



Foto: Stefanie Brockelt

Jan Lyczywek

Einstieg in die Windfliegerei

Beeindruckende, oft geradezu surreale Wetteroptik, großartige, manchmal abstrakt anmutende Aufwinde, ganz neue Dimensionen segelfliegerischen Erlebens, dann die Möglichkeit, im Herbst und Winter noch zu fliegen - Föhnfliegen ist wunderschön.

Viele Piloten scheuen sich dennoch, bei Föhn zu fliegen. Immer noch gilt die Föhnfliegerei als reine Expertensache. Wer selbst noch keine Föhnerfahrung hat, traut sich also nicht, bei Föhnlagen zu fliegen, hat damit aber auch keine Möglichkeit, Erfahrung aufzubauen.

Der Einstieg ins Föhnfliegen muß aber nicht schwierig sein und schon gar nicht gefährlich. Wie kann man sich an das Thema herantasten? Worauf muß man achten? Ich versuche im Folgenden, darauf ein paar Antworten zu geben.

Nun ist meine eigene Föhnerfahrung noch recht begrenzt. Deswegen kann ich nichts darüber sagen, wie man Föhnlagen „richtig“ oder gar optimal nutzt. Ich kann nur meine Erfahrungen über die ersten Lernschritte, die erste Annäherung an das Thema weitergeben. Vielleicht motiviert Euch das, beim nächsten Föhntag doch mal den Flieger auszu packen und das Wetter selbst auszuprobieren.

Föhnfliegen in der Segelflugliteratur

In der klassischen Segelflugliteratur findet man zum Thema Föhn recht viel. Die meisten dieser Darstellungen stammen aus den 1960er und frühen 1970er Jahren. Damals war die wichtigste Motivation zum Föhnfliegen der Höhendiamant (5000 m Startüberhöhung). Wer solche Höhen erreichen will, ist aber auf hochreichende Wellen angewiesen, wie sie nur bei recht starken Föhnlagen auftreten. Entsprechend ähneln sich die meisten dieser Beschreibungen in zwei Punkten: sie konzentrieren sich erstens auf die Wellenfliegerei, und sie behandeln fast ausschließlich sehr starke Föhnlagen mit ihren Besonderheiten und Gefahren. Das prägt natürlich das Bild, das die meisten Segelflieger aus dieser Lektüre vom Föhnfliegen gewinnen: extreme Windgeschwindigkeiten, härteste Turbulenzen, brutale Rotoren, immer die Gefahr, daß man ins Lee geblasen wird oder daß sich unter einem die Föhnlücke schließt. Ich möchte ausdrücklich betonen: all das ist nicht falsch. Im Gegenteil: Wer sich für das Föhnfliegen interessiert, muß die Gefahren starker Föhnlagen und den richtigen Umgang damit kennen. Dazu gibt es kaum bessere Quellen als die klassische Segelflugliteratur.

Aber: wir sollten uns eben auch bewußt sein, daß sich diese klassischen Darstellungen der Föhnfliegerei nur auf einen kleinen, aber extremen Teil aller Föhnwetterlagen beziehen. Um die ersten Erfahrungen mit dem Föhn zu machen, sind solche starken Lagen sicher nicht die geeigneten Bedingungen. Aber es gibt eben auch – und zwar sogar viel häufiger – moderate Föhnlagen, in denen man ohne Angst experimentieren und Erfahrung sammeln kann.

Windfliegen heute

Das Interesse am Höhendiamanten ist abgeflaut. Dafür ist die Streckenfliegerei bei Föhnlagen relativ populär geworden. Das hat einen weiteren Paradigmenwechsel mit sich gebracht: während früher „Föhnfliegen“ und „Wellenfliegen“ beinahe Synonyme waren, ist für die Streckenfliegerei im Föhn der gute alte Hangwind wieder zur ebenso wichtigen Aufwindform geworden. Für diese Art der Fliegerei paßt der allgemeiner gefasste Begriff „Windfliegen“ besser, denn es kommt ja nicht mehr allein auf den wellenerzeugenden Föhneffekt im Lee des Gebirges an, sondern auch auf die Hangaufwinde im Luv der einzelnen Berge. Damit sind also nicht mehr nur jene starken Föhnlagen zum Fliegen interessant, die hochreichende Wellen mit sich bringen, sondern auch die moderaten Lagen, die „nur“ Hangwind und allenfalls hier und da kleinere Wellen liefern, oft sogar mit Thermik durchsetzt sind. Sie bringen natürlich auch entsprechend weniger Turbulenz und weniger heftige Rotoren – genau das Richtige also zum Üben wie zum 1000-km-Fliegen.

Das richtige Wetter finden

Die erste große Hürde beim Föhn- bzw. Windfliegen: die Tage überhaupt zu erkennen. Als erster Hinweis ist der Fußgängerwetterbericht gar nicht schlecht. Wenn der von Föhn am Alpenrand spricht oder wenigstens „föhniges“ Wetter verspricht, lohnt es sich, die Windvorhersagen genauer anzuschauen. Der Bodenwind ist dabei allerdings uninteressant! Vielmehr schauen wir die Windvorhersagen in den Niveaus 850 hPa und 700 hPa an. Unser meteorologisches Beuteschema bleibt dabei zunächst ganz auf die Luvhangfliegerei ausgerichtet, Wellen lassen wir erstmal außen vor:

850 hPa entsprechen etwa 1500 m MSL oder FL 050, an vielen Hängen die Minimumhöhe für einen sicheren Einstieg in den Hangaufwind. Auf dieser Karte läßt sich recht gut feststellen, ob überhaupt genug Wind wird. Wenigstens 10, besser 15 Knoten sollten hier mindestens vorhergesagt werden; je mehr, desto besser.

700 hPa sind etwa 3000 m MSL oder FL 100, also ungefähr Kammniveau der höheren Hänge. Auf dieser Karte können wir einerseits prüfen, ob der Wind mit der Höhe nicht zu sehr dreht, andererseits aber auch, ob der Tag nicht zu stark wird. Ideal sind Windgeschwindigkeiten von 20 Knoten (35 km/h) bis 35 Knoten (65 km/h) auf Kammniveau. Liegt die Prognose etwas außerhalb dieses Idealkorridors, ist das aber kein Grund, den Tag vorzeitig abzuschreiben! Die Vorhersagen treffen ja nicht „knotengenau“ ein und es lohnt sich, selbst auszuprobieren, ob der Tag zu schwach oder zu stark wird.

Bei Flügen auf der Nordseite der Ostalpen sollte die Richtung in beiden Höhengniveaus so genau wie möglich Süd sein. Leider herrscht bei Südlagen fast immer eine leichte Westkomponente; bis etwa 230° lohnt sich die Fliegerei noch, darüber wird die Westkomponente nervig.

Hat man sich also vergewissert, daß die Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die Hangwindfliegerei wie beschrieben passen, dann lohnt sich als letzte Gegenkontrolle noch ein Blick in Alptherm bzw. Toptask. Wenn die potentielle dynamische (nicht thermische!) Flugdistanz (PFD) über 800, besser über 1000 km gerechnet wird, dann kann man recht zuverlässig mit einem guten Hangwindtag rechnen.

Diese Vorgehensweise bei der Wettereinschätzung hat sich in der Praxis als Minimal-Variante recht ordentlich bewährt, es gibt aber sicherlich noch viele andere Möglichkeiten. Wer Spaß daran hat, das Wetter genauer zu verfolgen, findet natürlich im Internet endlos weitere Karten, Meteogramme und Meßwerte.

Aufwind in Luv und Lee

Statt der physikalisch motivierten Unterscheidung der Aufwindmechanismen in Hangaufwind, Rotoren und Wellen eignet sich für einfache strategische und taktische Überlegungen, wie oben schon angedeutet, eine sehr simple Unterscheidung in „Lee-Aufwinde“ und „Luv-Aufwinde“.

Leeaufwinde, also Rotoren und klassische Leewellen, sind grundsätzlich schwieriger zu finden, da man sie ja definitionsgemäß im Lee des Auslösers suchen muß und zunächst einmal mit Turbulenz und Abwind zu kämpfen hat. Zweitens sind alle Strömungsformen im Lee sehr stark von kleinen Änderungen in Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Windprofil mit der Höhe abhängig. Deswegen organisieren sie sich gerade an schwachen Tagen schnell um, fluktuieren und variieren. Oft sind sie auch stark dreidimensional strukturiert.

Luvseitige Aufwinde, also ganz einfacher Hangaufwind und solche Wellen, in die man direkt aus dem Hangwind luvseits weitersteigen kann, sind demgegenüber einfacher zu finden. Hangaufwind scheint zudem etwas robuster gegenüber Änderungen des Windfeldes zu sein.

Flugstrategie

Mit Flugstrategie meine ich den grundsätzlichen Plan, der dem Flug zugrundeliegt und den man sich vor dem Start, möglichst schon am Abend vorher, zurechtlegt. Für den Einstieg in die Windfliegerei bauen wir diese Strategie auf zwei Grundsätzen auf:

1. Wir planen nie so, daß wir von vornherein alternativlos darauf angewiesen wären, einen Lee-Aufwind (also einen Rotor oder eine Welle) zu finden. Der ganze Flug wird vielmehr so angelegt, daß immer eine Option auf einen Luv-Aufwind (Hangaufwind) erreichbar ist.
2. Wir planen nur mit solchen Luvhängen, die entweder eine Landemöglichkeit unmittelbar luvwärts vor dem Hang oder aber in sehr sicherer (also geringer!) Entfernung quer zum Wind bieten.

Diese Grundregeln sind wie eingangs erwähnt nicht dazu gedacht, Windlagen effizient oder optimal zu nutzen. Sie sorgen aber auf einfache Weise für einen sicheren und streßfreien Einstieg in die Windfliegerei.

Was folgt nun aus diesen Grundsätzen für die Planung vor dem Flug?

Beim Start: ideal ist es natürlich, wenn der Startflugplatz direkt luvseits eines gut angeblasenen Hangs liegt, wie beispielsweise Niederöblarn, St. Johann oder Innsbruck. Man kommt dann mit ganz kurzem Schlepp oder gar aus der Winde direkt in den Hangaufwind und falls der Hang nicht gehen sollte, bietet der Platz selbst eine sichere und bequeme Landemöglichkeit.

Für den Start von einem Flugplatz am Alpenrand lohnt sich fast immer ein langer Schlepp gegen den Wind. Je nach Entfernung schleppt man durch bis an den ersten guten Luvhang (Beispiel: Schlepp von Unterwössen auf die Kaiser-Südseite) oder plant den Ausklinkpunkt so, daß der erste gute Luvhang (nach dem Ausklinken im Lee) im Gleitflug trotz des Gegenwindes sicher erreichbar ist. Für den ersten Schlepp lohnt es sich, einen sicheren Klinkpunkt vorher auszurechnen, das spart später während des Schlepps viel Kopfrechnen und Unsicherheit.

Für die Planung der groben Streckenführung: in den Ostalpen, nord- wie südseitig, konzentrieren wir uns sinnvollerweise am Anfang auf die großen inneralpinen Längstäler, auf der Nordseite der Ostalpen also Inntal, Ennstal, Palten-/Liesingtal, im Süden Pustertal, Gailtal und Drautal. Diese Talsysteme entsprechen genau unseren Forderungen von oben: sie bieten die nötigen Luvhänge, und jeweils unmittelbar luvseits der Hänge sind die Längstäler über weite Strecken gut landbar. Umgekehrt lassen wir allergrößte Vorsicht auf jenen Teilstücken walten, auf denen sie nicht landbar sind. Hier fliegen wir am Anfang gar nicht ein, später nur so weit, wie ein sehr steil (beispielsweise mit 1:15 oder gar nur 1:10) gerechneter Anflug auf die letzte Außenlandewiese möglich bleibt. Die in den selben Tälern vom Thermikfliegen her gewohnten Gleittrichter auf die bekannten Außenlandewiesen müssen wir also ganz bewußt steiler machen.

Letzter Wettercheck vor dem Start

In den Herbst- und Wintermonaten kommt es häufig vor, daß morgens in den Tälern noch Kaltluftseen liegen, besonders, wenn die Nacht klar und damit kalt war. Der Föhn räumt solche Tal- bzw. Bodeninversionen nur sehr mühsam aus, denn er ist ja wärmer und hat daher keine Möglichkeit, in die schwerere Kaltluft vorzudringen. Es ist daher durchaus nicht ungewöhnlich, daß an einem Föhntag morgens am Boden Windstille herrscht. An den selteneren Föhntagen im Sommerhalbjahr kann es sogar vorkommen, daß sich genug Thermik entwickelt, um unter der Föhnströmung ein thermisches Windsystem in Gang zu setzen. Das heißt: fehlender oder gar „falschherum“ wehender Bodenwind ist kein Zeichen dafür, daß der prognostizierte Föhn nicht eingetroffen ist. Wenn wir das Wetter vor dem Start noch einmal überprüfen wollen, müssen wir also auf die Meßstationen auf den höheren Bergen zurückgreifen. Im Internet sind viele Meßwerte verfügbar. Allerdings sind nicht alle Stationen wirklich aussagekräftig; manchmal sind die Meßgeräte auch so unglücklich aufgestellt, daß Richtung und/oder Geschwindigkeit durch vorgelagerte Hindernisse oder durch kanalisierende Düsen verfälscht werden. So steht beispielsweise die berühmte Patscherkofel-Station derart exponiert in der Düsenwirkung des Wipptals, daß sie fast immer die höchsten Windgeschwindigkeiten aller Stationen mißt und dazu fast unverändert südöstliche Richtungen angibt. Am besten schaut man sich möglichst viele Stationen an und versucht, sich ein Gesamtbild zu machen. Mit etwas Erfahrung kristallisieren sich dann die signifikantesten Stationen heraus.

