

Streckenfliegen leicht gemacht?

**Ein Beitrag für Newcomer und....
für alle die es Interessiert!**

von Patrick Jung

Streckenfliegen mit dem Drachen oder auch Gleitschirm kostet zunächst einmal eine gewaltige Überwindung, um den sicheren Gleitbereich des Heimatplatzes zum ersten Mal zu verlassen. Selbst wer diesen inneren Schweinehund gepackt hat, braucht ganz profan noch Ideen: wohin fliegen und wie stelle ich das an?

Etwas Vorweg, ich erfinde hier nicht das Rad neu, hoffe aber Trotzdem etwas Hilfestellung für die ersten Streckenflugversuche geben zu können und einige Zusammenhänge aufzuklären.

Ein herrlicher Tag und ich bin in der Luft. Ich drehe im ersten Bart auf und sobald ich an der Basis bin, gleite ich zur nächsten Thermik. Dort angekommen, drehe ich wieder auf und fliege weiter zum nächsten Bart usw. usw. Dieses Spiel zwischen Aufdrehen und Abgleiten nennt man ganz profan Streckenfliegen. Was sich so simple anhört, wird gerne als die Königsklasse unserer motorlosen Fliegerei empfunden. Welche Schwierigkeiten auf den künftigen Streckenflieger zukommen und wie er/sie es schafft, diese zu bewältigen, das will ich mit diesem kleinen Beitrag versuchen - *mit* - aufzuklären und zu Helfen, den ein- oder anderen Fehler *nicht* zu machen. Wer also vom Streckenvirus glaubt infiziert zu sein, sollte demnach einiges mehr an Wissen angesammelt haben, um Sicher und mit mehr Spaß erfolgreicher auf Kilometerjagd zu gehen.

Es ist bereits sehr viel über die Streckenfliegerei geschrieben worden und viele der Bücher kann ich auch empfehlen. Hierzu zählen sicher die Bücher von Burkhard Martens und das Standartwerk „Streckensegelflug“ von Helmut Reichmann. Ebenso die Bücher von „Jochen von Kalckreuth“, einem Weltklassesegelflieger der fliegerisch in den Alpen Zuhause war. Jeder Pilot, der vom Streckenvirus befallen ist, wird sich früher oder später mit diesen Standartwerken auseinandersetzen. Ich möchte hier nur ein kleines Handbuch denjenigen an die Hand geben, die sich mit der Vielzahl der Lektüre entweder einfach überfordert fühlt oder die Lust schon bei der ersten Seite wieder verloren haben, da diese oft sehr wissenschaftlich - Theoretisch aufgebaut sind, was nicht immer ganz zu vermeiden ist. Ich jedenfalls werde versuchen, mich nicht zu sehr in Streckenflugtaktiken zu verlieren. Mein Ziel soll es sein, euer Interesse zu wecken, um sich ein besseres Grundlagenwissen zu erarbeiten. Dabei werde ich auf das Basiswissen genauso eingehen wie etwa auf die Sollfahrttheorie oder

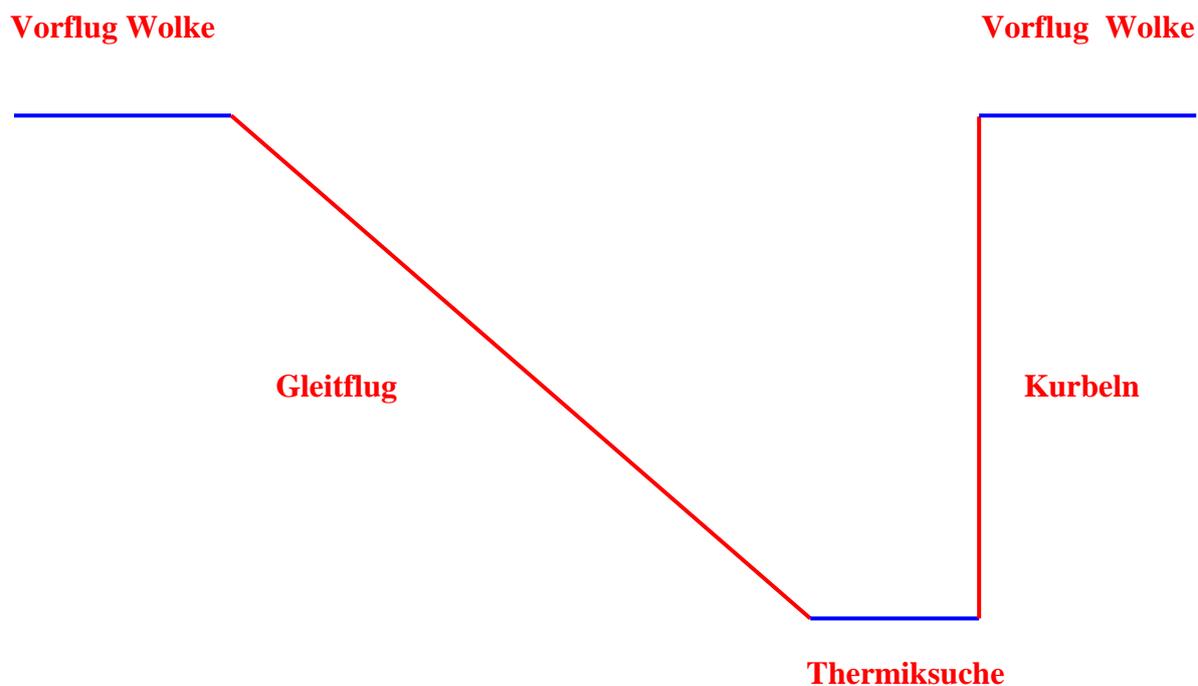
grundsätzliches Wetterwissen bzw. das Verständnis von großräumigen Zusammenhängen.

Auf jeden Fall aber wird dieser Artikel kein „Handbuch zum Nachfliegen“

Es wird Bereiche dieses Artikel geben die für den ein- oder anderen interessant sind - oder auch nicht, für die ersten Streckenflugversuche aber nicht entscheidend sind. Welche das sind, überlasse ich jedem einzelnen Leser.

Der Streckenflug lässt sich sehr einfach mit dem Basiszyklus erklären, der nichts anderes beschreibt, als das sich ständig wiederholende Spiel zwischen dem Aufdrehen im Bart und dem Abgleiten in Richtung eines neuen, vermuteten Aufwindes.

Streckenflug-Basis-Zyklus



So die Theorie!



Und so die Praxis!

Vor jedem Streckenflug sollte man sich gerade am Anfang seiner XC-Karriere sehr sorgfältig mit der Planung einer möglichen Strecke vertraut gemacht haben. Hilfreich ist es ganz sicher, dies in einer Gruppe mit Gleichgesinnten zu tun und/oder sich jemanden anzuvertrauen, der über ausreichend Streckenfliegerfahrung verfügt. Die guten Streckenflieger haben keine Angst vor Wettbewerb und geben Ihre gesammelte Erfahrung in der Regel gerne an motivierte Newcomer weiter.

Vorplanung

- Von welchem Gelände will ich starten?
- Habe ich geeignetes Kartenmaterial für eine Streckenflugplanung? Dazu gehören eine neue ICAO Karte sowie eine Wanderkarte, besser topographische Karte in M1:200000
- Was ist die vorrausichtliche Richtung meiner Strecke?
- Wie weit plane ich zu fliegen?
- Was ist meine Mindestabflughöhe?
- Kenne ich eventuelle Außenlandeplätze und habe ich mir diese angeschaut?

- Kenne ich die relevanten Kontrollzonen in Streckenrichtung?
- Kenne ich das Startgelände und bin damit wirklich vertraut?

Am Abend davor und am Flugtag

- Ist meine Ausrüstung komplett – Sind alle Akkus geladen, das GPS programmiert?
- Habe ich genügend geschlafen und vernünftig gefrühstückt?
- Habe ich genug Wasser und etwas zum Essen für Unterwegs dabei?
- Habe ich das Pinkelproblem gelöst?
- Bin ich physisch und mental fit?
- Habe ich den morgendlichen Wettercheck gemacht? Wind, Thermik, Fronten etc.?
- Windkarten in 850 hpa (1500 m) anschauen. Erläuterung siehe unten.
- Das Streckenflugvorhaben jemanden mitteilen (Abmelden)
- Handy mitnehmen, im Ausland Roamingfunktion aktivieren.

Entscheidend für einen schönen und möglichst stressfreien Beginn eines XC Fluges ist natürlich das Wetter, den ohne Thermik kein Streckenflug! Der Segelflugwetterbericht hilft hier unter anderem, eine Entscheidung zu treffen. Tage, die mit „sehr guter Thermik“ gemeldet sind, sind für uns Gleitschirm- und Drachenflieger nicht unbedingt die besten Tage. Diese Tage zeichnen sich zwar durch starke Thermik und große Basishöhen aus aber... der untere Thermikraum geht oft schlecht und die Absaufefahrt ist bereits nach dem Start sehr groß. Hat man trotzdem einen Bart erwischt, der in der Regel dann stark und bockig ist, wird der Weiterflug durch weit auseinander stehende Thermik behindert. Besser sind Tage, die mit guten Verhältnissen drohen. Claus Gerhard hält sich bei seinen Flügen an seine 18er Regel. Dies bedeutet, die Basishöhe beträgt min. 1800 mtr/NN und der Bodenwind nicht mehr als +/-18 km/h. Das heißt natürlich nicht, das es bei weniger Wind oder niedrigerer Basis nicht auch zum Streckenfliegen geht aber... für die ersten XC Versuche ist es Sinnvoll einen Tag mit nicht zu niedriger Basis zu wählen um dem Stress zu entkommen bodennah fliegen zu müssen. Weniger Wind ist ok, mehr Wind eher nicht, da man sonst beim Aufdrehen im ersten Bart bereits in niedriger Höhe aus dem Gleitwinkelbereich seines Heimatlandeplatzes abgetrieben werden kann.

Die Windkarten auf der Homepage des DHV die von Volker Schwanitz erstellt werden bzw. die Profikarten bei „Wetter Online“, sind sehr hilfreich bei der Beurteilung des Höhenwindes. Dieser sollte im oberen Konvektionsraum also im Bereich der Wolkenbasis 30 km/h nicht übersteigen. Diese Werte gelten für das Flachland, in den Alpen sollte der Wind noch deutlich schwächer sein. Föhngefahr und extreme Turbulenz drohen! Bei Flügen in den Alpen sollte auf der Nordseite der Südwind nicht stärker als 10 kts. in 1500 m/NN sein.

Entsprechendes gilt für die Alpensüdseite bei Nordwind. Die Startwindsituation ist nicht zu verwechseln mit der Höhenwindsituation. Selbst Piloten, die bereits in der Luft sind, geben keinen korrekten Hinweis auf die Höhenwindsituation. Deshalb ist es gerade in den Alpen extrem wichtig, sich mit den Höhenwindkarten auseinanderzusetzen.

Ist der Wind im Flachland stärker als 30 km/h wird die Thermik zerrissen und damit nicht mehr gut auszufliegen sein.

Eine sehr gute, leicht verständliche Prognoseseite im Internet ist die Homepage von „www.Wetter-jetzt.de“. Hier findet man alle wichtigen Aussagen über Wind, Thermik, Basishöhe und Wettergefahren auf einer Seite und im Stundenzyklus unterteilt. Leider müssen die Dienste von „Wetter Jetzt“ bezahlt werden. Meine 2-jährige Erfahrung mit diesem Programm ergab eine überdurchschnittlich hohe Trefferwahrscheinlichkeit der Vorhersage. Darüber hinaus benutze ich die Rasp-Karten um die Thermikverteilung und die Böigkeit zu beurteilen. Bin ich in den Alpen unterwegs, schaue ich mir die Prognoseseiten von „Austrocontrol – Alptherm“ an, Diese Seiten sind kostenlos, jedoch muss man sich mit seiner Fluglizenz per Fax anmelden. Für die Erfahrenen unter euch bzw. diejenigen die sich gerne mit dem Wetter beschäftigen sei die Seite „www.Wetterzentrale.de“ erwähnt. Dort kann man lernen eine Tempanalyse anhand von Radiosondenaufstiegen zu machen, die, so sie den richtig verstanden wird, eine Vielzahl von Informationen auf einen Blick bietet. Feuchte, Temperatur, Wind, Inversionen, Auslösetemperatur, Basishöhe etc. lassen sich auf einen Blick erkennen.

