



LUFTSPORTVERBAND THÜRINGEN E.V.
REFERAT SEGELFLUG



LEEWELLEN-SEGELFLIEGEN *am Thüringer Wald*

2. Auflage 2014

S. EHRENTRAUT

Liebe Segelfliegerinnen, liebe Segelflieger,

Leewellenflug wurde schon vor mehr als 50 Jahren für den Raum Gotha/Arnstadt prognostiziert und es wurden auch manche Anstrengungen unternommen, dieses Leewellengebiet zu erschließen; allein, die Erfolge waren bescheiden.

Wir dürfen jetzt - Dank der Initiativen des Ausschusses unterer Luftraum - genau in diesem Raum Höhenflüge für die Gold-C und künftig für Diamanten durchführen.

Nun müssen die Segelflieger Pioniergeist beweisen, diese einmalige Chance zu ergreifen und ein bisher nur unzureichend erforschtes Wellengebiet praktisch nutzbar machen. Es wird dabei Enttäuschungen geben, aber wir sollten den Erfolg als unerschöpfliche Triebkraft ständig vor Augen haben.

Ich glaube an diesen Pioniergeist unserer Segelflieger und wünsche uns beim Erklimmen der Leewellenhöhen über dem Thüringer Wald vollen Erfolg.

Eberhard Wötzel

Vorsitzender der Sportfachgruppe Segelflug im Luftsportverband Thüringen

Inhalt

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Vorbemerkungen..... | 5 |
| 1.1. | <i>Vorbemerkung zur 2. Auflage</i> | 7 |
| 2. | Allgemeines..... | 8 |
| 3. | Das Flugrevier..... | 8 |
| 3.1. | <i>Geografischer Charakter</i> | 10 |
| 3.2. | <i>Orientierungslinien</i> | 10 |
| 3.3. | <i>Orientierungspunkte</i> | 11 |
| 3.4. | <i>Flugplätze im Bereich des Flugreviers</i> | 11 |
| 3.5. | <i>Lage der Wellen</i> | 12 |
| 4. | Meteorologische Voraussetzungen..... | 14 |
| 5. | Anforderungen an den Flugzeugführer..... | 17 |
| 5.1. | <i>Körperliche Voraussetzungen</i> | 17 |
| 5.2. | <i>Fliegerische Voraussetzungen</i> | 17 |
| 6. | Vorbereitung zum Wellenflug..... | 17 |
| 6.1. | <i>Pilot</i> | 17 |
| 6.2. | <i>Meteorologische Vorbereitung</i> | 18 |
| 6.3. | <i>Flugzeug und Ausrüstung</i> | 19 |
| 7. | Flugmethodik..... | 19 |
| 7.1. | <i>Start und Steigflug</i> | 19 |
| 7.2. | <i>Einflug in die Welle und Fliegen im Wellenaufwind</i> | 20 |
| 7.3. | <i>Handlungen beim Höhengewinn</i> | 21 |
| 7.4. | <i>Abstieg</i> | 22 |
| 7.5. | <i>Verhalten in besonderen Fällen</i> | 23 |
| 8. | Gefährdungen und Gefahrenzustände..... | 25 |
| 8.1. | <i>Objektive Faktoren</i> | 25 |
| 8.2. | <i>Körperliche und psychische Faktoren</i> | 28 |
| 8.3. | <i>Zusammenfassung</i> | 30 |
| 9. | Quellenverzeichnis..... | 31 |

1. Vorbemerkungen zur 1. Auflage

Dem Segelflug in Leewellen-Aufwinden an deutschen Mittelgebirgen wird schon seit mehreren Jahrzehnten Beachtung geschenkt. Der langjährige Flugmeteorologe Prof. Walter Georgii hebt bereits 1959 ausdrücklich die „ausgezeichneten Wellen“ über dem Thüringer Wald hervor und erwähnt daneben eine Anzahl weiterer deutscher Mittelgebirgsregionen, die leewellentauglich sind (1). Auch Manfred Kreipl gibt in (2) den Gedanken um das Entstehen und Ausfliegen von Leewellen an diesen Mittelgebirgen breiten Raum. Berichte über praktische Flugerfahrungen haben dagegen meist sporadischen Charakter und die leicht zu erreichenden „Diamantenfabriken“ in Österreich, Frankreich, Italien oder Spanien ließen Leewellenflüge im deutschen Mittelgebirgsraum weiter ein Schattendasein fristen.

Zunächst ebenso dem Zufall unterworfen waren die Leewellenflüge am Thüringer Wald, die Mitte der 70er Jahre vom Flugplatz Alkersleben sowie von anderen Flugplätzen des nördlichen Thüringer-Wald-Vorlandes unternommen worden waren. Da der Thüringer Wald durch seine orografische Struktur und Lage eine signifikante Stellung einnimmt - Ausdehnung quer zur Hauptwindrichtung SW über ca. 80km, Kammhöhe bis knapp 1000m MSL -, erschien es lohnend, die Eigenschaften des Thüringer Waldes eingehender zu erfliiegen und mathematisch zu durchdringen. Kurt Kriese hat 1979 hierüber in (3) ausführlich berichtet. Der Beginn systematischer Leewellenflüge am Thüringer Wald verzögerte sich durch die anhaltenden Luftraumeinschränkungen im grenznahen Raum der ehemaligen DDR nochmals um weitere 10 Jahre.

1988 konnte endlich auf der NE-Seite ein Wellenflugraum mit einer Maximalhöhe von 4000m durchgesetzt werden. Besondere Verdienste daran hatten Detlev Graupner im administrativen Bereich, Erland Lorenzen, der die meteorologische Seite begründete, sowie Kurt Kriese für die Flugmethodik. Am 14. Januar 1989 wurden die zugelassenen 4000m beim ersten offiziellen Leewellenfliegen vom Flugplatz Alkersleben durch Jürgen Kriese erstmals erreicht.

Die Wiedervereinigung mit ihren Übergangsproblemen, die leider auch die Luftraumstruktur betrafen, behinderte für fast 5 Jahre die Weiterführung von nun gesamtdeutschen Wellenflug-Aktivitäten am Thüringer Wald.

Es blieb dem Vorsitzenden des „Ausschusses unterer Luftraum“ beim DAeC, Wolfgang Weinreich, vorbehalten, die Frage nach dem Leewellenflugraum über dem Thüringer Wald nachdrücklich neu zu beleben. Durch beharrliches Bemühen konnte schließlich mit der Deutschen Flugsicherung Frankfurt, Niederlassung Nürnberg, ein respektables Wellensegelfluggelände abgestimmt werden, das bis zur Flugfläche 160 reicht und damit das Tor für's erste zu Gold-C-Höhen aufstößt (4).

Der Dank gilt hier besonders der Flugsicherung Nürnberg für das ihrerseits den Segelfliegern entgegengebrachte Verständnis. Es darf wohl als einmalig angesehen werden, wenn die DFS den IFR-Verkehr für die Zeit der Aktivierung des Leewellenraumes aus diesem Gebiet heraushält.

Das Fliegen in den Leewellen des Thüringer Waldes soll durch die folgenden Informationen und Hinweise erleichtert werden, insbesondere die persönlichen Flugvorbereitungen unterstützen. Sie wurden erarbeitet unter tlw. Verwendung der in (5) enthaltenen methodischen Grundlagen, aktualisiert und abschließend mit speziellen Hinweisen auf mögliche Gefährdungen ergänzt. Des weiteren sind Erfahrungen eingeflossen, die beim Leewellenfliegen am Riesengebirge in Polen gewonnen wurden.

Erfurt, September 1994

S. Ehrentraut

1.1. Vorbemerkung zur 2. Auflage

Rund achtzehn Jahre nach dem Erscheinen der Erstauflage war es an der Zeit, die Informationsbroschüre zur Leewelle am Thüringer Wald einer gründlichen Revision zu unterziehen und den seitdem mehrfach veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. 1994 noch am fernen Erwartungshorizont, ist es nun bereits seit 2000 möglich, in einen zweiten oberen Luftraum vorzustoßen, wodurch damit unseren Segelfliegern die Tür bis zur Flugfläche 220 geöffnet wurde. Erfolge blieben nicht aus, Diamantenhöhen wurden inzwischen mehrfach erreicht!

