

GEWITTER

LABILITÄT UND GEFAHR FRÜH ERKENNEN

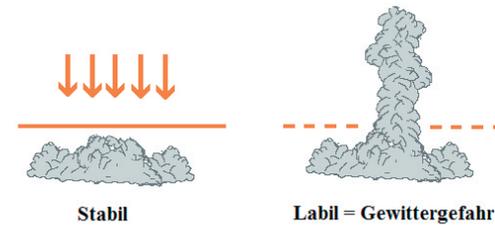
Ein Beitrag von Volker Schwanitz



FOTO HANNES SCHMALZ



FOTOS UND SKIZZEN VOLKER SCHWANITZ



Kaum einem wird es entgangen sein, das Thema Gewitter und Fliegen ist durch die tragischen Vorfälle im Umfeld der Australien-WM wieder schlagartig nicht nur in die Fliegerwelt hereingebrochen. Grund genug sich wieder mal die Abläufe und die Vorwarnzeichen anzuschauen, die zu Gewittern führen. Denn so plötzlich entsteht kein Gewitter, dass man nicht noch viel plötzlicher landen gehen kann!

Definition: Gewitter sind meteorologische

Erscheinungen, die an das Vorhandensein von Gewitterwolken (Cumulonimbus, pl. Cumulonimben) gebunden sind. Eine typische Gewitterwolke ist "eine massige und dichte Wolke von beträchtlicher vertikaler Ausdehnung in Form eines hohen Berges oder mächtigen Turmes. Zumindest teilweise weist der obere Wolkenabschnitt glatte Formen auf oder ist faserig oder streifig und fast stets abgeflacht. Dieser Teil breitet sich vielfach ambossförmig oder wie ein großer Federbusch aus" (Definition der Gewitter-

wolke nach dem International Cloud Atlas, World Meteorological Organization 1987, deutsche Ausgabe des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main, Seite 29).

GEWITTERVORBOTEN

Eine im Tagesverlauf drohende Gewittergefahr schon früh beim Blick gen Himmel zu erkennen, wäre natürlich eine schöne Sache. Verbreitet gelten als Gewittervorzeichen Wolken der Gattung Altocumulus castellanus (mittelhohe Quell

wolkenbereiche, aus denen Türmchen herauswachsen bzw. Altocumulus floccus (Schäfchenwolken wattebauschartig gezupft), wenn sie in der Zeit zwischen 8 und 10 Uhr am Himmel zu sehen sind. Statistiken haben gezeigt, dass im Sommer diese Aussage tatsächlich zu 70% stimmt. Über die Heftigkeit und vor allem die Entwicklungsgeschwindigkeit geben sie leider keine Auskunft. Zudem sind diese Vorboten leider meist nur kurz (30-45 min) am Himmel zu sehen und lösen sich dann auf. Etwas besser ist

man da schon dran, wenn man den Wetterberichten, besonders im Punkte Gewittergefahr, Aufmerksamkeit schenkt. In jedem Radio-, Fernseh- und Flugwetterbericht wird meist schon am Vorabend auf eine erwartete Gewittergefahr hingewiesen. Besonders diese Informationen müssen immer im Hinterkopf präsent sein und während des Fluges in die Wolkenbeobachtung mit einfließen.

VORHERSAGBARKEIT VON GEWITTERN

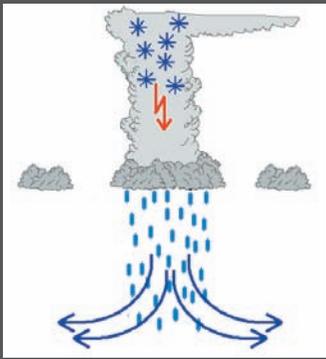
Gewitter stellen auch mit den heutigen numerischen Wettermodellen immer noch nicht exakt berechenbare Gebilde dar. Die Gründe dafür liegen in dem nicht genau lokalisierbaren initialen Hebungsimpulse, sowie in dem durch das Gewitter selber veränderten Bodendruckfeld, durch das zusätzliche bodennahe Konvergenzen entstehen können. Und nicht zuletzt bilden sich Gewitter in einem für die Computermodelle nicht erfassbarem kurzen Zeitbereich. Dies bedeutet, dass sich zwar die Region, in der Gewitter erwartet werden, meist brauchbar eingrenzen lässt, aber einzelne Gewitter sind nicht genau vorhersagbar.

Dunkle Basis = gute Thermik, aber auch...

