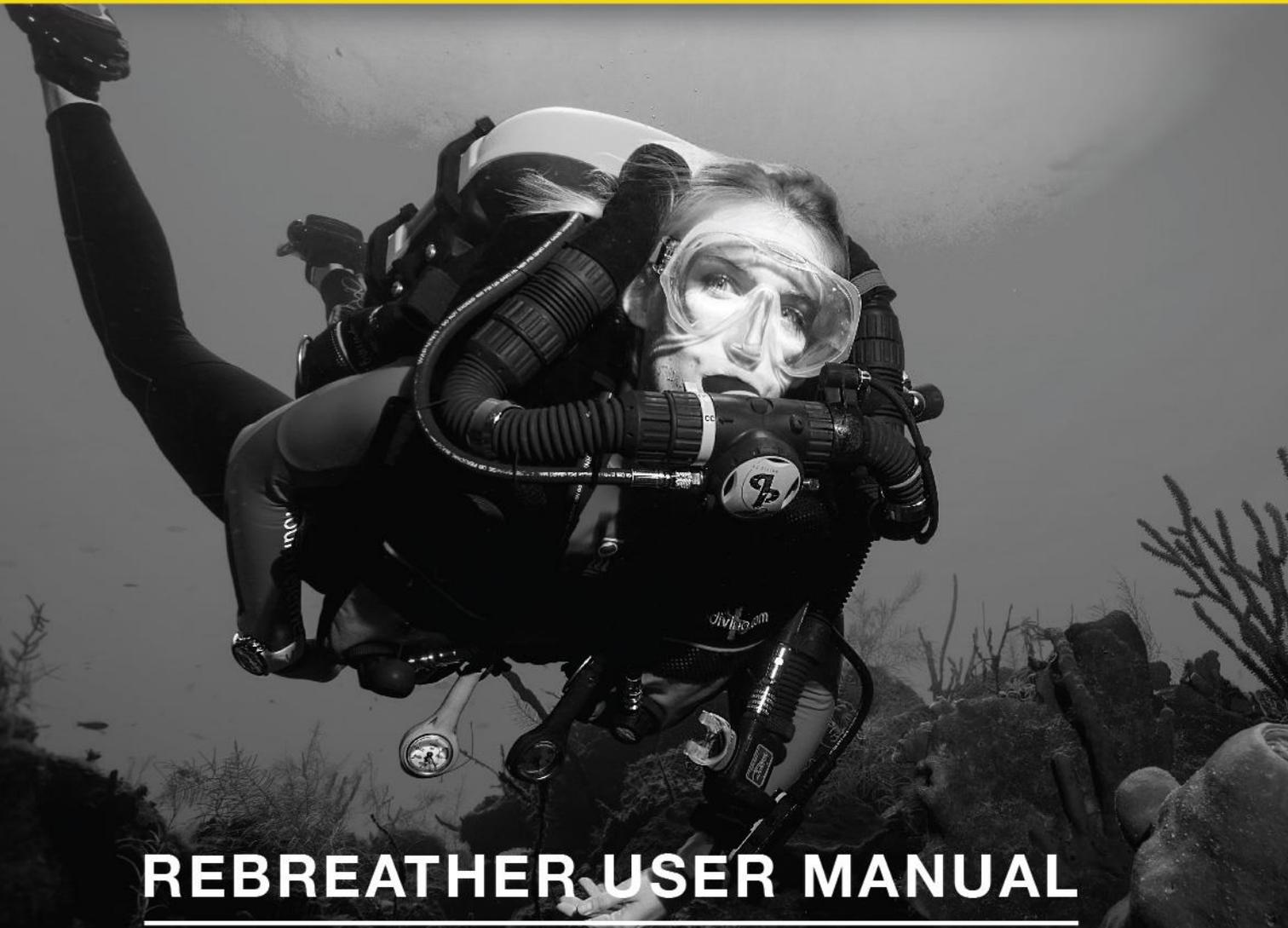




# ap diving

built for adventure

SPORT - TECHNICAL - COMMERCIAL - MILITARY



## REBREATHER USER MANUAL

# ap inspiration

evo xpd evp

Megan Cooke photographed by Greg Regnier

1997 – 2015 THIS MANUAL REMAINS THE COPYRIGHT OF AMBIENT PRESSURE DIVING LTD AND CANNOT BE REPRODUCED WITHOUT PRIOR WRITTEN APPROVAL

AUTHOR: MARTIN PARKER

REVISION: 03/16

DEUTSCHE ÜBERSETZUNG: Gottfried Eibner, Martin Denison

# INHALT

<b>AUFBAU DES KREISLAUFGERÄTES:</b> .....	<b>8</b>
<b>OPTIONALE GEGENLUNGE AM RÜCKEN:</b> .....	<b>8</b>
<b>HERSTELLER</b> .....	<b>9</b>
<b>PRODUKTE</b> .....	<b>9</b>
<b>EC TYPENGENEHMIGUNG</b> .....	<b>9</b>
<b>EG PSA ARTIKEL 11B ZULASSUNG</b> .....	<b>9</b>
<b>QUALITÄTSKONTROLLE</b> .....	<b>9</b>
<b>ANZUWENDENDEN RECHT</b> .....	<b>9</b>
<b>GARANTIEAUSSCHLUSS</b> .....	<b>9</b>
<b>AUSBILDUNGSNACHWEIS/-VORAUSSETZUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>MERKMALE DER KREISLAUFGERÄTE</b> .....	<b>11</b>
Zwei getrennte Sauerstoffsteuereinheiten: Patent-Nr. US6712071B1, EP1015077.....	11
Zweifaches Glasfaser-Head Up Display (HUD): Patent-Nr. EP1580116A1 .....	11
Intelligentes, zweifaches Batterie System.....	11
Abschaltbare Warnungen.....	12
2020 Vision: Handgelenk-Farbanzeige .....	12
Umschalten des Sollwertes: Manuell, Automatisch, oder Graduell .....	12
Hintergrundbeleuchtung.....	12
Demonstrationsmodus .....	12
Regelmäßige Sauerstoffkontrolle.....	12
Dekompressionsmethode .....	13
Varianten für unterschiedliche Ausbildungsstufe .....	13
Automatisches Aktivieren.....	13
Atemkalkanzeige und Temp-Stik – Patent Nummer: EP13163A1.....	13
CO <sub>2</sub> Sensor (Sonderzubehör) .....	13
Sauerstoffsensoren mit Koaxial-Stecker.....	13
PC Download und Upload via Bluetooth.....	14
Sprachauswahl.....	14
Tauchlogbuch.....	14
Zwischenspeicher (nur für monochrome Handgelenkanzeige): .....	14
Projection Dive Planner.....	14
Ferndiagnose (via Email) .....	15
Ferndiagnose (via Internet).....	15
Auswahl des Mundstücks.....	15
<b>KREISLAUFGERÄT - ÜBERLEBENSREGELN</b> .....	<b>16</b>
<b>VISION SEHTEST</b> .....	<b>17</b>
<b>1.0 WICHTIGE INFORMATIONEN</b> .....	<b>18</b>
1.1 Gas .....	18
1.2 Bestimmung der Bleimenge .....	19
1.3 Vergurtung .....	19
1.4 Tarierung .....	19
1.5 Vertrautheit mit Bedienungselementen und Vergurtung .....	19
1.6 Verstehen des Sauerstoffpartialdruckes .....	20
1.7 Einstellung des Sollwertes.....	21
1.8 Pre-dive Checks .....	24
1.9 Abtauchen.....	24
1.10 Maske ausblasen und Druckausgleich.....	24
1.11 Mundstück .....	24
1.12 Auftauchen.....	25

1.13	Atemwiderstand .....	26
1.14	Wahl der Gegenlunge .....	26
1.15	Gasverbrauch .....	26
1.16	Systemintaktheit - Undichtigkeiten .....	27
1.17	Wassereintritt .....	27
1.18	Übungen zum Fluten und Entleeren .....	28
1.19	Wassermanagement .....	28
1.20	Systemintaktheit - Anzeichen .....	29
1.21	Batterien .....	29
1.21.1	Nicht aufladbare Batterien .....	29
1.21.2	Wiederaufladbarer Doppel-Akkupack .....	30
1.22	Schwimmen an der Oberfläche .....	31
1.23	Oberflächentariierung und Schwimmlage .....	31
1.24	Kurze Überprüfung nach dem Tauchgang .....	31
1.25	Übungen .....	31
1.26	Magnetventilfunktion .....	32
1.27	Automatische Aktivierung .....	33
1.28	Magnetventilfunktion und Risiken des Sauerstoffs während des Tauchens .....	34
1.29	GEFAHRENPUNKTE BEI SAUERSTOFF .....	36
<b>2.0</b>	<b>DEFINITIONEN .....</b>	<b>37</b>
<b>3.0</b>	<b>FUNKTIONSWEISE .....</b>	<b>41</b>
3.1	Allgemein .....	41
3.2	Gasverbrauch .....	42
3.3	Vorteile des Sauerstoffes .....	43
3.4	Dekompression .....	43
3.5	Sauerstoffsteuereinheiten .....	44
3.5.1	Genauigkeit der Sauerstoffsteuereinheit .....	44
3.5.2	Lebensdauer der Sauerstoffsensoren .....	44
3.5.3	Erläuterung zu den ppO <sub>2</sub> -Anzeigen .....	44
3.5.4	Auswahllogik .....	45
3.5.5	Auswirkung von Feuchtigkeit auf die Sensoren .....	46
3.5.6	Auswahl des Sollwertes .....	46
3.5.7	Lungen- oder Ganzkörper-Sauerstoffvergiftung .....	46
3.5.8	Sauerstoffgrenzen beim Tauchen .....	47
3.6	Nutzungsdauer des Atemkalks .....	47
3.6.1	Nutzungsdauer des "Inspiration XPD & EVP" 3 Stunden Atemkalkbehälter .....	47
3.6.2	Nutzungsdauer des "Inspiration EVO" 2 Stunden Atemkalkbehälter .....	49
3.6.3	Wie ermittelt man die Nutzungsdauer des Atemkalkes? .....	50
3.6.4	Weitere Überlegungen zum CO <sub>2</sub> .....	50
3.7	Symptome, die in Verbindung mit niedrigen und hohen Sauerstoffwerten, hohen CO <sub>2</sub> - Werten und einer Sauerstoffvergiftung stehen .....	51
<b>4.0</b>	<b>GERÄTEKOMPONENTEN .....</b>	<b>52</b>
4.1	Inspiration XPD, EVO & EVP Schematische Darstellung .....	52
4.2	ABS Gehäuse .....	52
4.3	Gegenlungen .....	53
4.4	Überdruck-/Auslassventil .....	54
4.5	Vergurtung .....	54
4.6	Mundstück .....	55
4.6.1	Standardmundstück .....	57
4.6.2	OCB – Mundstück mit Oktopus (engl. Open Circuit Bailout) (Sonderzubehör) .....	57
4.6.3	GC5 – Verbindungsstück (Sonderzubehör) .....	58
4.6.4	GC100 Verbindungssystem (Sonderzubehör) .....	58
4.7	Atemschauchverbindungen .....	59
4.7.1	Längenanpassung der Atemschläuche .....	59
4.7.2	Schlauchgewichte .....	61
4.8	Farbcodierung der Atemschlauchverbindungen .....	61
4.9	Verdünnungsgas- und Sauerstoffinflator .....	61
4.10	Automatisches Diluent-(Verdünnungsgas)Ventil (ADV) (Sonderzubehör) .....	63

