Mythen und Halbwahrheiten über ECCR's

Electronic Closed Circuit Rebreather

Inhalt

ECCR sind tödlich, versuchen dich umzubringen 2

Anatmen des Kalks kann die Funktion der „CO2 Absorption“ überprüfen 2

Rebreather sind technisch hoch komplexe Geräte 3

Wer braucht so einen ECCR 3

Ein ECCR rechnet sich über den Gaspreis (He) 4

Checklisten warum 4

Sensorfehler durch Diluent spülen erkennen 5

ECCR sind tödlich, versuchen dich umzubringen

Mit einem Rebreather bringt man sich früher oder später um, ist eine verbreitete Einschätzung. Ein Rebreather (Kreislaufatemgerät) macht aber genau das Gegenteil. Durch Absorbierung des CO2 aus der Ausatemluft erhält uns der CCR eine für uns atembare Atmosphäre. Im Bergwerk, als U-Boot Retter bei der Feuerwehr und in der Raumfahrt wird genau diese Prinzip der Atem Gas Aufbereitung eingesetzt. Auch die Beatmungsmaschinen in der Medizin arbeiten exakt nach dem gleichen Prinzip. Der CO2 wird im Atem Kalk gebunden und der verbrauchte O2 zugeführt. Keiner würde auf die Idee kommen diese lebenserhaltenden Maschinen als tödlich zu bezeichnen. Wie mit sehr vielen Dingen so auch bei einem Rebreather ist die richtige Handhabung der Ausschlag gebende Punkt. Schlechte oder keine Wartung, alte Sauerstoff Sensoren, verbrauchter Atem Kalk, mangelnde Pflege und vernachlässigte Aufmerksamkeit und das fehlende Wissen zur Handhabung eines Rebreather Typs sind die Ursachen von, auch tödlichen Unfällen. Nicht der Rebreather an sich.

Anatmen des Kalks kann die Funktion der „CO2 Absorption“ überprüfen

Es war in vielen Kursen Standard und ist es teilweise heute noch, den Kalk Anatmen und seine Wirksamkeit zu überprüfen. Durch anatmen des RBs kann kein sogenannter Bypass (Kanalbildung im Kalkbehälter) oder alter Kalk und somit erhöhter CO2 festgestellt werden. Dr. Simon Mitchell, Diving and Hyperbaric Medicine, Vol 44. No.1, March 2015. Und die Annahme dass der Kalk durch das anatmen Feuchtigkeit bekommt um zu arbeiten ist schlicht falsch. Frischer im geschlossenen Behälter gelagerter Atem Kalk hat eine Grund Feuchte und der Prozess der CO2 Absorption beginnt sofort. Doch das anatmen des RBs hat aus mehreren Gründen seine Berechtigung, Dadurch ist ein Überprüfen der Diluend / Sauerstoff Einspeisung und damit der Sauerstoffzellen, des ADVs und der Anzeige des Kontrollers möglich. Diese Punkte als „Pre Dive Check“ verhindern auch geschlossen Sauerstoff Flaschen beim reinspringen vom Boot oder Abtauchen!

Rebreather sind technisch hoch komplexe Geräte

Wer ein WENOLL Sauerstoffsystem kennt weiß wie ein Rebreather funktioniert. Das Prinzip ist bei allen Geräten gleich und in seiner Funktion sehr simpel. Atemgas wird in einem geschlossenen Kreislauf durch Atemkalk geleitet von CO2 der Ausatmung gereinigt, verbrauchter Sauerstoff zugeführt und wird wieder eingeatmet. Die Lösung die verschiedene Hersteller für diese Aufgaben anbieten unterscheidet sich zum Teil erheblich. Welcher Aufwand nötig ist und welche Redundanzen Sinn machen muss jeder für sich entscheiden. Ein ECCR ist ein Werkzeug das einfach aber zuverlässig aufgebaut sein sollte. In kritischen Situationen müssen alle wichtigen Informationen schnell und einwandfrei zur Verfügung stehen. Verspielte oder schwarz Weiß Displays noch bunte Lichter zählen, sind bei Stress hilfreich. Training und Beherrschung des Gerätes sowie der Skills sind Voraussetzung für ein sicheres Tauchen mit einem ECCR.

