



Konvergenzlinie am Rosengarten. Beachte die unterschiedlichen Basishöhen.

Unverhofft kommt oft

Konvergenzen als Aufwinde nutzen

Text und Fotos Torsten Hahne

Es ist bereits früher Abend an diesem wunderschönen Tag im Mai. Die flach stehende Abendsonne taucht die nach Westen ausgerichteten Felswände des Steinernen Meeres in ein weiches, gelb-rötliches Licht. Das Saalachtal unter mir liegt schon in tiefem Schatten. Im dunklen Zwielicht kann man den in weiten Schleifen durch das Tal ziehenden Fluss und die weitläufigen Landwiesen nur erahnen. In Weissbach glimmen die ersten Lichter in den Fenstern der Häuser. Seitdem mich der letzte schwache Bart am Breithorn noch einmal auf 3.200 Meter Höhe getragen hat, befinde ich mich im ruhigen Gleitflug. Kein Nackler, kein Ruckler. Die Luft ist ruhig wie ein Moorsee im Herbst.

Eigentlich ein schöner, geradezu kitschig romantischer Ausklang dieses wunderbaren Streckenflugtages. Doch ich will mehr. Wenigstens noch bis Lofer kommen. Denn dort öffnet sich das Tal nach Westen und es scheint zum Landen immerhin noch die Sonne. Auch zum Heimtrampen ist Lofer der bessere Ort, als das finstere Tal unter mir. Und - nicht ganz unerheblich - erst da ist das Dreieck größer als die magische Zahl. Doch bis Lofer sind es noch 12 Kilometer Luftlinie. Was bei meiner verbleibenden Höhe von 500 Metern über Talgrund eine rein rechnerische Gleitzahl von etwa 24

ergibt. Segelflieger müsste man sein... Das einstündige Gebastel am Dientener Sattel auf der Südseite des Hochkönig hat mich einfach zu viel Zeit gekostet. Kostbare Thermikzeit, die mir nun fehlt.

Das Sinken an den schattigen Flanken des Hochkranz wird auch immer stärker. Ich entschlief mich einfach schnurstracks in Richtung Talmitte zu fliegen. Da ging doch was bei meiner letzten Landung in Weissbach. Minutenlang bin ich hier letztes Jahr in einem Nullschieber und leichtem Steigen herumgeschippert. Damals wollte ich nur noch landen. Heute will ich weiter. Und tatsächlich. Das Sinken wird langsam zur Null. Die Null geht in sanftes Steigen über. Und plötzlich geht's mit zwei Metern pro Sekunde im Geradeausflug nach oben. Und das Steigen kommt aus dem dunklen schattigen Loch. Das verlockende Angebot nehme ich gerne an. Fünf Minuten in weiten Kreisen bringen mich 500 Meter weiter nach oben und meinem Ziel deutlich näher. Lofer liegt jetzt im Gleitbereich. Und nicht nur das. Der Kienberg oberhalb von Lofer steht noch in der Abendsonne. Unken (so heißt die Ortschaft ein paar Kilometer weiter) ich komme. Und die magische Zahl ist mein...



Marmolada mit Konvergenzlinie südlich

You made my day

Dieser Wunderaufwind, der mir ein breites Grinsen ins Gesicht gezaubert hat, bekommt nun auch einen Namen: Konvergenz. Der Name leitet sich aus dem Lateinischen *convergere* (sich zuneigen, annähern, konvergieren) ab. In der Meteorologie spricht man grundsätzlich dann von Konvergenzen, wenn Luftmassen aufeinander treffen, ohne seitlich ausweichen zu können. Im genannten Beispiel strömt der Wind über den Hirschbichlpass und das Hintertal von Osten nach Weissbach und trifft hier auf den von Norden strömenden Talwind im Saalachtal. Verstärkt wird das Phänomen zusätzlich durch den abendlichen katabatischen Bergwind, der entlang der schattigen Berghänge in das Tal fließt. Da die aufeinander prallenden Luftmassen in dem Gebirgstal nicht ausweichen können, gibt es für sie nur einen Weg. Nach oben. Was in Talmitte zum deutlichen Luftmassensteigen führt, und mir den Tag rettet. *Convergence – you made my day.*

