

Sauerstoff-Merkblatt der Segelfluggruppe Bern



Allgemeines.

Bereits in Höhen von unter 2000 m sind die ersten Sauerstoffmangel-Erscheinungen wissenschaftlich nachweisbar. Bei langen Flügen in Höhen von 2500 bis 4000 m sind ganz generell Reduktionen der Leistungsfähigkeit der Piloten zu beobachten.

Symptome der leichten Hypoxie aus der Flugpraxis:

- Fehlende Aufmerksamkeit für langsam sich einstellende Veränderungen, wie zur Neige gehender Treibstoffvorrat, schwindende Arbeitshöhe, Eintritt der Dämmerung, Wetterverschlechterungen, Abfall der Leistung.
- Anstrengungsatemnot: Atemnot beim Pinkeln, Karte oder Maske hervorzerren, O₂-Flasche aufdrehen, etc.
- Fehlende Neugier für Info, Wetter, Flugtaktik der Anderen, etc., bis zur völligen Apathie.
- verlangsamtes Denken, ausbleibende Info-Verarbeitung, fehlendes Vorausdenken, fehlendes Gespür, Unentschlossenheit, Motivationsverlust, kybernetisches statt analytisches Denken.
- Beeinträchtigungen, wie Stirnkopfweg, kalte Extremitäten, Ameisenlaufen, fehlender Fluggenuss, Druck auf der Brust, Herzklopfen, Uebelkeit trotz Flugerfahrung, Augenbrennen, ständiges Gähnen, abnormale Müdigkeit mit kurzem Einnicken, Kraftlosigkeit.
- Sehschwierigkeiten, wie Unschärfe, Akkomodationsverzögerung, verlängerte Blendung, Gesichtsfeldeinschränkung, Farbverblassung.

Es ist naheliegend, dass das Unfallrisiko unter diesen Voraussetzungen zunimmt. **Es wird deshalb empfohlen, auf längeren Flügen in den entsprechenden Höhen in den Alpen Sauerstoff zu nehmen.**

Um dies zu erleichtern, sind in der SG Bern für alle Kunststoff-Einsitzer (Discus, DG 300 und DG 800 S) plus die 2 Duos (2-Sitzeranlagen) moderne elektronisch gesteuerte Sauerstoff- Anlagen vom Typ EDS von Mountain High beschafft worden, welche den Sauerstoff durch Nasenkanülen (Bild 1) direkt in die Nase einblasen und so nur unwesentliche Behinderung ergeben. Höher als 5500 m ü.M., bis 7600 m.ü.M. muss gemäss dem Hersteller, resp. der Abnahme- Behörde statt der Nasenkanüle die ebenfalls zum System gehörige Plasticmaske ohne Speicher (links im Bild) verwendet werden. Ferner ist zu beachten, dass die **max. zulässige Flughöhe für Kunststoffflugzeuge der SG Bern 6000m/M beträgt**; bzw. höchstens – 20 °C wegen Lackrissgefahr.

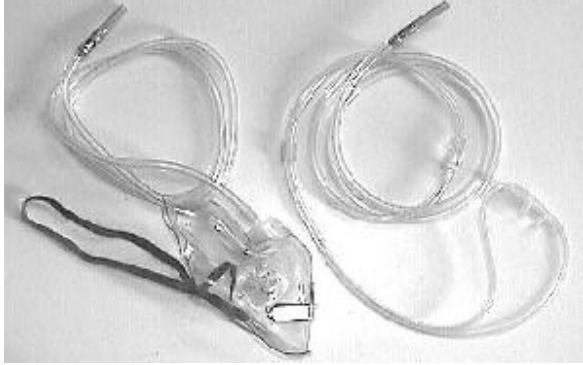


Bild 1:

links Maske, rechts Nasenkanüle

Diese Kanülen und Masken sind persönliches Eigentum der Piloten, und die SG Bern hat zum Verkauf an diese eine genügende Anzahl am Lager.

Obschon theoretisch auch bei EDS- Anlagen bis 9700 m ü.M. Höhe genügend Sauerstoff kommt, wird empfohlen, generell mit allen Anlagentypen nur über 7600 m ü.M. zu steigen, wenn eine Backup- Anlage vorhanden und greifbar ist (Quelle: Hersteller EDS). Der Grund ist, dass einesteils Sauerstoff- Mangelsituationen für den Piloten nur sehr schwer erkennbar sind, und dass andernteils auf 7600 m.ü.M. die Zeit, während welcher ein Pilot das Flugzeug ohne Sauerstoff noch steuern kann nur 3 bis 5 Minuten ist, und auf 9000 m ü.M. noch 1 bis 2 Minuten. **In Stresssituationen verkürzt sich diese Zeit noch wesentlich !**

Sauerstoff- Bedarf

Für eine Constant Flow- Anlage gilt pro Person gemäss der amerikanischen FAA als Richtlinie 1.0 L/min O₂ pro 3000 m ü.M. Betriebshöhe, um die angestrebte genügende Sauerstoff- Sättigung des Blutes von min. 95% zu erreichen. Auf 4500 m ü.M. sollten also beispielsweise pro Person 1.5 L/min. zugeführt werden.

