

Technische Publikationen

Qualität

Tauchen in der Höhe mit Tauchcomputern und Rebreathern

Schlauchlose Technologie

Gehäusedesign von Tauchcomputern

Aggressive Tauchprofile mit dem Nemesis 2a Nitrox und dem Commander Nitrox

Qualität

In den letzten sieben Jahren hat Cochran Instrumente produziert, die Produkte wurden stetig verbessert und die Fehlerquote gesenkt. Wir denken, dass unsere aktuelle Produktqualität eine der höchsten in der Industrie ist und unser Fehlerquote eine der niedrigsten. Für Produkte, die in den letzten zwei Jahren produziert worden sind, ist unsere Fehlerquote unter 1%. Obwohl kein Unternehmen offiziell seine „field failure rate“ publiziert, gaben wir unsere „field failure rate“ gegenüber zwei bekannten Konkurrenten bekannt.

Die Ursache dafür liegt in diesen Tatsachen:

Qualität beginnt mit Entwicklung. Cochran ist der **einzige** Tauchcomputerhersteller, der jedes Produktteil im eigenen Unternehmen entwickelt. Jeder Computer mit seinen spezifischen, technologisch fortschrittlichen Merkmalen, wird von Tauchern für Taucher konzipiert. Unsere Mitarbeiter setzen sich aus Tauchern mit langjähriger Erfahrung und unterschiedlichem Erfahrungsgrad zusammen, sowohl vom Sporttaucher bis zum Taucher im Technical und Mischgasbereich, als auch Höhlen -und Wracktaucher, die alle komplett in die Entwicklung unserer Produkte miteinbezogen sind. Viele von unseren Mitarbeitern sind Tauchinstruktoren. Vom Anfangskonzept an dabei, über die Entwicklung der Mechanik, der Hardware, der Elektronik, des Rechenmodells und der Software, bis hin zur Herstellung und dem nationalen und internationalen Marketing. All dies geschieht in unserer „State-of-Art“ Produktionsstätte in Richardson, Texas, welches uns erlaubt, stetig unsere Produkte selbst zu beobachten und Qualität, Leistung und Kosten zu optimieren. Erst kürzlich haben wir unser hauseigenes Computersystem mit drei high-speed Netzwerkservers und 70 Workstations neu ausgebaut.

Qualität geht weiter mit der Eingangskontrolle und Herstellung, wo bedeutender Fortschritt zu einem aussergewöhnlichem Betätigungsfeld geführt hat. Die erforderlich Herstellungszeit unserer Produkte ist um 75% zurückgegangen. Computerisierte Arbeitsplätze, überwachen, testen und speichern jeden Produktionsvorgang jedes einzelnen Gerätes durch die Seriennummer.

Qualitätskontrolle beginnt mit der Inspektion aller Produktionsmaterialien unserer Zulieferer. Während der Jahre haben wir Zulieferer gefunden, die uns mit qualitativ

hochwertigen Komponenten beliefern. Verschiedene eigene Kontrollen führen dazu, dass wir unsere hohen Standards übertreffen. Die meisten unserer Qualitätskontrollstationen verfügen über Mikroskope für den Detailbereich. Zusätzlich verfügen wir über ein Elektronenmikroskop, ein Chemielabor, eine Druckkammer, eine Maschine für die Messung der Atemarbeit, und hochentwickelte Elektronikgeräte, die der Qualitätssicherung dienen. Kein anderer Hersteller ist so ausgerüstet.

Gerätekalibrierung unserer Produkte ist die umfassendste in der Industrie. Unser computergestützte Einstellkammer ist von uns entwickelt und in unserer Produktionsstätte ansässig. Jedes einzelne Produkt wird getestet und kalibriert unter extremen Temperatur-, Batteriespannungs- und Druckbedingungen. Bei luftintegrierten Einheiten wird das Gerät zusätzlich extremen Hochdruckbedingungen ausgesetzt.

Bevor irgendein Produkt die Freigabe erhält nach Kalibrierung und Inspektion unsere Produktionsstätte zu verlassen, wird es in unserer eigenen Druckkammer über 40 Testtauchgängen ausgesetzt. Dies gewährleistet, dass die Einstellungen innerhalb ihrer Sollwerte liegen, dass das Gerät wassertauglich und einwandfrei ist. Tauchprofile werden ausgelesen und ausgewertet, um festzustellen, ob das Gerät einwandfrei funktioniert und die Einstellung stabil ist.

Rückgesendete Geräte werden überprüft, die Störung des Gerätes wird ermittelt und behoben. Geräterücksendungen und Qualität werden wöchentlich in einem Mitarbeitermeeting besprochen, sodass alle über den Stand der Dinge informiert sind.