Auch hier gilt wie überall, in der Gruppe tut man sich viel leichter. Eigene Fehler bei der Analyse und Nichtwissen fallen nicht so sehr ins Gewicht und mit Gleichgesinnten zu planen macht einfach mehr Spaß.

Seine Ausrüstung sollte man gut kennen und ihr Vertrauen. Ein Gerät zu fliegen mit einer theoretisch besseren Leistung macht keinen Sinn, wenn man den Leistungsvorteil nicht auch praktisch abrufen kann. Bei Streckenflügen gerade mit dem Schirm, vor allem bei Flügen mit Rückenwindunterstützung sind die flacheren Polare im Schnellflug, bei einem Gleitschirm der höheren Klasse, für den Streckenflugerfolg nicht relevant.

Das Startgelände, von dem die ersten Streckenflüge geplant und gestartet werden, sollte man gut kennen um 1. einen sicheren, stressfreien Einstieg im Hausbart zu gewährleisten und 2. den Stress vor dem geplanten Flug nicht noch durch ein unbekanntes Startgelände zu steigern.

Bei der weiteren Planung des Fluges sollte man sich möglichst in Natura oder hilfsweise in Google-Earth die ersten möglichen Außenlandeplätze und eventuelle Abrisskanten in Flugrichtung ansehen und sich sowohl Richtung und Entfernung vom Startberg merken oder im GPS als Außenlandeplatz etc. speichern.

Am Beispiel Schriesheim möchte ich nachfolgend kurz verdeutlichen, wie eine Streckenplanung ausschauen kann.

Der Ölberg ist bekannterweise westlich ausgerichtet wodurch die Flugrichtung nach Osten geht. Da wir aber auch bei SW starten und die Höhenwinde vom Startwind differieren können, plane ich meine Flugrichtung nach dem Höhenwind also mit bis zu 30° Abweichung zum Startwind.

Wir müssen uns also mit der Streckenrichtung in Ost, Nordost und Südost vertraut machen. Die ersten sicheren Außenlandeplätze liegen etwa 6 km in östlicher Richtung vom Startplatz aus. In SO-Richtung und vor allem in NO-Richtung sieht es etwas besser aus.

Diese möglichen Außenlandeplätze müssen wir beim Abflug also sicher erreichen können. Bei der Berechnung der Abflughöhe sollte man nicht zu knapp rechnen. Ich rechne mit 2/3 der max. theoretischen Gleitleistung meines Schirms/Drachens also mit ca. Gleitzahl (GZ) 4-5 beim Schirm. Dies bedeutet, dass man bei geringem Höhenwind ca. 1800 mtr/NN über Schriesheim erreichen muss, um sicher nach Osten fliegen zu können.

Die Rechnung sieht dann wie folgt aus:

Basis:	1800 mtr/NN
Basis über Grund	1500 mtr/Grund (Odenwald)
1500 x GZ 5 =	7,5 km Flugstrecke

Wir erreichen mit der angegebenen Ausgangshöhe also Sicher die ersten Außenlandewiesen in Flugrichtung. Durch diese kurze Überschlagsrechnung wird also der Stress auf ein Minimum reduziert und somit die Wegflugsentscheidung erleichtert.

Wird die vorher errechnete Ausgangshöhe nicht erreicht, besteht die Möglichkeit nach dem ersten Bart bei SW-Wind die Flugrichtung entlang der Bergstrasse zu wählen und erst später z.B. südlich Weinheim in den Odenwald abzubiegen. Dort sind die ersten Außenlandemöglichkeiten deutlich besser erreichbar. Der Flug nach Süden in Richtung Heidelberg ist eher für Streckenflug-Newcomer nicht empfehlenswert.

Wir sehen also, je höher der Einstiegsbart geht, umso relaxter fliegen wir los.

Es gibt drei Aufgabenarten des Streckenfliegens die ich nur kurz erklären will.

1. Die freie Strecke: Wird in der Regel mit Rückenwindunterstützung geflogen. Vornehmlich im Flachland, überwiegend von Gleitschirmpiloten sowie von Drachepiloten bei starkem Wind, da sich

die Gleitzahl erheblich streckt. Dies ist die einfachste Art Steckenkilometer zu machen.

2. Das flache Dreieck: Wurde früher als „Ziel-Rück“ Aufgabe bezeichnet. Hierbei wird häufig entlang von Abrisskanten geflogen z.B. der Bergstrasse. Deutlich weitere Flüge sind auch möglich. Wird von Drachepiloten häufig auch im Flachland geflogen, von Gleitschirmpiloten eher im Gebirge. Es gibt keine vorgeschriebenen Mindestwinkel die einzuhalten sind.
3. Das FAI Dreieck: Diese Dreiecksform beinhaltet immer auch einen Gegenwindschenkel, da die kleinste Teilstrecke nicht kleiner als 28° der Gesamtstrecke sein darf. FAI Dreiecke werden überwiegend von Drachepiloten mit viel Erfahrung sowohl im Flachen als auch im Gebirge geflogen. Von guten Gleitschirmpiloten auch im Gebirge bei schwacher Druckverteilung (wenig Wind) machbar. Im Flachen besteht kaum eine Chance für große Aufgaben, da die Gegenwindkomponente ab >10 km/h mit der schlechten GZ der Schirme nicht kompensiert werden kann.

Letzt endlich ist die Überwindung das erste Mal wegzufiegen umso leichter, je besser wir uns darauf vorbereitet haben.

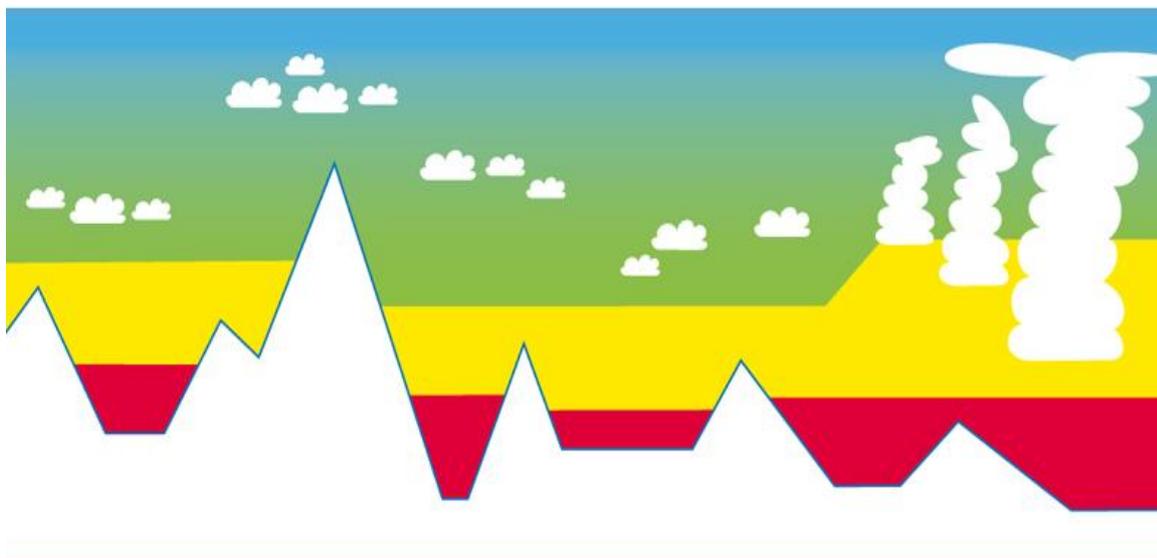
Die ersten Streckenflüge empfehle ich im Flachland „Mit-dem-Wind“ also als freie Strecke zu fliegen. Man kann sich so der einfachen Aufwindsuche widmen, fliegt ständig mit Rückenwind und auch Außenlandeplätze sind leichter erreichbar.

Am Anfang steht der erste Bart!

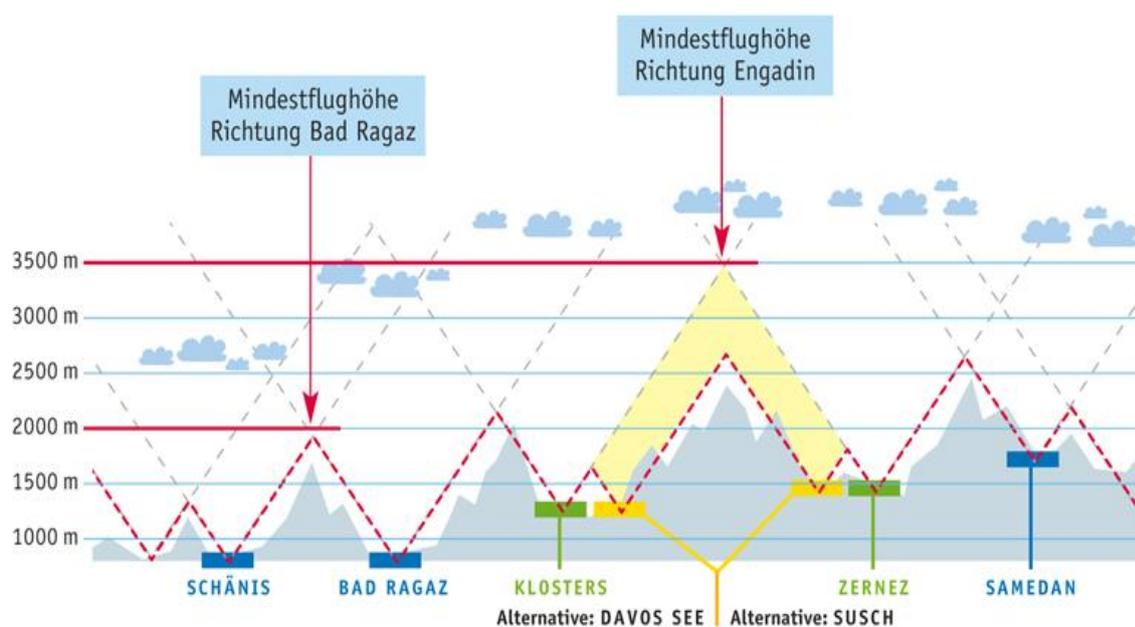
Abschätzen der Tagethermikqualität.

Beurteilen der Thermikverteilung anhand des Wolkenbildes innerhalb des Gleitwinkelbereiches für einen sicheren Thermikanschluss.

Um relativ relaxt und sicher den nächsten Bart zu erreichen, hat es sich für mich bewährt, die verfügbare Höhe über Grund in drei gleiche, vertikale Sektoren zu unterteilen.



Aktionsradien



Trichterprinzip: Die Abflughöhen sind nicht für Drachen- und Gleitschirmpiloten geeignet!!

Beispiel: Bei einer verfügbaren Höhe von z.B. 2100 mtr/Grund teile ich den Luftraum in 3 x 700 mtr. wie folgt ein. Der obere Sektor dient zum Abgleiten zum nächsten Bart. Der mittlere Sektor dient zur Thermiksuche in Kursrichtung und zum Aufdrehen an die Basis. Kommt man in den unteren Sektor gilt es eine sichere Außenlandewiese anzusteuern, diese zu beurteilen und die Landevolte festzulegen. Wenn das passiert ist, kann man sich entspannt wieder der Aufwindsuche in der Nähe der Position widmen.

Grundsätzlich sollte man im Flachland immer so hoch wie möglich fliegen. Die Aufteilung der Höhen entspricht auch ca. dem Thermikmodell von Reich. Reich hat herausgefunden, dass bei wenig Wind sich Thermik relativ gleichmäßig (Im Flachland) verteilt. Die horizontalen Abstände der Thermiken entspricht in etwa dem 2,5 fachen der Basishöhe. Das heißt, je höher die Basis umso größer die Abstände. Dies auch deshalb, weil sich einzelne Thermiken beim Aufstieg vereinen. Eine einzelne Blase kann somit auch mehrere Zentren besitzen. Bei einer Basis von 2100 mtr. finden wir also voraussichtlich den nächsten Bart in ca. 7-8 km Entfernung. Die mittleren Abstände der Thermik sagen jedoch nichts über deren Güte aus. Professor Georgi sowie die Akaflieg hat Thermikradien und deren Steigwerte auf vielen Streckenflügen vermessen und kartographiert. Aus diesen Messflügen ergab sich nutzbare Thermik an einem durchschnittlich guten Streckentag alle 10 km.