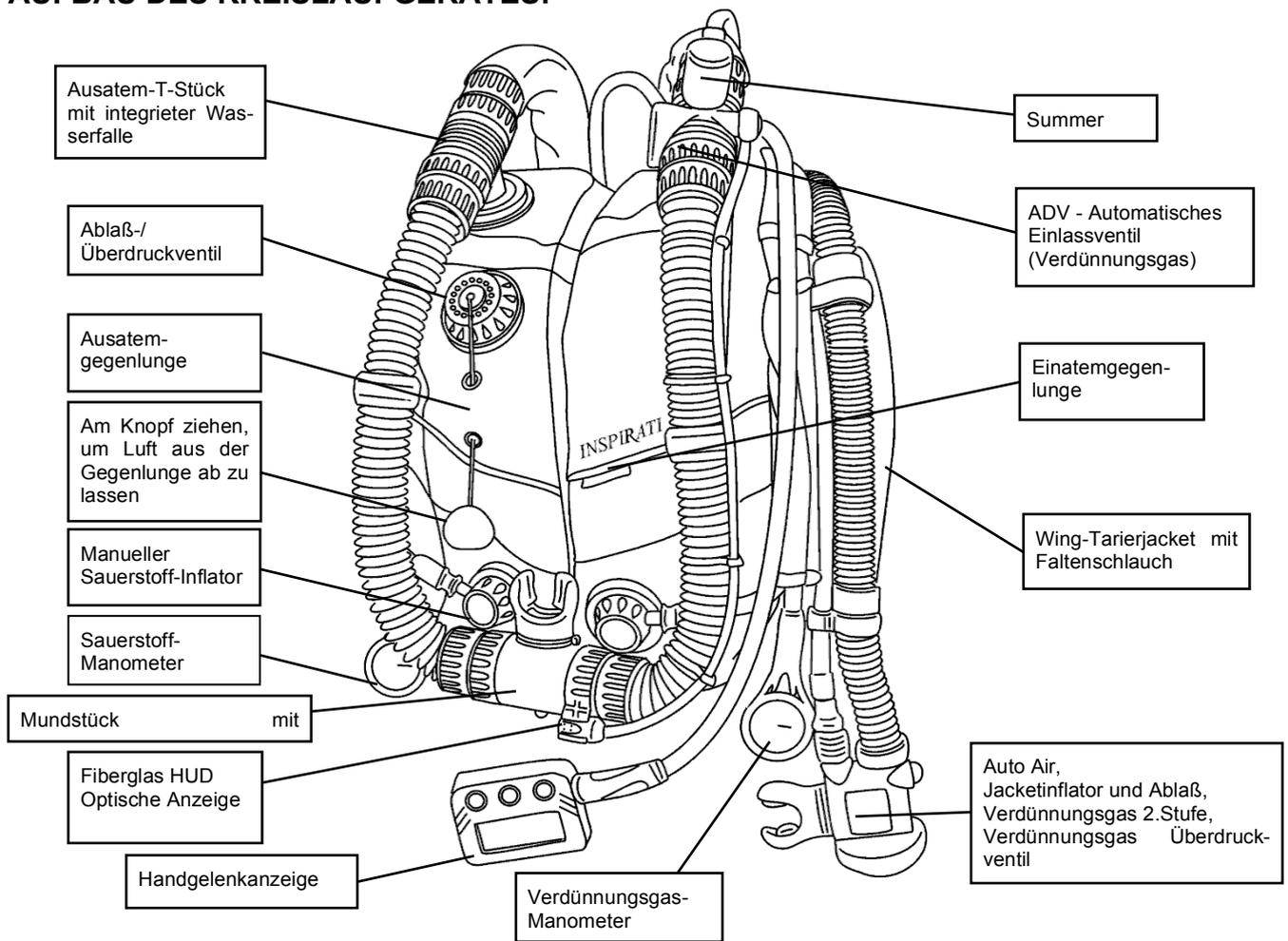
4.10.1	GC3 Flow-Stop (Sonderzubehör) .....	65
4.11	Gewichtstaschen .....	65
4.12	Tarierweste .....	66
4.12.1	Auto Air .....	66
4.12.2	BK31 Verti-clip (Sonderzubehör) .....	66
4.13	Akustische Warneinrichtung .....	66
4.14	Sauerstoff-Magnetventil .....	68
4.14.1	GC6 Magnetventil-Sperrventil für das (Sonderzubehör) .....	68
4.15	Sauerstoffsensoren .....	68
4.16	2020 Vision Farbdisplay .....	69
4.16.1	Merkmale des 2020 Vision Farbdisplays .....	70
4.16.2	2020 Vision Farbdisplay – Wichtige Informationen .....	71
4.16.3	2020 Vision Farbdisplay Beschaffenheit .....	72
4.17	Head Up Display .....	74
4.18	Atemkalküberwachung und -anzeige (Sonderausstattung) .....	74
4.18.1	Atemkalkanzeige .....	75
4.18.2	Wiederholungstauchgänge .....	76
4.18.3	Vorbeiströmen (Tracking) .....	76
4.19	CO <sub>2</sub> Sensor (Sonderzubehör) .....	77
4.19.1	CO <sub>2</sub> Sensor Merkmale .....	77
4.19.2	CO <sub>2</sub> Sensor-Protector .....	78
4.20	Wiederaufladbare Batterien .....	78
4.21	Sensorprüfeinheit (Sonderzubehör) .....	80
4.22	Drahtgittergewindeschutzhappen (Sonderzubehör) .....	81
4.23	Flaschenhalterung für die Gehäusemontage (Sonderzubehör) .....	81
4.24	Tragriemen für die Anzeige .....	81
4.25	Head Up Screen (HUS) (Sonderzubehör) .....	82
4.26	DiveStore (Sonderzubehör) .....	82
4.27	AP Communicator Software .....	83
4.28	AP LogViewer Software .....	83
4.29	Projection Dive Planning Software (im Lieferumfang mit dem DiveStore) .....	83
4.30	Zubehör für Pressluftflaschen .....	84
4.30.1	Pressluftflaschenvergurtung (Sonderzubehör) .....	84
4.30.2	AP50 Mitteldruckschlauch (Sonderzubehör) .....	84
4.30.3	Verbindungssystem (Sonderzubehör) .....	85
4.30.4	Fish-Tail (Sonderzubehör) .....	85
4.31	Transport-/Tragegriff für das Kreislaufgerät (Sonderzubehör) .....	85
<b>5.0</b>	<b>EINSCHALTEN .....</b>	<b>86</b>
5.1	Allgemein .....	86
5.2	Knöpfe .....	87
5.3	Switch On .....	88
5.4	Software (Code) Version .....	89
5.5	Anzeige des registrierten Besitzers .....	89
5.6	Selbsttest der Elektronik .....	89
5.7	Gerätetest .....	89
5.8	Mislungener Selbsttest des Magnetventils oder der Sauerstoffsensoren .....	90
5.9	Überprüfen der Batterien .....	91
5.10	O <sub>2</sub> -Ventil öffnen .....	93
5.11	Verdünnungsgas (Diluent) öffnen .....	95
5.12	Überprüfen Sie die Notfallversorgung (Bailout) .....	95
5.13	Überprüfen Sie das Überdruckventils der Gegenlunge .....	95
5.14	Überprüfen Sie das Mundstück und dessen Rückschlagventile .....	95
5.15	Betriebszeit .....	95
<b>6.0</b>	<b>KALIBRIERUNG .....</b>	<b>96</b>
6.1	Neu kalibrieren! .....	96
6.2	Kalibrieren? .....	96
6.3	Umgebungsdruck .....	96
6.4	Sauerstoffprozentanteil (% O <sub>2</sub> ) .....	97
6.5	Mundstück öffnen .....	97

6.6	Misslungene Kalibrierung .....	98
6.7	Erfolgreiches Spülen .....	98
6.7.1	Überprüfen des ppO <sub>2</sub> .....	99
6.7.2	Achten Sie auf Anzeichen während der Kalibrierung .....	99
6.7.3	Kontrollen vor jeder Verwendung .....	100
6.7.4	Wiederkehrende Eichüberprüfung .....	100
6.7.5	Überprüfung der Linearität.....	101
6.7.6	Überprüfen Sie den ppO <sub>2</sub> während des Tauchens.....	101
<b>7.0</b>	<b>TAUCHMODUS.....</b>	<b>103</b>
7.1	Tauchmodus – Oberflächenanzeige.....	103
7.2	Hauptsteuereinheit/Folgesteuereinheit (Master/Slave) .....	104
7.3	Hauptbatterie/Folgebatterie (Master/Slave-Batterie).....	104
7.4	Anzeige der ppO <sub>2</sub> -Werte.....	105
7.5	Tauchmodus – Unterwasseranzeige .....	105
7.6	Funktion der Knöpfe – Tauchmodus .....	106
7.7	Umschalten zwischen oberem und unterem Sollwert .....	107
7.8	Head Up Displays (HUD) – Tauchmodus.....	108
<b>8.0</b>	<b>MENÜAUSWAHL.....</b>	<b>101</b>
8.1	Menüauswahl – an der Oberfläche – Geräteeinstellung (CCR).....	101
8.1.1	Einstellen des oberen Sollwertes .....	102
8.1.2	Einstellen des unteren Sollwertes .....	102
8.1.3	Methode zum Sollwertwechsel .....	103
8.1.4	Sollwerteinstellung beim Abtauchen.....	103
8.1.5	Sollwerteinstellung beim Aufstieg .....	104
8.1.6	Helligkeit des HUD.....	105
8.1.7	Optionen für die Hintergrundbeleuchtung .....	105
8.1.8	Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung .....	105
8.1.9	Farbschema.....	105
8.1.10	Betriebszeit – Anzeige und Rückstellen.....	106
8.2	Menüauswahl – an der Oberfläche - DEKO .....	107
8.2.1	Auswahl des Verdünnungsgases (Diluent) .....	108
8.2.2	Gradienten-Faktor (nur für Trimix Version) .....	109
8.2.3	Einstellen des Sicherheitsgrades (nur für Nitrox Version).....	110
8.2.4	Maßeinheiten .....	110
8.2.5	Time and setting .....	110
8.2.6	Logbuch .....	111
8.2.7	Sauerstoffsättigung.....	112
8.2.8	Demonstrationsmodus.....	112
8.2.9	Demonstrationsmodus – Unterwasser-Menü .....	113
8.2.10	Demonstrationsmodus – Oberflächenpause-Anzeige.....	114
8.2.11	Menü verlassen .....	114
8.3	Menüauswahl - Unterwasser .....	114
8.3.1	Dekompression bei offenem System (nicht bei Dive Timer Version).....	115
8.3.2	Verdünnungsgas (Diluent) Wechsel.....	117
8.3.3	Sensorüberprüfung.....	118
8.3.4	Zusätzliche Menüauswahl unter Wasser – Geräteeinstellung (CCR).....	118
<b>9.0</b>	<b>WARNUNGEN UND LÖSUNGEN .....</b>	<b>120</b>
9.1	Drucksensorwarnung.....	120
9.2	Warnung Sauerstoff zu gering (PO <sub>2</sub> zu tief) .....	120
9.3	Warnung Sauerstoff zu hoch (PO <sub>2</sub> zu hoch).....	121
9.4	Warnungen beim offenen System .....	122
9.5	Sensorwarnung.....	122
9.6	Warnung 'Batterie schwach' .....	124
9.7	Startfehler zu Beginn des Tauchgangs! .....	124
9.8	Atemkalkwarnung! .....	125
9.9	Warnungen einer Sauerstoffvergiftung.....	126
9.10	Aufstiegsgeschwindigkeit-Warnung.....	126
9.11	Überschreiten der Auftauchobergrenze (nur Dekompressions-Versionen).....	126

