ECCR Ausfallmöglichkeiten

Loop Volumen Mangel

Wasser im Loop

Kompletter Loop Ausfall

ppO_2 zu gering

ppO_2 zu hoch

Hyperkapnie

ppO_2 Anzeigefehler

Computer / Controller Ausfall

Große Mengen Blasen

Bailout auf SCR

Notwendige Ausrüstung zum CCR Tauchen

www.rebreatherausbildung.de

Loop Volumen Mangel

Beim Abstieg stellen sie fest dass nicht genügend Volumen zum einatmen vorhanden ist. Mögliche Ursachen, die Diluend Flasche ist nicht geöffnet, das ADV (Automatic Diluent Valve) klemmt oder der Trigger in der Grundplatte klemmt. War die geschlossene Diluend Flasche nicht das Problem so steht auch kein Gas für das BC (Wing) zu Verfügung. Sollte auch der Anzug durch das Diluent versorgt werden gibt es kein Funktionierendes Auftriebssystem, der sofortige Abbruch des Tauchgangs ist nötig. Klemmt nur das ADV ist mit montierten Manual Adds eine Einspeisung per Hand möglich. Im Flachbereich ist auch eine Einspeisung von Sauerstoff über die Man. Add eine weitere Möglichkeit.

Ein sauberer „Pre Dive Check“ erkennt solche Fehlfunktionen vor dem Abtauchen.

Wasser in der Atemschlange

Bei Wasser oder gluckernden Geräuschen in der Atemschlange ist es wichtig herauszufinden auf welcher Seite sich das Wasser befindet. Auf der Ausatemseite kann durch anheben des Kopfes und leichtes schütteln der linken Schlauchseite das Wasser in das System gebracht, und bei größeren Mengen über das Überdruck Ventil in der Gegenlunge evakuiert werden. Bei Wasser auf der Einatem Seite ist Vorsicht geboten das sich keine Lauge im Atemschlauch befindet (flach Atmen und auf Metallischen oder Seifigen Geschmack achten). Sofort leicht nach rechts legen, Aufrichten und mit rechter Schulter tief den Schlauch ins System entleeren. In dieser Position Diluent zuführen und das System durch Ausatmen über die Gegenlunge entwässern. Kommt weiterhin Wasser oder Lauge auf der Einatem Seite, ist der sofortige Wechsel auf das Bailout System angezeigt und der Tauchgang wird beendet.

Kompletter Loop Ausfall

Beim Einatmen kommt nur Wasser, dies bedeutet ein massives Problem im System (große Leckage). Schließen sie das Mundstück, um den Auftriebsverlust zu verringern und steigen sie auf die Bailout Versorgung um. Große Leckagen, Riss in den Atemschläuchen oder in der Gegenlunge, können im Wasser meist nicht behoben werden. Fehler beim Zusammenbau, defekte O-Ringe oder lose Anschlüsse werden durch den Pre Dive Check gefunden. Eingehende Sichtkontrolle der Bauteile, Über und Unterdruck Tests sind keine Spielerei.

www.rebreatherausbildung.de

ppO_2 zu gering

Zeigt die ppO_2 Überwachung einen kritischen Wert <0.4 ppO_2 sofort O_2 über die Man. Add einspeisen, funktioniert dies nicht, den Loop mit Diluend spülen. Durch die Nase ausatmen und über den Mund einatmen bei gleichzeitigem Einspeisen von Diluend (ADV). Durch das frisches Diluend steht genügen O_2 zur Verfügung. Das verwendete Diluend sollte in jeder Tiefe atembar sein (10/70 ab >6m). Nun können sie überprüfen ob ein Ventil geschlossen ist oder der O_2 Vorrat aufgebraucht ist. Wenn kein O2 zur Verfügung steht (Ext. Gas Einspeisung selbst/Partner) muss auf den SCR Betrieb gewechselt werden. (CCR im SCR Mode) oder der Tauchgang wird im Bailout beendet.

ppO_2 zu hoch

ein zu hoher ppO_2 ist eine sehr kritische Situation, die erste Reaktion sollte sein nicht weiter zu Atmen. Schließen sie die O_2 Zufuhr (Flasche zudrehen dann eventuell das Shutt off) und spülen sie das System mit Diluend bis das Überdruckventil anspricht (Achtung Sie bekommen zusätzlichen Auftrieb). Dann über die Nase ausatmen und weiter spülen bis der Wert gefallen ist. Sie dürfen weiter atmen. Wenn ein defekt am Solenoid die Ursache dafür ist gibt es die Möglichkeit das Solenoid zu Isolieren und Manuell O_2 einzuspeisen.

