLICHKEIT!

### Korrektur durch den Piloten:

- ✓ Im Ansatz des Strömungsabbrisses (bis ca.90° Drehung) die Bremse unverzüglich freigeben, dann geht der Schirm in der Regel mit mäßigem seitlichem Vorschießen in den Normalflug über.
- ✓ Befindet sich der Schirm schon im vollen Trudeln, die Bremsen in der Vorwärts-Pendelbewegung des Schirms zügig freigeben. Das Vorwärtspendeln ist daran erkennbar, dass der Pilot nach vorne gezogen wird und schräg unten den Boden sieht.
- ✓ Stabiles Trudeln mit einem Fullstall beenden, bei sicherer Beherrschung dieses Manövers, sonst sofort den Rettungsschirm auslösen.

### Pilotenfehler und Gefahren:

- ✓ Im Ansatz des Strömungsabrisses stützt sich der Pilot beim rückwärts Abkippen an den Bremsen ab, anstatt sie sofort zu lösen.
- ✓ Befindet der Schirm sich bereits im vollen Trudeln und der Pilot gibt die Bremsen in der Rückwärts-Pendelbewegung des Schirmes frei, verursacht dies weites seitliches Vorschießen mit akuter Gefahr eines Verhängers. Das Rückwärts-Pendeln ist daran erkennbar, dass der Pilot nach hinten gezogen wird und den Himmel sieht.
- ✓ Unvollständiges Freigeben der Bremse kann anhaltendes Trudeln verursachen.

WENN DER SCHIRM AUSSER KONTROLLE GERÄT, SOFORT DEN RETTUNGSSCHIRM AUSLÖSEN.

## Notlandungen

---



Ich brauche Hilfe

Ich brauche keine Hilfe

## Verhalten bei Hubschraubereinsätzen

---

Notrufnummern in Deutschland: Rettung 112, Feuerwehr 112, Polizei 110, Euronotruf: 112

- ✓ Im Landebereich eines Hubschraubers alle Schirme einpacken, nur zusammengerafft auf die Seite legen ist zu wenig. Lose Teile gegen wegfliegen sichern!
- ✓ Nie über einer Unfallstelle kreisen, entsprechenden Luftraum sofort verlassen!
- ✓ Startverbot für noch am Boden befindliche Piloten!

## Verhalten nach verletzungsfreien Notlandungen

---

AUCH WENN EINE NOTLANDUNG GUTGEGANGEN IST UND KEINE FREMDE HILFE BENÖTIGT, SOLLTE UNBEDINGT DIE ÖRTLICHEN RETTUNGSDIENSTE UND DIE EXEKUTIVE DAVON IN KENNTNIS SETZEN, UM UNNÖTIGE SUCHAKTIONEN ZU VERMEIDEN. VERSÄUMT DIES DER PILOT SO MUSS ER DIE KOSTEN FÜR DIE EINGELEITETE SUCH- UND BERGEAKTION VOLL BEZAHLEN.

UM PILOTEN IN DER LUFT ODER ANDEREN BEOBACHTERN ZU ZEIGEN, DASS NICHTS PASST IST, SOLLTE NACH MÖGLICHKEIT UNMITTELBAR NACH DER NOTLANDUNG DER SCHIRM

ZUSAMMENGEPACKT WERDEN ODER SONSTIGE AKTIVITÄTEN DER EIGENEN UNVERLETZTHEIT GEZEIGT WERDEN.

## Landung mit dem Rettungsschirm

---

Gründe einen Rettungsschirm zu werfen sind: **Kollisionen, Gerätebruch, unkontrollierbare Flugzustände** wie insbesondere schnelle Rotationen von Gleitschirm und Pilot.

- ✓ Optimales Öffnungsverhalten wird erzielt, wenn der Innencontainer samt Inhalt kraftvoll in den freien Luftraum geschleudert wird, keinesfalls in die Leinen oder das Tuch des Gleitschirms. Den Griff dabei loslassen.
- ✓ Wird der Rettungsschirm geworfen, trägt er unter normalen Bedingungen bereits nach 30 bis 60 Metern. Der Pilot bleibt jedoch zusätzlich mit dem Gleitschirm verbunden.
- ✓ Da dies zu Scherenstellung, Pendelbewegungen und Rotationen führen kann, ist es sehr empfehlenswert den Gleitschirm nach erfolgter Rettungsschirmöffnung flugunfähig zu machen, dies gelingt am besten durch ziehen der B-Gurte.
- ✓ Beine durch Strampeln aufwärmen und sich abrollbereit und aufrecht auf eine harte Landung vorbereiten.
- ✓ Zum Aufrichten des Körpers die Tragegurte des Gleitschirms benutzen.

DIE HANDBEWEGUNGEN ZUM AUFFINDEN DES AUSLÖSEGRIFFES IMMER WIEDER TRAINIEREN.

RETTUNGSGERÄTE-TRAINING IN DER TURNHALLE.

## Baumlandung

---

Gründe: Fehlerhaftes Einschätzen des Gleitwinkels, starker Gegenwind oder Ähnliches können den Piloten zu einer Baumlandung zwingen.

### Verhalten des Piloten:

- ✓ Möglichst dichtstehende, niedrige Bäume für die Landung aussuchen.
- ✓ Fichten und Tannen sind Laubbäumen vorzuziehen
- ✓ Gezielt auf den Baum zufliegen.
- ✓ Gegen den Wind im Baum landen.
- ✓ Auf hohen Bäumen, wegen der Absturzgefahr möglichst gut sichern und auf Hilfe warten, das Runterklettern vom Baum ist in der Regel gefährlicher als die Landung in diesem.

BAUMLANDUNG IST EINER BAUMBERÜHRUNG IN JEDEM FALL VORZUZIEHEN. SEITLICHE BAUMBERÜHRUNGEN SIND UNBEDINGT ZU VERMEIDEN. GRÖSSTE ABSTURZGEFAHR!

## Wasserlandung

---

Der Rückenschutzprotektor entwickelt im Wasser viel Auftrieb und drückt Oberkörper und Kopf des Piloten unweigerlich unter Wasser. Der Gleitschirm reißt in fließenden Gewässern schon bei geringer Tiefe den stärksten Piloten um.

Verhalten des Piloten:

- ✓ Rechtzeitig vor der Wasserung Verschlüsse (Beingurte, Brustgurt, Frontcontainer, etc.) am Gurtzeug öffnen, um unmittelbar und wirklich erst unmittelbar vor dem Eintauchen im Wasser vom Gurtzeug lösen. Die Höhenabschätzung über Wasser ist sehr schwierig, deshalb nicht zu früh vor der Landung aus dem Gurtzeug springen.
- ✓ Gelingt es nicht die Verschlüsse in der Luft zu öffnen, vor der Wasserung tief Luft holen, unter Wasser die Verschlüsse öffnen und von Schirm und Leinen wegtauchen. Jeglicher Schwimmversuch mit angezogenem Gurtzeug würde scheitern!
- ✓ Reicht die Zeit aus, sollte sich in der Luft von Handschuhen, Helm und Bergschuhen getrennt werden.

**WASSERLANDUNGEN MIT DEM GLEITSCHIRM SIND LEBENSGEFÄHRLICH UND MÜSSEN UNBEDINGT VERMIEDEN WERDEN!**

## Notlandung auf Stromleitung

---

Eine Stromleitung ist der denkbar schlechteste Landeort, deshalb muss versucht werden eine Berührung mit ihr unbedingt zu vermeiden. Eine Baumlandung ist auf jeden Fall einer Landung in einer Stromleitung vorzuziehen.

**Verhalten des Piloten:**

- ✓ Bestmöglich absichern und auf Hilfe warten.
- ✓ Herbeieilende Helfer anweisen, sich nicht zu nähern, da ein Spannungsüberschlag mit tödlichen Stromverletzungen möglich ist.
- ✓ Helfer anweisen die Polizei zu verständigen oder direkt die Betreibergesellschaft. Telefonnummer ist an jedem Mast angebracht.
- ✓ Bei Überlandleitungen ist es wichtig detaillierte Angaben zu machen, z.B. auf welcher Seite der Leitung der Pilot hängt. Die Betreibergesellschaft weigert sich nämlich eine Überlandleitung komplett abzuschalten.

**AUCH WENN ES BEIM REINLANDEN VIELLEICHT EINEN KURZSCHLUSS GEGEBEN HAT, WIRD DER STROM AUTOMATISCH NACH KURZER ZEIT WIEDER EINGESCHALTET!**

## Unfallmeldung (Störungsmeldung)

---

Die Unfallmeldepflicht erstreckt sich auf Vorfälle im In- und Ausland. Unfallmeldestelle ist für deutsche Piloten der DHV und für Österreicher die Austrocontrol (ACG).

Meldepflichtig sind Unfälle und Störungen:

- ✓ Wenn der Pilot schwere Verletzungen erleidet. Als „schwer“ gilt eine Verletzung, die eine stationäre Krankenhausbehandlung von mehr als 48 Stunden erforderlich macht, sowie Frakturen (außer Finger, Nase, Zehen), schwere Blutungen, Nervenverletzungen, Muskel- und Bänderverletzungen, innere Verletzungen, Verbrennungen 2. und 3. Grades.
- ✓ Wenn ein „Dritter“ und der auch nur leicht verletzt wird.
- ✓ Wenn der Pilot getötet wird.
- ✓ Wenn außergewöhnliches Flugverhalten des Fluggerätes zu einer Situation führt, die einen Unfall nach sich zieht, auch wenn der Pilot dabei unverletzt bleibt, oder nach sich ziehen hätte können (Beinahe-Unfall).
- ✓ Wenn das Fluggerät zerstört oder schwer beschädigt wird.

Der DHV und ÖAeC bittet alle Piloten, auch Unfälle, Vorfälle und Störungen zu melden, die nicht der Meldepflicht unterliegen. Eine aussagekräftige Unfallstatistik und Unfallanalyse lässt sich nur mit gründlicher Kenntnis der tatsächlichen Unfallsituation verwirklichen. Absolute Vertraulichkeit ist garantiert.

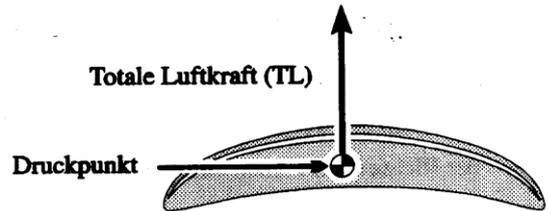
Formulare für die Unfallmeldung können im Internet heruntergeladen werden, [www.dhv.de](http://www.dhv.de) .

WER IN DER BRD EINEN NACH § 5 LUFTVO BZW. IN ÖSTERREICH NACH § 136 LFG MELDEPFLICHTIGEN UNFALL BEIM GLEITSCHIRMFLIEGEN NICHT AN DEN DHV BZW. AN DIE ACG MELDET, BEGEHT EINE ORDNUNGSWIDRIGKEIT/VERWALTUNGSÜBERTRETUNG UND MUSS DAMIT RECHNEN, DASS ANSPRÜCHE AN DIE HAFTPFLICHTVERSICHERUNG ERLÖSCHEN.

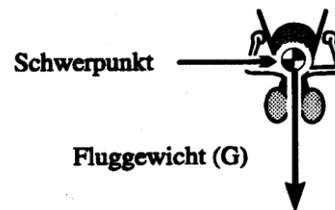
# Aerodynamik

Aerodynamik (aeros = Luft; dynamos = Kraft, Bewegung) ist die Wissenschaft, die sich mit der Wirkung von Luftströmungen auf feste Körper beschäftigt. Grundkenntnisse in Aerodynamik helfen dem Gleitschirmpiloten, das Verhalten seines Gerätes zu verstehen und auch in außergewöhnlichen Flugzuständen richtig zu reagieren.

Unter **totaler Luftkraft** versteht man die Summe aller auf einen Flügel wirkenden Luftkräfte. Der Angriffspunkt der totalen Luftkraft wird als **Druckpunkt** bezeichnet.

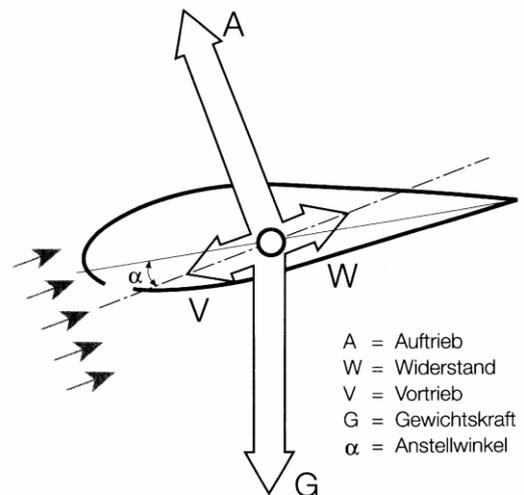
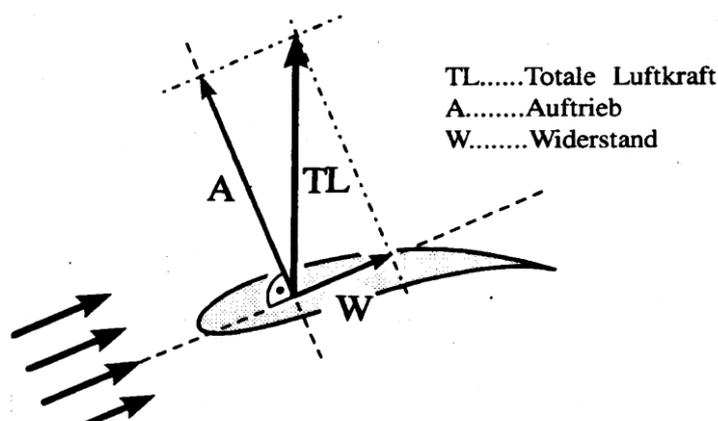


Der totalen Luftkraft entgegen wirkt das **Fluggewicht**. Der Angriffspunkt des Fluggewichts wird als **Schwerpunkt** bezeichnet.



Die **totale Luftkraft** hängt ab:

- ✓ vom Betrag der Geschwindigkeit
- ✓ von der Größe des Körpers
- ✓ von der Luftdichte
- ✓ von der Form des Körpers
- ✓ von der Richtung seiner Anströmung



Es ist sinnvoll, die totale Luftkraft in 2 Komponenten zu zerlegen:

- eine Komponente parallel zur Anströmrichtung, sie wird **Widerstand** genannt,
- und eine im rechten Winkel zur Strömung, sie wird **Auftrieb** genannt.

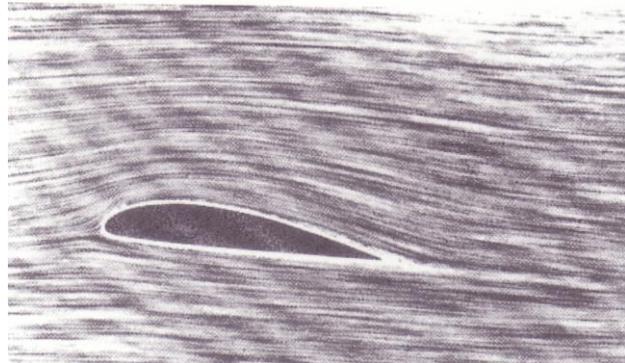
$$A = \frac{\rho \cdot F \cdot v^2 \cdot C_A}{2}$$

$$W = \frac{\rho \cdot F \cdot v^2 \cdot C_W}{2}$$

A...Auftrieb,  $\rho$ ...Luftdichte, F...Fläche, v...Geschwindigkeit,  $C_A$ ...Auftriebsbeiwert, W...Widerstand,  $C_W$ ...Widerstandsbeiwert

## Auftrieb

Grundvoraussetzung für den Auftrieb ist, dass am Flügel Strömung anliegt, das heißt die Luftteilchen von vorn nach hinten mit ausreichender Geschwindigkeit am Segel entlang gleiten.



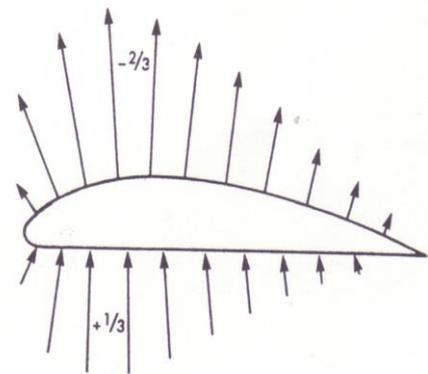
Entscheidend in der Aerodynamik ist die Eigengeschwindigkeit des Gleitschirms (**true air speed**).

**Eigengeschwindigkeit** ist die Schnelligkeit, mit der sich der Gleitschirm durch die Luft bewegt. Messbar ist sie mit dem Fahrtmesser. Für den Gleitschirmflieger einfach erkennbar am Fahrtwind.

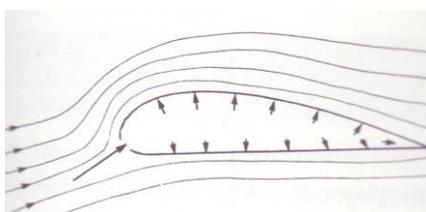
Von der Eigengeschwindigkeit strikt zu trennen ist die Geschwindigkeit über Grund (**ground speed**). Für die Aerodynamik ist sie bedeutungslos. Messbar ist sie mittels GPS.

**Gesetz von Bernoulli** (1738) „Je schneller die Strömung, desto geringer der Druck“

Die erwünschte größere Geschwindigkeit (geringerer Druck, Sog) auf der Flügeloberseite im Vergleich zur Flügelunterseite wird durch den Anstellwinkel und die Profilform erreicht. Die größere Geschwindigkeit auf der Oberseite hat zur Folge, dass die Luftteilchen dort dünner gelagert sind als auf der Unterseite, wo die Luftteilchen zusammengepresst werden. Der Druckunterschied von Flügeloberseite zur Unterseite, ist etwa zwei Drittel zu einem Drittel. Also werden etwa zwei Drittel des Auftriebs an der Flügeloberseite erzeugt.



Der **Anstellwinkel** ist der Winkel zwischen Strömungsrichtung der anströmenden Luft auf das Profil und der Profelsehne. Die **Profelsehne** erhält man, wenn man den vordersten Punkt des Profils mit dem hintersten, mit einer Geraden verbindet.



Das Profil des Gleitschirms bildet sich durch Überdruck im Inneren der Kappe, dieser Überdruck wird als **Staudruck** bezeichnet. Der Staudruck und damit die Steifigkeit sinken und steigen im Quadrat zur Eigengeschwindigkeit. Im **Staupunkt** ist die Geschwindigkeit

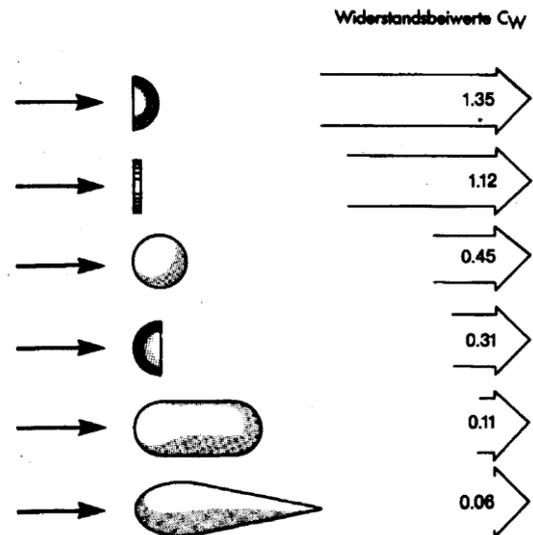
kurzzeitig „Null“, deshalb herrscht dort der größte Staudruck.

Der Auftrieb ist im vorderen Drittel des Flügelprofils besonders ausgeprägt. Die Auftriebsverteilung über die Spannweite nimmt nach außen hin ab.

## Widerstand

### Formwiderstand

Der Formwiderstand wird durch die auftriebserzeugenden Teile verursacht, beim Gleitschirm durch die Kappe.



### Randwiderstand, induzierter Widerstand



Alle auftriebserzeugenden Teile erzeugen neben dem Formwiderstand auch Randwiderstand. Die durch den Auftrieb verursachten (induzieren heißt: herbeiführen, verursachen) Druckunterschiede zwischen Flügelober- und Flügelunterseite gleichen sich an den Flügelenden aus und bilden widerstandsreiche Wirbelzöpfe. Gleichzeitig gehen dabei die äußeren Flügelteile für die Auftriebserzeugung verloren.