Wer braucht so einen ECCR

Die Anpassung an gegebene Umstände und Bewältigung von Aufgaben in extremen oder Anspruchsvollen Bereichen ist eine Notwendigkeit für das Militär der Forschung oder der Feuerwehren die diese Geräte einzusetzen. Nicht minder sind die Ansprüche im Privaten Bereich, einige Tauchvorhaben sind ohne CCR schwerer, aufwendiger oder schlicht nicht durchführbar, doch nicht nur für diesen kleinen, zugegebener Maßen Extrembereich ist der Einsatz eines Rebreather vorteilhaft. Tauchgänge von 90+m und 3Stunden Dauer sind von der Logistik mit einem CCR keine Herausforderung. Der Bereich 45-60m in Bezug auf Gasplanung wird zum Standard (Bail Out Gas vorausgesetzt). Der Spaß an der Technik spielt auch eine Rolle, wobei sich der Aufwand bei vielen CCRs in Grenzen hält und auch für weniger Technik begeisterte Taucher sich ein RB als Erweiterung ihrer Tauchgrenzen anbietet.

Ein ECCR rechnet sich über den Gaspreis (He)

Bei Anschaffungs Kosten von 7000 – 12000 € und einem durchschnittlichen jährlichem Unterhalt von 200-400€ (Sensoren, Wartung) müsste man schon ziemlich häufig ins Wasser, um hier eine Deckung zu erreichen. Nicht die tatsächlichen Kosten sondern der Vergleich CCR zu OC bei einem realen Tauchgang macht den Unterschied. Ob tiefe, lange Tauchgänge oder häufige Nutzung ist für die Kosten des Tauchgangs mit einem ECCR zu vernachlässigen. Für Tauchgänge mit einem ECCR entstehende Kosten sind für den Kalk, 3L O2, 3L Diluent, Bail Out ist voll und ohne eine Zwischenfall bleiben sie es auch, das sind ca. 30€ für einen Tauchgang >80m >120min. Den Finanziellen Aufwand für einen vergleichbaren Tauchgang in OC kennt jeder der schon in diesen Bereichen unterwegs war. Vergleich mit einem PKW, je mehr ich fahre umso günstiger wird der gefahrene km aber ich kann fahren so viel ich will umsonst wird es nie. Durch einen ECCR werden Tauchgänge im Bereich 60-80m (100m) so komfortabel das die Frage nicht heißt, mache ich den Tauchgang, sondern Wo☺.

Checklisten warum

Check Listen werden in der Ausbildung und zu Beginn verwendet und akzeptiert. Im Laufe der Zeit, früher oder später, vernachlässigt bis ganz ignoriert. Ein Fehler der sich rächen wird es ist nur eine Frage der Zeit. Um die Akzeptanz von Check Listen zu erhöhen müssen diese strukturiert, logisch und nachvollziehbar aufgebaut sein. Die Verwendung sollte so selbstverständlich sein wie die Überprüfung der Sensoren.

Piloten, Chirurgen unbestreitbar hoch trainierte Spezialisten auf ihrem Gebiet verwenden aus gutem Grund Checklisten. Der Mensch kann sich durch Training sehr gut auf Abläufe konzentrieren, aber durch Routine, Ablenkung, Stress auch leicht beeinflusst werden (unbewusst), Human Faktors. In Bereichen, wo es durch Nachlässigkeit oder Fehlern schnell zu Lebensbedrohlichen Situationen kommen kann sind Check Listen unverzichtbar und nicht zu letzt lebensrettend.

Sensorfehler durch Diluent spülen erkennen

Durch spülen mit Verdünnungsgas, einem Diluent Flush, ist eine Beurteilung im unteren Strombereich der Sensoren auf Gleichmäßigkeit und Ansprechverhalten möglich. Aber der kritische Punkt bei einem Sensor ist eine mögliche Strom Begrenzung der Zelle. Das bedeutet ein hoher PPO_2 Wert im Loop kann nicht angezeigt werden, ein spülen mit Diluent hilft hier nicht weiter.

Auf der Deko Stufe kann das spülen mit Sauerstoff einen Anhaltspunkt geben ob die Sensoren im Hi PPO_2 Bereich noch zuverlässig arbeiten. Auch die Differenz der Angezeigten mV beim Kalibrieren von Luft zu Sauerstoff gibt einen Hinweis ob die Sensoren noch vertrauenswürdig anzeigen. Regelmäßiges Wechseln (Rotierend) der Sensoren und keine Lagerung unter 5°C sind einfach einzuhaltende Maßnahmen für einen zuverlässigen Betrieb. Die sogenannte Voting Logic in einigen Rechnern muss verstanden werden. Beim Voting werden zwei gleiche Werte (näherungsweise) berücksichtig, der abweichende Wert wird ausgeschlossen, sind jetzt aber die Zwei gleich anzeigenden Sensoren Strombegrenzt wird der richtig anzeigende Sensor ausgeschlossen, das kann auch durch spülen mit Diluent nicht erkannt werden und fatal enden.