Selbst mit einem Gleitschirm mit GZ 5 könnten wir also nach 2/3 der zur Verfügung stehenden Höhe theoretisch wieder einen Bart finden. Fliegen wir mit Rückenwind, wird unsere Gleitzahl gestreckt und wir kommen höher im nächsten Bart an. Am vorangegangenen Beispiel orientiert, würde das folgendermaßen aussehen:

Entfernung zum nächsten Bart beträgt ca. 7 km. Die Ausgangshöhe beträgt 2100 mtr/NN

- **7km (7000 mtr) ./ GZ 5 = 1400 Höhenmeter = 700 mtr. Resthöhe**
- **7000 ./ GZ 8 = 875 Höhenmeter = 1225 mtr. Resthöhe**
- **7000 ./ GZ 10 = 700 Höhenmeter = 1400 mtr. Resthöhe**

Zieht man jetzt noch die Geländehöhe (Höhe über Grund) ab, kann es gut sein, das die tatsächliche Höhe über Grund bei z.B. GZ 5 arg zusammenschrumpft. Die Rückenwindunterstützung bringt uns also bei niedrigen Gleitleistungen erst wieder in einen Bereich in dem Streckenfliegen sinnvoll wird. Das heißt, bei einem Gleitschirm mit GZ 8 und 20 km/h Rückenwind streckt sich die Gleitleistung bereits auf einen Wert von ca. 1 : 13.

Gegenwindstrecken sind mit dem Schirm somit zwangsläufig leider fast Aussichtslos.

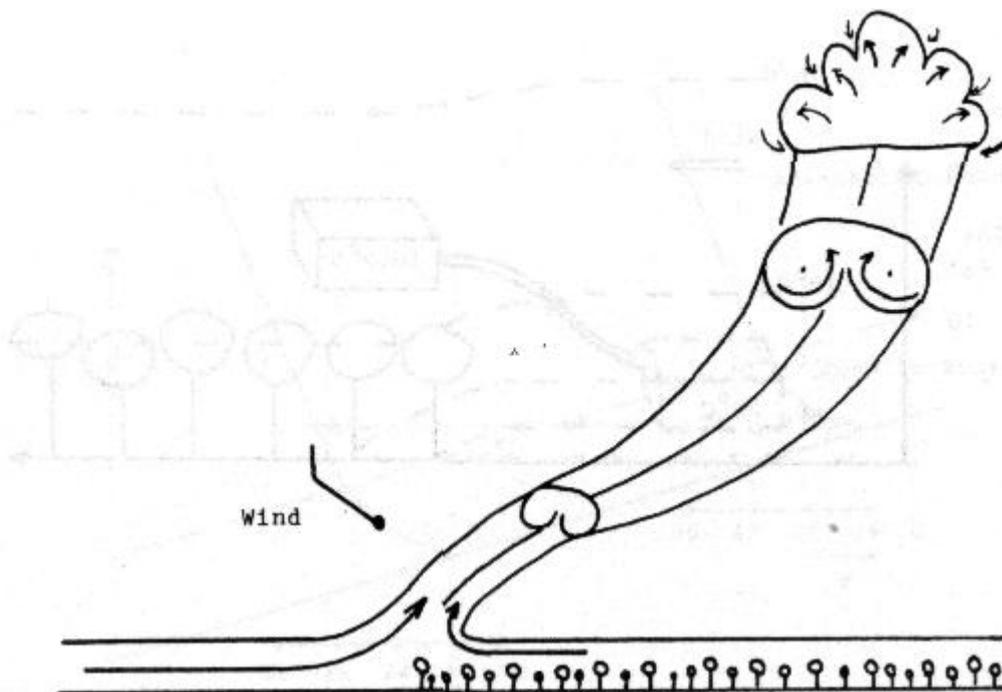
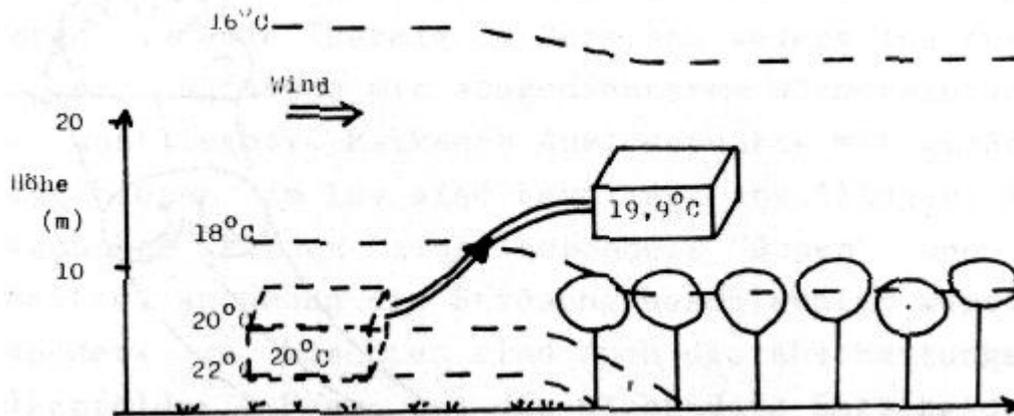
Finden wir früher und eventuell sogar immer wieder Steigen in Kursrichtung, kann es gut sein, das wir uns in einer Thermikreihung befinden. Tritt dieser Fall ein, legen wir eine gedachte, gerade Linie aus der Richtung von der wir kamen entlang dieser Thermikreihung in die Richtung „Voraus“ in die wir dann fliegen. Verlassen wir diese Aufwindreihungen, stehen wir wahrscheinlich sehr schnell am Boden, da zwischen zwei Aufwindreihungen mit verstärktem Sinken zu rechnen ist. Sollte dies passieren, hilft es nur noch 90° (wenig Wind in Bodennähe) zum aktuellen Kurs zu fliegen und nach Abrisskanten am Boden zu

suchen. Finden wir einen neuen Einstieg, fliegen wir, sobald die Basis wieder erreicht ist, die alte Kursrichtung. Ist man am Ende einer Thermikreihung angelangt (z.B. einer Wolkenstrasse) ist es entscheidend wann und wo man dieses Aufwindband verlässt, um z.B. einer parallel verlaufenden Wolkenstrasse zu folgen. Da Thermikreihungen nur bei relativ kräftigem Höhenwind entstehen, ist es also sinnvoll nicht bis zum Ende der ersten Wolkenstrasse zu fliegen um dann 90° abzubiegen, um zur nächsten Strasse zu gelangen, sondern vielmehr den Windvektor mit einzubeziehen. Dies ist dann ein Abschätzen nach dem Höhenwind und meiner max. erreichbaren Gleitleistung. Ich empfehle den Abflug zur neuen Wolkenstrasse mit einem Winkel von ca 45° bis 60° , sodass man einen Rückenwindanteil bei der Querung hat und die Abdrift nicht zu stark ist. Der kürzeste Weg ist also nicht immer der Beste!

Natürlich sollte man versuchen Sinkzonen zu meiden. Bereits ab etwa 15km/h Bodenwind und max 30 km/h Höhenwind und keiner oder Zyklonaler Krümmung (links drehender Höhenwind) tritt Thermik gereiht auf, dabei entstehen Wolkenstrassen ebenso wie Reihungen in Blauthermik.

Bei Starkwind ist es fast immer sinnvoll, möglichst genau mit Rückenwind zu fliegen und einer Aufwindreihung, möglichst einer Wolkenstrasse, zu folgen. Verlieren wir diese Reihung (egal ob Blau- oder Wolken thermik) biegen wir, wie bereits oben erwähnt, 90° vom Kurs ab und suchen quer zum Wind nach einem neuen Einstieg und zwar in der Richtung, in der wir wieder neues Steigen erwarten. Hierbei ist es unumgänglich das Wolkenbild und die am Boden, besten Abrisskanten im Auge zu behalten.

Bei schwachem Wind wird die Thermik gleichmäßiger verteilt sein (Thermikverteilung nach Reich) wonach zwischen den Thermiken (wie bereits erwähnt) der Abstand in etwa dem 2,5 fachen der Basishöhe beträgt. Nun gilt es bei schwachwindigen Tagen am Boden „Gedanklich“ spazieren zu gehen. Ich fliege also da hin, wo es mir als Fußgänger zu heiß wäre. Lieber fliege ich über einen Kartoffelacker oder ein Weizenfeld als über einen Laubwald! Hat man nun die Stellen lokalisiert, an welchen wahrscheinlich die Thermik durch Überhitzung des Bodens (Über- oder auch Superadiabatisch genannt) entsteht, sucht man nun nach der Stelle, an der sie sich vom Boden lösen kann (Abrisskante). Hier einige Beispiele für Abrisskanten: Bahnlinien, Waldkanten, Häuserreihen, Wasser (Seen, Flüsse etc.), Bodenerhebungen, etc. und zwar immer in Windrichtung. Deshalb ist es wichtig auch in der Höhe den Bodenwind zu beobachten, um zu wissen wo die Thermik vom Wind hingeweht wird und wo sie schließlich vom Boden abreißt.



Die Thermik, so sie denn vom Boden abgerissen ist und nun aufsteigt, bewegt sich häufig durch verschiedene vertikale Luftschichten. Dadurch wird sich der Bart selten geradlinig, sondern viel mehr etwas Schlangenförmig in Richtung Basis bewegen, wodurch es schwer wird, den Bart in großer Höhe auf der Basis von Bodemerkmale zu treffen. Deshalb fliegen wir in großer Höhe Wolkenorientiert was die sicherste Variante darstellt und sobald wir uns ungewollt dem Boden nähern, bodenorientiert, auf der Basis von Abrisskanten.

Zur bildlichen Vorstellung der Abrisskanten folgendes Beispiel:

Stellt euch vor, wie nach einem heißen Bad die Badezimmerdecke aussieht! An der Decke entsteht Kondenswasser. Dieses Kondenswasser sammelt sich an der Decke und tropft an ganz bestimmten Stellen wieder nach unten. Bei genauer Betrachtung fällt auf, dass an den Tropfstellen eine Unebenheit am Deckenputz zu sehen ist, z.B. eine kleine Farbnase. Das Wasser sammelt sich also und tropft an eben dieser „Abrisskante“ auf den Boden.

Nichts anderes passiert in der Natur, die Thermik tropft quasi vom Boden!

Auf dem Weg

- Beurteilen der Lee- und Luvgebiete.
- Beurteilen der Außenlandemöglichkeiten im Gleitwinkelbereich.
Anmerkung: Ziehe min. 30% deines gerätespezifischen normalen Gleitwinkels ab um sicher eine Außenlandewiese anfliegen zu können.
- Beurteilen von eventuellen Gefahrensituationen (Wind, Wolkenbild, Orographie etc.)

Während des Aufdrehens im Bart besteht ein guter Sichtwinkel zu den umliegenden Wolkenbasen. Man erkennt welche Wolken bereits gealtert sind (Inaktiv) und welche sich gerade neu aufbauen (aktiv). Wolken, die eine glatte Basis haben oder konkav gewölbt sind, können als thermisch aktiv betrachtet werden. Wolken, deren Basen zerrissen oder konvex gewölbt sind, können als thermisch inaktiv bezeichnet werden. Die aktiven Wolken gilt es dann gezielt anzufliegen. Um nicht die Orientierung zu verlieren, wenn wir an der Basis angekommen sind, lokalisieren wir den Wolkenschatten der Wolke, welche wir anfliegen wollen und den dazugehörigen Einstrahlungswinkel der Sonne, um zu wissen, wo die Wolke in Relation zum Schatten wirklich steht. Prinzipiell sollte man den Bereich der Wolke anfliegen, welcher scharf umrissen ist und dunkler als der Rest der Wolke. Bei flachem Untergrund kann die Stelle des besten Steigens gut am Wolkenschatten erkannt werden. Kommen wir tief an, fliegen wir luvseitig den Schattenrand ab, da dieser als Thermikauslöser / Abrisskante dienen kann. Doch Vorsicht, dies funktioniert nur dann relativ sicher, wenn wir den Wind im Rücken haben und gegen die Sonne schauen! Haben wir Wind und Sonne im Rücken ist der Wolkenschatten eine Absauffalle!