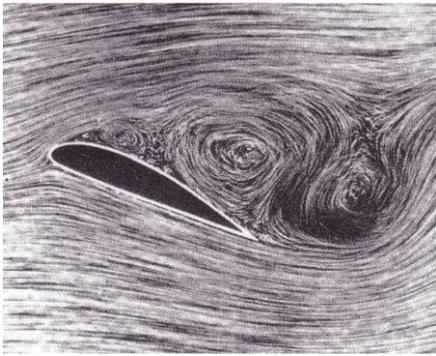
Eine große Streckung (Verhältnis von Spannweite und Flügeltiefe) vergrößert, das für die Auftriebserzeugung verbleibende Mittelteil der Segelfläche. Winglets oder beim Gleitschirm die Stabilos verringern die Randwirbelbildung etwas, am effektivsten ist der induzierte Widerstand aber durch Streckung zu reduzieren.

### Restwiderstand

Der Restwiderstand wird durch die an der Auftriebserzeugung nicht mitwirkenden Teile verursacht, Pilot, Gurtzeug und Leinen.

### Gesamtwiderstand

Der Gesamtwiderstand setzt sich ungefähr zusammen aus 1/3 Leinenwiderstand, 1/3 induziertem Widerstand und 1/3 Pilot- und Kappenwiderstand.



## Strömungsabriss, Stall

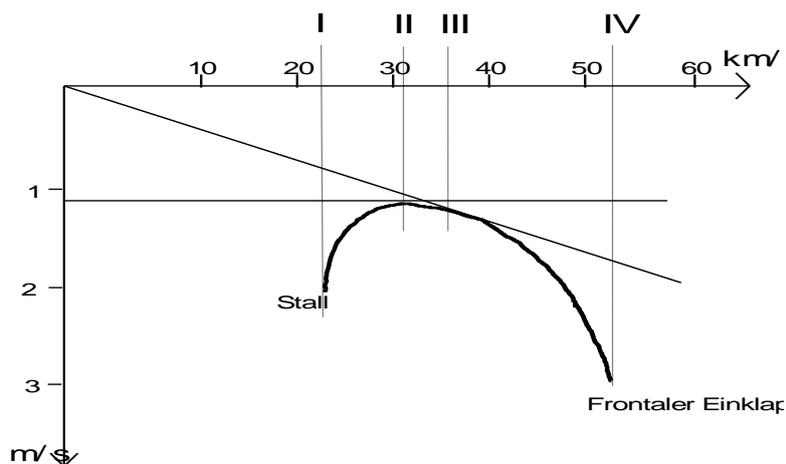
Wird der **Anstellwinkel zu groß** strömt die Luft nicht mehr über das Obersegel und beginnt am Obersegel von hinten nach vorne abzureißen. Es wirkt kein Auftrieb mehr nur noch, wie bei einem Fallschirm der Luftwiderstand. Behält der Gleitschirm dabei seine Form, heißt das **Sackflug**, deformiert er sich dabei zu einem Knäuel handelt es sich um einen **Fullstall**.

## Einklappen

Wird der Anstellwinkel zu klein, wird der Flügel von oben angeströmt und klappt ein. Das nennt man Null-Auftriebs-Anstellwinkel.

## Geschwindigkeitspolare

Misst man, in ruhiger Luft, mit einem Fahrtmesser zu jeder möglichen Fluggeschwindigkeit die zugehörige Sinkgeschwindigkeit und trägt die Werte in ein Diagramm ein, ergibt sich eine Geschwindigkeitspolare.



I....Mindestgeschwindigkeit II... Geschwindigkeit des geringsten Sinkens III...Geschwindigkeit des besten Gleitens IV...Höchstgeschwindigkeit

Wird vom Nullpunkt des Diagramms eine Tangente an die Polare gelegt, erhält man die Fluggeschwindigkeit des besten Gleitens. Bei dieser Fluggeschwindigkeit ist das Verhältnis von Flug- zu Sinkgeschwindigkeit optimal, der Schirm fliegt mit seiner bestmöglichen Gleitzahl.

Wird eine horizontale Tangente an den höchsten Punkt der Polare gelegt, erhält man den Wert des geringsten Sinkens. Die zugehörige Fluggeschwindigkeit ist dabei immer langsamer, als die des besten Gleitens.

Bei Unterschreiten der Mindestfluggeschwindigkeit kommt es zum Strömungsabriss ( $C_A$  max).

Die Höchstgeschwindigkeit wird bei kleinem Anstellwinkel, d.h. bei betätigtem Beschleunigungssystem, erzielt. Sie wird im Extremfall durch das Einklappen der Vorderkante der Kappe begrenzt ( $C_A$  min).

## Einfluss der Flächenbelastung

Die Flächenbelastung ist das Verhältnis des Fluggewichts zur Fläche der Kappe.

$$\text{Flächenbelastung [kg/m}^2\text{]} = \frac{\text{Flugmasse}}{\text{projizierte Flügelfläche}}$$

Wird ein Schirm mit einer höheren Flächenbelastung geflogen, so erhöht sich die Geschwindigkeit über Grund und die Sinkgeschwindigkeit. Die Gleitzahl bleibt bei Windstille theoretisch gleich, bei Gegenwind verbessert sie sich.

Eine Verdoppelung des Gewichts bedeutet eine Geschwindigkeitszunahme um die Quadratwurzel aus 2 = 1,4 fache (= 40%).

100kg auf 200 kg  $\cong$  Faktor 2 =  $\sqrt{2}$  = 1,41

100kg auf 120 kg  $\cong$  Faktor 1,2 =  $\sqrt{1,2}$  = 1,095

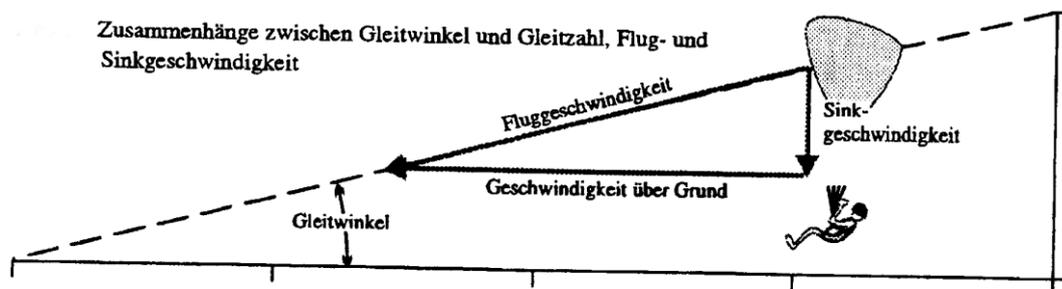
**Startgewicht** = Pilot + Ausrüstung + Gleitschirm

Kleine Flächenbelastung bedeutet weniger Sinken, weniger Geschwindigkeit, weniger Wendigkeit, geringere Stabilität.

## Einfluss der Höhe

Mit der Höhe nimmt die Luftdichte ab, es erhöht sich die Geschwindigkeit über Grund und die Sinkgeschwindigkeit. Die Gleitzahl bleibt theoretisch gleich.

## Gleitwinkel und Gleitzahl



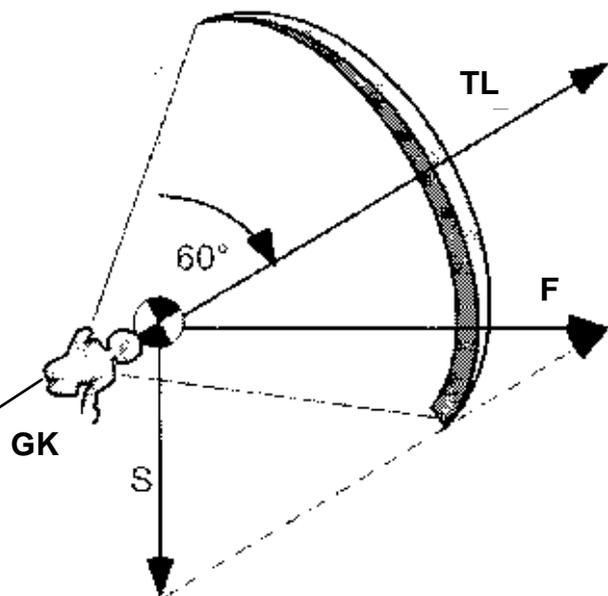
Die über Grund zurückgelegte Strecke ist hier 4 mal so lang wie die dabei verlorene Höhe, die Gleitzahl beträgt somit 4.

# Kurvenflug

Im Kurvenflug erhöhen sich die Massenkräfte, Gewicht + Fliehkraft ergeben das **Kurvengewicht ( $G_K$ )**. Die Fliehkraft hängt von Kurvenradius und Geschwindigkeit ab.

Das Verhältnis von Fliehkraft zu Fluggewicht ergibt die Querlage.

In der Kurve wächst die Fluggeschwindigkeit mit zunehmender Querlage an, damit die Luftkraft das erhöhte Kurvengewicht kompensiert.



## Kurvesinken

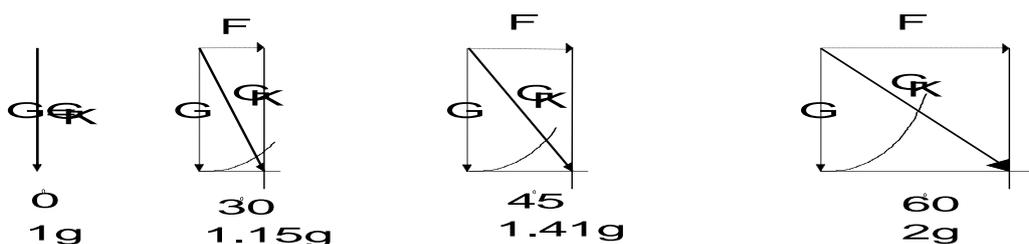
Das Kurvesinken nimmt bei zunehmender Querneigung sogar in noch stärkerem Maße zu als die Fluggeschwindigkeit. Da, vereinfachend gesprochen, die Kompensation der Fliehkraft auf Kosten der Gleitzahl erfolgt. Deshalb können in Steilspiralen extreme Sinkgeschwindigkeiten erzielt werden.

## Die g-Belastung im Kurvenflug

Das Verhältnis Kurvengewicht( $G_K$ ): Fluggewicht ( $G$ ) wird als g-Belastung bezeichnet. Der Pilot fühlt sich durch die erhöhte g-Belastung fester in das Gurtzeug gedrückt.

Im stationären Geradeausflug ist die g-Belastung 1, bei 45° Querneigung beträgt sie 1.41, **bei 60° wirken bereits 2g**.

Die folgende Abbildung soll den Zusammenhang veranschaulichen:



Erhöht man in der Abbildung die Querlage noch weiter, erkennt man, daß 90° Querlage im stationären Kurvenflug nicht erreicht werden können, da sonst die g-Belastung einen unendlich hohen Wert erreichen würde ( $80^\circ \approx 5.7g$ ).

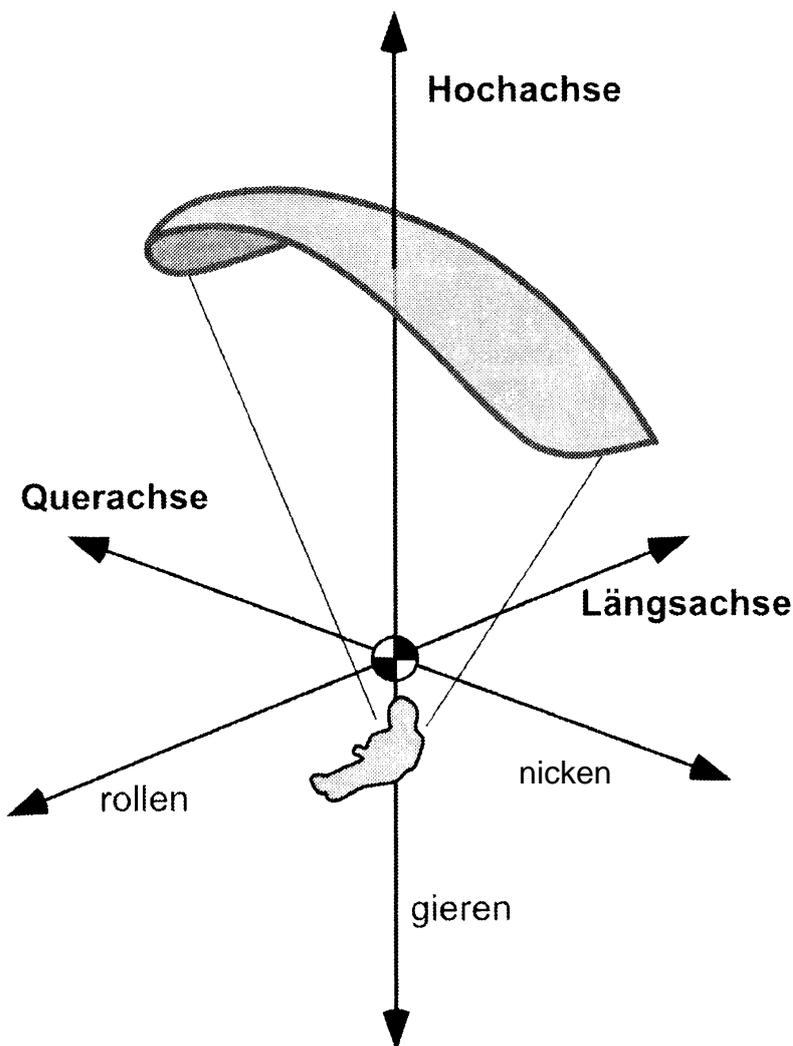
## Stabilität

---

Flügel alleine sind in den seltensten Fällen aerodynamisch stabil (Ausnahme: Nurflügler). Die Kappe des Gleitschirms bildet da keine Ausnahme, im Gegenteil, sie ist sogar sehr instabil.

Flugzeuge werden durch Leitwerke stabilisiert, beim Gleitschirm sind die Verhältnisse viel einfacher:

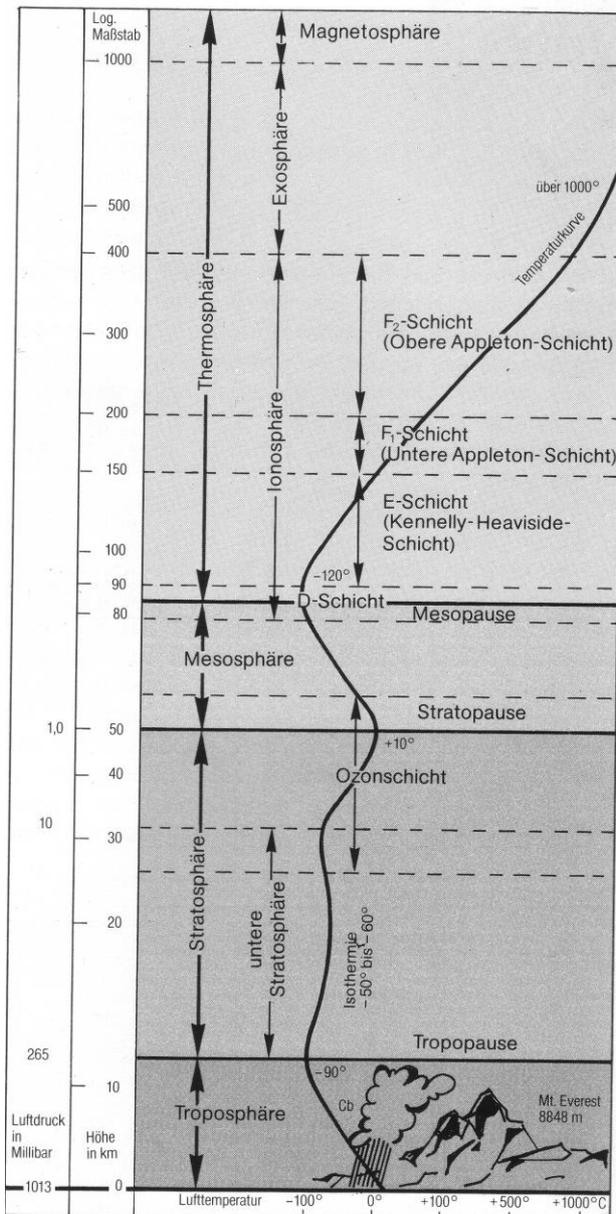
- ✓ Quer- und Längsstabilität werden automatisch durch den **tiefen Schwerpunkt** erzielt.
- ✓ Das Pendel ist stärker als alle anderen Kräfte. Somit geht der Gleitschirm immer wieder, automatisch in die Ausgangslage, den stationären Geradeausflug über.
- ✓ Richtungsstabilität wird durch das Zusammenwirken des tiefen Schwerpunkts **und** der Pfeilung in Flugrichtung der Kappe erzielt - Gleitschirme sind sehr richtungsstabil.



# METEOROLOGIE

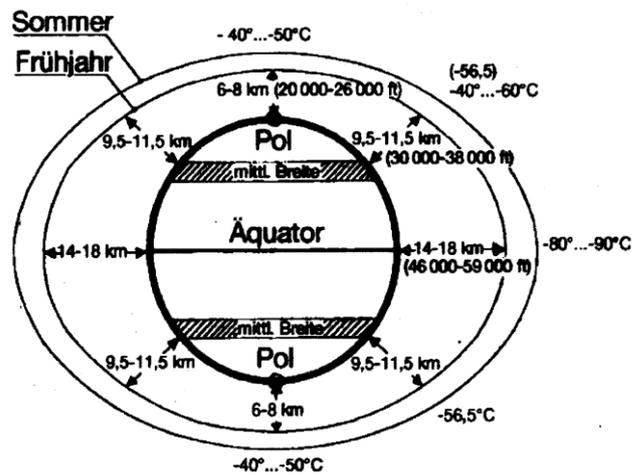
Wetterkunde (Meteorologie) ist für Gleitschirmpiloten neben der Flugpraxis der wichtigste theoretische Unterrichtsgegenstand. Gute Kenntnisse verhelfen dem Anfänger zu mehr Sicherheit beim selbständigen Fliegen, dem Spitzenpiloten zu Spitzenleistungen. In der Ausbildung kann lediglich ein Basiswissen vermittelt werden, das jeder selbst durch eigene Beobachtungen und Erfahrungen, aber auch mit weiterführender Literatur ausbauen sollte.

# DIE ATMOSPHÄRE



Luft ist ein Gasgemisch, das im wesentlichen aus 78% Stickstoff und 21% Sauerstoff besteht. Die Atmosphäre ist die Lufthülle der Erde.

Für das Wettergeschehen ist jedoch nur ihre untere Schicht, die **Troposphäre** bedeutsam. Sie reicht in unseren Breiten bis ca. 11 km Höhe.



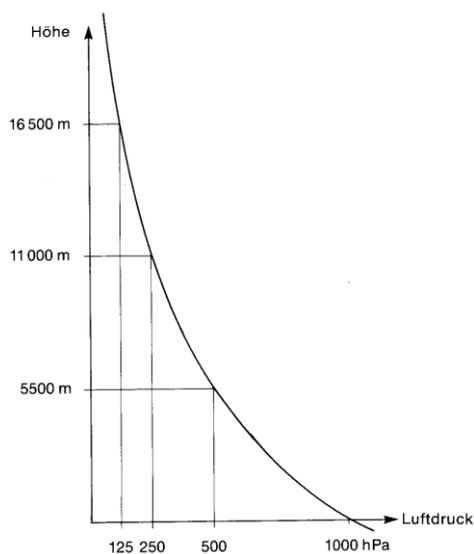
Die **Tropopause** bildet die Grenzschicht zwischen Troposphäre und Stratosphäre. In der Tropopause nimmt die Temperatur trotz zunehmender Höhe nicht weiter ab (Isothermie).

Spätestens an der Tropopause werden daher selbst die mächtigsten Gewitterwolken gebremst. Oberhalb der Troposphäre gibt es wegen des völlig fehlenden Wasserdampfgehalts kein Wetter mehr.