Cochran Undersea Technology hat über Jahre hinweg gemäss den Standards der ISO -9001 Zertifizierung gearbeitet. Während eine Zertifizierung nicht unbedingt Qualitätsgarantie bedeutet, so bedeutet es zumindest, dass das Produkt und der Fertigungsprozess dokumentiert und kontrolliert sind um Konsistenz in der Produktion zu gewährleisten. Wir erwarten eine Zertifizierung in diesem Jahr. Zusätzlich, sind Cochran Tauchcomputer CE und ebenfalls von der Federal Communications Commission geprüft, wie auch von anderen entsprechenden Einrichtungen in anderen Ländern.

Tauchen in der Höhe mit Tauchcomputern und Rebreathern

In dieser Abhandlung beinhaltet den Begriff „Tauchcomputer“ auch Kreislaufgeräte (Rebreather) mit angeschlossenem, hochentwickeltem Computer. Tauchen in der Höhe bezieht sich auf Kreislaufgeräte und wird am Ende behandelt. Es werden ausserdem Szenarios beim Tauchen in der Höhe behandelt und wie einige Tauchcomputer Messungen und Berechnungen in der Höhe durchführen.

Bei „State-Of- Art“ Tauchcomputer gibt es vier grundlegende Höhenszenarios, die der Taucher berücksichtigen muss:

- 1. Tauchen in der Höhe nach einer entsprechenden Oberflächenpause, sodass der Tauchgang ohne Stickstoffsättigung, also „clean“, durchgeführt werden kann.**
- 2. Höhenwechsel und seine Auswirkungen auf die Stickstoffsättigung**
- 3. Tauchen in der Höhe mit Reststickstoff**
- 4. Fliegen nach dem Tauchen im Anschluss an einem Tauchgang**

Die meisten Tauchcomputer messen die Höhe mit einem Niederdruck oder Tiefensensor. Die Höhe kann als „negative Tiefe“ angesehen werden. Obwohl ein deutlicher Höhenwechsel nur einer vergleichsweise kleinen Schwankung der Wassertiefe gleichzusetzen ist, besitzen die meisten Tauchcomputer nicht die Fähigkeit/Auflösung kleine Höhenwechsel adequat zu messen. Diese Tauchcomputer gehören zu der Gruppe, die die Höhe von Null bis zum Höhenmaximum in Höhenzonen einteilen. Diese Art der Höhenanpassung nennt man „Zoned“. In Tauchcomputern mit hohen Mess- und Auflösungsfertigkeiten, wird die Höhenspanne (Null bis Maximum) nicht in Zonen unterteilt, sondern übergangslos bis zum Maximum gemessen – sogenanntes **übergangsloses System**.

Einige Tauchcomputer auf dem Markt, messen überhaupt nicht die Höhe, sondern müssen vom Benutzer selbst als Höhenabschnitte eingegeben werden. Dies nennt man „**Manuelle Höhenanpassung**“.

Manuelle Systeme, wie sie von Suunto benutzt werden, werden als recht primitiv angesehen und setzen voraus, dass der Taucher die entsprechende Höhenanpassung von sich aus am Gerät vornimmt.

Systeme, die auf Höhenzonen basieren – **Zoned System**, werden von UWATEC und DiveRite benutzt, bei denen gewöhnlich vier überlappende Zonen von je ca. 1000 Meter den Höhenbereich abdecken. Diese Produkte haben nicht die Fähigkeit eine genaue Höhenmessung vorzunehmen und können den Taucher in Sicherheit wiegen, indem sie ihn glauben lassen, dass dieses Höhensystem ihn mit präzisen Höhenkompensationen versorgt.

Systeme mit übergangsloser Höhenmessung, wie bei Geräten von Cochran verwendet, sind die beste Lösung, da sie genau die Höhe messen können und sogar nur kleine Höhenwechsel mit entsprechender Präzision erfassen und alle erforderlichen Kompensationen bzgl. der Stickstoffsättigung/-entsättigung vornehmen können.

© S. Adams 06/2003 Vervielfältigungen und Veröffentlichungen nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung durch: Steve's ScubaDiving S.Adams, Gerbergasse 16, CH-9320 Arbon, Tel./Fax: 0041-71-446 61 64, scubadiving@gmx.ch

Höher entwickelte Tauchcomputer, wie die Produkte von Cochran, messen die Höhe einmal pro Sekunde, egal ob das Gerät eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Weniger leistungsfähige Geräte wie UWATEC oder DiveRite führen diese Messung alle 10 Minuten bis Stunden durch. Noch einfachere Geräte wie Suunto, messen überhaupt nicht die Höhe.