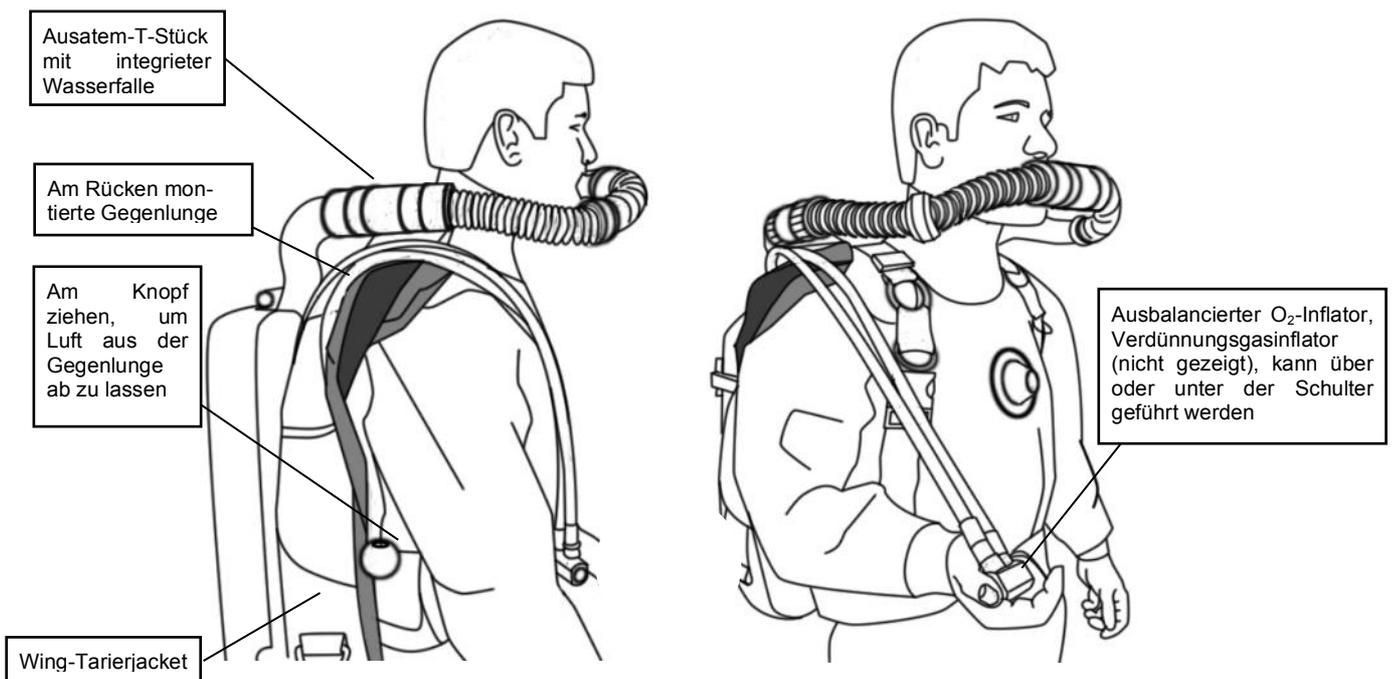
9.12	Sauerstoff-Folgesteuereinheit wird zur Hauptsteuereinheit .....	127
9.13	Sollwertwechsel-Warnung .....	127
9.14	Prioritäten der Fehleranzeigen .....	127
<b>10.0</b>	<b>EIN- UND AUSSCHALTEN.....</b>	<b>128</b>
10.1	Ausschalten .....	128
10.2	Heraufstufen der Folgesteuereinheit zur Hauptsteuereinheit.....	129
10.3	Wieder starten einer ausgeschalteten Folgesteuereinheit .....	130
<b>11.0</b>	<b>DEKOMPRESSION.....</b>	<b>131</b>
11.1	Auswahl des Gasgemisches .....	131
11.2	Gradientenfaktoren (Trimix) und Sicherheitsgrad (Nitrox).....	132
11.3	Tiefe Stopps.....	135
11.4	Vor dem Tauchgang – Oberfläche .....	135
11.5	Abtauchen.....	136
11.6	Verdünnungsgas (Diluent) Auswahl .....	136
11.7	Tauchzeit .....	136
11.8	Nullzeit .....	136
11.9	ZZO – Zeit zur Oberfläche .....	136
11.10	Auftauchobergrenze .....	137
11.11	Ignorieren der Auftauchobergrenze.....	137
11.12	Geschätzte Dekompression .....	137
11.13	Schneller Aufstieg.....	137
11.14	Obeflächenpausen-Anzeige .....	137
11.15	Deko ausgelassen! .....	138
<b>12.0</b>	<b>PC VERBINDUNG.....</b>	<b>139</b>
12.1	Standardausrüstung .....	139
12.1.1	Sonderzubehör .....	139
12.2	Terminologie .....	139
12.3	Software.....	140
12.4	Dateiformate .....	140
12.5	Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Software und Hardware Installation .....	141
<b>13.0</b>	<b>WARTUNG .....</b>	<b>151</b>
13.1	Auswechseln des Atemkalks .....	151
13.2	Druckgasflaschen .....	158
13.3	Erste Stufen .....	158
13.4	ND Sauerstoffschlauch.....	159
13.5	Auswechseln von nicht-aufladbaren Batterien (falls verbaut) .....	159
13.6	Aufladen der Wiederaufladbare Batterien .....	161
13.7	Klammer zum Deaktivieren .....	163
13.8	Wartung nach dem Tauchen .....	164
13.8.1	Säubern und Desinfizieren des Gerätes .....	164
13.8.2	Chemogene HLD <sub>4</sub> L Desinfektionsmittel .....	164
13.8.3	Schmiermittel.....	164
13.8.4	Waschen und Desinfizieren des Atemkreislaufes .....	165
13.8.5	Sauerstoffsensoren .....	166
13.8.6	Austausch der Sauerstoffsensoren .....	166
13.9	Lagerung.....	168
13.10	Vorsichtsmaßnahmen bei Sauerstoff unter hohem Druck .....	169
13.10	Service-Intervalle .....	169
13.12	Erneuerungsintervalle.....	169
<b>14.0</b>	<b>VORGEHENSWEISEN BEI NOTFÄLLEN.....</b>	<b>170</b>
14.1	Notversorgung (Bail-Out).....	170
14.2	Notfallmaßnahmen .....	170
14.3	Spülen mit Verdünnungsgas (Diluent).....	171
14.4	Notfallhilfe für einen bewusstlosen Taucher mit Kreislaufgerät .....	171
14.5	Spülen des Kreislaufes .....	171
14.6	Manuelle ppO <sub>2</sub> -Kontrolle.....	172
14.6.1	Manuelle Zufuhr von und Spülen mit reinem O <sub>2</sub> .....	172

14.6.2	Manuelle Zufuhr von Verdünnungsgas (Diluent).....	172
14.6.3	Verwendung des Inspiration XPD, EVO & EVP als reines Sauerstoff-Kreislaufgerät....	172
<b>15.0</b>	<b>ANWEISUNGEN FÜR TAUCHPARTNER MIT OFFENEM SYSTEM.....</b>	<b>173</b>
15.1	Der Kreiseltaucher – Was ist zu erwarten, was sollte man tun .....	173
15.2	Klassische Probleme, Ursachen und Lösungen.....	174
<b>16.0</b>	<b>GARANTIE .....</b>	<b>175</b>
<b>17.0</b>	<b>WICHTIGE WARNHINWEISE.....</b>	<b>176</b>
<b>18.0</b>	<b>TECHNISCHES DATENBLATT.....</b>	<b>177</b>
<b>19.0</b>	<b>GEFAHREN DURCH ÄNDERUNGEN VOM BENUTZER.....</b>	<b>181</b>
<b>20.0</b>	<b>TODESURSACHEN BEIM TAUCHEN .....</b>	<b>183</b>
<b>ANHANG 1</b>	<b>OBERFLÄCHEN MENÜS.....</b>	<b>181</b>
<b>ANHANG 2</b>	<b>BESTIMMEN DER REINHEIT DES SAUERSTOFFES.....</b>	<b>186</b>
<b>ANHANG 3</b>	<b>SELBSTTEST, FRAGEN UND ANTWORTEN .....</b>	<b>187</b>
<b>ANHANG 4</b>	<b>DEKOMPRESSIIONSTABELLEN.....</b>	<b>188</b>
<b>ANHANG 5</b>	<b>CHEMGENE HLD<sub>4</sub>L DESINFIZIATIONSMITTEL DATENBLATT .....</b>	<b>189</b>
<b>ANHANG 6</b>	<b>SOFNOLIME ® DATENBLATT .....</b>	<b>193</b>
<b>ANHANG 7</b>	<b>SOFNOLIME ® DATENBLATT .....</b>	<b>195</b>
<b>ANHANG 8</b>	<b>TRIMIX IM KREISLAUFGERÄT .....</b>	<b>198</b>
<b>ANHANG 9</b>	<b>AUSFUHRBESTIMMUNGEN .....</b>	<b>199</b>
<b>ANHANG 10</b>	<b>EINHALTUNG DER ROHS UND WEEE- RICHTLINIEN .....</b>	<b>200</b>
<b>ANHANG 11</b>	<b>CHECKLISTEN .....</b>	<b>201</b>
	Tauchvorbereitung / Kontrollliste für den Zusammenbau .....	201
	Voratmen-Abfolge .....	201
	Kontrolle im Wasser und wichtige Vorgehensweisen .....	202
	Handlungen nach dem Tauchen.....	202

## AUFBAU DES KREISLAUFGERÄTES:



## OPTIONALE GEGENLUNGE AM RÜCKEN:



## HERSTELLER

Hergestellt in UK von Ambient Pressure Diving Ltd , Unit 2C, Water-ma-Trout Industrial Estate, Helston, Cornwall TR13 0LW. Telephone: +44(0)1326 563834. Fax: +44(0)1326 573605.