Je dunkler die Basis, desto höher ist die Wolke darüber aufgetürmt! Der eigene Schattenwurf der Wolkensäule lässt die Wolkenbasis dunkel erscheinen. Natürlich ist eine dunklere Basis ein gutes Zeichen für eine aktive Thermikwolke, aber man darf daraus nicht stur ableiten, dass je dunkler, desto besser. Die Quellhöhe (und die daraus entstehende Dunkelheit der Wolkenbasis) ist das Hauptmerkmal von Schauer-/und Gewitterwolken und ein Gefahrenzeichen: Teilweise Vereisung mit Schauerbildung (Cu cong = Überentwicklung) ab dem Bereich mit - Grad C Höhentemperatur, volle Vereisung mit Gewitterbildung (Cb) ab dem Bereich mit -40 Grad Höhentemperatur.

OHNE DIREKTE SONNENEINSTRALUNG KEINE GEWITTERGEFAHR?

Selbst das sorglose Umherfliegen bei einer geschlossenen Schichtquellwolkendecke am Berg ist keine Garantie für einen gewitterfreien Tag. Die Faktoren orographische Hebung (Wind drückt eine potentiell labile Luftmasse an einen Berg, wobei sie gehoben wird) und auch die



Die Böenwalze eines CB durch den Kaltluftausfluss kann bis zu 20 Km weit vom Gewitterzentrum auswirken und dabei sogar weitere plötzliche Gewitter auslösen.



Nie andere Flieger als Alibi heranziehen! Obwohl das Wolkenbild schon geraume Zeit eindeutig war, haben es manche Flieger unverständlicher Weise gar nicht eilig nach unten zu kommen...

Die ersten Vorwarnungen für erhöhte Labilität sind nach oben ausbrechenden Quellungen an einer vorher noch flachen Thermikwolke.



FOTOS UND SKIZZEN VON KETTER SCHWANZ

überregionale labilisierende Wetterentwicklung sind hierbei als Auslöser zu nennen. Es ist daher immer geboten sich über die weitere Wetterentwicklung im Klaren zu sein und Gefahrenanzeigen, wie Absinken der Basis, großflächiges starkes Steigen, deutliche Verdunklung der Wolkenbasis und erste größere Regentropfen richtig zu deuten.

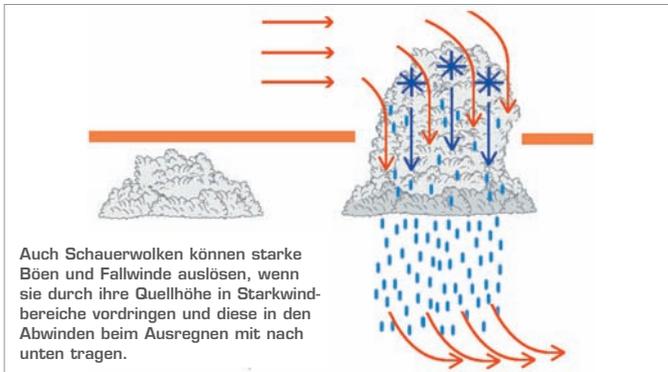
GEWITTER LÖST SICH AUF – WANN KANN ICH WIEDER FLIEGEN?

Auch hier muss die Vorsicht die Mutter der Porzellankeise sein! Wo sich ein Gewitter gebildet hat, da können auch weitere in der Luft liegen! Besonders in den Alpen, wo die Kaltluftausflüsse aus Schauer oder Gewitterwolken auf die nur träge verwehenden Talwinde treffen, kann es durch Konvergenzen (Zusammenströmen und dadurch aufsteigende Luftmassen) schnell zu neuen unerwarteten Gewittern kommen. Und natürlich auch, wenn der Kaltluftausfluss auf weitere feuchte Warmluft am Boden trifft und diese auslöst.

GEWITTER UMFLEIEN?

Wir als Gleitschirm- bzw. Drachensegler sollten keinen Gedanken daran verschwenden ein Gewitter umfliegen zu wollen oder zu können! Einfach zu brandgefährlich und unkalkulierbar sind sie und ihr Umfeld!

Gewitterwolken sind immer ein Zeichen für eine gefährlich labile Schichtung, und wie Dr. Manfred Reiber (Meteorologe und Autor mehrerer sehr guten Flugwetterbücher für alle motorlosen Flieger) so schön schreibt: „Gewitterwolken sind attraktiv und sehen faszinierend aus, sie sind aber hinterhältig, heimtückisch und sie verderben die Atmosphäre bis in große Entfernungen.“



Auch Schauerwolken können starke Böen und Fallwinde auslösen, wenn sie durch ihre Quellhöhe in Starkwindbereiche vordringen und diese in den Abwinden beim Ausregnen mit nach unten tragen.