Für Flüge von Unterwössen aus ist die Station „Hahnenkamm/Ehrenbachhöhe“ bei Kitzbühel recht brauchbar, um die Chance auf Hangwind am Kaiser grob zu beurteilen. Sie meldet allerdings meist eher (zu) geringe Geschwindigkeiten, so daß man ab Meßwerten dieser Station von 10 Knoten oder 20 km/h schon auf ausfliegbaren Hangwind am Kaiser hoffen kann. Um die Hangwindqualität im Inntal einzuschätzen, sind die Stationen „Rofan/Erfurter Hütte“ und „Nordkette/Seegrube“, beide auf www.lawine.at zu finden, recht gut geeignet. Sie sollten wenigstens 30 km/h melden.

Die Wetteroptik kann gerade bei den zum Üben am besten geeigneten Föhnlagen trügerisch sein. Meist genügen die eher schwachen Windgeschwindigkeiten nicht, um die typischen Föhnzeichen – massive Staubewölkung im Luv der Alpen, tiefblauer Himmel mit scharf konturierten Lentis im Lee der Berge, Temperaturanstieg am Boden – in aller Deutlichkeit hervorzurufen. Viele der „moderaten“ Föhntage wirken auf den ersten Blick sogar eher düster, oft mit einer einheitlich grauen und oft ziemlich konturlosen, hohen Stratusschicht. Erst nach dem Start fällt die ungewöhnlich gute Sicht auf, ein Zeichen für die Abtrocknung der Luft durch den Föhneffekt.

Die Anzahl sichtbarer, mehr oder weniger wellig wirkender Wolken hängt bei solchen Lagen stark vom Feuchteangebot ab. Immer wieder schwappt feuchtere Luft über den Hauptkamm und malt dann noch die kleinste Hebung mit einer feinen, oft faserigen kleinen Lenti an. Das heißt aber weder, daß diese Welle nutzbar sein muß, noch, daß sie vorher ohne die Wolke noch nicht dort stand – es war vielleicht nur zu trocken, als daß die Hebung zur Kondensation gereicht hätte. Wenn solche Wolken plötzlich wieder verschwinden, muß das umgekehrt also auch kein Zeichen für den Zusammenbruch der Wellenströmung sein, sondern deutet meist einfach auf eine erneut stärker gewordene Abtrocknung hin.

Fazit: viele zum Üben gut geeignete Föhntage sehen optisch wenig überzeugend aus, auch fehlt oft der passende Bodenwind. Wenn die Windwerte an entsprechend hoch gelegenen Stationen aber gut sind, dann lohnt sich das Ausprobieren immer!



Bild 1: Typische Wetteroptik an einem „moderaten“ Föhntag Ende Oktober. Die Föhnmauer im Süden ist nur schwach und nicht sehr hochreichend ausgeprägt, das Wetter wirkt insgesamt eher trüb, Wellenstrukturen werden nur durch das reichliche Feuchteangebot im oberen Niveau sichtbar. Die Windgeschwindigkeiten waren mit etwa 30 km/h in Kammniveau gering, trotzdem gab es bis 3900 m ausfliegbare Wellen am Kaiser. Ein idealer Tag zum Üben.

Foto: Stefanie Brockelt

Start im F-Schlepp

Absolut sichere Beherrschung des F-Schlepps ist eine selbstverständliche Voraussetzung für den Start. Hier sei aber eine Randbemerkung erlaubt: wer sich ohne ausreichenden Übungsstand einsitzig schleppen läßt in der Hoffnung, es werde schon gutgehen, begeht eine große Torheit und obendrein eine Respektlosigkeit sondergleichen gegenüber dem Schlepppiloten – und zwar bei absolutem jedem Wetter, nicht nur bei Föhn oder starkem Wind oder ruppiger Thermik. Es ist auch für einen erfahrenen Piloten keine Schande, nach längeren Pausen oder einfach hin und wieder zur Kontrolle einen Schlepp im Doppelsitzer mit Fluglehrer zu machen!

Wer aber den F-Schlepp sicher beherrscht, braucht auch keine übertriebene Angst vor Föhnschlepps zu haben. Bei neun von zehn Schlepps an Windtagen ist die Turbulenz nicht stärker, als wenn man an einem guten Thermiktag dicht an einem Sonnenhang entlangschleppt. Wer damit klarkommt, wird auch mit dem F-Schlepp bei Föhn keine Probleme haben. Oft sorgt die oben beschriebene Talinversion mit ihrem Kaltluftsee sogar für Windstille bis einige hundert Meter über Talgrund.

Vor jedem Schlepp, nicht nur bei Föhn, vergegenwärtigen wir uns noch einmal, daß im Falle unerwarteter Schwierigkeiten das Ausklinken die richtige Option ist! Bei nicht mehr ohne weiteres korrigierbarer Abweichung von der richtigen Position hinter der Schleppmaschine klinken wir aus. Gerät der Schlepper gar außer Sicht, klinken wir sofort aus. Wird die Turbu-

lenz zu heftig, klinken wir aus. Diese Option muß mental verankert und stets abrufbar sein; die linke Hand gehört in die Nähe des gelben Griffs. Die meisten schweren Unfälle im F-Schlepp passieren deshalb, weil viel zu lange versucht wird, Probleme anderweitig zu „reparieren“. Durch Ausklinken kann man die meisten kritischen Situationen im F-Schlepp sofort entschärfen. Das gilt wie gesagt für jeden F-Schlepp, nicht nur bei Föhn.

An vielen Flugplätzen am Alpenrand muß, falls der Föhn doch bis zum Boden durchgreift, entgegen der üblichen Startrichtung gestartet werden, denn der Talwind an Thermiktagen weht taleinwärts, der Föhn jedoch talauswärts. Für den Fall eines Startabbruchs kurz nach dem Abheben prägen wir uns daher die Notlandefelder in der ungewohnten Startrichtung noch einmal genau ein.

Die Schlepps vom Alpenrand aus gegen den Wind zum ersten guten Luvhang haben den großen Vorteil, daß der Schleppzug gegen den Wind viel steiler steigt, als der Segler mit dem Wind zurück zum Platz gleiten würde. Deshalb ist bei einem Startabbruch in größerer Höhe der Rückflug zum Platz eigentlich immer gesichert. Dennoch entscheiden wir uns im Falle eines solchen Startabbruchs natürlich nur dann für den Rückflug zum Startplatz, wenn der Endanflugrechner dafür reichliche Reserven prognostiziert.

Ausklinkentscheidung

Bei der Strategieplanung hatten wir uns ja bereits einen Plan für den Schlepp zurechtgelegt und einen Ausklinkpunkt festgelegt – entweder direkt an einem gut angeblasenen Luvhang oder aber so, daß wir diesen im Gleitflug gegen den Wind erreichen können. Nun ist es aber gar nicht so selten, daß man schon im Schlepp in eine Welle stolpert, da man ja vom Alpenrand her kommend notgedrungen durch meist mehrere Leegebiete schleppt. Was also tun, wenn es im Lee plötzlich steigt? Ein unangenehmes Pokerspiel:

Doch schon früher als eigentlich geplant auszuklinken, ist immer etwas heikel. Denn verliert man die Welle, dann bleibt meist nur der Rückflug zum Startplatz übrig und man hat den ohnehin teuren Schlepp verzockt.

Durchzuschleppen ins Luv ist aber auch nicht immer die beste Lösung, denn wenn es Wellen gibt, dann sind die Steigwerte in ihnen meist besser als am Hang, die erreichbaren Höhen viel größer. Zumindest setzen wir daher in der Welle eine Man-over-Board-Boje, um die Welle später bei Bedarf wiederfinden zu können.

Je nach Höhe bietet es sich oft aber auch an, noch im Schlepp einige Kreise in der Welle zu drehen. Erstens steigt man so wesentlich schneller und spart Schleppzeit, zweitens gewinnt man ein besseres Gefühl für die Ausdehnung und vor allem für die Zuverlässigkeit des Steiggebietes, und drittens erreicht man so möglicherweise sogar eine Höhe, aus der man auch ins Luv des Wellenauslösers vorfliegen könnte. Damit sind wieder beide Optionen offen und man kann bedenkenlos klinken.

Von Unterwössen aus hat es sich seit Jahren bewährt, bei Föhn direkt zum Kaiser zu schleppen. Man kommt im Geradeausschlepp etwa auf Höhe des Grates an der Ostecke an. Je nach Höhe klinkt man bereits hier oder schleppt noch um die Ecke herum auf die Süd- und damit Luvseite, um den Hangwind noch im Schlepp zu testen. Sehr häufig kommt man bei diesen Schlepps aber auch schon vorher, etwa querab vom Stripsenjoch, in die Welle. Das Steiggebiet ist meist nicht sehr ausgedehnt, die Steigwerte eher schwach, aber oft sind über 3000 m erreichbar, auch bei niedrigen Windgeschwindigkeiten. Verliert man die Welle wieder, bleibt immer noch die Möglichkeit, um die Ostecke herum auf die Südseite vorzufliegen.

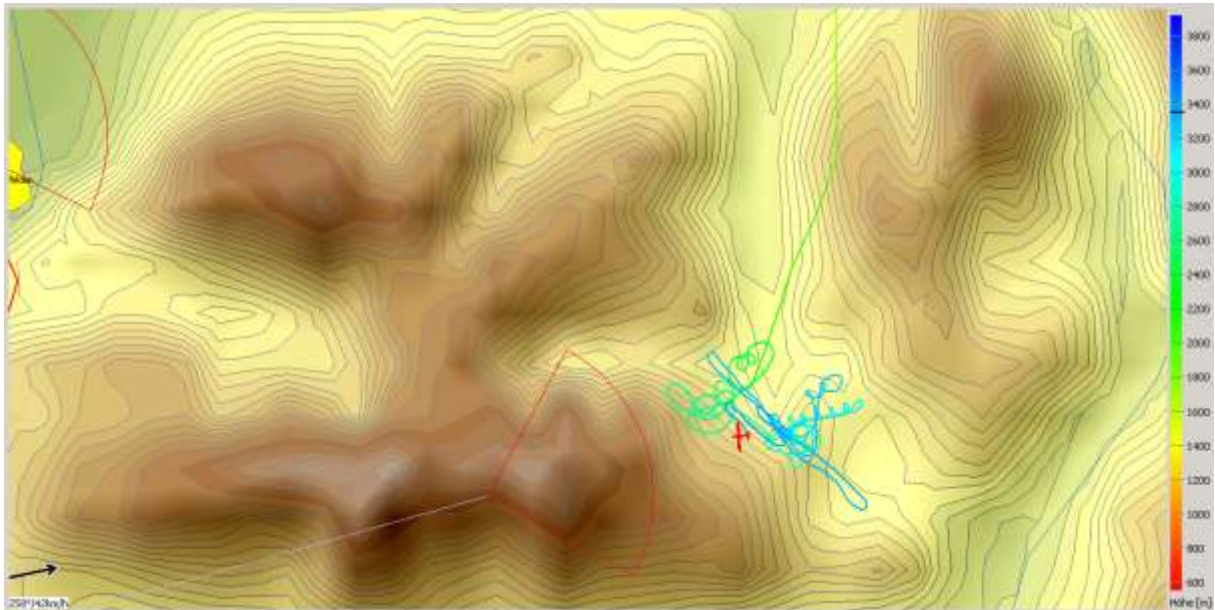


Bild 2: Föhnschlepp von Unterwössen zum Wilden Kaiser (unten quer im Bild) bei Südwestwind. Noch bevor die Ostecke des Kaisers erreicht ist, traf Manfred mit dem Schleppzug genau die Welle, nach zwei Kreisen im Schlepp habe ich es dann auch geglaubt und im Lee geklinkt. An der Lage des Steiggebietes zeigt sich deutlich die starke Westkomponente.

Karte: SeeYou

Hangwind

Der klassische Hangwind ist unser Brot-und-Butter-Aufwind bei der Windfliegerei. An einem gut funktionierenden Luvhang ist das denn auch wirklich nicht schwieriger als an jedem Anfänger-Hang am Heimatplatz. Beim allerersten Föhnflug wird man vielleicht auch damit zufrieden sein, einen solchen Hang auszuprobieren und kennenzulernen. Dabei ist es besonders interessant, die Ausdehnung und Verteilung des Aufwinds zu erfiegen: wie hoch reicht der Hangaufwind und wie weit vor den Hang? Wie tief kann man noch einsteigen? Welche Stellen gehen besonders gut und warum?

Außerdem kann man durch aufmerksames Beobachten ein sehr genaues Gefühl für die örtliche Windrichtung erfiegen. Auch kleine Hangnasen und Rippen verursachen auf der einen Seite ein kleines Lee und auf der anderen ein ganz leichtes Luv, wenn sie nicht ganz symmetrisch angeblasen werden. Das ist präziser als jeder Rechner.

Wenn man das einmal raus hat, kann man im nächsten Schritt damit experimentieren, diese kleinen Lees hinter schräg angeblasenen Nasen und Rippen zu umfliegen. Wie weit muß man ausholen, um das Lee zu vermeiden, aber auch ohne unnötig große Umwege zu machen?

Von Unterwössen aus bietet der Wilde Kaiser einen sehr guten Übungsspielplatz, um mit dem Windwetter und der Hangfliegerei erste Erfahrungen zu sammeln. Der Schlepp dorthin ist nicht allzu teuer, und falls es nicht klappt, ist der Berg an beiden Ecken mit den Flugplätzen St. Johann und Kufstein bestens abgesichert.

