

Höhenwind mit Bodenwirkung

Nicht nur im Gebirge, auch im Flachland ist es ratsam, zur Flugvorbereitung neben dem Wind am Boden stets auch Höhenwindprognosen zu checken. Das hilft bei der Streckenplanung und bewahrt vor böigen Überraschungen.

TEXT UND FOTOS LUCIAN HAAS

Für die Wahl des Startplatzes ist immer eine Frage entscheidend: Aus welcher Richtung kommt der Wind? Nur wenn er in Bodennähe sauber von vorne in die Kappe strömt, kommen Gleitschirme auch sicher in die Luft. Für das weitere Flugvergnügen und die Sicherheit sind allerdings Luftbewegungen in höheren Luftschichten viel wichtiger. Darum ist es ratsam, bei jeder Flugvorbereitung auch Informationen über den Wind in der Höhe einzuholen. Das gilt nicht nur im Hochgebirge, wo das Wissen um den Höhenwind für die Vermeidung gefährlicher Lee-Fallen essentiell ist, sondern auch im Flachland und den Mittelgebirgen. Dort bestimmen die Luftströmungen weit über dem Gelände

nicht nur den Thermikversatz und die Ausrichtung von Streckenflügen. Sie beeinflussen auch die Bedingungen am tiefen Startplatz in einem größeren Maß, als es den meisten Piloten bewusst ist.

Landläufige Wetterberichte kümmern sich leider wenig um die Windströmungen weit oberhalb des Geländes. Windangaben beziehen sich normalerweise nur auf den Bodenwind, der in zehn Meter Höhe über Grund gemessen wird. Für die Gleitschirmfliegerei reicht das gerade einmal, um ungefähr abschätzen zu können, an welchem Startplatz man gemäß Windrichtung und -stärke eine Chance hätte, in die Luft zu kommen. Um aktuelle Prognosen zum Höhenwind zu erhalten, muss man schon

spezialisierte Metequellen im Internet anzapfen (siehe Kasten nächste Seite).

Wer Höhenwindprognosen richtig deuten will, muss sich mit dem Konzept der Druckflächen vertraut machen. Höhenbereiche in der Atmosphäre werden von den Meteorologen nicht in Metern gemessen, sondern über die Angabe des dort herrschenden Luftdrucks in Hectopascal (hPa) bestimmt. In den untersten 3.000 Metern über dem Meeresspiegel lassen sich diese Werte näherungsweise aber sehr einfach umrechnen: Eine Differenz von 100 hPa entspricht einem Höhensprung von 1.000 Metern. Ausgehend von 1.000 hPa am Boden (auf Meeresspiegelhöhe) bedeuten 900 hPa somit 1.000 Meter, 800 hPa entsprechen 2.000 Meter, und 700 hPa kommen einer Höhe von ca. 3.000 Meter gleich. Freilich wird man nicht für jede beliebige Höhe Windangaben finden. Meteorologen arbeiten in der Regel mit Standarddruckflächen, für die passende Prognosekarten erstellt werden. Typischerweise sind das die Höhenstufen 925 hPa (750 Meter), 850 hPa (1.500 Meter) sowie 700 hPa (3.000 Meter).

Achtung, Turbulenzen!

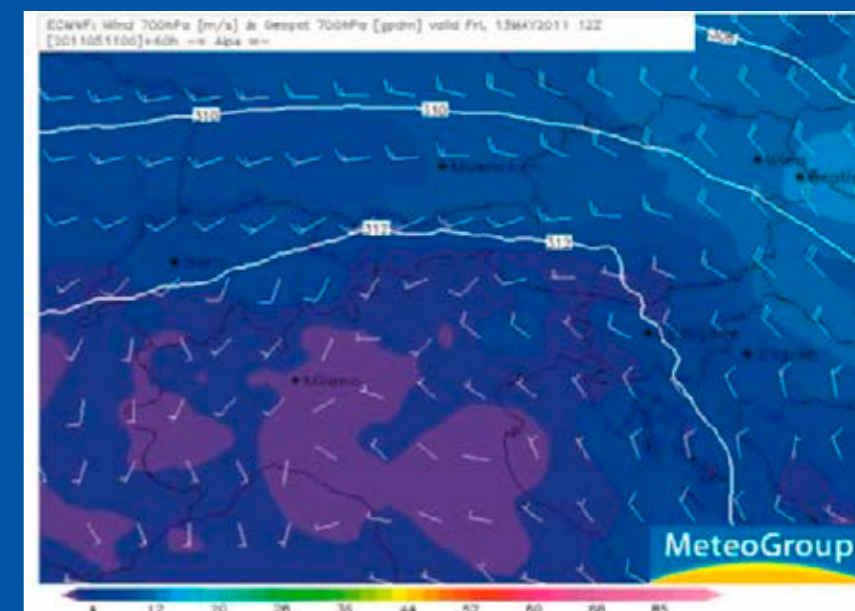
Der Wind in der Höhe ist im Vergleich zum Bodenwind meistens stärker und weht aus einer leicht abweichenden Richtung. Das hängt damit zusammen, dass in Bodennähe die Luft durch Reibung gebremst wird, weshalb die Coriolis-Kraft schwächer wirkt. In der Regel ist der Höhenwind etwas nach rechts gedreht. Bläst es am Boden aus Süd, strömt es weiter oben aus Südwest, zeigt der Bodenwind glatt Nord, fließt es darüber aus Nordost. Diese Drehung des Windes mit der Höhe sollte besonders bei der Planung von Streckenflügen berücksichtigt werden. Vor allem im Flachland wird häufig mit starkem Windversatz geflogen.