Der Start zur Welle ist heute obendrein mit selbststartenden Seglern auch vom organisatorischen Aufwand her wesentlich leichter und zeitpunktgenauer zu realisieren. Dies ist insofern bedeutsam, als das meteorologische Leewellenfenster am Thüringer Wald zwar gar nicht so selten, aber oft nur wenige Stunden geöffnet ist. Dass im Zuge der Optimierungen auch die Eckpunkte des Leewellenraumes neu festgelegt worden sind, kommt den Wünschen der Leewellenflieger und den meteorologischen Gegebenheiten entgegen.

Der Initiative von Stefan Corbus vom Fliegerclub Carl Zeiss Jena ist es zu verdanken, dass es zu dieser Aktualisierung der Broschüre gekommen ist, denn er befasst sich seit mehreren Jahren intensiv fliegerisch und theoretisch mit Mittelgebirgs-Leewellen. Seine Änderungs- und Ergänzungsvorschläge wurden abgestimmt und eingearbeitet. Grund genug, ihm dafür Dank zu sagen und ihm für sein weiteres Leewellen-Engagement viel Erfolg zu wünschen. Ihm wie auch allen anderen Leewellen-Enthusiasten in und um Thüringen herum beim Erfliegen der Welle am Thüringer Wald ein sehr herzliches „Hals- & Beinbruch“!

2. Allgemeines

Leewellenflüge sind Flüge in mittleren bis großen Höhen. Neben dem Flugerlebnis des Fliegens im ruhigen Leewellenaufwind schlechthin oder von Streckenflügen in ausgedehnten Leewellenräumen liegt der Reiz der Wellenfliegerei meist darin, Gold-C- bzw. Diamantenhöhen zu erfiegen. Damit ist ein erforderlicher Höhenbereich bis ca. 7000m MSL umschrieben, der auch mitten in Deutschland am Thüringer Wald erreichbar ist.

Flüge in Höhen oberhalb 4000m verlangen besondere Sorgfalt bei Vorbereitung und Realisierung, um sie sicher und möglichst erfolgreich zu beenden. Die Anforderungen an Physis, Psyche und an die materiellen Voraussetzungen gehen dabei beträchtlich über das sonst gewohnte Maß hinaus.

3. Das Flugrevier (Stand der Betriebsbestimmungen vom **03.04.2014**)

Achtung!

Der Inhalt dieses Kapitels kann Änderungen unterliegen. Die jeweils aktuelle Version ist unter www.lsv-th.de zu finden und muss in jedem Fall angewendet werden.

Als Flugrevier für das Leewellenfliegen am Thüringer Wald soll der gesamte Raum vom Kamm bis weit ins nordöstliche Vorland verstanden werden, der von den ein- und ausfliegenden Piloten bestrichen wird und für den die regulären Flugsicherungsbestimmungen gelten. Es lässt sich grob eingrenzen durch den Kamm des Thüringer Waldes im SW, die Bundesautobahn A4 im N und die Saale im SE. Diesem Revier aufgesetzt ist der eigentliche Leewellen-Flugraum („LWR“), welcher in einen unteren und einen oberen Flugraum unterteilt ist und zweistufig freigegeben werden kann. Der Flugraum „unterer Thüringer Wald“ reicht von der Übergangsflyfläche FL 95 bis FL 160, der Flugraum „oberer Thüringer Wald“ erstreckt sich von FL 160 bis FL 220. Nur in diesem Raum darf in der Leewelle die Flugfläche FL 95 überstiegen werden. Seitliches Ein- und Ausfliegen oberhalb FL 95 ist nicht erlaubt.

Der LWR ist gemäß „Betriebsbestimmungen für die Abwicklung von Segelflug im Wellensegelfluggelbiet Thüringer Wald“ (4) durch die folgenden Eckpunkte festgelegt:

| | | |
|--------------------------|------------|-------------|
| Gr. Inselfberg | 50 51 00 N | 010 28 00 E |
| Wipperroda | 50 52 20 N | 010 39 40 E |
| FP Arnstadt/ Alkersleben | 50 50 32 N | 011 04 10 E |
| Nahwinden | 50 45 10 N | 011 09 10 E |
| Südlich Gehren | 50 36 19 N | 010 59 20 E |
| Südlich Oberhof | 50 40 20 N | 010 42 55 E |
| Gr. Inselfberg | 50 51 00 N | 010 28 00 E |

Vertikale Ausdehnung:

| | |
|------------------------|-----------------|
| Unterer Thüringer Wald | FL095 bis FL160 |
| Oberer Thüringer Wald | FL160 bis FL220 |

Die Koordinierung des LWR mit der DFS erfolgt ausschließlich durch die Flugleitung Arnstadt/Alkersleben, welche die jeweilige Freigabe über Funk an die Piloten weiterleitet. Deshalb ist jeder der Pilot im LWR verpflichtet, Hörbereitschaft auf der Frequenz von Arnstadt INFO (123.000MHz) sicherzustellen. Weiterhin muß jeder Pilot den Einflug sowie das Verlassen des LWR an Arnstadt INFO melden.

3.1. Geografischer Charakter

Der Thüringer Wald ist ein stark bewaldetes Mittelgebirge mit einem ausgeprägten Kamm, der über ca. 50km von 80km ein Höhengniveau von 800m bis ca. 1000m MSL aufweist (größte Erhebung: Großer Beerberg im NE von Suhl mit 982m).

Freie Flächen **für Außenlandungen** sind hier rar und oft **wenig geeignet**.

Das nordöstliche Vorland ist hügelig mit ausgedehnten, schwach bewaldeten Ebenen. Sein Höhengniveau liegt bei 200m (Thüringer Becken um Erfurt; Saaletal) bis 400m, gelegentlich 500m MSL.

Es bietet **für Außenlandungen günstige Bedingungen**.

3.2. Orientierungslinien

- Bundesautobahn A4 (Eisenach - Hermsdorfer Kreuz):
grenzt das Flugrevier nach N ab und sollte mit Rücksicht auf den Flugverkehr am Flughafen Erfurt-Bindersleben nur mit großer Umsicht überflogen werden
- Bundesautobahn A71 (Suhl – Erfurt):
unterteilt das Flugrevier in einen westlichen und östlichen Bereich
- Bundesautobahn A9 (Hermsdorfer Kreuz - Schleiz), weit im E:
könnte ggf. als Auffanglinie bei Orientierungsverlust oder beim weiträumigen Umfliegen einer tiefliegenden Wolkendecke beim Abstieg nützlich sein
- Saaletal: Rudolstadt bis Jena

3.3. Orientierungspunkte

- große Städte unmittelbar nördlich der A 4:
Gotha, Erfurt, Weimar, Jena
- mittelgroße Städte im Revier:
Waltershausen, Arnstadt, Stadtilm (Eisenbahnviadukt!), Rudolstadt (Saale!), Ilmenau, Zella-Mehlis, Suhl
- Wasserflächen:
Schmalwasser-Talsperre im NW, Ohra-Talsperre im N und Lütsche-Talsperre im NE von Oberhof, Talsperre Schönbrunn (SW von Großbreitenbach), Stausee Heyda (N Ilmenau), Stausee Hohenfelden (SE Autobahnauffahrt Erfurt-Ost)
- Bauwerke:
Panorama-Hotel Oberhof, Sendemasten auf dem Inselfberg (W Waltershausen) und dem Großen Kalmberg (NW Rudolstadt), drei Burgen im Raum NW Arnstadt: eine nördlich, zwei südlich der A4

3.4. Flugplätze im Bereich des Fluqreviers

Flugplätze im bzw. am Leewellenflugraum

| Flugplatz | Koordinaten | ELEV | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|------|--|
| Arnstadt-Alkersleben | 50 51 N 11 04 E | 349m | praktisch hindernisfreier Anflug, ideale Landebedingungen, auch bei Außenlandung |
| Rudolstadt-Groschwitz | 50 44 N 11 15 E | 468m | unmittelbarer Anschluss an die Welle möglich |
| Pennewitz | 50 40 N 11 03 E | 457m | unmittelbarer Anschluss an die Welle möglich |
| Crawinkel | 50 47 N 10 49 E | 473m | unmittelbarer Anschluss an die Welle möglich |
| Suhl-Goldlauter | 50 38 N 11 44 E | 588m | Start und Landung durch Staube-wölkung bei SW-Föhn-Wetterlagen i.a.nicht möglich |

Flugplätze im weiteren Abstand bis 50 km vom Leewellenflugraum:

| Flugplatz | Koordinaten | ELEV | Bemerkungen |
|------------------|-----------------|------|---|
| Bad Berka | 50 54 N 11 16 E | 310m | außenlandfreundliches Umland |
| Gotha-Ost | 50 58 N 11 44 E | 302m | außenlandfreundliches Umland, aber Stadtnähe beachten |
| Jena-Schöngleina | 50 55 N 11 43 E | 380m | stark welliges Umland |