Von einem Hang zum nächsten

Ziemlich bald ist es natürlich langweilig, immer nur im Hangaufwind ein- und desselben Bergstocks herumzufliegen. Wir wollen weiter zum nächsten Luvhang. Da wäre es natürlich praktisch zu wissen, welche Hänge gut gehen und welche nicht. Um überhaupt eine Idee zu bekommen, wo man hinfliegen könnte, sind die Tips erfahrener Föhnflieger zu Anfang recht hilfreich. Auf die Dauer ist es aber wenig befriedigend, das Windfliegen nach auswendig gelernten „Geheimtips“ und Glaubenssätzen zu betreiben, zumal viele der Auskünfte etwa so lauten: „Der Hang X geht oft sehr gut, häufig geht er aber auch gar nicht – je nachdem.“ Wie beim Thermikfliegen auch kommt es darauf an, selbst die Strömungsmuster zu erkennen. Nur damit findet man den Aufwind auch in unbekannten Gegenden oder bei ungewöhnlichen Wetterlagen. Denn: „Dem Wind ist es eh wurscht, wie der Berg heißt.“

Windrichtung

Welche Hänge grundsätzlich überhaupt Luvhänge sind, liegt selbstverständlich an der generell vorherrschenden Windrichtung; daß beispielsweise bei den für die Nordseite der Ostalpen interessanten Südföhnlagen die Südhänge als Luvhänge in Frage kommen, ist wenig überraschend. Die Windvorhersage und – falls verfügbar – morgendliche Sondenaufstiege und Meßwerte hochliegender, freistehender Stationen liefern uns die erste Vorstellung davon, welche Windrichtung wir großräumig zu erwarten haben. Dieser Idee dürfen wir aber nicht zu starr anhängen! Es ist immer wieder erstaunlich, wie lange man sich trotz aller der Vorhersagen eindeutig widersprechenden Wahrnehmung an einem Prognosewert festklammern kann. Schon im Schlepp und dann im ersten zuverlässigen Aufwind müssen wir also dieses erste Bild verifizieren und fast immer etwas korrigieren. Der Rechner und besser noch das Gefühl liefern dazu die Informationen.

Darüber hinaus ändert sich die Windrichtung und Windgeschwindigkeit aber auch lokal sehr stark. Wir können also nicht immer die an und über dem einen Luvhang beobachteten Windverhältnisse auch am nächsten Hang erwarten! Folgende Effekte können die örtliche Windrichtung und/oder -geschwindigkeit stark von der überregionalen abweichen lassen:

Kanalisation

Längere Täler können den Wind „kanalisieren“. Dann strömt der Wind in der Talfurche talparallel. Je tiefer der Wind nach unten ins Tal durchgreift, desto stärker wirkt der kanalisierende Effekt des Tals. Wegen der Querschnittsverengung nach unten kann sich dabei auch ähnlich wie bei den thermischen Windsystemen die Geschwindigkeit erhöhen.

Diese Kanalisation funktioniert natürlich am einfachsten dann, wenn der Höhenwind ohnehin schon parallel zum Tal weht. Sie kann durchaus auch dann auftreten, wenn die vorherrschende Richtung des Höhenwinds über den Kämme deutlich gedreht zur Talachse liegt. Der Wind greift also nicht nur in sowieso parallel zu seiner Hauptrichtung verlaufende Täler durch, sondern er fängt sich auch in schräg zu seiner Hauptrichtung verlaufenden Tälern und dreht sich unten in diese hinein. Daß dieser Effekt lokal die Windrichtung ganz erheblich verbiegen kann, ist also offensichtlich. Nur, was fangen wir damit an?

Düsenwirkung – die „gute“ Kanalisierung

Der Wind wird von einem Tal kanalisiert. Der Talausgang wirkt dann wie eine Düse, aus der der kanalisierte Wind wie ein Luftstrahl in Verlängerung der Talrichtung hinausschießt. Steht nun ein Hang quer in diesen Luftstrahl, dann wird er ganz offensichtlich ein sehr guter Luvhang sein: Der Hang wird sehr stark angeblasen, und zwar nicht nur oben am Kamm, sondern dank der Düsenwirkung auch tiefer unten.

Wir sollten also nach solchen Düseneffekten Ausschau halten, denn

- gegenüber einer Düse ist der beste Hangaufwind zu finden
- gegenüber einer Düse kommt man oft auch noch sehr tief wieder weg
- durch die Düse kann die lokale Windrichtung stark von der Hauptwindrichtung abweichen; der beste Teil des Hangs ist hier also der rechtwinklig zur Düsenrichtung ausgerichtete, nicht der rechtwinklig zur Hauptwindrichtung ausgerichtete.

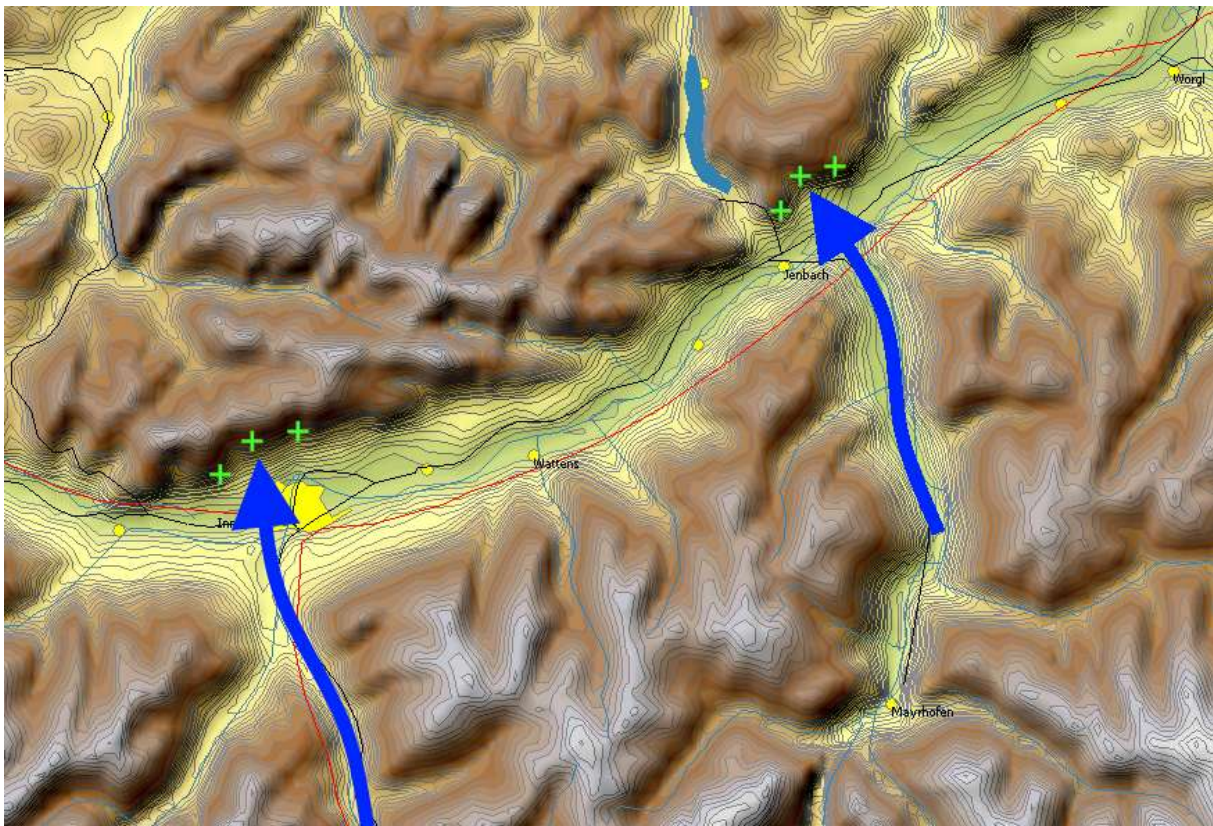


Bild 3: zwei typische Beispiele für Kanalisierung und Düsenwirkung: im Wipptal (links) und im Zillertal (rechts) wird Süd- bis Südwestwind kanalisiert. Die Taldüsen verursachen jeweils gegenüber der Talausgänge, an der Nordkette über Innsbruck (links) bzw. am Ebnerjoch und Rofan (rechts), besonders kräftigen Hangaufwind („+“). Das funktioniert auch noch bei deutlicher Westkomponente der Höhenströmung.

Karte: SeeYou

Hangparallele Strömung – die „böse“ Kanalisierung

So hilfreich der Kanalisierungseffekt immer dann ist, wenn man einen Gegenhang hat, auf den die Taldüse zielt, so hinderlich ist derselbe Effekt in dem kanalisierenden Tal selbst. Definitionsgemäß weht ja der Wind parallel zu dem Tal, in das er hineinkanalisiert wurde. Also streicht er auch parallel an den Talflanken entlang, ohne Hangaufwind zu verursachen. Dafür verursacht solche hangparallele Strömung oft sehr unangenehme Turbulenz, und Gegenwind herrscht sowieso reichlich, falls man das Tal hinauffliegt.

Besonders tückisch ist die „böse“ Kanalisierung immer dann, wenn sie einen eigentlich mehr oder minder rechtwinklig zur Hauptwindrichtung ausgerichteten Hang vom vermeintlichen und erhofften Luvhang zum talparallel beströmten Hang oder gar unerwartet zum Leehang macht. Da kann man böse in die Falle tapen.

Leider ist es schwierig, solche Situationen im Vorhinein richtig einzuschätzen, da je nach Hauptwindrichtung und -stärke und insbesondere auch je nach Flughöhe die Kanalisierungseffekte sehr unterschiedlich ausfallen. Wo wir schon von vornherein eine talparallele Kanalisierung erwarten, fliegen wir hoch ein und bleiben so hoch wie möglich. Selbst wenn der kanalisierte Wind im unteren Bereich der Hänge tatsächlich wie befürchtet völlig parallel entlangströmt, stehen doch oft die höchsten Kämme weit genug in den nicht kanalisierten, unverdrehten Höhenwind hinein, so daß man ganz oben problemlos an ihnen entlangsegeln kann.

Meist läuft es jedoch umgekehrt: wir haben einen Hang angefliegen, den wir als Luvhang eingeschätzt hatten. Er geht aber nicht. Wind ist offensichtlich genug vorhanden – daran kann es also nicht liegen –, Turbulenz auch, aber es ist kein Steigen zu finden. Dann sollten wir die Situation nochmals genau beobachten: könnte es sein, daß die Strömung hier einfach parallel an dem vermeintlichen Luvhang entlangkanalisiert wird?

Je früher wir diese Konstellation erkennen, desto besser, denn noch gibt es Möglichkeiten:

- Zurückfliegen an den letzten guten Luvhang. Vorteil: wir wissen, wo das letzte gute Steigen war und ob wir es erreichen können.
- Einschnitte, vorstehende Rippen oder kleine Quertäler verursachen auch in einem an sich parallel durchströmten Tal kleine Luvs, in denen man sich zumindest festbeißen, manchmal auch steigen kann.
- Konsequenz weiterfliegen zum nächsten offensichtlich guten Luvhang, evtl. mit Taldüse.

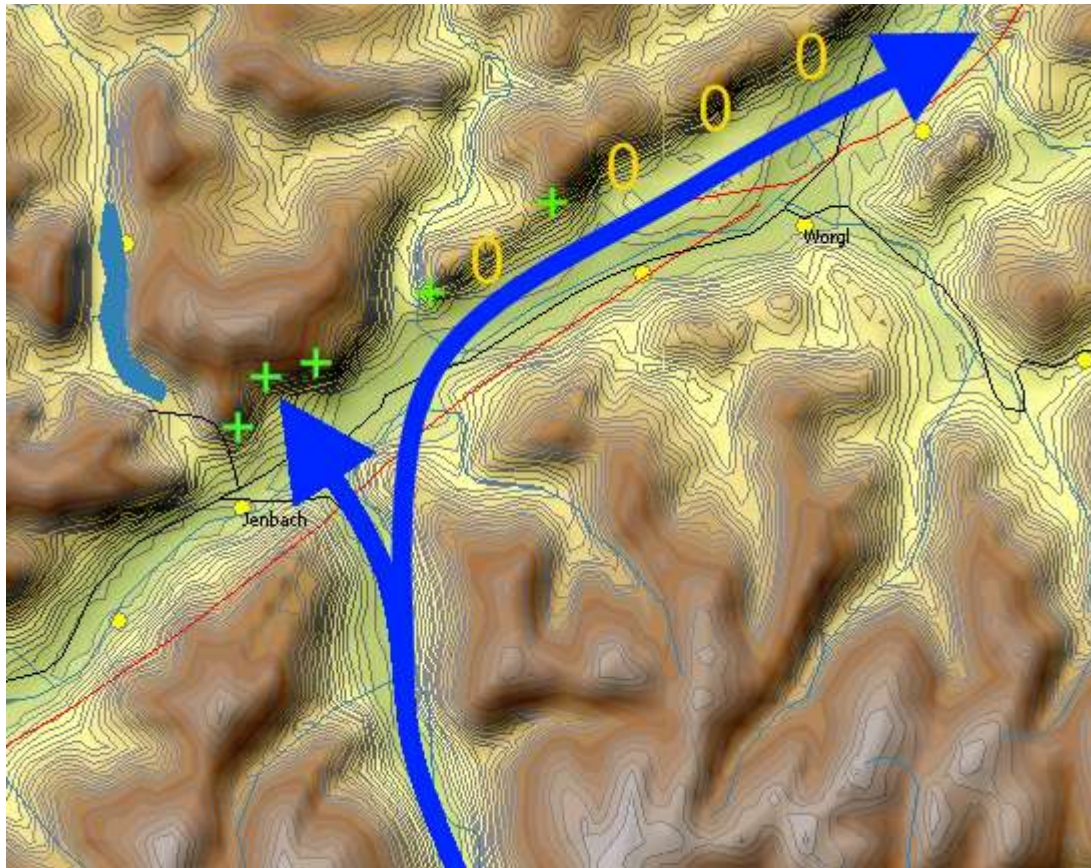


Bild 4: Ein Beispiel für talparallele Kanalisierung: Im unteren Inntal wird der Südwind kanalisiert und zu einem Südwest umgelenkt. Der relativ niedrige Hang des Pendling (oben im Bild), der zur überregionalen Südströmung nicht ungünstig ausgerichtet zu sein scheint, ist also mitnichten ein Luvhang! Der Wind bläst hier nur hangparallel entlang und erzeugt außer Turbulenz – nichts („0“). Nur an den dem talparallelen Wind entgegengerichteten Nasen und Einschnitten gibt es kleine, lokale Luvs („+“), zur Rettung manchmal ausreichend. Wirklich guten Hangwind gibt es erst wieder am Rofan und Ebnerjoch („+ + +“), wo wie oben schon beschrieben die Düsenwirkung des Zillertals zum Tragen kommt.