## PRODUKTE

Dieses Benutzerhandbuch umfasst folgende Kreislaufgeräte:

Inspiration XPD ausgestattet mit der **Vision** Elektronik (früher Inspiration genannt)

Inspiration EVO ausgestattet mit der **Vision** Elektronik (früher Evolution genannt)

Inspiration EVP ausgestattet mit der **Vision** Elektronik (früher Evolution+ genannt)

## EC TYPENGENEHMIGUNG

EC Typengenehmigung ausgestellt von SGS United Kingdom Ltd, Unit 202b, Worle Parkway, Western-Super-Mare, Somerset, BA22 6WA. Nummer der Anmeldestelle 0120. Unterstützt von QinetiQ/DERA (QinetiQ formalis Defence Equipment Research Agency), Alverstoke und ANSTI Test Systems, Hants.

Die "Inspiration XPD, EVO & EVP" sind CE geprüft bis 40m bei Verwendung von Luft als Verdünnungsgas (Diluent) und bis 100m bei Verwendung von Heliox oder Trimix in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 14143:2013 (mit einer maximalen EAD (*engl.: Equivalent Air Depth*) von 30m für Tauchgänge bis 70m, die für Tauchgänge bis 100m auf eine EAD von 24m weiter reduziert wird).

## EG PSA ARTIKEL 11B ZULASSUNG

Die laufende Zertifizierung, um eine CE-Kennzeichnung zu ermöglichen, wird gemäß Artikel 11B der PSA-Richtlinie 89/686/EWG durch Lloyds Register Quality Assurance Ltd. CE0088 gewährt.

## QUALITÄTSKONTROLLE

Alle Produkte von Ambient Pressure Diving sind nach der Qualitätskontrolle ISO 9000 entworfen und hergestellt und werden in regelmäßigen Abständen durch Lloyds Register Quality Assurance Ltd. geprüft.

Geltungsbereich: Entwicklung, Herstellung und Wartung von Presslufttauchgeräten - auch in Verwendung mit anderen komprimierten Gasen -, von geschlossenen Kreislaufgeräten zum Atmen unter Wasser und von zugehörigen Ausrüstungsteile, einschließlich der Ausrüstungsteile, die in den Geltungsbereich von MOD-(Ministry of Defence)-Verträgen fallen. Überwachung und Leitung vom Entwurf, über Entwicklung bis zur Hilfestellung während der Produktlebensdauer der verbundenen sicherheitsrelevanten Hard- und Softwareelemente.

## ANZUWENDENDENES RECHT

Alle Produkte werden in dem Sinne verkauft, dass nur das Englische Recht im Falle von Garantieansprüchen und Produkthaftung gilt, egal wo die Ausrüstung gekauft oder wo diese verwendet wird. Sollte ein Anspruch geltend gemacht werden, gilt Truro, England als Gerichtsstand.

USA Ausnahme: Alle Produkte werden in den USA und an US-Bürger und Bürgern mit amerikanischem Wohnrecht in dem Sinne verkauft, dass nur das Recht in North Carolina im Falle von Garantieansprüchen und Produkthaftung gilt, egal wo die Ausrüstung gekauft oder wo diese verwendet wird. Sollte ein Anspruch geltend gemacht werden, gilt Raleigh, North Carolina als Gerichtsstand.

## GARANTIEAUSSCHLUSS

Es ist gefährlich für ungeschulte und nicht zertifizierte Personen Kreislaufgeräte zu verwenden. Daher erlösen bei Verwendung dieser Ausrüstung durch nicht geschulte Personen jegliche Garantieansprüche.

## AUSBILDUNGSNACHWEIS/-VORAUSSETZUNG



### WARNUNG

Die Verwendung lebenserhaltender Ausrüstung, wie es Kreislaufgeräte sind, bedarf einer besonderen Ausbildung.

Kreislaufgeräte werden nur vom Hersteller verkauft, wenn der Nachweis einer geeigneten und abgeschlossenen Ausbildung erbracht wird oder nachweislich der Abschluss einer Ausbildung bei einem vom Hersteller anerkannten, fachkundigen Instruktor für Kreislaufgeräte erreicht/gemacht wird..

Bei der Benutzung eines Kreislaufgerätes können diverse Probleme auftreten. Viele davon können bei falscher Handhabung tödlich enden. Es ist deshalb lebensnotwendig, dass Sie genau verstehen, wie dieses Kreislaufgerät arbeitet, wie es gewartet werden muss, welchen Verwendungszweck den einzelnen Komponenten zukommt und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um dieses Gerät zu benutzen. Diese Anleitung ist kein vollständiger Leitfaden für das Tauchen mit Kreislaufgeräten und weder ein Ersatz für eine fundierte Ausbildung noch für fundierte Erfahrungen mit geschlossenen Kreislaufgeräten.

Benutzen Sie *nie* ein Kreislaufgerät ohne fundierte Ausbildung.

Bauen Sie Ihre Erfahrung allmählich auf. Erwarten Sie nicht gleich von Anfang an ein guter Kreislaufgerätaucher zu sein. Es benötigt Zeit und Übung, um die Tarierung zu perfektionieren und mit der Eigenart des Kreislaufgerätetauchens und den Eigenheiten seiner Ausrüstung zurechtzukommen.

Die meisten Probleme, die Ihnen widerfahren können, werden in diesem Handbuch angesprochen. Es liegt in Ihrem Interesse, diese Anleitung sorgfältig zu lesen und zu studieren.

## MERKMALE DER KREISLAUFGERÄTE

AP Diving Kreislaufgeräte mit **Vision Electronics** benutzen das gleiche Sauerstoffsteuerprogramm wie jenes des classic Inspiration – eine Sauerstoffsteuereinheit, die sowohl bei Sport- als auch bei militärischen Kreislaufgeräten neue Maßstäbe bei der exakten, gleichmäßigen Einhaltung des eingestellten Sauerstoffpartialdruckes (Sollwert) in allen Phasen des Tauchganges gesetzt hat. Die Hardware der VISION Electronics unterscheidet sich jedoch sehr von dem der CLASSIC Inspiration.

### **Zwei getrennte Sauerstoffsteuereinheiten: Patent-Nr. US6712071B1, EP1015077.**

Nach Meinung von AP Ingenieuren und Tauchern sind getrennte Sauerstoffsteuereinheiten ein unerlässliches Sicherheitsmerkmal für Kreislaufgeräte. Die zwei unabhängigen Sauerstoffsteuereinheiten (S1 und S2) befinden sich nebeneinander im Deckel des Atemkalkbehälters. Um sie vor Wasser und Vibrationen zu schützen, sind sie eingekapselt. Einmal eingeschaltet und einzeln kalibriert, messen diese Steuereinheiten unabhängig voneinander die Spannungen der Sauerstoffsensoren. S1 ist normalerweise die Hauptsteuereinheit (Master) und S2 die Folgesteuereinheit (Slave). Die Folgeeinheit überwacht permanent die Funktion der Haupteinheit und den Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) im Atemkreislauf. Sie wird automatisch zur Hauptsteuereinheit, falls S1 keine Rückmeldung mehr an die Folgeeinheit sendet oder der ppO<sub>2</sub> unter 80% des Sollwertes fällt. Falls gewünscht, kann die Folgesteuereinheit jederzeit vom Taucher selbst zur Hauptsteuereinheit hoch gestuft werden. Die Funktionsfähigkeit des Kreislaufgerätes wird von der Folgesteuereinheit separat überwacht und entsprechende Warnungen werden unabhängig von beiden Steuereinheiten erzeugt.

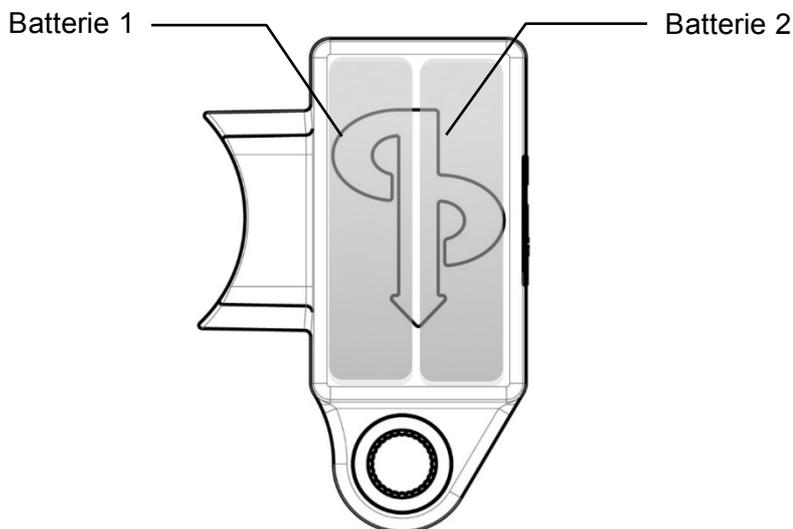
### **Zweifaches Glasfaser-Head Up Display (HUD): Patent-Nr. EP1580116A1**

Je ein Paar LEDs sind direkt und separat mit jeder Sauerstoffsteuereinheit verbunden. Jedes Paar besteht aus einer grünen und einer roten LED, die im HUD übereinander angebracht sind – vier Lichter insgesamt. Das Licht der LEDs wird direkt zum HUD im Gesichtsfeld des Tauchers mittels PE-Glasfaserkabeln geleitet, wo die vier Lichter paarweise und vertikal, je eine rote und ein grünes für jede Steuereinheit, angeordnet sind. Glasfaserkabeln sind eine elegante Lösung, die weder auf Wasser- noch auf Druckdichtheit geprüft werden müssen. Sie sind flexibel und im unwahrscheinlichen Fall einer Beschädigung sowohl leicht als auch günstig zu ersetzen. Im normalen Tauchbetrieb sieht der Taucher zwei grüne Lichter nebeneinander leuchten, eines pro Sauerstoffsteuereinheit. Die LEDs arbeiten noch bei geringer Spannung und informieren den Taucher weiterhin über den Sauerstoffpartialdruck, selbst wenn die Handgelenkanzeige erloschen ist und sich das Magnetventil nicht mehr öffnet. Dies ermöglicht es dem Taucher mit manueller Gaszufuhr den Tauchgang zu beenden. Die Helligkeit der LEDs kann sowohl im Oberflächen- als auch im Unterwassermodus verändert werden und so dem Umgebungslicht angepasst werden.

