



Sauerstoffwart: Jürg Keller, Haftlet 59, 4612 Wangen bei Olten

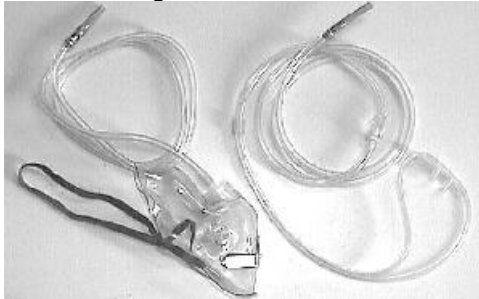
Basiert auf Version 3 von Werner Hochstrasser Chratzstr.14, 8954 Geroldswil

AFG- Sauerstoff- Merkblatt rev.4

Grundlagen

Allgemeines.

Bereits in Höhen von unter 2000 m sind die ersten Sauerstoffmangel- Erscheinungen in Form eines leicht eingeschränkten Gesichtsfeldes nachweisbar. Bei langen Flügen in Höhen von 2500 bis 4000 m sind ganz generell erhebliche Reduktion der Leistungsfähigkeit, starke Ermüdung und mangelnde Konzentrationsfähigkeit der Piloten zu beobachten. Es muss vermutet werden, dass eine ganze Anzahl von Unfällen am Ende langer Flüge, die sich in den letzten Jahren ereignet haben, letztlich auf Sauerstoffmangel zurückzuführen sind.



Es wird deshalb empfohlen, auf allen Flügen in den Alpen Sauerstoff zu nehmen. Um dies zu erleichtern, sind in der AFG moderne elektronisch gesteuerte Sauerstoff-Anlagen Typ EDS von Mountain High (in Redmond, OR, USA) beschafft worden, welche den Sauerstoff durch Nasenkanülen (rechts im Bild) 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 FAA statt

der Nasenkanüle die ebenfalls zum System gehörige Plastikmaske (links im Bild) verwendet werden, obschon mit der Nasenkanüle Versuche mit genügendem Resultat bis über 7600 m Höhe durchgeführt worden sind.

Diese Kanülen und Masken sind persönliches Eigentum der Piloten, und die AFG hält zum Verkauf an diese einen genügenden Vorrat.

Obschon rechnerisch auch EDS- Anlagen bis 9700 m Höhe genügend Sauerstoff liefern, sind sie von der FAA auf 7600 m beschränkt. Wir empfehlen, generell, mit allen Anlagentypen, nur über 7600 m zu steigen, wenn eine Backup- Anlage vorhanden und greifbar ist. 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 derer ein Pilot das Flugzeug ohne Sauerstoff noch steuern kann nur 3 ÷ 5 Minuten ist, und auf 9000 m.ü.M. noch 1÷2 Minuten.

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 gemäss aktuellen Publikationen des Herstellers die gleiche Sauerstoff- Sättigung des Blutes schon mit ca. 1/3 soviel zugeführtem Sauerstoff erreicht werden kann.

Damit reicht mit EDS eine 4L- Flasche mit 200 bar für ca. 18.5 Std. Flug eines Piloten in einer Höhe von 5500m oder 24 h in 4500 m. Für einen Doppelsitzer ergibt für die gleichen Höhen eine halb, auf 100 bar, gefüllte 4L-Flasche für beide Piloten noch 4.6 bzw. 6 Stunden Nutzungsdauer, und dasselbe für einen Einsitzer mit einer halb gefüllten 2L- Flasche. Die Nutzungszeiten können proportional zu Flaschen-Grösse und -Druck und umgekehrt proportional zur Höhe umgerechnet werden, und gelten für leckfreie Anlagen.