Bei einer einwandfrei funktionierenden EDS- Anlage sind die Verluste soviel kleiner, dass die gleiche Sauerstoff- Sättigung des Blutes schon mit ca. 1/7 soviel zugeführtem Sauerstoff erreicht werden kann.

Damit reicht mit EDS eine 3.5L-Flasche mit 200 bar für über 50 Std. Flug eines Piloten in einer Höhe von 5500m. Für einen Doppelsitzer ergibt für die gleiche Höhe eine halb, auf 100 bar, gefüllte 3.5L-Flasche für beide Piloten noch über 12 Stunden

Nutzungsdauer, und dieselbe Zeit gilt für einen Einsitzer mit einer ¼ gefüllten 3.5L-Flasche. Die Nutzungszeiten können proportional zu Flaschen-Grösse und -Druck und umgekehrt proportional zur Höhe umgerechnet werden, und **gelten für leckfreie Anlagen.**

EDS- Anlagen

Funktionsweise: Wir haben EDS D1-Geräte (EDS=Electronic Delivery System, D=digital reguliert)) (Bild 2 und 3) im Einsatz Diese liefern am Beginn jedes Atemzuges einen Sauerstoff- Impuls direkt in die Nase, resp. in die Maske, der höhenproportional länger oder kürzer ist, so, dass die der Höhe entsprechende Sauerstoffmenge zugeführt wird, welche eine Sauerstoffsättigung des Blutes von min. 95% sicherstellt. Durch den Impuls bei Beginn des Atemzuges geht praktisch kein Sauerstoff verloren; der Impuls kann deshalb sehr kurz sein und dies macht die EDS-Anlagen so wirtschaftlich. Wichtig ist, dass **immer durch die Nase geatmet wird** und nicht durch den Mund! Bei Mundatmung wird kein Sauerstoff-Impuls ausgelöst. Wenn schneller geatmet wird, kommt mehr O₂, bis zu einer gewissen Grenze.

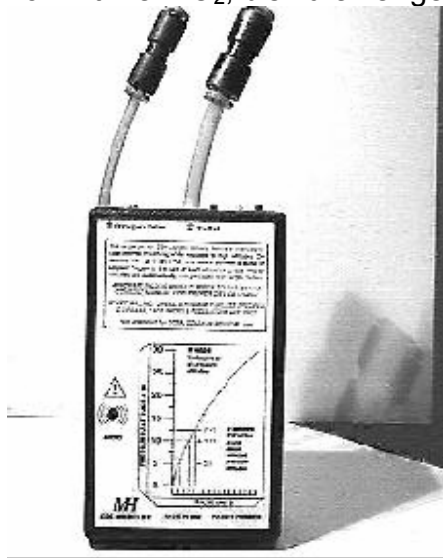


Bild 2: EDS D 1 - Gerät.



Bild 3: EDS- D 1 von oben.

Schalterstellungen: Es besteht die Möglichkeit, die Sauerstoff-Zufuhr bei jeder Höhe (Stellung N), oder erst ab einer gewissen Schwellenhöhe (Stellung D) einsetzen zu lassen. Die Einsatzhöhe kann stufenweise zwischen 1'500m (D5), 3'000m (D10) und 3300m (D12) gewählt werden. In den Modi N und D wird der Sauerstoff-Impuls mit zunehmender Höhe gemäss der aufgedruckten Kurve verlängert.

Bei den D1-Geräten kann ausserdem mit den "F"-Schalterstellungen noch zusätzlich Sauerstoff zugeführt werden, entsprechend einer Höhe von 10'000 bis 25'000 ft. über der effektiven Momentanhöhe, bis zu Halbsekunden- Impulsen pro Atemzug bei Stellung R/M. Diese Schalterstellungen (F) sollten von uns nicht gebraucht werden, sondern sind eher für Bergsteiger unter grosser körperlicher Anstrengung gedacht.

Wir empfehlen die Schalterstellung D5 (Sauerstoffzufuhr ab 1'500m). Bei den D1 Geräten erscheint "D5" bei zweimaligem Druck auf den Knopf "+".

Sicherheit: Bei jedem Sauerstoff-Impuls leuchtet die grüne LED kurz auf. Wenn 45 sec. kein Sauerstoff mehr kommt, weil die Flasche leer oder die Leitung verstopft ist, oder weil keine Einatmung mehr registriert wurde (Kanüle verschoben oder Schlauch zur Maske abgefallen oder verstopft), so gibt das Gerät akustisch und mit blinkender roter LED Alarm.

Stromversorgung: Die Batterie-Lebensdauer beträgt 60÷80 h. Wenn die Spannung der 9 V-Batterie auf ca. 6 V gesunken ist, ist die Rest-Lebensdauer der Batterie noch annähernd 4 h, und die rote LED am Gerät beginnt im 2-Sekunden-Intervall zu blinken. Bei 5.5 V Restspannung steigt die Blinkfrequenz auf 1/sec und bei 5 V funktioniert die Einheit nicht mehr.

