

Luv- und Leethermik

Teil 7 | Dieser Artikel ist Teil einer Folge über Thermik- und Streckenfliegen. Die Grundlage dazu sind die Bestseller „Das Thermikbuch“ und „Das Streckenflugbuch“. Die vorgestellten Themen sind um neue Erkenntnisse ergänzt und erweitert worden. Beide Bücher sind im DHV-Shop erhältlich.

Text und Fotos Burkhard Martens



Mont d'Oro, Korsika. In den Bergen ist es extrem wichtig, zu wissen, wo Luv und Lee ist.

Beim thermischen Fliegen muss der Pilot wissen, woher der Wind kommt. Normalerweise wird im Luv der Berge geflogen. Ohne Windeinfluss kann an der Flanke, die möglichst im rechten Winkel zur Sonne steht, mit Thermik gerechnet werden.

- Thermik bei Windstille ist einfach zu zentrieren, sie wird nicht vom Wind zerrissen und nicht versetzt.
- Luvthermik ist auch schön, solange der Wind nicht zu stark ist.
- Leethermik ist meistens bockig und sollte gemieden werden.

Erfahrung

Ich hatte mal ein beeindruckendes Beispiel zur Leethermik am Laber bei Oberammergau (D). Ich war knapp über dem Berg, sank aber ins Lee. Mit konstanten 9 m/s (!) ging es runter. Ich dachte, ich falle gleich ins Kloster Ettal. Dann ging dort der Klosterbart mit über 6 m/s nach oben. Eine Windscherung von 15 m/s (9 nach unten 6 nach oben), das war schon extrem brutal. Ich konnte zum Glück den Bart zentrieren. Bei meinen anderen Flügen am Laber flog ich dort nie wieder auf Grathöhe ins bekannte Talwindlee.

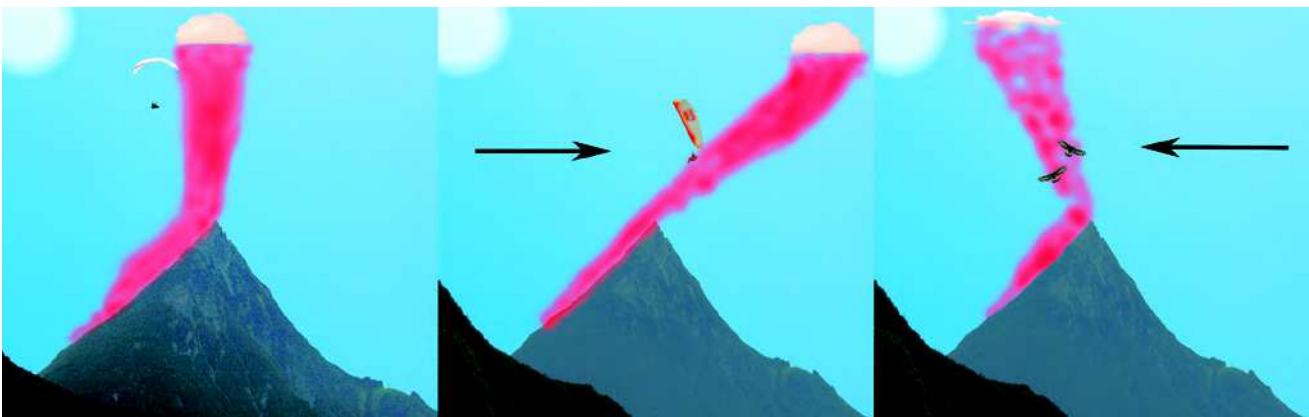


Bild 1 | Thermik bei Windstille

Luvthermik

Leethermik



Bild 2 | Leethermik in den Bergen. Erkennbar daran, dass die Wolken durch den Wind in Richtung Tal versetzt werden. Es wurde viel geflogen. Die Thermik zog durch den anabatischen Hangwind an den Startplätzen hoch. So konnte gut gestartet werden, allerdings war es in der Luft sehr bockig. Nichts für Thermikeinsteiger und auch nicht einfach zu fliegen.

Im Bild: Fluggebiet Pustertal, Sillian (A).