Konvergenz – Ein Name, viele Gesichter

Nicht immer ist es so offensichtlich, dass es sich wirklich um eine klassische Konvergenz und nicht um eine vulgäre Thermik, einen dynamischen Aufwind oder um eine Mischung aus all diesem handelt. Denn wir nutzen beim Streckenfliegen sehr viel häufiger Aufwinde, die in Zusammenhang mit Konvergenzen stehen, als uns das vielleicht bewusst ist. Speziell im Gebirge gibt es eine große Zahl verschiedener Entstehungsvarianten von Konvergenzen. Betrachten wir Konvergenzen als den Treffpunkt von unterschiedlichen Luftmassen, die sich durchaus in Temperatur, Stabilität, Feuchtigkeitsgehalt und Windgeschwindigkeit unterscheiden können, dann resultiert daraus eine Vielzahl von Phänomenen, denen wir alle den Namen Konvergenz verleihen

können. Konvergenzen können so groß sein, dass sie Frontsysteme umfassen, die unseren Wetterablauf charakterisieren. Oder sie können klein und lokal sein, wie der abendliche Aufwind über dem Landeplatz in Kössen, der auch dem Flugschüler den ersten unerwarteten Flug im großflächigen Nullschieber über eine halbe Stunde beschert.

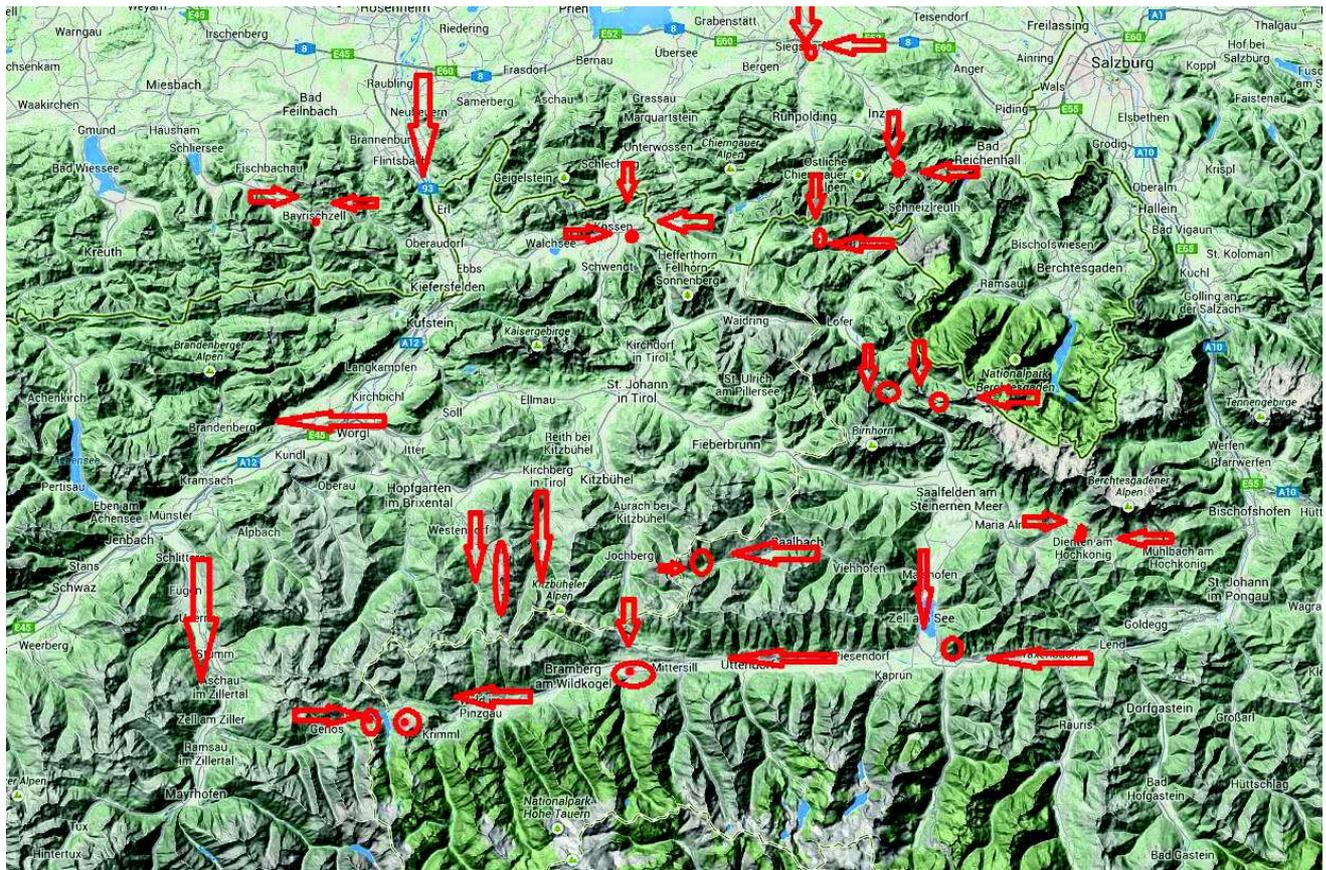
Aus der Menge an Möglichkeiten und Entstehungsmechanismen möchte ich nur die für uns flugtechnisch relevanten herausgreifen, die uns helfen Höhe zu gewinnen, den abendlichen Gleitflug zu verlängern oder eine weite Talquerung zu meistern.