3.5. Lage der Wellen

Die Lage der Wellen bei optimalen Anregungsbedingungen ist nachstehender Tabelle, dem Satellitenbild (Abb. 2) sowie der eingelegten Übersichtskarte zu entnehmen.

| Lage der Welle | Einflugpunkt im Raum | Einflug AAL FP Arnstadt-Alkersleben | empfohlene Sicherheitshöhe AAL FP Arnstadt-Alkersleben |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1. Welle (Kammwelle): Tambach-Dietharz ► Großbreitenbach | NE Oberhof | 1400m | 1200m |
| 2. Welle: Georgenthal ► Langewiesen | Gräfenroda | 1200m | 1000m |
| 3. Welle: Gossel ► Gräfinau-Angstedt | Plaue | 1000m | 800m |
| 4. Welle: Holzhausen ► Niederwillingen | Marlishausen/ Arnstadt Süd | 700m | 500m |
| 5. Welle: Neudietendorf ► Kleinhettstedt | W FP Arnstadt- Alkersleben | 400m | 200m |

Die Wellen liegen im Abstand von ca. 6km voneinander. Ob und wie weit sie sich in das NE-Vorland erstrecken, hängt von der konkreten Wettersituation ab. Bei SW-Föhnwetterlagen am Thüringer Wald wurden Wellenwolken bis Laucha/ Unstrut und Bad Frankenhausen beobachtet.

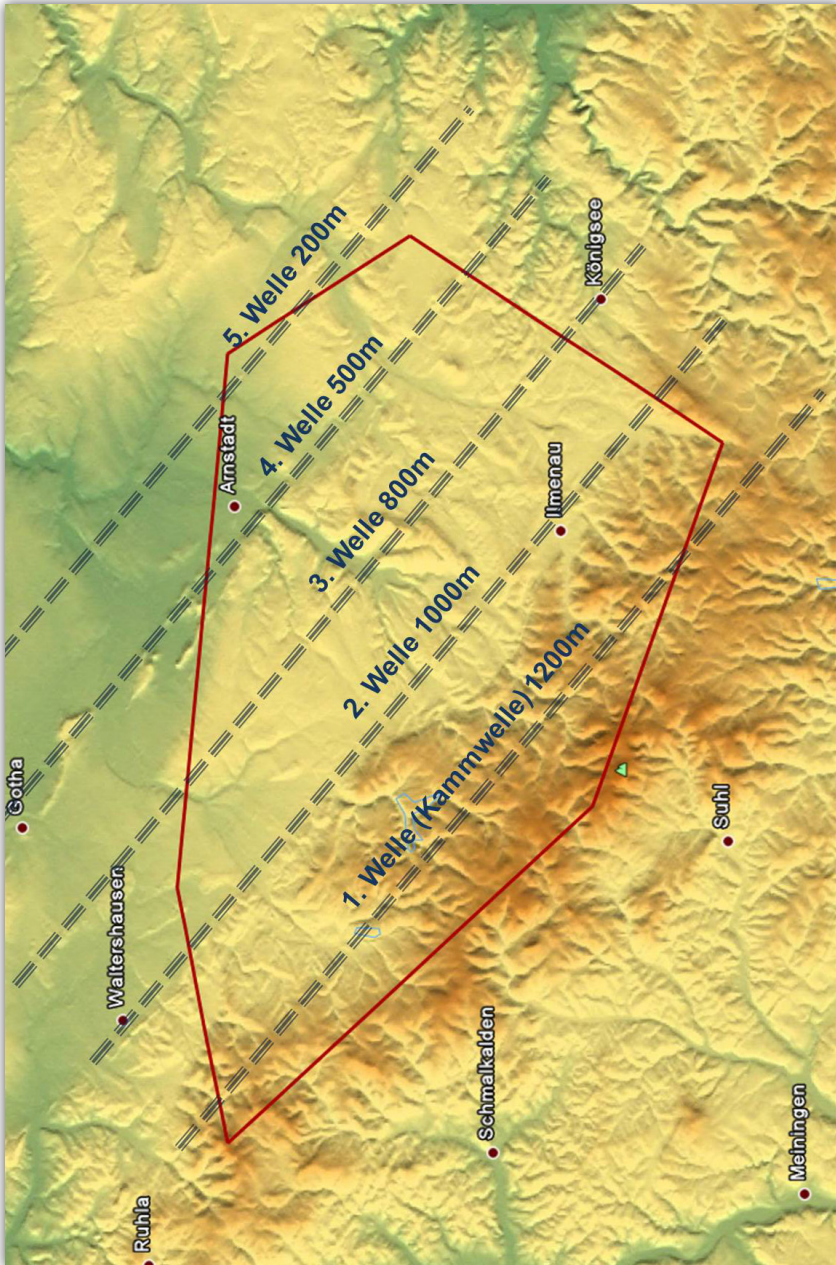


Abb. 2 Lage der Wellen und Sicherheitsflughöhen zur Landung am FP Arnstadt-Alkersleben (Karte Google Earth)

4. Meteorologische Voraussetzungen

Für das Entstehen einer Leewellensituation am Thüringer Wald müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- eine senkrecht zur Gebirgsausdehnung verlaufende Luftströmung ($225^\circ \pm 30^\circ$) mit einer Windgeschwindigkeit von 12–15m/s in Kammhöhe
- mit der Höhe stetig zunehmend oder wenigstens gleichbleibend und mit nicht oder nur gering veränderter Richtung
- stabile Luftschichtung (Temperatur und Feuchte) ab Kammhöhe bis zur Tropopause

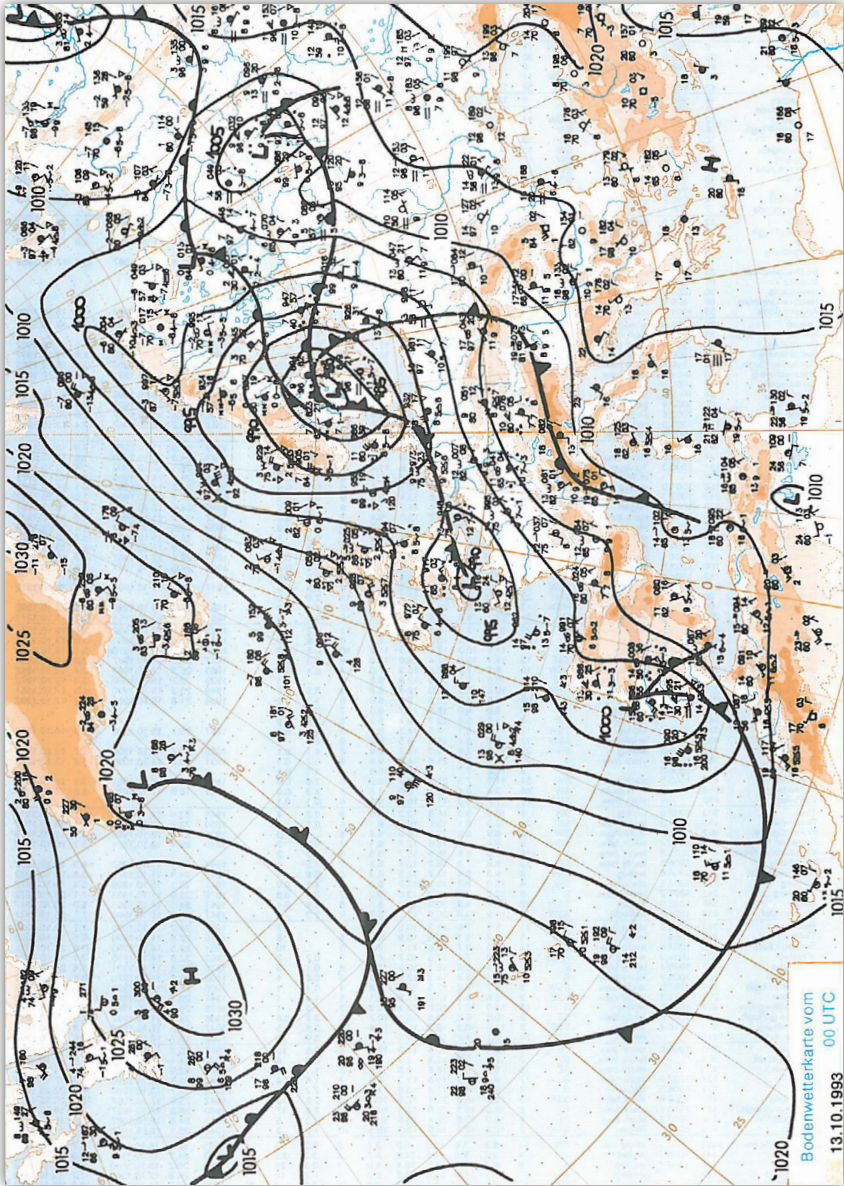
Diese Bedingungen ergeben sich gemeinsam vorzugsweise in der thermikarmen Zeit vom Oktober bis März/April. Sie sind nicht selten dann anzutreffen, wenn eine länger andauernde Hochdrucklage (gekennzeichnet durch niedrige Inversion, eine großräumige ruhende Kaltluftmasse im NE des Thüringer Waldes: Smog-Situation) durch Einströmen frischer Atlantikluft abgebaut bzw. in Richtung SE verdrängt wird.