Flüge bei Nordwind sind deshalb einfacher wie Flüge bei Südwind!

Beim Blick in Flugrichtung sollten wir uns die Zyklen einer Kumuluswolke zwischen Entstehen und Vergehen merken und wenn die Möglichkeit besteht immer eine Wolke anfliegen, die erst am Entstehen ist. Wolken, die bereits

länger von aufsteigender Luft gespeist werden, haben leider oft die Eigenart, sich gerade in dem Moment aufzulösen wenn wir endlich dort sind.



Traumtag im Rheintal am 14.07.2008 um 14:02 Uhr aus Blickrichtung Heidelberg. Links Rheintal, rechts Odenwald mit perfektem Wolkenbild.

Sinnvoll ist es immer einen Plan B in der Tasche zu haben. Finden wir also den ersten erwartenden Bart nicht in kurzer Zeit, muss sofort zur alternativen Suchstelle gewechselt werden usw. usw.

Wenn alle Punkte positiv abgehakt wurden und man den vermutlich nächsten Bart lokalisiert hat, verlässt man den Bart in die geplante Flugrichtung unter Ausnutzung möglicher Steigfelder (Grate, Konvergenzen, Wolkenstrassen etc).

Ist die Wegflugentscheidung getroffen und wir fliegen los, halten wir unbedingt am Kurs fest. Die meisten Absauffer von Newcomern passieren deshalb, weil die Piloten auf halben Weg kehrt gemacht haben. Dummerweise muss man dann wieder kompl. durch den Bereich der schon einmal durchflogenen, sinkenden Luftmasse fliegen.

Eines darf man nicht vergessen. Absaufen gehört zum Streckenfliegen! Wer sich darüber ärgert abgesoffen zu sein und überlegt, wäre ich am Hausberg geblieben

und hätte ich den Bart nicht verlassen.... der sollte überlegen, ob er/sie wirklich Streckenfliegen will.



Es geht öfter als man denkt! 7-8/8 Bewölkung am 13.07.2008 um 15:30 Uhr

Einschätzen der zu erwartenden Thermik-Tagesqualität:

Beim Zentrieren und Ausfliegen der Thermik versuche ich folgende Informationen zu sammeln:

- Wie stark ist die Thermik in der jeweiligen Höhe (ca. 200mtr. Schritte)
Diese Information dient zum erkennen des Schichtungsgradienten in der jeweiligen Höhe.
- Wie bockig ist die Thermik gefühlsmäßig und in welcher Höhe. Diese Information zeigt das Auftriebs-/ Scherungsverhältnis an. (Siehe RASP-Karten)

- Wie stark und aus welcher Richtung kommt der Wind in der jeweiligen Höhe (siehe GPS- Höhenwind) und Bodenwind anhand von Rauchsäulen, Windrädern etc.
- Wie hoch reicht die Thermik (Basishöhe)

Praxisbezug:

Wer vorgenannte Informationen sammelt und diese, bestimmten Höhenbereichen zuordnen kann fliegt entspannter, sicherer und damit auch länger. Außerdem ist es für den Streckenflug wichtig, zu wissen, in welchen Höhen die beste Thermik vorhanden ist, um Bereiche mit schlechteren Steigwerten und Turbulenzen zu meiden.

Ebenfalls wichtig ist es zu wissen, das nicht wir dem Bart den Kreisradius vorgeben sondern der Bart uns den Radius vorgibt. Da eine Thermik von der Ablöse am Boden bis zur Basis seinen Durchmesser mehr als verdoppeln kann, müssen wir Bodennah also meist steiler kreisen wie im oberen Thermikraum.

Wer ein Variometer mit der Funktion des –Integrierten Steigens – (mittleres Steigen) besitzt, sollte dieses bei starken Thermiken auf einen Messzeitraum von ca. 10 Sek. einstellen um turbulenzbedingte Schwankungen auszugleichen.

Das integrierte (mittlere) Steigen hängt von drei Faktoren ab:

- Stärke des Aufwindes (Nettosteigwert = Luftmassensteigen)
- Turbulenz
- Geräteleistung (minimales Gerätesinken)
- Zentrierarbeit des Piloten

Im Optimalfall beträgt das integrierte Steigen, das Luftmassensteigen abzüglich des Geräte-Eigensinken in Abhängigkeit von der Schräglage. Schräglagen über 45° sind selten, wenn überhaupt sinnvoll, weil bei zu hoher Schräglage das Eigensinken in der Regel größer ist, als der Steigegewinn im Zentrum eines Bartes. Dennoch sollten wir immer versuchen das Steigzentrum zu lokalisieren und konsequent dieses auszufliegen. Warum ist dies so wichtig? Eine Thermikblase steigt zum Beispiel mit einer Geschwindigkeit von 3 m/s, im Steigzentrum finden wir zum Beispiel ein Nettosteigen der Luftmasse von 5 m/s. Fliegen wir nun mit beispielsweise 30° Querneigung um das Zentrum, steigen wir mit ca. 1,5 m/s integriertem Steigen.

Rechenbeispiel: 3 m/s Nettosteigen abzüglich 1,5 m/s Eigensinken = 1,5 m/s integriertes Steigen. Der Thermikblase steigt also mit 1,5 m/s an uns vorbei. Je nach Einstiegsposition in die Thermik fallen wir mit dieser Technik also früher oder später unten aus der Thermik heraus.

Fliegen wir aber im Zentrum mit 45° Querneigung und 2 m/s Eigensinken, steigen wir also immer noch mit 3 m/s integriertem Steigen und halten somit unsere Position innerhalb der Blase. Da Thermikzentren jedoch auch mit mehr als der doppelten Steiggeschwindigkeit der Gesamtblase steigen können, ist es uns manchmal sogar möglich, unsere Position innerhalb der Blase zu verbessern. Sind wir nun im Optimalfall am Kopf der Blase angelangt wird dies durch Horizontalböen angezeigt. Verstanden????

Verschiedene Variowerte stehen bei einem highend- Gerät zur Verfügung:

- **Nettovario:** Zeigt das Steigen oder Sinken der Luftmasse an. Dieser Wert wird ermittelt durch den absoluten Variowert abzüglich des Gerätesinkens in Abhängigkeit von der vorher eingestellten Polare.

Was bringt das? Fliegen wir mit hohen Geschwindigkeiten zwischen den Bärten (Drachen, Segelflugzeug) fliegen wir gemäß der Polare mit mehr oder minder großen Sinkwerten. Diese Sinkwerte fallen beim Nettovario nicht ins Gewicht, da es das Luftmassensteigen- bzw. Sinken Netto als ohne das Gerätesinken wiedergibt. In der Praxis bedeutet dies wiederum, das wir beim schnellen Durchflug turbulenter oder steigender Luftmassen mit einem Blick auf das Vario erkennen, ob es sich tatsächlich um einen Bart handelt und ob dieser stark genug ist, um damit aufdrehen zu können. Gibt z.B. das Nettovario einen Wert von 2,5m/vst an, weiß ich, dass ich eindrehen kann. Wenn wir nun das Eigensinken abziehen, steigen wir also mit ca. 1 m/s. Um sauber Sollfahrt zu fliegen, ist es von Vorteil keine großen Anstellwinkeländerungen vorzunehmen, die Leistungsschädigend und Zeitintensiv sind. Nettovario und Mittelwertvario lassen sich so kombinieren, dass beim Sinkflug das Luftmassensinken, beim Kurbeln aber das effektive (integrierte) Steigen angezeigt wird. Am Anfang ist dies etwas gewöhnungsbedürftig, da beim Sinkflug das Geräte-Eigensinken nicht berücksichtigt wird. Wir bekommen also für uns erstmal unnatürliche Werte angezeigt. Ich kann jedoch aus Erfahrung sagen, man gewöhnt sich sehr schnell daran und profitiert überaus stark von dieser Anzeigenart.

- **Mittelwertvario:** Zeigt das integrierte Steigen über einen längeren, vorher eingegebenen Messzeitraum (1 bis 30 Sek.) an.

Bräuniger empfiehlt einen Messzeitraum von 10 Sek. Ist die Thermik besonders bockig, kann der Messzeitraum bis max. 30 Sek. erhöht werden, um die turbulenzbedingten, starken Abweichungen bei bockigen Bedingungen zu kompensieren.

- Digitalvario: Das Digitalvario (Compeo) hat eine Auflösung von 10 cm/s und einen riesigen Messbereich von bis zu +/- 100 m/s. Es ist damit auch geeignet, um Messflüge bis zum freien Fall anzuzeigen und zu registrieren

Gefahren beim Thermik- und Streckenfliegen

- Unterhalb der Wolke kann das Steigen stark zunehmen (Staubsaugereffekt)
- Gewitterbildung
- Orientierungsverlust
- Föhn
- Hypoxie (Flüge im hohen Gebirge)

Symptome, körperliche Reaktionen einer Hypoxie

Jeder Mensch hat ein eigenes Muster von Symptomen, die bei Sauerstoffmangel (Hypoxie) auftreten. Die einzige Möglichkeit dieses Muster unter sicheren Bedingungen kennen zu lernen ist, sich bewusst einer Hypoxie (z.B. in einer Unterdruckkammer) auszusetzen. Diese Möglichkeit haben jedoch nur Militär- oder Berufspiloten. Die Symptome, die dabei auftreten können, sind mannigfaltig. Die häufigsten seien hier kurz aufgeführt: Schnelle und tiefe Atmung (Hyperventilation); Kribbeln in den Füßen, Händen und im Gesicht; Schwindel; Veränderungen im Farben-Sehen; Einengung des Gesichtsfeldes; Euphorie, Schläfrigkeit.

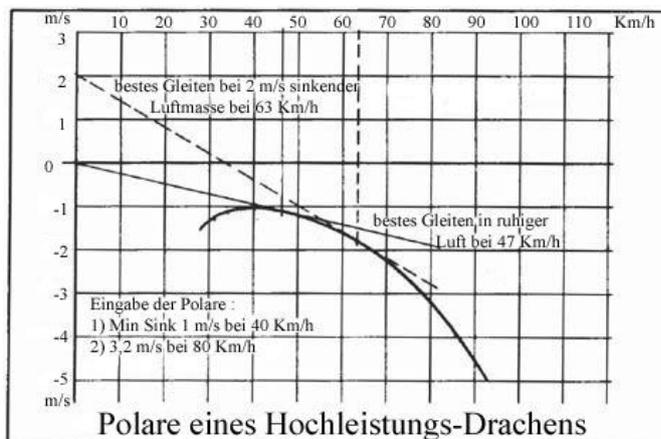
Sauerstoffmangel tritt bereits in Höhen um 3300 m NN (10000 ft) auf und bewirkt einen Anstieg der Herz- und Atemfrequenz sowie eine diskrete Herabsetzung der intellektuellen Leistungsfähigkeit, ähnlich dem Effekt von Alkoholeinwirkung. 1997 ist eine Untersuchung der Amerikanischen Luftfahrtbehörde (Federal Aviation Administration, FAA) erschienen, welche zeigte, dass die Fehlerrate vor allem während arbeitsintensiverer Abschnitte in der motorisierten Luftfahrt wie dem Descent und Approach (Anflug und Abflug) zu einem Flugplatz im Vergleich zu Anflügen aus geringeren Höhen

signifikant zunimmt. Besonders interessant dabei ist, dass die Herabsetzung der Leistungsfähigkeit von den Piloten selbst in der Regel nicht bemerkt wurde, obwohl gehäuft Kommunikationsfehler und Verfahrensfehler (vergessene Checks, falsche Procedures) auftraten.

