

Wenn die Piste immer kürzer wird



Foto: Franz Wegmann

Weniger Leistung, längere Startstrecke: Hoch gelegene Flugplätze wie Samedan im Engadin erfordern vom Piloten eine gründliche Auseinandersetzung mit den Leistungsdaten seines Flugzeuges

■ *Tiefer Luftdruck, hohe Temperatur und ein Flugplatz in grosser Höhe: Diese Kombination kann einen Start zu einem gefährlichen Abenteuer werden lassen. Es sei denn, man kennt die Leistungsdaten seines Flugzeuges.*

Beim Start auf hoch gelegenen Flugplätzen verlängern sich die Startrollstrecke und die Startdistanz über ein 50-ft-Hindernis drastisch. Dies ist so, weil die Luftdichte mit zunehmender Höhe abnimmt und damit eine Verminderung der Performance von Flugzeugen einhergeht. Jeder Pilot lernt dies während der Ausbildung. Warum kommt es dann immer wieder zu Unfällen auf hoch gelegenen Flugplätzen? Ist die grosse Höhe der einzi-

ge Grund für die Veränderung der Luftdichte?

Druck und Luftdichte

Luftmoleküle stehen unter Druck. Luft wird durch die darüber liegenden Luftschichten komprimiert. Je mehr Kompression, desto mehr Druck. Das bedeutet nichts anderes, als dass Luft auf Meereshöhe mehr komprimiert wird als auf 3000 Meter über Meer. Luftmoleküle ändern ihre Grösse aber

nicht nur unter Druck, sondern auch durch die Temperatur. Weil sich Luftmoleküle bei einer Erwärmung ausdehnen und bei Abkühlung zusammenziehen, verändert sich die Dichte der Luft ebenfalls.

Daraus lässt sich ableiten, dass bei einer Erwärmung der Luft bezogen auf die Dichte das Gleiche passiert, wie wenn die Höhe zunimmt.

Temperatureinfluss

Eine Temperaturveränderung von 1 °C bewirkt eine Dichteveränderung, die derjenigen von 120 ft Höhenunterschied entspricht. Befindet sich nun ein Flugzeug auf einem Flugplatz auf Meereshöhe bei einer Temperatur von

25 °C (10 °C über Standard), entspricht dies bezogen auf die Dichte der Luft einer Höhe von 1200 ft. Zusätzlich wird dieser Wert noch von den herrschenden Druckverhältnissen beeinflusst: niedriger Luftdruck gleich «grössere Höhe».

Stellen Sie sich nun den Flugplatz Samedan (5600 ft AMSL) bei einer Temperatur von 25° und einem QNH von 998 hPa vor. Niedriger Luftdruck gleich grössere Höhe, in unserem Beispiel 15 hPa unter Standard. Dies bedeutet 15 x 27 ft, also 405 ft Höhe, die zu den 5600 ft addiert werden müssen. Die Temperatur wirkt sich noch viel dramatischer aus. Die Standardtemperatur in Samedan beträgt 4 °C. In unserem Beispiel ist also die Temperatur 21 °C höher. Folglich kommen weitere 2520 ft zur Platzhöhe dazu. Zusammen mit dem tiefen Luftdruck

Foto: Willi Dysli



Wer die Leistungsdaten seines Flugzeuges kennt, kann Alpenflüge in Ruhe geniessen

und der hohen Temperatur ergibt sich eine Flugplatzhöhe von über 8500 ft, oder eben eine Dichtehöhe von genau 8525 ft. Wie sieht die Performance Ihres Flugzeuges über 8000 ft aus?

Auch im Mittelland

Natürlich ist Samedan als höchster Flugplatz in Europa nicht jeden Tag auf dem Flugprogramm. Aber bereits im Mittelland auf Höhen von leicht über 1000 ft kann es böse Überraschungen geben.