Es ist wichtig zu verstehen, dass Höhe als negative Tiefe gemessen wird und nicht unbedingt gleich sein muss, wie die aktuelle Höhe bezogen auf Meeresniveau. Solange diese Höhe von atmosphärischem Druck abhängig ist, bezeichnen wir diese Höhe als „barometrische Höhe“. Wetterbedingungen, ein Hoch oder ein Tief, können einen anderen barometrischen Druck erzeugen, als der, der eigentlich aktuellen Höhe entspräche oder der Distanz zum Meeresniveau. Die barometrische Höhe ist der entscheidende Faktor, den ein Tauchcomputer benutzt, um eine automatische Anpassung an die Höhe vorzunehmen.

Wenn ein Taucher einen Wechsel in die Höhe vornimmt, erkennen manche Tauchcomputer, wie die von Cochran, diesen Höhenwechsel und addieren zu den Gewebekompartimenten, mit denen der Computer die Stickstoffberechnung durchführt, Stickstoff hinzu. Der Druckunterschied zwischen dem Stickstoff im Körper und dem Stickstoffdruck, der auf der Höhe in unserer Atemluft herrscht, muss ausgeglichen werden; genauso, wenn ein Taucher während eines Tauchgangs in einen niedrigen Tiefenbereich auftaucht.

Falls ein Tauchgang sofort nach einem Aufstieg in die Höhe durchgeführt wird, hat der Taucher, bezogen auf die aktuelle Höhe, einen Stickstoffüberschuss in seinem Körper und kann den Tauchgang nicht als einen sogenannten „Clean-Dive“ durchführen. Ähnlich wie bei einem Wiederholungstauchgang, wo man noch mit Reststickstoff den nächsten Tauchgang beginnt. Umgekehrt verhält es sich so, dass manche Tauchcomputer, wie die von Cochran, erkennen, wenn ein Taucher einen Höhenwechsel auf ein niedrigeres Niveau vornimmt und reduzieren somit den Stickstofflevel in ihren Gewebekompartimenten des Rechenmodells. Der Druckunterschied zwischen dem Stickstoff im Körper und dem auf der niedrigeren Höhe, muss ausgeglichen werden. Der Effekt von steigendem oder fallendem Stickstoffdruck als eine Folge von Höhenwechsel in die Höhe oder auf ein niedrigeres Niveau, wird als „**Höhenadaption**“ oder „**Höhenakklimatisation**“ bezeichnet.

Zusätzlich zu dieser dynamischen Höhenanpassung im Rechenmodell (Algorithmus) von einem Tauchcomputer, wie dem von Cochran, werden Langzeitaufenthalte in konstanter Höhe berücksichtigt. Falls ein Tauchgang durchgeführt wird, während man sich in der Höhe befindet, egal ob man sich auf diese Höhe angepasst hat, wird das Rechenmodell des Tauchcomputers abhängig von der Höhe genau angepasst.

Bei Geräten von Cochran können diese kleinen Höhenunterschiede die Nullzeitvorhersage des Rechners etwas beeinflussen, besonders die Nullzeitangaben für den Flachwasserbereich. Diese Unterschiede können einige Minuten betragen. Soweit dies den Taucher stört, bietet Cochran die Möglichkeit den Tauchcomputer so zu konfigurieren, dass die Höhe von Meeresniveau bis zu einer Höhe von 600 Meter (2000feet) gleich Meeresniveau gesetzt wird.

Um die hoch entwickelten Geräte von Cochran entsprechend zu kalibrieren, ist ein sehr empfindliches barometrisches Gerät online an allen Arbeitsplätzen in der Produktion verfügbar. Dies ermöglicht unserem computergestütztem Kalibrierungssystem genau zu ermitteln, wie hoch der barometrische Druck ist während der Tiefendrucksensor (depth transducer) eingestellt wird. Tatsächlich ist das System so sensibel, dass es Druckveränderungen misst, aufgrund Ein- bzw. Ausschalten der Klimaanlage und des Heizungssystems.

© S. Adams 06/2003 Vervielfältigungen und Veröffentlichungen nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung durch: Steve's ScubaDiving S.Adams, Gerbergasse 16, CH-9320 Arbon, Tel./Fax: 0041-71-446 61 64, scubadiving@gmx.ch

Kreislaufgeräte

In Anmerkung zu der vorherigen Abhandlung müssen spezielle Berücksichtigungen für geschlossenen Kreislaufgeräte (CCR - Closed Circuit Rebreather) mit eingebautem Computer angestellt werden und zwar hinsichtlich des Sauerstoffteildrucks (O_2 -Partialdruck).

In hoch entwickelten Geräten dieser Art, wie der Cochran Rebreather, wird Höhe während der computergesteuerten Kalibrierung des Sauerstoffdrucksensors erfasst.