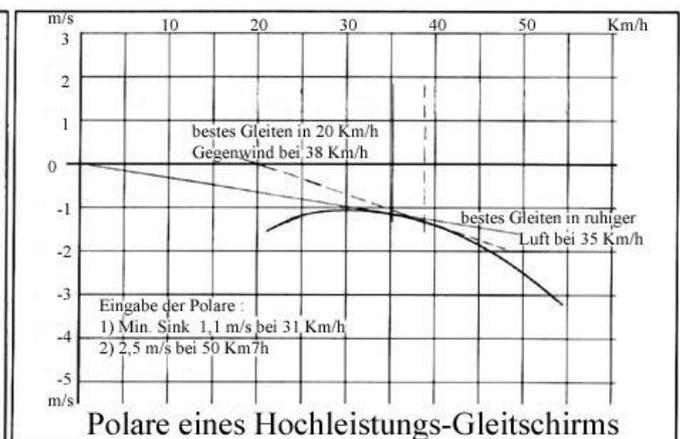
(Übrigens: Eine Zigarette führt zu einem Anstieg des CO Hb auf 1,5 %. 5-8 % CO Hb verringern die Sauerstofftransportkapazität in einer Höhe von 2500 m auf das in 3500 m bei Nichtrauchern. Somit können nach dem Genuss von 4 - 5 Zigaretten vor dem Start die Symptome der 1. Stufe der Höhenkrankheit bereits auf einer Höhe von 2500 m auftreten.)

Fliegen nach Sollfahrt und fliegen im Gebirge:

Jedes Gleitflugzeug (Drachen, Gleitschirm, Segelflugzeug) hat eine eigene konstruktionsbedingte optimale Polare. Diese Polare gibt die Geräteleistung bei minimalem Sinkwert (z.B. 1m/s bei 40 km/h sowie ein Wertepaar bei einer hohen Vorfluggeschwindigkeit (z.B. 3 m/s bei 80 km/h) unter Optimalbedingungen, also ohne Luftmassensinken und ohne Wind wieder. Aus diesen beiden Wertepaaren wird der Polarenverlauf automatisch errechnet.



$$\text{Beste GZ: } 47 / (3,6 \times 1,2) = 10,9$$



$$\text{Beste GZ: } 35 / (3,6 \times 1,3) = 7,5$$

Da wir beim Thermikflug nicht über Optimalbedingungen verfügen, sondern vielmehr ständig durch steigende und häufig sinkende Luftmassen fliegen, müssen wir nach der Sollfahrttheorie die Vorfluggeschwindigkeit zwischen den Bärten anpassen. Die Vorfluggeschwindigkeit hängt also einerseits vom mittleren Steigen im letzten Bart und zweitens vom erwarteten Anfangssteigen im nächsten Bart ab. Für die Berechnung der Thermikstärke wird das

- Tagesspezifische Steigen – als Berechnungsgrundlage herangezogen. Das Compeo von Bräuniger, speichert hier den mittleren Steigwert der letzten 10 min. Wir gehen - normalerweise - davon aus, dass das Anfangssteigen im nächsten Bart gleich dem mittleren Steigen im aktuellen bzw. letzten Bart ist. Darüber hinaus muss Gegenwind und aktuelles Luftmassensinken eingerechnet

werden. Fluginstrumente der neuesten Generation haben einen dynamischen Sollfahrtgeber integriert, die Aufgrund der vorher eingestellten Polare, dem mittleren Steigen im letzten Bart sowie Aufgrund von GPS Daten (Windkomponente) die optimale Vorfluggeschwindigkeit wählen. Diese Geschwindigkeitsvorgabe ist nicht Gleitwinkel- sondern Reiseoptimiert. Das heißt, die Sollfahrt empfiehlt nicht mit dem besten Gleitwinkel zu fliegen (Ringeinstellung 0) sondern in Abhängigkeit der Steigwerte schneller zu fliegen. Beispiel: Ringeinstellung 2 bedeutet, der letzte Bart hatte ein mittleres Steigen von 2 m/s und wir gehen davon aus, der nächste Bart hat ebenfalls 2 m/s. Jeder Ringeinstellung ist in Abhängigkeit der Polare eine Vorfluggeschwindigkeit zugeordnet. Das heißt, ich soll schneller fliegen als „bestes Gleiten“ um meine Reisegeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Thermik zu optimieren. Dies nennt man dann „geschwindigkeitsoptimierte Sollfahrt“. Früher hatte man sich am Vario einen Ring angebracht, der alle Daten gezeigt hat, also bei jeder Ringeinstellung m/s eine Geschwindigkeit gemäß der eigenen Polare zugeordnet hatte. Für Newcomer ist es besser mit Ringeinstellung Null zu fliegen, also mit der Geschwindigkeit des besten Gleitens, um damit immer möglichst hoch im nächsten Bart anzukommen. Prinzipiell ist aber zu schnelles Fliegen der kleinere Fehler als zu langsames Fliegen.

Grundannahmen

Die Sollfahrttheorie beruht auf folgenden Annahmen:

- das motorlose Flugzeug steigt nur beim Kurbeln, während des Gleitflugs sinkt es.
- der nächste Aufwind wird immer erreicht.
- der Pilot kann die Stärke des nächsten Aufwindes abschätzen.
- Die Bedingungen beim Vorflug bleiben gleich. Das heißt Steig- und Sinkgebiete heben sich gegenseitig auf.

Beispiele und praktische Anwendung

Nehmen wir einmal an, ein Pilot möchte an einer bestimmten, erfolgsversprechenden Stelle kurbeln. Er fliegt hin und braucht erstmal drei Kreise à 20 Sekunden, um den Bart zu finden. Dabei verliert er in böiger Luft insgesamt 50 m. Dann steigt er zwei Kreise lang mit zunächst 2m/s, macht 80 m Höhengewinn. Nach diesen zwei Zentrierkreisen packt er den Bart richtig und das Vario zuckt immer wieder auf über 4 m/s, selten zeigt es unter 3 m/s. Er kurbelt so 10 Kreise und gewinnt dabei 600 m. Dann lässt der Bart wegen einer Inversion plötzlich nach und etwas unentschlossen macht unser Pilot noch drei Kreise in genau 1 m/s, entsprechend 60 m Höhengewinn. Dann fliegt er ab und

erzählt im Funk begeistert seinen Freunden, da stünde ein "echter Vier-Meter-Bart". Rechen wir mal nach: Insgesamt hat er 18 Kreise gemacht, also 360 Sekunden lang gesucht, zentriert und gekurbelt. Dabei hat er unterm Strich 690 m Höhe gemacht. Seine wahre Steiggeschwindigkeit beträt also gerade mal 1,9 m/s, weniger als die Hälfte der vermeintlichen 4 m/s! Auf den ersten Blick ist das enttäuschend, aber in Wahrheit gar nicht schlecht - nur eben ehrlich. Stellte der Pilot nun voller Euphorie seinen McCready-Wert v_{St} auf 4m/s, würde er nicht nur viel zu schnell Vorwärtsgleiten (mit dementsprechenden Außenlanderisiko), sondern wäre in der erreichten Reisegeschwindigkeit auch noch deutlich langsamer als ein Pilot, der realistischere 2 m/s einstellt.

Jede Theorie ist nur so gut wie das zugrundeliegende Modell. Einflussfaktoren, die das Modell nicht abdeckt, werden eben im Ergebnis auch nicht berücksichtigt. Deswegen ist die Theorie nicht "falsch" oder "unrealistisch", sondern nur falsch angewandt und nicht verstanden.

Hier einige Beispiele:

Der Pilot kann sich bezüglich der Qualität des nächsten Bartes verschätzen. Schätzt er den Bart zu schwach ein, dann gleitet er zu langsam vor und kommt zu hoch ins gute Steigen an. Schätzt er ihn zu stark ein, dann gleitet er zu schnell und kommt zu tief in schlechtes Steigen - falls er dort überhaupt noch ankommt. In jedem Falle wird er dadurch langsamer und ärgert sich. Rasch wechselnde, unterschiedlich starke Auf- und Abwinde auf Strecke erfordern der Theorie nach abrupte und große Fahrtänderungen. Viele Fluggeräte haben bei solchen harten Anstellwinkeländerungen große Verluste, die den Gewinn durch "korrektes" Sollfahrtfliegen zunichtemachen können.

Insbesondere im Gebirge ist es wichtig, in einer bestimmten Höhe anzukommen, um den erhofften Bart noch zu erwischen. Quert man ein breites Tal mit korrektem, hohem McCready-Wert und kommt dann tief unter Grat an, muss man sich evtl. mit nur der Hälfte des über Grat vorhandenen Steigens abmühen und verliert Zeit oder säuft schlimmstenfalls sogar ab.

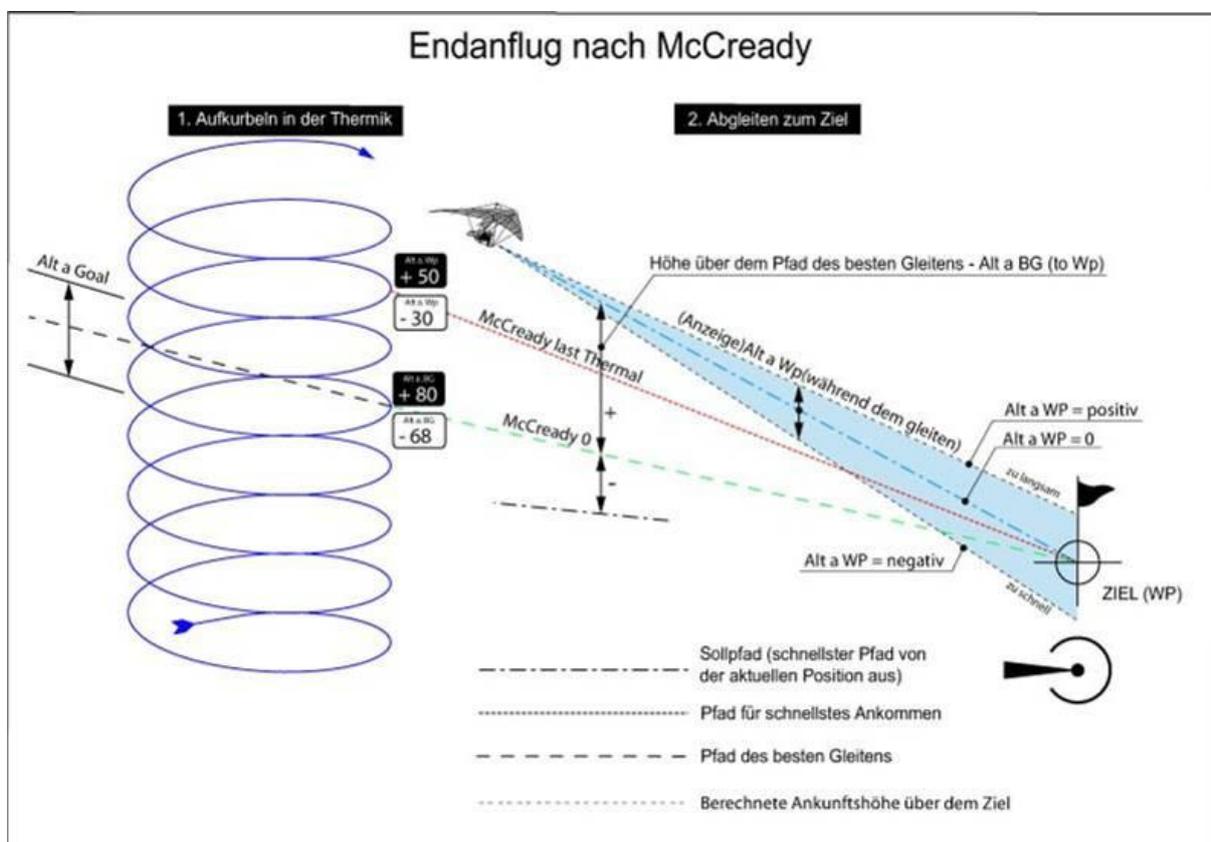
Für Wolkenstrassen, Wellenfliegen, Windeinfluss und viele andere Sonderfälle gibt es wie gesagt Erweiterungen der McCready-Theorie. Je genauer allerdings das erweiterte Modell die Wirklichkeit erfasst, desto mehr Parameter muss es berücksichtigen und desto schwieriger ist es in der Praxis anzuwenden.

Je steiler die Polare des verwendeten Fluggerätes verläuft, desto wichtiger ist es, sauber Sollfahrt zu fliegen. Eine flach verlaufende Polare (Segelflugzeug, Starrflügler) verträgt weit größere Abweichungen von der idealen Gleitgeschwindigkeit wie z.B. ein Gleitschirm.