Die Bodenwetterkarte weist dann ein Hoch über dem Balkan und ein kräftiges (Sturm-) Tief über SW-England/Irland aus. Die Höhenwetterkarte (500hPa-Fläche) zeigt einen von SW nach NE verlaufenden Höhentrog, an dessen östlicher Flanke bis in die obere Troposphäre hohe Windgeschwindigkeiten herrschen. Abb. 3 und 4 zeigen die typischen Druckverhältnisse für eine Ideal-Situation (10).

Bis sich die SW-Strömung zum Boden hin durchgesetzt, vergeht meist einige Zeit, so daß am Startflugplatz durchaus Windstille, Schwachwindigkeit oder Wind aus SE bis S vorhanden sein können.

E. Lorenzen hat Mitte der achtziger Jahre als meteorologische Grundlage für den offiziellen Einstieg in das Leewellenfliegen 1989 durch Modellierung und Rechnung nachgewiesen, dass am Thüringer Wald ausfliegbare Höhen bis 8000m – gelegentlich sogar darüber – gegeben sind.

Das Eintreten von Leewellen-Wetterlagen lässt sich heutzutage verlässlich mit einem Abstand bis zu 6 Tagen voraussagen. Jeder interessierte Pilot ist daher gut beraten, wenn er sich beizeiten um sein Wetter kümmert.



Stereographische Projektion 1 : 30000000 60°N

Abb. 3 SW-Leewellenwetterlage - Bodenwetterkarte

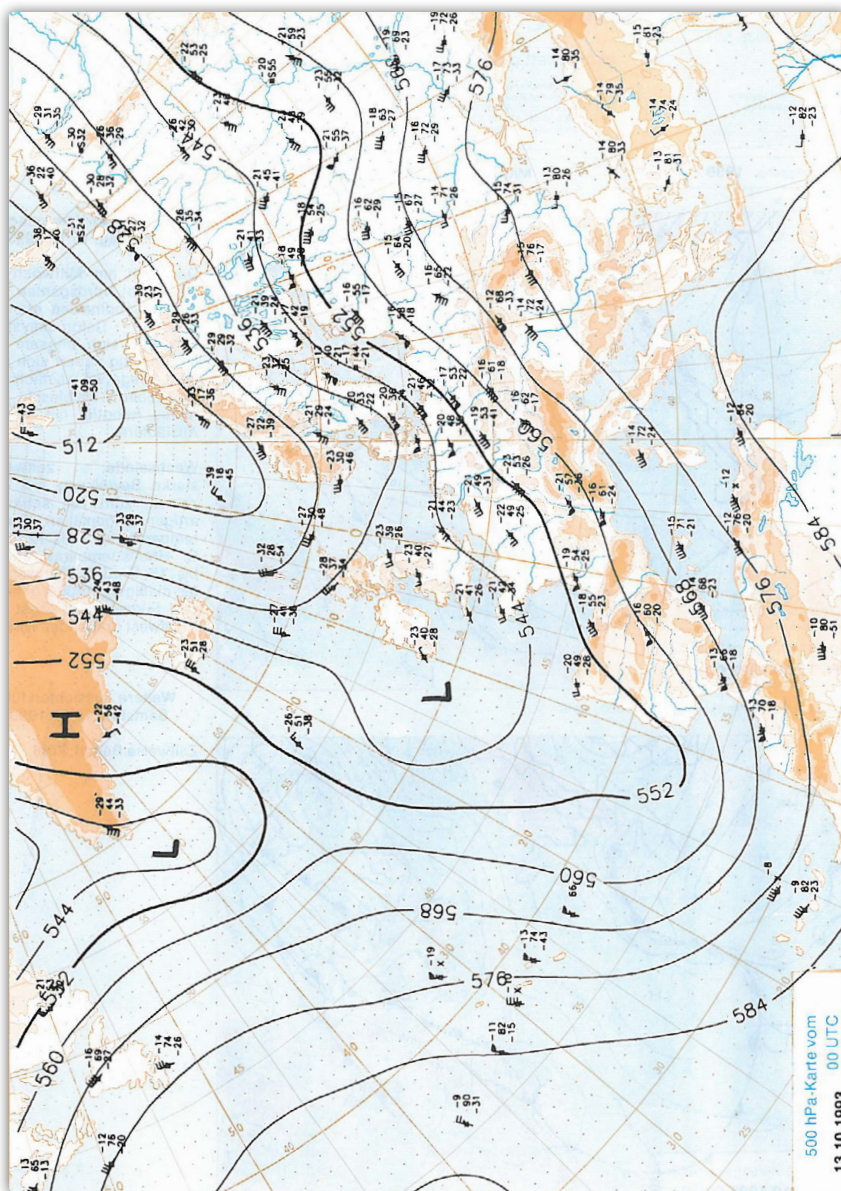


Abb. 4 SW-Leewellenwetterlage - 500 hPa-Karte

Stereographische Projektion 1 : 30000000 60°N

5. Anforderungen an den Flugzeugführer

5.1. Körperliche Voraussetzungen

Neben der allgemeinen flugmedizinischen Tauglichkeit sollten folgende Anforderungen erfüllt sein:

- gute Gesamtkonstitution, erworben durch Training der Kreislauffunktionen (Ausdauerläufe, Schwimmen, Radfahren u.ä.)
- gute Verträglichkeit von niedrigem Luftdruck und häufigen und z.T. schnellen Luftdruckänderungen bei Auf- und Abstiegsphasen
- gute Verträglichkeit (zeitweiliger) Sauerstoffarmut (Hypoxie)
- ungestörter Gleichgewichtssinn (d.h. intakter Vestibularapparat in beiden Ohren)
- gute Verträglichkeit von großen Temperaturdifferenzen und anhaltenden extremen Temperaturen bis ca. -50°C, zweckmäßige Kleidung vorausgesetzt

5.2. Fliegerische Voraussetzungen

Ausreichende Erfahrung in der Startart und auf dem geflogenen Typ mögen für jeden Leewellenflieger als selbstverständlich gelten. Obwohl in Deutschland hierfür nicht obligatorisch, kann überdies eine abgeschlossene Wolkenflugausbildung und angemessener Trainingszustand in der verhängten Kabine bzw. in der Wolke sehr nützlich sein. Damit ließen sich Probleme beim unbeabsichtigten (oder beim Abstieg durch eine geschlossene Wolkendecke unabwendbaren) Einflug in Wolken „entschärfen“.

Außerdem sollte der Pilot über Kenntnisse bzw. Erfahrungen beim Fliegen in starken Turbulenzen (+/- 3g), besonders im Schleppverband, verfügen.

Und schließlich sollten Kenntnisse über den Notabsprung aus großen Höhen vorhanden sein.

6. Vorbereitung zum Wellenflug

6.1. Pilot

Zur Navigation im Flugrevier sollte der Pilot in die ICAO-Karte 1:500000 den LWR entsprechend der Vorgabe laut „Betriebsbestimmungen für die Abwicklung von Segelflug im Wellensegelfluggebiet Thüringer Wald“ (4) einzeichnen; unterstützend für die Feinnavigation sollte analog eine Karte 1:200000 vorbereitet werden mit folgenden weiteren einzutragenden Angaben: Flugsicherungshinweise; die Lage der Wellen; Entfernungen und Kurse zu den bevorzugten Lande-FP; Sicherheitsmindesthöhen für die Rückkehr aus dem LWR.