Symptome einer Hyperkapnie

Anzeichen einer CO_2 Vergiftung können durch eine Kalkdurchbruch (Scrubber breakthrough) oder durch zu lange Standzeiten verursacht werden. Überatmung des Kalkes durch große Anstrengung oder Kanalbildung (Channeling) bei zu lose gepacktem Kalk, sind weitere Fehler Möglichkeiten. Der Kalkbehälter ist nur zum Teil, oder „worst case“ gar nicht befüllt, möglich bei vorbereiteten Leihgeräten. Den Kalkbehälter immer vor dem Tauchen überprüfen. Ein CO2 Hit ist kein Spaß und kann auch im Pool tödlich enden.
Eine Hyperkapnie kann sich durch folgende Symptome äußern: schnelle Atmung, Atemnot, *Lufthunger*, Angst, *Kopfschmerzen*, Schwäche, Verwirrtheit, Übelkeit, Verlust der Motorischen Fähigkeiten (Atemregler wechseln wird zur unlösbaren Aufgabe) steigert sich bis zur Bewusstlosigkeit und kann Tödlich enden. Bei ersten Anzeichen weniger anstrengen und höher Tauchen (Verringert den $ppCO_2$) den Loop mit Diluent spülen, bleiben die Anzeichen aus dem Rebreather aussteigen. Die schnellste Möglichkeit auf Bailout zu kommen ist das BOV umzuschalten wen möglich selbst oder der Partner hilft.

www.rebreatherausbildung.de

Fehler in der ppO2 Anzeige

Bei anspruchsvollen Tauchgängen sollten zwei Möglichkeiten den Sauerstoff Partialdruck zu überwachen vorhanden sein. Eine ist im Controller integriert und steuert über das Solenoid den ppO_2 im Loop. Fällt der Controller aus haben sie mit einer weiteren ppo_2 Überwachung ob als Display, HUD oder in einem weiteren Computer die Möglichkeit komfortabel auf dem Gerät zu bleiben. Lösungen mit HUD oder Display benötigen einen weiteren Deko Rechner (fester ppO_2 eingestellt) oder sie müssen mit Tabelle austauchen. Ein zweiter Computer mit integrierter ppO_2 ist die eleganteste Lösung eventuell ein zusätzliches HUD für die bequeme Anzeige vor dem Auge. Der zweite Computer kann für ein einen Notfall zur beschleunigten Deko genutzt werden (GF). Dass zwei ppO2 Überwachungen zur gleichen Zeit ausfallen ist sehr unwahrscheinlich (Sensoren Defekt - Alle?) selbst in diesem Fall kann mit Timer und Tabelle im SCR Mode ausgetaucht werden.

Computer Ausfall

Ausgangssituationen	Ausfall	Möglichkeit
Controller SF-2 (mit Computer und ppO_2)	Controller	Manuell O_2 Tabelle, Bottemtimer SCR oder Bailout
Controller + Computer mit ppO_2	Controller Computer	Manuell O_2, Comp. ppO_2 Controller (nur eine ppO2 Anzeige)
Controller + Computer	Controller	mit Computer SCR oder Bailout
Controller + Computer + HUD	Controller Computer HUD	Manuell O_2, mit Computer und HUD Controller und HUD Controller, Computer (nur eine ppO_2 Anzeige)

Bei anspruchsvollen Tauchgängen sollte bei Ausfall einer ppO_2 Anzeige ausgetaucht werden. Diese Aussage setzt bei anspruchsvollen Tauchgängen eine Zweite ppO_2 Überwachung voraus.

www.rebreatherausbildung.de

Große Mengen Blasen

Viele Blasen weisen auf eine große Leckage im System. In diesem Fall müssen sie schnell die Gasversorgung schließen. Ist die Leckage auf der Diluend Seite beginnen sie mit dem Aufstieg, es wird kein weiteres Diluent im System benötigt. Ist die Leckage auf der O_2 Seite, bleibt die Flasche geschlossen und es wird mit dem Diluend ausgetaucht (SCR-Mode, den Computer umstellen auf OC). Ist die Leckage auf einen Defekt im Atemschlauch der Gegenlunge oder an einem O-Ring zurückzuführen muss OC Ausgetaucht werden. BOV oder Offboard Bailout.