Wenn das System zur Vorbereitung auf die Kalibrierung mit 100% Sauerstoff geflutet wird, kann der Sauerstoffdruck nicht 1 bar betragen, wenn sich der Rebreather nicht über Meeresniveau, also in der Höhe befindet. Der Rebreather von Cochran ermittelt den aktuellen Sauerstoffdruck, basierend auf 100% Sauerstoff und der aktuellen Höhe und passt entsprechend den Sauerstoffdruck an. Rebreather, die nicht die Höhe berücksichtigen, können deutliche Fehler bei der Sauerstoffdruckmessung haben, wenn sie in der Höhe kalibriert werden.

Ein anderer Punkt der in der Höhe berücksichtigt werden muss ist, dass der maximale Sauerstoffdruck bei sehr geringen Tiefen erreicht werden kann. Zum Beispiel, falls der Benutzer den Rebreather so eingestellt hat, dass der Rebreather einen Einstellwert (set-point) von 1.3 bar Sauerstoffdruck hat, kann dieser nie in sehr flachem Wasser erreicht werden. Der Rebreather muss den set-point so einstellen, sodass nicht versucht wird, den unerreichbaren Sauerstoffdruck zu erreichen. Eindeutigerweise, hängt der maximale Sauerstoffdruck, der bei jeglicher Tiefe erreicht werden kann, von der Höhe ab. Deshalb berücksichtigen „State-Of-Art“ Rebreather, wie die Geräte von Cochran, die Höhe in ihren Berechnungen.

Schlauchlose Technology

Es gibt drei Hersteller von schlauchloser Tauchcomputer, obwohl es mehr als drei Vertriebe dieser Produkte gibt. Cochran war der erste, der einen schlauchlosen Tauchcomputer produzierte und verkauft nur Computer über den autorisierten Fachhandel und Vertriebe. UWATEC war der nächste Hersteller auf dem Markt und Oceanic der letzte. Einige Punkte bzgl. schlauchlosen Tauchcomputern sind:

- 1. Übertragene Informationsmenge in einem „Packet“ (Informationsbündel/-einheit)**
- 2. Zeitspanne zwischen der Übertragung von „Packets“ und deren Länge**
- 3. Übertragungstärke und Sensitivität des Empfängers**
- 4. Frequenz des Transmitters**
- 5. Empfindlichkeit auf externe Störungen (Störanfälligkeit)**
- 6. Empfindlichkeit bzw. Beeinflussung durch Geräte gleichen Modells
(2 gleiche Modelle bei 2 Tauchern)**

„Packet“ Information – Informationsbündel **Übertragene Informationsmenge in einem „Paket“ (Informationsbündel/-einheit)**

In diesem Zusammenhang, ist ein „Packet“ ein kurz übertragenes Informationsbündel. Nur die Technologie von Cochran überträgt die gesamte Tauchcomputerinformation, da der Tauchcomputer und Datenüberträger (Transmitter) in dem gleichen Gehäuse sind. Der Empfänger ist ein relativ einfaches Bauteil. Grundsätzlich übertragen die Konkurrenzprodukte nur Tankdruck und Temperatur von einem relativ einfachen Transmitter. Hingegen ist ihr Empfängerteil eine relative komplexe Kombination aus Empfänger und Tauchcomputer. Der Vorteil von Cochrans Technologie ist, dass andere Empfängergeräte entwickelt werden können, wie ein sogenanntes „Head-up-Display“ (Tauchermaske mit integriertem Computerdisplay im Maskenglas), bei dem alle Informationen die ganze Zeit übertragen werden können. Ein anderer Vorteil ist, dass man die Tauchinformationen von seinem Tauchpartner ansehen kann und andersherum, unter Zuhilfenahme eines Zweit-Empfängers; dies ist ideal für Tauchausbilder.

Bei Cochran's Technologie stellt die Vereinigung von Sender und Empfänger in einem Gehäuse eine stabilere Einheit dar (montiert mit Clips an einem Niederdruckschlauch und über einen Hochdruckschlauch verbunden mit einem der Hochdruckausgänge der ersten Stufe des Lungenautomaten), als die Handgelenksvariante.

Handgelenksvarianten sind anfälliger für falsche und wiederholte Aufstiegsgeschwindigkeits-Warnungen, als die Gehäusevariante, die direkt an der ersten Stufe angeschlossen ist, auch genannt **TU=Tank Unit**, im Gegensatz zu **WU=Wrist Unit** (Handgelenksvariante).

Weiterhin ist es kostengünstiger das Empfängerteil von Cochran Computern zu ersetzen, falls es gestohlen, verloren gegangen oder beschädigt ist und die gesamten Informationen bleiben in der **TU** (siehe oben) erhalten.

In den letzten Jahren hatten wir eine kleine Anzahl von verloren gegangenen **WU's** aber keine **TU's**. Ebenfalls können in höher entwickelter Computer grössere Batterien eingebaut werden, da mehr Platz in dem Gehäuse der **TU** zu Verfügung steht. Cochran's Technologie ist um einiges genauer bei der Berechnung der Atem-Parameter (SAC) und der Arbeitsleistung, wenn das Gerät (**TU**) mit dem Hochdruckausgang der ersten Stufe verbunden ist (siehe oben).