Als sehr hilfreich hat es sich erwiesen, ein GPS mitzuführen, in dem die Begrenzung des Leewellenflugraumes dargestellt werden kann. Damit ist es auch aus großer Höhe möglich, die Luftraumgrenzen exakt zu bestimmen und einzuhalten. Luftraumverletzungen müssen in jedem Fall vermieden werden!

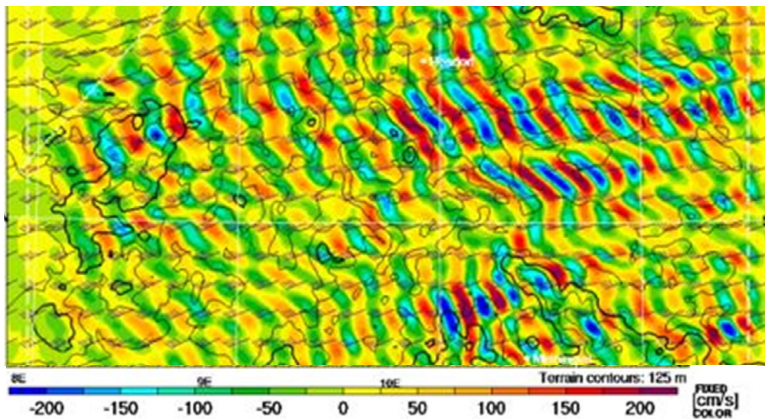
Unverzichtbar ist kältehemmende Körperkleidung, dazu gefütterte Handschuhe und Stiefel, Pelz- oder Wollmütze und ein dicker Schal. Die Bewegungsfreiheit darf allerdings durch die Kleidung nicht zu stark eingeschränkt sein, schnelle Reaktionen und volle Steuerbewegungen müssen gewährleistet werden. Als Blendschutz ist eine Sonnenbrille (empfohlen: nicht unter 50 % Lichtdämpfung) erforderlich.

6.2. Meteorologische Vorbereitung

Das Internet bietet dazu eine Fülle an kostenlosen Informationsmöglichkeiten, z.B.:



| | |
|----------------------------|---|
| Höhenwindvorhersagekarten: | www.wetteronline.de (Profikarten) |
| Bodenwindprognose: | www.windfinder.com (Station Schmücke) |
| Wellenalarm per email: | www.schwerewelle.de |
| Wellenvorhersagekarten: | http://rasp.linta.de |
| Echtzeit-Satellitenbilder: | www.sat24.com |



RASP-Vorhersagekarte

Abb. 5

Zur meteorologischen Flugvorbereitung wurden bereits in 4. entsprechende Hinweise gegeben. Am Flugtag selbst ist es noch wichtig zu wissen, wann die Sonne untergeht und ob, ggf. wann, mit einem Zusammenbrechen der Wellensituation gerechnet werden muss, da hiervon der Abstiegszeitpunkt maßgeblich bestimmt wird.

6.3. Flugzeug und Ausrüstung

Das Flugzeug wird vor dem Start nach Klarliste gecheckt, es sollten dabei besonders sorgfältige Kontrollen vorgenommen werden im Hinblick auf:

- sichere Befestigung aller Geräte und der Zuladung
- Funktion der Schleppkupplungen an Schleppflugzeug und Segler
- Funktion des Funkgeräts
- Funktion und richtige Polung des Wendezeigers (Check durch Drehung des Flugzeuges um die Hochachse) sowie - falls vorhanden - des künstlichen Horizonts (bei Zweifeln über die vorhandene Batteriekapazität: neue Batterien einsetzen)
- Ladezustand der Bord-Akkus
- Funktion der elektronischen Navigations- und Datenaufzeichnungsgeräte, Aktualität der Luftraumdatenbank
- Funktion der Sauerstoffanlage (Anpassung der Maske, Füllstand, Funktionsprobe)
- Fallschirm: anzuwenden ist die manuelle Öffnung!
- Zustand des Schleppseils

7. Flugmethodik

Die nachstehenden Ausführungen gelten grundsätzlich sowohl für das Fliegen mit Segelflugzeugen (SFZ) als auch mit Motorseglern. Turbulenzen wirken sich jedoch im Schleppverband stärker aus als beim Solo-Fliegen.

7.1. Start und Steigflug

Auf das Starten im Motorsegler wird hier nicht eingegangen, da es gegenüber dem Start im F-Schlepp weniger problembehaftet ist.

Je nach Wettersituation können bereits in Bodennähe hohe Windgeschwindigkeiten und starke Verwirbelungen auftreten. Trainingszustand und F-Schlepp-Erfahrung mit entsprechender Handlungssicherheit sind daher gefragt.

Zur Vorbeugung gegen Gefährdungen des Schlepp-Verbandes beim Durchfliegen starker Turbulenzen während des Steigfluges (besonders in Rotoren) ist es zweckmäßig, tiefer als gewohnt hinter der Schleppmaschine zu fliegen: in oder unter dem Propellerstrahl. Durch diese Schleppmethode kann der SFZ-Pilot plötzlichen abrupten Lageveränderungen der

Schleppmaschine wesentlich besser folgen. Beim Durchsacken des Schleppflugzeuges wird so von vornherein verhindert, dass das SFZ diesem den Schwanz hochzieht und den Verband in eine gefährliche Fluglage bringt. Natürlich sind auch hier schnelle und dabei trotzdem keinesfalls ruckartige Reaktionen des SFZ-Piloten vonnöten. Man nimmt diese Schleppfluglage bei ca. 100m GND ein und behält sie bis zum Auskuppeln bei.

Beim Schlawfwerden des Schleppseils kommt dies bei der tiefen Schleppfluglage oft „von oben“, d.h. es „hängt“ nach oben durch. Wie sonst auch muss man dies rechtzeitig erkennen und durch ggf. mehrmaliges kurzes und geringes Ausfahren der Sturzflugbremsen das Seil wieder straffen. Volles Ausfahren der Bremsklappen sollte tunlichst vermieden werden, da es zu Deformationen der Bremsklappen oder infolge der Beschleunigungskräfte in Turbulenzen zum Schleppseilriß kommen kann.

Bei Schleppgeschwindigkeiten größer als 120–130km/h sollte das Seilstraffen nicht mit den Bremsklappen, sondern mittels Seitengleitflug – im Kreisschlepp nach außen – erfolgen. Diese Methode ist schonender für SFZ und Schleppseil.

Der Schleppflugzeugführer schleppt den Segler in das Steigen auf der Luv-Seite eines Rotors, möglichst in die 1. oder 2. Welle. Wenn sich der Schleppverband im ruhigen Steigen befindet, gibt der Schleppflugzeugführer das Kommando zum Auskuppeln (über Funk oder durch mehrmaliges und deutliches Betätigen der Querruder, so dass dies nicht als „Turbulenz“ missverstanden werden kann). Der Segelflugzeugführer kuppelt daraufhin sofort aus und quittiert nach dem Auskuppeln per Funk. Er fliegt zunächst wie auch das Motorflugzeug geradeaus weiter, um nicht durch Abkurven aus dem Steigen zu gelangen. Die Schleppmaschine dreht ab, wenn sich der Flugzeugführer vom Auskuppeln des Seglers überzeugt hat. Das ganze gilt sinngemäß auch beim Auskuppeln nach eigenem Ermessen.

Die Auskuppelhöhe sollte nicht geringer sein als die Mindestsicherheitshöhe für die Rückkehr zum jeweiligen Flugplatz.

7.2. Einflug in die Welle und Fliegen im Wellenaufwind

Aufsuchen des maximalen Steigens:

- Wenn die Windgeschwindigkeit mindestens so groß ist wie die Fahrt des geringsten Eigensinks: Vorfliegen gegen den Wind mit leicht gegenüber der Windgeschwindigkeit erhöhter Fahrt, am Ort des größten Steigens Zurücknahme der Fahrt und Fixieren des SFZ gegenüber Grund
- bei geringeren Windgeschwindigkeiten: hangflugähnliches Schieben längs der Welle

 **Achtung!**

Keinen Kreisflug durchführen! Infolge der hohen Windgeschwindigkeit treten große Versetzungen auf, verbunden mit der Wahrscheinlichkeit, dabei in Abwindgebiete zu gelangen und den Anschluss zum Steigen zu verlieren.

Während des gesamten Fluges ist der Luftraum aufmerksam zu beobachten, da sich zur selben Zeit auf kleinem Raum eine größere Anzahl Wellenflieger - platzeigene wie platzfremde - aufhalten können.

7.3. Handlungen beim Höhengewinn

Ab 3000m ist mit der Vorbereitung der Sauerstoffatmung zu beginnen, ab 3500m ist konsequent mit Sauerstoff zu fliegen.

