



Gerd Pfeffer

# Fliegen im Gebirge



Gerd Pfeffer

# **Fliegen im Gebirge**

**Wichtiger Hinweis:**

Die in diesem Buch wiedergegebenen Informationen, Hinweise, Ratschläge und Flugmanöver wurden vom Autor mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler niemals ganz auszuschließen. Es kann daher weder eine Garantie noch eine sonstige rechtliche Verantwortung oder Haftung für den Inhalt oder irgendwelche Folgen übernommen werden, die auf möglicherweise fehlerhafte Angaben zurückzuführen sind.

Für die Mitteilung eventueller Fehler, anderer Hinweise oder von Verbesserungsvorschlägen ist der Autor stets dankbar.

© Gerd Pfeffer 2001, 2004  
Ulrichweg 16  
D-72119 Ammerbuch  
☎ / v 07073/4259  
email: Gerd.Pfeffer@gmx.de

# Fliegen im Gebirge

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	Seite 5
1. Das Flugwetter in den Alpen .....	Seite 9
1.1 Turbulente Strömungslagen .....	Seite 11
1.1.1 Die Westwetterlage .....	Seite 11
1.1.2 Die Südföhnlage .....	Seite 12
1.1.2.1 Wetterlage .....	Seite 12
1.1.2.2 Leewellen .....	Seite 14
1.1.2.3 Rotor .....	Seite 15
1.1.2.4 Gefahr erkannt, Gefahr gebannt .....	Seite 16
1.1.3 Die Nordföhnlage .....	Seite 16
1.1.4 Die Bisenlage .....	Seite 17
1.2 Alpenhoch und Sommerwetter .....	Seite 19
1.2.1 Das Alpenhoch .....	Seite 19
1.2.2 Sommerwetter .....	Seite 19
1.2.3 Wärmegewitter .....	Seite 20
1.3 Gebirgswinde .....	Seite 21
1.3.1 Hangaufwind .....	Seite 22
1.3.2 Tal- und Bergwind .....	Seite 23
1.3.3 Paß- und Gratwinde .....	Seite 24
1.3.4 Gletscherwind .....	Seite 24
2. Leistungsgrenzen des Flugzeugs .....	Seite 26
2.1.1 Die Standardatmosphäre .....	Seite 27
2.1.2 Höhenmessung .....	Seite 28
2.2 Fünf wichtige Höhen .....	Seite 30
2.2.1 Die angezeigte Höhe .....	Seite 30
2.2.2 Die korrigierte Höhe .....	Seite 34
2.2.3 Die wahre Höhe .....	Seite 35
2.2.4 Die Dichtehöhe .....	Seite 36
2.2.4.1 Bestimmung der Dichtehöhe .....	Seite 38
2.2.4.2 Wie wird die Dichtehöhe berechnet? .....	Seite 39
2.2.4.3 Tabellenwerte zur Dichtehöhe .....	Seite 41
2.2.5 Die Dienstgipfelhöhe .....	Seite 41
2.3 Die Leistungen des Flugmotors in der Höhe .....	Seite 43
2.4 Die Steigleistung des Flugzeugs in der Höhe .....	Seite 45
2.5 Die Startstrecke .....	Seite 46
2.6 Steigflug, Kraftstoffberechnung .....	Seite 50
2.7 Sinkflug und Landung .....	Seite 50
2.7.1 Der Sinkflug .....	Seite 50
2.7.2 Die Anfluggeschwindigkeit .....	Seite 51
2.7.3 Die Landung .....	Seite 52
3. Flugvorbereitung .....	Seite 54
3.1 Kartenvorbereitung .....	Seite 54
3.2 Wetterberatung .....	Seite 57

