

Dynamik und Thermik

Besonderheiten beim Überströmen von Hindernissen

TEXT UND BILDER DR. MANFRED REIBER

Werden Berge oder Gebirge bei gleichzeitigem Auftreten von Thermik überströmt, kommt es zur Interaktion von Thermik und Dynamik. Aus meinen Beobachtungen lassen sich folgende Erkenntnisse verallgemeinern:

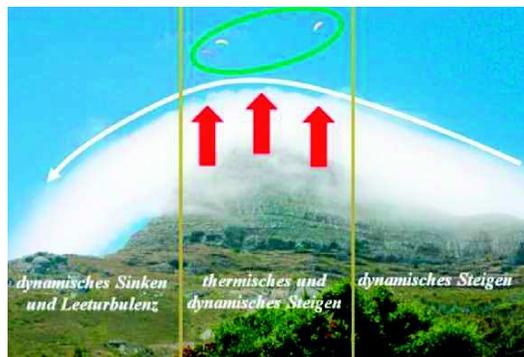
- Thermik im Luv verstärkt das dynamische Steigen.
- Thermik im Lee schwächt das dynamische Sinken etwas ab, es kommt zu einer Teilkompensation des dynamischen Sinkens, aber in der Regel wird dabei die Leeturbulenz verstärkt. Aus thermischen Ablösungen können sich im Lee sogar Rotoren mit gefährlicher Turbulenz entwickeln.

- Die Interaktion zwischen Thermik und Dynamik ist keineswegs konstant. Es ist ein ständiges Wechselspiel zwischen beiden. Mal dominiert die Thermik, kurze Zeit später wieder die Dynamik.
- Die Frequenz dieses Wechselspiels ist von vielen Faktoren abhängig, wie der Sonneneinstrahlung, der Stabilität der Schichtung, der Hangneigung, der Beschaffenheit des Untergrundes u.a.
- In den Tagesabschnitten, wo die Thermik gut ausgebildet ist, habe ich sehr häufig eine Wechselfrequenz von etwa 30 Minuten beobachtet.

Die folgenden Abbildungen sollen die oben aufgeführten Postulate anschaulich dokumentieren.



Thermik im Luv verstärkt das dynamische Steigen
Abbildung 1 | Die „Ampel“ steht auf grün, wo Thermik und Dynamik gleichzeitig vorkommen und in gleicher Richtung wirken. Hier ist die aufwärtsgerichtete Vertikalbewegung am besten entwickelt und am wenigsten turbulent. Auf gelb steht die „Ampel“ praktisch dort, wo „nur“ dynamisches Steigen vorkommt. Das ist in diesem Beispiel am Gipfel des Berges. Der rote Bereich der „Ampel“ wird durch absinkende Vertikalbewegung und Leeturbulenz dominiert. Hier wird die thermische Aufwärtsbewegung durch das dynamische Sinken unterdrückt, außerdem kann sich gefährliche Leeturbulenz entwickeln.



Thermik über dem Gipfel
Abbildung 2 | Wenn die Thermik über dem Gipfel des Hindernisses am besten ausgebildet ist, dann addieren sich hier Thermik und dynamisches Aufsteigen. Im Luv ist das Steigen dann geringer als hier, im Lee herrscht wieder abwärts gerichtete Vertikalbewegung mit Turbulenzgefahr.



Nur dynamischer Aufwind im Luv ohne Thermik
Abbildung 3 | Wenn es beim Überströmen eines Hindernisses nicht zur Ausbildung von Thermik kommt, dann ist das Steigen im Luv am besten ausgeprägt.



Entwicklung von Rotoren aus der Interaktion zwischen Dynamik und Thermik im Lee eines Hindernisses
Abbildung 4 | Im Luv addieren sich thermisches und dynamisches Steigen, es herrschen gute Bedingungen für einen Thermikflug. Im Lee steigt ebenfalls eine Thermikblase auf, da der Wasserdampf bereits kondensiert ist, wird eine Cu-Wolke sichtbar. Die aufwärtsgerichtete Vertikalbewegung der Thermik wird von der abwärts gerichteten dynamischen Vertikalbewegung nicht nur unterdrückt, sondern auch durch Rotation versetzt, die sich im weiteren Verlauf verstärkt (weiter siehe Abbildung 5).



Abbildung 5 | Jetzt ist die Cu-Wolke sehr deutlich zu erkennen. Durch die rotierende Bewegung wird die Cu-Wolke mehr und mehr „kugelförmig“ und entwickelt sich weiter zu einer Rotorwolke (siehe weiter Abbildung 6).