Wird das Höhengniveau von Leewellenwolken (ac lenticularis) erreicht, so ist vor diesen zu bleiben. Das Eintauchen in Leewellenwolken ist unbedingt zu vermeiden (Vereisungsgefahr, Orientierungsverlust); überdies darf der Wellenflug nur unter VMC (visual meteorological conditions = Sichtwetterbedingungen) durchgeführt werden.

Ein Rückversetzen über eine ac lent sollte ebenfalls vermieden werden (Abnahme des Steigens bis auf Null und großer Höhenverlust beim erneuten Vorfliegen infolge hoher Fahrt in Verbindung mit starkem Eigensinken).

Die Feinnavigation richtet sich nach Orientierungsmerkmalen am Boden sowie nach Wellenwolken (aber nur, solange diese ortsfest sind; abdriftende Wolken sind Anzeichen für eine Wetteränderung, nicht selten für das Herannahen einer Front!). Wenn möglich, sollte im GPS die Darstellung der Flugspur aktiviert werden. Dies ermöglicht eine genaue Kontrolle des Vorhaltewinkels und erleichtert das Wiederauffinden von Steigebieten.

Erkennt man, dass die Welle - etwa durch Kaltfronteinfluss oder durch Nachlassen des Windes - zusammenbricht, ist der Flug rechtzeitig abzubrechen, um der Bildung einer geschlossenen Wolkendecke unter dem SFZ zuvorzukommen.

Beim Sprung von Welle zu Welle gegen den Wind ist mit einer Eigengeschwindigkeit zu fliegen, die dem besten Gleiten bei Gegenwind entspricht (s. Abb. 6), im Zweifelsfall eher noch etwas darüber. Dabei sollte beachtet werden, dass die wahre Fluggeschwindigkeit mit zunehmender Höhe immer weiter von der angezeigten Fahrt zu größeren Werten hin abweicht (s. hierzu auch 8.1.).

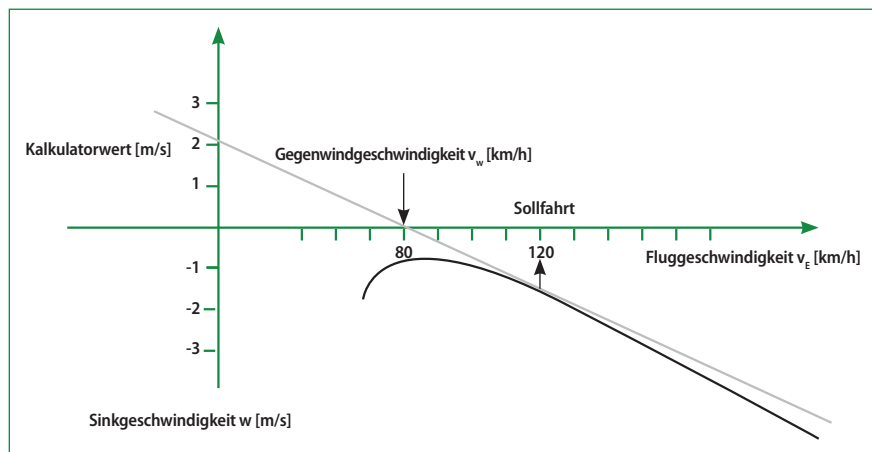


Abb. 6: Zusammenhang zwischen v_w und Sollfahrt

Der Funkkontakt mit der Bodenstelle muss stabil sein, auf Informationen, Hinweise und Warnungen ist zu achten. Ständig ist der Sauerstoff-Vorrat zu kontrollieren, die Füllmenge muss schließlich auch für den Abstieg reichen!

7.4. Abstieg

Aus der Welle ist abzustiegen:

- bei Wetterverschlechterung
- bei Landeaufforderung
- in besonderen Fällen

Der Abstieg sollte zügig unter Verwendung der Bremsklappen erfolgen. Dabei im wolkenfreien Raum möglichst außerhalb von Steiggebieten fliegen, um die im Wellenaufwind fliegenden SFZ nicht zu stören. Oberhalb FL 95 ist unbedingt im LWR gem. „Betriebsbestimmungen für die Abwicklung von Segelflug im Wellensegelfluggelände Thüringer Wald“ (4) zu bleiben.

Gegen Abend ist eine ausreichende Zeit für den Abstieg bei nahendem Sonnenuntergang einzuplanen (am Boden wird es zeitiger dunkel).

7.5. Verhalten in besonderen Fällen

Orientierungsverlust

Zügiger Abstieg mit Kurs 040°, Landung auf einem FP oder Außenlandung durchführen (Windrichtung beachten!), dabei möglichst südlich der BAB A4 bleiben. Meldung über Funk bei Arnstadt-INFO.

Sich schließende Wolkendecke

Sofortiger zügiger Abstieg im steilen Gleitflug mit Klappen; dabei die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten des Baumusters unter Einrechnung des höhenbedingten Anzeigefehlers beachten.

Spätestens durch das vorletzte Wolkenloch wird abgestiegen!

Geschlossene Wolkendecke

Bei Verlust der Bodensicht sofort zügigen Abstieg mit Kurs 040° und voll ausgefahrenen Klappen einleiten. Meldung über Funk wegen Verlust der Bodensicht absetzen; Funkkontakt aufrecht erhalten, bis Wolkendecke durchstoßen ist.

Durchstoßen der Wolken

SFZ außerhalb des Gebirgsbereichs gegen den Wind ausrichten und entweder:

- Weitersinken im Wolkenflug- (Blindflug-)Regime bis zur Wiedererlangung der Erdsicht oder (nach Empfehlungen in (9))
- Bremsklappen voll ausfahren und noch bei vorhandener Flugsicht das SFZ je nach Windstärke auf 100-130km/h austrimmen und vor Eintauchen in die Wolkenschicht Füße aus den Pedalen nehmen und Steuerknüppel loslassen - das SFZ liegt nun völlig stabil

Achtung!

Jeder Sinneseindruck kann jetzt täuschen; d.h. auf jeden Fall untätig verharren, bis wieder Erdsicht vorhanden ist. Sollte das Ende des Wolkenfeldes erkennbar sein, kann versucht werden, dieses mit Rückenwind zu erreichen und im weiteren Sinkflug zu umfliegen.

In allen Fällen sollte mit einer wahrscheinlichen Außenlandung gerechnet werden.

Unkontrollierte Fluglage beim Wolkenflug

Bei Erkennen dieser Situation (anfänglich meist beginnende Steilspirale oder Trudeln) ist zügig – aber nicht hart – nach dem Grundregime für das Beenden anormaler Fluglagen beim Wolkenflug zu verfahren:

Achtung!

1. Pinsel in die Mitte (Drehung beenden)!!!
2. Kugel in die Mitte (Schräglage beseitigen)!!
3. Fahrt normalisieren (abfangen)! **Beim Abfangen SFZ nicht überlasten!**

Sauerstoffmangel / persönliches Unwohlsein

Achtung!

Sofortiger Abstieg! Möglichst Meldung über Funk absetzen, Landung auf einem FP (aber nicht erzwingen!) oder Außenlandung durchführen. Bei Sauerstoffmangel ggf. Notregime der Anlage durchführen.

Der Aufenthalt länger als zwei Stunden ist bereits im Höhenbereich von 3000–4000m ohne Anwendung eines Atmungsgeräts lebensbedrohlich!

Ausfall der Instrumentierung oder der Funkverbindung

Flug abbrechen, FP anfliegen, weiterer Abstieg in unmittelbarer Nähe des FP.

Vereisung

Bei einsetzender starker Vereisung besteht die Gefahr der Blockierung von Rudern und Bremsklappen, der Gewichtsvergrößerung und der Verschlechterung der aerodynamischen Eigenschaften! Deshalb: sofortiger schneller Abstieg, dabei ständig Ruder und Klappen bewegen.

Außenlandung

Bei Landungen im Gebirge bzw. im bergigen Vorland gilt jedoch: Hangauflandung geht vor Gegenwindlandung. Dabei starke Verwirbelungen und Abwinde im Lee von Bergen, aber auch flacheren Geländeerhebungen berücksichtigen; d.h. mit erhöhter Geschwindigkeitsreserve anfliegen.