Triengen ist mit nur 395 m Pistenlänge ein Platz, der viele Piloten reizt, weil er einen präzisen Anflug erfordert und kurz nach der Pistenschwelle aufgesetzt werden muss. Wie aber sieht das beim Start aus? Ein Sommertag mit Temperaturen um die 30 °C wird da

sicher zum Problem. Bei 30 °C liegt die Temperatur in Triengen 18 °C über Standard, das bedeutet 18 x 120 ft, die für eine Startstreckenberechnung mit einbezogen werden müssen. In der Praxis ist dies meist einfach, konsultieren Sie die Berechnungstabellen im Flugzeugmanual. Die Temperaturkorrektur ist dort meist berücksichtigt, und damit können die Startstrecke und weitere Performance-bezogene Werte direkt abgelesen werden.

Achtung: Verwenden Sie die Berechnungsmethode mit 120 ft pro Grad Celsius nur im Zusammenhang mit Performance-Berechnungen. Für Höhenberechnungen in Bezug auf die angezeigte Höhe müssen andere Werte (siehe Safer Flying, Ausgabe 4) verwendet werden. ■

SAFETY TIP

Vorbereitung ist wichtig

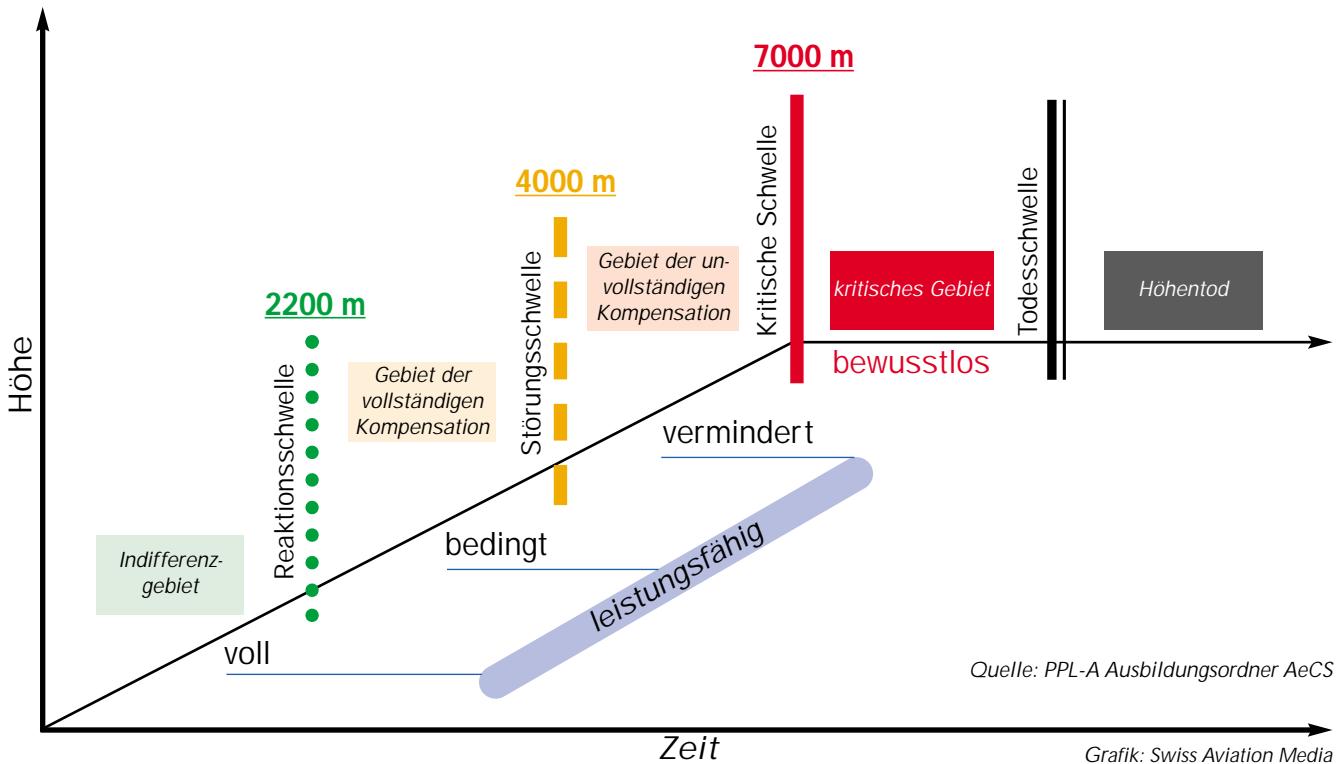
Vor jedem Flug muss ein Pilot alle Performance-Daten kontrollieren. Machen Sie sich für die wichtigsten benötigten Daten (Beladung, Startstrecke, Landstrecke) Musterberechnungen.