Zeitspanne zwischen der Übertagung von „Packets“ und deren Länge

Nur bei der Technologie von Cochran findet eine Übertagung von 1 mal pro Sekunde statt, während bei der Konkurrenz mit längeren Zeitintervallen bis zu 5 Sekunde übertragen wird! Je öfter Daten übertragen werden, je unbedeutender ist die Auswirkung bei Datenverlust. In Anbetracht der bedeutenden Informationsmenge, die zusätzlich übertragen wird, ist die Übertragungsdauer eines „Packets“ mit 15 Millisekunden sehr kurz. UWATEC überträgt mit einer Geschwindigkeit von 90 Millisekunden und OCEANIC mit 140 Millisekunden. Generell gilt, je kürzer die Übertragungszeit, je geringer ist die Störanfälligkeit gegenüber Störquellen. Cochran's Technologie verfügt über einen duty cycle von 1.5 %, UWATEC von 5.6 % und OCEANIC von 3.6 % - je kleiner der Wert, je besser. Es ist ersichtlich, dass allein aus diesem Grund Cochran's Technologie weniger störanfällig ist.

Übertragungstärke und Sensitivität des Empfängers

Bei der Technologie von Cochran wird mit einer 100-fachen Übertragungstärke von UWATEC und der 14-fachen von OCEANIC gesendet. Dies bedeutet, dass das Empfängerteil vom Cochran Computer weniger sensibel sein muss, da das gesendete Signal sehr stark ist. Hochempfindliche Empfänger, wie bei den Konkurrenzmodellen, sind also empfindlicher auf Störungen, wie z.B. von Blitzlichtern, Scootermotoren und manchen Kommunikationsgeräten. Es ist ersichtlich, dass allein aus diesem Grund Cochran's Technologie weniger störanfällig ist.

Frequenz des Transmitters

Cochran's Technologie verwendet eine Übertragungsfrequenz von **250 Kiloherz**, hingegen OCEANIC **36 Kiloherz** und UWATEC **8 Kiloherz**. Die Frequenzen von Blitzlichtern, Scootermotoren und manchen Kommunikationsgeräten, liegen in diesen Frequenzbereichen. Geräte von Cochran sind weniger störanfällig, da ihre Frequenz beträchtlich über denen, der zuvor genannten Geräte (Blitzlichter etc.) liegt.

Empfindlichkeit auf externe Störungen (Störanfälligkeit)

Bei der Technik von Cochran wird öfter gesendet, bei kürzeren Übertragungszeiten, mit höherer Übertragungstärke und mit einem Frequenzbereich, der weit höher liegt als andere Stör- bzw. Geräuschquellen. Diese hochentwickelten und effektiven Ausstattungsmerkmale machen Cochran Geräte einmalig und weit weniger störanfällig. Bei Tests in den Laboren von Cochran schnitten unsere Geräte deutlich besser ab, als andere.

Empfindlichkeit bzw. Beeinflussung durch Geräte gleichen Modells (2 gleiche Modelle bei 2 Tauchern)

Dies ist ein Problembereich, dem oft nicht genug Rechnung getragen wird. Alle drei Technologien übertragen eine Seriennummer in dem „Packet“, sodass nur der gewünschte Empfänger diesen Code empfängt, verwertet und als Daten im Display anzeigt. Falls jedoch zwei oder mehr Geräte in unmittelbarer Nähe gleichzeitig übertragen, wird ihr Signal gleichzeitig empfangen und macht keine der Übertragung für den Empfänger verwertbar. Da alle Technologien auf periodischer Basis übertragen, kann es passieren, dass keines der zwei oder mehr Geräte von gleichem Typ, die sich in unmittelbarer Nähe befinden, einwandfrei funktionieren. Cochran trägt diesem Umstand Rechnung, indem die Übertragung der „Packets“ durchschnittlich 1 mal pro Sekunde durchgeführt wird und die exakte Übertragungsdauer etwas willkürlich ist (siehe bitte Originaltext).

Dies macht es höchst unwahrscheinlich, dass zwei gleichzeitige Übertragungen exakt zur selben Zeit empfangen werden und Interferenzen zwischen den Cochraneräten verursachen.

Beachte, dass der Verlust eines „Packet“ bei der Verwendung der Technologie von Cochran keinen Einfluss hat, da die gesamten Daten ständig mit dem Fünffachen von dem der Konkurrenz übertragen werden.