Bergwindkonvergenz

Dieses Phänomen wird auch oft als abendliche Umkehrthermik bezeichnet. Liegen die Bergflanken in einem Gebirgstal bereits im Schatten, fließt die hangnahe, abgekühlte und schwere Luft als katabatischer Wind in das Tal hinab. Die dort zusammentreffenden Luftmassen führen zu einem Aufwind, der als schwaches Steigen oder Nullschieber genutzt werden kann. Meistens reicht es nur zu einem verlängerten Gleitflug durch geringeres Sinken. Auf jeden Fall ist man aber in Talmitte besser aufgehoben als an den Bergflanken, wenn hier bereits der Bergwind eingesetzt hat. Mischformen dieser Konvergenz mit noch in Talmitte lagernder Warmluft und dessen thermischer Hebung sind häufig anzutreffen. Hier findet sich auch manchmal noch ein abendlicher Cumulus mitten über dem Tal. Im hinteren Ahrntal oder zwischen Gerlospass und Zillertal kann man dies abends häufiger erleben.

Talwindkonvergenz

Treffen zwei Talwinde aus unterschiedlichen Richtungen aufeinander, kann auch hier eine Konvergenz entstehen. Die Größe ►



Konvergenzen sind durch die Pfeile gut zu erkennen

► und Mächtigkeit des Aufwindes ist natürlich abhängig von der Stärke der Talwinde, dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der Breite des Tales. Auch spielt eingelagerte Thermik eine große Rolle. Dieser Aufwind ist daher eher während der thermisch aktiven Zeit anzutreffen. Mit Hilfe der Talwindkonvergenz lassen sich breite Talquerungen einfacher meistern. Beispielsweise findet man eine kräftige Talwindkonvergenz bei Toblach. Hier treffen die Talwinde der Rienz und der Drau aufeinander. Die Querung vom Pfannhorn in die Dolomiten wird dadurch erleichtert. Allerdings steht die Konvergenzzone in Abhängigkeit von der Stärke der überregionalen Winde und der Talwinde entweder weiter Richtung Innichen und Sillian oder weiter Richtung Niederdorf.

Die Talwinde müssen dabei nicht zwingend senkrecht aufeinander treffen. Auch bei einer Begegnung im rechten Winkel kann sich Luftmassensteigen entwickeln. Oder auch drei Talwinde können zusammen fließen. Das kann man in mehr oder weniger stark ausgeprägter Form in Kössen beobachten. Der Bayrische kommt aus Nord über den Klobenstein, aus Ost kommt der Reit im Winkler und aus Westen strömt manchmal noch Luft vom Walchsee daher.