## Luftdruck und Luftdichte

---

Luft ist - bezogen auf das Volumen - sehr leicht. Die große Menge an Luft in der Atmosphäre "drückt" aber doch mit einem beachtlichen Gewicht auf die Erdoberfläche. Interessant ist nicht das Gesamtgewicht der Lufthülle, sondern die Kraft, welche die Luft auf eine kleine Flächeneinheit ausübt, der Luftdruck:



- ✓ Auf Meeresebene beträgt der Luftdruck im Mittel 1013 Hektopascal (hPa, früher Millibar (mB) genannt).
- ✓ Mit zunehmender Höhe nimmt der Luftdruck stark ab, da ja immer nur höhere Luftschichten auf tiefere "drücken".

Es gilt die Regel:

Der Luftdruck halbiert sich alle 5500 m (d.h. 0 m - 1000 hPa, 5500 m - 500 hPa, 11000 m - 250 hPa).

Auf Meeresebene ist auch die Luftdichte (die Masse der Luft pro Volumeneinheit) am größten, da die Luft durch den dort herrschenden maximalen Luftdruck am stärksten komprimiert (zusammengedrückt) wird. Entsprechend der Luftdruckabnahme nimmt auch die Luftdichte mit der Höhe stark ab.

### Die Höhenkrankheit

Der geringe Luftdruck in größeren Höhen bringt für Piloten die Gefahr der Höhenkrankheit mit sich. Durch den geringen Druck nimmt die Fähigkeit des Blutes Sauerstoff zu binden ab, es kommt zu Sauerstoffmangel.

Die ersten leichten Symptome der Höhenkrankheit reichen von Konzentrationsmangel bis zu starken Kopfschmerzen. Anzeichen der Höhenkrankheit können schon in Höhen zwischen 3000 und 4000m auftreten.

## Wärme und Temperatur in der Troposphäre

---

Die Sonne ist die Energiequelle für alle Wettervorgänge:

Sonnenstrahlen fallen auf die Erde und erwärmen den Erdboden. Der Erdboden wiederum erwärmt die unteren Luftschichten, die dann die Wärme auch in größere Höhen transportieren können – direkte Erwärmung der Luft durch Sonnenstrahlen findet praktisch nicht statt!

Die Lufttemperatur nimmt daher in der Troposphäre im Mittel(!) um  $-0,65^{\circ}/100\text{m}$  mit der Höhe ab.

**Inversion:** Bei einer Inversion (Umkehr) nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe zu anstatt ab.

**Isothermie:** Bei einer Isothermie (Wärmegleichheit) bleibt die Temperatur trotz zunehmender Höhe gleich.

Sowohl die Inversion als auch die Isothermie stellen eine Sperrschicht für aufsteigende Luft dar. Windrichtung und Windstärke können oberhalb oder unterhalb gänzlich verschieden sein. Beim Durchfliegen einer Sperrschicht ist meistens mit mehr oder weniger starken Turbulenzen zu rechnen!

### Die ICAO – Standardatmosphäre

Um einheitliche Werte für die Eichung von Instrumenten (Höhenmesser, Fahrtmesser usw.) und die Festlegung von Leistungsdaten für Flugzeuge zu haben, hat die ICAO (International Civil Aviation Organisation) für solche Zwecke eine so genannte ICAO – Standardatmosphäre eingeführt.

• Luftdruck in NN (MSL)	= 1013,25 hPa
• Lufttemperatur in NN (MSL)	= 15° Celsius
• Dichte in NN (MSL)	= 1,225 kg/m <sup>3</sup>
• Temperaturabnahme (Gradient)	= 2° C pro 1000ft (0,65° pro 100 m)

## WIND

---

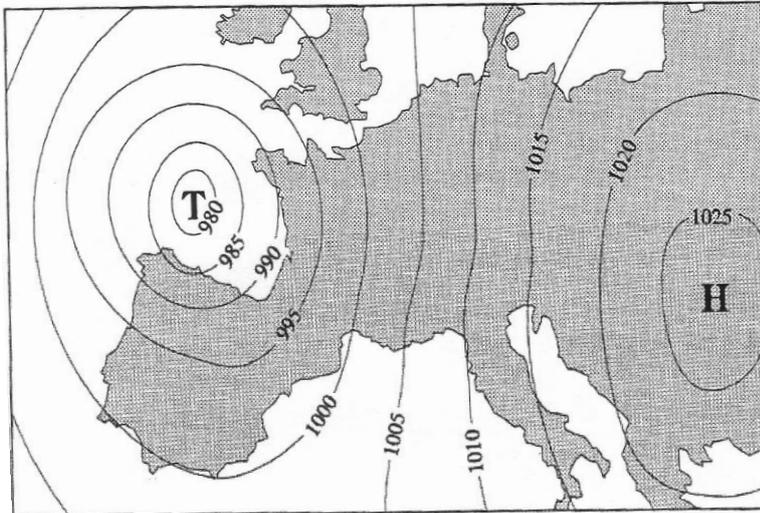
### Hoch- und Tiefdruckgebiete

---

Die Erwärmung der Erdoberfläche erfolgt auf Grund vieler Umstände sehr unterschiedlich. Einerseits ist der Einfallswinkel und somit die Intensität der Sonnenstrahlung von Jahreszeit und geographischer Breite abhängig, andererseits spielen Bodenbeschaffenheit, Wasserflächen, Meeresströmungen etc. eine große Rolle.

Da wärmere Luft weniger dicht (leichter) ist, kommt es über stärker erwärmten Gebieten zum großräumigen Aufsteigen von Luftmassen, über kühleren Gebieten zum Absinken. Das Aufsteigen ist mit einer **Ver-ringerung** des Luftdrucks verbunden, das Absinken mit einem **Druckanstieg**.

In **Wetterkarten werden Orte** gleichen Drucks durch sogenannte Isobaren verbunden; jede Isobare entspricht also einem Luftdruckwert (Angaben in hPa):

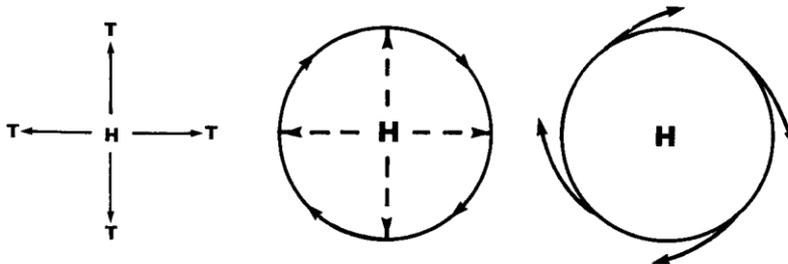


Orte, in denen der Druck gegenüber der unmittelbaren Umgebung einen Maximalwert aufweist, werden mit einem H als Zentrum eines Hochdruckgebietes (Antizyklone) gekennzeichnet.

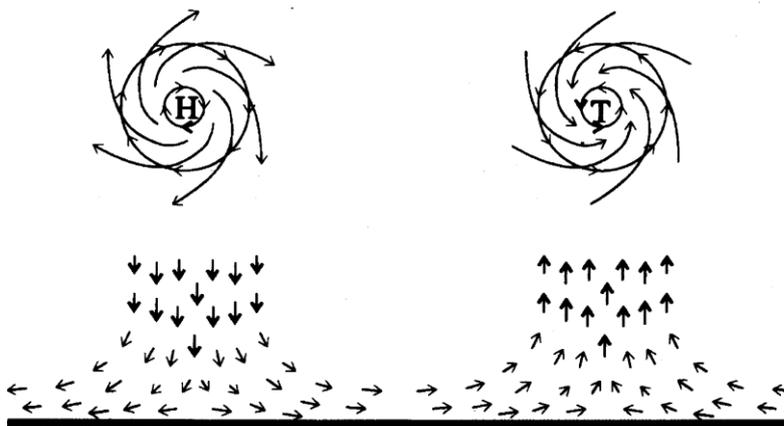
Orte, in denen der Druck gegenüber der unmittelbaren Umgebung einen Minimalwert aufweist, werden mit einem T als Zentrum eines Tiefdruckgebietes (Zyklone) gekennzeichnet.

## Wind und Windrichtung

Die Luft versucht, bestehende Druckunterschiede auszugleichen und vom Hoch zum Tief zu strömen.

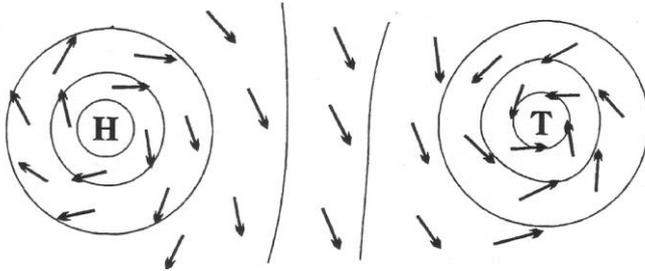


Die Strömung erfolgt jedoch nicht auf geradem Weg vom Hoch zum Tief, da die Luftteilchen nach rechts abgelenkt werden. Je schneller die Luftteilchen strömen, desto stärker ist diese Ablenkung.

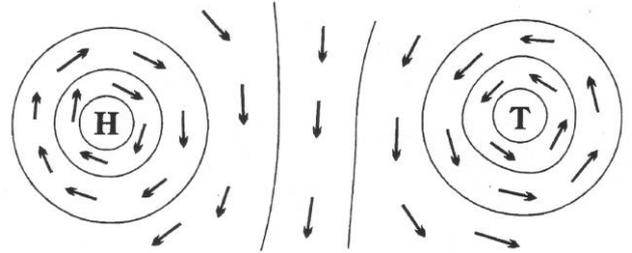


In Bodennähe (unterhalb etwa 1500 m über Grund) werden die Luftteilchen durch die Reibung an der Erdoberfläche gebremst. Windstärke und Rechtsablenkung nehmen daher aufgrund abnehmender Reibung mit der Höhe zu.

In Bodennähe:



In Höhen über 1500 m über Grund:



Wie die Abbildung zeigt, ist die Rechtsablenkung in größeren Höhen über Grund so stark, dass dort folgendes Gesetz gilt:

- ✓ Die Luft strömt parallel zu den Isobaren, und im Uhrzeigersinn um das Zentrum des Hochs, gegen den Uhrzeigersinn um das Zentrum des Tiefs.

Die ablenkende Kraft heißt **Corioliskraft** und hängt mit der Rotation der Erdkugel um ihre eigene Achse zusammen. Die Corioliskraft wirkt auf der Südhalbkugel linksablenkend.

Außerdem kann aus dem Abstand der Isobaren auf die Windgeschwindigkeit geschlossen werden:

**JE GERINGER DER ABSTAND DER ISOBAREN, DESTO GRÖßER DIE DRUCKUNTERSCHIEDE UND DESTO GRÖßER DAHER DIE WINDGESCHWINDIGKEIT.**

## Windangaben

**DIE WINDRICHTUNG WIRD IMMER NACH DER RICHTUNG BENANNT, AUS DER DER WIND WEHT.**

In der Meteorologie und in der Luftfahrt werden die Himmelsrichtung in Winkelgraden, die Windgeschwindigkeit meist in Knoten (1 kt = 1.852 km/h) angegeben.

Ein Beispiel: Die Windangabe 135/10 bedeutet SO-Wind mit 10 Knoten (kt).

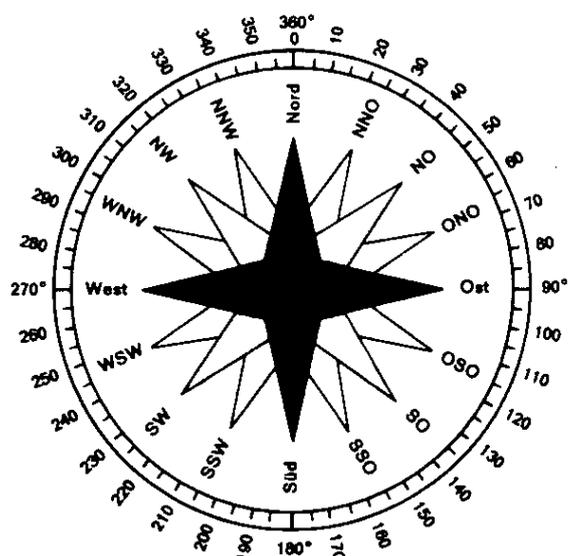
Zum schnellen rechnen:

$$\text{kt} \times 2 - 10\% = \text{km/h} \quad (\text{km/h} : 2 + 10 = \text{kt})$$

$$\text{m/s} \times 4 - 10\% = \text{km/h} \quad (\text{km/h} : 4 + 10 = \text{m/s})$$

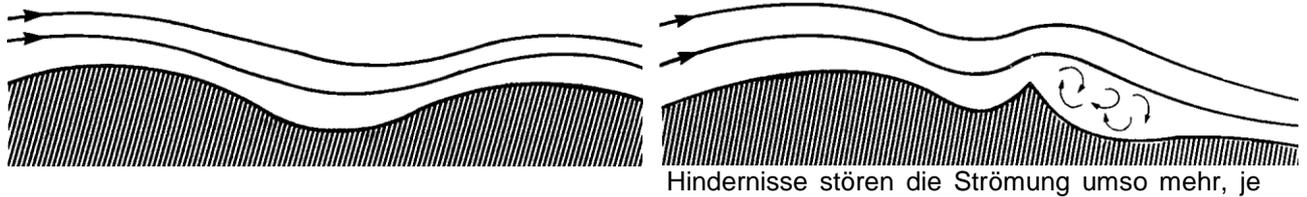
$$\text{ft} : 3 - 10\% = \text{m} \quad (\text{m} \times 3 + 10\% = \text{ft})$$

$$\text{FL} \times 100 = \text{ca. Meereshöhe in ft}$$



(z.B. FL 50 = 5.000 Fuß = 1.500 Meter)

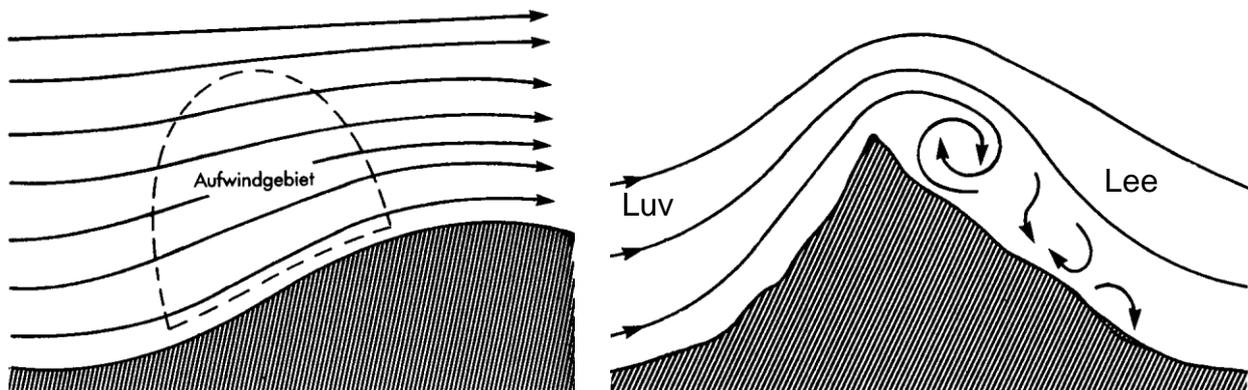
## Wind und Geländeeinflüsse



kantiger und größer diese sind.

Vor allem im Lee (windabgewandte Seite des Hindernisses) ist mit **Turbulenzen** zu rechnen, die mit zunehmender Windgeschwindigkeit größer, gefährlicher werden. Bei starkem Wind (25 km/h) ist leeseitig eines Hindernisses, wie zum Beispiel einer 10 m hohen Baumreihe, mit starken Turbulenzen bis zu einem Abstand des 10-fachen der Hindernishöhe zu rechnen.

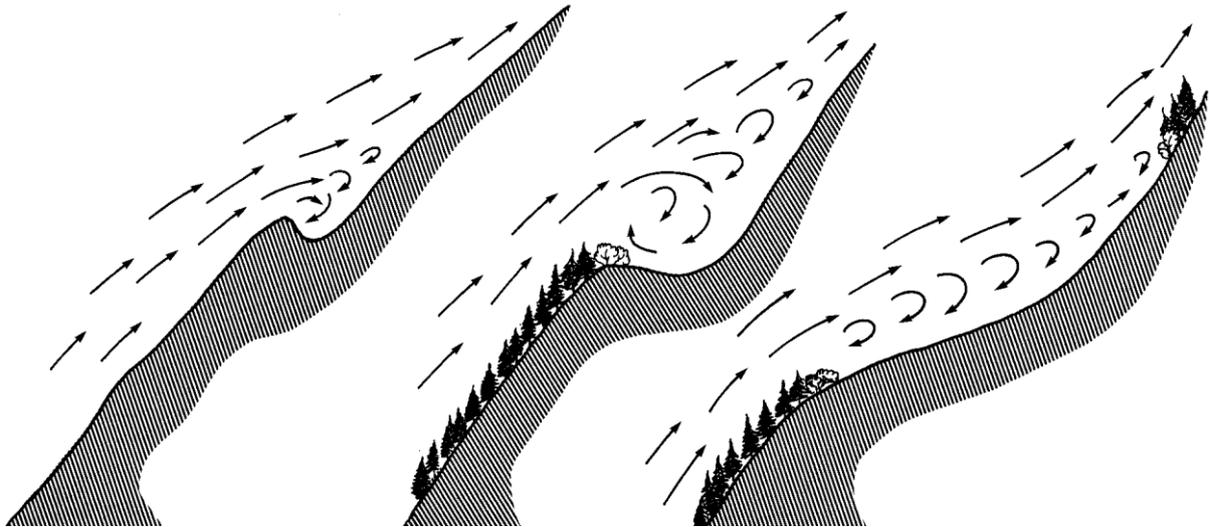
Luvseitig entsteht vor großen Hindernissen (Hügel, Berge) durch die Ablenkung des Windes nach oben dynamischer Hangaufwind, der zum "Soaren" genutzt werden kann.



Im Lee muss dafür mit einer Vergrößerung der Sinkgeschwindigkeit durch Abwind und mit starken Turbulenzen gerechnet werden.

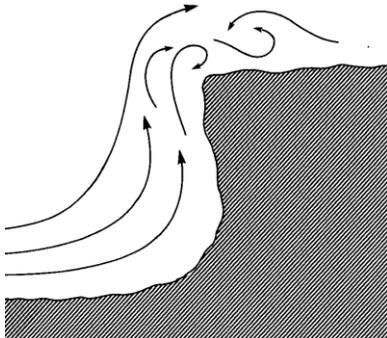
**ACHTUNG: DER LEEROTOR KANN AN EINEM STARTPLATZ IM LEE, AUFWINDBEDINGUNGEN VORTÄUSCHEN!**

Turbulenzen im Hangaufwind verursacht durch Geländestufen.

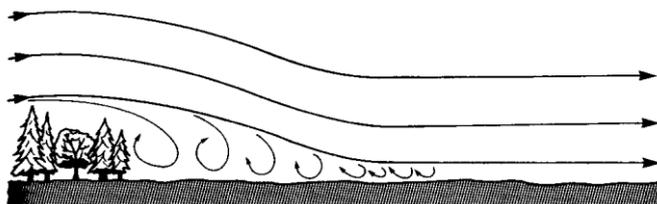
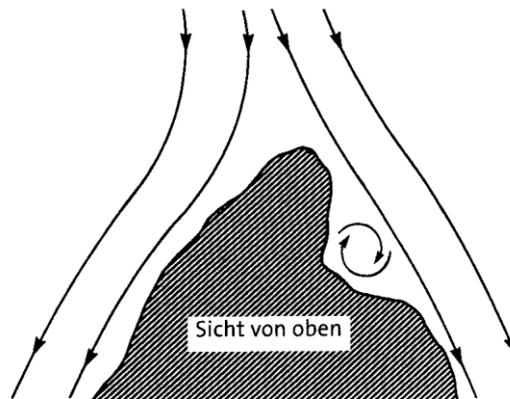


Turbulenzen in Geländeausbuchtungen

Turbulenzen an Klippen



Turbulenzen hinter Bäumen , Häuser , etc.