Das Problem beim Gleitschirm ist die mögliche max. vorhandene Geschwindigkeitsdifferenz zwischen bestem Gleiten und der erfliegbaren Maximalgeschwindigkeit (Polare). Gleitschirme sind einfach oft zu langsam um sauber Sollfahrt zu fliegen.

Ein nützlicher Sonderfall ergibt sich, wenn man den McCready-Wert (Wie bereits oben geschildert) zu Null (bestes Gleiten) wählt. Dann fliegt man zwar, sofern man noch einmal Aufwind findet, eigentlich deutlich zu langsam. Aber man kommt aus gegebener Höhe so weit, wie das überhaupt noch machbar ist, bzw. man kommt nach einer gegebenen Strecke so hoch dort an, wie maximal möglich. Das kann wichtig sein bei großen Talquerungen oder knappen Endanflügen, Gleitwinkelwettbewerben, dem letzten Gleitflug bei einer freien Strecke, oder bei einem hoffnungslosen Flug, um dem Ziel wenigstens so nahe zu kommen, wie das noch möglich ist oder um den Rückholern ein paar Kilometerchen Fahrtstrecke zu sparen.

Der eigentliche Sinn hinter der Sollfahrttheorie ist es, die Schnitt- und damit die Reisegeschwindigkeit zu steigern und zu optimieren, um somit einen kompl. Thermiktag ideal nutzen zu können. Wer z.B. einen ganzen Thermiktag mit 10 Stunden in der Luft verbringt, fliegt vor allem bei geschlossenen Aufgaben (Dreieck) gegen die Zeit. Der Pilot will ja in der ihm zur Verfügung stehenden Zeit soweit wie möglich fliegen und abends auch noch Nachhause kommen oder eine möglichst große, freie Strecke zurücklegen.



Für die allermeisten Piloten gilt: Lasst euch Zeit, fliegt möglichst hoch und versucht zwischen den Bärten mit der Geschwindigkeit des besten Gleitens zu fliegen.

Das Streckenflug-Rechteck der Alpen

Zitiert von Jochen von Kalckreuth aus seinem Buch

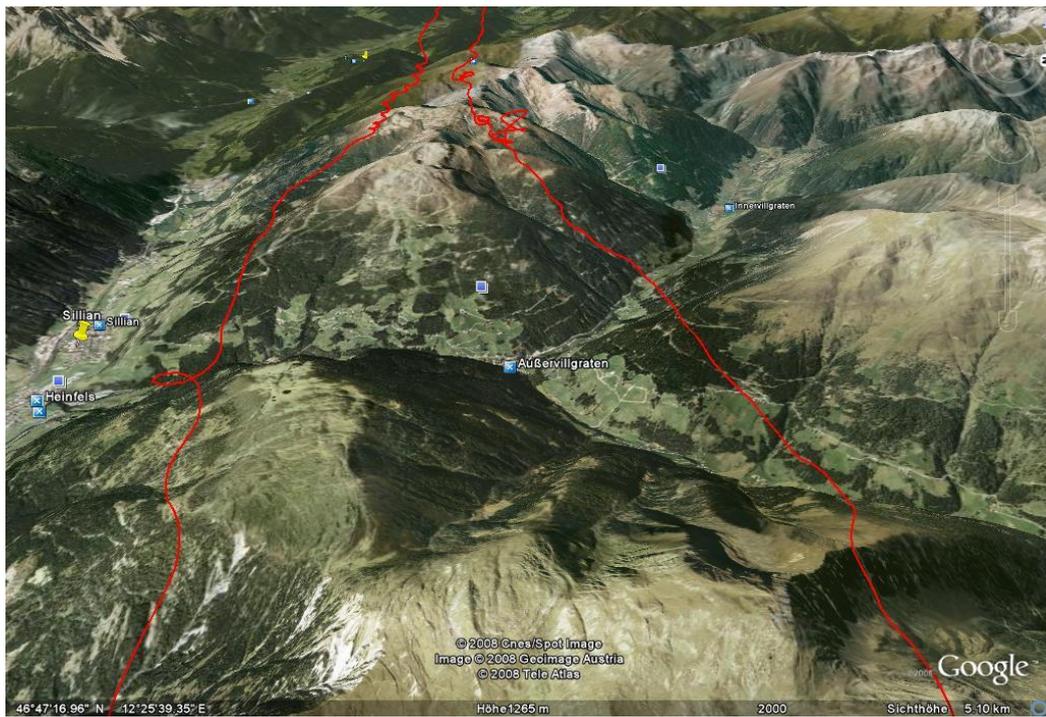
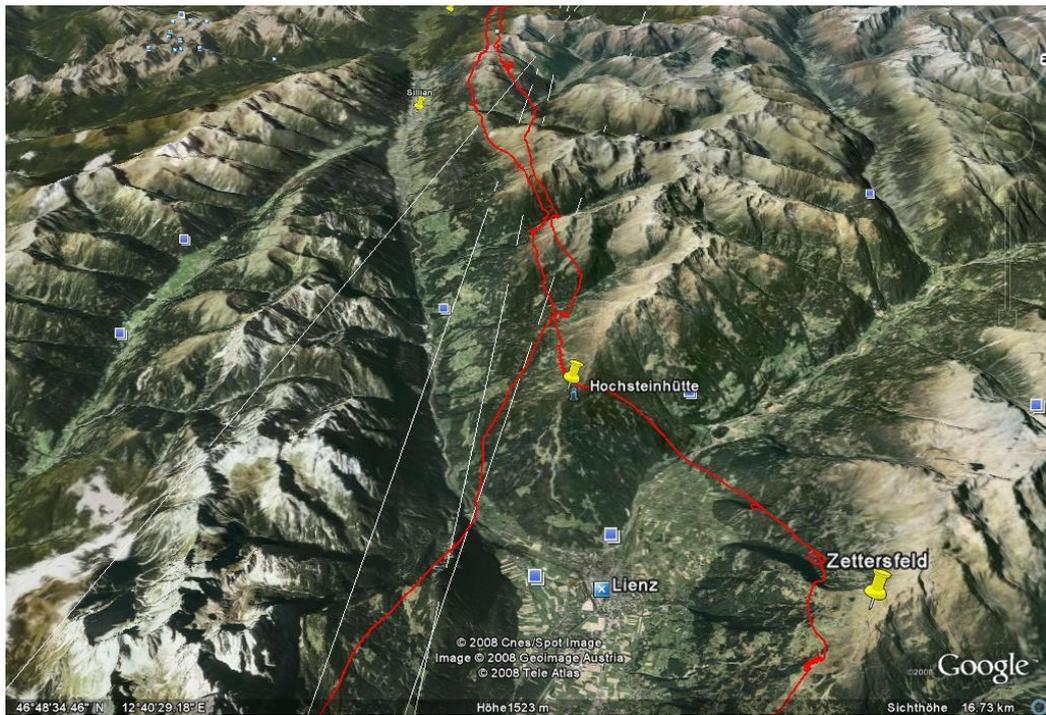
Segeln über den Alpen

Bis in die fernsten Regionen der europäischen Alpen ist der Segelflug heute vorgedrungen. Zwischen Genf und Wien, Füssen und Trient erstreckt sich das Streckenflug-Rechteck in der großartigen Urlandschaft der Hochgebirge, rund 800 km lang und 170 km breit.

Jahrelange Wetterbeobachtungen und immer neue Streckenflugversuche in allen Bereichen der Alpen verhalfen dem Autor dazu, den landschaftlich und klimatisch verwirrend vielfältigen Gebirgsraum in 4 übersichtliche, meteorologisch weitgehend geschlossene Flugfelder zu unterteilen. Er konnte den genauen Verlauf des Alpenhauptkamms zwischen Chamonix und Wiener Neustadt als klare Wetterscheide ebenso erfassen wie dessen interessante Wettervariante des Engadins und die bislang noch nicht bestimmte Klima-Trennlinie zwischen Arlberg und Gardasee. Diese flugmeteorologisch wichtige Grenzlinie zeigt auf, dass es neben der bereits bekannten Unterschiedlichkeit der Flugwetter nördlich und südlich des Hauptkamms auch voneinander abweichende West- und Ostalpenwetter gibt und dass der östliche Bereich des Streckenflug-Rechtecks vermehrt von ergiebigen Streckenlagen begünstigt wird. Genaue Angaben über die 4 Felder finden sich im Kapitel „Das Streckenflug-Rechteck“.....

Dieses „Streckenflug-Rechteck“ hilft nicht nur dem Leistungs-Streckenflieger sondern auch uns, beim Verständnis der alpinen Wetterverhältnisse und bei der Auswahl geeigneter Fluggebiete für unsere Vorhaben. Egal ob Strecken- oder Hausbergflieger.

Fliegen entlang der Gratverläufe



Entlang der Grate - Flugstrecke Pustertal

Grundregeln:

Welche Hänge sind wann anzufliegen:

09 bis 11 Uhr = Ost und Südost
 11 bis 13 Uhr = Südost bis Süd
 13 bis 15 Uhr = Süd und Südwest
 15 bis 18 Uhr = Südwest bis West

Bei Wind über 10 km/h sollte im Gebirge oder an steilen Hangkanten unterhalb des Hangs auf jeden Fall immer Luvseitig des Grades oder weiter außerhalb, in Richtung Talboden geflogen werden.

Gerade bei Flügen auf der Nordalpenseite ist selbst bei schwachen Südlagen der Bayrische Wind ab der Mittagszeit präsent. Das heißt, wenn ich an einem Südhang starten möchte, ist die Wahrscheinlichkeit groß, ab Mittag im Lee zu stehen und so nicht mehr starten zu können! Was wiederum bedeutet: Der frühe Vogel fängt den Wurm!

Das Fliegen entlang bzw. oberhalb von Gratverläufen ermöglicht uns oft schnelles, effizientes Fliegen im Delphinstil ohne viel zu kurbeln.

Delphinflug: Flug entlang von Aufwindreihungen möglichst ohne zu kurbeln. z.B. Wolkenstrassen, Konvergenzen, Gratverläufen.

Wenn wir einem Gratverlauf folgen, suchen wir nach Abrisskanten am Hang. Abrisskanten können z.B. im Frühjahr die Schneegrenze oder wenn wir unterhalb des Grats fliegen auch vor gelagerte Geländestufen sein. Zwischen zwei Geländestufen ist mit Abwind zu rechnen, da sich die Aufwinde immer an eben diesen Abrisskanten ablösen und dazwischen die Luftmasse sinkt bzw. turbulent ist.

Taleinschnitte, die rechtwinklig zum Gratverlauf stehen, können Aufgrund des tagszeitlich bedingten Hang- und Bergwindsystems sowie der Talwindssysteme, die in diese Quertäler drücken große Fallen sein, aus denen wir, wenn wir unter Grathöhe gelangen, eventuell nicht mehr sicher rauskommen. Deshalb werden solche Taleinschnitte luvseitig mit ausreichend Abstand um- oder mit ausreichender Höhe überflogen. Das tagesspezifische Hang- und Bergwindsystem ist nicht zu verwechseln mit dem jahreszeitlichen Talwindsystem, welches aber auch tagszeitlich mit dem Hang- und Bergwindsystem und dem „Alpinen Pumpen“ zusammenhängt.

Das Hang- und Bergwindsystem beruht auf der Tatsache, das sich ab dem frühen morgen eines Thermiktages die Luftmasse am Hang erwärmt und diesen hochsteigt (Anabatisch = Hangaufwind) und zwar im Gipfelbereich früher als am Talboden, der noch im Kaltluftsee der nächtlichen Ausstrahlung liegt, während am Abend die Luft (Bergwind) den Hang hinab ins Tal fließt. (katabatisch = Hangabwind). Wer hier für einen Abendflug den richtigen Zeitpunkt abpasst und startet während der Bergwind gerade einsetzt, kann die schönsten Abendthermikflüge (Umkehrthermik) erleben die es gibt.