Passwindkonvergenz

Ähnlich wie bei der Talwindkonvergenz geraten auch hier zwei Talwindssysteme aneinander. Nur nicht am Talboden, sondern im

Bereich eines Gebirgspasses. Handelt es sich um einen breiten Pass mit zwei kräftigen und annähernd gleich starken Talwindsystemen, resultiert daraus ein sehr großer, mächtiger und hoch hinauf reichender Aufwind. In Passnähe werden thermisch überhitzte Luftmassen zusätzlich in die Höhe geschoben. Die zum Pass herangeführte Luft ist trocken und erreicht so enorme Basishöhen. Bekannt ist der mächtige Cumulus über dem Gerlospass an der Grenze zwischen dem Pinzgau und Tirol. Nicht selten ist die Basis hier noch einmal 400 Meter höher als an den umliegenden Dreitausendern. Und das, obwohl der gesamte Passbereich durch den Riesencumulus völlig abgeschattet ist. Erst nach längerer und großflächiger Abschattung im Einzugsgebiet des Passes schlafen auch die Talwinde und mit ihnen die Gerlospasskonvergenz ein.

Konvergenz aus Talwind und überregionalem Wind

Diesem Phänomen kann man häufig bei Flügen in den südlichen Dolomiten begegnen. Die erwärmten Südalpen und besonders die starke Thermik in den Dolomiten führen zu einem im Tagesverlauf an Stärke zunehmenden südlichen Talwindsystem. Große Mengen relativ feuchter und warmer Luftmassen werden aus der Poebene über die Flusstäler von Etsch, Eisack, Piave oder Cordevole in die Dolomiten transportiert, um die dort in großen Mengen aufsteigende Warmluft (Thermik) zu ersetzen. An Tagen mit leichter nördlicher Höhenströmung von etwa 10 – 20 km/h



Foto: Red Bull

Jonny Durand reitet auf der morning glory.

(5 - 10 kts) prallen diese Luftmassen etwa im Bereich des Falzaregopasses, des Col di Lana, der Tofana, des Monte Cristallo, des Karperrpasses oder der Marmolada aufeinander. Diese Konvergenzlinie wird durch eine markante, oft um 1.000 Meter unterschiedlich hohe Wolkenbasis schlagartig markiert. An dieser Konvergenzlinie ist die Thermik meist großflächig durch schwaches und an der Linie selber auch durch ruhiges Steigen gekennzeichnet. Dafür ist die Thermik außerhalb dieser Konvergenz sowohl nördlich als auch südlich davon umso turbulenter. Das Problem für Streckenflieger, welche von Norden nach Süden fliegen wollen, besteht vor allem darin, dass man aufgrund der deutlich niedrigeren Basis ungewollt und massiv an Arbeitshöhe verliert. Es kann durchaus vorkommen, dass man oberhalb der Marmolada aus 3.800 m Höhe auf Cumuluswolken blickt, welche die südlichen Bergregionen einhüllen. Auch dieses Konvergenzphänomen ist durch thermische Aufwinde deutlich überlagert. Je stärker der Nordwind wird, umso weiter rückt diese Konvergenzzone nach Süden. Und umso unfliegbare werden die nördlichen Anteile, einschließlich der Dolomiten für uns Textilflieger. 10 km/h mehr Nordwind und man muss schon an die Panarotta, den Monte Avena oder Belluno ausweichen. Bei noch stärkerem Wind aus Nord bleibt nur noch das Megafliiegermekka Bassano als Fluchtpunkt. Hier kann die Konvergenzlinie im Bereich des Monte Grappa bei sehr trockenen Luftmassen, die aus Süden als Talwind herangeführt werden und auf den Nordwind treffen, zu sensationellen Basishöhen von über 3.000 Metern führen. Allerdings alles sehr stark thermisch durchmischt und entsprechend turbulent. Wie gesagt: Konvergenz ist meistens kein isoliertes, singuläres Phänomen.



Umkehrthermik am frühen Abend am Gasteiner Taleingang

Leekonvergenz

Luftmassen können ein Hindernis entweder überströmen und damit auf der Luvseite einen Aufwind und auf der Leeseite einen Abwind produzieren. Oder aber Luftmassen umströmen ein Hindernis und treffen auf der Leeseite wieder aufeinander und erzeugen dort eine Konvergenz. In aller Regel dürfte man immer eine Mischung aus diesen verschiedenen Möglichkeiten vorfinden. Beeinflusst wird die Komplexität des Vorganges noch zusätzlich durch den Sonnenstand und die damit verbundene thermische Aktivität des Hindernisses. Und Achtung! Ist das umströmte Hindernis zu klein und zu flach, oder ist die Windgeschwindigkeit zu hoch, erwartet einen statt eines erhofften Konvergenzaufwindes auf der Leeseite nur sinkende Luft und/oder ein turbulenter und gefährlicher Rotor. ►