In den Alpen und anderen hoch gelegenen Fluggebieten entscheidet der Höhenwind mit darüber, ob überhaupt geflogen werden kann. Zum einen liegen dort viele Startplätze direkt im Prognosebereich der 1.500 m-Windkarte (850 hPa). Wenn es hier zu sehr bläst, ist das sichere Starten schwer. Zum anderen sorgen die hohen Bergkanten mit ihren ausgeprägten Leebereichen auch dafür, dass bei stärkerem Höhenwind die Luft allgemein sehr turbulent und klapperträchtig wird. Bei Höhenwindprognosen über 20 km/h ist es darum in den Alpen empfehlenswert, lieber eine Wanderung als einen ungewollten Akroflug ins Auge zu fassen.

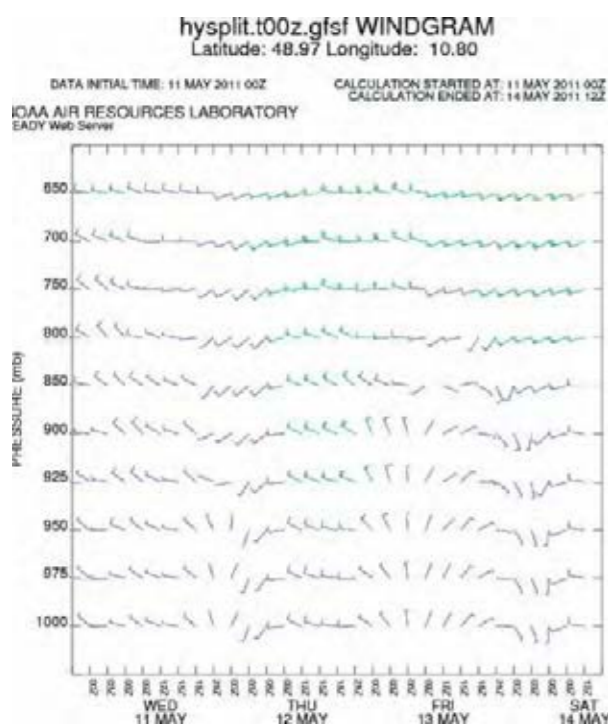
Im Flachland und den Mittelgebirgen ist ein stärkerer Höhenwind nicht automatisch ein K.O.-Kriterium fürs Fliegen. Es ist nichts Außergewöhnliches, wenn ein Streckenflieger in Eifel, Sauerland oder Rhön in 1.500 m Höhe bei einem 40er-Rückenwind mit 70 km/h über Grund dahinzischt. Von Berggraten verursachte Lee-Turbulenzen braucht ein Pilot dort kaum zu fürchten. Nur das Zentrieren der vom Wind gebeutelten und stark versetzten Thermik wird dann zu einer Kunst für sich.

Ein stärkerer Höhenwind ist dennoch auch im Flachland nicht ganz ungefährlich, denn er beeinflusst aus der Höhe auch die bodennahe Fliegerei. Das Stichwort hierzu lautet: Böen! Meteorologen verstehen unter Böen den Fall, wenn der Wind plötzlich und kurzzeitig seine Geschwindigkeit und/oder seine Richtung ändert. Und dafür ist in den tieferen Luftschichten neben den turbulent ablösenden Thermikblasen häufig auch der Höhenwind verantwortlich.