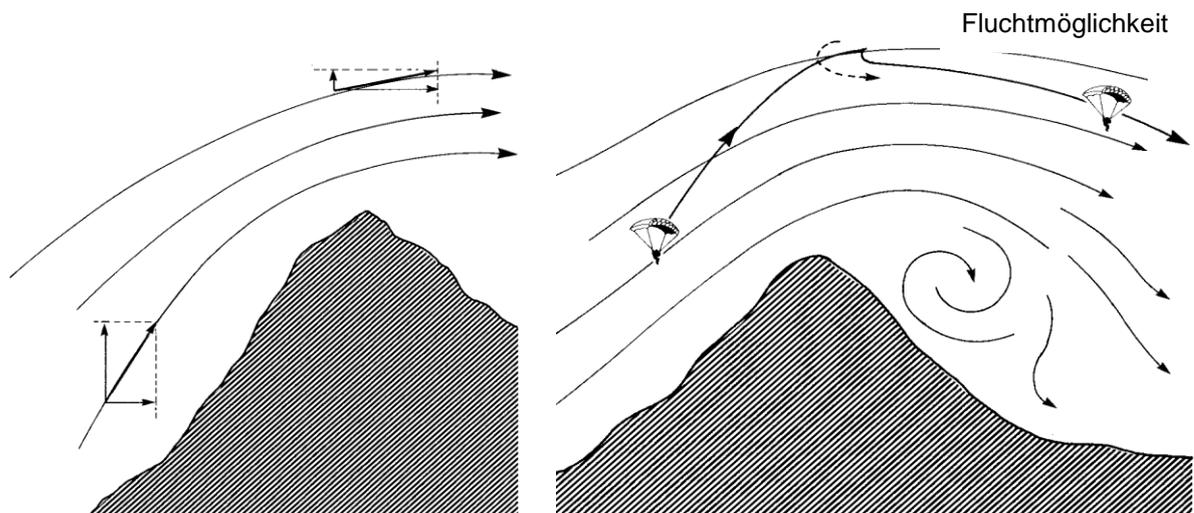
Bilden sich auf einem See oder Meer erste Schaumkronen ist mit einer Windgeschwindigkeit von 30 km/h zu rechnen.

Die Windgeschwindigkeit nimmt wegen der Reibung am Erdboden in Bodennähe normalerweise ab.

**Beim Fliegen im Gebirge ist jedoch zu beachten:**

- ✓ Muss sich die Strömung durch eine Talenge zwängen, so erhöht sich dort die Windgeschwindigkeit (Düseneffekt).
- ✓ Auch über Bergkuppen kann man eine

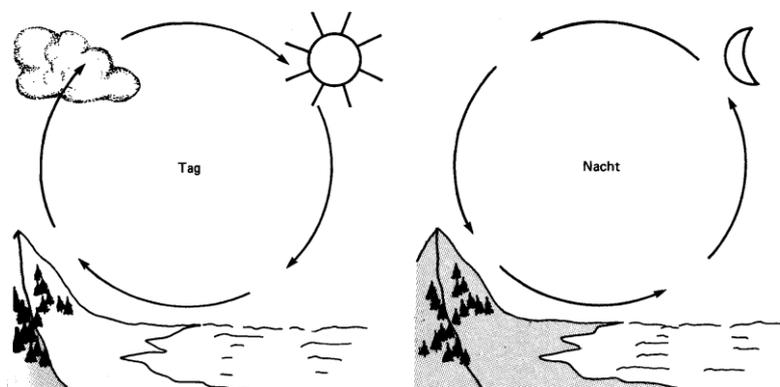
Zunahme der Windgeschwindigkeit beobachten werden, der Berg wirkt wie eine "einseitige Düse".



In der obenstehenden Abbildung wird deutlich, dass der dynamische Aufwind über dem Gipfel klar abnimmt und der reine Gegenwind massiv zunimmt.

**Bei entsprechender Windstärke herrsch akute Gefahr ins Lee geblasen zu werden!** Sollte ein Pilot über dem Bergkamm festgenagelt sein, so soll er - ausreichende Höhe natürlich vorausgesetzt - zunächst versuchen mittels Beschleunigereinsatzes gegen den Wind vorwärts zu kommen. Gelingt dies nicht, ist so lange gegen den Wind in der Luft stehen zu bleiben wie das Steigen anhält und dann 180° umzudrehen und mit Rückenwind das Lee zu überfliegen. Ein Absturz im Leerrotor kann je nach Gelände tödlich enden.

## Land und Seewind



Durch unterschiedliche Erwärmung von Land- und Wasserflächen entsteht an den Küsten von großen Seen oder Meeren eine flache Luftzirkulation (tagsüber bis ca. 500 m und nachts bis ca. 150 m Höhe), die Windgeschwindigkeiten von 10 bis 20 Knoten hervorbringen kann.

# Talwindssysteme

## Entstehung der Talwinde

An Schönwettertagen werden tagsüber die Luftmassen im Bergland stärker erwärmt als die Luftmassen über dem Flachland. Dadurch wird eine Zirkulation ausgelöst, die am Talgrund Winde verursacht, die parallel zum Talverlauf vom Flachland Richtung Bergland wehen.

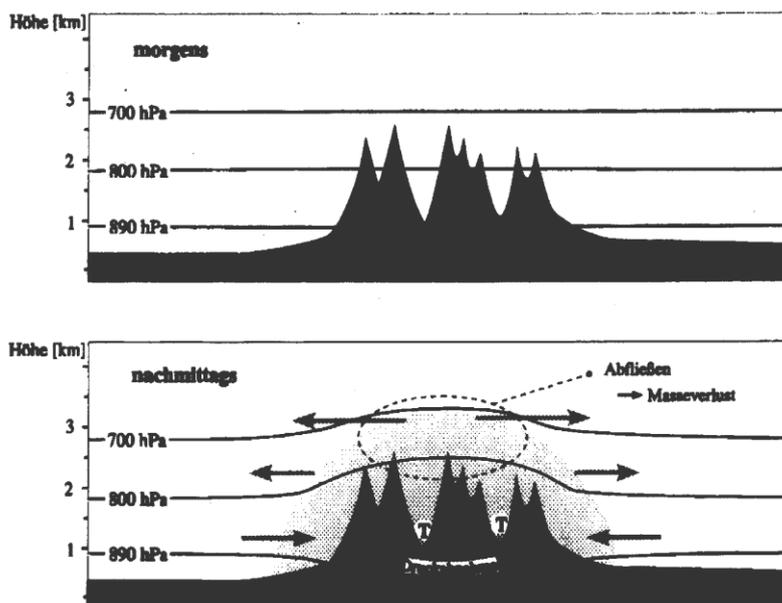
Die Talwinde erreichen meist am mittleren Nachmittag ihre größte Stärke und schlafen zwischen dem späteren Nachmittag und den ersten Nachtstunden wieder ein.

## Talwindgefahren

Die Talwinde sind für Alpenflieger von größter Bedeutung:

Die Talwinde können auch an Tagen mit sehr schwacher Höhenströmung vor allem in engen Tälern hohe Windgeschwindigkeiten erreichen.

Die Talwinde sind am Talgrund am stärksten, am Startplatz ist es oft schwer vorstellbar, dass am Landeplatz Winde wehen können, die die Eigengeschwindigkeit des Paragleiters übersteigen.



An Talkreuzungen und Biegungen im Talverlauf können unklare und sehr turbulente Windverhältnisse herrschen.

Die Stärke der Talwinde ist nicht an die Stärke der Thermik gekoppelt - auch an Tagen ohne nutzbare Thermik muss mit dem Auftreten von Talwinden gerechnet werden.

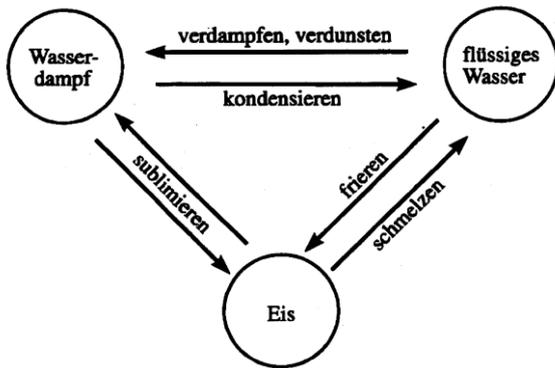
Talwinde können je nach Beschaffenheit des Tals, oft in Höhen von bis zu 1000m über den Talgrund reichen.

## Vorbeugung

Die Talwinde werden im Flugwetterbericht gewöhnlich nicht erwähnt. Einheimische und ortskundige Piloten wissen aber meist, wie sich die Talwinde in ihrem Fluggebiet im Laufe des Tages entwickeln. Ihre Erfahrungen sollten unbedingt berücksichtigt werden!

# WOLKENBILDUNG

## Luft und Wasserdampf



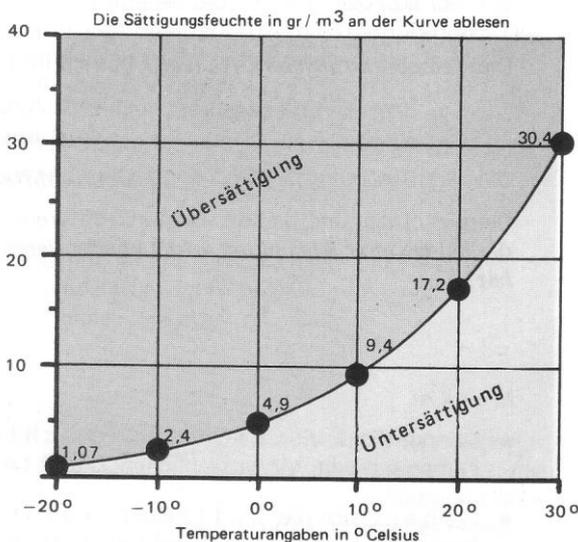
Wasser kommt auf der Erde nicht nur in flüssiger oder fester Form (Eis, Schnee) vor, sondern auch gasförmig in der Atmosphäre.

Luft kann sich nur mit einer begrenzten Menge Wasser vermischen - **kalte Luft kann weniger Wasser aufnehmen als warme Luft.**

Kühlt sich also Luft mit einem bestimmten Wasserdampfgehalt (Feuchtigkeitsgehalt) ab, erreicht sie irgendwann die Temperatur, bei der sie mit Wasserdampf gesättigt ist. Ihr Wasserdampfgehalt entspricht dann gerade der maximalen Wasserdampfmenge, die Luft bei dieser Temperatur aufnehmen kann.

Die Temperatur, zu der man Luft mit einem bestimmten Wasserdampfgehalt abkühlen muss, um Sättigung zu erzielen, bezeichnet man als ihren **Taupunkt**. Um wie viel Grad die Luft dabei abgekühlt werden muss, wird **Taupunktdifferenz (Spread)** genannt.

Je größer die Taupunktdifferenz, desto trockener ist die Luft.



Sinkt die Temperatur der Luft unter ihren Taupunkt, kann die Luft einen Teil des Wasserdampfs nicht mehr "behalten". Der Überschuss kondensiert zu feinen Tröpfchen.

**Absolute Luftfeuchtigkeit:** Gibt an wie viel Gramm Wasserdampf (Wasser in gasförmigen Zustand) in einem Kubikmeter Luft enthalten sind (in  $\text{gr} / \text{m}^3$ )

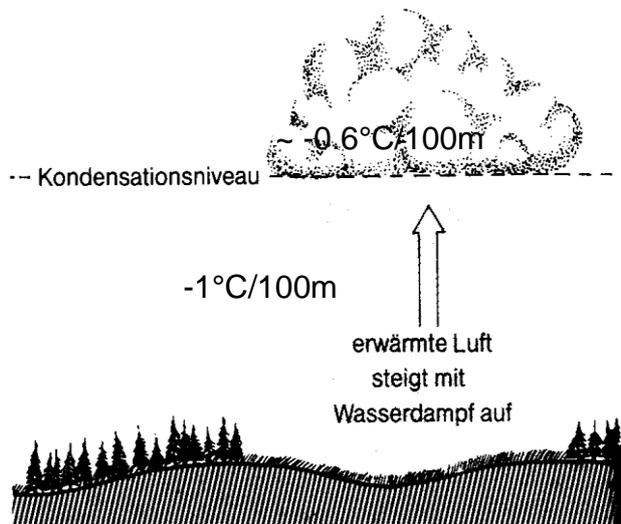
**Relative Luftfeuchtigkeit:** Die relative Luftfeuchtigkeit ist das Verhältnis der vorhandenen zur maximal möglichen Feuchte (in %).

---

## Wolkenbildung durch vertikale Luftbewegungen

---

Aufsteigende Luft dehnt sich wegen des abnehmenden Luftdrucks aus und kühlt daher ab.



Aufsteigende Luft kühlt sich **außerhalb der Wolke** um  $1^{\circ}\text{C}$  pro  $100\text{m}$  ab.

**Innerhalb der Wolke** kühlt sich aufsteigende Luft, auf Grund der frei werdenden Kondensationswärme weniger als  $1^{\circ}/100\text{m}$  ab (ca.  $0,3-0,9^{\circ}\text{C}$ ). Um wie viel tatsächlich, hängt von der Menge des kondensierenden Wasserdampfes ab.

Erreicht die aufsteigende Luft aufgrund der Abkühlung ihren Taupunkt, so führt der weitere Aufstieg zu Kondensation und zur Bildung einer Wolke.

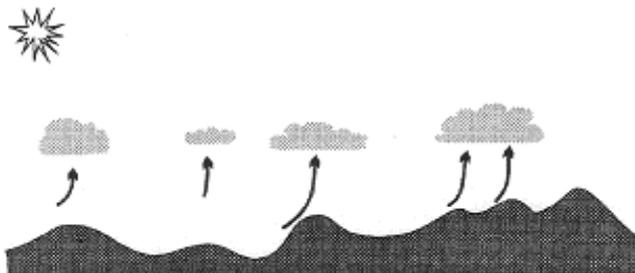
Da der Taupunkt von sehr feuchter Luft einer höheren Temperatur entspricht als der von trockenerer Luft, erreicht feuchte Luft beim Aufsteigen früher ihr Kondensationsniveau (die Höhe, in der Kondensation beginnt) und bildet Wolken mit einer tieferen Untergrenze als trockene Luft.

Sinkt die Luft wieder ab, erwärmt sie sich genauso, wie sie sich vorher abgekühlt hat und die Wolke löst sich auf, sie verdunstet.

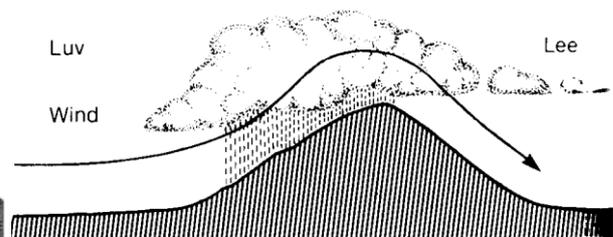
## Wolkenbildungsmechanismen - eine Übersicht

---

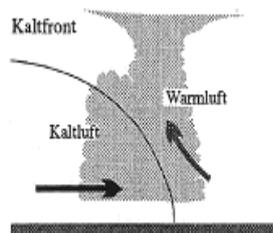
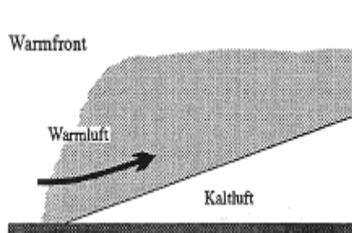
Kleinräumige Hebung von Luftmassen durch thermische Aufwinde



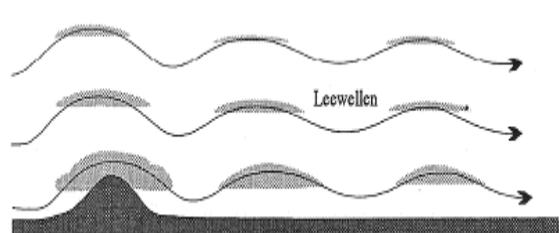
Hebung durch das Gelände



Großflächige Hebung von Luftmassen an Fronten



Wellenbildung



## Wolkenarten

---

Wolken werden nach ihrer Form und nach der Höhe ihrer Untergrenze klassifiziert.

**Nach der Form unterscheidet man**

- ✓ Schichtwolken (Stratuswolken): Gleichmäßige Unterseite, große horizontale Ausdehnung;
- ✓ Haufenwolken (Cumuluswolken): Scharfe Konturen, unregelmäßige Form;
- ✓ Federförmige Wolken (Cirren): Dünne Eisolken mit oft bizarren Formen, Vorkommen nur in großen Höhen;

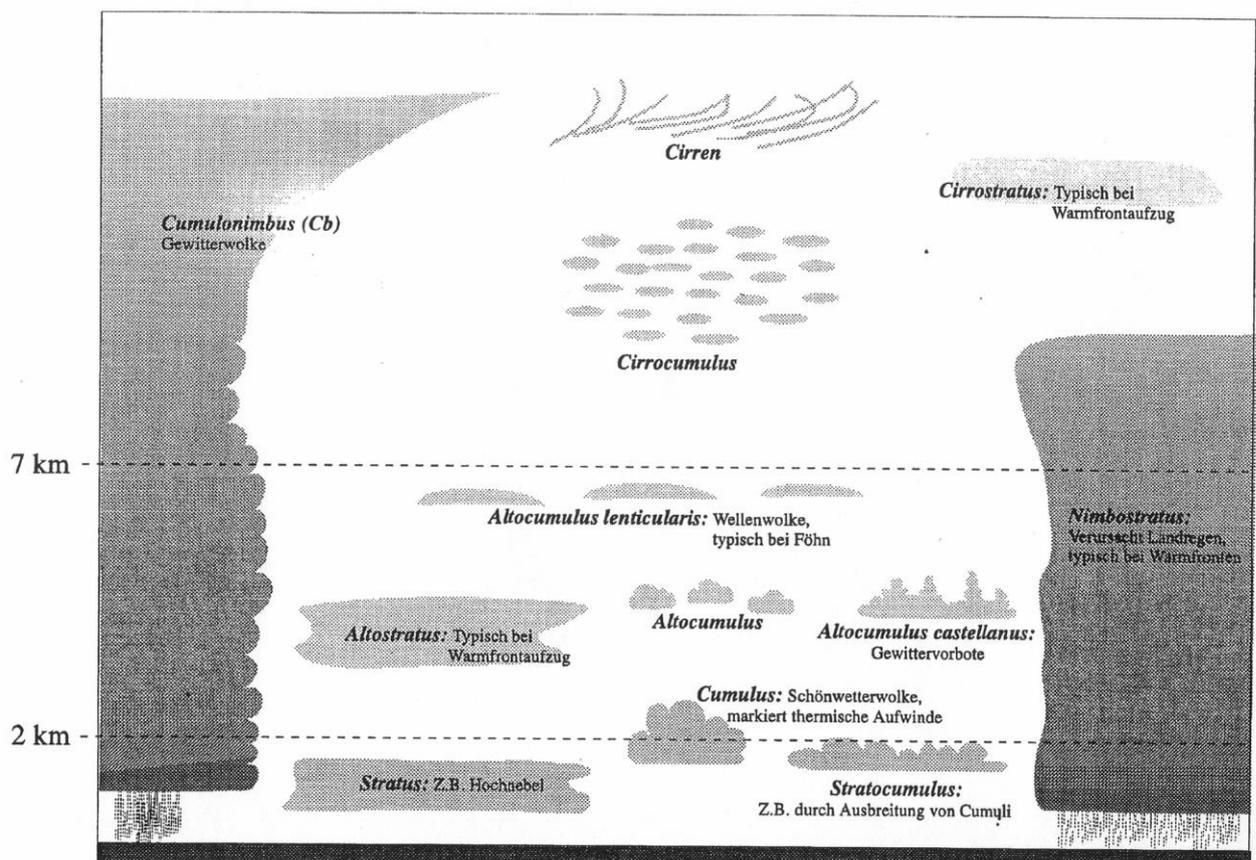
**Zur Klassifikation der Wolken nach ihrer Höhe** wird die Troposphäre in drei Stockwerke eingeteilt:

- ✓ Oberstes Stockwerk: Wolkenuntergrenze über 7 km über Grund; Wolken bestehen aus Eis; ihre Namen beginnen mit **Cirro-** (z.B. Cirrostratus = Schichtwolke in großer Höhe).
- ✓ Mittleres Stockwerk: Wolkenuntergrenze zwischen 2 und 7 km; Wolken bestehen je nach Temperatur aus Eis oder Wasser; ihre Namen beginnen mit **Alto-** (z.B. Altostratus = Schichtwolke in mittlerer Höhe).