GEWITTER-KOCHBUCH

Gewitter entstehen, wenn ein hinreichend großer vertikaler Temperaturgradient (Temperaturdifferenz pro Höhenunterschied) bis in große Höhe vorhanden ist. D. h., wenn die Temperatur mit zunehmender Höhe so stark abnimmt, dass eine bedingt labile Atmosphärenschichtung vorliegt (also die Eigenschaft der Luftschichtung, dass ein Luftpaket von sich aus immer weiter aufsteigen kann, ohne seinen Auftrieb zu verlieren). Dafür muss die Temperatur um mindestens 0,6 Grad C pro 100 Höhenmeter abnehmen, da sich ein aufsteigendes und schon kondensierendes Luftpaket mit diesem (feucht adiabatischen) Wert auch abkühlt. In einer solchen Luftschichtung bleibt die aufsteigende Luft anhaltend wärmer und leichter als die Umgebungsluft und kann nach einem Anfangsimpuls von allein weiter aufsteigen/hochquellen.

Zusätzlich braucht ein Gewitter eine feuchte untere Luftschicht, denn nur sie kann beim Auf-

stieg und der daraus folgenden Abkühlung ausreichend Kondensationswärme (= weiteren Auftrieb) freisetzen. Die Luftfeuchtigkeit ist der Energielieferant für die Gewitterbildung! Sind diese beiden Bedingungen (also feuchte Grundschicht und labile Schichtung) vorhanden, ist noch eine initiiierende Luftmassenhebung in Form von Thermik, einer Front oder dem windbedingtem Aufgleiten der Luft an einem Berg notwendig. Erst die Hebung der feuchtwarmen Luftschicht löst ein Gewitter aus.

Da besonders diese initiiierende Hebung nicht von den Wettermodellen erfasst werden kann, bleibt eine wirklich punktgenaue oder eine exakte Zeitangabe bei der Vorhersage leider eine Utopie.

Daher erklären sich auch die meist nur groben Aussagen bei der Gewittervorhersage. In den Berichten ist dann von „örtlicher Gewittergefahr“ oder „einzelne Gewitter nicht auszuschließen“ die Rede. Aber auch wenn in den Wetter-

berichten (auch Flugwetter) keine Gewittergefahr erwartet wird, so muss man als Pilot doch kritisch die Wolkensituation begutachten. Ich habe selber schon erlebt, wie sich an der Emberger Alm, an einem als gewitterfrei angesagtem Tag, binnen 25 min ein kräftiges Gewitter über Lienz gebildet hat! Vermutlich ist über den Pass bei Sillian doch etwas feuchtere Luft vom Südalpenrand eingeschickert, die zur Gewitterauslösung gereicht hat.

Für uns als Piloten bedeutet dies, dass man sich auf seine eigenen Beobachtungen und Einschätzungen der aktuellen Wolkenentwicklung verlassen können muss und dass dies das letztendlich entscheidende Kriterium ist!

STADIEN DER QUELLUNGEN

1. Cumulus humilis (Schönwetterwolke ohne Regengefahr)

Kleine, meist flache Quellwolke, mit hellgrauer Basis. Also die Traumwolke aller Thermikflieger! Selbst in diesem Wolkenstadium lässt sich oft schon durch die Form der ersten Quellwolken ein Rückschluss auf eine sehr labile Luftschichtung (zumindest in der aktuellen Quellhöhe) ziehen. Zeigen die ersten Quellungen schon deutliche Tendenz nach oben zu quellen und bleiben die Wolkenproportionen nicht eher flach als hoch, sollte man aufmerksam die weitere Entwicklung beobachten. Denn dann ist die für beständiges Schönwetter nötige stabile Luftschicht in der Höhe (meist Inversion durch absinkende Hochdruckluft) so schwach, dass sie selbst von den ersten kleinen Wolken schon angekratzt wird. Bleiben die Wolken aber deutlich flacher als hoch und steigen auch keine Ansätze von Quellnasen/-türmchen auf, dann ist in nächster Zeit keine Schauer-/ Gewittergefahr zu erwarten.