### **Intelligentes, zweifaches Batterie System**

Nach Meinung von AP Ingenieuren und Tauchern ist das zweifache Batteriesystem ein unerlässliches Merkmal eines Kreislaufgerätes. Wird nur eine Batterie verwendet und fällt diese aus, so ist es nur eine Frage des Glücks, ob der Taucher das Problem entdeckt oder nicht, was potentiell zu katastrophalen Folgen führen kann.

APs intelligentes, zweifaches Batteriesystem ist die perfekte Ergänzung zu APs patentierter, getrennter und zweifachen Sauerstoffsteuereinheit. Die Sicherheit wird zusätzlich erhöht, indem jede Steuereinheit die Fähigkeit hat Strom von dort zu beziehen, wo er verfügbar ist. Die zwei Batterien, B1 und B2, sind im eingeschweißten, wiederaufladbaren Akkupack untergebracht.



## Abschaltbare Warnungen

Einige Warnungen sind nicht abschaltbar; einer Warnung muss auf den Grund gegangen werden, um den Alarm auszuschalten. Beispielsweise sind die Warnungen Sauerstoffpartialdruck zu hoch und Sauerstoffpartialdruck zu niedrig nicht abschaltbar; der Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) muss im Bereich von 0,4 bis 1,6 bar gehalten werden, damit Warnungen mit HOHER Priorität wie diese verstummen. Ebenso sind die Warnungen bei nicht Einhalten eines Dekostopps, oder wenn der Atemkalk zu Ende geht (falls der Temp-Stik oder der CO<sub>2</sub>-Sensor eingebaut ist), niemals abschaltbar.

Alle anderen Warnungen können für 5 Minuten unterdrückt werden, indem der rechte Knopf für 2 Sekunden gedrückt gehalten wird. Die Warnungen werden weiterhin auf der Armgelenksanzeige ausgegeben, aber der HUD und Summer kehren wieder in den normalen Tauchbetrieb.

## 2020 Vision: Handgelenk-Farbanzeige

An der Oberfläche zeigt die Handgelenkanzeige an, welche Sauerstoffsteuereinheit, S1 oder S2, die Hauptsteuereinheit ist. Diese überwacht den ppO<sub>2</sub>, den Sollwert, den Zustand des Atemkalks (wenn vorhanden), den Ladezustand beider Batterien (und zeigt an, welche den Strom für das Magnetventil und die Handgelenkanzeige liefert). Weiters werden die ppO<sub>2</sub>-Werte der drei Sauerstoffsensoren von jeder Steuereinheit in Echtzeit angezeigt – die Hauptsteuereinheit immer und die Folgesteuereinheit auf Wunsch. An der Oberfläche werden auch Datum, Uhrzeit und Umgebungsdruck angezeigt. Unter Wasser wird Tauchzeit, Tiefe und maximale Tiefe angezeigt. Haben Sie die Nitrox- oder Trimix-Version erworben, wird auch die Nullzeit angezeigt. Wenn Sie dekompensationspflichtig werden, wird an dieser Stelle die Zeit zur Oberfläche (ZZO) und zusätzlich die Auftauchobergrenze (Ceiling) angezeigt. Die hochauflösende Farbanzeige benutzt zustandsabhängig unterschiedliche Farben, um wichtige Informationen hervorzuheben. Es werden unterschiedliche Farbschemata angeboten, unter anderem auch für Farbenblinde. Die selbsthaftende und einfach zu entfernende Schutzfolie schützt das Display vor Kratzern.

## Umschalten des Sollwertes: Manuell, Automatisch, oder Graduell

Bei Verwendung eines geschlossenen Kreislaufgerätes ist es wichtig unterschiedliche Sollwerte für die verschiedenen Phasen des Tauchganges zu benutzen. Typischerweise wird der untere Sollwert an der Oberfläche, in geringer Tiefe und beim Abstieg bis 25m eingestellt. Danach wird der obere Sollwert für das weitere Abtauchen in größere Tiefe, für den Aufenthalt in der Tiefe und für den Aufstieg verwendet. Beim Aufstieg wird ab dem letzten Dekompensationsstopp auf den unteren Sollwert zurück gewechselt. Die **Visi-on** Elektronik bietet drei verschiedene Varianten an, um den Sollwert zu wechseln: manuell, automatisch und graduell. Während des Aufstieges wird das Gerät auf den unteren Sollwert in der voreingestellten Tiefe wechseln. Bei der graduellen Methode wird der Sollwert automatisch in 0,1bar Schritten während des Abtauchens erhöht und während des Auftauchens wieder automatisch reduziert.

## Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung kann während des gesamten Tauchganges ein- oder ausgeschaltet sein. Oder Sie stellen diese so ein, dass sie aufleuchtet, sobald ein Knopf gedrückt wird. Haben Sie die Option „Taste ein“ gewählt, hängt die Zeit des Leuchtens vom gedrückten Knopf ab. Die Zeit beträgt 5 Sekunden für den linken Knopf. Der mittlere oder rechte Knopf aktiviert die Beleuchtung für 15 Sekunden. Danach wird diese wieder automatisch gedimmt, um Strom zu sparen. Die Beleuchtung wird automatisch aktiviert, wenn eine Warnung angezeigt wird. Die Einstellungen zur Beleuchtung können Sie ober und unter Wasser über das 'CCR' Menü erreichen und ändern.

## Demonstrationsmodus

Lassen Sie sich den simulierten Unterwassermodus anzeigen, um Tiefe, Zeit, Restatemkalk, Sauerstoffaufnahme und Informationen zur Dekompensation zu sehen und um gleichermaßen den Umgang mit Unterwassermenüs zu üben.

## Regelmäßige Sauerstoffkontrolle

Sobald das Gerät eingeschaltet ist, beginnt die Überwachung des ppO<sub>2</sub>. Sogar bevor die Anzeige in den Tauchmodus wechselt, wird das Kreislaufgerät versuchen einen Sollwert von 0,21bar aufrecht zu erhalten. Es ist einleuchtend, dass das Kreislaufgerät trotz aller Anstrengungen den ppO<sub>2</sub> nicht aufrechterhalten kann, wenn der Taucher aus dem Gerät atmet aber verabsäumt hat, das Sauerstoffflaschenventil zu öffnen. Sobald der ppO<sub>2</sub> unter 0,16bar fällt, wird ein zu geringer Sauerstoff Alarm ausgelöst. Sollte der Taucher ins Wasser gehen, bevor die Tauchgangsvorbereitungsabfolge abgeschlossen ist, und eine Tiefe von 1,2 Metern überschreiten, wechselt das Programm des Kreislaufgerätes in den Tauchmodus und verwendet dazu den eingestellten unteren Sollwert. Die roten Lichter leuchten ständig und "Start Error!" wird angezeigt – dies kann abgeschaltet werden.

## **Dekompressionsmethode**

Die Einheit ist so programmiert, dass Nitrox oder Trimix Dekompressionsmethoden nur mit Geräte spezifischen Sicherheitsschlüsseln verwendet werden können. Diese können beim Hersteller erworben werden. Die Dekompressionssoftware, die auf Bühlmann basiert, bietet die Möglichkeit den Sicherheitsgrad zu ändern. In der Trimixversion kann der Benutzer nach eigenen Vorlieben die Faktoren für den hohen und niedrigen Gradienten verändern.

## **Varianten für unterschiedliche Ausbildungsstufe**

Tauchorganisationen bieten neue „Freizeit“-Kreislaufgeräte-kurse (Recreational) an, um Tauchern das Tauchen mit der „Freizeit“-Variante von Kreislaufgeräten unter eingeschränkten Freiheitsgraden zu erlernen. Um diesen „Einsteiger“-Kursen gerecht zu werden, wurden zwei weitere Codevarianten eingeführt: Recreational 1 und 2. Um das Gerät bei solchen Kursen zu verwenden, sind gewisse Zusatzteile nötig: z.B. das Mundstück für eine offene Notversorgung, Temp-Stik, Automatisches Aktivieren und der Zusammenbau der Atemkalkskartusche mit ein Dichtungsklammer. Das Gerät kann einfach mit dem entsprechenden Freischaltcode auf Nitrox oder Timix umgerüstet werden, wenn eine geeignete Ausbildung gemacht wird.

## **Automatisches Aktivieren**

Um den neuen Freizeit-Kreislaufgeräte-Kursen gerecht zu werden, wurde das Automatische Aktivieren als weiteres Gerätemerkmal eingeführt.

## **Atemkalkanzeige und Temp-Stik – Patent Nummer: EP13163A1**

In der Mitte des Atemkalkbehälters befindet sich eine Anordnung von Temperatursensoren entlang der Achse. Wenn CO<sub>2</sub> geladene Luft durch den Atemkalk gelangt, wird die Temperatur jedes Abschnittes mit den anderen Sensoren verglichen und eine Balkenanzeige auf der Armgelenksanzeige spiegelt die warmen Bereiche des Atemkalks wieder (Warnungen werden ausgegeben, wenn der aktiver Bereich für die momentane Tauchtiefe zu gering wird). Damit wird die exotherme Reaktion des Atemkalks durch alle Schichten verfolgt.

Die AP Atemkalkanzeige arbeitet reibungslos und zuverlässig in kalten und warmen Gewässern, und auch während der Auf- und Abstiegsphasen, und funktioniert auch mit teilweise verwendetem Atemkalk und gibt entsprechende Warnungen zu bestimmten Zeiten über das HUD und den Summer aus.

## **CO<sub>2</sub> Sensor (Sonderzubehör)**

Der CO<sub>2</sub> Sensor (RB120) ist ein optionales Zusatzteil, das speziell für den Einsatz mit der gesamten Palette an Kreislaufgeräten von AP Diving, die mit der Vision Elektronik ausgestattet sind, entwickelt wurde. Es ist ein aktives Warngerät; dazu entwickelt, dem Taucher zu alarmieren, wenn sich der CO<sub>2</sub>-Gehalt im Atemkreislauf einem gefährlichen Wert nähert. Dies kann daher rühren, dass der Atemkalk aufgebraucht ist oder der Atemkalkbehälter falsch zusammengesetzt wurde, wodurch das CO<sub>2</sub> am Behälter vorbeiströmt.