3.2.1 Videotext .....	Seite 57
3.2.2 Flugwetter in Deutschland .....	Seite 58
3.2.2.1 Fax-Abruf .....	Seite 58
3.2.2.2 pc_met .....	Seite 60
3.2.2.3 T-Online .....	Seite 60
3.2.2.4 Internet .....	Seite 60
3.3 Flugwetter in der Schweiz .....	Seite 62
3.4 Flugwetter Österreich .....	Seite 63
3.4.1 Flugwetter-Abrufsystem von Austro Control .....	Seite 65
3.4.2 Flugwetter-Service von austro-control im Internet .....	Seite 68
3.5 Sicherheitsvorkehrungen .....	Seite 69
3.5.1 Flugplan usw. ....	Seite 69
3.5.2 ELT / ELBA .....	Seite 69
3.6 Funknavigation .....	Seite 71
4. Flugdurchführung .....	Seite 72
4.1 Zwei elementare Grundsätze .....	Seite 72
4.2 Flug im Tal .....	Seite 73
4.3 Luftfahrthindernisse .....	Seite 74
4.4 Überflughöhen und Paßanflug .....	Seite 74
4.5 Natürlicher Horizont .....	Seite 77
4.6 Wind .....	Seite 79
5. Die „rettende“ Umkehr .....	Seite 80
5.1. Die Umkehrkurve .....	Seite 80
5.1.1 Turn .....	Seite 80
5.1.2 Hochgezogene Fahrtkurve .....	Seite 81
5.1.3 Steilkurve .....	Seite 81
5.2 Die enge Talumkehrkurve .....	Seite 85
5.2.1 Verfahren aus dem Reiseflug .....	Seite 86
5.2.2 Verfahren aus dem Steig- oder Langsamflug .....	Seite 87
6. Human Factors .....	Seite 88
6.1 Allgemeines .....	Seite 88
6.2 Sauerstoffmangel in der Höhe .....	Seite 88
6.3 Physische Auswirkung von Druckänderungen .....	Seite 90
6.3.1 Mittelohr .....	Seite 91
6.3.2 Nasennebenhöhlen .....	Seite 91
6.3.3 Zähne .....	Seite 91
7. Vorschläge für einen Alpenflug .....	Seite 92
7.1 Kufstein - St. Johann (Tirol) - Zell am See .....	Seite 92
7.2 Inntal - Brenner - Bozen - Padua (Venedig) .....	Seite 92
7.3 Rheintal - Bad Ragaz - Lenzerheide - Julierpass - Samedan (Lugano) .....	Seite 93
8. Checkpunkte .....	Seite 95
Anhang: .....	Seite 100
Verzeichnis der Tabellen: .....	Seite 100
Verzeichnis der Abbildungen: .....	Seite 101
Literaturhinweise .....	Seite 103

# Fliegen im Gebirge

## Vorwort

Über die Alpen nach Süden zu fliegen oder das Fliegen im Gebirge selbst ist immer noch mit eines vom Schönsten und Beeindruckendsten, was Sie sich fliegerisch gönnen können. Dieses in Europa einmalig grandiose Hochgebirge mit seinen schroffen Felswänden und Gletschern, Hochtälern, Wäldern und Seen, aber auch breiten, grünen und teilweise dicht besiedelten Tälern bietet auch heute noch in unseren Breiten dem VFR-Piloten die vielfältigsten Ansichten und Ausblicke. Bei bestem Wetter und herrlicher Fernsicht „von Pol zu Pol“ über das gesamte Alpenpanorama hinweg, in ruhiger Luft über den höchsten Bergen und kein Wölkchen am Himmel. Was gibt es Schöneres? Und alles so easy, null problemo!

Rein juristisch gesehen darf nach dem Gesetz jeder frischgebackene Pilotenanfänger, wenn er an dem einen Tag nach 35 oder 40 Flugstunden seine praktische Prüfung zum PPL bestanden hat, bereits am nächsten Tag mit Flugzeug und Familie über die Alpen oder ins Gebirge selbst fliegen. Und damit notfalls sich und seine Angehörigen unglücklich machen!

Denn ein derartiges Ansinnen kann meiner Meinung nach allenfalls als grob fahrlässig und die möglichen Gefahren geradezu herausfordernd angesehen werden. Von den möglichen haftungsrechtlichen Fragen wegen der fehlenden Praxis für ein derartiges Flugvorhaben soll hier erst gar nicht die Rede sein.

*"Schon vor einer Woche sind beim Absturz eines Sportflugzeugs in der Nähe von ... am Gotthardpaß alle 4 Insassen - der Pilot und 3 Passagiere - ums Leben gekommen. Das Wrack wurde erst jetzt von Wanderern in unwegsamem Gelände aufgefunden. Die Unfallursache ist noch nicht bekannt. Nach den ersten Ermittlungen herrschte am Unfalltag am Gotthard schönes Wetter mit guter Fernsicht."*

So oder so ähnlich könnte nämlich das Ergebnis einer solchen Selbstüberschätzung in der Tageszeitung aussehen.