Karte: SeeYou

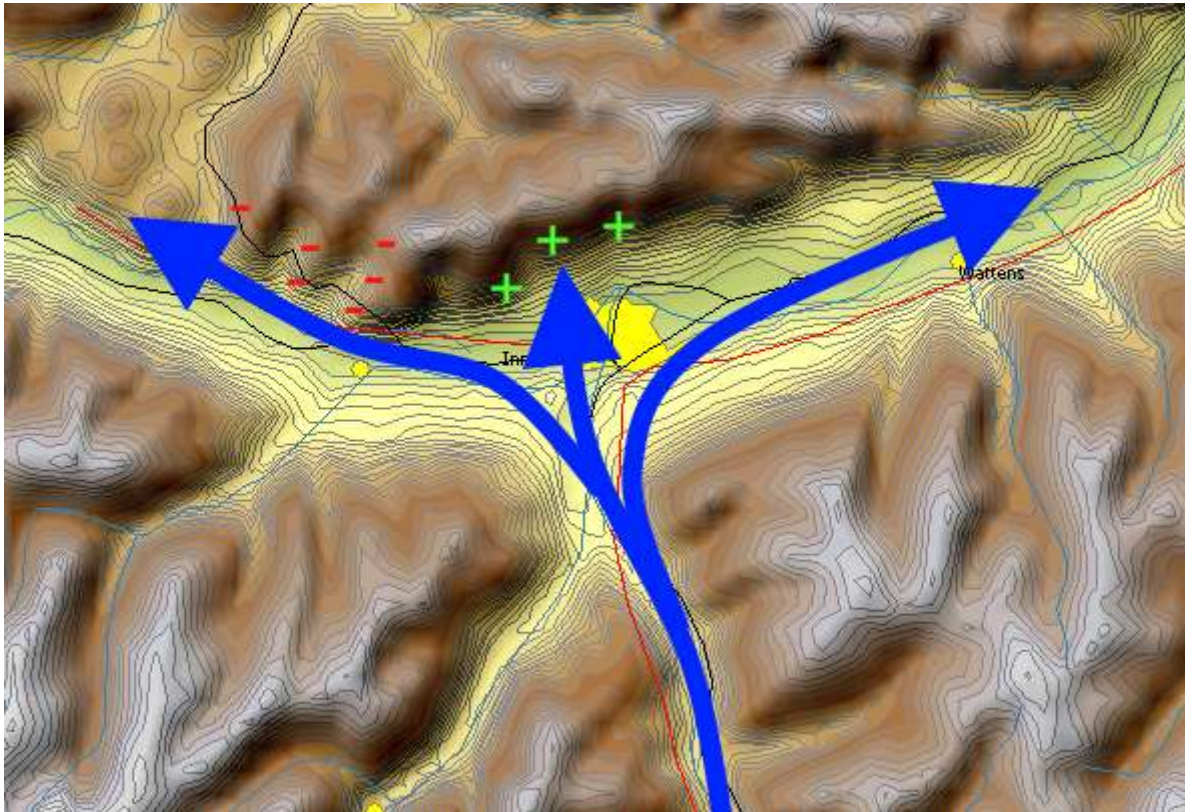


Bild 5: Ein Beispiel für etwas komplexere Kanalisierung: bei Innsbruck gabelt sich der im Wipptal (im Bild unten) kanalisierte Südwind. Ein Teil der Strömung (mittlerer Pfeil) bläst wie oben beschrieben gegenüber des Talausgangs gegen die Nordkette und erzeugt dort sehr guten Hangaufwind („+“). Ein Teil wird nach rechts zum Südwestwind umgelenkt und strömt talparallel das untere Inntal hinab (rechter Pfeil). Ein weiterer Teil schließlich wird nach links umgelenkt und strömt als lokaler Südostwind ein Stück weit das Inntal hinauf. Dabei erzeugt er an den Rippen westlich von Innsbruck lokale, heftige Lees („-“). Das funktioniert auch bei südwestlichem Höhenwind noch genau so, so daß örtlich dann bis zu 90° Richtungsunterschied zwischen Höhenwind und kanalisiertem Wind bestehen. Das ist besonders verwirrend, wenn man von Osten her kommt und im gesamten unteren Inntal die deutliche Westkomponente verspürt hat. Insbesondere bei ebenfalls westlichem Einschlag des Höhenwindes würde man doch besonders gute Bedingungen an den generell südwestlich ausgerichteten Hängen westlich von Innsbruck erwarten. Die talparallele südöstliche Strömung im Tal durchkreuzt diesen Plan.

Karte: SeeYou

Abschirmung durch den Gegenhang

Ein recht offensichtlicher und daher gut einschätzbarer Effekt: strömt der Höhenwind quer über ein enges Tal, dann liegt die luvseitige Talseite zum Teil noch im Windschatten oder zumindest in der Turbulenz des gegenüberliegenden Leehangs. Je höher wir am Luvhang fliegen, desto weniger störend ist dieser Effekt. Vor dem Einflug in enge Talabschnitte nehmen wir daher bewußt jeden Höhenmeter mit. Selbst einige zehn Meter mehr machen in solchen Situationen oft einen spürbaren Unterschied.

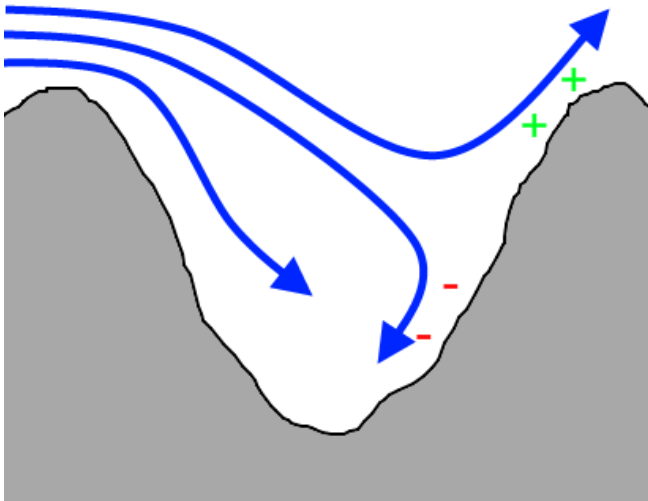


Bild 6: In engen Tälern ist die Luvseite oft durch den Gegenhang abgeschirmt. Nur nahe des Kamms ist zuverlässiger Hangwind am Luvhang zu finden.

Abschirmung durch vorgelagerte Hindernisse

Nicht ganz so offensichtlich ist der folgende Effekt: einem an sich guten Luvhang sind deutlich niedrigere Hügel oder eine Art Hochplateau vorgelagert. Auch solche eher unscheinbaren Hindernisse können den unteren Teil des Luvhangs wirksam abschirmen, indem sie eine Art Totwassergebiet verursachen. Weiter oben, wo der Wind noch voll ansteht, trägt der Luvhang ganz normal. Auch hier also: hoch bleiben!

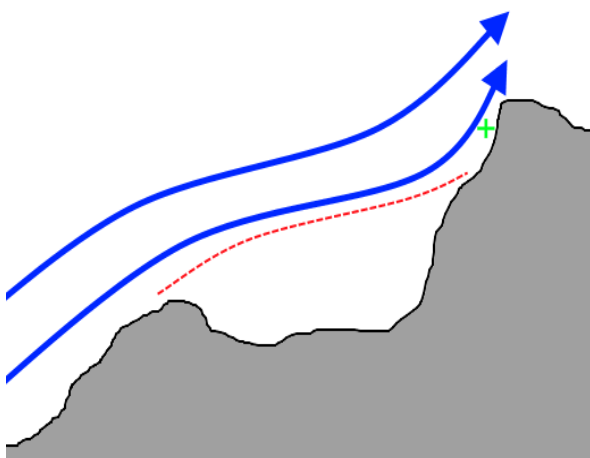


Bild 7: Der eigentlich gute Luvhang rechts im Bild wird durch die niedrigen vorgelagerten Hügel und das Hochplateau dazwischen abgeschirmt. Unter der gestrichelten roten Linie bildet sich ein fast windstilles Totwassergebiet aus, der Hang ist nur oberhalb angeströmt und trägt nahe des Kamms auch gut. Ein typisches Beispiel für diesen Effekt ist der Hochkönig, dessen unterer Teil von den vorgelagerten Dientenern abgeschirmt wird.

Abschirmung durch Kaltluftseen

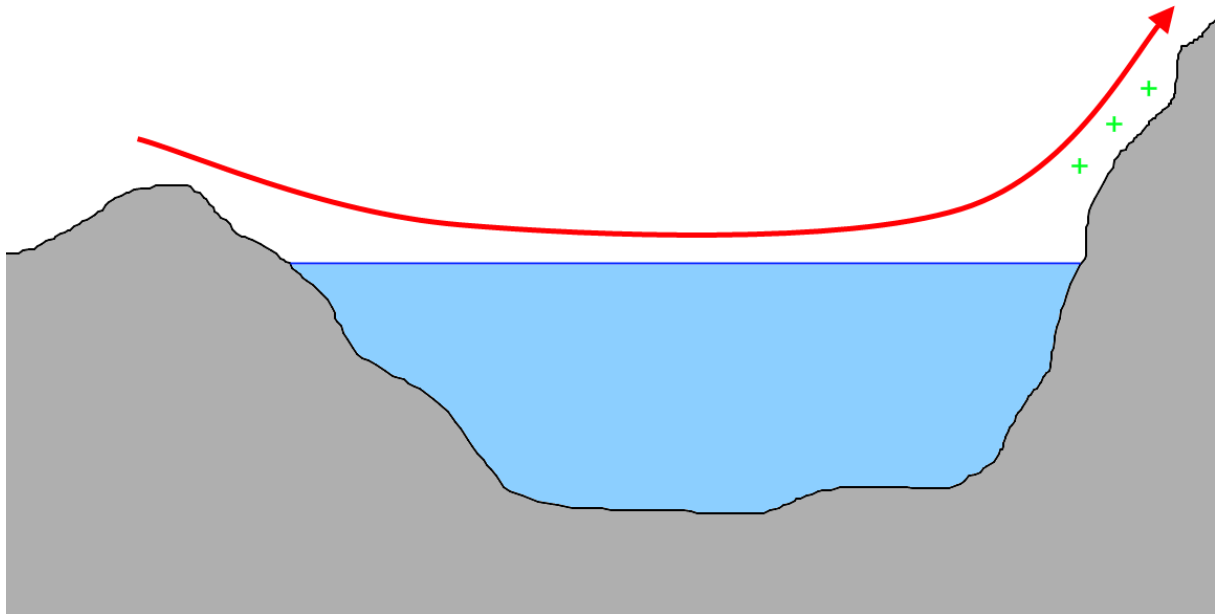


Bild 8

In klaren Nächten kühlen die Berge aus und kühlen damit auch die darüberliegende Luft ab. Die schwere Kaltluft fließt von den Hängen ins Tal ab und sammelt sich dort zu einem Kaltluftsee. Nach oben wird er scharf durch einen Temperaturanstieg, die Talinversion, begrenzt. Je länger die Nacht dauert, desto mächtiger wird dieser See.

Der relativ warme Föhn hat nun keine Chance, unter die kalte, schwere Luft im Tal durchzugreifen und sie auszuräumen. Der wärmere Wind strömt einfach über die Oberfläche des Kaltluftsees und mischt sich kaum mit der ruhenden kalten Luft. Innerhalb des Kaltluftsees herrscht also weiterhin Windstille, auch wenn der Föhn darüber hohe Windgeschwindigkeiten erreicht! Genaugogut könnte man das Tal bis zur selben Höhe auch mit Wasser oder Beton auffüllen...

Wenn die Sonneneinstrahlung zur Entwicklung von Thermik ausreicht, dann wird die Kaltluft im Tal irgendwann durchgeheizt, die Inversion durchbrochen und der Wind auch in tiefere Schichten hinuntergemischt. Ohne Thermik aber trennt die Talinversion die windstille Kaltluft auch nach Stunden oder sogar Tagen noch sehr scharf von der Windschicht darüber. Es kommt vor, daß man knapp unter der Inversion wegen völliger Windstille keinerlei Hangaufwind mehr findet, während gleichzeitig gerade hundert Meter höher ein anderes Flugzeug im Hangwind wegsteigt.

Manchmal kann man die Obergrenze des Kaltluftsees an einer leichten Trübung, Dunst, einzelnen dünnen Schichtwolken oder gar Nebel unter der Inversion sehen. Häufiger aber bleibt der Kaltluftsee unsichtbar und man bemerkt ihn erst, wenn es zu spät ist. Ist man einmal in die windstille Schicht gesunken, dann bleibt meist nur noch der Trost, daß die Landung bei völliger Windstille sanft und problemlos werden wird. Tatsächlich dürften Kaltluftseen die wichtigste Ursache für Absauper beim Windfliegen sein.



Bild 9: Hier ist der Kaltluftsee im unteren Inntal schön an einem leichten Dunstschleier zu erkennen, der sich unter der Talinversion hält. Deutlich sieht man die scharfe, ebene Obergrenze der Kaltluft. Darüber betrugen die Windgeschwindigkeiten um 60 km/h, darunter herrschte Windstille.