8. Gefährdung und Gefahrenzustände

Auf die meisten nachstehenden fluggefährdenden Aspekte kann sich der Flugzeugführer von vornherein einstellen und ihnen daher vorausschauend begegnen. Problematischer sind Gefährdungen, die sich im körperlich-psychischen Bereich unbemerkt einschleichen und zu lebensgefährlichen Zuständen werden können. Diesem gesamten Komplex sollte daher jeder Wellenflieger ernsthafte Beachtung widmen.

8.1. Objektive Faktoren

Hierunter sollen die Einflüsse verstanden werden, die von außen einwirken und die vom Flugzeugführer nicht oder kaum beeinflussbar sind, denen er aber durch rechtzeitiges Erkennen und Handeln entgegenwirken kann.

Starke Turbulenzen

Sie entstehen als bodennahe Verwirbelungen an Leehängen, großen Gebäuden usw., in Leewellen-Rotoren, durch Windscherungen sowie in der Thermik, wo auf- und absteigende Luftmassen zu großen Geschwindigkeitsdifferenzen (bes. in Gewitterwolken) führen. Dazu legen die Flugzeughersteller Grenzgeschwindigkeiten fest, die bei Überschreiten den Bruch von Bauteilen auslösen können.

Das Durchfliegen von Turbulenzen ist beim Wellenfliegen praktisch unvermeidlich, was sich besonders in der Start- und Steigflugphase im F-Schlepp auswirkt.

Schlecht befestigte Gegenstände fliegen unkontrolliert durch die Kabine, um im nächsten Augenblick irgendwo „hinzukrachen“, ungenügend angeschnallte Piloten haben mit dem Kopf schon des öfteren Kabinenverglasungen beschädigt.

Im Schleppverband besteht die Gefahr,

- dass das SFZ dem Schleppflugzeug den Schwanz hochzieht (das SFZ ist das verlängerte Höhenruder), was sich bei Beibehaltung zu einer äußerst gefährlichen Fluglage mit „Kurs Boden“ entwickeln kann
- dass das Schleppseil stark durchhängt und die Schleppmaschine eingeholt wird, das Seil kann sich um Trag- oder Leitwerke schlingen
- dass beim ruckartigen Wiederstraffen das Schleppseil reißt

Beschädigung der Sturzflugbremsen

Ruckartiges volles Ausfahren der Bremsklappen bei hohen Geschwindigkeiten und/oder starker Böigkeit kann zu Deformationen führen, so dass sie sich nicht mehr einfahren lassen, somit die Aerodynamik erheblich verschlechtern und Landemanöver kritisch werden lassen. Im Schleppverband können sie Auslöser von Seilrissen sein.

Kabinenvereisung

Sie tritt vorzugsweise als Vereisung von innen durch Sublimation der Atemluftfeuchte an der unterkühlten Kabinenhaube ein. Hier hilft für den Blick nach draußen das geöffnete Kabinenfenster, wodurch allerdings der Sichtradius stark beeinträchtigt wird und die Kollisionsgefahr steigt. Durch rechtzeitiges Öffnen der Kabinenlüftung lässt sich das Einsetzen der Kabinenvereisung verzögern, tlw. sogar verhindern. Es empfiehlt sich außerdem, durch einen Schal zu atmen, der so bereits einige Feuchteanteile bindet.

Vereisung des gesamten Flugzeuges

Die Gefahr der Vereisung ist bei Temperaturen wenig unter 0°C am größten, weil hier der max. Wasserdampfanteil in der Luft noch recht hoch ist (am Boden bei Standardatmosphäre $4,7\text{g}/\text{m}^3$, bei -10°C $2,4\text{g}/\text{m}^3$ und bei -20°C nur noch $1,1\text{g}/\text{m}^3$). Der absolute Wasserdampfgehalt nimmt mit der verringerten Luftdichte in der Höhe weiter ab. Die größte Gefahr besteht beim Durchfliegen von Wasserwolken mit unterkühlten Wassertropfen, was besonders in Mischwolken der Fall ist. Bei sehr tiefen Temperaturen sind die Wassertropfchen meist bereits ausgefroren und daher nicht mehr so gefährlich. Wenn man jedoch Eisansatz bemerkt (beginnt an vorspringenden Bauteilen), ist sofort in wärmere Luft außerhalb von Wolken unter ständiger Ruder- und Klappenbetätigung abzusteigen, um Festfrieren zu vermeiden.

Navigatorischer Orientierungsverlust

Dieser tritt ein, wenn sich unter dem Flugzeug die Wolkendecke schließt und eine terrestrische Navigation nicht mehr zulässt. Der Pilot hat die Anzeichen für den Verlust der VMC nicht rechtzeitig bemerkt und entsprechend gehandelt. In diesem Falle muss er sich vom Gebirge entfernen und den Sinkflug in das Vorland verlagern, mögliche Verfahren wurden bereits in 7.5. angegeben. Die Wiederaufnahme der Orientierung durch Umfliegen der Wolkenschicht ist eher spekulativ, da sich nach dem Zusammenbruch einer Leewellenwetterlage die Wolkendecke – etwa in der Höhe der vormaligen Rotorbewölkung – sehr schnell großflächig schließt und ihr Ende nur schwer abschätzbar ist.

Sichtverlust in Wolken oder Schneeschauern

⚠ Schon nach kurzer Zeit hat ein Pilot ohne Anwendung von Blindflugverfahren die Orientierung im Raum völlig verloren.

Die Folge sind unkontrollierte, ja widersinnige Steuerbewegungen, die zu Höchstbelastungen oder gar zu Überbelastungen des Flugzeugs führen können. Als besonders tückisch sind die nicht erkannte Steilspirale oder harte Abfangmanöver zu nennen (ständige Fahrtzunahme bei anhaltender Steilspirale „verführt“ zum Ziehen und somit zur Radiusverengung mit dem Anwachsen der Zentrifugalkräfte bis zur Demontage des Flugzeugs). Daher hat die Beendigung des Drehens die Priorität vor allen anderen Steuerbewegungen (siehe 7.5.).

Selbst erfahrene Flieger benötigen bis zu 35 Sekunden, um ein Flugzeug ohne Sicht unter Verwendung der Blindfluginstrumente aus unkontrollierten Fluglagen wieder herzuführen (6).

Lee-Effekt

Gemeint ist hier der im Lee vorhandene Abwind, der selbst bei harmlos erscheinenden Hängen, Kanten und Hügeln überraschende Wirkungen mit sich bringt und schon so manchen Piloten unplanmäßige Bodenberührungen mit schweren Materialschäden bescherte. Besonders fatal sind zu tiefe Einflüge in lange, an einem Ende geschlossene Täler, bei denen dann der Sprung über den Kamm infolge von Lee-Abwinden ebenso wenig gelingt, wie eine schadlose Umkehr, hat man sich erst mal zu weit hineingewagt (6).

Instrumenten-Anzeigefehler

Wegen des geringen Luftdrucks und der niedrigen Temperatur in großer Höhe, für die die üblichen Bordinstrumente nicht geeicht sind, weist speziell der Fahrtmesser eine erhebliche Fehlanzeige auf. Von größtem Einfluss ist hierbei die Luftdichte, während die Temperatur den Instrumentenfehler noch im gleichen Sinne verstärkt. Die Temperatur soll jedoch nachfolgend unberücksichtigt bleiben.

Die Wirkung der Fehlanzeige ist dergestalt, dass die wahre Fahrt TAS (true airspeed) höher ist, als die angezeigte Fahrt IAS (indicated airspeed). Näherungsweise gilt nach (7):

Je 1000ft Flughöhe: Zuschlag von 2% zur CAS/IAS

(CAS: calibrated airspeed; im Geschwindigkeitsbereich von Seglern nahezu gleich der IAS)

Dies gibt die Abhängigkeit von Flughöhe und angezeigter Fahrt:

| IAS | TAS in Höhe | | | |
|---------|-------------|---------|---------|---------|
| | 4000m | 6000m | 8000m | 10000m |
| 70km/h | 88km/h | 98km/h | 107km/h | 116km/h |
| 100km/h | 126km/h | 140km/h | 153km/h | 166km/h |
| 130km/h | 164km/h | 181km/h | 198km/h | 215km/h |

D.h., dass beschleunigungsbedingte Überlastungen des Flugzeugs bereits bei anscheinend normaler Geschwindigkeit (Anzeige) auftreten können.

