



Foto: Thomas Pedersen / Airliners.net

FLIEGEN IM WINTER

Nr. 11, Dezember 2013

FLUGVORBEREITUNG

FLUGPLANUNG

In den Wintermonaten sind viele der kleineren Landeplätze geschlossen bzw. PPR. Aber auch bei den über das ganze Jahr geöffneten Flugplätzen sollte man sich, wenn zuvor Schnee gefallen ist, erkundigen, ob sie offen sind. Anders als an den Regional- und Verkehrsflughäfen verfügen viele Landeplätze nicht über das entsprechende Räumgerät (oder Personal), um die Bewegungsflächen von Schnee frei zu halten. Am besten ruft man zuvor dort an und erkundigt sich, wie der Zustand der Bahnen ist.

Will man an einem Flugplatz über Nacht bleiben, dann kann man auch gleich erfragen, ob das Flugzeug in einer Halle untergebracht werden kann. Das kostet zwar etwas, macht aber den Start am nächsten Tag sehr viel angenehmer, insbesondere wenn es über Nacht Frost und Schneefall gab.

Bei schneebedeckter Landschaft sind terrestrische Merkmale und Navigationspunkte nicht so einfach zu finden. Deshalb muss die Flugroute „in alt gewohnter Manier“ mit Kurs und genauen Zeitangaben für jede Strecke geplant werden. Allein auf das GPS sollte man sich hier auf keinen Fall verlassen. Bei einem längeren Flug ist zu berücksichtigen, dass die Wintertage kurz sind und Sunset schon kurz vor 17 Uhr stattfinden kann.

Mehr noch als im Sommer sollte man im Winter, vor allem bei Schneewetterlagen, Ausweichflugplätze in die Flugroute mit einplanen, auch bei kurzen Flügen. Kommt Schneefall auf, dann sollte man nicht lange

Im Winter ist für viele Piloten der Flugbetrieb eingeschränkt, allein schon deshalb, weil viele Flugplätze im Winter geschlossen haben. Wer aber an einem das ganze Jahr über offenen Flugplatz beheimatet ist, muss keine Zwangspause einlegen, auch wenn die Tage sehr kurz sind und die Kälte nicht unbedingt zu einem Flugplatzbesuch einlädt.

Flüge im Winter, besonders über schneebedeckte Landschaften, haben ihren ganz besonderen Reiz. Einen solchen Flug sollte man sich nicht entgehen lassen.

Dass man sich auf die Besonderheiten eines winterlichen Fluges einstellen muss, liegt auf der Hand. Das gilt nicht nur für das Wetter mit Schnee und Eis, sondern auch für die Navigation über Schneelandschaften, und natürlich für das Landen auf einer mit Schnee bedeckten Piste. Wer die Kälte nicht scheut und sich richtig auf den Winterflugbetrieb vorbereitet, wird auch im Winter unvergessliche Fliegerstunden erleben können.

zögern, und den nächsten geeigneten Flugplatz anfliegen. Aber am besten fliegt man erst gar nicht bei solchen Wetterlagen.

Vor dem Start ist selbstverständlich die erforderliche Start- und Landebahnlänge, eventuell unter Berücksichtigung der Zuschläge für nasse, schneebedeckte oder vereiste Bahnen zu berechnen, nicht nur für den Startflugplatz, sondern auch für den Ziel- und möglichen Ausweichflugplatz.

Dank der heute zur Verfügung stehenden umfangreichen Flugwetterinformationen im Internet ist ein Wetterbriefing, auch von zuhause aus, kein Problem mehr. Neben dem bekannten GAFOR und den lokalen Meteogrammen sollte man sich auf jeden Fall auch die METAR und TAF der kontrollierten Flugplätze entlang der Flugroute anschauen und dabei insbesondere auf den Spread achten, also den Unterschied zwischen aktueller Temperatur und Taupunkttemperatur. Je geringer der Unterschied, umso größer ist die Gefahr, dass Nebel aufkommt. Aber auch die veröffentlichten Wetterkarten geben Auskunft, wann und wo mit Nebel, vor allem aber mit Schnee zu rechnen ist. Ist Schneefall oder sogar Eisregen vorhergesagt, gilt striktes Flugverbot.

Im Winter sollte man nicht hemdsärmelig im Flugzeug sitzen. Angemessene warme Kleidung erlaubt, die Heizung nur mäßig aufzudrehen. Ist die Luft in der Kabine überhitzt, ist das für alle Insassen nicht nur unangenehm, sondern es kommt auch schneller zu Müdigkeit.