Gehäusearten

Grundsätzlich gibt es drei Typen von Gehäusen, die bei Tauchcomputern aktuell verwendet werden, die gefüllt sind mit: **Luft** **Silikongel** **Öl**

Luftgefüllte Gehäuse werden von Cochran verwendet und müssen sorgfältig entwickelt werden, damit sie von ihrer Struktur her stabil sind. Da sie mit Luft von 1 bar gefüllt werden, müssen sie extreme Kompressionen auf Tiefe widerstehen.

Ebenfalls müssen sie aus Materialien hergestellt werden, die nicht anfällig durch Materialermüdung aufgrund von wiederholten Expositionen auf Tiefe entstehen können. Diese Art der Konstruktion ist wegen seiner genannten Anforderungen schwieriger. Weiterhin müssen Gehäuseöffnungen und Versiegelungen/Abdichtungen von Öffnungen sorgfältig entworfen und hergestellt werden, um eine effektive und langfristige Abdichtung gewährleisten zu können. Das Ziel ist ein Gehäuse, das extreme Drücke und anderen Belastungen standhält, egal ob im Wasser oder ausserhalb.

Gelgefüllte Gehäuse, wie bei einigen Suuntogehäusen, sind so entwickelt, dass sie ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse erlauben. Die Elektronik ist durch das Gel geschützt. Da Gel den Druck vom Wasser auf alle Komponenten innerhalb des Gehäuses überträgt, müssen alle Bauteile sorgfältig ausgewählt werden, sodass sie den aufkommenden Drücken standhalten können. Dies kann sehr belastend für die elektronischen Bauteile sein und dieser Aspekt wird leicht übersehen. Weiterhin kann jegliche Durchlässigkeit des Gels dazu führen, dass Wasser langsam durchdringt (Leck) und die Elektronik erreicht.

Die Reparatur solcher Geräte ist schwieriger und kostspieliger, da das Gel entfernt werden muss, um an die Elektronik zu gelangen. Diese gebräuchliche Gehäuseart kann ungleichmässige Belastung ausserhalb des Wasser nicht so effektiv standhalten, als die von Grund auf stabileren, luftgefüllten Gehäuse. Auch neigen diese Geräte dazu im und ausserhalb des Wassers schwerer zu sein.

Ölgefüllte Gehäuse, wie bei den UWATEC Geräten, sind entwickelt worden um der extremen Druckeinwirkung in der Tiefe standzuhalten, indem das versiegelte Gehäuse mit Öl gefüllt wird. Das Gehäuse darf nicht zulassen, dass das Öl austritt und Wasser oder Luft in das Gehäuse eindringt. Da das Gehäuse relativ dünn ist und das Öl den Druck auf alle Komponenten innerhalb des Gehäuses überträgt, müssen die Komponenten sorgfältig ausgesucht werden, die diesen Druckbelastungen standhalten. Wie die gelgefüllten Geräte, kann dies schwierig sein und ist ein Aspekt, der leicht übersehen wird. Weiterhin kann jegliches Durchdringen des Öls dazu führen, dass Wasser langsam durchdringt (Leck) und die Elektronik erreicht.

Die Reparatur solcher Geräte ist schwieriger und kostspieliger, da das Öl entfernt werden muss, um an die Elektronik zu gelangen. Diese gebräuchliche Gehäuseart kann ungleichmässige Belastung ausserhalb des Wasser nicht so effektiv standhalten, als die von Grund auf stabileren, luftgefüllten Gehäuse. Auch neigen diese Geräte dazu im und ausserhalb des Wassers schwerer zu sein.

Da wir die luftgefüllte Variante verwenden, können unsere Gehäuse extremen Drücken und Belastungen innerhalb und ausserhalb des Wasser widerstehen. Wir sind mit Autos über unsere Gehäuse gefahren, haben sie in Blocks eingefroren und sie in kochendes Wasser getan ohne das sich jegliche Beschädigungen zeigten. Dies kann nicht mit einem anderen Typ von Gehäuse durchgeführt werden!!! Tatsächlich, werfen wir unsere Tauchcomputer auf den Boden und fordern jemanden auf, auf ihn drauf zu springen.

Wassereintrich in das Gehäuse von Cochraneräten ist extrem selten. Das Batteriegehäuse ist gegenüber der Elektronik abgedichtet (ausser beim Modell Captain) und besteht aus Materialien die nicht korrodieren werden. Der Grund weswegen Gehäuse mit Wassereintrich zu uns kommen, resultieren eher aus der Neugier des Benutzers, als aus irgendwelchen anderen Gründen. **Entferne nie die Displayschutzlinse vom Computer!** Der Displayschutz ist mit Spezialschrauben montiert und Versiegelungsfarbe ist bei allen Produkten aufgebracht.

Wirft man einen Blick auf Gehäuseöffnungen, so müssen diese in jeglicher Art sorgfältig entwickelt werden. Gehäuseöffnungen mit beweglichen Teilen sind weniger zuverlässig, als statische.