Schäden durch schnellen Temperaturwechsel

Bei übertrieben hohen Abstiegs- und Aufstiegs- Geschwindigkeiten aus großen Höhen wirken neben den unmittelbar auftretenden Belastungen durch überhöhte Fahrt und Turbulenzen auf das SFZ auch zerstörerische Kräfte infolge der schnellen Temperaturänderung (je nach Höhendifferenz 20–40K von kalt zu warm). Äußere und innere Bauteile haben keine Zeit, sich gemeinsam diesen Temperaturänderungen anzupassen. In der Folge kommt es erwiesenermaßen zu landkartenähnlichen Lackrissen oder gar zu großflächigen Lackablösungen. In extremen Fällen kann es zur Beeinträchtigung oder zur Zerstörung des Festigkeitsverbandes im Bereich aller einhüllenden Teile der Zelle, besonders an der Tragflächenaußenhaut, führen.

8.2. Körperliche und psychische Faktoren

Gemeint sind hier die Einflussfaktoren, die zu unmittelbaren – teils nicht erkannten – physisch/psychischen Wirkungen beim Piloten führen und somit einen besonderen Gefährdungsgrad besitzen.

Sauerstoffmangel (Hypoxie)

Im Absinken des Sauerstoff-Partialdrucks mit der Höhe liegt eine Hauptgefährdung des Menschen beim Aufstieg in „interessante“ Leewellenhöhen. Ohne Höhenatmungsgerät treten bei nicht angepassten Personen bereits ab 3000m Merkmale der Höhenkrankheit ein, die sich beim weiteren Aufstieg verstärken.

Etwa die Reihenfolge ihres Auftretens:

- 1) Euphorie und Wärmegefühl
- 2) Verminderung der Konzentrationsfähigkeit, Abschwächung des folgerichtigen Denkens, Abnahme der Kritik-, Rechen und Merkfähigkeit, Verminderung des räumlichen Vorstellungsvermögens, Verlust der beweglichen Aufmerksamkeitsverteilung, Sprachverständigungsschwierigkeiten
- 3) Muskelschwäche
- 4) Bewegungsunfähigkeit
- 5) unwiderstehliches Schlafbedürfnis
- 6) Bewusstlosigkeit
- 7) Höhentod



Es kommt kein Erstickungsgefühl auf, das den Piloten warnen könnte!

Mit zunehmender Höhe wird die Zeitreserve, die dem Piloten für Rettungsaktionen bis zum Eintritt der Bewusstlosigkeit zur Verfügung steht, immer geringer. Beträgt in der „Zone der unvollständigen Kompensation“ (4000–5000m) die Zeit bis zum Auftreten nachhaltiger Störungen infolge der Höhenkrankheit noch etwa 1–2h, verringert sie sich in größeren Höhen rapide wie folgt (8):

- in 7000m auf 5min
- in 8000m auf 3min
- in 10000m auf 1min
- in 12000m auf 30sec
- in 15000m auf 10sec

Überatmung (Hyperventilation)

Besondere Stressbelastungen - etwa Erregung und Angst - führen meist zur Beschleunigung und Vertiefung der Atmung. Der dabei vermehrte Ausstoß von Kohlensäure stört das Säure-Basen-Gleichgewicht im Blut und erschwert dadurch die Sauerstoffabgabe an das Körpergewebe. Es kommt so trotz hohem Sauerstoffangebot durch Überatmung zu teilweise ähnlichen Erscheinungen wie bei äußerem Sauerstoffmangel.

Mangelhafte Sicht und Sichtverlust

Blendwirkungen durch die Sonne, gleißende Wolken oder Kabinenvereisung beeinträchtigen die Navigation und die Luftraumbeobachtung. Sie lassen sich mit einfachen Mitteln abschwächen und werden ertragen, solange nur noch eine Art Horizont sichtbar bleibt. Bei totalem Sichtverlust nach Einfliegen in Wolken tritt auch beim geübteren Blindflieger zunächst ein mehr oder weniger ausgeprägter „Übergangsschock“ ein, bis die Gewöhnung an das Fliegen nach Instrumenten vollzogen ist. Es ist von großer Bedeutung, dass von nun an den Instrumenten voll vertraut wird. Sinnestäuschungen lassen sich nur durch Konzentration auf die Anzeigen überwinden.

Die beim Fliegen in Wolken ohne Instrumentenhilfe schon bald eintretende Orientierungslosigkeit im Raum wird in ungünstigen Fällen (individuell unterschiedlich) zusätzlich belastet durch Drehschwindel (Coriolis-Effekt) bei schnellen Kopfbewegungen während Drehbewegungen des Flugzeugs, besonders beim Trudeln. Längerer Wolkenflug kann ferner bei untrainierten Fliegern zu Halluzinationen führen.

Stark verringerter und schnell wechselnder Luftdruck

Hierbei können verschiedene Kreislaufprobleme auftreten, z.B. Herzklopfen, Herzjagen, Angstgefühl, Beklemmung. Ein Schutz des Körpers mittels Druckanzug ist für unseren Höhenbereich nicht erforderlich.

8.3. Zusammenfassung

Jeder Pilot, der zu Höhenflügen startet, sollte sich der damit einhergehenden Risiken durch gründliche Vorbereitung bewusst sein.

Dies gilt für den flugpraktisch-navigatorischen Bereich ebenso wie für den physisch-psychischen, der – wie gezeigt wurde – seine besondere Beachtung verdient.

Aufmerksames Rundum-Beobachten des Flugverlaufs, der Bordinstrumente einschließlich der Sauerstoffanlage sowie der eigenen Körperfunktionen und -reaktionen helfen dem Piloten, nahende Gefahren zu erkennen und abzuwenden. In diesem Zusammenhang sei abschließend hervorgehoben, dass es überlebenswichtig ist, die Bedienungsweise der Sauerstoffanlage und ihres Notregimes zu kennen und ihre Funktion vor dem Start zu checken. Und schließlich sollte die Atmung über die Anlage ab 3500m auch konsequent angewandt werden.

Kenntnis der Zusammenhänge, innere Ruhe, Besonnenheit und umsichtiges Verhalten geben die notwendige Sicherheit für interessante und erfolgreiche Höhenflüge in der Leewelle.

9. Quellenverzeichnis

- (1) Walter GEORGII:
Meteorologische Navigation des Segelflugs; Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1959
- (2) Manfred KREIPL:
Mit dem Wetter Segelfliegen; Motorbuch Verlag Stuttgart 1986
- (3) Dr.-Ing. Kurt KRIESE:
Die Leewelle des Thüringer Waldes; FLIEGER REVUE 1/79
- (4) DFS Deutsche Flugsicherungs GmbH:
Betriebsbestimmungen für die Abwicklung von Segelflug im Wellensegelfluggelbiete Thüringer Wald; München, 04.04.2013
- (5) Gesellschaft für Sport und Technik:
Vorläufige Methodik des Fliegens in der Leewelle am Thüringer Wald; Neuenhagen, 08.11.1988
- (6) Dr. phil. Alexander G. KEUL: Alpenwetter und Flugunfälle; Gerling-Konzern
- (7) Werner HESSE, Friedrich HESSE: Der Motorflugzeugführer/Der Motorseglerführer; Hitzeroth, Marburg 1991
- (8) Luftfahrtbundesamt Braunschweig:
Flugsich.-Mitt. „Sauerstoffmangel bei Höhenflügen“; Braunschweig, 20.11.1973
- (9) Segelflugschule Oerlinghausen:
Sondrio, Flugplatz Caiolo; 1994
- (10) Deutscher Wetterdienst:
Wetterkarte, Amtsblatt des DWD Nr. 286 v. 13.10.1993;
(Genehmigung W2/30.01/269 v. 29.08.1994)



 Hinweis

Der Autor übernimmt keine Gewähr für Aktualität, Vollständigkeit und Richtigkeit der in dieser Broschüre enthaltenen Informationen. Die Zusammenstellung der Inhalte erfolgte mit größter Sorgfalt, dennoch sind Fehler nicht ausgeschlossen.

Für sein Handeln ist jeder Pilot selbst verantwortlich, es bestehen keinerlei Haftungsansprüche durch Nutzung der in dieser Broschüre enthaltenen Informationen.



Foto: Stefan Corbus

2. Auflage 2014

Herausgeber:
Luftsportverband Thüringen e.V.
Referat Segelflug
Eberhard Wötzel
Felix-Auerbach-Straße. 16
07747 Jena

Alle Rechte der Verbreitung durch Film, Funk, Fernsehen sowie der Vervielfältigung auf fotomechanischem Wege oder mittels sonstiger Printmedien – auch auszugsweise – vorbehalten.

Gestaltung: Siegfried Ehrentraut, Stefan Corbus

Satz & Layout: Thomas Corbus,  André Karliczek



Luftsportverband Thüringen e.V.