Abschirmung durch versetzt vorgelagerte Hänge

Am Eckpfeiler eines Berges bläst der Wind nicht einfach geradeaus vorbei. Vielmehr erzeugt der Berg an seiner Ecke eine Art seitliche Bugwelle, so daß der von dem Berg abgeschirmte Bereich deutlich breiter ist als der Berg selbst (siehe Bild 10).



Bild 10: So wie dieser Stein vom Wasser umströmt wird und dabei seitlich eine „Bugwelle“ erzeugt, die deutlich breiter ist als der Stein selbst, werden auch Berge von Luft umströmt.

Foto: Theda Mielke

Diesen „Bugwellen“-Effekt müssen wir immer dann berücksichtigen, wenn wir einen Luvhang von seitlich oder seitlich hinten anfliegen. Es lohnt sich, frühzeitig einen kleinen Umweg in Kauf zu nehmen und auf der Vorderseite (Luvseite) der „Bugwelle“ anzufliegen. Noch wichtiger wird der Effekt, wenn wir es mit einander versetzt vorgelagerten Hängen zu tun haben. Wo wechseln wir am besten auf den nächsten luvseitigen Hang? Wir dürfen nicht einfach schnurgerade gegen die Hauptwindrichtung den nächsten Eckpfeiler anpeilen, sondern müssen uns jeweils noch die „Bugwelle“ dazudenken und auch diese umfliegen. Das ergibt dann einen etwas merkwürdigen, girlandenförmigen Flugweg.

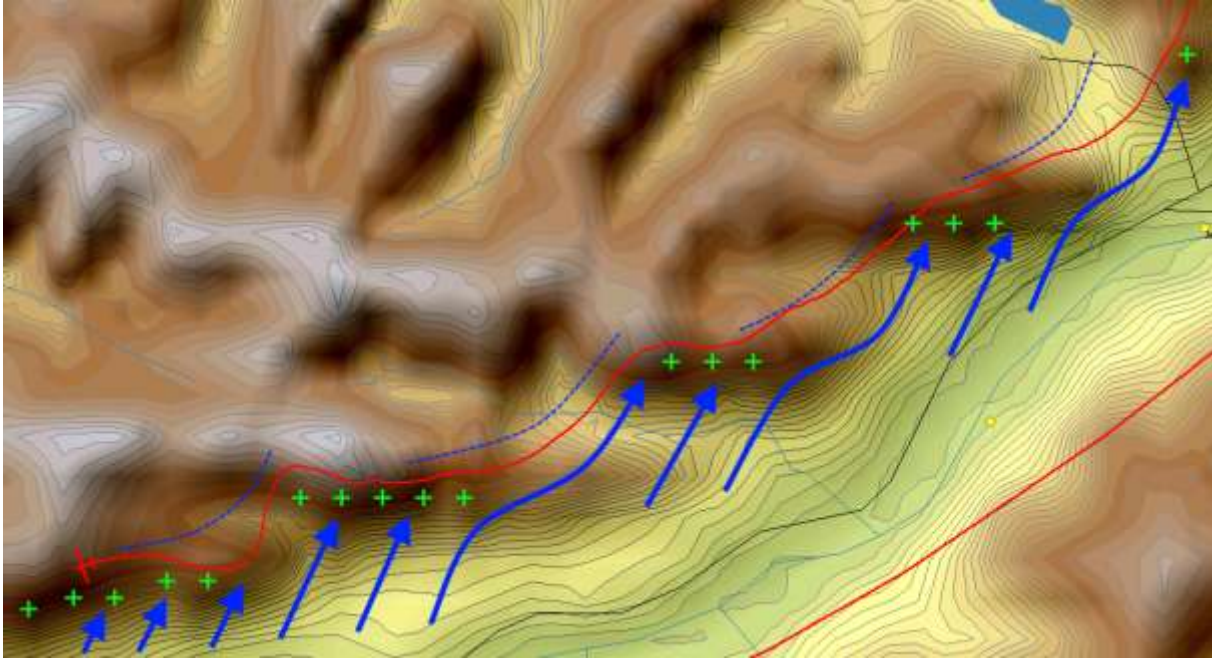


Bild 11: Das Innthal zwischen Innsbruck und Achensee bietet ein typisches Beispiel für einander versetzt vorgelagerte Luvhänge. Der jeweils hintere Hang wird vom vorgelagerten nicht nur auf dessen Breite abgeschirmt, sondern zusätzlich noch durch die bogenförmige „Bugwelle“ (blau gestrichelt) des Eckpfeilers. Das muß man beim Wechsel vom rückwärtigen auf den vorgelagerten Hang berücksichtigen (roter Flugweg).

Karte: SeeYou

Luvhang unter dem absteigenden Ast einer Welle

Wie wir bis hierher gesehen haben, gibt es eine ganze Reihe von Effekten, die die lokale Anströmung eines an sich gut gelegenen Luvhangs so sehr verändern, daß er doch nicht so dolle geht, wie man sich das rein seiner Ausrichtung zur Hauptwindrichtung nach vielleicht erhofft hat. Nun kommt es aber auch vor, daß keiner dieser nachteiligen Effekte vorliegt, ein also tatsächlich bestens angeströmter Luvhang dennoch nur mäßigen Hangaufwind liefert. Wenn alle anderen Erklärungen versagen, dann bleibt nur noch der Verdacht, daß die Leewellen eines weit luvseits vorgelagerten Wellenauslösers mit so unglücklicher Wellenlänge schwingen, daß ausgerechnet unser Hang unter dem absteigenden Ast einer solchen Welle liegt. Daß sich da kein hochreichender und auch kein besonders starker Hangaufwind ausbildet, ist offensichtlich. Nun, hinterher ist man immer schlauer und tatsächlich taugt das Wissen um diesen Effekt kaum zu seiner Vorhersage. Immerhin kann er, beobachtet und erkannt, ein Indiz dafür sein, daß grundsätzlich Wellen vorhanden sind und daß es sich lohnen könnte, gezielt nach ihren aufsteigenden Ästen zu suchen.

Wellenaufwinde

Wie oben schon erwähnt, hat die klassische Segelflugliteratur mit Darstellungen extrem starker Föhnlagen unser Bild vom Föhn- und insbesondere vom Wellenfliegen geprägt. Da wir unsere ersten Erfahrungen mit der Windfliegerei aber bei moderaten Windlagen sammeln wollen, müssen wir auch unsere Erwartungen an Wellenaufwinde daran anpassen. Die gute Nachricht: es gibt auch bei schwachen Windlagen nutzbare Wellen. Sie zu erkennen, ist vielleicht auch eine Frage der Modellvorstellung, die man sich von Wellen macht. Deswegen wollen wir das aus der Segelflugliteratur Bekannte zunächst um einige Aspekte erweitern.

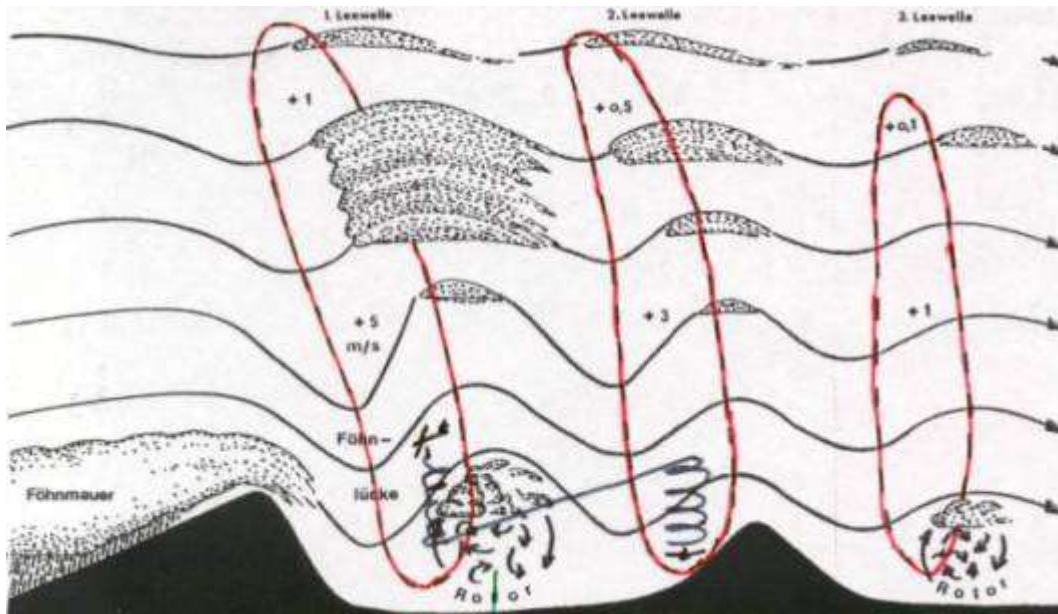


Bild 12: Klassische, zweidimensionale Darstellung einer Wellenströmung bei starkem Wind

Dreidimensionale Struktur

Üblicherweise werden Wellen anhand eines zweidimensionalen Schemas erläutert. Zweidimensional, das heißt: ein Querschnitt, also eine Seitenansicht der Wellenströmung wie in Bild 12 genügt, um die Strömung vollständig darzustellen. Man geht dabei davon aus, daß sich derselbe Querschnitt durch die Strömung sehr weit quer zum Wind („in das Bild hinein“) fortsetzt. Die dritte Dimension, die Draufsicht von oben, muß man also nicht extra darstellen, deswegen nennt man diesen Fall „zweidimensional“.

Solche Fälle gibt es natürlich: wenn der wellenauslösende Berg sehr langgestreckt und seinerseits von immer gleichem Querschnitt ist. Oder auch dann, wenn die Strömung so stark und hochreichend ist, daß nicht mehr die einzelnen Gipfel und Bergformationen, sondern der Gebirgswall als ganzes als Wellenauslöser fungiert. Das ganze Gebirge wirkt dabei für die Strömung wie ein langgestrecktes Hindernis von konstantem Querschnitt. Man findet für die entstehende Welle dann manchmal die Begriffe „Lange Welle“ oder auch „Große Woge“. Die Aufwindgebiete der Wellen müßten wir in allen diesen zweidimensionalen Fällen als langgestreckte, schmale Bänder quer zum Wind erwarten, in denen wir in Achten wie im Hangflug hin- und herpendeln können.

Nun interessieren uns aber nicht so sehr die sehr starken Föhnlagen, sondern die häufigeren schwächeren. Hier können wir nicht erwarten, daß eine starke, hochreichende Strömung das ganze Gebirge „schluckt“ und wie einen homogenen Wall überströmt. Eine langsamere Strömung wird auch von kleineren Hindernissen, einzelnen Bergmassiven, wiederum deren einzelnen Gipfeln, ja sogar von Hangnasen, Rippen, Karen geprägt. Entsprechend kleinräumig

müssen wir uns die entstehenden Auf- und Abwärtsbewegungen vorstellen. Sie sind aber nicht nur in der Seitenansicht kleinräumiger, sondern auch in der Draufsicht. Die Aufwindfelder der Wellen bilden sich nicht mehr als langgestreckte Bänder aus, sondern als kleine, runde Tupfer, als wabernde Flecken oder als etwas erratische Mäander. Diese Strukturen sind also wirklich dreidimensional organisiert.

Entsprechend ändert sich die Flugtaktik: es genügt nun nicht mehr, die Welle in zwei Dimensionen (Höhe und Abstand zum Wellenauslöser) zu erfliegen und in der dritten Raumrichtung nur quer zum Wind irgendwelche Achten zu fliegen. Nun müssen wir auch in der dritten Dimension quer zum Wind erforschen, wie ausgedehnt das Steiggebiet ist. Wir dürfen dabei nicht die Erwartungshaltung hegen, daß jede Welle ein langgestrecktes Aufwindband quer zum Wind ausbildet, denn mit dieser starren Erwartung würden wir viele der kleinen Wellentupfer gar nicht als Welle erkennen und vorschnell verwerfen.

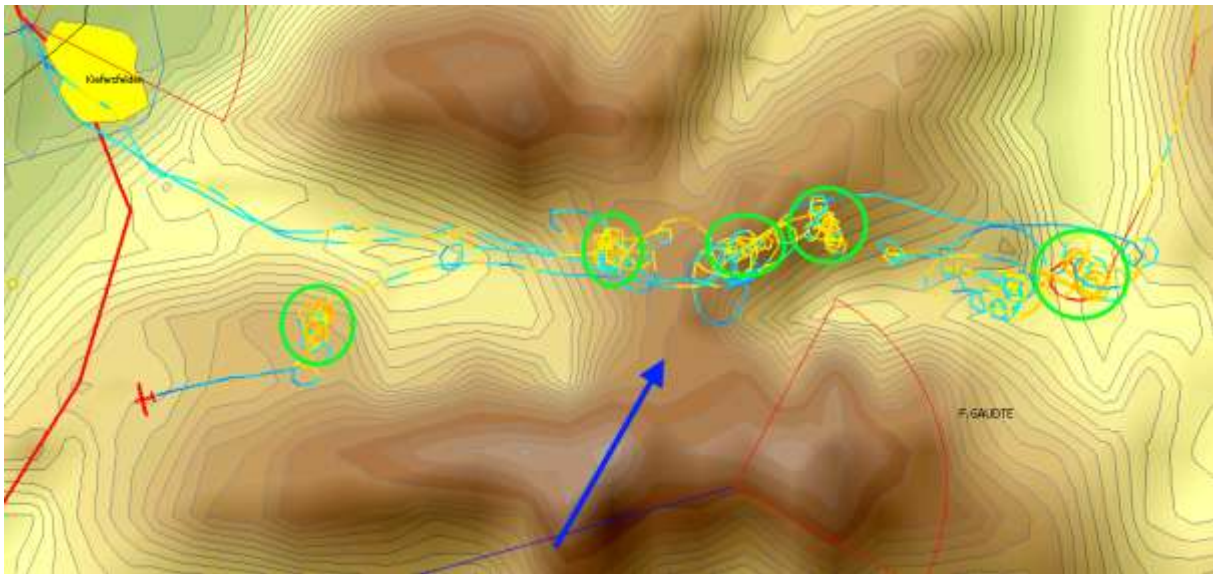


Bild 13: Stark dreidimensional strukturierte Wellenströmung am Wilden Kaiser (unten quer im Bild) am 27. Mai 2008. Der Berg verursachte in seinem Lee nicht etwa ein durchgehendes Wellenband, sondern mindestens fünf räumlich eng begrenzte und zeitlich nicht konstante Aufwindzonen (grün eingekreist). Dazu trägt die relativ geringe Breite des Berges quer zum Wind ebenso bei wie die leicht schräge Anströmung (blauer Pfeil) des stark zerklüfteten Massivs. Die Farbe des Flugweges gibt hier die jeweilige Vertikalgeschwindigkeit wieder.