Konvergenzwolke am Pass Thurn

- ▶ Je größer und höher das weitläufig von eher schwachen, aber konstanten Winden umströmte Hindernis ist, umso eher wird auf der Leeseite eine komfortable Konvergenzzone zu finden sein. Diese Leekonvergenz ist eine im Mittelgebirge sehr oft anzutreffende Quelle für ergiebigen Aufwind. Optimal ist zum Beispiel ein weitläufig vom überregionalen Wind umspülter Berg mit auf der Leeseite gelegener Thermikquelle. Konvergenz und Thermik addieren sich zu einem oft konstanten, großräumigen und verlässlichen Aufwind. Nicht ungewöhnlich, dass man die beste Thermik/Konvergenz auch im Mittelgebirge leeseitig der Erhebungen findet.

Luftmassenkonvergenz

Ähnlich wie bei der oben beschriebenen Konvergenz aus Talwind und überregionalem Wind treffen auch hier größere Pakete unterschiedlicher Luftmassen aufeinander. Eine der bekanntesten und für uns fliegerisch nutzbaren Luftmassenkonvergenzen ist die Seewindkonvergenz. Aufländiger Seewind trifft eine überregionale ablandige Luftmasse. Je nach Stärke von aufländigem Seewind und ablandigem Landwind findet sich die Konvergenzlinie an der Küste, weiter im Landesinneren oder sogar ablandig über dem Gewässer (Meer oder großer See).

Aus eigener Erfahrung kenne ich hier nur das Fliegen auf La Palma oder Teneriffa auf der Leeseite der Inseln. Der östliche Passatwind trifft hier auf der westlichen Leeseite der Inseln auf das Seewindsystem (Meeresbrise). Auch hier ist natürlich eine deutliche thermische Überlagerung der Konvergenz mit im Spiel.

Besonders interessant und fotogen unter den Luftmassenkonvergenzen ist die Morning Glory. Diese kann man in Nordaustralien beobachten, wenn Seewinde aus divergierenden Richtungen auf einer Halbinsel aufeinander treffen. Durch die feuchten Luftmassen entsteht eine charakteristische walzenförmige Wolkenformation mit mehreren Kilometern Länge und bis zu 1.000 Metern Höhe und Breite. Die daraus resultierende Konvergenzlinie bewegt sich mit bis zu 60 km/h vorwärts, was die Morning Glory Cloud auf Grund der hohen Windgeschwindigkeiten nur zu einem nur für Drachen- und Segelflieger sicher zu reitenden Naturphänomen macht.

Konvergenz und Turbulenz

Aber Achtung. Konvergenzen können in Bodennähe auch sehr turbulente Gestalt annehmen. Denn wo Luftmassen aufeinander prallen, steigen sie nicht nur friedlich nach oben. Es können sich, besonders bei stärkeren und böigen Winden, hässliche Rotoren bilden. Besonders unangenehm ist es dann, wenn sich diese Konvergenz/Rotorzone im Bereich des geplanten Landeplatzes befindet. Eigentlich will man den Flug endlich beenden, wird aber immer wieder in dem bockigen Konvergenzaufwind ungewollt nach oben katapultiert. Auf dieses Phänomen trifft man nicht selten an Landeplätzen, wo ein Passwind oder katabatischer Bergwind auf einen noch aktiven Talwind trifft. Also im Gebirgstal dort, wo bereits ein Teil des Tales im Schatten liegt und ein anderer Teil noch von der Sonne beschienen wird. Verstärkt wird die Turbulenz besonders dann, wenn die aufeinander prallenden Winde in ihrer Intensität und Stärke laufend wechseln und die Täler relativ schmal sind. Entsprechend wechselhaft und turbulent ist der daraus resultierende Lift.