Ohne Hochdruck- Leitungen im Flugzeug, die wir aus Sicherheitsgründen vermeiden wollen, wäre eine Vorratsanzeige der Flaschen nur auf elektronischem Weg zu machen und sehr teuer. Da wir eine solche Anzeige nicht haben, muss sich also jeder Pilot vor dem Start nicht nur

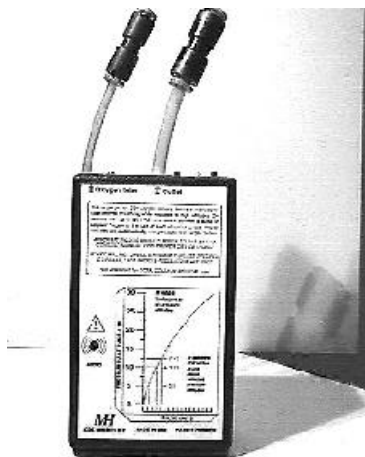
vergewissern, dass er alles richtig installiert und das Flaschenventil geöffnet hat, sondern auch, dass in der Flasche noch genügend Sauerstoff enthalten ist.

EDS- Anlagen

Wir haben 3 Typen EDS- Regler (EDS = Electronic Delivery System) in Gebrauch. Die grösseren (und älteren) EDS A1- Geräte sind analog, die kleineren EDS D1- Geräte (Bilder) digital reguliert, die neusten Geräte sind EDS O2D1-2G.

- Die Geräte liefern am Beginn praktisch jedes Atemzugs einen längeren oder kürzeren Sauerstoff- Impuls direkt in die Nase, resp. in die Maske, so, dass unabhängig von der Atemfrequenz die der Höhe entsprechende Sauerstoffmenge zugeführt wird, um eine Sauerstoffsättigung des Blutes von min. 95% sicherzustellen.

EDS-D1:



EDS D 1 - Gerät.



EDS- D 1 von oben.

1x Druckschalter "+" ergibt Stellung "N"

- Schalterstellungen: Es besteht die Möglichkeit, die Sauerstoff- Zufuhr bei jeder Höhe (Stellung N), oder erst ab einer gewissen Schwellenhöhe (Stellung D resp.D5, D10 und D12) einsetzen zu lassen. Bei den A1- Geräten ist die Schwellenhöhe fix ca. 11'250 ft. (3400 m), bei den D1- Geräten kann sie stufenweise zwischen 5'000 und 11'250 ft. (1500 bis 3400 m) gewählt werden.

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 werden von uns normalerweise nicht gebraucht.

- Wir brauchen generell die Schalterstellung N.

Bei den D 1 Geräten erscheint "N" nach "OFF" bei einmaligem Druck auf den Knopf_ "+", bei den A1- Geräten wird der Kippschalter N/D in die entsprechende Stellung gebracht.

- 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 oder abgefallen ist, oder weil keine Einatmung mehr registriert wurde, so gibt das Gerät akustisch und mit blinkender roter LED Alarm.

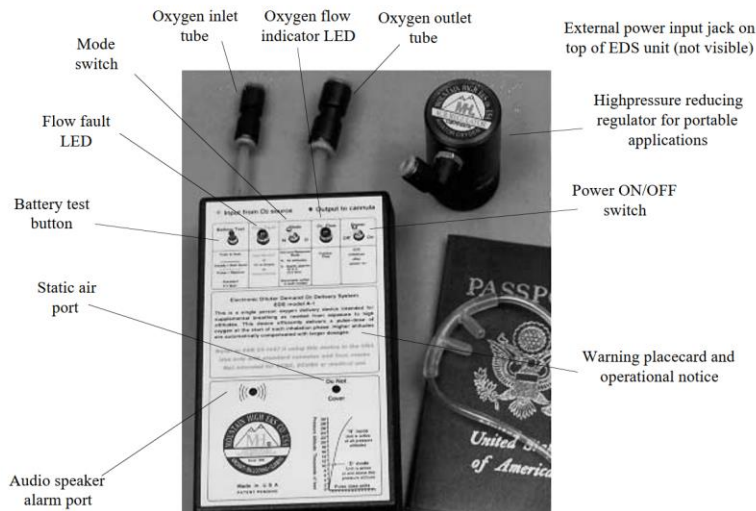
- Stromversorgung: Die Batterie- Lebensdauer beträgt bei D1- Geräten 40 h. Wenn die Spannung der 9 V- Batterie auf ca. 6 V gesunken ist, ist die Rest- Lebensdauer der Batterie noch annähernd 4 h, und die rote LED am Gerät beginnt im 2- Sekunden- Intervall zu blinken. Bei 5.5 V Restspannung steigt die Blinkfrequenz auf 1/sec und bei 5 V funktioniert die Einheit nicht mehr.