Karte: SeeYou

Wellen sind zeitlich variabel

Im Prinzip bleibt jede Leewelle ortsfest, solange sich Geschwindigkeit und Richtung der Strömung nicht wesentlich ändern. Bei insgesamt schwachem Wind genügt aber bereits eine absolut gesehen recht geringe Änderung von Geschwindigkeit oder Richtung, um die dreidimensionale Wellenströmung erheblich umzuorganisieren. Deswegen sind die kleinen, schwachen Wellen, die sich bei schwachen Windlagen bilden, zeitlich meist nicht sehr konstant. Position, Stärke, Ausdehnung und Höhenprofil der Steigfelder ändern sich mit jeder Schwankung des Windfeldes. Welleneinstiegspunkte, die wir uns aus früheren Flugaufzeichnungen als Wegpunkte gespeichert haben, funktionieren deshalb an schwachen Windtagen weniger zuverlässig. Selbst eine am selben Tag erflogene Welle kann schon kurz darauf verschwunden sein oder an anderer Stelle stehen. Das Fliegen nach vermeintlichen Geheimtips wird dadurch sehr erschwert, dafür ist das Ausprobieren interessanter.

Kurbeln erlaubt

Gerade bei geringen Windgeschwindigkeiten kann es recht schwierig sein, in einem kleinräumigen Aufwindfeld Achten zu fliegen. Allzu leicht fällt man durch die ständigen Kurvenwechsel aus der Welle heraus. Deswegen ist Kurbeln in der Welle selbstverständlich nicht nur möglich, sondern oft sogar die weit bessere Methode, um die schwachen und engen Aufwindfelder zu nutzen. Die Querlage bleibt beim Kurbeln im Gegensatz zum Achtern in etwa gleich. So hat man viel mehr Gefühl für die feinen Änderungen der Steiggeschwindigkeit. Schwache Wellen fühlen sich da nicht viel anders an als sanfte Abendbärte. Genauso wie schwache Thermik zentrieren wir die Welle beim Kurbeln. Meist lohnt es sich dabei, in jedem Kreis pauschal ein wenig gegen den Wind aufzurichten. Das funktioniert besser, als sich nach einigen runden Kreisen leeseits aus der Welle tragen zu lassen und sie dann gegen den Wind erneut suchen zu müssen. Wenn mit zunehmender Höhe der Wind stärker wird, lohnt sich irgendwann die Acht wieder – spätestens dann, wenn man bei jedem einzelnen Kreis leeseitig aus dem besten Steigen fällt.

Nicht jede Welle bildet eine Lenti

Weiter oben hatten wir schon gesehen, daß die „moderaten“ Föhnlagen, die uns zum Üben am meisten interessieren, nicht unbedingt durch überzeugende Wetteroptik glänzen. Auch die dabei entstehenden Wellen sind sehr häufig nicht durch Lentis markiert, entweder, weil ihre relativ geringe Hebungsamplitude gar nicht reicht, um die Luft bis zur Kondensation abzukühlen, oder weil in der betreffenden Höschicht gerade nicht genug Feuchtigkeit zur Verfügung steht. Fehlende Lentis sind also kein Zeichen für fehlende Wellen!



Bild 14: Blick am 27. Mai 2008 von Kiefersfelden aus nach Osten auf Zahmen Kaiser (links), Wilden Kaiser (rechts) und Stripsenjoch (Mitte). Weder sind irgendwelche Anzeichen für die (durchaus vorhandenen, siehe Bild 13) Wellen im Lee des Wilden Kaisers erkennbar, noch sieht das Wetter sonstwie vielversprechend aus. Kurt Töpfer flog an diesem Tag 1000 km.

Wellen finden – Methode 1: „Luv-Wellen“

Ist der Hangaufwind am Luvhang besonders gut? Geht er ungewöhnlich hoch über die Crête hinaus? Trägt es auch ungewöhnlich weit luvseits vor dem Hang im Tal draußen noch? Wenn der Verdacht aufkeimt, daß das ja wohl kaum noch ganz normaler Hangaufwind sein kann, ist man meist schon in der Welle. Einen prinzipiellen Unterschied zwischen Hangwind und Welle spürt man dabei kaum. Manchmal hört die leichte Turbulenz, die den Hangaufwind noch begleitet hat, recht plötzlich auf – ein Zeichen für die laminare Wellenströmung. Meist erfolgt der Übergang aber unmerklich.

Weil man bei dieser Art des Welleneinstiegs direkt aus dem Hangaufwind eines Luvhangs weiter in die Welle steigt, wird dafür manchmal der Begriff der „Luv-Welle“ verwendet. Physikalisch dürfte das nicht ganz richtig sein: eine Welle, die den Luvhang um ein Mehrfaches seiner Höhe überhöht, erfordert einen vorgelagerten Leehang als Wellenauslöser. Es handelt sich also durchaus um eine Leewelle, nämlich die Leewelle dieses vorgelagerten Leehangs. Nur paßt die Wellenlänge so günstig zum Gelände, daß ihr aufsteigender Ast etwa über unserem Luvhang steht. Hangaufwind und Wellenaufwind verstärken sich hier also gegenseitig.

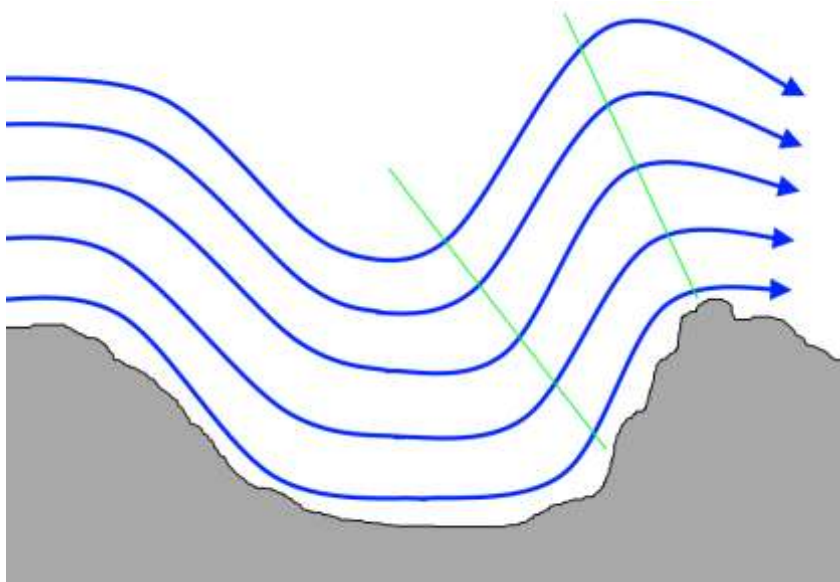


Bild 15: Welleneinstieg direkt aus dem Hangaufwind. Der vorgelagerte Leehang (links) wirkt als Wellenauslöser. Der Luvhang (rechts) steht im richtigen Abstand einer Wellenlänge. Daher kann man direkt aus dem Hangaufwind in die Welle weitersteigen. Mit zunehmender Höhe verlagert sich der Bereich des besten Steigens (grün) gegen den Wind.

Diese Konstellation ist in der Praxis deshalb so wichtig, weil sie den einfachsten und damit wohl auch den am häufigsten genutzten Welleneinstieg bietet. Die Methode vermeidet insbesondere jeglichen Kontakt mit den Abwinden und eventuellen Rotoren des Leehangs. Folgendes müssen wir für den erfolgreichen Welleneinstieg aus dem Luv beachten:

- Wachsam bleiben! Auffällig starken, ungewöhnlich hochreichenden oder besonders weit ins Tal hinaus tragenden Hangaufwind nicht vorzeitig verlassen, sondern ausprobieren, ob sich ein Welleneinstieg bietet.
- Mit zunehmender Höhe gegen den Wind (luvwärts) vortasten, denn der Übergang in die Welle ist häufiger vor dem Kamm zu finden als direkt darüber.
- Dreidimensionalität der Wellenströmung nicht vergessen: also nicht nur luwwärts/leewwärts den besten Abstand zum Hang suchen, sondern auch quer zum Wind nach links und rechts die beste Stelle erflieden.
- Nicht ins Lee versetzen lassen! Besonders in größerer Höhe übersieht man leicht, daß man schon leeseits des Kamms ist. Dort wartet der absteigende Ast der Welle.