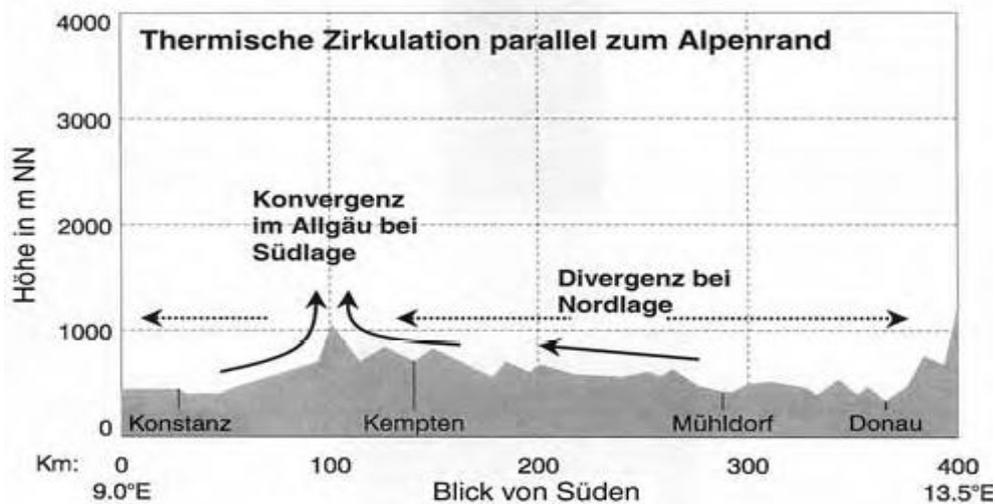
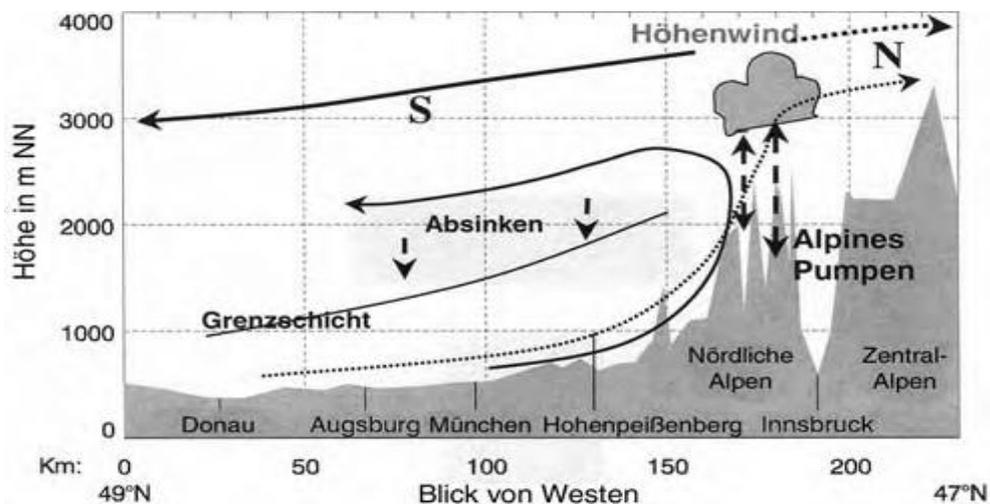
In der Übergangsphase vom Hang- zum Bergwind, die im Sommer in den Bergen meist zwischen 17- und 19 Uhr stattfindet, kann es zu bockigen Verhältnissen vor dem eigentlichen Einsetzen der Umkehrthermik kommen. Der Grund liegt darin begründet, dass die Luft an den oberen Hangflanken früher abkühlt, als die Luft an den tieferen Hangflanken. Die kalte Luft fließt nun oben den Hang bereits herab, während der Hang tiefer noch Aufwind produziert. Diese Grenzschicht kann dann mit bockigen Verhältnissen einhergehen. Macht man diese Erfahrung, verlagert man seinen Flug in Talmitte, um die dort kurze Zeit später einsetzende Umkehrthermik zu erwischen. Tagsüber, wenn der Hangwind aktiv ist, können wir durch hangnahes fliegen dem Talwind teilweise entgehen. z.B. beim Flug zum Landeplatz ist es oftmals nicht korrekt, den kürzesten Weg über Talmitte zu wählen, sondern es ist besser, sich am Hang entlang zu hangeln um dem stärkeren Talwind in Talmitte zu entgehen. Noch eins, wer einen Abendthermikflug mit Umkehrthermik plant, sollte sich einen nicht zu hoch gelegenen Startplatz auswählen. Je höher der Startplatz umso früher setzt der Bergwind ein.

Das alpine Pumpen beruht auf der Tatsache, dass über dem Alpenhauptkamm verteilt drei Hitzetiefzentren liegen, die ab dem Frühjahr bei Hochdruckeinfluss mal mehr, mal weniger aktiv sind. Hierbei wird durch den geringeren Luftdruck im Hochgebirge und die steilen Hangflanken, die Luft früher erwärmt als im Alpenvorland. Der Luftdruck ist in den hohen Bergen niedriger als im Flachland, weil 1. die Luftsäule über den Alpen weniger hoch ist als im Flachen und 2. der Luftdruck insgesamt mit der Höhe abnimmt. Die Luft wird an thermischen Tagen also im Gebirge durch frühere und stärkere Einstrahlung ca. 1-2 Stunden zeitiger aufsteigen als im Flachen. Bei flacher Druckverteilung (Wenig Gradientwind) wird nun die Luft als Ausgleichsströmung aus dem Alpenvorland angesaugt (z.B. Bayrischer Wind), steigt am Hauptkamm bzw. im Hochgebirge auf und wird an der Inversion wieder nach außen ins Alpenvorland gedrückt. So entsteht der Kreislauf, den man „Alpines Pumpen“ nennt.

Der Name Hitzetief kommt durch die stärkere inneralpine Erwärmung zustande, wodurch sich die Luftdichte reduziert, während sie im Alpenvorland annähernd gleich bleibt. Daraus ergibt sich eine Druckdifferenz wodurch wiederum der Wind induziert wird (Land- Seewindprinzip). Daraus folgt, dass bei starker Thermik die Talwinde auch stärker werden und das z.B. im Juli mehr als im Mai und diese am Nachmittag stärker sind als am Vormittag.

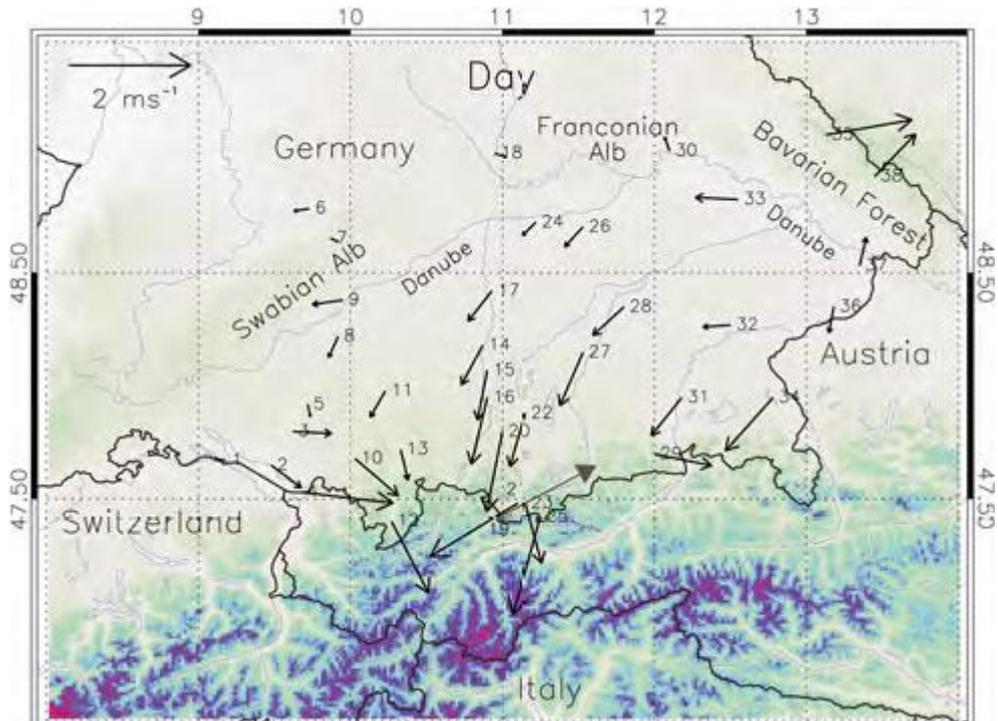
Flüge in den Alpen sollten also dem eigenen Vorhaben angepasst sein. Es macht wenig Sinn, sich wegen eines kurzen Genussfluges, mittags in brutalster Thermik hinaus zu stürzen um dann 1 oder 2 Stunden später bei stärkstem Talwind zu landen!

Nachfolgend einige Ansichten zur Verdeutlichung:

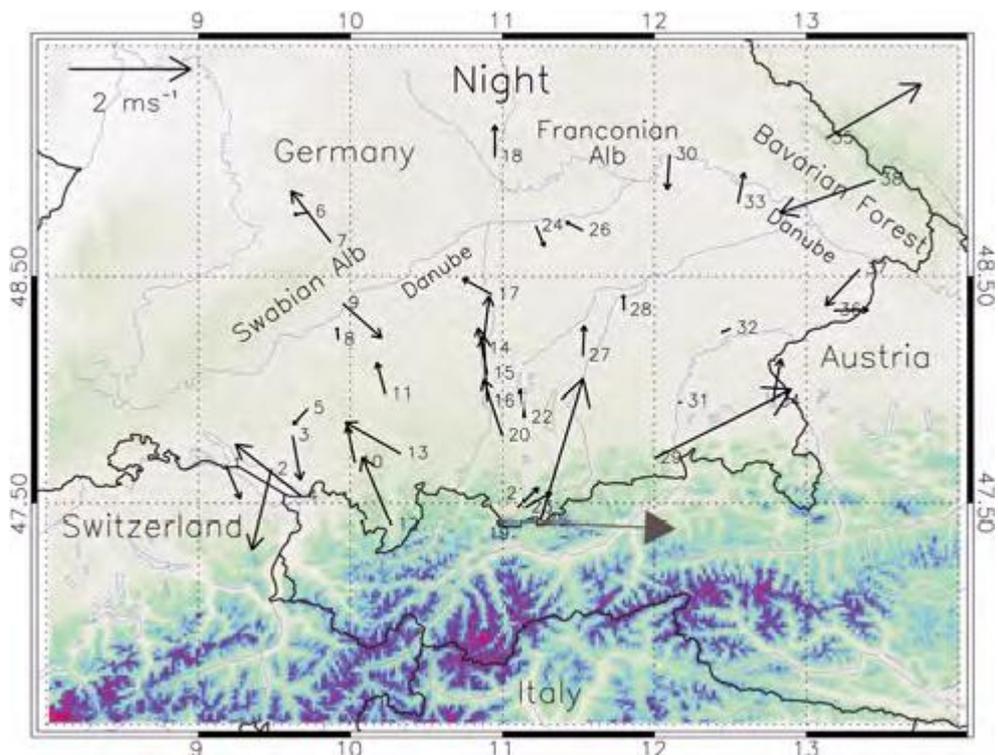


Weiterführende Erklärungen finden sich für den Interessierten haufenweise im Internet. Des Weiteren sei allen interessierten Alpenfliegern bzw. denen, die es werden wollen ans Herz gelegt sich mit der Föhnproblematik vertraut zu machen. Ich gehe auf dieses Thema (obwohl sehr wichtig) hier explizit nicht ein, weil es sonst den Umfang meines Artikels sprengen würde. Deshalb verweise ich auf nachfolgenden Link:

http://www.dmg-ev.de/gesellschaft/publikationen/pdf/promet/pdf_gross/Promet_32_1-2.pdf



Alpines Ansaugen – Tageszyklus



Abfließen der Kaltluft zum Alpenvorland – Nachtzyklus

Weiter im Text:

Sinken wir tief unter Grat, gelangen wir schnell in den Bereich des Talwindes, der tageszeitlich betrachtet am Nachmittag am stärksten ist und eine vertikale Ausdehnung von bis zu 1000 mtr/Grund, der Bayrische Wind sogar bis in

Höhen von 2500 m/NN betragen kann. Um ein Absaufen zu vermeiden hilft es jetzt nur noch einen Prallhang (Hang der senkrecht zum Talwind steht) anzufliegen und an diesem bis zur Grenzschicht aufzusoaren und zu hoffen, dort eine eingelagerte Thermik zu finden.