Gehäuseöffnungen mit beweglichen Teilen, wie Drucktasten können abnutzen und die Gehäuseabdichtung beschädigen oder nach einer Zeit herausfallen.

Weiterhin können sie durch Sand, Staub und Salz vom Meerwasser angegriffen werden. Aus diesen Gründen haben wir immer diese Art von Gehäuseöffnungen, in denen bewegliche Teile sind, vermieden. Wir verwenden fix montierte Edelstahlkontakte und haben nie ein Geräteausfall aufgrund dieser Konstruktion gehabt. Unsere Elektronik kann zwischen Salz -und Süsswasser unterscheiden, einem metallischem Objekt, Finger und unserem Kontakt vom Analyst Interfacekabel. **Dies kann nicht mit einer Drucktaste erreicht werden.**

In einigen von unseren Geräten verwenden wir einen Vibrationsdetektor im Gehäuse, welches dem Benutzer ermöglicht, gewisse Funktionen durch Antippen auf das Gehäuse zu aktivieren (patentiert). Bei dem Nemesis-Handgelenksmodell zum Beispiel, schaltet man das Geräte ein, indem man für fünf Sekunden lang leicht auf das Gehäuse tippt. Einmaliges Antippen, schaltet die Beleuchtung ein.

Anmerkung:

Bei den neuen Modellen der Commander- und Geminireihe, erfolgt das Aktivieren von der Beleuchtung , sowie ein Displaywechsel (Gemini) ebenfalls durch Antippen.

Aggressive Tauchprofile mit dem Nemesis 2a Nitrox und dem Commander Nitrox

Viele Taucher haben sich für Ausbildung und Erfahrung über die Grenzen des „normalen“ Sporttauchens, anerkannter Tauchorganisationen, hinaus entschieden. Mit der Gründung neuer Ausbildungsorganisationen und der Expansion älterer Organisationen, ist das Tauchen über die Sporttauchergrenzen hinaus in der heutigen Zeit immer populärer geworden. Diese Art des „technischen“ Tauchens ermöglicht den Tauchern grössere Tiefen und längere Grundzeiten als jemals bevor. Viele Hersteller haben Ausrüstung entwickelt, um dem Taucher bei der Planung und Entscheidungsfindung während dieser Tauchgänge zu unterstützen, falls diese korrekt benutzt werden.

Solche aggressiven Tauchprofile erfordern nicht nur Ausbildung und Erfahrung, sondern auch das Wissen über den Gebrauch und die Wartung dieser Ausrüstung, um solche Tauchgänge sicher durchführen zu können. Aggressive Tauchprofile sind nicht nur tief, sondern können auch oft lange Flachwassertauchgänge sein, unter Benutzung von Nitrox, welches populär innerhalb der Tauchergemeinschaft ist.

Tauchcomputer sind im Allgemeinen dazu gemacht, um dem Taucher nicht nur während eines Tauchgangs zu unterstützen und ihm bei seinen Entscheidungen zu helfen, sondern auch bei der Tauchgangsplanung. Eine begrenzte Auswahl an Tauchcomputern auf dem heutigen Markt haben die Fähigkeit, nicht nur den Sauerstoffprozentatz zu programmieren, sondern auch während solcher aggressiven Tauchprofile zusätzlich ein oder zwei Dekompressionsgase zu managen, bzw., zu verwenden. Der Nemesis 2a Nitrox und der Commander Nitrox erlauben dem Taucher, ein Sauerstoffgemisch (21% bis 50%) für die Grundzeit (bottom blend) zu programmieren und zusätzlich ein Dekompressionsgas (21% bis 99.9%) zu verwenden (Anmerkung des Übersetzers: Beim neuen Cochran Gemini (Nachfolgemodell des Nemesis) sogar zwei zusätzliche Gase).

Bei der korrekten Programmierung dieser Gemische erhält der Taucher nicht nur während der geplanten Grundzeit, sondern auch während der Dekompressionstops genaue Informationen. Falls der Taucher den Computer falsch programmiert oder nicht die Einstellfunktionen des Gerätes versteht, sind die angegebenen Informationen nutzlos, einfach gesagt, fehlerhaftes Einstellen, fehlerhaftes Anzeigen!

Der folgende Text ist ein aktuelles Beispiel von aggressivem Dekompressionstauchen im Bikini Atoll, wo der Tauchoperator moniert, dass der Nemesis 2a/ Commander Nitrox versagt hat - aber in Wahrheit nicht.

Ein Taucher beginnt mit einer gängigen Reihenfolge von wiederholten Dekompressionstauchgängen im Bikini Atoll. Die Tauchgänge sind in einem Tiefenbereich von 36 bis 48 Meter (120 bis 160 feet) unter Verwendung von Normalluft (21% Sauerstoff) für die Grundzeit und ein Dekompressionsgemisch von 50% bis 72% Sauerstoff durch Versorgung von der Oberfläche.