Jede D1-Einheit hat auf der Seite einen Anschluss für eine externe 9V-Stromversorgung. Mit dem richtigen Stecker kann eine 9V-Batterie angeschlossen werden, wenn die Batterie im Gerät wegen Kälte nicht mehr richtig funktioniert. Im Laufe der Saison 2006 werden die EDS-Geräte mit einer externen Stromversorgung ausgerüstet.

Batteriewechsel: Die Anschlussdrähte der 9V-Batterie sind sehr fein und die Batterieanschlüsse klemmen teilweise recht stark. Deshalb sind die Batteriewechsel mit Gefühl vorzunehmen. Wenn die Batteriewarnung (blinken der roten LED alle 2 Sekunden) während dem Flug losgeht, reicht die Stromversorgung noch ca. 4 Stunden. Wichtig ist vor allem, dass die Anlagen nach dem Flug ausgeschaltet werden, damit sich die Batterie nicht nutzlos entlädt.

Nie versuchen, im Flug die Batterie im Gerät zu wechseln!

Material

Anlagen: Bei der SG Bern sind 8 EDS D1-Anlagen für Einsitzer, bestehend aus DRV 3/4" mit Mutter für Handmontage, Verbindungsleitung, EDS D1 Regler mit Batterie und 2 Anlagen in den Duo-Discus mit DRV 3/4" mit Mutter für Handmontage mit 2 Anschlüssen, Verbindungsleitungen und je zwei EDS D1-Regler mit Batterie. Die Regler und damit die Bedienung in den Duos sind indentisch mit den Einsitzer-Anlagen.

Sauerstoff-Flaschen: Die SG Bern hat eine Sauerstoff-Flasche pro Flugzeug mit EDS, zur Zeit keine Reserveflaschen. Alles Eigentum SG Bern.

Nasenkanülen: Die Nasenkanülen, bzw. Masken für EDS sind Privateigentum der Piloten. Es dürfen nur die vom Hersteller vorgeschriebenen Modelle verwendet werden. Der Verbindungsschlauch der Kanüle soll so kurz wie möglich gemacht werden, damit am Ausgang der Kanüle der O₂-Druck hoch genug ist!

Die Kanülen können zur Zeit bei P.A. Walther + Daniel Tschantré für Fr. 15.- gekauft werden. P.A. Walther klärt ab bei Pangas ob günstigere Kanülen zu haben sind.

Prüfung der Betriebsbereitschaft

Vor dem Flug

1. Kanüle am EDS anschliessen: Schlauch in den blauen EDS-Anschluss stossen.
2. Batteriespannung prüfen: rote LED darf nicht blinken!
3. Flaschenventil **ganz** öffnen, Dichtheit Flaschenanschluss prüfen. Sauerstoff-Vorrat kontrollieren (50bar genügen für einen ganzen Tag). **Wichtig: die Flaschen dürfen nicht ganz geleert werden**, sonst nehmen sie Feuchtigkeit auf und es besteht das Risiko einer Ventilvereisung!
4. Kanüle anziehen und Gerät auf N schalten. Bei jedem Atemzug muss ein kurzer Impuls hörbar sein.
5. Gerät auf Modus D5 schalten (Einspeisung erfolgt dann automatisch ab ca. 1500 m).

Während dem Flug

Bei Alarmton und blinkender roter LED: erstens Sitz der Kanüle prüfen und korrigieren., wenn der Alarm nicht aufhört: absinken unter 3500 Metern oder nach Bedarf landen. Gerät bei Störungen abschalten und soweit möglich Flaschenventil schliessen (geht nur bei DG 300 und ev. DG 800 S).

Nach dem Flug

1. Nach dem Flug **immer** das Flaschenventil schliessen.
2. Den Druck beim EDS entlasten: einschalten auf Notbetrieb R/M und „abatmen“ an der Kanüle bis Druck weg ist (ca. 3 bis 4 Mal abatmen).
3. Kanüle demontieren (nicht unter Druck versuchen!): Kragen am blauen EDS-Anschluss zurückziehen, Kanülenschlauch rausziehen (nicht murksen!).
4. Verbindungsschläuche kontrollieren.
5. Flaschendruck ablesen -> wenn kleiner als 70 bar -> Schadenmeldung, damit die Flasche gewechselt wird.
6. Bei Defekten/Mängeln/leerer Flasche: Schadenmeldung mailen.

Flaschenwechsel, Nachfüllen

Der Flaschenwechsel wird **nur durch den Wartungsteam** durchgeführt (Dichtung beim Druckreduzierventil kann kaputt gehen).

Zurzeit werden die Flaschen bei RUAG durch Erich Fahrni nachgefüllt.

P.A. Walther klärt noch ab ob bei Pangas Flaschen als Reserve gemietet werden können -> Vorteil wäre ein rascher Tausch gegen gefüllte Flaschen; das Nachfüllen bei Carbagas dauert oftmals mehrere Wochen.

angepasst für die SG Bern durch Roland Bieri

Talstrasse 23, 3122 Kehrsatz, 031 961 83 19

roland.bieri@pollenanalyse.ch