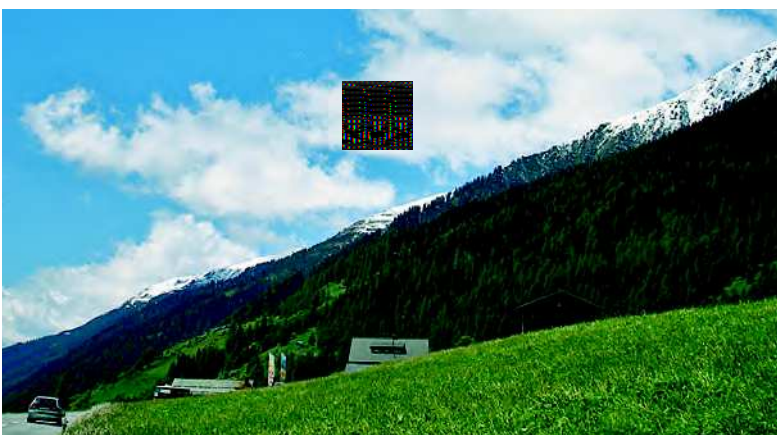


Bild 3 | Im Vergleich zu 2 ist hier unfliegbare Leethermik zu sehen. Der Wind war viel zu stark, die Wolken extrem zerrissen.

Bild: Bergflanke im Goms, Wallis (CH).

Leethermik ist in den Alpen meistens südseitige Thermik bei nördlichem Höhenwind oder nördlichem Talwind. Auf der Alpensüdseite kommt der Talwind aus dem südlich vorgelagerten Land und drückt von dort in die Berge. Deshalb hat es am Südrand der Alpen meistens Südwind (zumindest in den unteren Regionen) und die Sonne scheint von Süden auf die Bergflanken. Klassische schöne Luvthermik ist die Folge. Ganz anders verhält es sich am Alpennordrand. Nördlicher Wind und südseitige Sonne: Klassische Leethermik ist die Folge.

Wenn der Wind stark ist, sollte man nie tief ins Lee fliegen, es ist extrem bockig und damit sehr gefährlich.

Am Startplatz ist es leider nicht immer deutlich, ob der Wind überregional oder leethermisch von vorne kommt. In Bild 3 ist das dargestellt. Wenn man nicht sicher ist, sollte man immer zum Gipfel gehen und prüfen, wo der Wind wirklich her kommt. Gibt es Thermikwolken, sollte man dies genau beobachten: Man kann schön erkennen, in welche Richtung sie driften.

Tip: Sieht man Wolken sehr deutlich ziehen, ist in der Regel der Wind zu stark zum Fliegen.

Als Anhaltswert Folgendes: Herrscht überregional schwacher Wind (weniger als 10 km/h) vor, kann oft in die südseitige, langanhaltende Thermik gestartet werden. Das Lee ist dann nicht besonders bockig, aber trotzdem nicht für Anfänger geeignet. Bei stärkerem Wind sollte nicht in die Leeseite geflogen werden.

Lee! Fliegar oder nicht? Oder: Ab wann ist es im Lee besonders gefährlich?

Findet sich keine Thermik im Luv, stellt sich die Frage: Gibt es im Lee vielleicht welche?

Lee ist nicht gleich Lee. Im Bild 6 ist eine Leesituation bei stabiler Wetterlage dargestellt, zum Beispiel die herbstliche Hochdrucklage mit starker Inversion. Die Temperatur nimmt mit der Höhe fast nicht ab. In dem Beispiel ist eine Abnahme von