2. Cumulus mediocris (Schönwetterwolke, da sie keinen Regen produziert)

Diese Wolke ist ungefähr so hoch wie breit und hat eine deutlich dunkelgraue Basis. Auch sie ist eine wunderbare Thermikquelle, sie zeigt aber schon an, dass ein erhöhtes Feuchteangebot in der aufgestiegenen Thermikluft vorhanden ist. Daher muss man die weitere Wetterentwicklung sehr genau beobachten! Je nach Labilität kann der Übergang zum Cu con (der keine Schönwetterwolke mehr ist) recht zügig verlaufen. Zu beachten ist, dass ohne Veränderung der Großwetterlage die höchste Labilität immer erst nachmittags erreicht wird. Und auch dass der Grad zwischen noch stabil bzw. rasantem weiteren Aufquellen sehr schmal sein kann. Das Wolkenbild kann sich also vorher lange unverändert gezeigt haben! Auch hier ist das Verhältnis der Quellhöhe zur Basisbreite ein wichtiger Indikator. Quellen aus den bisher einheitlich oben abgeplatteten Wolken deutliche Nasen/Türmchen aus, ist dies ein Zeichen auf eine schon geschwächte Höheninversion mit erhöhter Labilität. Die weitere Wolkenentwicklung (mit den Faktoren Tageszeit und großräumige Wetterentwicklung im Hinterkopf) sollte hier aufmerksam beobachtet werden.

3. Cumulus congestus/Überentwicklung (keine Schönwetterwolke, bringt Regenschauer mit evtl. starken Böen)

Der Cu cong ist deutlich höher gequollen, als er an seiner Basis breit ist. Im Flugwetterbericht wird diese Wolke meist als TCU (Towering Cumulus, also getürmte Quellwolke) bezeichnet. Sie besitzt schon eine sehr dunkle Basis, starke Aufwinde und produziert deutlichen, schauerartigen Niederschlag (Tröpfchen größer als bei Nieselregen). Sie erreicht Höhen mit Temperaturen unter -10 Grad C, wo eine teilweise Vereisung eintritt. Diese Vereisung macht es erst möglich, dass Regen bis zum Boden durchkommen kann, ohne dass er auf dem Weg nach unten wieder verdunstet. Meistens ist beim Übergang vom Cu med zu einem Cu cong das Absinken der Basishöhe zu beobachten. Dies und eine sich in der Umgebung abregende Schauerwolke sind eindeutige Gefahrensignale, dass man es schon mit dem Vorstadium zur Gewitterwolke zu tun hat! Jetzt sollte schon niemand mehr in der Luft sein! Nicht selten quellen CU cong (Überentwicklungen) bis in Bereiche hoch, wo sehr starker Wind anzutreffen ist. In solchen Fällen transportieren die Abwinde beim Ausregnen der Wolke diese hohen Wind-

Erweitere Deinen Horizont...

... Top-Konditionen für Umschüler von Gleitschirm auf Drachen oder Drachen auf Gleitschirm.

Flugschule Hochries • Telefon 08032 - 8971 • www.flugschule-hochries.de



Flugschule Silvretta Galtür

Paznaun / Ischgl / Tirol
„Berg – Power“ im Hochgebirge
mit professioneller Flugbetreuung

HOTEL UND FLUGSCHULE
UNTER EINEM DACH!

SOMMER HIT 2007
Flug-Pauschale
all – inklusive – Woche
FLIEGEN & GENIESSEN

7 Tage Silbertaler's feine Halbpension mit
großem Frühstücksbuffet und Wahl zwischen
3 Menüs am Abend tägliches Salatbuffet jeden
Freitag Galamenu – täglich „Fliegersuppentopf“.

Individueller Flugservice:

Beratung und Betreuung, Funkeinweisung,
Starthilfe, hochalpine Einweisung, Transfer und
Gebühren für Start und Landeplatz.

Spezielles Angebot

für „NICHTFLIEGER“ Familie oder Freunde!
Alternative Sportarten: Hauseigene Mountainbikes
mit Streckenplan, Nordic - Walking, Tennis, Reiten,
Hüttenwandern mit großer Vielfalt und

Naturerlebnis, wir beraten gerne!
Sie genießen die selben Dienstleistungen –
nur ohne Flugservice

Größtes Aus-, Weiterbildungs- und
Prüfungszentrum in Westtirol
30 jährige Flugerfahrung
DHV / AERO- CLUB anerkannt
Höhenflüge für Auszubildende
A-Schein Prüfung nach
terminlicher Absprache
Tandemflüge mit den besten Piloten
in Kooperation mit umliegenden
Fluggebieten
(Südtirol - Vorarlberg)

Die runde Sache:
Silbertalers Fliegerstammtisch

Exkursion: Vom 12. - 19.5. 2007
Slovenia – Kravac
Exkursion: Griechenland
1.10. - 8.10.2007 oder 1.10. - 11.10.2007
1.11. - 11.11.2007

KOSTENLOS:
Der beliebte Fliegersuppentopf zu Mittag,
der Abholservice vom Landeplatz und
der freie Eintritt ins Erlebnisbad!