In der ASH haben wir eine externe Stromversorgung (Spannungs-Umformer), welche am Bordnetz angeschlossen ist.

Bei jeder D1- Einheit ist ein Kabel mit einem Koax- Stecker, welcher im Gerät eingesteckt wer-

den kann, und am andern Ende ein Batterie-Stecker. So kann die Stromversorgung wenn nötig während des Fluges wieder erstellt werden.

EDS-A1:



EDS A 1 - Gerät.

- Schalterstellungen: Werden die A1- Geräte im Mode D betrieben, so ist die Schwellenhöhe fix ca. 10'000 ft. (3400 m) für das Einschalten festgelegt. Im Mode N wird auf jeder Höhe sofort Sauerstoff dosiert.

Wir brauchen generell die Schalterstellung N.

Bei A1- Geräten wird der Kippschalter N/D in die entsprechende Stellung gebracht.

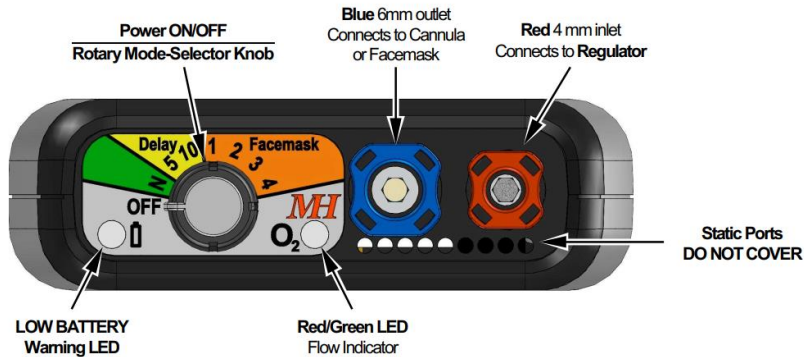
- Sicherheit: Bei jedem Sauerstoff- Impuls leuchtet die grüne LED kurz auf. Wenn 45 sec. kein Sauerstoff mehr kommt, weil die Flasche leer oder die Leitung verstopft oder abgefallen ist, oder weil keine Einatmung mehr registriert wurde, so gibt das Gerät akustisch und mit blinkender roter LED Alarm.
- Stromversorgung: Die Batterie- Lebensdauer beträgt bei den A1- Geräten ca. 30 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.

In der ASH haben wir eine externe Stromversorgung (Spannungs-Umformer), welche am Bordnetz angeschlossen ist.

EDS-O2D1-2G:

O2D1-2G

Single Person



EDS O2D1-“g - Gerät.

- Schalterstellungen: Werden die O2D1- Geräte im Mode D betrieben, so ist die Schwellenhöhe fix bei D5 auf 5'000 ft (1700m), bei D10 auf 10'000 ft. (3400 m) für das Einschalten festgelegt. Im Mode N wird auf jeder Höhe sofort Sauerstoff dosiert. Der Mode F ist für Gesichtsmasken gedacht. Je grösser die Maske desto höher der F-Wert.

Wir brauchen generell die Schalterstellung N.

Bei O2D1- Geräten wird der Drehschalter in die entsprechende Stellung gebracht.