- ✓ Unterstes Stockwerk: Wolkenuntergrenze unter 2 km über Grund; Wolken bestehen aus Wasser; ihre Namen erhalten **keine Vorsilbe**.

Die durch Thermik entstandenen Cumuluswolken werden immer dem untersten Stockwerk zu geordnet, auch wenn sie in größeren Höhen auftreten.

Oft enthalten Wolkennamen noch zusätzliche (lateinische) Beifügungen, welche die Beschreibung verfeinern (z.B. *Altostratus lenticularis* = hohe Haufenwolke linsenförmig; oder z.B. *Altostratus castellanus* = hohe Haufenwolke kastellförmig;)



## Wolken und ihre Bedeutung

**Cirren:** Es sind die Cirren die uns verwirren. Warum? Cirren die im Westen auftauchen, allmählich näher kommen und sich dabei milchigweiß verdichten (*Cirrostratus*), sind nahezu 100prozentige Vorzeichen der aufziehenden Warmfront mit allmählich zu erwartendem Dauerniederschlag. Hingegen bedeuten einzelne Cirren die aus östlicher Richtung langsam näher rücken keine Wetterverschlechterung.

**Cirrostratus:** Typisch bei Warmfrontaufzug, um die Sonne oder den Mond bildet sich häufig ein sogenannter Hof (Regenbogenförmiger Schein).

**Cirrocumulus:** Mögliche Vorboten einer Kaltfront

**Alto cumulus floccus (Schäfchenwolken):** Mögliche Vorboten einer Kaltfront, besonders bei gestaffeltem auftreten. Das Auftreten von Schäfchenwolken weist nach Schönwetter auf eine baldige Wetterverschlechterung, nach Schlechtwetter hingegen auf eine Wetterbesserung hin.

**Alto cumulus (Cumulus) castellanus:** Gewittervorboten, treten sie bereits am frühen Vormittag auf ist mit heftiger Gewitterwahrscheinlichkeit schon um die Mittagszeit zu rechnen.

**Alto cumulus lenticularis:** Typisch bei Föhnwellen (Flugverbot).

**Altostratus:** Typisch bei Warmfrontaufzug, ganz vereinzelt können schon Tropfen bis zum Boden fallen.

**Nimbostratus:** Plätscher, plätscher,... typisch bei Warmfront mit Dauerniederschlag (Landregen, Schnürlregen, Nieselregen,..)

**Cumulonimbus:** Gewitterwolke, je mächtiger und je schneller wachsend umso tödlicher, nicht nur für Leute die sich in der Luft befinden!

**Cumulus:** Deutet auf thermische Aufwinde hin und kann uns Piloten höchste Glücksgefühle entlocken, vor allem wenn sie sich in großer Höhe befinden und ihr Vertikalwachstum von einer Inversion begrenzt wird. Wird die Wolke hingegen immer größer und größer, spricht man von Überentwicklung und Gleitschirmfliegen ist zu lassen.

## THERMIK

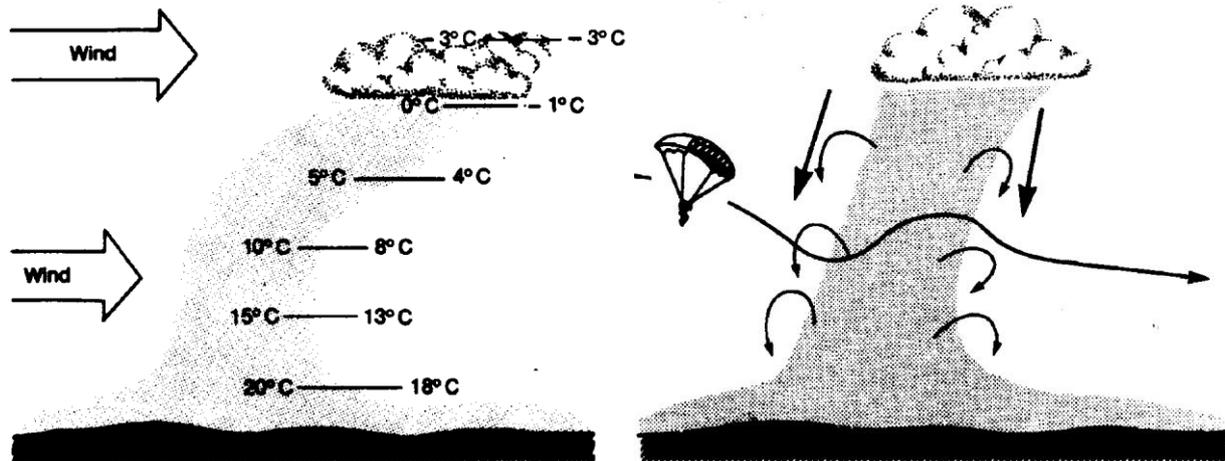
---

### Entstehung von thermischen Aufwinden

---

Thermik entsteht, wenn Luft über einer besonders warmen Erdoberfläche stärker erwärmt wird als die Umgebungsluft, und -da sie dadurch leichter wird - aufzusteigen beginnt.





Es können Thermikblasen oder auch Thermikschläuche entstehen, die vom Boden bis zur Wolkenuntergrenze (der Wolkenbasis) reichen. Für Gleitschirmflieger nutzbare thermische Aufwinde haben meist Durchmesser von 50 bis 500 m.

Die Wolken, die durch thermische Aufwinde entstehen, werden als Quell- oder Cumuluswolken bezeichnet.

Als Blauthermik wird Thermik bezeichnet, die auf Grund fehlender Feuchtigkeit oder Erreichen gleicher Temperatur, bevor die Kondensation beginnt, nicht zu Wolkenbildung führt.

Zwischen den thermischen Aufwinden bilden sich aus Kompensationsgründen Abwinde.

Am Rand von thermischen Aufwinden (Übergang zwischen Auf- und Abwind) können mitunter starke Turbulenzen anzutreffen sein.

## Thermikquellen

Thermische Aufwinde entstehen dort, wo sich die bodennahe Luft besonders stark erwärmen kann.

Folgende Faktoren begünstigen die Erwärmung der bodennahen Luft:

- ✓ Vor allem im Gebirge besonders wichtig: steiler und ungehinderter Einfall der Sonnenstrahlung.
- ✓ möglichst geringer Wassergehalt des Bodens.
- ✓ nicht zu üppiger Bewuchs - z.B.: Trockener nicht zu dicht stehender Nadelwald ist günstiger als Laubwald.
- ✓ Windschutz: Die bodennahe Luft braucht Zeit, um sich über der warmen Erdoberfläche erwärmen zu können.
- ✓ möglichst große Absorption der Sonnenstrahlung: Dunkle Böden absorbieren im Allgemeinen besser als helle.
- ✓ usw.

## Der Einfluss der Schichtung

---

Ein thermischer Aufwind endet in der Höhe, in der die aufsteigende Luft die gleiche Temperatur wie die Umgebungsluft angenommen hat - und somit nicht mehr leichter als diese ist.

Daher ist die Temperaturschichtung der ruhenden Umgebungsluft (der Verlauf der Lufttemperatur mit der Höhe, auch TEMP genannt) von größter Bedeutung für Stärke und Höhe der Aufwinde!

- ✓ Bei labiler Schichtung wird die aufsteigende Luftbewegung beschleunigt. Faustregel: Labil bedeutet "oben deutlich kälter als unten".
- ✓ Bei stabiler Schichtung wird die aufsteigende Luftbewegung gebremst. Faustregel: Stabil bedeutet "oben nicht viel kälter als unten".

### **Inversionen**

sind Luftschichten, in welchen die Temperatur mit der Höhe zu- und nicht abnimmt. Sie sind daher extrem stabil geschichtet und wirken als Sperrschichten für thermische Aufwinde.

## Thermik im Gebirge

---

Die Thermik im Gebirge ist stärker (und turbulenter!), beginnt früher und hält länger an als im angrenzenden Flachland.

Im Gebirge bilden sich an warmen, sonnenbestrahlten Hängen hangnahe Aufwindströme, die sich erst an sogenannten Abrisskanten vom Boden lösen. Als Abrisskanten wirken vor allem Grate, Geländestufen, aber auch Waldränder, Schneefelder, Gewässer....

Der allerwichtigste Faktor für die Entstehung von Thermik im Gebirge ist möglichst senkrechte und ungehinderte Sonneneinstrahlung.

Die optimale Hangneigung hängt von der Tageszeit ab - die stärksten Aufwinde sind mit höchster Wahrscheinlichkeit zu finden:

- ✓ Vormittags über SO-Hängen
- ✓ Mittags über flachen S-Hängen
- ✓ Nachmittags über SW-Hängen und Abends über steilen W-Hängen

Kühlt ein Hang ab, weil er in den Schatten gerät, so kühlt auch die hangnahe Luft ab. Nach und nach setzt ein kühler Hangabwind ein, der oft als "Bergwind" bezeichnet wird. An vielen alpinen Startplätzen verhindert der Bergwind am späteren Nachmittag und frühen Abend das Starten.

# Gewitter

Ein Gewitter entsteht, wenn das vertikale Wachstum einer Quellwolke nicht durch stabile Luftschichten begrenzt wird und die Luftmasse genügend Feuchtigkeit besitzt.

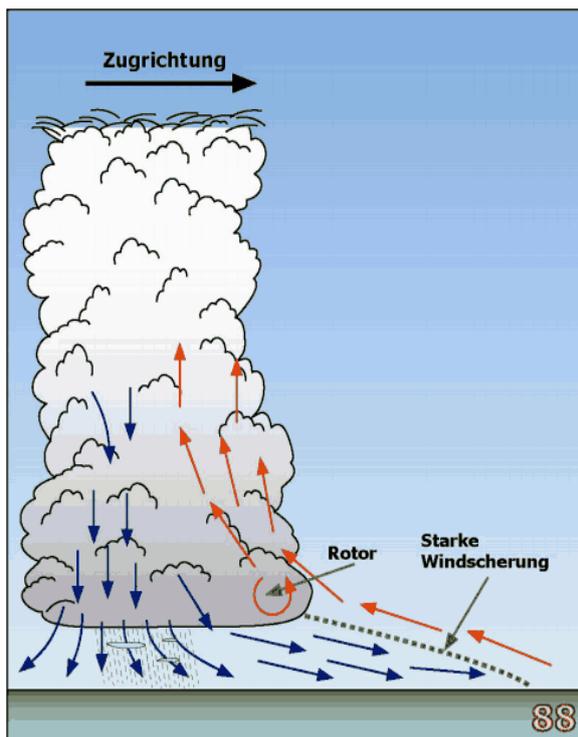
## Lebenslauf eines Wärmegewitters

Sonneneinstrahlung, Entstehung von Thermik in Kombination mit ausreichender Feuchtigkeit, Bildung eines kleinen Cumulus.

### Cumulusstadium

- ✓ die Schichtung lässt zu, dass der Cumulus nach oben weiterwächst; Verstärkung des Aufwindstromes.
- ✓ die Wolke wird immer größer und breiter, die Thermik so stark, dass Paragleiter Gefahr laufen, in die Wolke gesaugt zu werden; Aufwinde bis 20 m/s
- ✓ die nunmehr sehr dunkle Unterseite der Wolke weist auf ihre Größe und Gefährlichkeit hin.

### Reifestadium



Cumulus im Reifestadium

- ✓ die Spitze der Wolke vereist, es entwickeln sich große Eiskristalle → der Niederschlag beginnt. Die Vereisung ist erkennbar am Amboss und/oder anstelle der blumenkohlartigen Quellungen bekommt die Wolke im oberen Bereich diffuse, faserige oder rauchartige Strukturen.
- ✓ maximale Aufwindstärke (> 30 m/s) und Turbulenz;
- ✓ im Bereich des Niederschlags starke, kalte Abwinde durch Abkühlung der Luft durch Verdunsten oder Schmelzen von Eis.
- ✓ große Eiskörner beginnen gegen den Aufwind zu fallen
- ✓ die Abwinde werden am Erdboden umgelenkt und verursachen heftige böige Winde, während wenige 100 m darüber noch ruhige Flugbedingungen herrschen können (!);
- ✓ Blitze und Donner treten auf.

### Auflösestadium

- ✓ Abwinde setzen sich durch
- ✓ die Niederschläge erfassen die ganze Wolke, ihr Wachstum ist zu Ende, sie regnet sich aus

### Gewittergefahren

- ✓ Großflächige, extrem starke und turbulente Aufwinde (gemessen wurden über 50 m/s).
- ✓ unfreiwilliger Einflug in die Wolke, damit verbunden totaler Orientierungsverlust - besonders im Gebirge gefährlich.
- ✓ unkontrollierbare Extremflugzustände.
- ✓ Erfrierungsgefahr, Sauerstoffmangel, Druckabnahme.
- ✓ Gefahr von Blitz- und Hagelschlag.
- ✓ in bodennahen Schichten sturmartige Winde, die vor allem im Gebirge durch die kanalisierende Wirkung der Täler noch in sehr großem Abstand vom Zentrum der Gewitterwolke (10 - 40 km entfernt) spürbar sind!
- ✓ Die Kaltluftmassen aus Gewitterwolken wirken als Zwangsablöser für die bodennahe Warmluft. Und diese strudelt dann auch an Stellen nach oben, an denen normalerweise Sinken zu erwarten wäre, z.B. mitten über Tälern oder Beckenlagen. Auf diese Weise wirkt die Gewitter-Kaltluft vielfach als Auslöser für Folgegewitter.

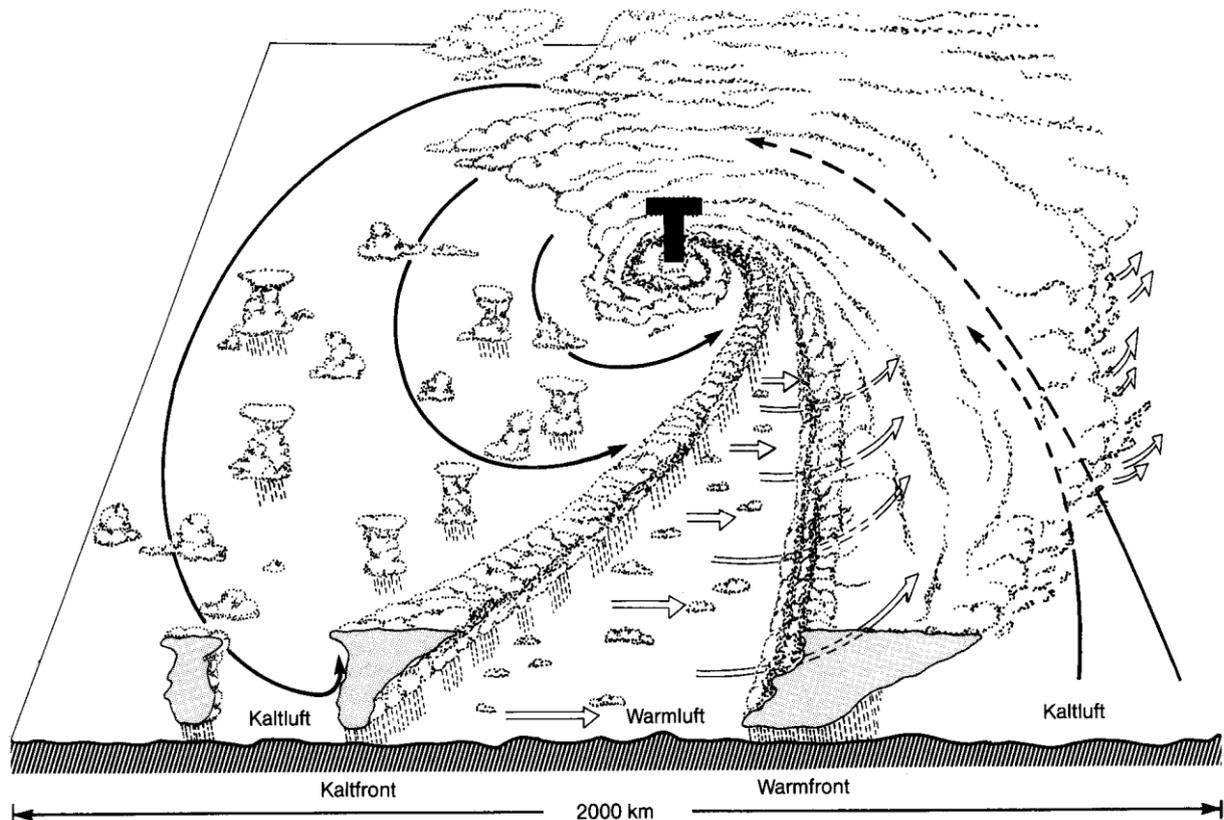
### **Vorbeugung**

- ✓ Flugwetterbericht beachten
- ✓ stets die Wolkenentwicklung beobachten - nicht fliegen bzw. sofort landen, wenn die Quellwolken verstärkt in die Höhe wachsen
- ✓ Vorsicht vor großen Quellwolken mit besonders dunkler Basis!

### **Frontgewitter**

- ✓ können zu jeder Tages- und Nachtzeit und zu jeder Jahreszeit auftreten!

## Tiefdruckwirbel und Fronten



Die Abbildung zeigt die dreidimensionale Darstellung eines Tiefdruckwirbels.

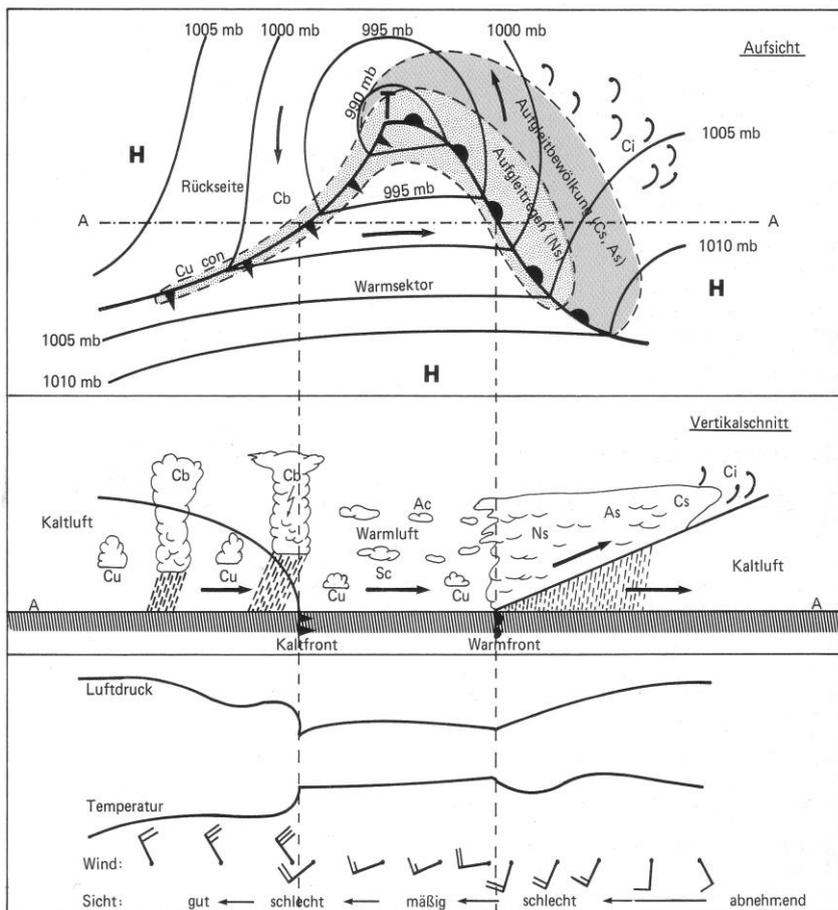
Als Front wird der Grenzbereich zwischen warmen und kalten Luftmassen bezeichnet.

An Fronten kommt es zu Hebungsvorgängen, somit zu Wolkenbildung und in weiterer Folge zu Niederschlägen.

- ✓ Folgt warme Luft auf kalte Luft, spricht man von einer Warmfront,
- ✓ Folgt kalte Luft auf warme Luft, von einer Kaltfront.

Warm- und Kaltfront haben ihren Ausgangspunkte im Zentrum eines Tiefdruckgebiets und drehen sich gegen den Uhrzeigersinn um sein Zentrum. Man spricht daher auch von einem Tiefdruckwirbel.