Das Fliegen im Gebirge und dabei insbesondere im Hochgebirge wie den Alpen unterscheidet sich in mancherlei Hinsicht vom Fliegen im Flachland oder auch im Mittelgebirge. Allein schon die enorme Ausdehnung der Alpen, sie erstrecken sich vom Golf von Genua im Westen bis nach Wien im Osten über eine Distanz von rund 1.200 km, stellt navigatorisch eine große Herausforderung dar. Der direkte Weg nach Süden führt damit fast unvermeidlich auf die Alpen zu. Der Mont Blanc ist mit einer Höhe von 4.807 m der höchste Berg der Alpen. Auch einzelne Pässe

sind immerhin noch bis zu 2.800 m hoch. Die Wahl des Flugwegs durch Täler und Einschnitte oder Sättel im Gebirgskamm ist eine weitere Besonderheit der Alpenfliegerei. Anders als im Flachland hat der Pilot damit nicht den weiten Raum der Ebene zur Verfügung, sondern unterliegt einer ganzen Reihe von Beschränkungen, welche seinen Aktionsradius und Entscheidungsspielraum teilweise erheblich begrenzen und einengen.

Spezielle Wettererscheinungen im Gebirge stellen den Piloten vor neue und oft unbekannte Anforderungen. Der Wind über den Bergkämmen und in den Tälern kann z.B. den Wind im Flachland um ein Mehrfaches übertreffen und schwerste Turbulenzen oder starke Abwinde verursachen. Wetteränderungen können überraschend schnell eintreten. Eine noch so gute Flugvorbereitung kann deshalb fehlende fliegerische Erfahrung und die den Bedingungen im Gebirge angemessene Beurteilung der Wetterverhältnisse nicht ersetzen. Mit dem Auto könnte mal kurz rechts rangefahren und angehalten werden, wenn es zu regnen oder schneien beginnt, um in Ruhe die Alternativen durchzugehen. Aber einmal mit dem Flugzeug abgehoben, kann nur noch (hoffentlich noch!) umgekehrt oder bis zum nächsten geeigneten Flugplatz weitergeflogen werden. Über oder zwischen den Bergen im Tal ist es aber, kommt man in schlechtes Wetter, möglicherweise schwierig diesen nächsten Platz zu erreichen.

Und so sah am 23. August 2000 im „Schwäbischen Tagblatt“ das Ergebnis eines derartigen Fluges aus:

**LUFTFAHRT / Stuttgarter Maschine in der Schweiz zerschellt**

## Fünf Tote bei Flugzeugabsturz in den Bergen

**Auch drei Kinder unter den Opfern – Experten weisen auf hohes Risiko von Alpenüberquerungen hin**

**Tragisches Ende eines Urlaubs: Fünf Menschen kamen beim Absturz eines Stuttgarter Privatflugzeugs in der Schweiz ums Leben.**

**STUTTGART/BERN** ■ Beim Absturz einer deutschen Cessna in den Schweizer Alpen wurden am Montagabend alle fünf Insassen getötet. Offenbar wurde die Maschine vom Besitzer geflogen, einem Unternehmer aus Stuttgart. Er soll von seiner Freundin und seinen drei Kindern begleitet und auf dem Rückflug von den Ferien gewesen sein. Das Privatflugzeug zerschellte bei schlechtem Wetter westlich des Glärnisch in flachem Gebiet. Geortet wurde das Wrack erst am Dienstagmittag.

Die zweimotorige Cessna 340 war vom italienischen Flugplatz Albenga in Ligurien mit Ziel Stuttgart gestartet. Um 20.46 Uhr verschwand die Maschine in der Region Klöntalersee vom Radarschirm der Schweizer Flugsicherung, und auch der Funkkontakt brach ab. Der Pilot hatte zuvor keine Notlage gemeldet. Die unverzüglich eingeleitete Suchaktion wurde nicht nur durch das schlechte Wetter, sondern auch durch den Ausfall des Notsignals der Cessna erschwert.

Nach einer Unterbrechung am späten Montagabend nahmen der Suchdienst des Schweizer Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) ges-



Schweizer Rettungskräfte vor den Trümmern der Stuttgarter Cessna.