- Sicherheit: Bei jedem Sauerstoff- Impuls leuchtet die LED grün auf. Wenn eine Einatmung festgestellt wurde und es wurde kein Sauerstoff geliefert, so gibt das Gerät akustisch und mit blinkender roter LED Alarm. Wird während einer gewissen Zeit kein Atemzug festgestellt, so blinkt das LED braun und es ertönt ein Alarmton.

Stromversorgung: Die Batterie- Lebensdauer beträgt bei den A1- Geräten ca. 100 h. Es werden 2 AA Batterien gebraucht.

In der Blinksequenz sind verschiedene Fehlinformationen kodiert. Studiere dazu das Manual!



Erfahrungen.

- Es dürfen nur hochwertige Batterien, Alkali- Batterien oder Duracell, verwendet werden. Bei billigen Zink-Kohle-Batterien können instabile Betriebszustände auftreten.
- Instabile Betriebszustände kann es auch bei tiefen Umgebungstemperaturen und nicht mehr ganz neuen Batterien geben. Wenn dieser Zustand auftritt, entweder eine in Körpernähe mitgeführte Ersatzbatterie mit dem Verbindungskabel anschliessen, oder das EDS- Gerät im Cockpit an die Sonne legen oder sonst wie wärmen.
- Wenn durch den Mund geatmet wird, kommt aus der Nasenkanüle kein Impuls mehr an den EDS Regler und dieser sendet keinen Sauerstoff mehr. Dies wird vom Gerät nach 45 sec. mit einem Warnton und roter blinkender LED quittiert. → Mund beim Atmen schliessen!
- Beim Ausbau der Anlagen nach dem Flug immer zuerst das Flaschenventil zudrehen und den Druck in der Leitung zum EDS durch mehrmaliges Einschalten des Reglers ablassen. Abschrauben des DRV nicht unter Druck versuchen!
- Die Flaschen sollen nach Gebrauch immer noch einige bar Restdruck haben, um Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Flaschenventile nach Gebrauch immer geschlossen lassen!

Material und Überprüfung.

AFG- O₂- Material (Stand 2021)

Die ASW 28- Flaschen haben in der Schweiz kein Prüfzeugnis. Wir erwarten aber, dass sie in Kürze im Rahmen des "Cassis de Dijon" Prinzips in der Schweiz auch auf Grund der deutschen Abnahme akzeptiert werden. Bis dahin können sie nur durch uns selbst aus grossen Flaschen gefüllt werden.

- Achtung: Die Nasenkanülen, bezw. Masken für EDS sind Privateigentum der Piloten. Die bei uns verfügbaren Modelle entsprechen den Vorschriften des Herstellers.

Einbau und Prüfung der Betriebsbereitschaft.

Anlagen in ASH und Duo:

- **Flaschenanschluss und DRV auf Verunreinigungen überprüfen**, nötigenfalls reinigen. DRV auf Flasche montieren. Flasche mit DRV im Flz montieren und an die fest installierte Verbindungsleitung anschliessen, resp. Montage überprüfen.
- EDS an Verteilleitungen anschliessen.
- Flaschenventil öffnen, Dichtheit sicherstellen. Flaschendruck ablesen, Nutzungsdauer abschätzen (siehe Abschnitt "Sauerstoff-Bedarf").
- Hör-Test an EDS: wenn leises Zischen hörbar, ist Ventil in EDS verschmutzt. Da die Sauerstoffmenge nicht mehr garantiert ist, EDS nicht brauchen. Meldung an Sauerstoffwart. EDS darf nicht in entgegengesetzter Richtung ausgeblasen werden, da sonst empfindlicher Drucksensor zerstört.
- Nasenkanülen oder Masken anschliessen.
- Batterie- und Funktionskontrolle EDS.