Die Kaltfront zieht schneller als die Warmfront. Hat die Kaltfront die Warmfront eingeholt, spricht man von einer Okklusion.



### Wichtige Symbole der Wetterkarte

#### Bedeckungsgrad



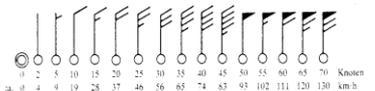
Der Kreis markiert den Standort der Wetterstation. Durch entsprechendes Ausfüllen des Kreises wird der Grad der gemeldeten Gesamtbedeckung des Himmels über der Station dargestellt.

#### Windrichtungspeile



Der lange Strich am Stationskreis zeigt die Windrichtung an. Beispiel Nordostwind

#### Befiederung der Windpfeile



Befiederung der Windpfeile (1 Kn = 1,853 km/h)  
 ein halber Strich: 5 Knoten  
 ein ganzer Strich: 10 Knoten  
 ein Wimpel (Dreieck): 50 Knoten

#### Fronten



## Die Warmfront

Die Warmluft (die ja leichter ist) gleitet in einem sehr flachen Winkel auf die Kaltluft auf, daher ist die Warmfront sehr breit.

Die Warmfront kündigt sich durch hohe Bewölkung lange vor ihrem Eintreffen am Boden an. Die Wetteränderung erfolgt langsam, es kann ein ganzer Tag vergehen, bis die Dauerniederschläge einsetzen.

Außer durch Sichtbehinderung in den Niederschlagsgebieten birgt die Warmfront für Paragleiter kaum Gefahren.

## Die Kaltfront

Die Frontfläche der Kaltfront verläuft meist viel steiler als die der Warmfront. Kaltluft kann sich sogar über bodennahe Warmluft schieben und so kräftige Labilisierung verursachen.

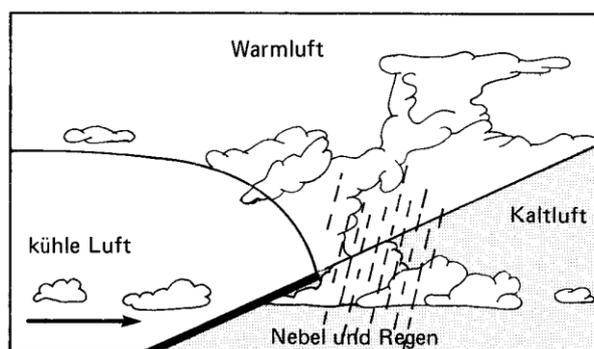
Die Warmluft steigt schnell auf, es bildet sich typischerweise Quellbewölkung. Es kommt zu kräftigen Regenschauern, böig auffrischenden Winden und häufig auch zu Gewittern entlang der ganzen Front

(Frontgewitter). Treten Gewitter linienförmig bereits deutlich vor der eigentlichen Front noch im Bereich des Warmsektors auf, so wird diese Squall-lines genannt. Sie sind im Vergleich zur Kaltfront schwerer bzw. gar nicht vorhersagbar. Flugverbot in beiden Fällen!

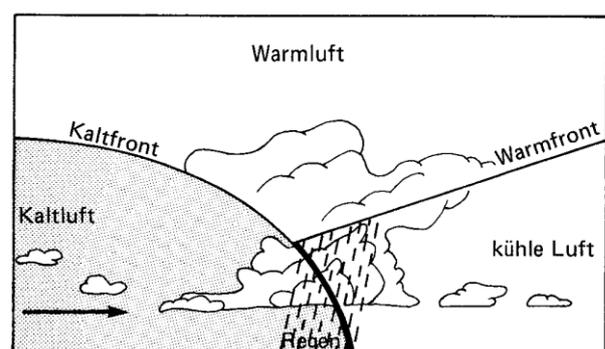
### Kaltfrontgefahren

- ✓ Im Gegensatz zur Warmfront kündigt sich die Kaltfront meist nicht durch hohe Bewölkung lange vorher an.
- ✓ Die Kaltfront zieht sehr schnell.
- ✓ Die Labilisierung unmittelbar vor der Front führt zu starkem und großflächigem Steigen, das dazu verleiten kann, zu lange "obenzubleiben".
- ✓ Hohe Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Gewittern.
- ✓ Absinkende Basis, damit verbunden Orientierungsprobleme.
- ✓ Extreme Böen mit Orkanstärke.

## Okklusion



Warmfrontokklusion



Kaltfrontokklusion

Die Warmluft ist vom Boden abgehoben und durch kältere Luft vom Boden abgeschlossen, okkludiert. Die Wettererscheinungen der Warm- und Kaltfront überlagern sich; sie sind nicht mehr durch den Warmsektor getrennt.

Drei verschieden temperierte Luftmassen sind am Aufbau der Okklusion beteiligt: Die Warmluft in der Höhe und zwei Kaltluftmassen, die am Boden unmittelbar aneinandergrenzen, während sie in der Höhe durch die Warmluft getrennt sind.

Es hängt nun von den Temperaturverhältnissen der beteiligten Kaltluftmassen ab, welchen Charakter die Okklusion hat; ob die Erscheinungen der Warmfront oder die der Kaltfront mehr in den Vordergrund treten. Grundsätzlich kein Flugwetter!

## Rückseitenwetter

Die Rückseite hinter der Kaltfront zeigt einen Wechsel zwischen starker und aufgelockerter, doch tendenziell abnehmender Quellbewölkung mit noch vereinzelt Schauern.

- ✓ Die Luft ist labil geschichtet.
- ✓ Es herrscht turbulenter und kräftiger Wind.
- ✓ Der Luftdruck steigt an.
- ✓ Die Sicht ist hervorragend, weil der Niederschlag die trüben Partikel ausgewaschen hat und die kalte Luft wenig Feuchtigkeit enthält.
- ✓ Unmittelbar nach dem Abtrocknen entwickelt sich Thermik, die jedoch turbulent und zerrissen ist.

## Fronten im Gebirge

---

Im Gebirge werden Frontensysteme durch die hohen Gebirgsketten zunächst blockiert, um aber dann längs der Täler besonders schnell vorzudringen. Die mit den Fronten verbundenen Wetterabläufe spielen sich daher keineswegs so lehrbuchmäßig, wie in diesem Kapitel beschrieben, ab.

**INSBESONDERE DAS EINTREFFEN VON KALTFRONTEN KANN DICH LEICHT ÜBERRASCHEN, WENN DU NICHT DURCH DEN FLUGWETTERBERICHT VORGEWARNT WURDEST!**

## Trog

---

Als Troglage wird ein Gebiet mit tiefem Luftdruck bezeichnet, die im Bereich der Rückseite eines kräftigen, bereits zu altern beginnenden Tiefs. Der aus hochreichender Kaltluft bestehende Trog ist an der starken zyklonalen Krümmung der Isobaren erkennbar. Er folgt der Kaltfront in einem bestimmten Abstand, wobei oft der Trog die Kaltfront an Wetterwirksamkeit übertrifft bzw. massive Kaltluft im nachfolgenden Trog die Kaltfront abschwächt. Tröge zeichnen sich durch lebhaftes Schauertätigkeit und starke bis stürmische Bodenwinde aus, die an der tiefsten Stelle des Troges, der Trogachse oder Troglinie, am kräftigsten ausgeprägt sind. Im Satellitenbild ist die Anordnung der Wolken unregelmäßig (im Gegensatz zum markanten Wolkenband der Kaltfront).

## Föhn

---

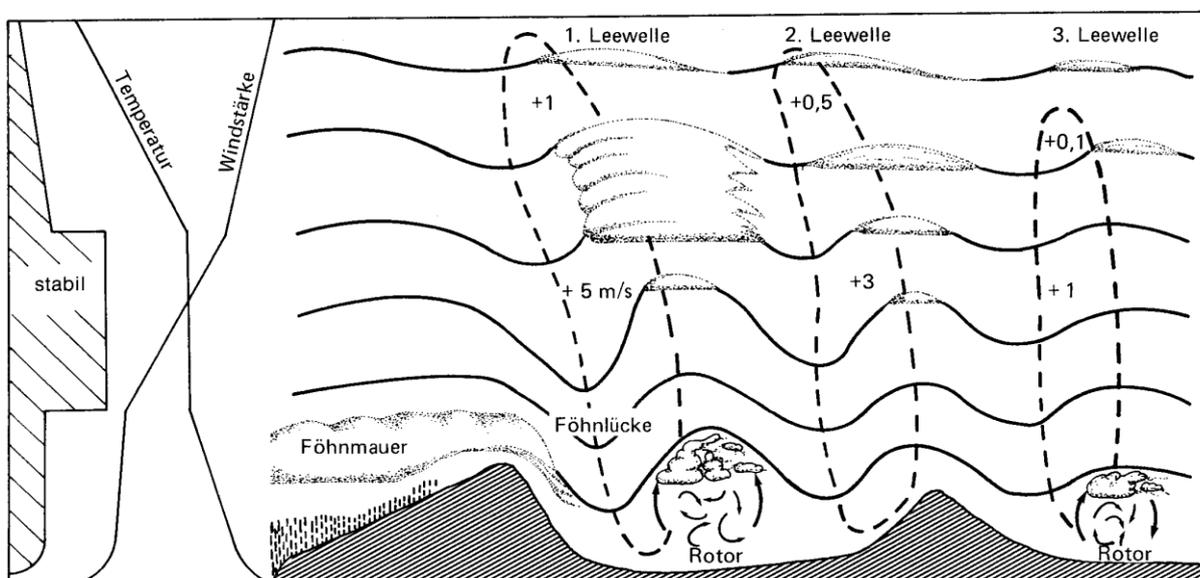
Immer dann, wenn eine großräumige, starke Strömung durch quer zur Strömungsrichtung verlaufende Gebirgsketten behindert wird, kann in deren Lee mit föhnigen Wettererscheinungen gerechnet werden.

**FÜR DIE (IM GEGENSATZ ZU SEGELFLUGZEUGEN) SEHR LANGSAM FLIEGENDEN PARAGLEITER SIND VOR ALLEM DIE HOHEN WINDGESCHWINDIGKEITEN UND DIE MITUNTER EXTREMEN TURBULENZEN ÄUSSERST GEFÄHRLICH!!**

Ist die anströmende Luft feucht genug, kommt es auf Grund der Hebung an der Luvseite der Gebirge zu Wolkenbildung (Staubewölkung, "Föhnmauer") und Niederschlag. So verliert die Luft einen großen Teil ihrer Feuchte und stürzt als trockener, (warmer) und sehr turbulenter Fallwind ins Lee, wobei sich die Bewölkung bald auflöst (föhnige Auflockerungen).

Heftige Turbulenzen (Rotoren) bilden sich im Lee der Gebirge, die gelegentlich zur Bildung von Rotorwolken führen können.

Durch die Gebirgskämme kann die Strömung darüber zum Schwingen gebracht werden, es entstehen sogenannte Leewellen, deren Wellenberge durch Altocumulus lenticularis, auch Linsenwolken oder Föhnfische genannt, markiert werden. Sie sind ein gutes Erkennungsmerkmal von föhnigen Wetterlagen, aber nicht immer vorhanden.



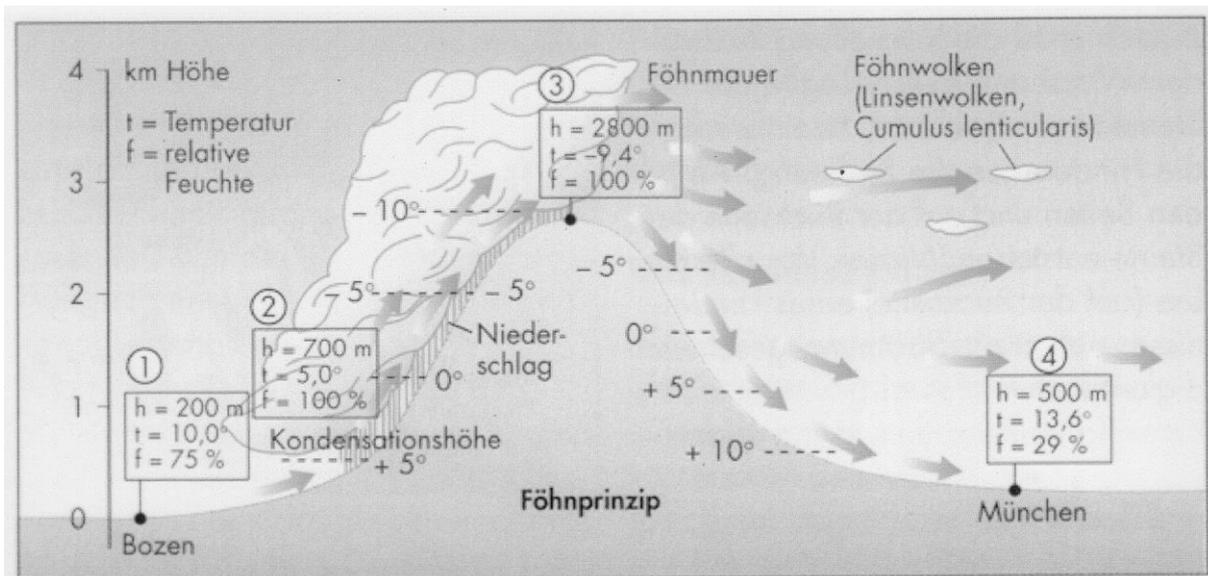
Föhnschema mit Leewellen (nach Reichmann)

## Südföhn

Südföhn tritt am häufigsten auf und ist meist auch stärker als der Nordföhn.

Der Alpenhauptkamm verläuft Ost-West. Fällt auf der Alpennordseite der Luftdruck z.B. auf Grund eines herannahenden Tiefs von Westen stark ab und bleibt er auf der Südseite höher, so bildet sich eine Südströmung aus, welche die Alpen als südlicher Wind queren muss. Die Folge ist Föhn auf der Alpennordseite. Bei entsprechender Feuchtigkeit gibt es auf der Alpensüdseite die Staubewölkung.

**FÜR PARAGLEITER GEFÄHRLICHE TURBULENZEN KÖNNEN ABER BEI ALLEN STRÖMUNGSRICHTUNGEN AUFTRETEN!**



### Föhngefahren

- ✓ extrem hohe Windgeschwindigkeiten
- ✓ extreme Turbulenzen bedingt durch Rotoren
- ✓ extreme Vertikalbewegungen an den Wellenhängen
- ✓ Der Durchbruch des Fallwindes bis ins Tal (Föhndurchbruch) tritt örtlich und zeitlich variabel auf: Oft ist es in der Früh und am Vormittag im Tal ruhig, der klare Himmel täuscht gute Flugbedingungen vor. Von Ort zu Ort verschieden nimmt die Windgeschwindigkeit im Tal zwischen dem Vormittag und dem frühen Nachmittag oft in nur 20, 30 Minuten extrem zu. Ahnungslose Piloten können durch einen Föhndurchbruch böse Überraschungen erleben!
- ✓ Fehleinschätzung der Föhnlage, weil z.B. die typischen optischen Erkennungsmerkmale fehlen

### Vorbeugung

- ✓ Flugwetterbericht beachten!
- ✓ Erkennen der Föhnströmung: Es ist sehr leicht, extreme Föhnlagen zu erkennen Linsenwolken am Himmel, Staubewölkung am Alpenhauptkamm, stürmische Winde. Doch auch ohne diese eindeutigen Erkennungsmerkmale kann die Strömung zu stark, die Turbulenz zu heftig sein!
- ✓ Bei Föhnwarnung darf nicht geflogen werden!
- ✓ Bei unklaren Verhältnissen unbedingt einheimische Piloten befragen, da die Stärke des Föhns örtlich stark schwankt.

## FLUGVERBOT BEI FÖHN!

## ALLGEMEINES

---

### Vorschriften in Österreich und Deutschland

---

1995/96 wurden die deutschen und die österreichischen Vorschriften bezüglich Ausbildung und Gerätezulassung von Gleitsegeln und Hängegleitern einander angepasst. Angehende Piloten können nun frei wählen, ob sie ihre Ausbildung (oder Teile davon) in einer deutschen oder in einer österreichischen Flugschule absolvieren möchten. Eine weitere angenehme Folge ist, dass mit dem 01.07.96 alle in Deutschland neu zugelassenen Gleitsegel automatisch auch in Österreich zugelassen sind und umgekehrt.

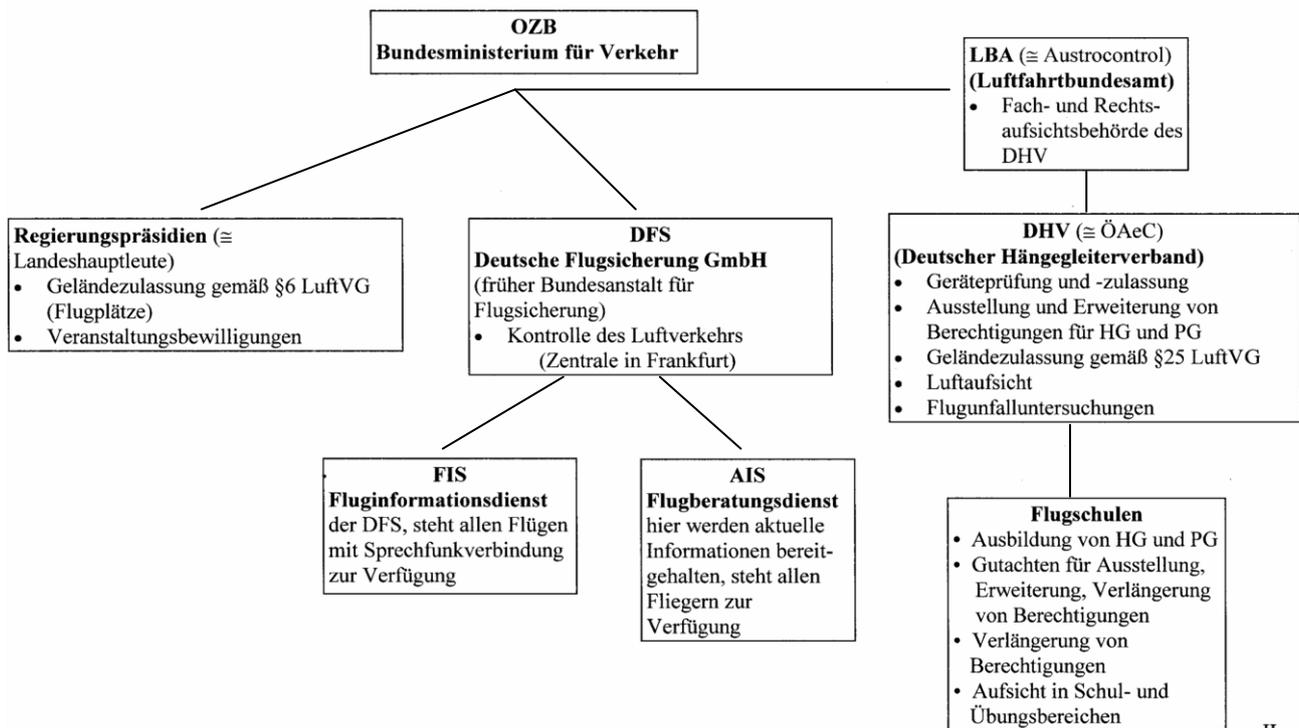
### Behörden

---

Die oberste Zivilluftfahrtbehörde in Deutschland ist das Bundesministerium für Verkehr Innovation und Technik (BMVIT). Der Gesetzgeber in Deutschland hat dem DHV die Belange der Gleitschirm- und Hängegleiter Piloten unterstellt. Er ist für die Luftaufsicht, Ausstellung von Lizenzen und Einhaltung von Flugregeln zuständig. Zusätzlich ist er auch für die Flugunfalluntersuchung zuständig, welche in Österreich von der Austro Control GmbH durchgeführt wird. Alle Geländezulassungen nach §25, also Fluggelände für GS & HG, werden ebenfalls vom DHV durchgeführt.