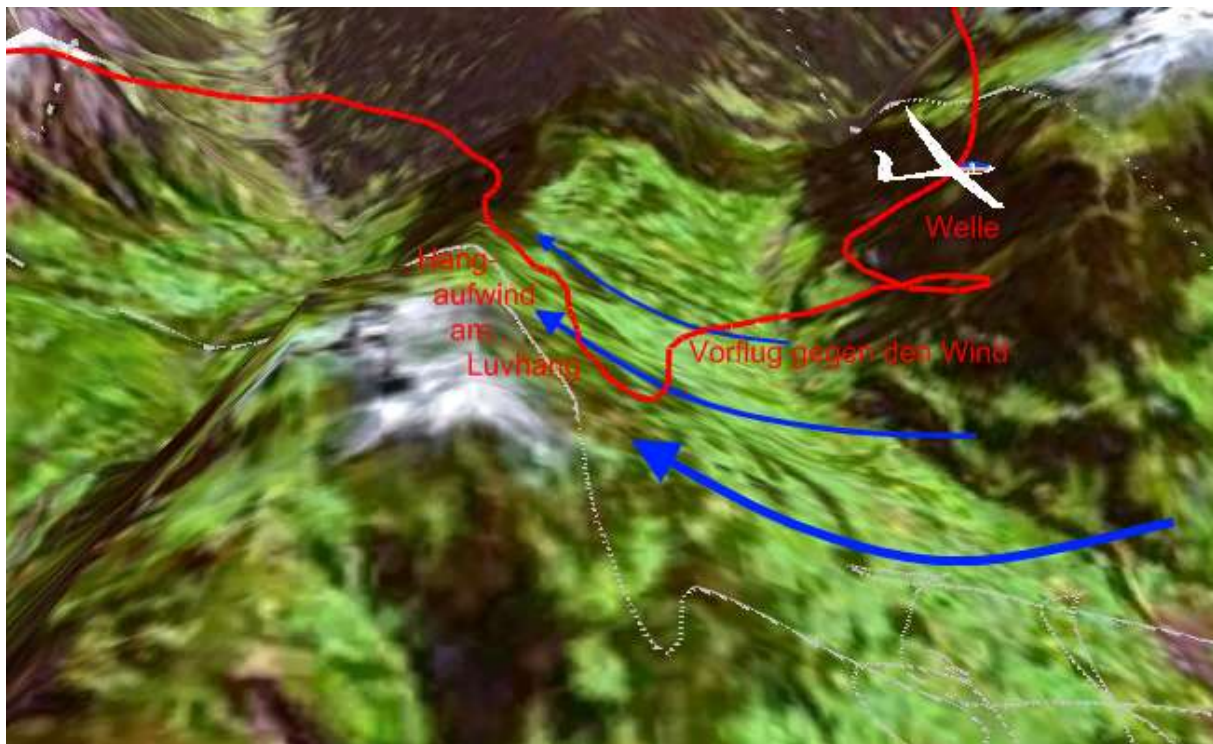


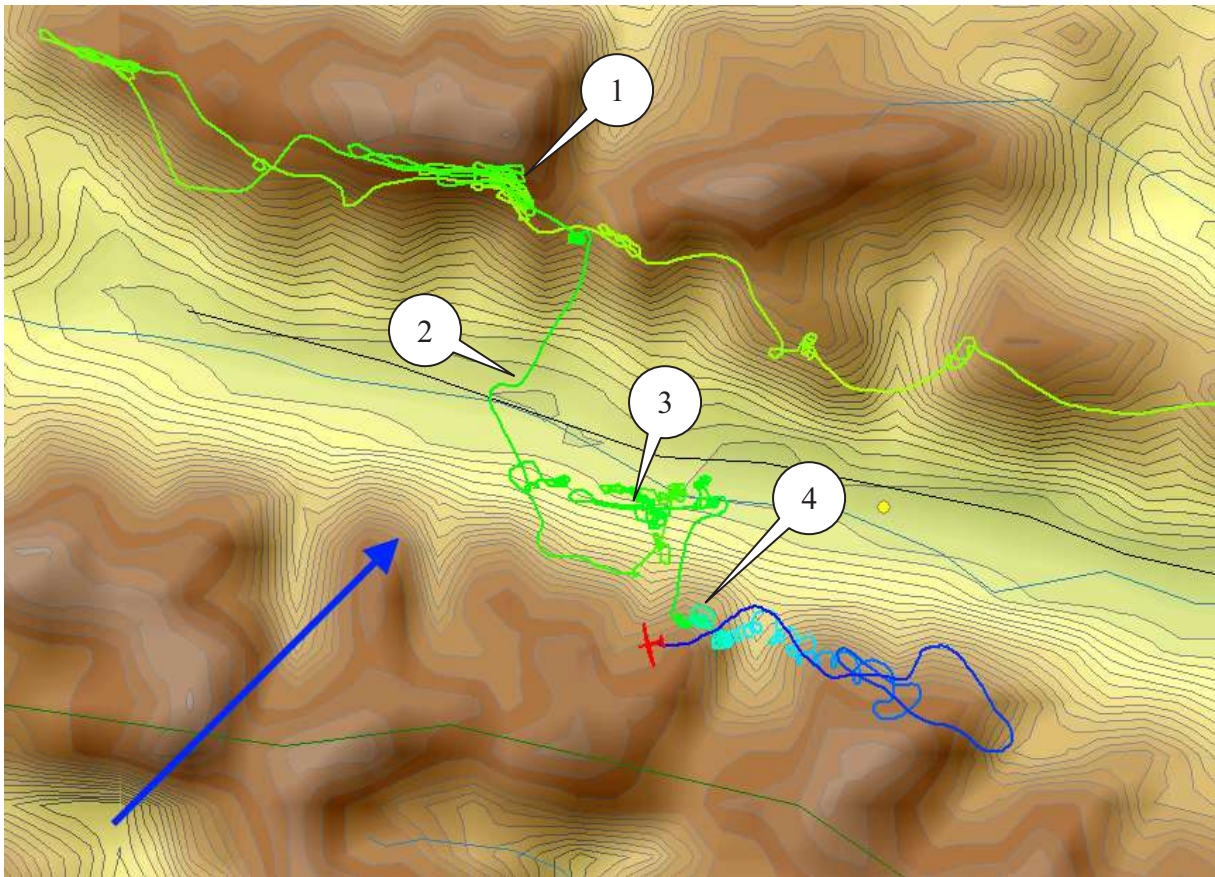
Bild 16: Der Hangaufwind dieses Luvhangs war schon beim ersten Entlangfliegen auffallend stark. Von der vorderen Ecke des Hangs flogen wir daher in ständig besser werdendem Steigen weit ins Tal vor. Tatsächlich gelang auf Anhieb der Einstieg in die Welle. Rot der dreidimensional dargestellte Flugweg, hellgrau dessen senkrecht heruntergelotete Projektion (Schattenlinie).

Darstellung: SeeYou

Wellen finden – Methode 2: Talquerung gegen den Wind ins Lee

Die klassische Methode: wir steigen im Hangaufwind des Luvhangs, so hoch es geht, und queren das Tal dann gegen den Wind in das Lee des gegenüberliegenden Leehanges (siehe auch der in Bild 12 dargestellte Flugweg). Am Anfang kostet es ziemlich Überwindung, wesentlich ins Lee zu fliegen, denn Abwinde und Turbulenz treffen wir dort ganz sicher an, Aufwind nur vielleicht. Wir fliegen daher nur so weit ins Lee vor, wie der Luvhang, von dem wir kommen, in sicherer Einstieghöhe erreichbar bleibt. Nun gibt es drei Möglichkeiten:

1. Wir finden im Lee kein Steigen und müssen schließlich umdrehen. Meist gelingt der Rückflug an den Luvhang mit dem Wind nicht nur sehr schnell, sondern auch mit geringem zusätzlichen Höhenverlust. Gelingt der Wiedereinstieg in den Hangaufwind problemlos, dann können wir die Umkehr-Höhe beim nächsten Vorstoß ins Lee etwas reduzieren. Den nächsten Versuch unternehmen wir gegebenenfalls an einer quer zum Wind gesehen anderen Stelle – Dreidimensionalität der Wellenströmung!
2. Wir treffen die Welle direkt. Bei schwachem Wind steht der aufsteigende Ast der Wellenströmung oft erstaunlich nah am Leehang. Die Wellenlängen sind also teilweise sehr gering.
3. Wir treffen auf rotorartiges Steigen. Dabei muß es sich nicht um jene gewaltigen, langgestreckten Rotorwalzen handeln, wie man sie aus den Starkwind-Darstellungen kennt. Bei schwachen Lagen sind rotorartige Steiggebiete kaum von engen, etwas ruppigen Thermikbärten zu unterscheiden. Genauso nutzen wir sie auch: eng kurbelnd und aufmerksam nachzentrierend.



*Bild 17: Nach mühsamem Höhengewinn im Hangflug (1), bis an in Untergrenze dünner Stau-
bewölkung in 2200 m, knapp unter Kammhöhe, habe ich das Tal hier auf die Leeseite gequert
(2). Über den leeseitigen Hangfüßen war eine schwache Rotorlinie (3) zu finden, die aber nur
zum Höhehalten in 2100 - 2200 m genügte. Erst nach einem erneuten, kurzen Vorstoß gegen
den Wind traf ich sehr nah an der Kammlinie des auslösenden Berges die Welle (4). Sie trug
bis 3700 m, bildete aber keine Lenti. Besonders interessant ist die Position dieses Wellenein-
stiegspunktes bei Südwestwind hinter der nach Nordost gerichteten Hangnase. Die Farbe des
Flugweges gibt hier die Höhe wieder.*

Karte: SeeYou

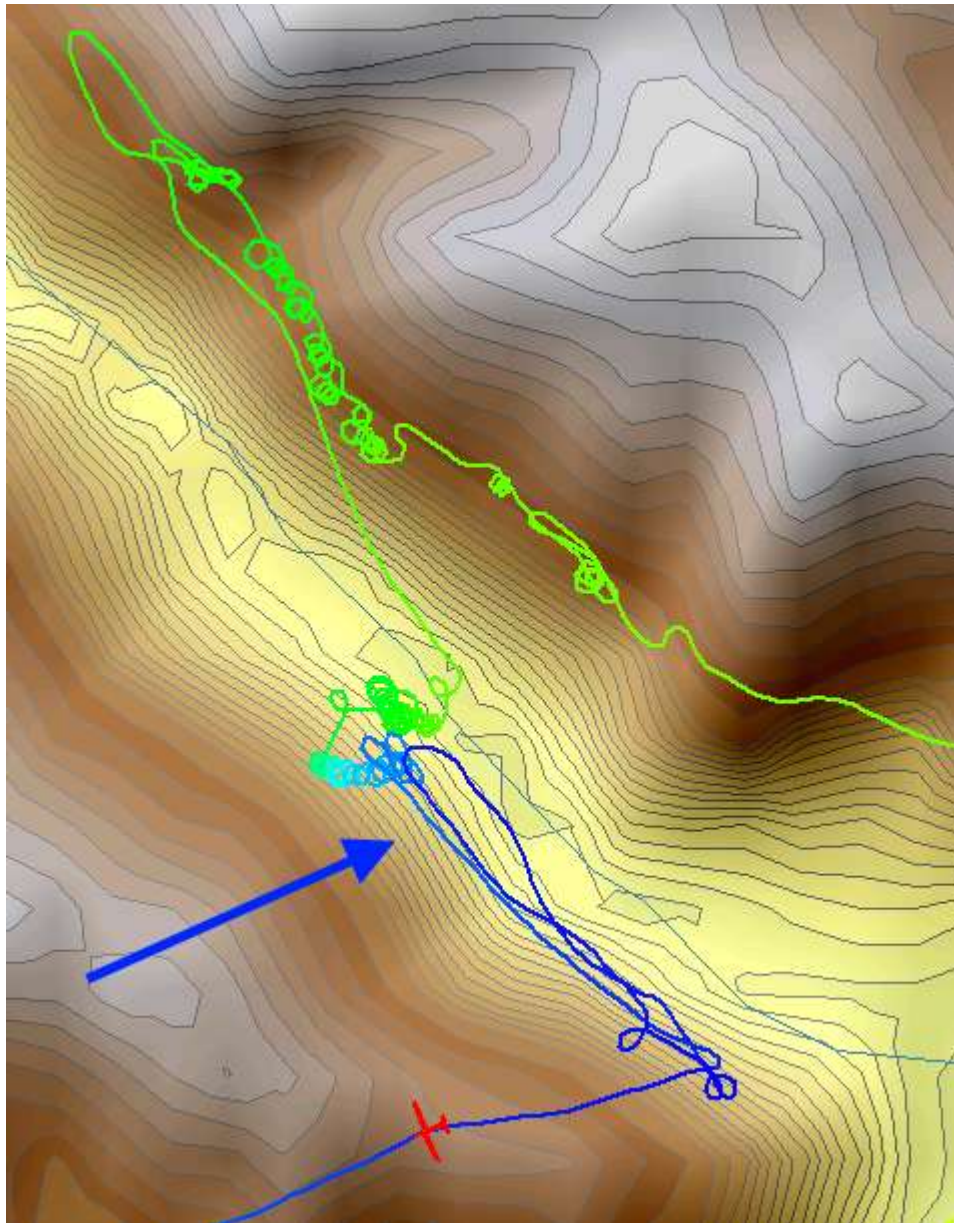


Bild 18: Kurz vor Sonnenuntergang nach einem Thermiktag im April. Die Abendsonne und der in geringer Höhe kaum spürbare Westsüdwest lösen am Luvhang letzte Hangthermik-Blasen aus. Sie genügen für mühsamen Höhengewinn, aber schließlich gebe ich auf und gleite das Tal hinaus nach Hause. Etwa in Talmitte treffe ich zufällig auf schwaches, aber gleichmäßiges Steigen über der Schattengrenze des gegenüberliegenden Hanges. Zunächst halte ich den Aufwind deshalb für Umkehrthermik. Mit bedächtigen 0,7 m/s geht es von 1800 hinauf auf 2200 m. Schließlich kommt mir das ruhige Steigen doch verdächtig vor und ich verlagere noch einmal deutlich gegen den Leehang. Erst jetzt habe ich die Welle wirklich getroffen; sofort nehmen die Steigwerte deutlich zu, doch es bleibt ruhig. Von 2300 bis 3300 m kurbele ich mit 2,2 m/s im Mittel. Dann kann ich zu langgezogenen Achten entlang der Luvkante einer eher cumulusartigen Wolke übergehen und komme in immer schwächer werdendem Steigen bis 3700 m. Bemerkenswert bei diesem Zufallstreffer waren die sehr geringen Windgeschwindigkeiten von etwa 25 km/h. Man beachte auch den geringen Abstand vom Kamm des wellenauslösenden Berges bis zum aufsteigenden Ast der Welle, der hier nur etwa 3 km beträgt – die Welle steht noch über dem Hangfuß des Leehangs!

Karte: SeeYou

Wellen finden – Methode 3: Mit dem Wind ins Lee

Wenn wir direkt aus dem Hangwind nicht in die Welle weitersteigen können und voraus gegen den Wind kein möglicherweise wellenauslösender Leehang erreichbar ist, bleibt als dritte Möglichkeit noch, sich über den Kamm des Luvhangs direkt in dessen Lee zu werfen, in der Hoffnung, dort die Welle zu finden. Allerdings dürfen wir diese Methode nur dann anwenden, wenn es aus dem Lee sicher erreichbare Landemöglichkeiten gibt – entweder weiter in Windrichtung mit Rückenwind oder quer zum Wind, wegen der im Lee zu erwartenden Abwinde jeweils mit reichlichen Gleitzahlreserven. Taktisch ist diese Methode aber eigentlich nur dann sinnvoll, wenn

- ein bekannter, möglichst kurz zuvor bereits erfolgreich erprobter Welleneinstiegspunkt angefliegen wird
- und zusätzlich für den Fall, daß man die Welle nicht trifft, entweder der Rückflug um den Berg herum zurück ins Luv möglich scheint
- oder weiter windab der nächste Luvhang mit Rückenwind erreichbar ist, von dem aus man erneut aufbauen kann