Elmar Ganahl
www.flugschule.galtuer.at
e-mail: silbertaler@galtuer.at
Tel. 0043 5443 8256, Fax 0043 5443 8459
A- 6563 Galtür 61 a

WETTER | GEWITTER

geschwindigkeiten mit zum Boden und lösen
dort heftige Böen aus! 4. Cumulonimbus (Gewitterwolke mit der Gefahren Blitz, Hagel, Starkregen, Böenwalzen, extremer Aufwind/Abwind)

Beim Cumulonimbus ist im Gegensatz zur Vorstufe Cu cong im oberen Bereich eine deutliche Vereisung zu erkennen. Dadurch wird die bei den bisherigen Quellstadien immer noch scharf abgegrenzten Blumenkohl-Quellungen im oberen Bereich milchig/strukturelloser. Die Basis eines Cb's ist düster bis schwarz.

Gewitterwolken türmen sich extrem hoch auf, bis zur Tropopause in 10-12 km Höhe, wo sich der typische Eisschirm an der dortigen unüberwindlichen Inversion ausbreitet. Aber dieser Eisschirm ist eigentlich ein Zeichen dafür, dass die Gewitterwolke ins Auflösungsstadium mit starkem Niederschlag und Böenwalze übergegangen ist. Oft zeigen dann Mammatus-Wolken, die beutelförmig aus der Wolkenunterseite heraustreten, die herabstürzende Kaltluft an. Diese kann sich als Böenlinie in Bodennähe bis zu 20 km weit (ggf in den Alpentälern kanalisiert) auswirken! Nicht selten werden beim Zusammenreffen mit dem Talwind weitere Gewitterzellen ausgelöst!

UNTERSCHIEDUNG DER GEWITTER

Klassifiziert werden Gewitter nach ihrer Entstehungsart, man unterscheidet folgende Hauptarten:

Wärmegewitter (Luftmassengewitter, Sommergewitter)

Bei Luftmassengewittern findet man eine Luftmasse vor, in der einzelne Wärmegewitter entstehen. Bei uns findet man sie fast ausschließlich im Sommerhalbjahr. Die starke Sonneneinstrahlung erwärmt die Luft vor allem in Bodennähe und lässt zudem viel Wasser verdunsten. (Die jahreszeitlich warme Luft kann ungleich mehr Wasserdampf aufnehmen und dann bei der Kondensation auch wieder freisetzen, als die kühle Luft in der übrigen Zeit des Jahres). Dadurch erhöht sich der vertikale Temperaturgradient im Tagesverlauf. Die Temperatur steigt vor allem am Boden im Tagesverlauf stark an, während sie in der Höhe nahezu konstant bleibt. Dies bedeutet eine massive Labilisierung. Dies zusammen mit einer feuchtwarmen und auch in der Höhe labilen Schichtung lässt einzelne Gewitterzellen entstehen. Wärmegewitter finden meist am späteren Nachmittag statt, wenn großräumig die Tageshöchsttemperatur am Boden erreicht wird. Der spätere Nachmittag ist also die Zeit der maximalen Labilisierung vom Erdboden

her und nicht der Mittag (Sonnenhöchststand). Abendliche bzw. bis in die Nacht hinein aktive Gewitter sind auch oft Wärmegewitter. Es sind dann bereits entwickelte Cbs, die durch die Ausstrahlungsabkühlung an höhere Luftschichten bzw. an der Wolkenobergrenze aktiv gehalten werden.

Ideale Voraussetzungen für die Bildung von Wärmegewittern sind feuchtwarme Luftmassen (meist aus SW), sommerlich starke Sonneneinstrahlung, flache Druckverteilung und/oder tiefdrucktypisch gekrümmte Isobaren/Isopynen.