Machen wir erst einen kurzen Ausflug zu den thermischen Böen: Je thermisch aktiver ein Tag ist, desto heftiger fallen diese Böen aus. Wenn eine Thermikblase aufsteigt, erzeugt sie am Boden zum einen ihren eigenen Luftstrom (Saugeffekt). Zum



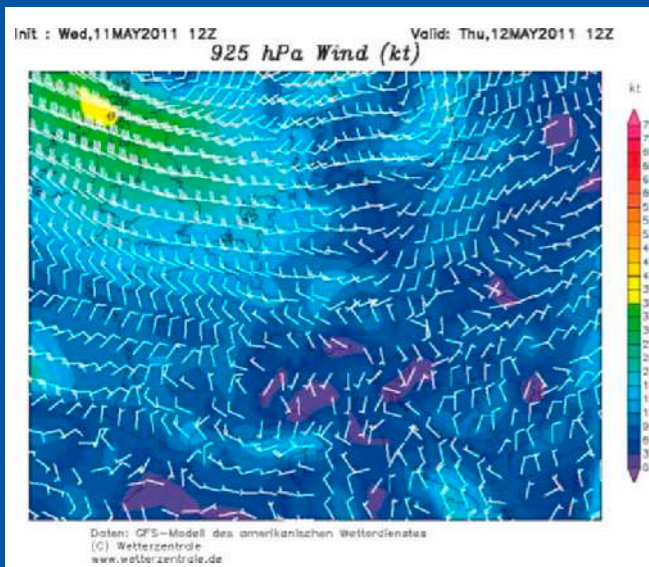
Eine Windprognose für das Niveau 700 hPa (3.000 Meter) im Alpenraum. www.wetter24.de ist der einzige Wetterdienstleister, der im Internet tagesaktuelle Daten des europäischen ECMWF-Modells anbietet (Quelle: wetter24.de).



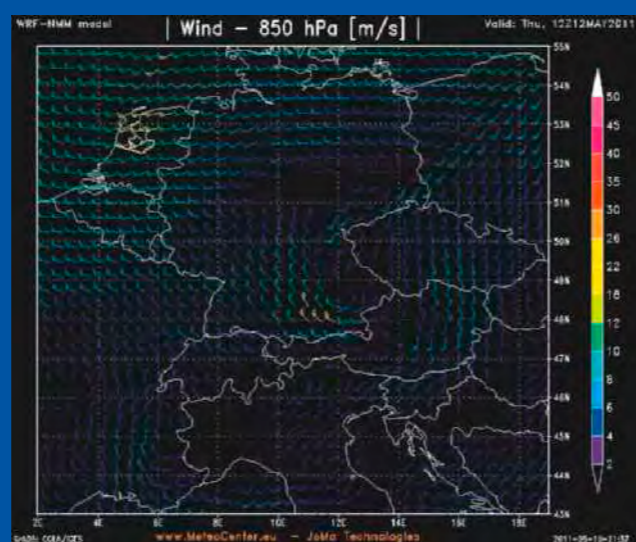
Die informativste Form der Punktprognosen der Höhenwinde ist ein sogenanntes Windgramm. Es zeigt die Entwicklung über einen Zeitraum von vier Tagen. Am Donnerstag (Thursday) ist angesichts eines Windes von 15 bis 20 Knoten in nur 750 Meter Höhe mit starken Böen zu rechnen. Das ist kein guter Tag, um fliegen zu gehen (Quelle: NOAA ARL).



Der Wind in 3.000 Meter (700 hPa) gemäß GFS-Modell. In den Ostalpen sind wegen des starken Höhenwindes gefährliche Turbulenzen zu erwarten (Quelle: wetterzentrale.de).



Laut dieser Prognose bläst es am Niederrhein im Grenzgebiet zu den Niederlanden mit 15 Knoten in 750 Meter Höhe (925 hPa). Für den Windenschlepp muss am Start mit Böen über 20 km/h gerechnet werden.



In Bayern ist mit starken Böen zu rechnen. Der Höhenwind mit einer Stärke von 20 bis 25 Knoten in 1.500 Meter dürfte mit über 30 km/h bis zum Boden durchschlagen können. Die Linksdrehung des Windwirbels deutet auf ein Tiefdruckgebiet hin. Tatsächlich gab es in der Region an diesem Tag Niederschläge.

anderen stellt jeder kräftige Thermikschlauch für den anstehenden überregionalen Grundwind ein Hindernis dar, das er umfließen muss. Beides steigert die Böigkeit.