Wenn Sie wissen, wie sich Ihr Flugzeug bei kleinstmöglicher, respektive maximaler Zuladung verhält, haben Sie Eckwerte, die bei einer Unter- oder Überschreitung als alarmierend betrachtet werden müssen. Je nach Anzahl der Plätze und der Schwerpunktverteilung müssen Sie zirka zwei bis fünf verschiedene Musterberechnungen machen, die Ihnen später bei der Entscheidungsfindung rasch helfen können.

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



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



Fliegen in Hochstimmung

■ Sauerstoffmangel bringt eine deutliche Leistungsminderung mit sich. Die Symptome sind vielfältig und werden oft nicht richtig wahrgenommen.

Gehört haben alle schon davon, erlebt haben es die meisten, doch davon erzählen können die wenigsten: Sauerstoffmangel. Der Grund dafür liegt darin, dass leichter Sauerstoffmangel kaum wahrnehmbare Veränderungen hervorruft. Starker Sauerstoffmangel wirkt euphorisierend und einschläfernd, sodass die Symptome zwar deutlich vorhanden

sind, selber jedoch nicht mehr richtig wahrgenommen werden können. Ein immer wieder erlebtes (deutliches) Beispiel für Sauerstoffmangel ist, wenn auf einem Rundflug in die Berge die Passagiere tief und fest schlafen, nur um nach der Landung zu erzählen, dass sie noch nie einen so schönen und ruhigen Flug erlebt hätten...

Unterschiedliche Symptome

Jeder Mensch hat ein eigenes Muster von Symptomen, die bei Sauerstoffmangel (Hypoxie) auftreten. Die einzige Möglichkeit, dieses Muster kennen zu lernen ist, sich bewusst einer Hypoxie (zum Beispiel in einer Unterdruckkammer) auszusetzen. Die Symptome, die dabei auftreten können, sind mannigfaltig. Die häufigsten seien hier kurz aufgeführt: Schnelle und tiefe Atmung (Hyperventilation); Kribbeln in den Füßen,

OATop
IN SACHEN FLIEGEREI...

Dorfstrasse 13
CH - 8630 Rüti
info@ontopag.ch
www.ontopag.ch

Mountain High
Sauerstoffanlage
EDS-D1
Vertrieb 
rufen Sie an!

Tel. 055 240 15 53 Fax 055 240 15 64

Für Flüge in grosser Höhe ohne Druckkabine gehört das Mitführen einer Sauerstoffanlage zur Pflicht.



Foto: on top

SAFETY TIP

Vorsicht bei Müdigkeit

Krankheit, Müdigkeit sowie Rauchen vermindern die Toleranz gegenüber Sauerstoffmangel. Es ist wohl hinlänglich bekannt, dass das Führen eines Flugzeuges bei Krankheit und Übermüdung prinzipiell nicht empfehlenswert ist. Beim Rauchen entsteht Kohlenmonoxid (CO), welches die Transportkapazität des Blutes für Sauerstoff deutlich herabsetzt. Ein starker Raucher kann sich bereits auf Meereshöhe auf einer physiologischen Druckhöhe von bis zu 10 000 ft befinden, weshalb Sauerstoffmangelercheinungen dementsprechend früher auftreten können.