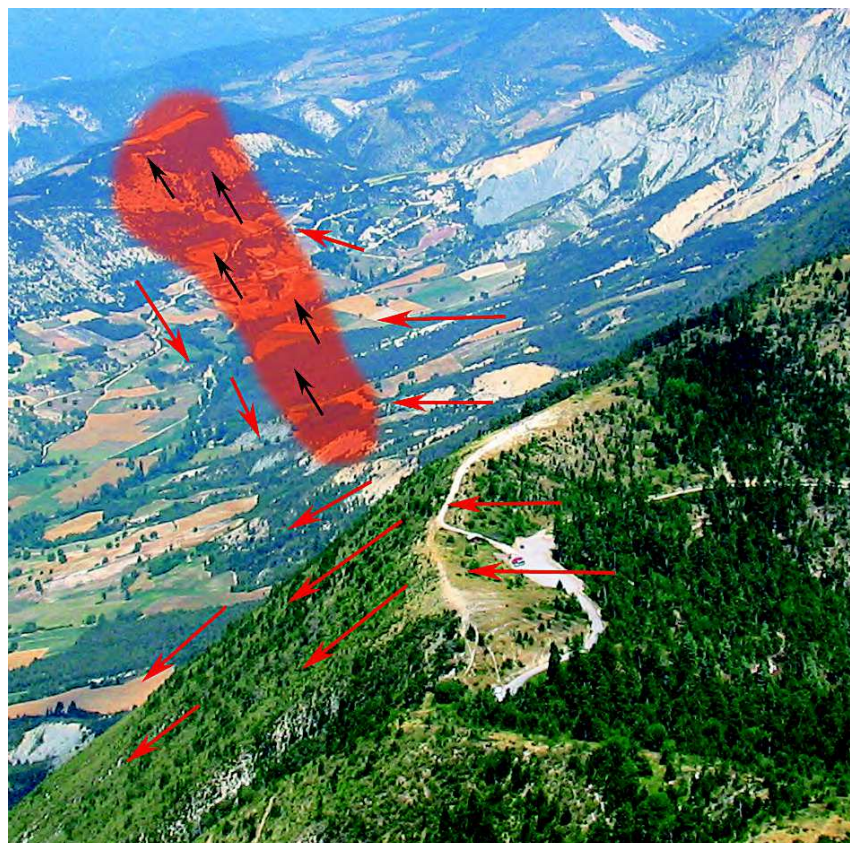


Bild 4 und 5 | Die Sonne scheint von links auf den Berg. Überregional kommt der Wind stark von rechts (hinten). Große kräftige Leethermikablösungen steigen auf und kommen am Startplatz vorbei. Leichtsinelige, unwissende oder Gefahr ignorierende Piloten starten in diese Ablösungen. Wer länger den Windsack am Startplatz beobachtet, erkennt, dass es sich um Leethermik handelt. Fluggebiet St. André (F).

einem Grad auf 1.000 Meter, also einem Temperaturgradienten von $0,1^\circ\text{C}$ pro 100 m dargestellt. Ein Luftpaket, in dem der Pilot soaren möchte, wird durch den Wind am Berg hochgedrückt. Die Temperatur nimmt dabei trockenadiabatisch um $1^\circ\text{C}/100$ m ab. Bei dem 1.000 Meter hohen Berg sind das 10°C weniger. Die Umgebungsluft um den Berg herum ist aber nur ein Grad kälter als am Boden. Dies bedeutet, dass die hochgedrückte Luft 9°C kälter ist als die Umgebung. Diese kalte Luft ist sehr viel schwerer und stürzt auf der anderen Bergseite mit Gewalt zu Boden und verursacht damit extremste Turbulenzen. Hier fliegen nicht mal die sogenannten Cracks.

Thermik steigt bereits auf, wenn der Temperaturvorsprung 2°C beträgt. Was wäre das für Thermik, die mit 9°C Temperaturunterschied aufsteigt? Wahrscheinlich Steigwerte weit über 20 m/s! Und so schnell fällt in dem Beispiel jetzt die Luft in Richtung Boden!

Im Bild 7 ist der gleiche Berg abgebildet, aber extrem labile Luft, die Temperatur der Umgebungsluft nimmt mit der Höhe stark ab. Wieder das durch den Wind hochgedrückte Luftpaket, gleiche adiabatische Temperaturabnahme, aber auf der anderen Seite des Berges diesmal 11°C , also nur ein Grad mehr als die kältere, hochgedrückte Luft. Diese Luft sinkt auf der Leeseite auch herunter, aber durch die geringe Temperaturdifferenz von nur 1°C entstehen nur geringe Turbulenzen.