Foto: Chris Coates / Airline.net

Die Flugvorbereitung im Winter kann schon sehr viel mehr Zeit in Anspruch nehmen, insbesondere, wenn wie hier, das Flugzeug erst mal von Schnee und Eis befreit werden muss

VORFLUGKONTROLLE

Die Vorflugkontrolle muss mit besonderer Sorgfalt und den winterlichen Bedingungen entsprechend durchgeführt werden. Das gilt nicht nur bei Schnee, sondern im Allgemeinen bei Temperaturen unter 0 °C. Auch bei Flugzeugen in (meist nicht beheizten) Hangars kann Feuchtigkeit gefrieren und unter anderem Drucköffnungen blockieren. Hochgespritzter Matsch vom letzten Flug, nasse Grasreste oder einfach Wasser können gefrieren und Steuerung, Klappen, Fahrwerk oder Bremsen blockieren. Eine genaue Prüfung der Funktionsfähigkeit von Steuerung und Klappen im gesamten Bewegungsbereich ist daher unerlässlich, ebenso die Kontrolle von Staurohr und statischem Druckanschluss auf Eis und Wasser. An den vorgeschriebenen Stellen sollte Kraftstoff entnommen werden und auf Vorhandensein von Wasser oder gar Eis geprüft werden.

Schnee auf Tragflügeln, Steuerflächen oder Propeller muss auf jeden Fall komplett entfernt werden. Meist geht das mit einem Handfeger. Ist zusätzlich Eis oder Reif vorhanden, so ist die Entfernung in der Regel sehr viel schwieriger. Steht Enteisungsflüssigkeit am Flugplatz zur Verfügung, so sollte man sich erst einmal gründlich mit der Eigenschaft der Flüssigkeit und der Anwendung vertraut machen, um nicht Gefahr zu laufen, damit unter Umständen die Frontscheiben oder den Lack zu beschädigen. Am besten befragt man hierzu einen Fachmann, vielleicht von der ansässigen Flugzeugwerft.

Eines muss jedem Piloten klar sein: Mit Schnee, Eis oder Reif, auch Resten davon, auf Tragflügeln, Steuerflächen oder Propeller darf nicht gestartet werden.

Tiefe Temperaturen verursachen Viskositätsänderungen beim Motoröl. Deshalb ist für einige Flugzeugmotoren (gemäß Flughandbuch) weiterhin ein spezielles Motoröl für den Winterflugbetrieb vorgeschrieben. In den meisten Fällen wird heute jedoch ganzjährig ein Mehrbereichsöl verwendet, das in einem großen Temperaturbereich eingesetzt werden kann. Ob sich das richtige Öl im Motor befindet, lässt sich meist an der entsprechenden Beschriftung am Öleinfüllstutzen ablesen.

Die Kapazität der Batterie vermindert sich durch niedrige Temperaturen. Ihr Ladezustand ist daher öfter als im Sommer zu prüfen. Unter Umständen muss eine erschöpfte Batterie durch eine leistungsfähige ersetzt werden. Sind Beleuchtung und Lampen am Flugzeug zu überprüfen, vor allem vor einem Nachtflug, ist es sinn-

voll, dies mit Hilfe einer zweiten Person zu tun, die von außen die Funktionsfähigkeit feststellen kann. Je weniger die Batterie vor dem Anlassen belastet wird, desto besser. Zur Vermeidung einer übermäßigen Batteriebeanspruchung beim Anlassvorgang kann es zweckmäßig sein, eine Fremdstromquelle über den Außenbordanschluss zu verwenden. Hierbei müssen alle elektronischen Geräte abgeschaltet sein.

Einige einmotorige und viele zweimotorige Flugzeuge verfügen über eine Anlage zur Eisverhütung oder Enteisung der Tragflügelvorderkanten (und ggf. Propeller-vorderkanten). Meist ist diese Anlage nicht für Flüge in bekannte Vereisungsbedingungen zugelassen, da eine ausreichende Wirksamkeit der Anlage nicht nachgewiesen ist. Also, auch bei Flügen im Winter bzw. bei Flügen oberhalb der Nullgradgrenze sollte man auf keinen Fall auf diese Anlagen setzen.