Anlagen in Einsitzern:

- **Flaschenanschluss und DRV auf Verunreinigungen überprüfen**, nötigenfalls reinigen.
- DRV montieren, Flasche montieren.
- EDS mit Verbindungsleitung anschliessen.
- Flaschenventil öffnen, Dichtheit sicherstellen. Flaschendruck ablesen, Nutzungsdauer abschätzen (siehe Abschnitt "Sauerstoff- Bedarf").
- Nasenkanüle oder Maske anschliessen.
- Hör-Test an EDS: wenn leises Zischen hörbar, ist Ventil in EDS verschmutzt. Da die Sauerstoffmenge nicht mehr garantiert ist, EDS nicht brauchen. Meldung an Sauerstoffwart. EDS darf



nicht in entgegengesetzter Richtung ausgeblasen werden, da sonst empfindlicher Drucksensor zerstört.

- Batterie- und Funktionskontrolle EDS.

Prüfung des Einbaus (beim Einsteigen)

- O₂- Flasche offen?
- Sauerstoff- Vorrat überprüft?
- Nasenkanüle, resp. Maske anziehen!

Während dem Flug

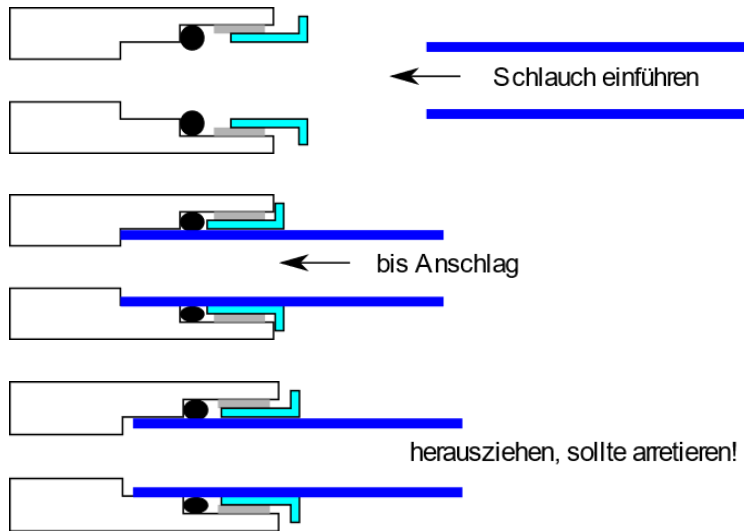
- Darauf achten, dass bei praktisch jedem Atemzug die grüne LED am Regler kurz aufleuchtet.
- Auf Warnton, resp. Rote/braune LED der EDS- Regler achten.
- Wenn sich die Funktion des Reglers nicht rasch wiederherstellen lässt, bei O₂- Mangel-symptomen, oder bei Aufforderung per Funk sofort und schnell absteigen.

Nach dem Flug

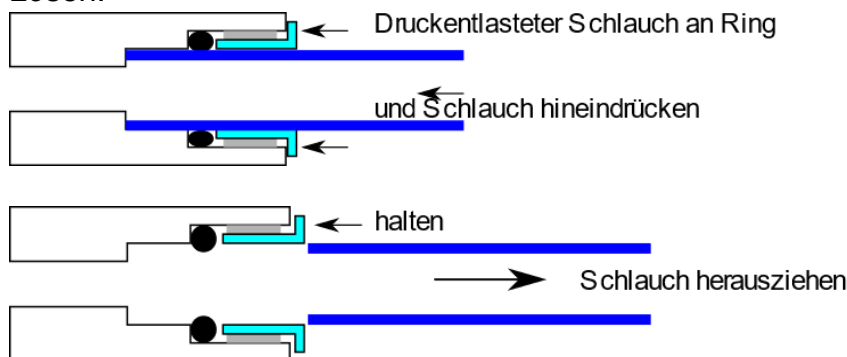
- Ventil an Sauerstoffflasche schliessen. Steht unnötig Druck am EDS an, so verkürzt dies die Lebensdauer.
- Wird das EDS demontiert, so muss der Druck in den Leitungen zuerst abgebaut werden. Dies kann durch wiederholtes ein- und ausschalten des EDS erreicht werden.
- Verbindungsschläuche lösen
- Flaschendruck ablesen Füllstandszeiger einstellen, O₂- Utensilien aus Flz. entfernen, soweit nicht fest montiert. Material trocken in die Kunststoffboxen zurücklegen, ohne Knick in den Schläuchen!
- Bei Defekten/Mängeln Eintrag in blaues Heft. Sauerstoffwart verständigen.