Wer hier im Lee Thermik sucht, benötigt zwar einen aktiven Flugstil, aber es ist weniger gefährlich als im Bild 6.

Bei beiden Bildern ist schwacher Wind vorausgesetzt. Die Werte im Bild dienen der Verdeutlichung und sind übertrieben, in Wirklichkeit wird das hochgedrückte Luftpaket mit der Umgebungsluft vermischt. Im Prinzip ist es aber ähnlich, wie in der Skizze dargestellt.

Dieses Beispiel aus Bild 6 und 7 bezog sich auf Turbulenzen durch herunterfließende, kalte Luftmassen, selbstverständlich kommen die Turbulenzen durch den Wind noch hinzu. Hier gilt wieder: starker Wind = starke Turbulenzen.

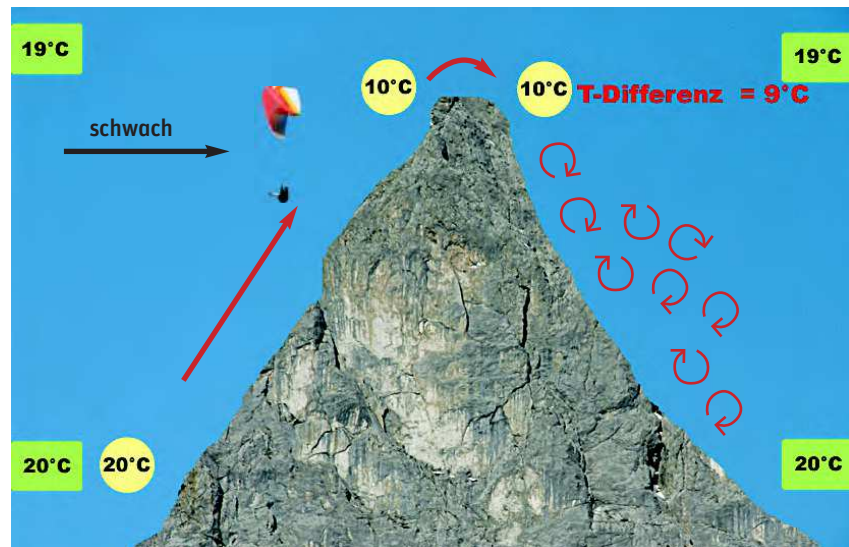


Bild 6 | Stabile Umgebungsluft, unten und oben ist es warm (grüne Felder). Die vom Wind hochgedrückte Luftmasse kühlt adiabatisch stark ab (gelbe Kreise). Hinter dem Berg stürzt die Luftmasse aufgrund des großen Dichteunterschiedes stark turbulent herunter. Der Dichteunterschied kommt durch den hohen Temperaturunterschied zur Umgebungsluft zustande.

