

## Wind, Wetter und die Berge



Foto: Willi Dysli

■ *Föhnlagen: Die prächtige Sicht verlockt zu Alpenflügen. Abwinde in Bergtälern und aufgestaute Wolkenmassen bergen dabei aber grosse Gefahren.*

**N**ach Tagen von typischem Westwindwetter – Warm- und Kaltfronten ziehen abwechselnd über das Mittelland mit den dazugehörigen Niederschlagszonen – hellt es dank einer Südstaulage endlich wieder auf. Über Oberitalien bildet sich ein kleinräumiges Hochdruckgebiet, das die von Süden her anströmende feuchte Mittelmeerluft gegen die Alpen steuert. Diese steigt am Alpensüdhang, kühlt sich dabei ab und bildet eine

Wolkenmasse mit einer durchschnittlichen Obergrenze über der Tessiner Sonnenstube auf 4000 bis 6000 Meter Höhe.

Nördlich des Alpenkammes sinkt die Luft wieder ab und wird dabei durch Kompression erwärmt. Durch diese feuchtadiabatische Abkühlung und die entsprechende trockenadiabatische Erwärmung steigt die Temperatur auf der Nordseite merklich. Auch ist die Luftmasse deutlich trockener

geworden. Dies fördert eine sehr gute Sicht.

Dank dieser warm-trockenen Föhnströmung wird die vorherrschende Westwindbewölkung über den Voralpen und dem Mittelland meist gänzlich aufgelöst. Dadurch entsteht eine praktisch wolkenlose Zone, das sogenannte Föhnloch.

### **Unregelmässige Abwinde**

Diese Wetterbesserung lädt förmlich zu VFR-Alpenflügen ein. Das schöne Nordseitenwetter birgt aber gewisse Gefahren. Speziell bei Alpenflügen sollte man sich in der Flugvorbereitung über einige Punkte im Klaren sein. Die vom Alpenkamm absinken-



Foto: Willi Dysli

*Altostratus lenticularis, ein typischer «Föhnfisch», weist auf Abwinde und starke Turbulenzen hin*

de bodennahe Luft wird unterschiedlich an der Topographie abgebremst. Randwirbel und daraus resultierende Turbulenzen sind die Folge. Bei tiefen Flughöhen in den Alpentälern muss in Hangnähe permanent mit sehr starken und unregelmässigen Abwinden

gerechnet werden. Ein Ausweichen in die Talmitte hilft ein wenig, doch auch hier herrscht Abwind, aber mit merklich weniger Turbulenz.

Als Folge der Hebung der Luft an den Alpen bilden sich auf der Lee-Seite bis in grosse Höhen Wellen in der Südströmung. Diese Lee-Wellen erstrecken sich bis weit ins Mittelland hinaus. Im Wellenberg bilden sich meist linsenförmige Altostratus lenticularis («Föhnfische»). So hat man nun auch in grösserer Höhe mit sehr unruhiger Luft zu rechnen. Noch ein Stockwerk darüber befindet sich

wieder die «normale» Westwindströmung, an der Grenzschicht treten wegen unterschiedlicher Windrichtung und/oder -stärke Windscherungen, also wiederum Turbulenzen auf.

Auf Alpenüberquerungen verzichtet man besser, trotz verlockender Sicht und wolkenlosem Himmel auf der Nordseite. Denn auf der Alpensüdseite fliegt man direkt in die angestaute Wolkenmasse. Mit anhaltenden Niederschlägen, schlechter bis gar keiner Sicht und Vereisung muss gerechnet werden. ■

## SAFETY TIP

### Vorbereitung ist wichtig

Abrupte Windscherungen, wenn der Föhn die bodennahe Kaltluft im Mittelland überströmt, treten bis in sehr tiefe Lagen und weit in die nördlichen und östlichen Landesteile auf. Dies bedeutet aber nicht, dass bei Föhnlagen die VFR-Fliegerei ruhen muss. Eine geistige und mentale Vorbereitung beugt aber Überraschungen in Form von turbulenter Luft vor.

JAR ATPL DISTANCE LEARNING



Get your theoretical ATPL with our e-learning platform.



**HORIZON**  
SWISS FLIGHT ACADEMY

www.horizon-sfa.ch



Foto: alp-air Bern

Eine Gefahr in den Bergen: Im Winter ergeben sich Differenzen zwischen der effektiven und der angezeigten Höhe

# Im Winter sind die Berge höher

■ *«Im Winter sind die Berge höher.» Eine alte Fliegerweisheit, deren Nichtbeachtung einen Kreten- oder Bergüberflug zu einem gefährlichen Unterfangen machen kann.*

**D**ie meisten Piloten wissen, dass im Sommer bei hohen Temperaturen die Flugleistungen beträchtlich eingeschränkt werden können. Bei kaltem Wetter ist dies nicht so. Aber immer wenn die Temperaturen von den Standardwerten abweichen, entstehen Differenzen zwischen den

angezeigten und den tatsächlichen Höhenangaben.

## **Korrekte Höhenmesseranzeige?**

In der Erdatmosphäre reduziert sich der Luftdruck mit einer Höhenzunahme von 5500 m jeweils um die Hälfte. Bei einem angenommenen

Druck auf Meereshöhe von 1000 hPa beträgt dieser auf 5500 m noch 500 hPa und auf 11 000 m noch 250 hPa. Diese «Höhen» werden als Druckflächen bezeichnet. Berücksichtigt wird bei diesem Beispiel nur die Temperatur bei einem konstanten Luftdruck. Es handelt sich also nicht um die Dichtehöhe, welche die Flugleistungen beeinträchtigt, sondern um die entstehenden Probleme mit der Höhenmesseranzeige.