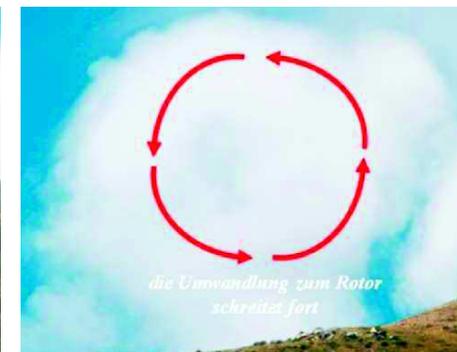


Abbildung 6 | Die Strömungsrotation nimmt ständig zu, man erkennt es deutlich an der weiteren Umwandlung der Wolke zur Rotorwolke (siehe weiter Abbildung 7).



Abbildung 7 | Die ehemalige Cu-Wolke ist zum Rotor umgebildet. Die Strömung rotiert um eine horizontale Achse quer zur Strömung. Es ist mit gefährlicher Turbulenz zu rechnen.

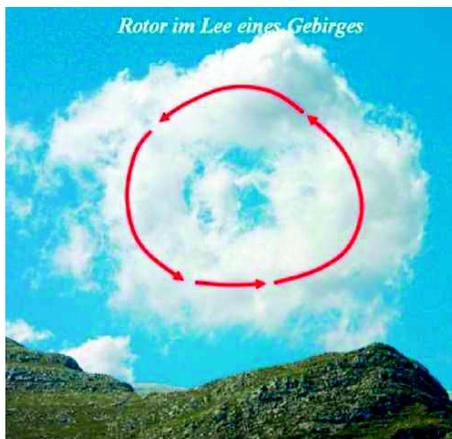


Abbildung 8 | Diese Rotorwolke im Lee eines Hindernisses hatte sich ebenfalls aus einer Cu-Wolke entwickelt. Die gefährliche Leeturbulenz wird gut sichtbar.



Abbildung 9 | Hier bildet sich gerade eine Rotorwolke im Lee eines Hanges. Die aufsteigende thermische Bewegung wird durch die von rechts kommende Höhenströmung abgelenkt und in Rotation versetzt. Die gefährliche Leeturbulenz wird durch das Vorhandensein von Wolken gut sichtbar.

Die wechselnde Dominanz von Thermik bzw. Dynamik beim Überströmen von Hindernissen

Die letzten drei Bilder zeigen die wechselnde Dominanz von Thermik und Dynamik beim Überströmen von Hindernissen. Ich konnte immer wieder beobachten, wie sich beim Überströmen von Hindernissen Thermik und Dynamik einen Kampf um ihre Vormachtstellung liefern. Einmal hatte die Thermik, ein andermal die Dynamik die Oberhand gewonnen. Dieses Wech-

selenspiel hatte im Zeitraum der stärksten Sonneneinstrahlung etwa eine zeitliche Frequenz von 30 Minuten. Erst am Tagesende, als die Thermik merklich nachließ, wurden die Perioden der dynamischen Dominanz länger, bis die Thermik gar nicht mehr zum Zuge kam. ◀



Abbildung 10 | Auf diesem Bild sehen wir eine Phase in der die Thermik sowohl im Luv als auch im Lee dominiert. Im Lee ist auch hier die Ausbildung einer Rotorwolke im Ansatz zu erkennen (siehe weiter Abbildung 11).



Abbildung 11 | In dieser Phase hat die Dynamik wieder die Oberhand gewonnen. Die Thermik wird fast gänzlich unterdrückt (siehe weiter Abbildung 12).



Abbildung 12 | Jetzt kommt die Thermik wieder stärker zur Geltung und durchsetzt die dynamische Strömung mit aufwärtsgerichteter Vertikalbewegung.

Anzeigen

PARAGLIDING ADVENTURE
 Alles rund um's Fliegen!!
 Im Soca-Tal
 FLY ZONE
 Zimmervermietung
 Parataxi im Hause
 org. von Ausflügen
 und viel mehr
 ideal auch
 für Gruppen
 SLOVENIA
 Mehr Infos!
 S.Triebel / W.Reinelt
 Tel.: +386-(0)41-810-999
 5220 Tolmin-Slowenien
 http://www.paragliding-adventure.com
 e-mail: paragliding-adventure@amis.net

» 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
 www.bluesky.at · Tel. +43 4842 5176
 FLIEGEN
 MIT FREUNDEN

SKYTRAXX
 High Performance VARIO 2.0
 Das neue SKYTRAXX 2.0 ist die konsequente Weiterentwicklung des bewährten SKYTRAXX. Es bietet viele neue Funktionen wie Kartenanzeige mit allen Startplätzen Weltweit, grafische Luftraumüberwachung, Trackspur und vieles mehr.
 Tel.: +49(0)7651-3732 Fax: +49(0)7651-2542
 www.flugvario.de info@flugvario.de

Hier waren Sie noch nie...
 www.kaukasus-fliegen-erleben.de
 Fly guide russia