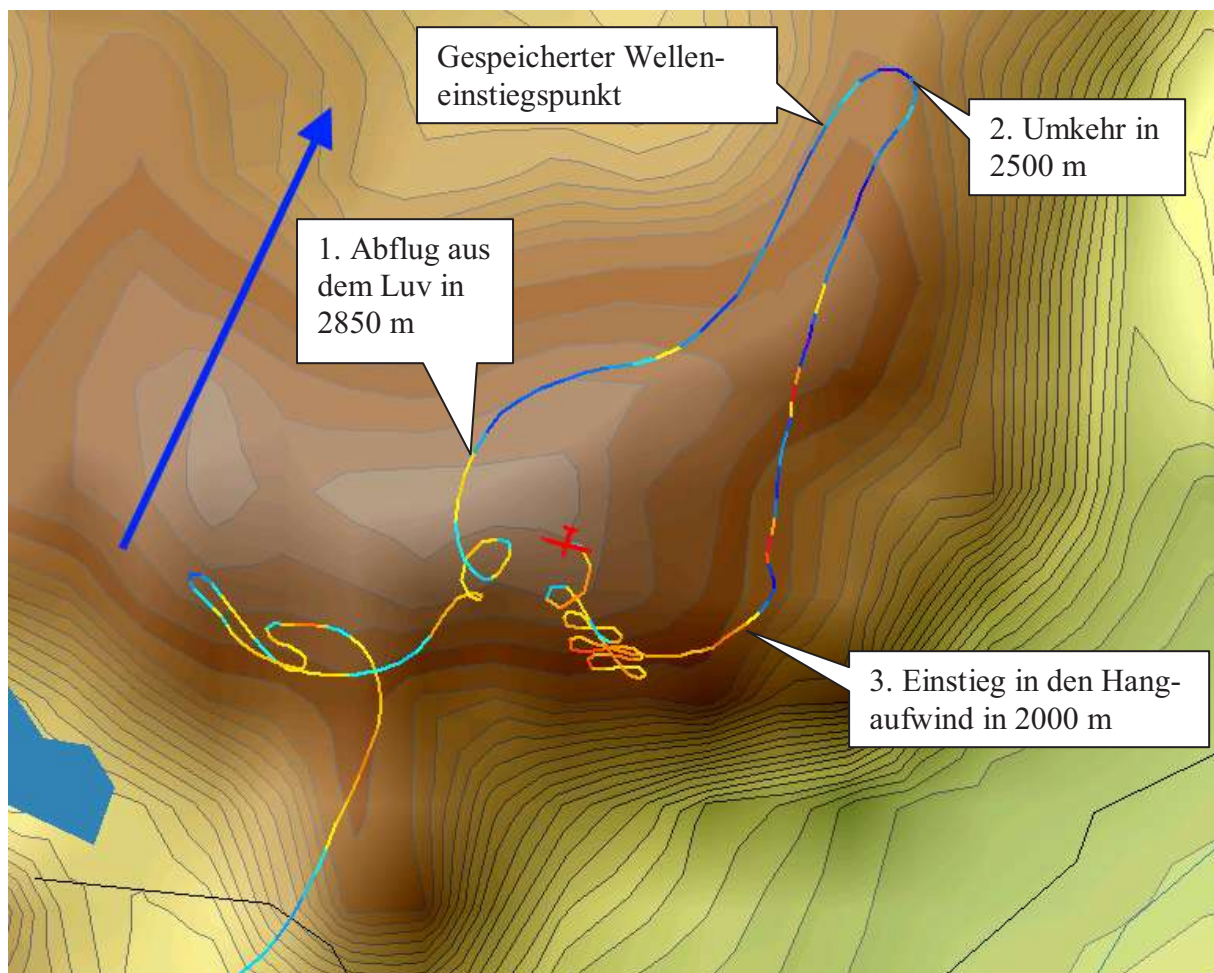


Bild 19: Ein gründlich mißglückter Versuch, im Lee des Rofan einen dreieinhalb Stunden zuvor erfolgten und per GPS markierten Welleneinstieg wiederzufinden. Die Distanz aus dem Hangwind des Luvhangs bis zum gespeicherten Punkt beträgt nur fünf Kilometer. Der Rückflug aus dem Lee ins Luv kostete „dank“ Abwind und Gegenwind satte 500 Höhenmeter – eine Gleitzahl über Grund von 1:10. Doch vorn im Luv wartete sicherer Hangaufwind. Übrigens: in die Welle stiegen wir dann direkt aus dem Hangwind ein... Die Farbe des Flugweges gibt hier die jeweilige Vertikalgeschwindigkeit wieder.

Was es sonst noch zu beachten gibt

Sauerstoff

Dieser Text sollte gezeigt haben, daß wir alle wichtigen Erfahrungen mit der Windfliegerei auch in Höhen sammeln können, in denen Sauerstoff zumindest von Rechts wegen nicht gefordert ist, also unter 4000 m. Genau wie beim Thermikfliegen ist Sauerstoff, wenn er über ein EDS verabreicht wird, aber natürlich auch für Windflüge in diesen vergleichsweise geringen Höhen ein dringend zu empfehlendes „Dopingmittel“ für den ständigen Gebrauch, das sich bei immer mehr Piloten durchsetzt. Allein deshalb sollte man sich ein EDS anschaffen und ständig, bei jedem Flug, Sauerstoff nehmen.

Dennoch gibt es einen prinzipiellen Unterschied zum Thermikfliegen: thermischer Aufwind ist nach oben immer begrenzt und reicht in unseren Breiten nie in Höhen, in denen der Sauerstoffmangel direkt lebensgefährlich werden könnte (sieht man einmal von der Thermik im Inneren von Gewitterwolken ab). Bei Thermik besteht also, selbst wenn sie einmal an die 5000 Meter heranreicht, niemals die Gefahr, leichtsinnig weiterzusteigen in direkt lebensgefährliche Höhen. Wellen können deutlich höher reichen und zudem sehr hohe Steiggeschwindigkeiten erreichen. Wenn nun beginnender Sauerstoffmangel in einer an sich noch nicht direkt lebensgefährlichen Höhe bereits unmerklich zu Euphorie und eingeschränkter Urteilsfähigkeit geführt hat, besteht durchaus die Möglichkeit und die Gefahr, daß man wider alle Vernunft weitersteigt. Selbst, wenn man sich vor dem Flug ganz fest vornimmt, nicht über eine auch beim Thermikfliegen mögliche oder sogar bereits einmal erreichte und daher als ungefährlich empfundene Höhe von beispielsweise 4500 oder 5000 Metern zu gehen, ist man vor dieser Gefahr nicht vollständig gefeit. Die sicherste Lösung ist also Sauerstoff, möglichst über EDS.

Kälte

Es ist nicht nur äußerst ärgerlich und recht unnötig, einen schönen Flug wegen unerträglicher Kälte abbrechen zu müssen. Frieren ist ein oft unterschätzter Stressfaktor, der Konzentration kostet und die Qualität unserer Entscheidungen mindert. Damit gefährdet Kälte also nicht nur den Genuß, sondern auch die Sicherheit des Fluges. Leider ist es ganz im Gegensatz zum Thermikfliegen gerade bei den ersten Versuchen im Windfliegen schwer, die erreichbaren Höhen und die dort verbrachte Zeit richtig einzuschätzen, ganz zu schweigen von der zu erwartenden Einstrahlung. Deswegen taktieren wir erst gar nicht lange herum, sondern ziehen uns eher warm bis sehr warm an. Warme Hosen stören selbst dann kaum, wenn sie sich als zu reichlich erweisen. Am Oberkörper ist es einfacher, eine zu warme Jacke vorne aufzumachen, als eine fehlende Jacke im Flug mit dem Rückenteil nach vorn halb anzuziehen. Mütze, Schal und Handschuhe kann man zusätzlich mitnehmen und bei Bedarf anziehen. Die Füße bleiben ein Schwachpunkt. Recht gut bewährt haben sich schlafsackähnliche Überschuhe, die man komplett über die Schuhe zieht. Alternativ kann man natürlich auch eine (möglichst regelbare) elektrische Fußsohlenheizung einbauen.

Alle zusätzliche wärmende Kleidung ziehen wir selbstverständlich erst dann an, wenn der Flieger fertig gecheckt in der Startreihe steht. Unmittelbar danach steigen wir ein, lassen uns anschnallen und bleiben sitzen, bis die Schleppmaschine kommt. Muß das Segelflugzeug noch bewegt werden, dann müssen hier eben einmal die Kollegen helfen. Nur so vermeiden wir, die warme Kleidung nasszuschwitzen, was dann in der Höhe zu um so größerer Auskühlung führen würde!

Turbulenz

Zwar beschäftigen wir uns hier ausdrücklich mit „moderaten“ Föhnlagen, aber das gibt uns keine hundertprozentige Garantie, daß es wir nicht mit Turbulenzen zu tun bekommen. Sei es, daß der Wind insgesamt auffrischt, sei es, daß nur lokal höhere Windgeschwindigkeiten auftreten, beispielsweise in einer Düse, oder daß wir in eine auch bei geringen Windgeschwindigkeiten besonders turbulente Ecke einfliegen, wir sollten vorbereitet sein:

- ordentlich anschnallen! Es sind die Bauchgurte, die uns im Flugzeug halten. Deswegen ziehen wir die Bauchgurte nach dem Anschnallen als erstes an (solange die Schultergurte noch locker sind) und so fest es irgend geht. Sinnvollerweise bitten wir dazu einen Helfer ans Flugzeug, denn von außen lassen sich die Bauchgurte viel besser strammziehen. Die Schultergurte ziehen wir erst danach und nicht allzu fest an. Wenn die Bauchgurte richtig kräftig gespannt sind, dann (und nur dann) kann man sich durch vorsichtiges Nachziehen der Schultergurte im Flug bei Bedarf auch noch fester anschnallen. Sind die Bauchgurte hingegen zu locker, dann bewirkt das Nachstraffen der Schultergurte nur, daß das Gurtschloß nach oben rückt, wo es nicht hingehört. Übrigens schnalle ich mich bei Föhn nicht fester an als bei Thermik. Nur wundere ich mich auch bei an Thermiktagen immer wieder, wie locker die meisten Piloten angeschnallt sind!
- Mit der Fahrt nicht in den gelben Bereich gehen. Erstens ist das bei den moderneren Flugzeugen sowieso nur selten nötig, weil der gelbe Bereich erst weit oben beginnt, und zweitens ersparen wir uns damit jegliche Bedenken wegen der Festigkeit des Flugzeugs. Im Gegensatz zum roten Strich ist der Beginn des gelben Bereichs übrigens nur von der IAS, nicht von der TAS abhängig. Der Beginn des gelben Bereichs bleibt also höhenunabhängig immer bei demselben Fahrtmesserwert, nur die VNE sinkt mit zunehmender Höhe.
- Nicht zu langsam fliegen. Wir wollen uns von Turbulenzen sicher nicht mit nur 100 km/h erwischen lassen! Deswegen fliegen wir sämtliche Querungen über Täler oder Lücken in der Hanglinie, Vorstöße ins Lee etc. mit mindestens 130 oder 140 km/h. Das fällt auch nicht schwer, denn meist müssen wir ja schon allein aus Gründen der Effizienz (Sollfahrt) deutlich schneller fliegen. Einen noch unbekannten Luvhang testen wir mit mindestens 110, besser 120 km/h an. Wenn er damit überhaupt nicht trägt, wird er sich auch mit 80 nicht wirklich lohnen. Wenn sich der Luvhang nach einigen Achten als turbulenzarm erwiesen hat, können wir die Fahrt auf 100 km/h zurücknehmen, nicht darunter. In der Welle warten wir ebenso, bis wir sicher laminare Strömung und etwas Abstand zum Berg erreicht haben, bis wir die Fahrt zurücknehmen, hier als einzige Ausnahme bei Bedarf auch bis nahe an die (sinnvolle!) Mindestfahrt.
- Bewusst „drück-bereit“ bleiben! Egal, was die Turbulenz mit uns anstellt, ob sie versucht, den Flieger auf die Fläche zu stellen oder ihn mit massivem Sinken Richtung Berg fallen läßt, der wichtigste Reflex ist: Knüppel nach vorn! Nur so behalten wir uns die Autorität über das Flugzeug und können wirksam und zügig reagieren.
- Kein schweres Gerümpel lose im Cockpit mitnehmen! Insbesondere Zusatzbatterien, Logger, Trinkflaschen, Sauerstoffflaschen etc. müssen wir fest am Flugzeug fixieren.

Insgesamt sollten wir auf Turbulenz vorbereitet sein, müssen aber keine übertriebene Angst davor haben. 95% der Turbulenz an „moderaten“ Windtagen ist nicht stärker als an guten Thermiktagen.

Föhnzusammenbruch

Viele unserer „moderaten“ Windtage auf der Alpennordseite sind präfrontale Föhnlagen, also Süd- oder häufiger Südwestföhn unmittelbar vor einer heranrückenden Kaltfront. Diese Föhnlagen enden mit einem sogenannten Föhnzusammenbruch: der Wind dreht auf West, der Föhneffekt hört auf und die Front rauscht durch, meist mit mehr oder minder kräftigem Niederschlag und weiterer Winddrehung auf Nordwest. Ein solcher Föhnzusammenbruch ist schwer vorherzusagen: er kann sehr plötzlich und zügig erfolgen, er kann sich aber auch um Stunden oder gar Tage verspäten. Während es dann weiter westlich schon regnet, kann man im Osten noch wunderbar im anhaltenden Süd(west)wind fliegen.

Was bedeutet das für die Wetterbeobachtung im Flug? Nun, zweierlei und in gewisser Hinsicht Widersprüchliches. Einerseits ist im Westen einsetzender und langsam näherrückender Regen kein Grund zur Panik und schon gar kein Grund zur Landung. Dort, wo der Föhn noch nicht zusammengebrochen ist, muß der Wind mit allen seinen Aufwinden keinen Deut schlechter sein. Zunächst kann man also weiterfliegen, sollte das Fortschreiten der Front aber sorgfältig beobachten. Andererseits aber dürfen wir uns von einem schnellen oder sich plötzlich beschleunigenden Föhnzusammenbruch auch nicht überraschen lassen! In der Nähe der Front steigen wir in der Welle nicht mehr so hoch es geht, sondern allenfalls noch so weit, daß wir einen sicheren, wolkenfreien Fluchtweg nach Osten haben. Insbesondere steigen wir kurz vor Föhnzusammenbruch nicht mehr durch löchrige Wolkendecken hindurch nach oben. Die vermeintlich sicheren Föhnlücken werden nämlich bei Frontannäherung nicht notwendigerweise langsam zugeschoben, sondern können aufgrund der zunehmenden Feuchtigkeit schlagartig zukondensieren. Auch das Alpenvorland streichen wir jetzt aus unserer Liste sicherer Fluchtoptionen, denn häufig kommt die Kaltfront hier deutlich schneller voran als in den Bergen.

Wenn die ersten Ausläufer der Front doch einmal schneller waren als wir und es am Heimatplatz schon regnet, dann ist das eigentlich nie ein Grund, sich ausgerechnet jetzt in den dicksten Regen zu stürzen. Oft kann man ein Stückchen entfernt, wo es noch trocken ist, wo es dazu Hangwind und eine andere sichere Landeoption gibt, recht gut überwintern. Mit etwas Glück kommt noch einmal eine trockene Phase, in der man komfortabel heimgleiten und im Trockenen landen und abrüsten kann. Ansonsten sitzt man eben sicher auf einem der Nachbarplätze.



Bild 20: Kurz vor Zusammenbruch des Föhns an einem sehr schwachen Windtag. Im Westen regnet es schon, über dem Hauptkamm im Süden sind noch Reste feuchter Lentis erahnbar. Etwa eine Stunde, nachdem das Bild entstand, war der Regen da – bis dahin konnte man noch im Hangwind weiterfliegen.