Die oberste Zivilluftfahrtbehörde in Österreich ist das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), die wichtigste Unterbehörde ist die Austro Control GmbH (wichtigster Aufgabenbereich: Flugsicherung, Flugwetterbericht, Unfallmeldung). Für Paragleiter (und Hängegleiter) ist vor allem der Österreichische Aero-Club (ÖAeC) von Bedeutung, da er für die Ausstellung von Pilotenberechtigungen und die Zulassung von Paragleitern zuständig ist

# DEUTSCHE BEHÖRDEN und ihre **Zuständigkeit** soweit für PG/HG interessant



II

## AUSBILDUNG UND LIZENZEN

### Ausbildungsstufen

#### 1. Stufe: Grundausbildung (L-Schein)

Die Grundausbildung endet mit der Erteilung des L-Scheins durch eine zugelassene Flugschule. Diese berechtigt zu selbständigen Flügen in den zugelassenen Übungsgeländen der Flugschulen, wenn mindestens 5 Flüge in jeweiligem Gelände unter Flugschulaufsicht absolviert wurden.

Voraussetzungen zur Erlangung des L-Scheins:

- ✓ Abgeschlossene Grundausbildung bei einer zugelassenen Flugschule
- ✓ Vollendung des 16. Lebensjahres;
- ✓ Flugschulinterne Praxis- und Theorieprüfung

Berechtigung:

Der Lernausweis berechtigt zu Flügen ohne Fluglehreraufsicht mit schriftlichem Flugauftrag des Ausbildungsleiters in dem Grundausbildungsgelände mit maximal 100 Meter Höhendifferenz, in welchem die Grundausbildung erfolgt ist.

Gültigkeit:

Der Lernausweis ist 36 Monate ab Ausstellungsdatum gültig und kann nicht verlängert werden. Er kann vom Ausbildungsleiter der Flugschule mit Auflagen versehen werden.

## **2. Stufe: Ausbildung zum A-Schein = beschränkter Luftfahrerschein**

Der A-Schein wird vom DHV ausgestellt und berechtigt zu selbständigen Flügen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen, aber nicht zu Streckenflügen (siehe dazu Stufe 3).

Voraussetzungen zur Erlangung des A-Scheins:

- ✓ Vollendung des 16. Lebensjahres.
- ✓ Insgesamt (inklusive Grundkurs) mindestens 40 durch eine Flugschule bestätigte Höhenflüge (davon max.15 mit Flugauftrag)
- ✓ 10 der 40 zu absolvierenden Flüge müssen mindestens 500 Meter Höhendifferenz aufweisen.
- ✓ Bestandene theoretische und praktische Prüfung.

Inhaber eines Pilotenscheines für Hängegleiter müssen lediglich 15 Höhenflüge unter Aufsicht eines Fluglehrers absolvieren und erhalten den Pilotenschein für Gleitsegel.

## **3. Stufe: B-Schein = unbeschränkter Luftfahrerschein**

Wer bei gutem Flugwetter den Startberg verlassen und "auf Strecke gehen" will, benötigt den Pilotenschein mit Überlandberechtigung.

Voraussetzungen zur Erlangung der Überlandberechtigung:

- ✓ Gültiger A-Schein
- ✓ mindestens 20 durch eine Flugschule bestätigte Höhenflüge: davon 10 Flüge länger als 30 Minuten Flugdauer und 10 Flüge mit mehr als 30min Flugdauer, in mindestens 2 verschiedenen Fluggeländen und Durchführung Flugtechnikübungen laut Lehrplan.
- ✓ Bestandene theoretische und praktische Prüfung (dokumentierter Streckenflug über mind. 10 km).

## **Zusatzberechtigungen**

---

### **Windenschleppstartberechtigung**

Der Inhaber eines Hänge- bzw. Gleitsegelscheines mit der Startberechtigung Hangstart hat zum Erhalt der Berechtigung für die Startart Windenschlepp, zu absolvieren:

- ✓ Theoretische und praktische Ausbildung in einer Flugschule
- ✓ 20 Windenschleppstarts
- ✓ 10 Startleitungen
- ✓ Flugschulinterne Prüfung

In Deutschland und Österreich kann der A-Schein auch rein an der Winde erworben werden. Um „vom Berg“ (Hangstart) starten zu dürfen, muss der Schein dann um die **Hangstartberechtigung** erweitert werden.

### **Doppelsitzerberechtigung**

---

Voraussetzungen zur Erlangung des Tandemscheines

- ✓ Bestandener Eingangstest (= dem Fluglehreingangstest) mit Soloschirm vor Prüfungskommission
- ✓ A-Lizenz seit mindestens 24 Monaten
- ✓ Min. 200 Höhenflüge nach Erteilung der A-Lizenz
- ✓ Volljährigkeit
- ✓ Mindestens 10 Flüge mit einem Inhaber einer PG/HG Grundberechtigung als Passagier unter unmittelbarer Aufsicht und Anleitung eines berechtigten Fluglehrers. Davon mind. 1 Flug mit Fluglehrer als Pilot.
- ✓ Zusätzlich mindestens 30 gemäß Flugauftrag einer Flugschule durchgeführte Höhenflüge mit einem Inhaber einer PG/HG Grundberechtigung als Passagier.
- ✓ Davon 15 Unter Aufsicht eines Fluglehrers
- ✓ Bestandene theoretische und praktische Prüfung

### **Scheinverlängerung**

Seit 1. Juni 2006 müssen Gleitsegel- und Hängegleiterscheine nicht mehr verlängert werden, sie sind **unbefristet gültig**. Nur bei Vorliegen von Zweifeln am Bestehen der fachlichen Befähigung ist eine entsprechende Nachschulung durchzuführen.

Tandemberechtigungen hingegen müssen in Deutschland und in Österreich in Flugschulen alle 3 Jahre verlängert werden.

### **Lehrberechtigung**

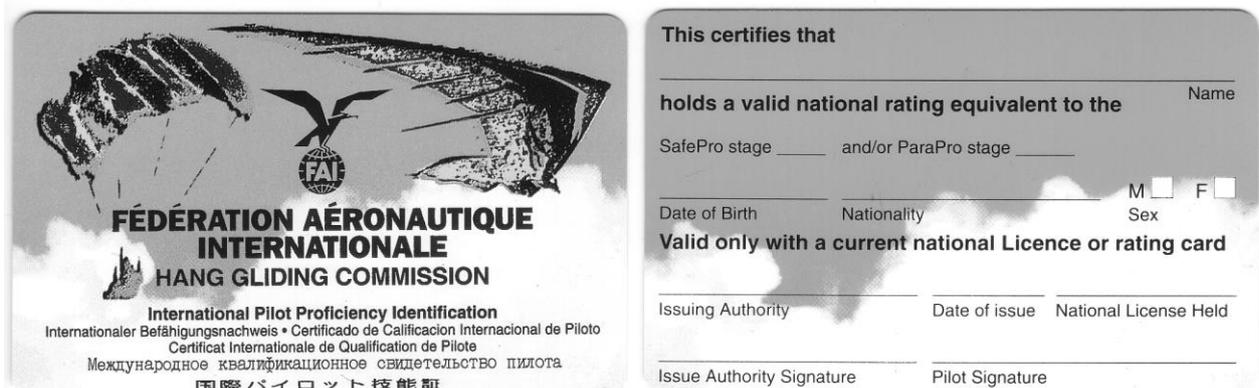
- ✓ Bestandener Eingangstest (= dem Tandemeingangstest)
- ✓ Mindestens 1 Jahre im Besitz der Überlandberechtigung
- ✓ Mindestens 200 Höhenflüge
- ✓ Staatliche Prüfung

## Internationale Anerkennung des Para- und Hängegleiterscheines

- ✓ Der österreichische Grundschein (ohne Überlandberechtigung) ist dem deutschen beschränkten Luftfahrerschein (= A-Schein) gleichgestellt.
- ✓ Der österreichische Grundschein mit Überlandberechtigung ist dem deutschen unbeschränkten Luftfahrerschein (= B-Schein) gleichgestellt.
- ✓ Inhaber des Grundscheins sind in der Schweiz Inhabern des schweizerischen Brevets gleichgestellt.

Erst in Verbindung mit der IPPI-Card (International Pilot Proficiency Identification) ist der Schein international voll anerkannt.

### IPPI-Card



**FÉDÉRATION AÉRONAUTIQUE INTERNATIONALE**  
HANG GLIDING COMMISSION

International Pilot Proficiency Identification  
Internationaler Befähigungsnachweis • Certificado de Calificación Internacional de Piloto  
Certificat Internationale de Qualification de Pilote  
Международное квалификационное свидетельство пилота  
国際パイロット技能証

**This certifies that**

holds a valid national rating equivalent to the Name \_\_\_\_\_

SafePro stage \_\_\_\_\_ and/or ParaPro stage \_\_\_\_\_

Date of Birth \_\_\_\_\_ Nationality \_\_\_\_\_ Sex  M  F

**Valid only with a current national Licence or rating card**

Issuing Authority \_\_\_\_\_ Date of issue \_\_\_\_\_ National License Held \_\_\_\_\_

Issue Authority Signature \_\_\_\_\_ Pilot Signature \_\_\_\_\_

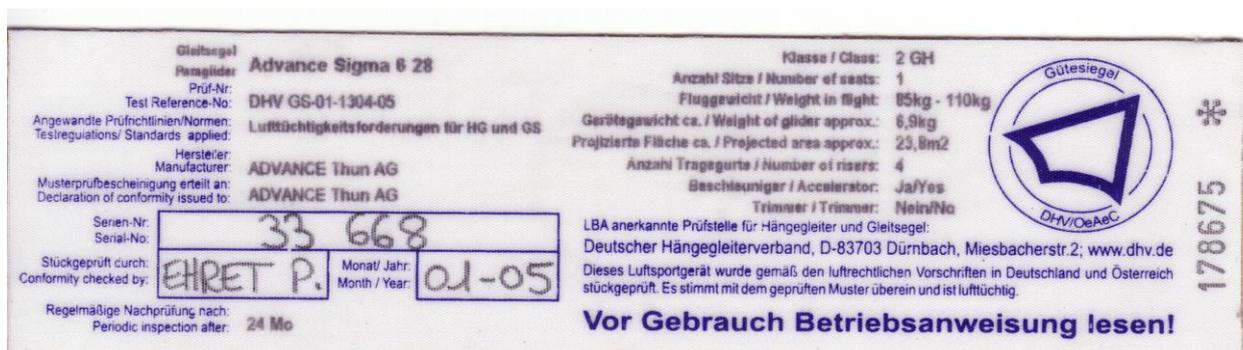
Die Karte ist nur in Verbindung einer gültigen Lizenz gültig.

Die Karte muss nicht verlängert werden.

Die Karte ist in mehreren Ländern Pflicht. Z.B. in Italien (Südtirol)!

## Zulassung von Gleitschirmen

Der Besitzer eines Gleitschirms ist gleichzeitig auch der Halter des Geräts, der für die Erhaltung der Betriebstüchtigkeit verantwortlich ist. Gleitschirme müssen in Österreich musterzugelassen, in Deutschland mustergeprüft sein.



**Gleitsiegel**  
Paraglider: **Advance Sigma 6 28**

Prüf-Nr.: **DHV GS-01-1304-05**  
Test Reference-No:

Angewandte Prüfrichtlinien/Normen:  
Test regulations/ Standards applied: **Lufttüchtigkeitsforderungen für HG und GS**

Hersteller:  
Manufacturer: **ADVANCE Thun AG**

Musterprüfbescheinigung erteilt an:  
Declaration of conformity issued to: **ADVANCE Thun AG**

Serien-Nr.  
Serial-No.: **33 668**

Stückgeprüft durch:  
Conformity checked by: **EHRET P.** Monat/ Jahr: **01-05**

Regelmäßige Nachprüfung nach:  
Periodic inspection after: **24 Mo**

Klasse / Class: **2 GH**  
Anzahl Sitze / Number of seats: **1**  
Fluggewicht / Weight in flight: **85kg - 110kg**  
Gerätgewicht ca. / Weight of glider approx.: **6,9kg**  
Projizierte Fläche ca. / Projected area approx.: **23,8m<sup>2</sup>**  
Anzahl Tragegurte / Number of risers: **4**  
Beschleuniger / Accelerator: **Ja/Yes**  
Trimmseil / Trimmer: **Nein/No**

LBA anerkannte Prüfstelle für Hängegleiter und Gleitsiegel:  
Deutscher Hängegleiterverband, D-83703 Dürnbach, Miesbacherstr.2; www.dhv.de  
Dieses Luftsportgerät wurde gemäß den luftrechtlichen Vorschriften in Deutschland und Österreich stückgeprüft. Es stimmt mit dem geprüften Muster überein und ist lufttüchtig.

**Vor Gebrauch Betriebsanweisung lesen!**

**Gütesiegel**  
DHV/OeAeC

178675

Ein zur Zulassung (Musterprüfung) eingereicherter Gleitschirm (Muster) durchläuft bei der Zulassung zunächst die **Festigkeitstests** und dann die **Flugtests** durch 2 verschiedene Piloten. Sie bewerten die Schirme nach ihrer Flugsicherheit mit den Klassen Lufttüchtigkeitsforderung (LTF) A, B, C, D (wobei LTF A als am sichersten gilt).

Hat ein Muster diese Tests erfolgreich bestanden und wird daraufhin mit der Serienproduktion begonnen, muss jeder einzelne Schirm dem getesteten Muster entsprechen, diese Überprüfung wird **Stückprüfung** genannt. Die Stückprüfung wird vom Hersteller durchgeführt. Der Erstflug (Einfliegen) eines fabrikneuen Gleitschirms ist Bestandteil der Stückprüfung und wird vom Hersteller häufig an den Verkäufer (Fachhändler) delegiert.

### **Nachprüfung (landläufig nicht ganz korrekt „2-Jahrescheck“ genannt)**

Die erste vom Hersteller im Betriebshandbuch und auf der Gütesiegelplakette vorgeschriebene Nachprüfung (in der Regel nach 2 Jahren) wird ab dem Datum der Stückprüfung gerechnet. Jeder weitere Nachprüfungstermin wird vom Prüfbetrieb festgesetzt. Die Nachprüfung hat nach den Nachprüfungsanweisungen im Betriebshandbuch zu erfolgen.

Wer darf Nachprüfungen durchführen?

In Deutschland:

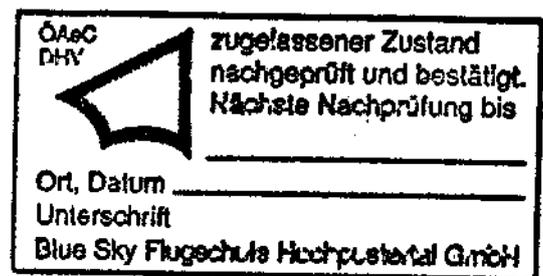
- ✓ Der Hersteller des Gerätes
- ✓ Vom DHV anerkannte Nachprüfbetriebe
- ✓ Bei eigengenutzten Geräten der Halter selbst, sofern er die in der Betriebsanweisung des Gerätes aufgeführten Vorgaben des Herstellers erfüllt.

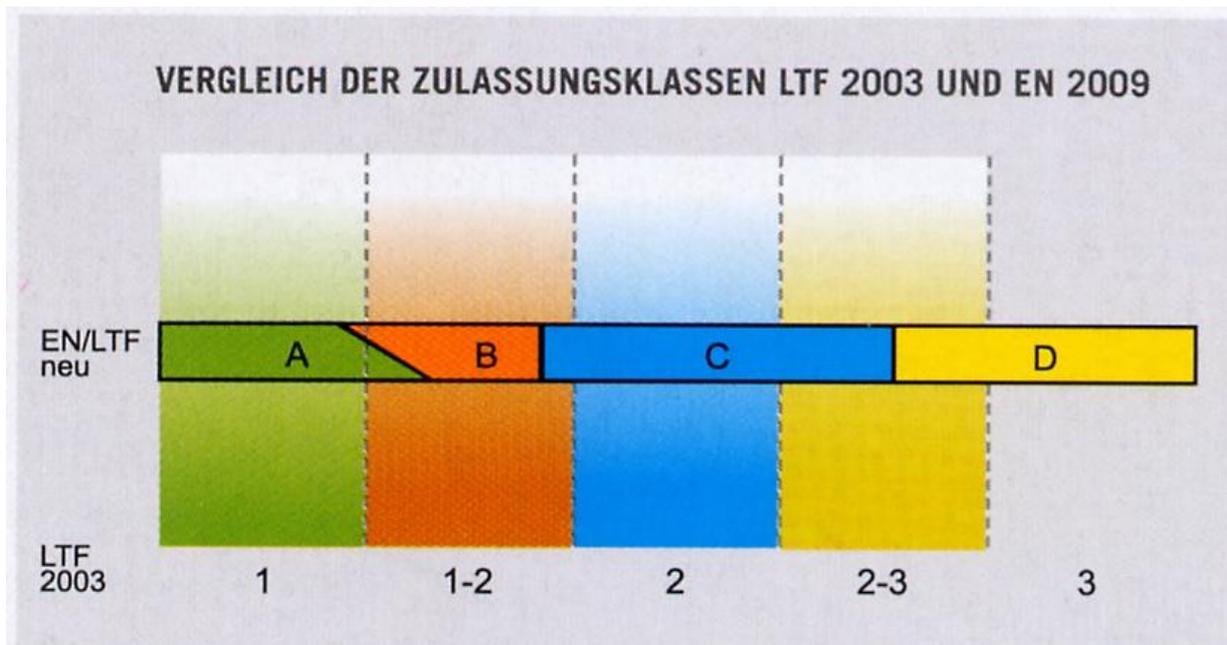
In Österreich:

- ✓ Der Hersteller des Gerätes
- ✓ Vom ÖAeC bewilligte Instandhaltungsbetriebe

Damit die Zulassung erhalten bleibt müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- ✓ einwandfreier technischer Zustand
- ✓ Gütesiegelplakette und Typenschild (Hersteller, Type, Mindest- und Höchstzuladung,..) müssen an der Kappe angebracht sein
- ✓ eine Betriebsanleitung muss vorhanden sein
- ✓ regelmäßige Überprüfung ("2 Jahres-Check" falls nichts anderes vom Hersteller oder Prüfbetrieb vorgeschrieben) durch den Hersteller bzw. durch einen autorisierten Betrieb (Bestätigungsstempel an der Kappe)
- ✓ Abschluss einer gerätebezogenen oder personenbezogenen Haftpflichtversicherung durch den Halter.





**Geräteklassen:**

**LTF A**

Gleitschirme mit einfachem, weitgehend fehlerverzeihendem Flugverhalten.

**LTF B**

Gleitschirme mit gutmütigem Flugverhalten.

**LTF C**

Gleitschirme mit anspruchsvollem Flugverhalten und dynamischen Reaktionen auf Störungen und Pilotenfehler. Für Piloten mit regelmäßiger Flugpraxis.

**LTF D**

Gleitschirme mit sehr anspruchsvollem Flugverhalten und sehr heftigen Reaktionen auf Störungen und geringem Spielraum für Pilotenfehler. Für Piloten mit umfassender Flugerfahrung und regelmäßiger Flugpraxis.

**Ohne LTF**

Gleitschirme mit sehr anspruchsvollem Flugverhalten und sehr heftigen Reaktionen auf Störungen und geringem Spielraum für Pilotenfehler. Für Piloten mit überdurchschnittlich hohem Pilotenkönnen.

**EIGENMÄCHTIGE BAULICHE VERÄNDERUNGEN FÜHREN ZUM VERLUST DER ZULASSUNG!**

**GURTZEUGE UND RETTUNGSSYSTEME MÜSSEN EBENFALLS ZUGELASSEN (GEPRÜFT) SEIN (GÜTESIEGEL!).**

## LuftVO § 1

JEDER TEILNEHMER AM LUFTVERKEHR HAT SICH SO ZU VERHALTEN, DASS SICHERHEIT UND ORDNUNG IM LUFTVERKEHR GEWÄHRLEISTET SIND UND KEIN ANDERER GEFÄHRDET, GESCHÄDIGT ODER MEHR ALS NACH DEN UMSTÄNDEN VERMEIDBAR BEHINDERT ODER BELÄSTIGT WIRD...