Der *CCR* im *SCR* Mode

Der Sauerstoffvorrat ist leer (unbekannte Ursache) oder die erste Stufe O_2 ist defekt und es gibt keine Möglichkeit Sauerstoff über die Offboard Versorgung dem System zuzuführen. Die ppO_2 Überwachung ist ausgefallen (es ist keine zweite vorhanden) diese Fehler / Probleme sind nicht unerheblich müssen aber nicht zwangsläufig zum Ausstieg aus dem Rebreather führen. Es gibt die Möglichkeit den Closed Rebreather (CCR) im sogenannten Semi Closed Rebreather (SCR-Mode) zu tauchen. Wie es der Name sagt ist der Loop nur halb geschlossen, bedeutet in der Praxis sie atmen Diluend im Loop und blasen jeden fünften Atemzug über die Nase aus. Durch Einspeisung über die Manual Add oder das ADV bekommen sie Gas mit einem Definiertem ppO2 in das System. Durch Ausnutzung des Rebreathers haben sie viel Zeit die Probleme zu beheben oder Stress frei auszutauchen. Ohne ppO2 Überwachung können sie in einer Tiefe von <20m O2 einspeisen (dosiert) und ab <9m den Loop mit O2 spülen (Verbesserung der Deko oder Gasausnutzung)
Ein Rebreather hat viele Arten auszufallen aber nur wenige führen zum völligen Verlust des Loops. Es gibt aber auch einige Möglichkeiten den RB weiter zu betreiben, sicher mit eingeschränktem Komfort aber nutzbar. Diese Prozeduren müssen erlernt und trainiert werden! Kommt es zum total Ausfall immer den Schieber (Mundstück/Walze) schließen, andernfalls bekommen sie Probleme die keiner braucht schon gar nicht in diesen Situationen. Auftriebsverlust, abblasen des Diluend über das ADV.

Ein Grundsatz beim Kreislauftauchen ist, der Loop oder der Schieber ist nur im Mund offen.

www.rebreatherausbildung.de

Notwendige Ausrüstung zum ECCR Tauchen

Minimum für einen ECCR ist eine ppO2 Messung/Steuerung, eine Integrierte Dekompression Berechnung ist nicht zwingend erforderlich zum Betrieb. Mit Timer und Tabelle wäre ein Tauchen, sicher wenig komfortabel aber möglich. Ein in das System integrierter Deko Rechner (Controller/Computer) ist für Tiefen in Sporttauchgrenzen ausreichend. Bei Ausfall einer Komponente Wechsel auf Bailout und austauchen (Timer/Tabelle). Absolut sinnvoll ist ein zweiter CCR fähiger Computer, dieser wird im Bailout Fall auf OC umstellen und rechnet ab diesem Zeitpunkt die Deko OC weiter (Gas Wechsel eingeben). Komfortabel und für Tiefen Jenseits der 40m sollte/muss eine zweite ppO2 Überwachung angeschlossen sein. Möglich sind ein CCR Computer mit HUD an den Sensoren oder Computer mit ppO2 Überwachung (Petrel mit Fischer Stecker) Es gibt auch einen Computer der die Sensor Daten des HUD anzeigen und berechnen kann. HW, OSTC3 mit HUD und Lichtleiter Kabel. Für Extreme Tauchgänge sind Timer und Tabelle sicher kein unnötiger Ballast bei Totalausfall der Elektronik sehr hilfreich. Ein weitere CCR Computer in der Tasche schadet auch nicht ☺. Die Externe Gaseinspeisung (Offboard) mit der Möglichkeit Manuell Gas in das System zu geben erweitert die Möglichkeiten des ECCR erheblich.

Kleine Schritte führen zum Ziel, CCR Tauchen ist keine Hexerei aber man sollte wissen was man macht, und welche Gefahren wie gelöst werden können.

Awarness für sich, seinen Partner für die Situation und sein System.

www.rebreatherausbildung.de