VOR DEM START

ANLASSEN UND WARMLAUFEN

Im Rahmen der Instandhaltung sollte der Winterflugbetrieb besonders berücksichtigt werden. Lüftungs-, Heizungs- und Abgasanlagen müssen vor dem Winterflugbetrieb eingehend auf einwandfreien Zustand geprüft werden, um die Gefahr einer Kohlenmonoxidvergiftung auszuschließen.

Leider lassen sich die Vergasermotoren vieler Flugzeuge bei Kälte nur schwer in Gang setzen. Die Gefahr besteht durchaus, dass man zu viel Kraftstoff einspritzt und einen Vergaserbrand verursacht. Deshalb sollte unbedingt ein Feuerlöscher in unmittelbarer Nähe bereitstehen. Sollte der Motor zu viel Kraftstoff erhalten haben, also „abgesoffen“ sein, so darf man auf keinen Fall versuchen, den Motor gleich wieder anzulassen. Ist im Flughandbuch hierzu nichts Näheres beschrieben, so kann man wie folgt vorgehen: Gemischhebel auf „Schnellstopp“ ziehen, Leistungshebel auf „volle Leistung“ setzen, den Anlasser für einige Sekunden betätigen. Dadurch kann der unverbrauchte Kraftstoff aus den Zylindern entweichen und verursacht beim erneuten Anlassen keinen Brand. Aber am besten wartet man einfach einige Minuten, bis sich der Kraftstoff verflüchtigt hat.

Um die Kapazität der Batterie nicht zu erschöpfen und den Anlasser vor dem Verschmoren zu schützen, sollten Anlassversuche bei Kälte nur wenige Sekunden dauern.



Foto: Pauli Hankonen / Airliners.net

Schneeschippen der besonderen Art

Springt der Motor nach mehreren Versuchen nicht an, sollte man einige Zeit warten, bis erneut ein Anlassversuch unternommen wird.

Insbesondere bei der ersten Inbetriebnahme am Tage oder nach längerem Abstellen kann sich feuchte und kalte Luft auf der Windschutzscheibe niederschlagen und gefrieren. Mit gefrorener Scheibe kann man auf keinen Fall losrollen. Durch Öffnen des Fensters, aber auf jeden Fall mit Hilfe der Heizung und Belüftung lässt sich die Windschutzscheibe von innen enteisen und trocknen. Stellt sich heraus, dass die Heizungsanlage bzw. Belüftung nicht funktioniert, so muss auf einen Flug bei kalter Witterung verzichtet werden.

ROLLEN

Bei Matsch, Schnee oder Eis auf den Bewegungsflächen des Flugplatzes kann das Flugzeug ins Rutschen kommen. Deshalb sollte man grundsätzlich langsam rollen, am besten im Schrittempo, und bereit sein, den Motor jederzeit abzustellen, um schneller zum Stillstand zu kommen. Rollen durch Nässe, Matsch, Eis und Wasserlachen muss man unbedingt vermeiden, da die anhaftenden Reste bereits kurz nach dem Start gefrieren und die Flugsicherheit beeinträchtigen können. Während des Rollens sollte man, soweit möglich, die Griffbarkeit des Bodens prüfen und natürlich auch die Wirkung der Bremsen. Auf eventuell am Rand aufgetürmte Schneehaufen ist zu achten.

Der Motor sollte vor dem Start warmgelaufen sein, die Öltemperaturanzeige im grünen Bereich stehen, die

Vergaservorwärmung einwandfrei funktionieren und der Motor sollte auch bei hoher Drehzahl rund laufen. Eine ausreichende Vorwärmung ist für Motor und Kabine vor Beginn des Fluges unerlässlich. Auch die Bordgeräte und die Elektronik müssen genügend lange angelaufen sein.

FLUGDURCHFÜHRUNG

START

Kurz vor dem Start sollte man auf jeden Fall nochmals die Freigängigkeit der Ruder und ggf. Klappen prüfen.

Bei einer kurzen Piste, insbesondere wenn sie schneebedeckt oder vereist ist, muss man sich klar darüber sein, an welcher Stelle der Bahn das Flugzeug spätestens abgehoben haben muss. Besteht der geringste Zweifel daran, dass unter den gegebenen wetterbedingten Umständen die Pistenlänge nicht ausreichen wird, so darf nicht gestartet werden.