### **Pflichten des Piloten:**

- ✓ Er muss im Besitz der entsprechenden gültigen Pilotenberechtigung sein.
- ✓ Er muss im Besitz einer gültigen Haftpflichtversicherung für Gleitsegel sein.
- ✓ Er muss Pilotenschein, Lichtbildausweis, Flugbuch und Haftpflichtversicherungsnachweis beim Fliegen mitführen.
- ✓ Er darf nicht unter dem Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen und Medikamenten stehen, oder durch Ermüdung, Erregung oder Krankheit beeinträchtigt sein.
- ✓ Er muss sich vor dem Flug mit der Betriebsanweisung des Gerätes vertraut machen und sich von der Betriebstüchtigkeit des Gerätes überzeugen.
- ✓ Er muss die Anweisungen des Betriebshandbuches bezüglich der Betriebsgrenzen des Schirms (z.B. Startgewicht) einhalten.
- ✓ Er muss einen zugelassenen Helm tragen und ein Rettungsgerät mitführen.
- ✓ Er muss eine Rettungsschnur mitführen (nur in Deutschland).
- ✓ Er muss ein Gurtzeug mit zugelassenem Protektor verwenden.
- ✓ Er muss **Lufttüchtigkeitsanweisungen (LTA)** und **Sicherheitsmitteilungen** regelmäßig einholen und sie befolgen. LTA s werden vom DHV erlassen, Sicherheitsmitteilungen vom Hersteller. Veröffentlicht werden sie in den Informationsschriften der Beauftragten, den NfGH (Nachrichten für Gleitschirm und Hängegleiter). Am schnellsten findest du sie im Internet ([www.dhv.de](http://www.dhv.de) → Sicherheit).
- ✓ Er muss eine gewissenhafte Flugvorbereitung machen:
  - Wetterinformationen
  - Fluggeländeinformationen
  - Flugplanung
  - Vorflug Check
  - 5-Punkte Check

# Start- und Landeerlaubnis

---

## Start

### In Deutschland

In Deutschland darf nur in zugelassenen Fluggeländen gestartet werden.

### In Österreich

Zum Start ist eine Bewilligung des Grundstückseigentümers bzw. des Verfügungsberechtigten erforderlich. Ansonsten werden Abflüge ohne Außenabflugbewilligung durch die Landeshauptleute geduldet.

Die Zulassung kann nach

- ✓ § 6 LuftVG Flugplatzgenehmigung (nur ganz wenige) Zuständig für die Zulassung sind die Luftfahrtbehörden der Länder(Regierungspräsidien) und
- ✓ § 25 LuftVG Start und Landung von HG /GS auch außerhalb der zugelassenen Flugplätze erfolgen. Die Erlaubnis nach § 25 LuftVG wird im Auftrag des Bundesverkehrsministerium vom DHV mit Beteiligung der Naturschutzbehörden erteilt.

## Landung

Mit den Landungen verhält es sich so wie mit den Starts, eine Ausnahme bilden die Außenlandungen.

### Außenlandungen

Mit Gleitsegeln (wie auch mit Hängegleitern und Segelflugzeugen) sind bewilligungsfrei. Der Pilot haftet natürlich für etwaigen dabei entstandenen Schaden.

Ausnahmen für Außenlandungen:

- ✓ Ort der Landung durch Eigenschaften des Luftfahrzeuges nicht vorherbestimmbar
- ✓ Bei Überlandflügen
- ✓ Bei Notlandungen

# Flugbetrieb

---

## Erlaubter Luftraum

Der Luftraum wird in überwachten (kontrollierten) und nicht überwachten Luftraum gegliedert. Der überwachte Luftraum dient der Koordination des Instrumentenflugverkehrs.

Die Luftraumgliederung entnimmt man im Detail den Luftfahrtkarten (ICAO-Karte 1:500 000 oder Sichtflugkarte Österreich 1:300 000) und dem Luftfahrthandbuch (AIP).

Der Einflug in überwachte Lufträume ist verboten. Die zuständige Flugverkehrskontrollstelle kann in Ausnahmefällen eine Bewilligung erteilen. Vor dem ersten Flug in einem neuen Fluggebiet sollte sich unbedingt bei einheimischen Piloten oder bei der örtlichen Flugschule bezüglich der lokalen Luftraumstruktur erkundigt werden.

Auch der Luftraum in der näheren Umgebung ("Platzrundenbereich") von kleineren Flugplätzen ist zu meiden.

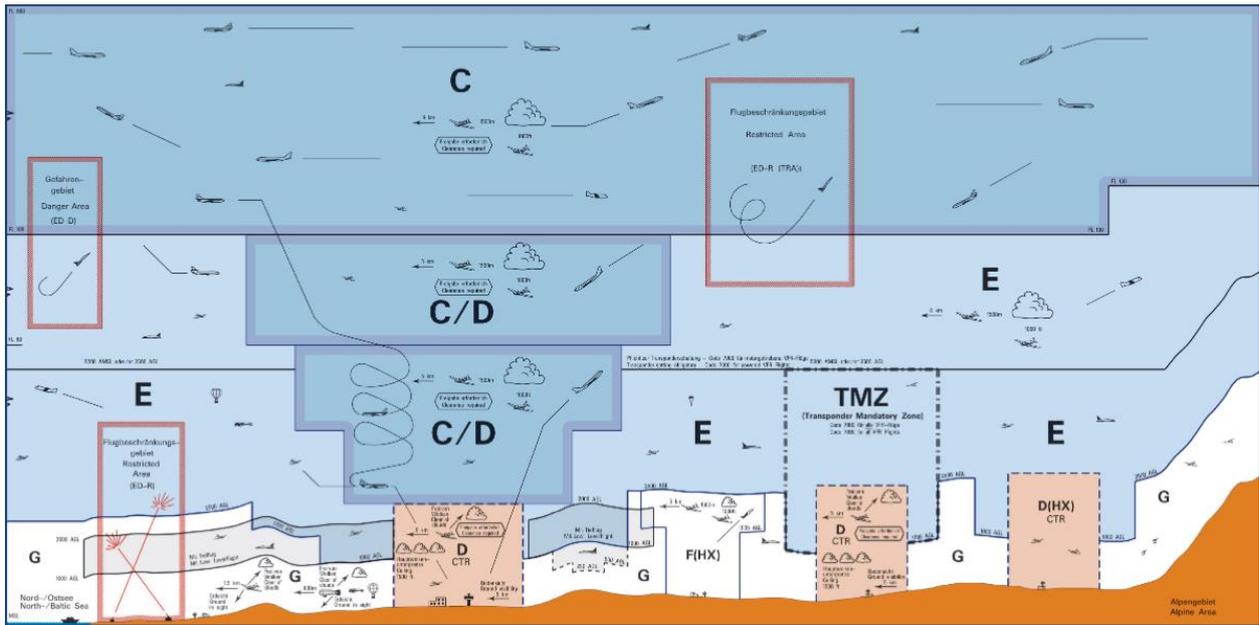
### **Mindestabstände**

- ✓ Von Menschenansammlungen, Gebäuden, Stromleitungen, Straßen, Schiliften in Betrieb, Seilbahnen, etc. ist ein Sicherheitsabstand von **50 m** einzuhalten. Das bedeutet auch, dass von stark befahrenen Skipisten nicht gestartet werden darf.
- ✓ In Deutschland ist von Autobahnen **100 m** Abstand zu halten.
- ✓ Über dicht besiedeltem Gebiet, falls der Überflug nicht sowieso verboten ist, ist ein Mindestabstand von 300 m im Umkreis von 600 m der höchsten Erhebung einzuhalten.
- ✓ Brücken dürfen nicht unterflogen werden.
- ✓ Ansonsten dürfen Gleitsegel, Hängegleiter und Segelflieger im Gegensatz zu den anderen Luftfahrzeugen tiefer als 150 m über Grund dahinfliegen.

Flugbeschränkungsgebiete (z.B. über militärischem Übungsgelände) sowie der Militärluftfahrt vorbehalten Lufträume sind ebenfalls zu meiden.

In Höhenfluggeländen von Flugschulen können der zuständige Flugschulleiter bzw. seine Fluglehrer den Flugbetrieb verbieten, sofern die Sicherheit gefährdet scheint.

# Sichtflugbedingungen



Luftraumstruktur / Sichtflugregeln in Deutschland

Der Flugbetrieb mit Gleitschirmen ist nur bei Tag und Sichtflugbedingungen erlaubt.

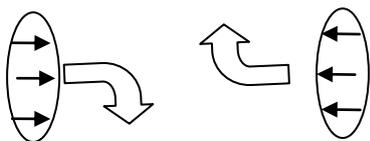
Das bedeutet, dass eine bestimmte Mindestsichtweite in Flugrichtung (Flugsicht) gegeben sein muss, und ein bestimmter Mindestabstand von den Wolken einzuhalten ist.

## Ausweichregeln und spezielle Flugregeln

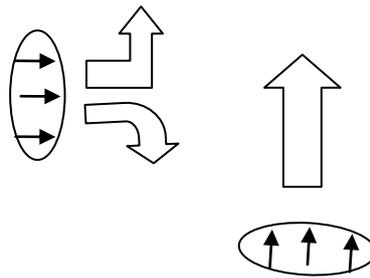
Ausweichregeln kommen zur Anwendung, wenn bei der Annäherung zweier Luftfahrzeuge (die Regeln beziehen sich nicht nur auf Gleitsegel) kein ausreichender Sicherheitsabstand eingehalten werden kann.

**Der Pilot, dem Vorrang zusteht, hat Richtung und Geschwindigkeit beizubehalten. Er ist aber nicht von der Verpflichtung befreit, alles zu tun, um einen Zusammenstoß zu vermeiden!**

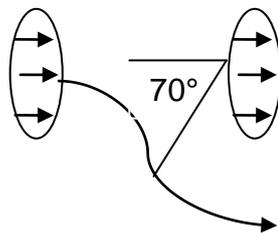
**Gegenrichtung:** Kommen zwei Luftfahrzeuge aufeinander zu, müssen beide nach rechts ausweichen.



**Kreuzende Kurse:** Nähern sich zwei Luftfahrzeuge auf kreuzenden Kursen, muss der Pilot des von links kommenden Luftfahrzeugs ausweichen. Ob er dabei nach rechts oder links ausweicht ist Entscheidungssache des Piloten.



**Überholen:** Überholt wird rechts. Unter überholen versteht man ein Annähern von hinten in einem Winkel kleiner als  $70^\circ$ .



**Fliegen am Hang:** Im Hangaufwind werden Achten, die Kehren stets vom Hang weg, geflogen. Nähern sich zwei Piloten (auch Hängegleiter, Segelflugzeuge) auf Gegenkurs, so muss derjenige nach rechts ausweichen, der den Hang zur Linken hat. Vorflug hat derjenige, der den Hang rechts hat. Vor einer Kehre muss sich der Pilot davon überzeugen, dass der Luftraum hinter ihm frei ist.

**Fliegen in der Thermik:** Im thermischen Aufwind wird normalerweise gekreist:

Der Pilot, der als erster in einem thermischen Aufwind kreist, bestimmt die Drehrichtung. Alle Nachkommenden haben in derselben Richtung zu kreisen.

Dem tiefer fliegenden und schneller steigenden muss Vorrang gegeben werden.

Wird ein im selben Aufwind in der Nähe kreisendes Luftfahrzeug aus den Augen verloren, so ist der Aufwind sofort und ohne weitere Richtungsänderung zu verlassen.

Bei kreuzenden Kursen ist dem in der Thermik kreisenden Flieger auszuweichen.

**Start:**

Nur starten, wenn der Luftraum vor dem Startplatz frei ist!

**Landung:**

Der im Endanflug Befindliche und Niedrigere hat Vorrang. Lokale Regelungen bezüglich des Fliegens der Landevolte sind zu beachten

## Haftung

---

Nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch sind Personen, die anderen schuldhaft einen Schaden zugefügt haben, gegenüber der geschädigten Person verpflichtet Schadensersatz zu leisten. Diese Verpflichtung erstreckt sich auf den vollen Umfang des verursachten Schadens. Diese Art der Haftung heißt Verschuldenshaftung.

Die **Verschuldenshaftung** tritt aber nur dann ein, wenn dem Verursacher ein Verschulden nachzuweisen ist und der Verursacher haftet unbegrenzt. Im Luftverkehr ist im Regelfall der Pilot derjenige, der aufgrund dieser Haftungsart belangt werden kann. Nun ist es aber auch möglich, dass sich ein Unfall ohne Verschulden des Piloten ereignet.

Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber unter anderem auch für den Luftverkehr die **Gefährdungshaftung** als weitere Haftungsart eingeführt. Aufgrund der Gefährdungshaftung ist jetzt der Halter (!) des Luftfahrzeuges auch bei unverschuldeten Unfällen verpflichtet, für den entstandenen Schaden aufzukommen. Der Halter ist danach auch dann haftbar zu machen, wenn der Pilot einen Unfall verschuldet hat, aber selbst zahlungsunfähig ist.

Die Argumentation des Gesetzgebers ist die, dass der Halter ein Gerät unterhält, von dem potentiell eine Gefahr für andere Leute und Sachen ausgeht. Während die Verschuldungshaftung in ihrer Höhe unbegrenzt ist, gibt es bei der Gefährdungshaftung Haftungshöchstbeträge, in Deutschland 1,5 Mio. Euro und in Österreich 1,2 Mio. Euro.

### **Versicherungspflichten**

Nach dem Luftverkehrsgesetz LuftVG (in Deutschland) und dem Luftfahrtgesetz LFG (in Österreich) besteht bei nichtmotorgetriebenen Luftsportgeräten für die Gefährdungshaftung Versicherungspflicht.

Die vorgeschriebene Haftpflichtversicherung deckt auch Ansprüche, die aus der Verschuldenshaftung resultieren, ab: Natürlich zahlt die Versicherung nur bis zu dem Betrag, der in dem Versicherungsvertrag als Haftungshöchstbetrag ausgewiesen ist. Bei darüber hinaus bestehenden Ansprüchen bleibt der Haftpflichtige zur Befriedigung derselben verpflichtet. Beim Abschluss eines Vertrages sollte darauf geachtet werden, dass die Deckungssumme auch den Ansprüchen im Ausland gerecht wird.

Ein **Vorsatz** liegt vor, wenn jemand bewusst einen Schaden herbeiführen will oder ihn bei der Durchführung seines Vorhabens billigend in Kauf nimmt.

**Grobe Fahrlässigkeit** liegt vor, wenn jemand fehlerhaft handelt, aber hofft, dass kein Schaden eintreten wird.



**Luftraum A** und **Luftraum B** sind zur Zeit nicht vorgesehen.

**Luftraum C** ist primär für Instrumentenflüge (IFR (Instrument Flight Rules)) vorgesehen und kommt für Paragleiter und Hängegleiter nicht in Frage.

**Luftraum D** ist für Paragleiter und Hängegleiter ebenfalls verboten. Es darf nur nach Freigabe durch die jeweilige Flugsicherungsstelle eingeflogen werden.

**Luftraum E** ist am wenigsten streng kontrolliert. Darf in Deutschland nur mit B-Schein oder gleichgestellter ausländischer Lizenz eingeflogen werden. In Österreich darf in den Luftraum E seit dem Januar 2004 auch mit Hänge- und Paragleitern eingeflogen werden.

**Luftraum F** gibt es in Deutschland aber nicht in Österreich. Para- und Hängegleiter dürfen fliegen. Er ist nur zeitweilig aktiv. Während der Aktivierung gelten höhere Sichtmindestwerte: Flugsicht 5 km, 1,5 km waagrecht, 300 Meter vertikaler Wolkenabstand. Wenn nicht aktiv: Wie Luftraum G.

**Luftraum G** ist unkontrollierter Luftraum und Sichtflügen (VFR Visual Flight Rules) vorbehalten. Dies ist der Hauptluftraum für Para- und Hängegleiter. Er beginnt am Boden (GND Ground) und reicht bis zum ersten kontrollierten Luftraum. In Deutschland beginnt E in 2500 ft GND bzw. 1700 oder 1000 ft GND. In Österreich beginnt der E je nach CTA unterschiedlich oder E fehlt gänzlich.

### **Luftraumgliederung**

**Oberer Luftraum** ab FL 245

**Unterer Luftraum** Ground (GND) bis Flugfläche 245

#### **Unterer Luftraum:**

- ✓ Unkontrollierter Luftraum (G, F)
- ✓ Kontrollierter Luftraum (C,D,E): In Deutschland immer oberhalb 2500 ft ( auch tiefer);
  - In Österreich unterschiedlich je nach CTA ;
    - CTA (Control Area): Kontrollbezirke
    - CTR (Control Zone): Kontrollzone
    - TMA (Terminal Control Area): Nahkontrollbezirk
      - SRA (Special rule areas): Bereich mit Sonderregelungen

#### **Beschränkungsgebiete:**

- ✓ **P** (Prohibited Area): Luftsperrgebiete
- ✓ **R** (Restricted Area): Flugbeschränkungsgebiete (ED R Nr. bzw. LO R Nr.)
- ✓ **D** (Danger Aea): Gefahrengebiete (ED D Nr. bzw. LO D)

Gebiete mit Transponderpflicht (**TMZ**): Einflug nur mit Transponder mit automatischer Höhenübermittlung;  
Ausnahmegenehmigung durch Flugsicherungsstellen;

Segelflugbeschränkungsgebiete (**Glider Restricted Areas**): Ausnahmegenehmigung durch Flugsicherungsstellen; nur mit Funk auf Hörbereitschaft;

### **Luftgebietsverletzung**

Wer als Führer eines Luftfahrzeuges den Anordnungen über Luftsperrgebiete und Gebiete mit Flugbeschränkungen zuwiderhandelt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu 2 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft, wenn die Tat nicht in anderen Vorschriften mit schwereren Strafen bedroht ist!

### **Militärische Tieffluggebiete**

#### **Militärische Tieffluggebiete in Deutschland:**

1000 ft und 1500 ft gesamtes Bundesgebiet

250 ft Tieffluggebiete in ICAO Karte

#### **Militärische Tieffluggebiete in Österreich:**

In ICAO-Karte eingezeichnet.

In Österreich reicht der Tiefflug nur von GND bis 150 Meter über GND. Begegnet dir z.B. ein Jet in 200 m GND ist das kein Tiefflug.

Von Montag bis Freitag, außer an gesetzlichen Feiertagen ist mit Tiefflug zu rechnen.

## **UMWELTASPEKTE**

---

Gleitschirmfliegen ist in nur wenigen Jahren zu einer der populärsten Flugsportart geworden und wird nirgendwo so intensiv ausgeübt wie in den Alpen. Gerade im Gebirge reagieren Tier- und Pflanzenwelt besonders empfindlich auf Störungen durch unachtsames Verhalten. Die Auswirkungen des Gleitschirmfliegens auf die Natur sind daher keineswegs zu vernachlässigen.

Um Konfliktsituationen zu vermeiden und die mit dem Fliegen verbundenen Belastungen der Natur auf ein Mindestmaß zu beschränken, sollte man ein paar Grundregeln beachten:

- ✓ Nicht schreien oder lärmern, weder am Boden, noch in der Luft;
- ✓ keinen Müll wegwerfen;
- ✓ Wege nicht verlassen, möglichst die vorgesehenen Start- und Landeplätze benutzen;
- ✓ das Aufscheuchen von Wild (durch Tiefflüge, Jodeln) unbedingt vermeiden, vor allem im Winter;
- ✓ Naturschutzgebiete respektieren, entsprechende Hinweistafeln beachten;
- ✓ keine Landungen in ungemähten Wiesen; wenn es dennoch einmal passiert, sollte man folgendermaßen vorgehen:
  - Am Rand landen;
  - nach der Landung Schirm zusammenraffen und schnellstmöglich die Wiese verlassen;
  - Zuschauer fernhalten (!);

- das Gespräch mit dem Bauern suchen, eventuell eine kleine Entschädigung anbieten; nachgeben, nicht streiten!

Im übrigen ist zu bedenken, dass in den meisten Fluggebieten die örtlichen Clubs vom Wohlwollen der Bauern und Jäger abhängig sind. Dieses Wohlwollen sollte man vor allem als Gast nicht strapazieren.

Fast noch wichtiger ist sicherheitsbetontes Verhalten gegenüber anderen Luftverkehrsteilnehmern:

- ✓ Überwachte Lufträume strikt meiden;
- ✓ Vorrangregeln beachten; nicht in Wolken einfliegen; gegenüber Segelflugzeugen und Hängegleitern besonders großen Sicherheitsabstand einhalten;
- ✓ auf gemeinsamen Landeplätzen Hängegleiter im Endanflug nicht behindern, da diese weniger wendig und schneller als Paragleiter sind, und daher mehr Platz für die Landeeinteilung benötigt.