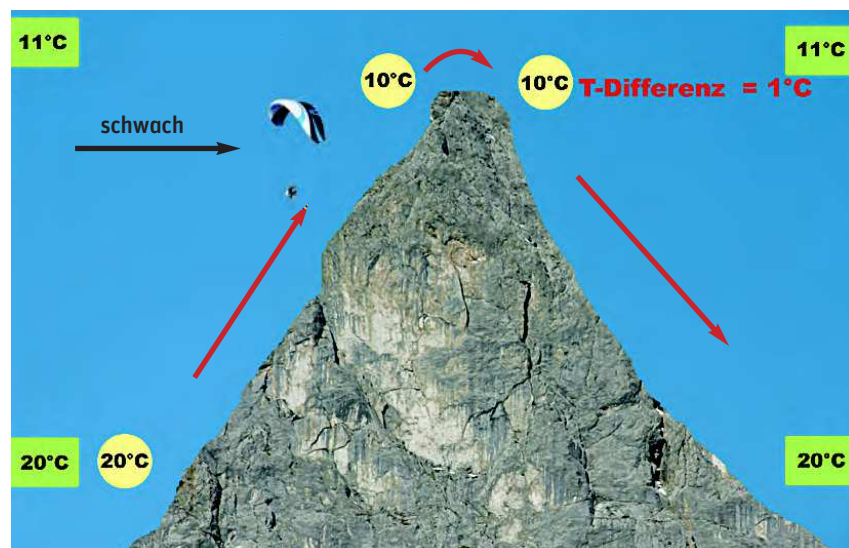


Bild 7 | Labile Umgebungsluft, unten warm und oben kalt. Das Luftpaket kühlt sich genauso ab wie bei Bild 6. Der Dichteunterschied, verursacht durch den geringen Temperaturunterschied zur Umgebungsluft hinter dem Berg, ist klein und damit entstehen dort wenige Turbulenzen durch die herunterfließende kalte Luft.

Tipp: Ich halte das Lee bei schwachem Wind und labiler Luft für gute, aktiv fliegende Piloten für durchaus beherrschbar. Ich fliege auch im schwachen Lee nicht gerne herum. Wenn ich auf meinen Streckenflügen keine andere Möglichkeit sehe, thermisch hochzukommen, wäge ich das Risiko ab. Ist es wirklich schwacher Wind und labil? Wenn ja, fliege ich dort nur hin, wenn gut erreichbare Landeplätze in der Nähe sind. Wenn ich nämlich nichts erwische, stehe ich auch schnell am Boden.



Bruce Goldsmith

Der ehemalige Gleitschirm-Weltmeister Bruce Goldsmith hat einen sehr interessanten Gastkommentar in meinem Thermikbuch geschrieben.

Wann ist ein Lee nicht wirklich ein Lee?

Man sollte niemals in ein Leegebiet fliegen, in dem der Wind stärker als 20 km/h weht. Im Flachland kann man zwar ungefährdet bei 20 km/h fliegen, aber auch hier niemals tief über einen Bergrücken ins Lee fliegen. In den Bergen wird aber trotzdem oft bei mehr als 20 km/h Wind geflogen und dort gibt es immer viele Leegebiete. Warum ist das so? Wann ist es sicher und wann unsicher? Das sind schwierig zu beantwortende Fragen. Ich kann einige Ratschläge aus meiner Erfahrung von Flügen auf der ganzen Welt geben.

In jeder Flugschule erhält der Schüler den Rat, niemals im Lee zu fliegen. Fliegen im Lee ist wegen der Rotoren und Turbulenzen offensichtlich gefährlich, sie führen zu Klappern und Unfällen. Es könnte sogar passieren, dass die Rettung aufgrund der Turbulenzen nicht funktioniert.

Ein Meteorologe hat mir mal erzählt, dass alle Thermiken im Lee beginnen, (Anmerkung von Burki Martens: Dort ist die Aufheizung der Luft weniger vom Wind gestört, sie erhitzt sich dort stärker, was wiederum eine stärkere Ther-



Bild 8 | Ein sichtbar gemachter Leerrotor bei Föhn



Bild 9 | Flug auf der windgeschützten Seite von Teneriffa, Kanarische Inseln (E), Fluggebiet Taucho.

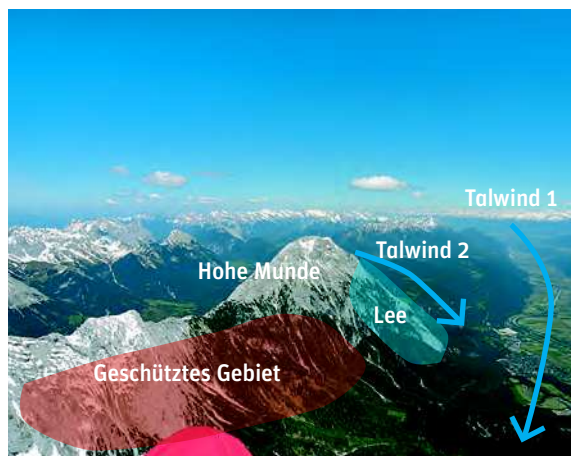


Bild 10 | Hinter der Hohen Munde weht der Bayerische Wind (Talwind 2) ins Inntal (Talwind 1). Im blauen Bereich ist ein Turbulenzgebiet, im roten Bereich ist man vor dem Bayerischen Wind geschützt. Die Bergkette ist hoch genug dafür, über Pässe oder niedrigere Berge weht der Wind dagegen drüber.