Rutscht das Flugzeug auf der Piste oder kann es nicht wie gewohnt beschleunigt werden, sollte der Start rechtzeitig abgebrochen und das Flugzeug behutsam abgebremst werden, soweit es die noch verfügbare Bahnlänge erlaubt. Ist die Piste mit kompaktem Schnee bedeckt, so gilt Startverbot.

REISEFLUG

Wer zum ersten Mal über schneebedeckter Landschaft fliegt, wird erstaunt sein, wie „anders“ die Landschaft

aussieht und wie viele der gewohnten geographischen Bezüge unter der Schneedecke verschwunden sind. Selbst am Heimatflugplatz kann es passieren, dass man sich erst einmal neu orientieren muss. Das gilt auch für VFR-Meldepunkte an kontrollierten Flugplätzen. Diese sind, trotz Angabe von GPS-Koordinaten, anhand von terrestrischen Merkmalen festgelegt, die bei Schnee nicht immer einfach zu finden sind. Genaue Einhaltung der berechneten Kurse und vor allem Überprüfung von Überflugzeiten helfen, nicht vom Weg abzukommen.

Flüge nach Sichtflugregeln bei Wetterbedingungen nahe den unteren zulässigen Werten sind im Winter besonders kritisch. Unter Umständen verschwindet die Horizontlinie und alles erscheint weiß in weiß. Um hier nicht in eine Schiefelage zu geraten, muss man sich klar an die Anzeige des künstlichen Horizonts halten. Auf keinen Fall sollte man im Vertrauen auf die Navigationsgeräte einfach weiterfliegen, sondern rechtzeitig umkehren.

Auch bei guter Sicht sollten die Instrumente zur Fluglagekontrolle zur Hilfe genommen werden, insbesondere wenn der Flug über flaches, schneebedecktes und von der Sonne angestrahltes Gelände geht und man leicht geblendet werden kann. Eine gute Sonnenbrille muss man auf jeden Fall dabei haben, nicht nur, um durch Blendung nicht die Orientierung zu verlieren, sondern auch, um andere Flugzeuge gut zu erkennen. Am besten nimmt man immer Kontakt mit dem Fluginformationsdienst (FIS) auf. Dieser Dienst kann einen zwar nicht vor einer Annäherung mit einem anderen Flugzeug schützen, aber immerhin Informationen über bekannten Verkehr in der Umgebung geben. Fliegt man in der Nähe eines Flugplatzes, so sollte man auf die entsprechende INFO-Frequenz schalten und mithören, wo sich andere Flugzeuge befinden. Aber am besten meldet man sich auf der Frequenz, gibt die eigene Position und Flugabsicht bekannt, so dass jeder Bescheid weiß.

Bei ungünstigen Wetterlagen sollte man sich immer wieder über die Wetterentwicklung ein Bild machen. Dazu kann man während des Fluges VOLMET abhören, auf die ATIS der kontrollierten Flugplätze entlang des Flugweges schalten, oder mit FIS Kontakt aufnehmen. Kommen Schneeschauer auf oder geht die Sicht rapide zurück, so darf man nicht zögern, den nächsten geeigneten Flugplatz anzufliegen.

Ein besonderes Augenmerk gilt dem Motorlauf (Drehzahl und Ladedruck) und, falls vorhanden, der Vergasertemperaturanzeige, um eine auftretende Vergaserverei-



Foto: Jim Raeder / Avliners.net

Wenn man erst mal abgehoben hat, macht das Fliegen im Winter so richtig Spaß

sung sofort erkennen zu können. Ihr muss grundsätzlich durch rechtzeitige Zuführung vorgewärmter Luft begegnet werden, um eine Motorstörung zu vermeiden. Führen diese Maßnahmen nicht zum normalen Motorlauf, so sollten der nächste Flugplatz angefliegen oder mit noch laufendem Triebwerk eine Sicherheitslandung durchführen werden. Es kann zweckmäßig sein, den Reiseflug mit Vergaservorwärmung auf „warm“ durchzuführen.

Bei starken Ermüdungserscheinungen besteht der Verdacht, dass die Heizungsanlage undicht geworden ist und (giftiges) Kohlenmonoxid in die Kabine eindringt. Die Heizung muss in diesem Fall sofort abgestellt und Frischluft zugeführt werden, wenn möglich, sollte sogar das Fenster geöffnet werden. Tritt keine Besserung des Befindens ein, so darf man nicht lange zögern und sollte sofort einen Ausweichplatz anfliegen oder im schlimmsten Fall eine Sicherheitslandung durchführen.