Betrachtet man die Konfiguration des Tauchcomputers für die Tauchgänge 1, 2 und 3, so hat der Taucher das Gerät mit 10% Konservatismus programmiert. Ohne vollständig verstanden zu haben, wie diese Funktion arbeitet, nimmt er an, dass dies eine zusätzliche Sicherheit für sein Tauchprofil bietet, was es auch wird. Was er wirklich gemacht ist, dass er dem Nemesis 2a/ Commander Nitrox „gesagt“ hat, dass dieser alle Berechnungen 10% konservativer durchführen soll. Was während solch einer Art von aggressiven Tauchprofilen passieren wird, ist, dass der Taucher eine reduzierte Nullzeit und eine erhöhte Dekompressionszeit haben wird.

Die Computer berechnen zusätzliche 10% Stickstoffsättigung zu den Gewebekompartimenten hinzu. Der Taucher entscheidet nicht das Gemisch 2 zu verändern, welches auf 58% O₂ eingestellt ist, obwohl ein Gemisch von 69 O₂ vom Boot aus für die Dekompression zu Verfügung gestellt wird.

Der Nemesis 2a/Commander Nitrox rechnen so, wie sie programmiert worden sind, jedoch wird der Taucher eine zu lange erforderliche Dekompressionszeit, verglichen mit den Geräten seiner Tauchpartner, monieren. Das Gerät seines Tauchpartners hat nicht die Möglichkeit, konservativer eingestellt zu werden. Der Taucher programmierte auch nicht das korrekte Dekompressionsgemisch richtig. Dies hat nicht nur einen Anstieg der Dekompressionszeit bewirkt, sondern auch, dass jetzt der Stickstoffgehalt, welchen der Nemesis 2a/Commander Nitrox kalkuliert haben, nicht korrekt ist.. Von diesem Zeitpunkt an sind alle Berechnungsangaben während des Tauchtages, wie Nullzeiten, Dekompressionszeiten und Stickstoffsättigung falsch, obwohl die Rechner richtig funktionieren, basierend auf dem, wie sie (in diesem Fall falsch) programmiert worden sind.

Während der Tauchgänge 2 und 3 ändert der Taucher die Einstellung der Rechner nicht. Unzufrieden mit dem Ergebnis (Tauchcomputerangaben), taucht der Taucher mit diesem Gerät weiter. Am Ende des Dekompressionstauchgang 3, haben die Rechner soviel Stickstoff bzw., Reststickstoff berechnet, dass das Gerät den Taucher zu einer Dekompression von fünf Stunden auffordert, da das Gerät mit 10% Konservatismus eingestellt war und die Dekompressionsgemische nicht korrekt eingestellt wurden. Die Dekompressionspflicht wird unter Verwendung des Sauerstoffgemischs 1 angezeigt. Falls der Taucher das Dekompressionsgemisch korrekt einprogrammiert hätte, wäre die Zeit geringer gewesen als die Zeit, zu der sie auf das Dekompressionsgas wechselten. Jedoch ignoriert der Taucher die „falsche“ Dekompressionspflicht, der Grund liegt in der falschen Einstellung des Gerätes und taucht zur Oberfläche auf, was zur Folge hatte, dass die Rechner in die Tiefenmesserfunktion umschalten, da der Taucher die Dekompressionspflicht ignoriert hat.

Dies ist ein typisches Beispiel dafür, wenn Taucher nicht verstehen oder nicht gewillt sind, den Tauchcomputer richtig, entsprechend dem geplanten Tauchprofil, zu programmieren. Der Taucher moniert, dass das Gerät nicht richtig funktioniert bzw., versagt, obwohl aber in Wirklichkeit das Gerät, gemäss seiner Programmierung, funktionstüchtig war.

Unglücklicherweise haben wir eine Anzahl von Tauchprofilen dieser Art. Falls Du unsicher darüber bist, wie Dein Cochran Gerät einzustellen ist, kontaktiere den Kundenservice (Customer Care) per E-Mail unter service@divecochran.com. Unsere professionellen Instruktoeren werden Dir gerne dabei behilflich sein, mit Deinem Cochran Gerät den grösst möglichen Spass zu haben.

Anmerkung des Übersetzers: Natürlich könnt ihr auch mich fragen, da ich autorisierter Cochran Händler bin.

Achtung:

Für Folgen und Schäden, die auf eine falsche, bzw. fehlerhafte Übersetzung zurückzuführen sind, wird keinerlei Haftung übernommen. Bei Unklarheiten wird empfohlen sich den Originaltext durchzulesen, sich an mich oder an den Hersteller Cochran Undersea Technology zu wenden.