FOTO: AP

tern Morgen mit zwei Hubschraubern und eine Rettungskolonne des Schweizer Alpenclubs (SAC) die Arbeiten wieder auf. Um 13.04 Uhr entdeckte ein BAZL-Hubschrauber das Wrack der Cessna in flachem Ge-

birgsgelände auf rund 1800 Metern Höhe, wie Jörg Thurnherr vom BAZL-Suchdienst sagte. In der zerstörten Maschine habe es keine Überlebenden gegeben. Die Maschine sei aufgeschlagen, nichts

deute auf eine versuchte Notlandung hin. Wie die Behörden am Abend in Glarus ergänzten, erfolgte der Aufprall mit hoher Geschwindigkeit. Das Flugzeug ging danach in Flammen auf.

Die Absturzstelle liegt ungefähr acht Kilometer westlich des Glärnisch im so genannten „Dräckloch“ an der Grenze zwischen den Kantonen Glarus und Schwyz. Das Wrack soll frühestens heute geborgen werden. Das Eidgenössische Büro für Flugunfalluntersuchungen leitete eine Untersuchung über die Absturzursache ein.

Das Flugzeug war nach Sichtflugplan unterwegs gewesen. Die Cessna 340 ist eine zweimotorige Maschine mit sieben Plätzen. Sie ist auch für Instrumentenflug ausgerüstet und wird vor allem als Geschäftsflugzeug eingesetzt.

Luftfahrtexperten wiesen gestern auf die Risiken von Alpenüberquerungen hin. Piloten schätzten ihre eigenen Fähigkeiten und die ihrer Flugzeuge angesichts der auftretenden Schwierigkeiten wie Höhe, Wetter und Sicht oftmals falsch ein, sagte Ulrich Schneider, stellvertretender Flugausbildungschef im Bundesamt für Zivilluftfahrt.

Beim betroffenen Flugzeug habe es sich um eine von zwei Kolbenmotoren angetriebene Maschine gehandelt. Die Flughöhe sei wegen der schwächeren Leistung dieser Motoren auf rund 4000 Meter begrenzt. „3500 bis 4000 Meter ist genau die Schicht, in der das Wetter in den Alpen am gefährlichsten ist“, sagte Schneider. Zur Unglückszeit zog eine Gewitterfront über das Glarnerland hinweg. AP

Abbildung 1: Ausschnitt aus „Schwäbisches Tagblatt“ vom 23. August 2000

Die terrestrische Navigation und Orientierung wird natürlich mühsam, wenn bei geringer Flughöhe die Tal- und Bergformationen nicht mehr ausreichend zu überblicken sind. Wer dann keine geeignete Karte mitführt oder die örtliche Geographie nicht in- und auswendig im Kopf hat, sieht sich früher oder später in ein Tal einfliegen, das sich unversehens als Sackgasse entpuppt. Häufig ist der Pilot auch gezwungen, „hautnah“ am Gelände, insbesondere am Hang zu fliegen. Gerade für den Ungeübten ist es dabei schwer, sichere Seitenabstände oder Höhen über Grund richtig abzuschätzen. Dies gilt vor allem in der Nähe von Felswänden oder über ausgedehnten Schneefeldern, da es an geeigneten optischen Bezugspunkten fehlt.

Eine besondere Gefahr sind die künstlichen Luftfahrthindernisse. Österreich ist ein kabelfreundliches Land. Das gilt in mindestens gleicher Weise auch für Italien. Talüberspannende Stromleitungen, Seilbahnen, Liftanlagen und Materialbahnen sind selbst noch in den höchsten Regionen anzutreffen. Diese Hindernisse sind zwar meist, aber durchaus nicht immer und vollständig in den einschlägigen Karten eingetragen. In der Natur sind sie nur in den frequentierteren Bereichen wie in der Umgebung von Flugplätzen oder entlang der Schlechtwetterrouten durch Warnanstriche oder ähnliches gekennzeichnet und daher in aller Regel nur schwer zu erkennen. Daraus folgt, daß bei Gebirgsflügen die gesetzliche Mindestflughöhe von 150 m fast nie genügt, um sicher zu fliegen.

Zugleich nehmen die Leistungen des Motors - und des Piloten - mit steigender Höhe ab.