## **Sauerstoffsensoren mit Koaxial-Stecker**

Die Steckhülsen mit vergoldeten Anschlüssen erlauben ein einfaches Entfernen der Sensoren und bieten eine viel robustere Verbindung verglichen mit konventionellen Sauerstoffsensoren. Der vierpolige männliche Stecker bietet eine überaus sichere Verbindung mit der Leiterplatte des Sauerstoffsensors. Die Buchse mit vergoldeten Kupferkontakten ist viel robuster und hält auch eine größere Beanspruchung wesentlich besser aus als herkömmliche Sensoren. Die blaue, vergossene Ummantelung ist so gebaut, dass sie einen Druckausgleich mit der Rückseite des Sauerstoffsensors ermöglicht. Außerdem ermöglicht sie, bei kurzzeitigem Untertauchen ein unbeschädetes Überstehen der Sensoren, falls der Behälterdeckel einmal geflutet werden sollte. Die Teflonvorderseite ist feuchtigkeitsabweisend und erlaubt einen sehr schnellen Gasaustausch und daher auch eine sehr schnelle Sensorreaktion auf Veränderungen des ppO<sub>2</sub>. Dies erlaubt den Sauerstoffsteuereinheiten den ppO<sub>2</sub> in Echtzeit und nicht nach einem vorprogrammierten Ablauf zu regeln. Ein manuelles Einschreiten bei schnellen Aufstiegen und während schwerer Arbeiten wird somit unnötig. Die Lage der Sensoren im Behälterdeckel ist die gleiche wie bei der Classic electronics Variante, im Auslassstutzen, über den das aufbereitete Mischgas zur Einatemlung gelangt und somit den aktuellen ppO<sub>2</sub> widerspiegelt. In Versuchsreihen, die am ANSTI und dem Royal Navy Testgelände QinetiQ durchgeführt wurden, wurde die Genauigkeit der Sensoren und der Sauerstoffsteuereinheiten überprüft, sowie mit Massenspektrometern und Analysegeräten mit schnellem Ansprechverhalten, die wiederum vom National Physics Laboratory kalibriert und geeicht wurden, verglichen, um die Präzision der ppO<sub>2</sub>-Steuerung unter widrigen Umständen über längere Zeiträume zu bestätigen.

## PC Download und Upload via Bluetooth

Verwenden Sie die AP Communicator Software, so können Sie Ihre Tauchgangsdaten via Bluetooth auf Ihren PC übertragen. Diese werden mittels eines im 2020 Vision Farbdisplay eingebauten Bluetooth-Chips vom Kreislaufgerät ausgelesen. Hat Ihr PC kein Bluetooth, können Sie optional einen Bluetooth-Adapter von Belkin oder die kabelgebundene Interface Bridge erwerben. Die Interface Bridge gibt es mit seriellen Anschluß oder einem Seriellen/USB-Adapter-Anschluß.

Die aktuelle Programmversion, neue Freischaltcodes für die Dekompressionsversionen (Dive Timer, Nitrox, Trimix), aktuelle Sprachdateien und aktuelle Benutzerangaben können aus dem Internet heruntergeladen und an die Elektronik des Kreislaufgerätes über die selbe Schnittstelle übertragen werden. Zusätzlich kann die Uhrzeit mit der des PCs synchronisiert werden.

## Sprachauswahl

Die Meldungen auf der Handgelenkanzeige werden in verschiedenen Sprachen angeboten. Zurzeit sind folgende Sprachversionen erhältlich: Dänisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Norwegisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch und Tschechisch. Für die Farbanzeige gibt es zusätzlich noch: Japanisch, Koreanisch und Chinesisch in Standard-Mandarin. Die Spracheauswahl kann jederzeit geändert werden, indem einfach die entsprechende Sprachdatei von folgender Website heruntergeladen wird: <http://www.apdiving.com/en/rebreathers/resources>. Die Datei kann dann mit dem AP Communicator zur Elektronik übertragen werden, um den Anzeigetext anzupassen.

## Tauchlogbuch

Das *AP LogViewer* Programm wird mit jedem Kreislaufgerät ausgeliefert. Die Gesamtdauer von Betriebszeit und Tauchzeit wird ständig hinzugefügt. Im *LogViewer*-Fenster sieht man das Tauchprofil und der Sauerstoffpartialdruck kann ständig mitverfolgt werden. Für jede Datei können Tauchgangsdetails (Ort, Wetter, usw.) eingegeben und mitgespeichert werden.

## Zwischenspeicher (nur für monochrome Handgelenkanzeige):

Der *AP DiveStore* ist ein spezieller USB-Stick, der eine zusätzliche Fischer Steckkupplung hat, die direkt an den Deckel des Kreislaufgerätes angeschlossen werden kann, und all Ihre Tauchgangsdaten (und die Ihrer Freunde) vom Kreislaufgerät herunterladen kann. Zu Hause können Sie den *DiveStore* an einen USB-Port Ihres PC anschließen und die Tauchgangsdaten in einzelne Tauchgänge unterteilen (er eignet sich nicht, um das Kreislaufgerät direkt an den PC anzuschließen, dafür benötigen Sie die Bridge-Schnittstelle). HINWEIS: Der *DiveStore* ist nur mit der monochromen Vision Elektronik kompatibel. Das 2020 Vision Farbdisplay hat einen 500 Mal größeren Speicher als die monochrome Vorgängerversion.

## Projection Dive Planner

Das Programm *Projection Dive Planner* kann zusätzlich erworben werden und ermöglicht es, Tauchgänge für offene und geschlossene Systeme zu planen und mit verschiedenen Dekompressionseinstellungen zu experimentieren – sowohl für Freiwassertauchgänge als auch für Umgebungen, bei denen der direkte Aufstieg nicht möglich ist. Während der Tauchgangsplanung kann jeder Zeit auf Notversorgung umgestiegen werden und so die schnellste Dekompression mit den besten Gemischen, oder einer von Ihnen erstellten Liste von Gemischen, berechnet werden unter Berücksichtigung Ihrer „Überkopfumgebung“ (der Möglichkeit aufzutauchen). Bei jedem Abschnitt des Tauchgangs kann die Überkopfumgebung spezifiziert werden. Sie können so ein Abtauchen auf 80m, gefolgt von 20 Minuten in einem Tunnel schwimmen planen. Der Planer berechnet Ihre Dekompressionszeiten und das Gasgemisch für die Notversorgung unter Berücksichtigung, dass Sie noch 20min horizontal schwimmen müssen, bevor Sie aufsteigen können. Der Tunnel muss nicht notwendigerweise horizontal sein, Sie können den Tauchgang beliebig variieren. Sie können für die Notversorgung verschiedene Gradientenfaktoren, die Aufstiegs geschwindigkeit genauso wie den maximalen Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) und weiter Kennwerte vorgeben. Der Planer berechnet die Menge für jedes Gasgemisch bei Notversorgung und schlägt sogar die Flaschengröße vor, die sie mitnehmen sollten unter Berücksichtigung der gewählten Gasreserve und des gewählten Fülldruckes. Sie können einen Tauchplan erstellen, der mehrere Tauchgänge umfasst mit verschiedenen Oberflächenintervallen, um sich z.B. die Auswirkungen eines einwöchigen Tauchens anzusehen. Der Tabellengenerator ist sehr mächtig, und erlaubt schnell maßgeschneiderte Dekompressionstabellen zu erstellen und diese nach Tiefe oder Zeit in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge zu sortieren.

### **Ferndiagnose (via Email)**

Eine "\*.ccx" Datei wird bei jedem Auslesen der Elektronik gespeichert. Die aktuellste kann vom Werk von Zeit zu Zeit für Diagnosezwecke angefordert werden, um zum Beispiel Hilfestellung zu leisten, warum eine bestimmte Warnung aufgetreten ist, und um ein weiteres, bestmöglichstes Vorgehen zu empfehlen. Ebenso werden die Versorgungs- und Servicegeschichte des Gerätes in der Datei gespeichert, um uns ein schnellen Überblick zu ermöglichen und den Ablauf der Serviceleistung zu beschleunigen.

Personenbezogene Daten des Besitzers, wie Name und Telefonnummer, können für den Startbildschirm vom Hersteller aktualisiert werden. Dazu wird Ihnen eine spezielle Datei zugesandt, die Sie dann auf das Gerät überspielen können.

### **Ferndiagnose (via Internet)**

Vorausgesetzt Ihr PC ist mit dem Internet verbunden und die Elektronik des Gehäusedeckels mit Ihrem PC verbunden, können wir mit Hilfe des APD Communicator Ihre Elektronik aus den Ferne zugreifen und alle Informationen auslesen, als wäre Ihr Gehäusedeckel direkt bei uns in der Firma. Wir können die Benutzerdaten ändern, Tauchgänge herunterladen, neue Software oder Freischaltcodes überspielen und eine Ferndiagnose durchführen, egal wo Sie sich gerade in der Welt befinden.

### **Auswahl des Mundstücks**

Kreislaufgeräte von AP Diving können mit zwei verschiedenen Mundstückmodellen ausgestattet werden - dem Standardmundstück und dem Mundstück für die offene Notversorgung (OCB). Das Standardmundstück kann nur bei geschlossenem Kreislauf verwendet werden. Das OCB Mundstück ermöglicht ein Atmen aus dem geschlossenen Kreislauf und ein Atmen aus einem offenen System mit dazugehörigem Ventil. Damit kann der Taucher auf eine offene Notversorgung umsteigen, ohne sein Mundstück gegen das Mundstück der Notversorgung tauschen zu müssen.

## KREISLAUFGERÄT - ÜBERLEBENSREGELN

**Regel Nr. 1:** Sie müssen Ihren Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) immer wissen. – Das kann nicht oft genug betont werden.

Das kann nicht oft genug betont werden: **Wenn Sie mit einem Kreislaufgerät tauchen, müssen Sie Ihre Art zu Denken ändern:** Wenn Sie mit einem herkömmlichen oder offenen Gerät tauchen, müssen Sie folgendes wissen: „Habe ich etwas zu atmen?“ Mit einem Kreislaufgerät tauchen bedeutet jedoch zu wissen: **"Was atme ich?"**

Atmen Sie **nie** aus einem Kreislaufgerät, ohne zu wissen **was** Sie einatmen. Sie müssen wissen, ob der ppO<sub>2</sub> Ihr Überleben sichert. Sie sollten auch ein tiefgehendes Wissen haben, was mit dem ppO<sub>2</sub> passiert, wenn Sie ab- oder auftauchen, bzw. wenn Sie oder die Steuerung Verdünnungsgas oder Sauerstoff hinzufügt.



**WARNUNG!** Wenn Sie den ppO<sub>2</sub> nicht beobachten und die Zusammenhänge nicht verstehen – werden Sie sterben, es ist dann nur noch eine Frage der Zeit.

Das primäre Warninstrument für den ppO<sub>2</sub> ist die Handgelenkanzeige. Die Head Up Displays dienen nur als zweitrangige Warnelemente.

Die akustische Warneinrichtung ist eine rein zusätzliche Sicherheit und signalisiert ungewöhnlich starke ppO<sub>2</sub>-Abweichungen, sowie alle anderen gesundheitsrelevanten Gefahren, wie Überschreitung der Auftauchobergrenzen, CO<sub>2</sub>-Warnungen (bei verbautem CO<sub>2</sub> Sensor) oder verbrauchter Atemkalk (bei geschlossenem TempStik).