Berühmt und berüchtigt sind hier, um nur einige Beispiele von vielen zu nennen, der Landeplatz in Fiesch (katabatischer Gletscherwind vs. Talwind, vor allem bei Bise). Das Antholzer Tal vom Taleingang bis Mittertal (Passwind vom Staller Sattel vs. Talwind, vor allem bei Nordostlagen). Oder auch der Landeplatz in Bayrischzell bei überregionalem Ostwind (Talwind vs. Passwind vom Sudelfeld).

Fazit

Konvergenzen sind selten ein isoliertes singuläres meteorologisches Phänomen. Vielmehr treten sie häufig zusammen mit Leethermik, dynamischen Auf- und Abwinden, Rotoren, Talwinden oder Passwinden auf. Häufig sind die mit Konvergenzen assoziierten Aufwinde eine Mischung aus mehreren Faktoren und man kann nicht genau zuordnen, aus welchen Quellen der Lift nun wirklich stammt. Nicht selten bemerken wir Konvergenzen erst dann, wenn wir gezwungen sind, den klassischen Flugweg zu verlassen und wir Aufwinde an völlig unerwarteten Stellen vorfinden.

Hat man aber erst einmal verstanden, wie Konvergenzen funk-

tionieren, kann man mit diesem Wissen manchen Flug verlängern oder ungewollte Absauffer vermeiden.

Viel Spaß beim Suchen und Finden der versteckten Konvergenzen. Es gibt mehr davon als man glaubt...

Zusätzliche Erklärungen

- Viele Phänomene können Folge der Konvergenzerscheinung sein, gleichzeitig mit ihr auftreten oder sie überlagern.
- Jede horizontale Konvergenzerscheinung führt aufgrund der Massenerhaltung zu Abwinden oder Aufwinden.
- Im Bereich einer Konvergenz findet man gegenläufige, aber nicht zwingend senkrecht aufeinander stehende Winde. Die Luftmasse wird dabei zum Aufstieg in die Höhe gezwungen. Den resultierenden Aufwind können wir nutzen.
- Dieser kann im Gebirge durch die räumlich begrenzenden Bergflanken noch verstärkt werden.
- Über größeren Alpentälern kann diese, auch Umkehrthermik genannte, Form lokaler Konvergenz zu unerwarteter nächtlicher Schauer- oder Gewitterauslösung führen. Vorausgesetzt die Luftmasse ist labil und feucht.
- Zeichen für eine Konvergenz sind über Talmitte stehende Quellwolken, linienförmig verlaufende unterschiedliche Basishöhen, Cumuluswolken oberhalb von unwahrscheinlichen Thermikquellen, nach Thermikende auch aufeinander zu ziehende Rauchsäulen am Boden, Windrichtungswechsel am Landeplatz oder plötzlich ausbleibender Talwind.
- Vertikale Luftbewegungen werden in der Meteorologie Konvektion genannt.
- Horizontale Luftbewegungen über dem Boden in Richtung höherer Temperatur werden in der Meteorologie Advektion genannt.
- Wenn Luftmassen in Richtung der Erdoberfläche absinken und schließlich auseinander fließen, spricht man von Divergenz.
- Katabatische Winde entstehen durch die höhere Masse kalter Luft und fließen z.B. abends als Bergwind entlang der Bergflanken in die Täler
- Ist die Luft relativ feucht, bilden sich in großflächigen Konvergenzbereichen häufiger Gewitter.
- Konvergenz kann sowohl Ursache als auch die Auswirkung von Labilität sein. ▽



Schirmkauf? Flugschule Chiemsee!



**FLUGSCHULE
CHIEMSEE**
Das kriegst Du nicht überall.

Flugschule Chiemsee GmbH & Co KG
Am Hofbichl 3c, 83229 Aschau
info@flugschule-chiemsee.de
www.flugschule-chiemsee.de
Tel: 08052-9494

**P.S. Wir nehmen auch
Schirme in Zahlung!**

» Die Welt gehört dem, der sie genießt. «

Gleitschirmreisen

Südafrika, Südafrika/Namibia, Kanada,
La Reunion, 2 mal Brasilien und 40 mal Europa!



**Aus- & Weiterbildung - Check Center -
Inzahlungnahme - Bestpreis für alle!**

BLUE SKY



**FLIEGEN
MIT FREUNDEN**

www.bluesky.at · Tel. +43 4842 5176