VFR-Flüge unter Wetterbedingungen, bei denen Vereisung zu erwarten ist, dürfen nicht durchgeführt werden. Regen- oder Schneeschauer müssen grundsätzlich mit einem großen Abstand umflogen werden. Bei einem Flug über einer Wolkendecke darf man auf keinen Fall auf die Idee kommen, die vermeintlich dünne Wolkenschicht mal eben nach unten zu durchstoßen. Das kann verheerende Folgen haben. Das Flugzeug kann Eis ansetzen, das sich bis zur Landung nicht mehr ablösen lässt, wenn am Boden Minusgrade herrschen.

Bei einem Flug in größeren Höhen kühlt sich die Flugzeugzelle sehr stark ab. Deshalb besteht beim schnellen Sinkflug in feuchten Luftschichten erhebliche Vereisungsgefahr, auch dann, wenn die Wetterlage keine Vereisung erwarten lässt.

LANDEVORBEREITUNG

Vor der Landung sollte man sich bei der Luftaufsicht (INFO) bzw. bei einem kontrollierten Flugplatz zuerst über die ATIS und zusätzlich bei der Flugverkehrskontrolle (TOWER) über den winterlichen Zustand der Piste informieren. Wird Schneebedeckung oder Eis gemeldet, so kann es im Einzelfall hilfreich sein, die Piste erst einmal zu überfliegen und in Augenschein zu nehmen. Gerade an kleinen Flugplätzen wird der Zustand der Piste nicht fortlaufend überprüft, und vom Turm aus lässt sich der Bahnzustand nur annähernd einschätzen.

Wie vor dem Start, so sollte man sich auch vor der Landung nochmals davon überzeugen, dass die Ruder voll



Foto: Jean-Pierre Bonin / Avfliners.net

Starten und Landen auf einer mit Resten von Schnee und Eis bedeckten Piste kann besonders tückisch sein

ausschlagen, soweit dies während des Fluges möglich und zulässig ist. Sind Ruder in ihrem Bewegungsbereich eingeschränkt, so müssen sie notfalls durch maßvollen Kraftaufwand „losgebrochen“ werden.

Den Aufsetzpunkt sollte man soweit in die Piste legen, dass der Beginn der Landebahn in ausreichender Höhe überflogen wird. Es ist damit zu rechnen, dass sich durch die Schneeräumung der Bahn schwer erkennbare, im schlimmsten Fall gefrorene Schneewälle am Kopf und an den Schultern befinden, die beim Zukurzkommen oder Abkommen von der Landerichtung zu erheblichen Beschädigungen des Flugzeuges führen können.

LANDUNG

Beim Sinken aus der Reiseflughöhe wird der Motor im Winter schnell kalt, oft zu kalt, um beim Durchstarten volle Leistung verfügbar zu haben. Unter Einhaltung der Bestimmungen des Flughandbuches sollte daher bei Vergasermotoren die Vergaservorwärmung vor Minderung der Motorleistung eingeschaltet werden. Der Motor sollte nicht im Leerlauf, sondern bis kurz vor dem Aufsetzen unter Leistung betrieben werden, z.B. durch Anflug mit geringem Sinken oder größerem Klappenausschlag.

Bei schneebedecktem Boden oder Blendung kann man sich sehr leicht und erheblich in der Anflughöhe verschätzen. Dies muss man bei der Einteilung des Anfluges bedenken. Das Aufsetzen sollte mit möglichst geringer Geschwindigkeit (großer Anstellwinkel)



Foto: Diamond Aircraft

Fliegen über schneebedeckte Landschaft hat einen ganz besonderen Reiz

erfolgen, insbesondere wenn die Piste mit Schnee oder Eis bedeckt ist. Man muss sich dem möglichen Risiko bewusst sein, dass das Flugzeug auf der Piste seitlich wegrutscht, vor allem bei starkem Seitenwind, und sich der Bremsweg erheblich verlängert. Bestehen irgendwelche Zweifel, dass die Landung sicher durchgeführt werden kann, sollte man unverzüglich durchstarten.

Am besten führt man die Landevorbereitungen nach Klarliste so rechtzeitig durch, dass man sich im Endanflug voll auf den Landevorgang konzentrieren kann. Im Winterflugbetrieb gilt ganz besonders die Grundregel, dass ein gleichmäßiger und ungestörter Endanflug die Voraussetzung für eine sichere Landung ist.