Frontgewitter

Frontgewitter entstehen durch Luftmassenhebung an Fronten (Luftmassengrenzen). Am häufigsten treten dabei Kaltfrontgewitter auf, deutlich seltener Warmfrontgewitter. Da die Fronten meistens in Bewegung sind, verlagern sich diese Gewitter mit der Luftmassengrenze fort. Frontgewitter können beträchtliche Größenordnungen annehmen, nicht ungewöhnlich Ausmaße von bis zu 100 km entlang des Frontverlaufs, dabei mit bis zu 30 km Breite. Obwohl Frontgewitter an die Luftmassengrenze gebunden sind, sollte man besonders im Vorfeld einer Kaltfront sehr vorsichtig sein. In manchen Fällen bildet sich schon deutlich (80 – 150 km) vor der eigentlichen Kaltfront eine markante und extrem heftige Gewitterlinie mit starken Sturmböen aus. Dieser Effekt wird als Squall-Line (Böen-Linie) bezeichnet. Man ist also im Sommer gut beraten, bei seiner Fluggebietswahl einen erheblich vergrößerten Sicherheitsabstand zu erwarteten markanten Kaltfronten zu halten.

Orographische Gewitter

Sie entstehen durch die Luftmassenhebung einer potentiell labilen Luftmasse, die durch den Wind an einen Berg oder ein Gebirge gedrückt wird. Orographische Gewitter sind ortsfest, da sie an die Hebungsvorgänge des Berges/Gebirges gebunden sind. Gewitter, die nur durch die punktuelle Überhitzung einer ideal erwärmten Hangflanke entstehen, zählt man auch zu den orographischen Gewittern, da auch sie speziell an diesen gewitterauslösenden Hang gebunden sind.

Fazit: Wer fortlaufend aufmerksam die Wolkensituation beobachtet und sich über die Wetterentwicklung informiert hat, der kann mit der gebotenen Vorsicht auch an labilen Tagen noch einen netten Flug haben. Die Eigenverantwortung und die richtige eigene Einschätzung sind aber die Lebensversicherung an solchen Tagen!

www.dhv.de

OBSESSION – sicher auf Reisen



Mit dem OBSESSION von U-Turn wird das Erlebnis von Freiheit und Naturnähe beim Streckenflug nun noch einen Tick attraktiver. Und schneller. Und sicherer. Dank der Streckung von 5,55 randvoll mit Leistung, durch ausgefeilte Konstruktionstechnik und dem weiter verbesserten System zur Automatischen Flug-Stabilisierung (AFS) mit der Sicherheit eines DHV 1-2-Schirms. Kurvenhatz ohne Tempolimit genau an der Grenze zwischen DHV 1-2 und DHV 2. So kann man sicher auf Entdeckungsreise gehen.

Info-Liste:

- Streckung 5,55
- AFS-System
- sehr hohe Eigenstabilität
- sehr hohe Gleitleistung auch voll beschleunigt
- feinstes Thermikhandling
- Mylar Fix System

DEUTSCHLAND

Adventure Sports GmbH
Telefon: +49 (0) 80429486
www.adventure-sports.de

Flugschule AKTIV
Telefon: +49 (0) 8362921457
www.flugschule-aktiv.de

Flugschule Sauerland
Telefon: +49 (0) 56326534
www.flugschule-sauerland.de

Flugschule Jenair
Telefon: +49 (0) 361825900
www.jenair.de

Luftikus
Telefon: +49 (0) 711537928
www.luftikus-flugschule.de

OASE Gleitschirmschule
Telefon: +49 (0) 832638036
www.oase-paragliding.de

Hot Sport Hessische Sportschulen
Telefon: +49 6421123450
www.hotspot.de

Süddeutsche Gleitschirmschule / PPC Chiemsee
Telefon: +49 (0) 86417575
www.einfachfliegen.de

Rhöner Drachen- und Gleitschirmflugschulen
Telefon: +49 (0) 66547548
www.flugschule-wasserkuppe.de

Sky Team
Telefon: +49 (0) 7224993365
www.sky-team.de

Paragliding Rottweil
Telefon: +49 (0) 74238627221
www.paragliding-rottweil.de

Flugschule Hirondele
Telefon: +49 (0) 6201185718
www.flugschule-hirondele.de

ÖSTERREICH

Flugschule Achensee Maute GmbH
Telefon: +43 (0) 524320134
www.skyconnection.at

Fly- Hohe Wand
Telefon: +43 (0) 6503000584
flugschule@fly-hohewand.at

Flugschule Salzkammergut GmbH
Telefon: +43 (0) 761273033
www.paragleitern.net

Flugschule Zillertaler
Telefon: +43 (0) 6643588435
www.zillertaler-flugschule.com

SCHWEIZ

U-Turn Schweiz; Basisrausch
Telefon: +41 (0) 765693332
www.basisrausch.ch