Bild 11 | Genau wie auf Teneriffa wird auf La Palma (E) im großräumigen Lee der Vulkane thermisch geflogen. Gastpiloten sollten sich den örtlichen Guides anschließen, das ist sicherer, als auf eigene Faust heraus zu finden, wo geflogen werden kann und wo nicht.

mik ergibt). Wenn du in großen Wettbewerben mitfliegst, siehst du, dass viele Piloten im Lee bei einer regelmäßig geformten Wolkenbasis fliegen. Was ist mit geschützten Fluggebieten wie Greolieres (F), wo oft im Lee geflogen wird? Wie kann das Fliegen im Lee manchmal sicher und manchmal unsicher sein? Wie ist die Konvergenz um einen konischen Berg herum beschaffen?

Keine dieser Fragen ist leicht zu beantworten. Ich hoffe, dass meine Ausführungen dazu helfen, die eine oder andere Frage zu beantworten.

Jede Thermik beginnt als Rotor

Thermik entsteht, wenn die Sonne die Luft ungleichmäßig erwärmt. Wenn der Wind die Luft gleichmäßig und konstant über den Boden weht, ist das nicht ideal für die Bildung von Thermik. Was wir für Thermik benötigen, sind Temperaturunterschiede. Sobald ein Hindernis im Luftstrom steht, wie z.B. ein Haus, ein Zaun oder ein Hügel, erhält man einen Turbulenzbereich hinter dem Hindernis. Manchmal wird dadurch die Luft über einen bestimmten Zeitraum in Ruhe gelassen und

die Luft kann sich gut erwärmen. Dann wird sie durch die nächste Turbulenz vom Boden getrennt und die Thermikblase kann sich vom Boden lösen und steigt auf. Das Gleiche kann im Kleinen wie im Großen passieren. Das heißt, im Lee kann es ruhig oder turbulent sein.

Die Lehre daraus? Ein Rotor kann dein Freund sein, wenn er dir die Thermik ablöst oder dein Feind, wenn er dich zerlegt.

Die Größe macht den Unterschied

Es ist schwierig zu sagen, wann es im Lee gefährlich wird und wann nicht. Im Zweifelsfall flieg dort nicht. Das erzählt dir jede Flugschule oder es steht in jedem Lehrbuch. Allerdings löst das nicht unser Problem, es ist aber die sichere Antwort. Aus meiner Erfahrung kann ich sagen, dass das Wichtigste die Größe des Berges ist, je höher und breiter umso besser. In meiner früheren Heimat Großbritannien würde ich niemals ins Lee fliegen, dort sind die Berge selten höher als 500 m. Auf der anderen Seite nehmen wir Teneriffa, dort wird fast nur im Lee geflogen. Der Teide ist über 3.000 m hoch

und verursacht ein riesiges Leegebiet am Hauptfluggebiet Taucho.

Auch wenn der Wind seitlich um die Insel mit mehr als 50 km/h bläst, kann man im Lee fliegen, sogar mit starker Thermik kannst du rechnen. Aber bleibe im Schutz des Teide.

Windstärke

Je mehr Wind, umso gefährlicher ist es im Lee. Die Windgeschwindigkeit entscheidet, ob man im Lee fliegt oder nicht. Bei 5 km/h Wind ist ein Lee kein wirkliches Problem, aber wenn es mehr als 20 km/h sind, kann es extrem anspruchsvoll und gefährlich werden.

Die Sonneneinstrahlung

Die Aufheizung des Lees trägt viel dazu bei, dass ein Lee nicht so schlimm ist. Wenn die Sonne direkt ins Leegebiet scheint, entsteht ein Aufwind, der das Lee entschärft. Das ist auf Teneriffa am Taucho so. Das Gelände ist SW ausgerichtet und die Nachmittagssonne kann dort voll rein scheinen. Ähnlich ist es in Greolieres und Monaco, wo die Sonneneinstrahlung das Lee entschärfen kann. ▽