Daumenregel für Böen

Nun kommt auch noch der Höhenwind ins Spiel. Jede Thermik bedingt nicht nur ein Aufsteigen von Luftpaketen. Im Gegenzug gibt es auch ausgleichende Abwinde an ihren Rändern. Diese sinkenden Luftmassen haben eine besondere Eigenschaft: Sie nehmen ihren Impuls, d.h. die Geschwindigkeit und Richtung von ihrem Ursprungsniveau in der Höhe mit nach unten. Die Energie des Höhenwindes findet sich auf diese Weise plötzlich in tieferen Luftschichten wieder. Solche Böen wirken umso kräftiger und riskanter auf die Piloten, je größer der

Unterschied zwischen Boden- und Höhenwind ist.

Wie stark der thermisch nach unten gespülte Höhenwind in Bodennähe ankommt, dafür gibt es eine einfache Daumenregel: An thermischen Tagen muss man damit rechnen, dass der Wind aus 500 Metern über Grund in seiner vollen Stärke nach unten durchschlagen kann. Aus 1.000 Metern über Grund können immer noch zwei Drittel der Höhenwindgeschwindigkeit in Bodennähe als Böen spürbar werden.

Ein Flieger, der an einem typischen Mittelgebirgsstartplatz in 300 bis 400 Meter Höhe (MSL) steht, ist deshalb gut beraten, sich in der Flugvorbereitung immer auch mit den Windkarten für 925 hPa bzw. 850 hPa zu beschäftigen, um böse Überraschungen zu vermeiden. Alpenflieger wiederum sollten stets neben den 850-hPa- auch die 700-hPa-

Karten studieren. Wer den Höhenwind im Blick hat, wird sich kaum noch darüber wundern, wenn er am Startplatz steht und statt dem prognostizierten moderaten 15 km/h Bodenwind ständig 30er Böen zu spüren bekommt – wenn es in der Höhe entsprechend bläst.

Der Autor ist freier Wissenschaftsjournalist. Auf seinem Blog „lu-glidz“ schreibt er regelmäßig zum Thema Gleitschirm und Flugwetter – samt einer allwöchentlichen Wochenendwetterprognose für die Fluggebiete in den westlichen Mittelgebirgen rund um die Eifel.

Link: <http://lu-glidz.blogspot.com>

HÖHENWINDINFOS IM INTERNET

Aktuelle Prognosen zum Höhenwind sind auf speziellen Meteoseiten im Internet zu finden. Grundsätzlich gibt es zwei Arten der Datenausgabe. Zum einen in flächiger Form, wobei der Wind in einer bestimmten Höhenschicht als gefiederte Pfeile (Richtung und Stärke) über einer Karte dargestellt wird. Zum anderen als sogenannte Punktprognose. In diesem Fall wird der Wind in verschiedenen Höhen über einer definierten Position (vertikale Säule) dargestellt. Beide Arten sind für die Gleitschirmflieger nützlich.

Höhenwindkarten

Die Windkarten haben den Vorteil, dass man sehr gut die regional unterschiedliche Ausprägung des Windes beurteilen kann. Das ist für Streckenflieger wichtig. Aus der Drehrichtung des Windes lässt sich sogar erkennen, welche Gebiete eher unter dem Einfluss eines Tiefs (Windwirbel links herum) oder eines Hochs (Windwirbel rechts herum) stehen. Selbst kleinere Wirbel sollte man dabei beachten. Sie geben Hinweis auf regional eher steigende (Linksdrehung) oder sinkende (Rechtsdrehung) Luftmassen, sind also Anzeiger für eine Labilisierung bzw. Stabilisierung. Nützliche Höhenwindkarten verschiedener Modelle findet man auf folgenden Internetseiten:

GFS-Modell (Mitteleuropa):

- www.wetterzentrale.de/topkarten/fsavneur.html (925 und 850 hPa)
- www.wetterzentrale.de/topkarten/fsgfsmeur.html (700 hPa)
- www.wetter24.de/profikatzen/gfs-ncep.html (925, 850 und 700 hPa)
- profi.wetteronline.de (900 und 850 hPa)
- www.wetter3.de/animation.html (925, 850 und 700 hPa)

WRF-Modell (Deutschland und Mitteleuropa):

- www.wetterzentrale.de/topkarten/fswrfmeur.html (925, 850 und 700 hPa)
- www.meteocenter.eu/WRF-forecast/CE/Central-Europe.html (850 hPa)

ECMWF (Mitteleuropa)

- www.wetter24.de/profikatzen/ecmwf.html (925, 850 und 700 hPa, kostenlose Registrierung erforderlich)