## **Temperatur entscheidend**

Kalte Luft ist dichter als warme Luft. Bezogen auf die Druckflächen bedeutet dies, dass sich deren Höhe mit der Temperatur verändert. Der Höhenmesser im Flugzeug ist jedoch nicht in der Lage, auf die Temperatur zu reagieren, und so entstehen Differenzen zwischen der angezeigten und der wirklichen Flughöhe. Diese Differenz beträgt pro 10° Abwei-

Fliegen lernen?  
Wir sind für Sie da.  
<http://www.swisspsa.ch>



Alp-Air Bern • 031 960 22 22  
Aero Locarno • 091 745 20 27  
Fliegerschule Birrfeld • 056 444 82 87  
Motorfluggruppe Zürich • 01 813 74 63  
Flugsportgruppe Zürcher-Oberland • 01 954 12 52  
Ausserschwyzzerische Fluggemeinschaft • 055 440 42 18





Foto: Willi Dysli

Unten grau, oben blau: Bei Nebelgefahr bleibt der Pilot besser unten

chung von der Standardtemperatur vier Prozent der Höhe, und zwar minus bei kalter und plus bei warmer Luft.

### Tiefer als angezeigt

Der Höhenmesser ist nach den Standardwerten der Atmosphäre konstruiert (15 °C auf Meereshöhe und 2 °C Temperaturabnahme pro 1000 ft). Angenommen, ein Flugzeug fliegt auf einer angezeigten Höhe von 12 500 ft auf das Jungfrauoch zu, so könnte dieses überquert werden. Die Standardtemperatur auf dem Jungfrauoch beträgt etwa -7 °C. Eine Temperatur von minus 22° ist in dieser Höhe im Winter fast normal. In diesem Beispiel entsteht eine Differenz von -15° zur Standardatmosphäre. Dies bedeutet, dass sich das Flugzeug nicht auf 12 500 ft befindet, sondern auf

11 750 ft! Dies errechnet sich aus der Formel: Höhe minus 4 Prozent pro 10° Abweichung (12 500 ft minus 6 Prozent). Einfacher Schluss aus dieser Rechnung: Ein Überflug über das Jungfrauoch ist nicht mehr möglich!

### Mit Weisheit geniessen

Wir haben es im Winter also nicht mit Leistungsproblemen zu tun, aber in Bezug zur angezeigten Höhe ergeben sich Differenzen, die gefährlich werden können, wenn sich der Pilot dieser Problematik nicht bewusst ist. Die Weisheit «Im Winter sind die Berge höher» sollte sich also bei jedem Piloten im Gedächtnis einprägen. Denn Alpenflüge im Winter bei schönem Wetter gehören zum Schönsten, was man als Pilot erleben kann.

## SAFETY TIP

### Geduld bringt Sonne

Im Winterhalbjahr kommt es im Mittelland immer wieder vor, dass der Wetterbericht einen prächtigen Flugtag verspricht, der Flugplatz aber bis gegen Mittag in dichtem Nebel steckt. Die Versuchung, bereits beim ersten Sonnenstrahl, der sich bis zum Boden vorwagt, zum Start zu rollen, ist da gross. Ist ein erster Flecken blauer Himmel sichtbar, kann dies im grossen Umkreis der einzige Ort sein, an dem sich der Nebel überhaupt auflöst. Ein Start unter diesen Umständen ist äusserst gefährlich, da der Einflug in IMC-Bedingungen beinahe unausweichlich ist.

Geduld bringt Sonne – und wunderschöne Flüge ohne Risiko. Doch aufgepasst: Nicht selten bildet sich am frühen Abend, deutlich vor der Abenddämmerung, bereits wieder Bodennebel. Eine sorgfältige Flugplanung berücksichtigt eine frühzeitige Rückkehr und allfällige Ausweichflugplätze.

Haben Sie die ersten drei Ausgaben von *SAFER FLYING* verpasst? Oder wollen auch Sie als sicherheitsbewusste Flugschule oder Flugplatz *SAFER FLYING* Ihren Schülern und Piloten abgeben und damit einen Beitrag an die Flugsicherheit leisten? Dann Bestellen Sie weitere Exemplare beim Sekretariat des Aero-Club Schweiz, Tel. 041 370 21 21.

### IMPRESSUM

#### Herausgeber

Motorflug-Verband  
der Schweiz (MFVS)  
Sekretariat AeCS  
Lidostrasse 5  
6006 Luzern  
Tel. 041 370 21 21  
Fax 041 370 21 70  
www.aeroclub.ch  
info@aeroclub.ch

#### Präsident

Willi Dysli

#### Auflage

10000 Exemplare  
**Konzept, Gestaltung**  
Swiss Aviation Media  
Jürg Wyss  
Zurzacherstrasse 64  
5200 Brugg  
Tel. 056 442 92 44  
Fax 056 442 92 43  
www.swissaviation.ch  
verlag@swissaviation.ch

#### Autoren dieser Ausgabe

Andy Fischer  
Stefan Fischer

#### Druck

Effingerhof AG  
Storchengasse 15  
5201 Brugg  
Tel. 056 460 77 77  
www.effingerhof.ch  
info@effingerhof.ch

#### Erscheint

4-mal pro Jahr

Versand an alle Mitglieder  
des MFVS

**Nächste Ausgabe**  
März 2002

## SWISSAVIATION media

Medienarbeit  
Publikationen  
Web-Content

→ Konzepte/Gestaltung/Produktion

### Wir machen Worte zu Inhalt

Swiss Aviation Media / Jürg Wyss  
Zurzacherstr. 64 / 5200 Brugg

Telefon 056 442 92 44 / Fax 056 442 92 43  
www.swissaviation.ch / verlag@swissaviation.ch