Händen und im Gesicht; Schwindel; Veränderungen im Farbsehen; Einengung des Gesichtsfeldes; Euphorie und Schläfrigkeit. Sauerstoffmangel tritt bereits in Höhen um 10 000 ft (3300 m ü. M.) auf und bewirkt einen Anstieg der Herz- und Atemfrequenz sowie eine diskrete Herabsetzung der intellektuellen Leistungsfähigkeit, ähnlich dem Effekt von Alkohol.

1997 ist eine Untersuchung der Amerikanischen Luftfahrtbehörde (Federal Aviation Administration, FAA) erschienen, welche zeigte, dass die Fehlerrate vor allem während arbeitsintensiverer Abschnitte wie dem Descent und Approach zu einem Flugplatz im Vergleich zu Anflügen aus geringeren Höhen signifikant zunimmt. Besonders interessant dabei ist, dass die Herabsetzung der Leistungsfähigkeit von den Piloten nicht bemerkt wurde, obwohl gehäuft Kommunikationsfehler und Verfahrensfehler (vergessene Checks, falsche Procedures) auftraten¹.

Diese Erkenntnisse haben dazu geführt, dass bei einigen Airlines diskutiert wird, das Tragen von Sauerstoffmasken in der Approachphase für obligatorisch zu erklären. In Linienflugzeugen wird der Kabinendruck bei 2500 Meter über Meer gehalten.

Ist ein Training möglich?

Die einzige Möglichkeit, die individuelle Leistungsfähigkeit bei Sauerstoffmangel zu verbessern, ist, sich längere Zeit (länger als einen Monat) in grösseren Höhen ab ca. 3500 Meter über Meer aufzuhalten. Hingegen findet bei nur kurzen Phasen von Sauerstoffmangel, zum Beispiel durch häufiges Aufsteigen in grössere Höhen, kein Trainingseffekt statt. Gletscherpiloten, die im Flachland stationiert sind, sind demnach nicht besser auf Sauerstoffmangel trainiert als andere Flachlandpiloten. ■

¹ Effects of Mild Hypoxia on Pilot Performances at General Aviation Altitudes, NTIS Report DOT/FAA/AM-97/9

SAFER FLYING ist eine Dienstleistung des MFVS an seine Mitglieder zur Förderung der Sicherheit in der Aviatik. Haben Sie die ersten vier Ausgaben von *SAFER FLYING* verpasst? Oder wollen Sie als sicherheitsbewusste Flugschule oder Flugplatz *SAFER FLYING* Ihren Schülern und Piloten abgeben und damit einen Beitrag an die Flugsicherheit leisten? Dann bestellen Sie weitere Exemplare zu 1 Franken für Mitglieder, bzw. 2 Franken für Nichtmitglieder, beim Sekretariat Aero-Club Schweiz, Tel. 041 370 21 21. *SAFER FLYING* ist auch als pdf-Datei auf der Homepage www.mfvs.ch erhältlich.

IMPRESSUM

Herausgeber

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

Auflage

10000 Exemplare
Konzept, Gestaltung
Swiss Aviation Media
Jürg Wyss
Zurzacherstrasse 64
5200 Brugg
Tel. 056 442 92 44
Fax 056 442 92 43
www.swissaviation.ch
verlag@swissaviation.ch
Autoren dieser Ausgabe
Andy Fischer
Dr. med. Samuel Huber

Druck

Effingerhof AG
Storchengasse 15
5201 Brugg
Tel. 056 460 77 77
www.effingerhof.ch
info@effingerhof.ch
Erscheint
4-mal pro Jahr
Versand an alle Mitglieder des MFVS
Nächste Ausgabe
Juni 2002