NACH DEM FLUG

Es versteht sich eigentlich von selbst, dass man das Flugzeug nach der Landung reinigt, zumindest, wenn einem das Flugzeug nicht gehört. Im Winter, bei Minustemperaturen, ist die Reinigung besonders wichtig, auch wenn sie vielleicht mehr Arbeit macht. Hochgespritzter Matsch oder Schneereste müssen entfernt werden, damit sie nicht gefrieren und das Fahrwerk, die Ruder und Klappen blockieren können. Hat sich Matsch oder Schnee in den Radverkleidungen verfangen, so sollten die Verkleidungen (soweit möglich) abmontiert und alles gesäubert werden. Das Flugzeug muss komplett sauber und vor allem trocken sein, bevor es abgestellt wird. Nicht zu vergessen ist das Anbringen von Abdeckungen am Staurohr und eventuell anderer Drucköffnungen.

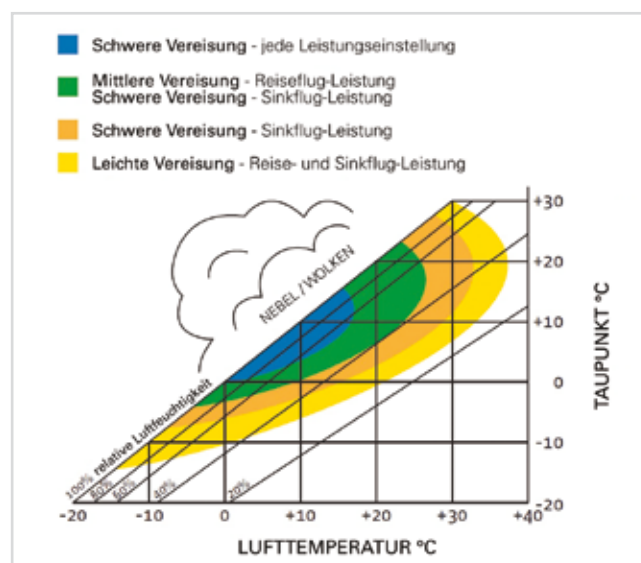
VERGASERVEREISUNG

Vergasermotoren haben die unangenehme Eigenschaft, dass unter bestimmten Bedingungen der Vergaser vereisen kann und damit der Motor gestört wird. Durch rechtzeitiges Einschalten der Vergaservorwärmung kann dies jedoch verhindert werden.

Vergaservereisung tritt vorwiegend bei höherer Luftfeuchtigkeit und Temperaturen von etwa -5 bis +10 °C auf. Dies sind allerdings nur ungefähre Werte, denn auch bei Temperaturen von bis zu +20 °C verbunden mit hoher Luftfeuchtigkeit ist Vergaservereisung möglich. Die Gefahr, dass der Vergaser vereisen kann, ist also nicht nur auf die Wintermonate beschränkt.

Die massive Abkühlung im Vergaser kommt dadurch zustande, dass sowohl bei der Ausdehnung der zugeführten Luft als auch bei der Verdunstung des Kraftstoffs der umgebenden Luft Wärme entzogen wird, die Luft also abkühlt. Die Temperatur im Vergaser kann dadurch um bis zu 20 °C absinken und Minusgrade erreichen. Ist die angesaugte Luft sehr feucht (hoher Wassergehalt), bildet sich Eis, das sich im Ansaugrohr festsetzt und die Zufuhr des Kraftstoff/Luft-Gemisches stört. Die Motorleistung nimmt ab, im schlimmsten Fall bleibt der Motor stehen.

Vergaservereisung macht sich zu Beginn durch rauhen Motorlauf und bei einem Motor mit Festpropeller durch Abnahme der Motorendrehzahl bemerkbar. Bei einem Motor mit Verstellpropeller zeigt sie sich durch Abnahme des Ladedrucks.



Unterschiedliche Schweregrade der Vereisung abhängig von Temperatur und Taupunkt

Beim ersten Anzeichen von Vergaservereisung muss die Vorwärmung angemacht, also auf „warm“ gestellt werden. Der Leistungshebel sollte so lange unverändert stehen bleiben, bis ein ruhiger Motorlauf oder die Ausgangsdrehzahl wieder erreicht ist. Dies kann je nach Grad der Vereisung einige Minuten dauern. Tritt nach dieser Maßnahme noch kein ruhiger, gleichmäßiger Motorlauf ein, sollte das Gemisch entsprechend vorsichtig verarmt werden. Ist dabei Drehzahl- oder Ladedruckanstieg festzustellen, so war das Gemisch zu reich. Tritt jedoch bei der Verarmung des Gemisches Drehzahl- oder Leistungsabfall ein, sollte unbedingt mit der ursprünglichen Gemischeinstellung weitergeflogen werden.