Alle Taucher, nicht nur diejenigen mit Gehörschäden, müssen auf die Anzeigen achten und dürfen sich niemals nur auf die akustischen Warnsignale verlassen.

Wenn Sie außerstande oder nicht gewillt sind, Ihre ppO<sub>2</sub>-Anzeigen regelmäßig zu beobachten, dürfen Sie kein Kreislaufgerät verwenden.

**Ihre Einstellung hält Sie am Leben:** Normalerweise werden Kreislaufgeräte von erfahrenen Tauchern benutzt. Dies führt dann meistens zu einer Fehleinschätzung der eigenen Fertigkeiten und in Folge zu ernsthaften Problemen. Akzeptieren Sie, dass Sie wieder Anfänger sind, und bauen Sie Ihre Erfahrung mit Kreislaufgeräten Schritt für Schritt langsam auf.



**WARNUNG!** Historisch bedingt haben AP Kreislaufgeräte keine Nasskontakte, die einen automatischen Start auslösen, wenn Sie ins Wasser gehen. Um sich aber nach den Voraussetzungen für „Freizeit“-Kreislaufgeräte von den Tauchorganisationen zu richten, wird das Gerät mit automatischen Aktivieren ausgeliefert, welches das Gerät anschaltet, sobald es mit Wasser in Berührung kommt. Achten Sie darauf, dass wenn keine Batterien vorhanden sind oder andere Gebrechen bestehen auch das Gerät nicht einschaltet. Damit ist es immer noch notwendig das Kreislaufgerät anzuschalten, bevor Sie ins Wasser gehen, und noch einmal zu überprüfen, bevor Sie springen. Das Kreislaufgerät kann keinerlei Gas hinzufügen, wenn SIE die Flaschenventile nicht geöffnet haben!

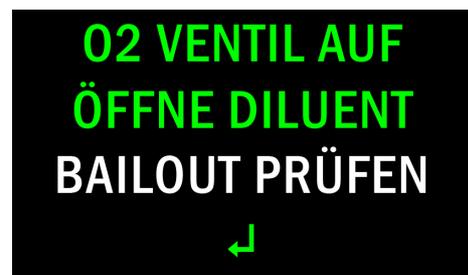
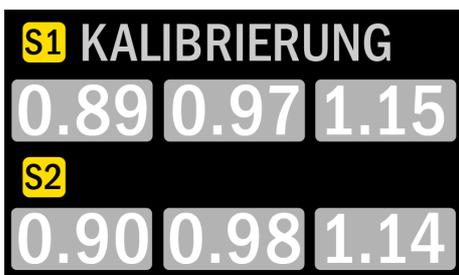
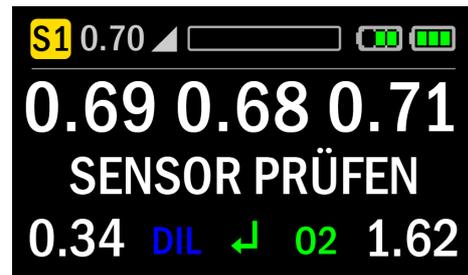
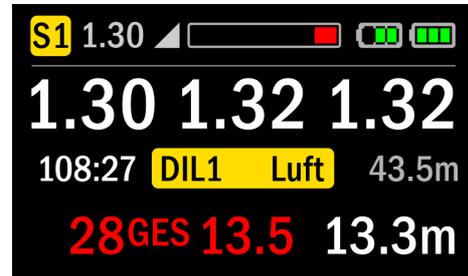
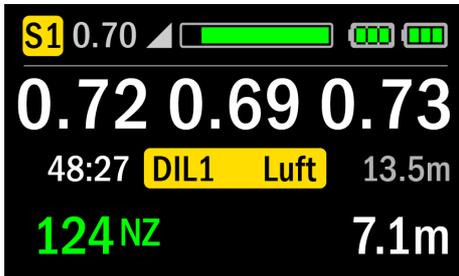
**VERWENDEN SIE EINE CHECKLISTE**, um sicher zu gehen, dass Sie das Kreislaufgerät korrekt zusammengesetzt haben, und es bereit zum Tauchen ist. Es ist nicht lässig, wenn man der erste im Wasser ist, nur um herauszufinden, dass Sie die meisten Checks nicht gemacht haben.

**WENN SIE ZWEIFEL HABEN, STEIGEN SIE AUF NOTVERSORGUNG UM  
(IF IN DOUBT, BAIL OUT!)**

## VISION SEHTEST

Bevor Sie ein Kreislaufgerät benutzen, müssen Sie sich einem Sehtest unterziehen, bei dem Sie Ihre normale Tauchmaske tragen.

LESEN SIE DIESEN TEXT MIT EINEM MAX. ABSTAND VON 40cm



Taucher, die unter eingeschränkter Sicht oder Farbblindheit leiden, können andere Farbschemata verwenden. Gehe Sie aber sicher, dass alle Anzeigen deutlich lesbar sind, indem Sie den Demonstrationsmodus aktivieren bevor Sie Tauchen gehen



## ABSCHNITT 1

### 1.0 WICHTIGE INFORMATIONEN

Dieser Abschnitt behandelt einige Probleme, die anfänglich beim Umgang mit dem Kreislaufgerät auftreten können.



LESEN SIE DIESEN ABSCHNITT BEVOR SIE INS WASSER GEHEN!

#### 1.1 Gas

Das Gerät hat zwei Flaschen integriert. Die eine enthält reinen Sauerstoff und die andere ein Verdünnungsgas. Normalerweise wird Sauerstoff automatisch durch Öffnen des Magnetventils dem Atemkreislauf beigemischt. Das Verdünnungsgas wird händisch hinzugefügt. Der Sauerstoff wird zugeführt, um den verbrauchten Anteil zu ergänzen und den Sauerstoffpartialdruck beim Aufstieg aufrechtzuerhalten. Dies regelt das Gerät automatisch und verlangt von Ihnen, dem Taucher, nur, den Vorgang zu überwachen. Das Verdünnungsgas hingegen senkt die Sauerstoffkonzentration, ermöglicht uns ein sicheres Atmen des Gasgemisches im Atemkreislauf unterhalb von 6m und hält das Volumen der Gegenlunge während des Abstieges konstant. Haben Sie erst einmal Ihre gewünschte Tiefe erreicht, wird solange kein Verdünnungsgas mehr benötigt, bis Sie versehentlich durch die Nase ausatmen und dabei Kreislaufvolumen verlieren, oder Sie wieder weiter abtauchen. Mit dem geringen Verbrauch des Verdünnungsgases spart man eine wertvolle Reserve an, um zu tarieren, den Anzug aufzublasen, die Sauerstoffsensoren zu überprüfen, und um sie für eine (offene) Notatmung nutzen zu können.

Besonders wichtig ist die Wahl des richtigen Verdünnungsgases. Idealerweise sollte man während des gesamten Tauchgangs damit atmen können. Deshalb sollte man bei den ersten Tauchgängen normale Pressluft in die Verdünnungsgasflasche füllen. Pressluft eignet sich für alle Tiefen bis hin zur maximalen Tiefe für Pressluft (35 bis 50m). Bei Tauchgängen tiefer als 40m ist es mehr als empfehlenswert Heliox oder Trimix (mit einer maximalen EAD von 30m für Tauchgänge bis 70m, die für Tauchgänge bis 100m auf eine EAD von 24m weiter reduziert wird) zu verwenden. 50m ist die Maximaltiefe für Luft. Bei Tiefen ab 50m ist Heliox oder Trimix unbedingt erforderlich, da ab Tiefen von 52m und einem Sollwert von 1,3 der Stickstoffpartialdruck im Kreislauf höher wäre als beim Presslufttaucher. Aber vergessen wir einstweilen das Tieftauchen. Beginnen wir mit den Grundlagen zuerst. Bauen Sie Ihre Erfahrung mit dem Kreislaufgerät schrittweise auf.



Verwenden Sie NIE UND NIMMER reine Gase, wie reines Helium oder reinen Stickstoff, in der Verdünnungsflasche - denn so etwas Einfaches wie eine händische Spülung mit Verdünnungsgas führt dann höchstwahrscheinlich zur Bewusstlosigkeit des Tauchers. Das Verdünnungsgas MUSS immer einen genügend hohen Sauerstoffanteil haben, um lebenserhaltend zu sein.



Wenn Sie Verdünnungsgas mit einem Sauerstoffanteil von weniger als 21% verwenden, dürfen Sie dieses nicht im seichten Wasser im offenen System (z.B. als Bailoutgas) atmen. Seien Sie auch besonders vorsichtig, wenn Sie im seichten Wasser Verdünnungsgase mit geringem Sauerstoffanteil in den Kreislauf hinzufügen. Im Falle dass die Sauerstoffsteuereinheit nicht arbeitet, weil sie z.B. nicht eingeschaltet ist oder weil das Ventil der Sauerstoffflasche geschlossen, bzw. die Sauerstoffflasche leer ist, würden Sie das Bewusstsein verlieren. Um diese Möglichkeit auszuschließen, sollten Sie in Erwägung ziehen, Ihre Tauchgewohnheiten bzw. die Zusammenstellung Ihrer Gasgemische und Ausrüstung zu ändern.



Verwenden Sie niemals ein Gasgemisch mit weniger als 5% Sauerstoffanteil.



Alle Gase müssen rein sein und dürfen keine Verunreinigungen aufweisen. Im speziellen achten Sie auf Verunreinigungen wie Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid und Öle. Die Gase müssen den Bestimmungen in EN 12021:2014 genügen.



Es ist unbedingt notwendig jedes Gas vor dessen Gebrauch zu analysieren. Vergewissern Sie sich, dass Sauerstoff- und Heliumanteil klar und deutlich auf den Flaschen erkennbar sind, um Verwechslungen zu vermeiden.

## 1.2 Bestimmung der Bleimenge

Wie viel Blei ist erforderlich? Mit Erfahrung werden Sie feststellen, dass Sie nur so viel Bleigewicht brauchen, wie wenn Sie mit einer einzelnen 15 Liter Flasche tauchen. Haben Sie während Ihrer ersten Tauchgänge Probleme beim Abtauchen, ist es empfehlenswert zwei bis drei Kilo zu Ihrer normalen Bleimenge hinzuzufügen. Wenn Sie die Gegenlung gerade mit so viel Gas füllen, um einen ganzen Atemzug machen zu können, ergeben sich Vorteile, wie eine geringere Bleimenge, eine angenehmere Schwimmlage ohne Rückenverspannungen und eine Frühwarnung, wenn Sie Gas aus dem Kreislauf verlieren sollten. Ein Gasverlust fällt Ihnen sofort durch das geringere Volumen, das Ihnen zum Einatmen zur Verfügung steht, auf. Erwägen Sie Bleigewichte vom Bleigurt in die Gewichtstaschen des Gerätes zu geben, sollten Sie Rückenschmerzen bekommen.