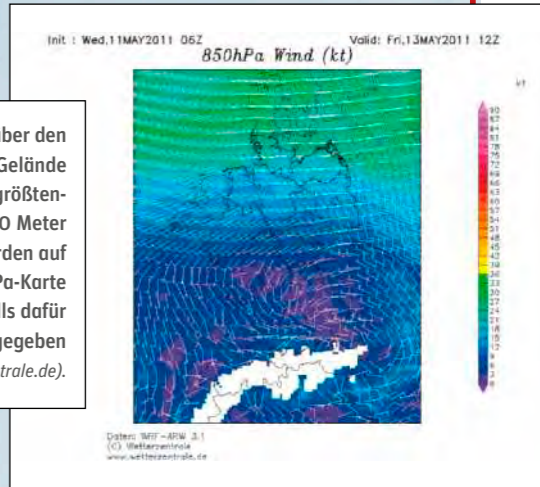
Punktprognosen

Punktprognosen sind interessant, weil man bei ihnen auf einen Blick erfassen kann, welcher Wind in verschiedenen Höhenschichten vorherrscht. So lassen sich gefährliche Windgradienten schnell erkennen, aber auch mögliche Windrichtungssprünge in der Höhe, auf die man beim Thermikkurbeln gefasst sein sollte. Punktprognosen sind allerdings etwas aufwendiger zu recherchieren als die klassischen Windkarten, weil man erst einmal die gewünschte Position in Koordinatenform (Längen- und Breitengrad) definieren muss. Zudem gibt es nur eine frei zugängliche Quelle, basierend auf dem GFS-Modell des US-Wetterdienstes NOAA.

GFS-Modell (weltweit):

<http://ready.arl.noaa.gov/READYcmet.php>

Die informativste Form der Punktprognosen der Höhenwinde ist ein sogenanntes Windgramm. Es zeigt die Entwicklung über einen Zeitraum von mehreren Tagen in Schritten von drei bis sechs Stunden. Eine Variante stellen Temps (Soundings) dar, bei denen die Messdaten eines Wetterballonaufstiegs simuliert werden, dann allerdings nur für einen bestimmten Zeitpunkt. Neben den Windwerten zeigen Temps auch die Temperaturen und Taupunkte in verschiedenen Höhenschichten. Das ist nützlich, um nicht nur die potenzielle Thermikentwicklung abschätzen, sondern auch mögliche Inversionen in der Atmosphäre erkennen zu können. Inversionen haben einen großen Einfluss auf die Auswirkungen der Höhenwinde. Weht der Wind unter einer Inversion besonders stark, muss man mit größeren Turbulenzen rechnen. Liegen die Starkwindzonen hingegen darüber, ist man beim Fliegen unterhalb dieser Sperrschicht vor gefährlichen Höhenwindböen weitgehend geschützt.



Weißer Flecken über den Alpen: Da das Gelände der Hochalpen größtenteils über 1.500 Meter Höhe liegt, werden auf dieser 850-hPa-Karte des WRF-Modells dafür keine Werte ausgegeben (Quelle: wetterzentrale.de).

Anzeigen

Deine perfekte Flugreise!

Mehr als 15 Reisen in die schönsten Fluggebiete weltweit! Jahrzehntelange Erfahrung und Fluggebiets- bzw. Wetterkenntnis in den Top-Fluggebieten ist Dein Gewinn. Außerdem ist unseren Allradbussen und Fahrern kein Weg zum Startplatz zu »steil« oder zu »weit!«.

Unsere Ziele 2011: Monaco, Norm, Slowenien, Norditalien/Feltre, Castelluccio, Dachstein, Dolomiten, Griechenland. Bei uns buchst Du »all inklusive!«! Flug, Anreise, Unterkunft, Transfer im Fluggebiet und die gesamte Organisation ist unser Job. Dein Gewinn ist fliegen, fliegen, fliegen, ...

FLUGSCHULE AUFWIND

Informiere Dich am Termin-kalender auf unserer Homepage!

Flugschule Aufwind · T +43(0)3687-81880 · Österreich

Flugreisen seit 23 Jahren WWW.AUFWIND.AT

Profis fliegen mit **BFZ - Funksprechzeugnis 99,- €**

Online-Kurs mit Fluglehrer & Controllor

Online-Kurse Live & in Echtzeit über das Internet!

Europas einzige Online-Schule für Flugfunkurse BZF bis AZF & UL-Theoriekurse

UL-Umschulungspaket für Drachen- & Gleitschirmflieger

- 30 Flugstunden
- auf Dreiechser
- mit Fluglehrer
- mit Flugbenzin
- Online-Theoriekurs
- Online Funkkurs BZF
- ab Flugplatz Ampfing

2990,- €

Nur kurze Zeit verfügbar!

www.fluglehrerteam.de Tel.: 08652-768681 o. 0170-6572972