HÖHENMESSERANZEIGE IM WINTER

Ein Höhenmesser ist auf den Druckverlauf der Standardatmosphäre geeicht. In geringer Höhe entspricht die Druckdifferenz von 1 hPa rund 30 ft Höhenunterschied. Misst der Höhenmesser im Steigflug eine Druckabnahme von z.B. 10 hPa, dann zeigt er dementsprechend ein Steigen um 300 ft an. Das gilt allerdings nur, wenn der Verlauf der Druckabnahme in der aktuellen Atmosphäre exakt dem in der Standardatmosphäre entspricht. Das ist selten der Fall. Weicht die Temperatur von der Standardtemperatur ab, so ändern sich der Abstand der Druckflächen zueinander und damit der Druckverlauf.

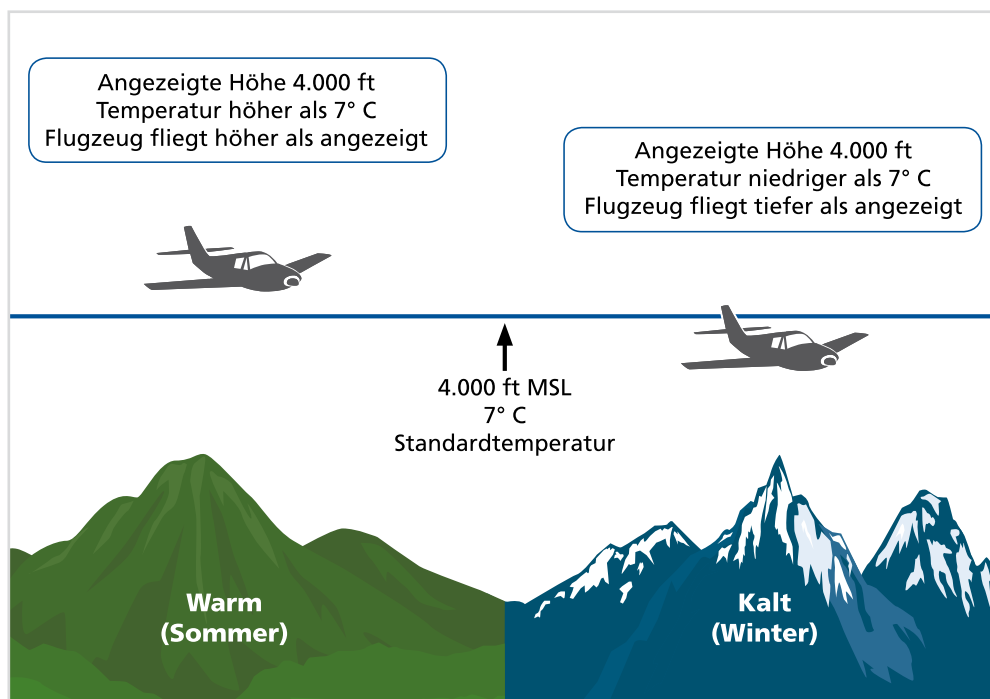
In wärmerer Luft (höhere Temperatur als in der Standardatmosphäre) liegen die Druckflächen weiter auseinander und der Luftdruck nimmt daher mit zunehmender Höhe langsamer ab. In kälterer Luft (tiefere Temperatur als in der Standardatmosphäre) liegen die Druckflächen dagegen enger zusammen und der Luftdruck nimmt mit zunehmender Höhe schneller ab. Dies bedeutet, dass Luftfahrzeuge im Sommer meist etwas höher als vom Höhenmesser angezeigt (Anzeige ist zu

tief), im Winter etwas tiefer (Anzeige ist zu hoch) fliegen. Die durch die Temperaturabweichung bedingten Anzeigefehler sind also vor allem im Winter wegen der dann unter Umständen geringeren Flughöhe zu beachten. Hierzu gibt es den bekannten Merkspruch:

„Im Winter sind die Berge höher“

Der temperaturbedingte Anzeigefehler beträgt rund 0,4 % pro 1 °C (2 % pro 5 °C) Temperaturabweichung von der Standardatmosphäre. Ist z.B. in 4.000 ft die aktuelle Temperatur um 5 °C geringer als die entsprechende Standardtemperatur, dann zeigt der Höhenmesser in dieser Höhe um etwa 80 ft (2 % von 4.000 ft) zu hoch an, d.h., die tatsächliche Höhe beträgt etwa 3.920 ft (ohne Fehler durch Druckabweichungen). Da sich der Anzeigefehler aus einem prozentualen Anteil der Höhe ergibt, ist er in geringen Höhen im Allgemeinen relativ klein. In großen Höhen, insbesondere bei großen Temperaturabweichungen, können dagegen erhebliche Anzeigefehler auftreten.

Da im gleichen Luftraum alle Luftfahrzeuge dem gleichen temperaturbedingten Anzeigefehler unterliegen, spielt die falsche Höhenanzeige in Bezug auf die Einhaltung von Flughöhen keine Rolle und muss vom Piloten nicht weiter beachtet werden. Für die Bestimmung der wahren Flughöhe ist die Berücksichtigung der Temperaturabweichung allerdings unerlässlich.



Temperaturabweichungen von der Standardtemperatur verursachen einen Anzeigefehler am Höhenmesser

ZUSAMMENFASSUNG

- **Viele Flugplätze sind im Winter geschlossen oder können nicht von Schnee geräumt werden. Deshalb sollte man immer vorher anrufen und sich erkundigen, ob der Flugplatz offen ist.**
- **Fliegen über schneebedeckte Landschaften erfordert eine gründliche Flugplanung und akkurate Navigation.**
- **Planen Sie in Ihre Strecke Ausweichflugplätze mit ein.**
- **Informieren Sie sich ausführlich über das Wetter, insbesondere über die Wetterentwicklung.**
- **Bei möglicher Vereisungsgefahr sollte man auf keinen Fall fliegen, insbesondere dann nicht, wenn gefrierender Regen vorhergesagt ist.**
- **Auf Pisten mit kompaktem Schnee gilt Start- und Landeverbot.**
- **Vor dem Start muss das Flugzeug komplett von Schnee und Eis befreit werden.**
- **Spritzen Sie beim Anlassen des kalten Motors nicht unnötig viel Kraftstoff ein und riskieren Sie keinen Vergaserbrand.**
- **Nehmen Sie sich für die Flugvorbereitung viel Zeit und lassen Sie den Motor auf Betriebstemperatur kommen, bevor Sie starten.**
- **Halten Sie die VFR-Minima ein, fliegen Sie nie in Wolken ein und weichen Sie Regen- oder Schneeschauern mit großem Abstand aus.**
- **Achten Sie auf die Funktionsfähigkeit der Heizung und auf Anzeichen von Kohlenmonoxidvergiftung.**
- **Beim ersten Anzeichen von Vergaservereisung schalten Sie sofort die Vorwärmung ein.**
- **Über schneebedecktem Untergrund kann man sich leicht in der Anflughöhe verschätzen. Deshalb teilen Sie den Anflug bewusst wie gewohnt ein.**
- **Denken Sie daran, dass sich auf mit Schnee oder Eis bedeckter Piste die Landestrecke erheblich verlängern kann.**
- **Nehmen Sie zum Flug warme Kleidung und Handschuhe mit und eine gute Sonnenbrille.**

Autor:

Jürgen Mies

Quellen:

- „Gefahren und Probleme des Winterflugbetriebes“, Flugsicherheitsmitteilung, Luftfahrt-Bundesamt, Braunschweig, November 1974
- „Gefahrenhandbuch für Piloten“, Jürgen Mies, Motorbuch Verlag Stuttgart, Februar 2013
- „Cold Weather Operations“, AOPA USA, www.aopa.org
- „Piston Engine Icing“, Safety Promotion Leaflet, European General Aviation Safety Team (EGAST), Juni 2013, www.easa.europa.eu/essi/egast

Haftungsausschluss:

Die Informationen und Daten in diesem AOPA Safety Letter sind vom Autor und der AOPA-Germany sorgfältig erwogen und geprüft. Dennoch kann eine Garantie für Richtigkeit und Vollständigkeit nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. von AOPA-Germany und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

HERAUSGEBER

AOPA-Germany e.V.
Außerhalb 27 / Flugplatz
63329 Egelsbach

www.aopa.de