Die Talquerung

Die wichtigste Regel ist, vor dem Sprung über das Tal auf Maximalhöhe aufzudrehen.

Nicht an einer Stelle direkt (tief) queren, an welcher mehrere Talwindssysteme miteinander kommunizieren. z.B. Lienzer Becken.

Die engste Stelle im Tal ist nicht immer die beste Möglichkeit für einen Talsprung, vor allem dann, wenn Aufgrund einer geringen Ausgangshöhe die Gefahr besteht in den Talwind abzusinken. In engen Taleinschnitten kann der Talwind Aufgrund von Düseneffekten deutlich verstärkt sein und höher reichen als in einem weiten Talboden. Meistens ist ein Kompromiss die beste Lösung.

Die Querung sollte erst dann erfolgen, wenn auf der anderen Talseite ein relativ sicherer Anschlussort lokalisiert wurde. Cumulusbewölkung, andere Flieger die bereits am kreisen sind etc. sind aufschlussreiche Markierungen.

Bevor wir eine Talquerung angehen, sollten wir überschlägig eine Kalkulation durchführen.

Beispiel: Bei einer Gipfelhöhe von 2000 mtr/NN auf der anderen Talseite und einer geschätzten Distanz von 7 km für die Talquerung ergibt sich bei einem angenommenen Gleitverhältnis von 1:5 folgende Rechnung: $7000 \text{ mtr Distanz} / 5\text{GZ} = 1400 \text{ mtr. Höhenverbrauch}$. Die erforderliche Abflughöhe beträgt also min. 1400 mtr. über Ziel, also 3400 mtr/NN. Fliegen wir tiefer ab, kommen wir unter Gipfelniveau an. Dies bedeutet schlechtere Steigwerte und Absaufgefahr.

Bei einer vorher gemachten Streckenplanung ist es sinnvoll sich bereits geflogene Strecken auf dem DHV XC-Server herunterzuladen um zu schauen an welchen Knackpunkten die Cracks die Talquerungen machen. Diese Punkte lassen sich dann leicht markieren und auf das eigene GPS übertragen.

Späte Heimflüge bei einer geschlossenen Aufgabe (Dreiecksflug) sollten nach 17 Uhr entsprechend der Orographie entlang von Westflanken und sofern der Heimflug nicht entlang von Gratverläufen stattfindet, sondern quer über die Täler verläuft, mit der Sonne im Rücken angegangen werden. Dies bedeutet

wiederum, dass der letzte Abschnitt einer geschlossenen Aufgabe möglichst in Richtung Osten (bei Talsprüngen) und bei Flügen entlang von Gratverläufen entlang von Westflanken also in Flugrichtung Norden oder Süden erfolgen sollte. Späte Endanflüge können sofern diese entlang von Tälern erfolgen, oft über Talmitte verlagert werden, um die Umkehrthermik auszunutzen. Diese Umkehrthermik reicht zwar selten höher als die umliegenden Gipfelgrate, verlängert aber den Endanflug und damit die Strecke erheblich.

Die Außenlandung

Zu guter letzt will ich mich der Außenlandung widmen, die bekanntermaßen das größte Risiko eines Streckenfluges darstellt. Auch hier gilt es, sich nicht unnötig unter Stress zu setzen, weil man sich beispielsweise zu spät nach einer geeigneten Landewiese umgeschaut hat oder der Flugweg einen über nicht landbares Gebiet geführt hat.

Deshalb ist es die halbe Miete eines entspannten Streckenfluges, die Routenwahl derart zu gestalten, das man immer im Bereich der schlechtesten Gleitzahl ein sicheres Außenlandefeld erreichen kann. Ich rechne persönlich hier ca. mit der halben GZ, beim Gleitschirm also etwa mit GZ 4-5 und beim Starrflügel mit GZ 9-10. Natürlich sollte der Flug in Windrichtung gehen. Bei Gegenwind kann die GZ noch deutlich schlechter ausfallen.

Hierzu lassen sich für den noch Unsicheren leicht Exceltabellen anfertigen, die folgende Sachverhalte verdeutlichen können.

Wie weit komme ich aus einer bestimmten Höhe bei Null-Wind, ohne Luftmassensinken? Wie weit komme ich, wenn die Luft mit 1 m/s., 2 m/s., etc. sinkt? Wie weit komme ich bei z.B. 10km/h Gegenwind, 20km/h usw. usw. Das ganze lässt sich natürlich auch noch perfekt kombinieren.

z.B. Gleitschirm mit GZ 8 bei Null-Wind und keinem Luftmassesinken, Trimmspeed 36 km/h, bestes Gleiten.

GZ 2 bei 18 km/h Gegenwind und 1m/s Luftmassensinken.

Das gleiche gilt natürlich auch in anderer Richtung. Bei 18 km/h Rückenwind fliegen wir ohne zusätzliches Luftmassesinken bereits mit einer Gleitzahl von ca. 1:12, einer GZ die einem guten Turm-Drachen bei Null-Wind entspricht.

Erstaunlich oder!

Aus einer Höhe von z.B. 1000 mtr/Grund könnte man theoretisch also ca. 4 bis 5 km mit dem Schirm und ca. 10 km weit mit dem Starrflügel gleiten, sofern kein erhöhtes Luftmassesinken und Gegenwind im Spiel sind. Leider hat man dann trotzdem eventuell keinerlei Reserven mehr um den Außenlandeplatz zu beurteilen, die Landevolte festzulegen oder sich für ein anderes Landfeld zu entscheiden, weil beispielweise das Gelände abfällt, im Lee liegt oder Stacheldrähte eine sichere Landung behindern.

Wir brauchen also ein Polster. Je unsicherer man ist, (je nach Fluggerätetyp) umso größer muss das Höhenpolster ausfallen. Mindestens sollte es 300 mtr/Grund betragen um gerade bei Schwachwindtagen die Bodenwindrichtung zu erkennen und seine Landevolte an das Gelände und die Windverhältnisse anzupassen. Auch hier gilt wieder, je früher wir einen geeigneten Landeplatz mit Höhenreserve gefunden haben und unsere Landecheckliste abgearbeitet haben, desto früher können wir wieder in der Nähe der festgelegten Position auf Thermiksuche gehen.

Landecheckliste:

- Feststellen der Bodenwindrichtung anhand von Rauchsäulen, Grasbewegungen, Blätter von Bäumen, Fahnen von Tankstellen, Rasthöfen etc. kräuselnde Wasserflächen, Windräder sowie Vögel die auf Hochspannungsleitungen sitzen. Diese sitzen immer so, das sie gegen den Wind schauen, weil sich sonst das Gefieder von hinten aufrollt. Kein Scherz!
- Beurteilen des Landegebietes auf Leefallen und auf Gefälle in Landerichtung.
- Festlegung der Endanflugrichtung und daraus resultierend die Festlegung der Volte und der Position. Man sollte unbedingt darauf achten einen hindernisfreien Anflug zu haben und nicht hinter Häuser, Bäumen etc. anzufliegen oder über einer Stromleitung seine Resthöhe abzubauen.
- Grundsätzlich gilt es immer im Luv zu landen und sich nicht wegen 1 oder 2 km mehr an Strecke hinter Waldkanten oder Häuser treiben zu lassen.

Noch ein Tipp:

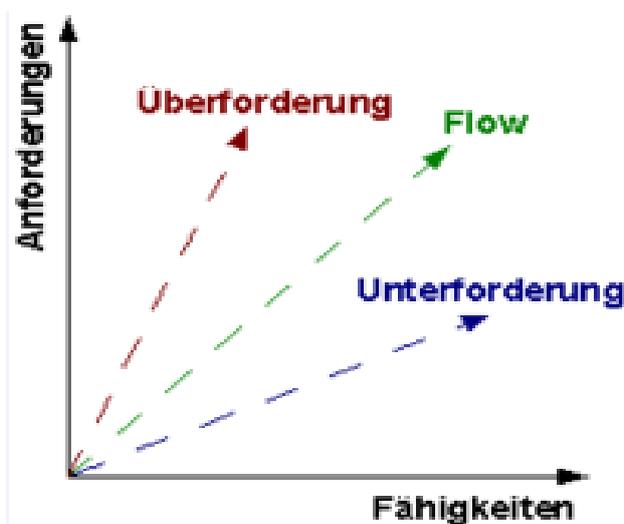
Wer im Gebirge Außenlanden muss und die Windrichtung nicht kennt, sollte immer in Fließrichtung der Flüsse landen, nie gegen die Fließrichtung. Das Wasser fließt auf der Alpensüdseite, also südlich des Hauptkamms nach Süden und auf der Nordseite nach Norden. Genau so landen wir auch. Anders formuliert, der Talwind weht, wenn der Höhenwind kleiner als 30 km/h ist gegen die Fließrichtung des Wassers. Verstanden? Es gibt eine einzige Ausnahme. Bei einer sehr späten Landung im Tal, ist es möglich, das der Wind bereits aus dem Hochgebirge ins Alpenvorland wieder ausfließt. Das bedeutet, dass wir entgegengesetzt der normalen Landerichtung, also gegen die Fließrichtung des Wassers landen müssen. Also mit Blick zum Hauptkamm. Mit zunehmender Erfahrung legt sich auch die Aufregung bei einer Außenlandung auf ein normales Stressniveau.

Einen Teil der oben genannten Informationen könnt ihr lernen zu verarbeiten, wenn ihr bereit seid, euch beim Fliegen am Hausberg Aufgaben zu stellen. Rechnet doch mal in der Luft eure Gleitleistung aus, rechnet z.B. mal wie weit ihr kämt, wenn ihr an der Basis seid. Überlegt euch mal eine Flugroute wenn ihr richtig viel Höhe habt und überlegt, wo könnte Thermik stehen und gibt es Außenlandeplätze in dieser Richtung. Wenn nicht, wie komme ich dort vielleicht mit einem Umweg an?

So, und jetzt bin ich doch vom Hundertsten ins Tausende gekommen. ☺

Aus geplanten 2 Seiten wurden über 30 und ich könnte jetzt noch 20 Seiten oder mehr über Streckenflugtaktik etc. schreiben. Ein Thema, was unzählige Bücher füllt, kann man einfach nicht mit 30 Seiten abhandeln.

Bei aller Theorie steht die Motivation und ganz wichtig das richtige Risikobewusstsein an allererster Stelle. Mit dem korrekten Risikomanagement hält man immer die Balance zwischen Anspannung und Entspannung. Man überfordert sich also nicht, unterfordert sich aber auch nicht. Schafft man das, ist man im Flow, dem Bereich also der das Fliegen so prickelnd und Erlebnisreich macht.



Ach ja und eins noch, achtet beim Fliegen auf unsere gefiederten Freunde, die können es einfach besser wie wir. Die besten Thermikflieger sind die Mauersegler. Richtig gelesen, nicht Bussarde, Milane und Falken. Die kleinsten sind die Besten. Wenn ihr Mauersegler im Pulk seht, könnt ihr davon ausgehen, dass dort das beste Steigen zu finden sein wird. Unsere Greifvögel ebenso wie Störche können es auch richtig gut aber eben nicht ganz so gut wie die kleinen Künstler der Lüfte.

In den Alpen haben die Adler die Nase vorn, gefolgt von Geiern. Die Meister des Hangfluges sind die Alpendohlen. Wo die sind geht's zum Soaren.

Meines und ich hoffe auch euer Fazit lautet:

Je mehr Zusammenhänge wir verstehen, umso sicherer und schöner wird unsere motorlose Fliegerei.

Ich hoffe, ihr habt trotz dem ganzen Theoretisieren Spaß beim Lesen gehabt, etwas gelernt und auch Spaß daran gefunden euch auf das Abenteuer „Streckenfliegen“ einzulassen. Denn das ist es ganz Sicher – Ein Abenteuer!

Ich jedenfalls wünsche euch vor allem entspannte Flüge, mit oder ohne Strecke schöne Weihnachten, ein gesundes und erfolgreiches neues Jahr und immer;

Happy landings.

Paddy

Verteilung, Änderungen, Streichungen- und-/oder Ergänzungen bedürfen ausdrücklich der Zustimmung des Autors!