Mit diesen kurzen Hinweisen auf einige Besonderheiten und Gefahren des Gebirgsfluges soll aufgezeigt werden, daß eine über das normale Maß hinausgehende Flugvorbereitung, ausreichende fliegerische Erfahrung, Vertrautheit mit dem verwendeten Fluggerät und vor allem die verantwortungsbewußte Einstellung des Piloten die wichtigsten Voraussetzungen für einen sicheren Flug in und über den Alpen sind. Der angehende Gebirgsflieger muß dabei bedenken, daß auch insoweit die notwendige Erfahrung nur schrittweise zu erreichen ist. Nach einer auch und gerade in der Gebirgsfliegerei geltenden Erkenntnis ist es grundlegend falsch „sich den Bergen respektlos zu nähern“.

Die große Mehrzahl der Piloten in Deutschland erlernt das Fliegen jedoch im Flachland, allenfalls noch im heimischen Mittelgebirge. Die praktische Einweisung in die Eigenheiten des Fliegens im Hochgebirge gehört regelmäßig nicht zum Ausbildungsprogramm. Allen in dieser besonderen Art der Fliegerei unerfahrenen Piloten sei deshalb gleich zu Beginn dringend anempfohlen, sich vor dem ersten Flug ins Gebirge mit den dabei anzutreffenden Besonderheiten und Gefahren sowie den für Gebirgsflüge in den fraglichen Staaten geltenden Vorschriften eingehend vertraut zu machen. Viele hierauf spezialisierte Alpen-Flugschulen bieten für diesen Zweck besondere Einweisungsprogramme an. Jeder verantwortungsbewußte Pilot sollte vor dem ersten Alpenflug diese Möglichkeiten nutzen. Die ersten Flüge ins Gebirge mit einem auch darin erfahrenen Fluglehrer durchzuführen, kann eine weitere Möglichkeit sein, den Einstieg in die Alpenfliegerei zu finden und gefahrlos zu genießen.

Auch danach sollte man die Berge erst einmal bei bester Wetterlage erkunden und kennenlernen, um so weitere Erfahrung zu gewinnen, bevor man es wagt, bei „durchwachsenem“ Wetter in die Berge einzufliegen. Selbst dann ist es von größtem Vorteil, wenn man sich das fragliche Gebiet schon einmal bei besserem Wetter erflogen hat.

Die wenigen Tage im Jahr, an denen nördlich und südlich der Alpen bestes Flugwetter herrscht, kann man aber leider an den Fingern einer Hand abzählen. Dazu muß nämlich ein Hochdruckgebiet möglichst über den Zentralalpen liegen. Und selbst dann kann man nicht einfach losfliegen.



Nur allzuoft trifft man jedoch auf der einen Seite der Alpen auf Föhnlagen und auf der anderen auf einen „Stau“ (angestaute mächtige Cumulo-Nimbuswolken). Dazu kommt, daß selbst bei Hochdrucklagen in der Po-Ebene wegen der dort herrschenden Luftfeuchtigkeit die Flugsicht meistens schlecht bis sehr schlecht ist - vor allem in den uns VFR-Fliegern dort zur Verfügung stehenden Flughöhen.

Ein Flug in die Alpen oder eine Alpenüberquerung muß deshalb immer mit großer Sorgfalt geplant und vorbereitet werden. Problemloser nach Süden kommt man nur im Osten über Wien und Graz oder im Westen durch das Rhôneetal. Für einen Flug in den Süden sind diese Strecken deshalb nicht weniger interessant und dabei auch noch landschaftlich und kulturell von besonderem Reiz.

Mit der vorliegenden Handreichung soll nun aber niemandem ein Flug über die Alpen oder das Fliegen im Gebirge ausgedet oder vergällt werden. Ganz im Gegenteil möchte ich damit sogar Ihre Lust auf diese Art der Fliegerei wecken. Allerdings nicht, ohne daß damit auch das notwendige theoretische Rüstzeug und Wissen dargestellt und aufbereitet wird. In diesem Sinne sollen und dürfen diese Ausführungen auch nur als ein theoretischer Einstieg in die Materie und als Trockenübung verstanden werden.

Deshalb nochmals und in aller Deutlichkeit:

Nichts ersetzt persönliche Flugerfahrung, gerade und vor allem nicht in diesem nicht ganz unproblematischen Gebiet!

Viele schöne, unvergeßliche und problemlose Flüge im Gebirge wünscht Ihnen

Ihr  
Gerd Pfeffer

Ammerbuch - Entringen, im Dezember 2000