Verbinden und Lösen der Schlauchverbindungen

Verbinden:



Lösen:



Alles muss ohne Kraft gehen!

Regeln für die Benutzung der AFG- Sauerstoff- Geräte.

Die Sauerstoff- Geräte und auch die Kasse befinden sich in und bei den mit "O₂" bezeichneten Kästen und in den Flaschengestellen in Boxe 6.

- **Bei Wegnahme von O₂- Utensilien bitte im blauen Heft notieren:** Name, Datum, Flugzeug, Mitgenommenes Material, Geräte- und Flaschennummer. (Druck kontrollieren und hier aufschreiben), voraussichtliches Datum Rückgabe.
- **Bei Rückgabe der O₂- Utensilien bitte im blauen Heft notieren:** Geräte- und Flaschennummer und Druck bei Rückgabe. Bei Defekten/Mängeln Eintrag in blaues Heft und Sauerstoffwart verständigen, auch wenn Flaschen wieder gefüllt werden müssen.
- **Geeignete Nasenkanülen und Masken befinden sich im Kasten "O₂".** Die Piloten können ihr persönliches Exemplar dort nehmen, nachdem sie für eine Nasenkanüle Fr. 8.- und für eine Maske Fr. 23.- in die Kasse eingelegt haben.

Umfüllen von Flaschen.

Wir füllen die Flaschen aus Kostengründen und wegen der Verfügbarkeit, speziell in Lagern, aus grossen (50 L) Medizinal-Sauerstoff-Flaschen, oder auch aus für das betr. Flugzeug nicht geeigneten kleinen Flaschen. Dazu haben wir zwei Umfüllsets, die in Lager mitgenommen werden können.

Alle Flaschen – gross und klein - sind liegend zu lagern, ausser in den Flaschenharassen. Beim Umfüllen soll sehr auf sorgfältiges Handling und Sauberkeit geachtet werden. Es darf kein Fett (Sonnencreme!) oder sonstige Verschmutzung (Rückstände von Klebstreifen) an Teilen sein, die von Sauerstoff berührt werden. Die Füllleitung ist vor dem Festschrauben kurz mit Sauerstoff aus der zu füllenden Flasche auszublasen. Ventile langsam öffnen! Nach dem Umfüllen an den Flaschen den vorhandenen Druck anschreiben.

Vorgehen für das Umfüllen:

1. Vorratsflasche und Flugzeugflasche auf Sauberkeit der Anschlüsse prüfen
2. Verbindung zur Flugzeugflasche verschrauben. Anschluss ausgerichtet an Gewinde halten und Überwurfmutter von Hand fest anziehen. Aufgrund der O-Ringdichtung ist kein Schraubenschlüssel nötig, dafür mehr Vorsicht beim Aufsetzen.
3. Verbindung zu Vorratsflasche sorgfältig verschrauben.
4. Entlastungsventil schliessen
5. Ventil an Flugzeugflasche sorgfältig öffnen (hier ist weniger Druck und weniger Gefahrenpotential, wenn etwas nicht richtig verbunden, darum Flugzeugflasche zuerst!)
6. Falls alles dicht und Druckanzeige auf Manometer, Vorratsflasche sehr langsam öffnen.

Wenn fertig:

1. Ventil an Vorratsflasche und an Flugzeugflasche schliessen.
2. Entlastungsventil sorgfältig öffnen
3. Verbindungen an Flaschen abschrauben. Nicht dreckig machen!
4. Falls fertig, Schutzdeckel montieren und Set versorgen.

Eine detailliertere Anleitung ist in der Plastiksachtel jedes Umfüllsets.