## 1.3 Vergurtung

Es ist essentiell, die richtige Größe für Gegenlung und Vergurtung zu besitzen. Wenden Sie sich gegebenenfalls an uns, wenn Sie denken, dass Sie die falsche Größe haben. Eine zu kleine Größe ist unkomfortabel, eine zu große gefährlich.

Wenn das Kreislaufgerät die Tendenz zeigt, aufzusteigen, müssen Sie etwas dagegen unternehmen. Die Gegenlungen MÜSSEN eng an ihren Schultern anliegen, um folgendes zu erzielen:

1) Lockern Sie die Schultergurte, damit das Gerät entlang Ihres Rückens hinabgleiten kann. Dann zurren Sie den Hüftgurt fest. Verwenden Sie die integrierten Bleitaschen und Schrittgurte. Mit dieser Prozedur bleiben die Gegenlungen an der richtigen Stelle bei Ihren Schultern und nicht zu weit vorne. Dies verbessert die Schwimmlage und verhindert Rückenschmerzen. Ziehen Sie die Schultergurte nicht zu fest an. Dies zieht das Kreislaufgerät zu weit nach oben und damit rücken die T-Stücke sehr nahe zu Ihren Kopf, was nicht angenehm ist, und die vorderen Faltenschläuche werden zu lang.

2) Tauchen Sie gerade mit so viel Gas in der Gegenlung, sodass Sie voll und tief atmen können, ohne dass die Gegenlung zusammenfällt. Um diese Einstellung zu erreichen, lassen Sie Luft aus dem Kreislauf bis Sie einen Atemwiderstand spüren. Geben Sie dann entweder manuell in kurzen Stößen Gas dazu oder verlassen Sie sich auf den ADV, bis er die Atemluft austauscht. Tauchen mit mehr Gas im Kreislauf führt zu einem auftriebenden Kreislaufgerät und beeinflusst nachteilig die Schwimmlage.

## 1.4 Tarierung

Die Tarierung ist anders als bei einem offenen Tauchgerät und, obwohl es nicht schwierig ist, bedarf es doch einiger Überlegungen. Wenn Sie aus einem Kreislaufgerät atmen, ändert sich nichts an Ihrer Tarierung. Folglich müssen Sie ausschließlich mit Ihrem Trockentauchanzug oder mit dem integrierten Jacket tarieren, da eine Feintarierung durch Ein- oder Ausatmen nicht möglich ist.

Verwenden Sie einen Trockentauchanzug, empfehlen wir Ihnen ausschließlich mit dem Trockentauchanzug zu tarieren. Ein automatisches Auslassventil, das beim Auftauchen automatisch Luft abgibt, ist sehr vorteilhaft. Dieses eignet sich besonders für Trockentauchanzüge aus Trilaminat. Bei gleichbleibender Tiefe ist das Tarieren viel einfacher als mit einem offenen Tauchgerät. Die Probleme beginnen beim Durchführen von "Jojo"-Tauchprofilen. Wenn Ihnen beim Tauchen ein Hindernis im Weg steht, sollten Sie nun in Betracht ziehen eher darum herum zu schwimmen, als oben hinweg. Wenn Sie über ein Hindernis schwimmen, müssen Sie wahrscheinlich während des Auftauchens Gas ablassen und, wenn Sie wieder in Ihrer ursprünglichen Tiefe sind, Gas wieder einlassen.

## 1.5 Vertrautheit mit Bedienungselementen und Vergurtung

Die Vergurtung ist in fünf Größen erhältlich. Es ist wichtig die passende Größe zu verwenden. Wenn Sie Rat brauchen, wenden Sie sich an unsere Firma.

Stellen Sie bereits vor Erreichen des Tauchplatzes alle Vergurtungen auf Ihre Körpergröße ein. Stellen Sie schon vorher sicher, dass der Inflatorschlauch Ihres Trockentauchanzuges, der an die erste Stufe der Verdünnungsgasflasche angeschlossen wird, lang genug ist, um noch auf den Inflatanschluss Ihres Trockentauchanzuges zu passen.

Üben Sie das Auffinden und Betätigen aller Bedienungselemente Ihres Kreislaufgerätes und Ihrer Tariermittel einschließlich:

1. Öffnen und Schließen des Mundstückes
2. Öffnen und Schließen des Ventils der Sauerstoffflasche
3. Öffnen und Schließen des Ventils der Verdünnungsgasflasche
4. Bedienen des Verdünnungsgasinflators
5. Bedienen des Sauerstoffinflatoren

6. Bedienen des einstellbaren Überdruckventils der Gegenlung (Verwenden Sie die Hochdruck-einstellung (ganz zugeschraubt - im Uhrzeigersinn) beim Dichtheitstest und die Niederdruck-einstellung (ganz aufgeschraubt) während des Tauchgangs)
7. Bedienen der Ein- (Inflator-) und Auslassventile des integrierten Tariermittels (Jackets)
8. Finden und Verwenden des (oder der) Notatemregler (Verdünnungsgas und Sauerstoff)
9. Umschalten zwischen oberem und unterem Sollwert bei der Sauerstoffsteuereinheit
10. Stellen Sie sicher, dass die Gegenlungen eng an Ihren Schultern liegen und nicht im Wasser auftreiben. Versäumen Sie dies, wird ein größerer Atemwiderstand spürbar und das Auslass-ventil wird abblasen, wenn es in der Dive-Stellung (ganz aufgeschraubt) ist.
11. Vergewissern Sie sich, dass sie das Head Up Display sehen können

## 1.6 Verstehen des Sauerstoffpartialdruckes

Der Sauerstoffpartialdruck - kurz  $ppO_2$  – im Atemkreislauf ist überlebenswichtig. Ein genaues Verständnis des  $ppO_2$  ist eine unerlässliche Hilfe, um das Kreislauftauchen sicher zu machen. Sie müssen wissen, welche Risiken sich hinter den verschiedenen Tauchphasen verbergen und wie sich der  $ppO_2$  verändert, wenn Sie abtauchen, auftauchen, oder wenn sich Ihr Luftverbrauch ändert. Die Fragen des folgenden Selbsttests sind so gestellt, damit Sie ihren Wissensstand über das Gerät und seine Verwendung überprüfen und bestätigen können. Die Antworten finden Sie im Anhang 3.

- A. Was sind die Risiken, wenn Sie ins Wasser gehen?
- B. Welche Gefahren können auftauchen, wenn Sie an der Oberfläche schwimmen?
- C. Was werden Sie auf der  $ppO_2$  Anzeige ablesen, während Sie abtauchen?
- D. Wie oft erwarten Sie, dass sich das Magnetventil öffnet, wenn Sie abtauchen?
- E. Wie wirkt sich der untere Sollwert (0,7bar) aus, wenn Sie tiefer als 23m tauchen?
- F. Wie oft und wie lange öffnet sich das Magnetventil, wenn Sie Ihre Tiefe erreicht haben?
- G. Wie wirkt sich der  $ppO_2$  auf eine Zugabe von Verdünnungsgas aus, wenn Sie zum Beispiel ihre Maske ausblasen?
- H. Wenn Sie mit Luft als Verdünnungsgas in einer Tiefe von:
  - a. 10m spülen, wie hoch ist der  $ppO_2$ ?
  - b. 20m spülen, wie hoch ist der  $ppO_2$ ?
  - c. 30m spülen, wie hoch ist der  $ppO_2$ ?
  - d. 40m spülen, wie hoch ist der  $ppO_2$ ?
- I. Wie oft sollten Sie Ihren  $ppO_2$  überprüfen, wenn Sie in Ihrer Tiefe bleiben?
- J. Warum ist es so wichtig Ihren  $ppO_2$  zu überprüfen, bevor Sie auftauchen?
- K. Wenn Sie auftauchen, wie oft und lang wird sich dann das Magnetventil öffnen?
- L. Wie verändert sich dies mit unterschiedlicher Auftauchgeschwindigkeit?

## 1.7 Einstellung des Sollwertes

Ein Sollwert unter 1,0bar wird an der Oberfläche verwendet. Jedes Mal wenn Sie die Armgelenksanzeige in den Tauchmodus schalten, ist die Standardeinstellung 0,7bar, die auch vom Hersteller empfohlen wird. Dieser Sollwert eignet sich nur für flache Tauchgänge, sodass ein höherer Sollwert während des Abtauchens gewählt werden sollte.

Bei den Versionen Recreational 1 (20m) und Recreational 2 (40m) wird der Sollwert automatisch für Sie eingestellt und ändert sich GRADUELL, er steigt an, wenn Sie abtauchen, und wird geringer, wenn Sie auftauchen. Er verändert sich in 0,1bar Schritten zwischen den von Ihnen gewählten oberen und unteren Sollwert gemäß der folgenden Tabelle:

Unterer Sollwert	0,7	
Oberer Sollwert	1,3	
<b>Tiefe [m]</b>	<b>Abstieg</b>	<b>Aufstieg</b>
1	0,7	0,7
4,9	0,7	0,7
6,8	0,7	0,8
7,1	0,8	0,9
8	0,8	0,9
8,7	0,8	0,9
9	0,8	1
9,6	0,9	1
10,6	0,9	1
11	0,9	1,1
12	1	1,1
12,5	1	1,1
13	1	1,2
14,4	1,1	1,2
15	1,1	1,3
16	1,1	1,3
16,9	1,2	1,3
18	1,2	1,3
19	1,2	1,3
19,3	1,3	1,3
20	1,3	1,3

In der Nitrox und Trimix Variante gibt es drei Methoden, um den Sollwert zu ändern. GRADUELL, wie oben beschrieben, MANUELL und AUTOMATISCH. Welche Methode zur Änderung des Sollwertes Sie verwenden, hängt sehr stark von der Art des Tauchgangs, den Sie durchführen wollen, ab.

Hinweis: Die Nitrox und Trimix Versionen ab der Firmware-Version V06.00.00, haben eine Auftauchobergrenze bei der Dekompression. Der obere Sollwert wird solange verwendet, bis die keine Dekompressionspflicht besteht oder Sie so seicht tauchen als die Tiefe, in der der Sauerstoffanteil 100% erreicht.

Vor- und Nachteile der drei Methoden zur Änderung des Sollwertes sind hier noch einmal hervorgehoben:

	<b>Methode</b>	<b>Vorteile / Nachteile</b>
1	Manuell	<p><i>Vorteile:</i> erlaubt es den Sollwert dann zu ändern, wenn Sie es wollen.</p> <p><i>Nachteile:</i> gelegentlich kann es Ihnen passieren, dass Sie vergessen, den Sollwert zu ändern, was unweigerlich zu längeren Dekompressionsphasen führt.</p> <p>Wird <i>Manuell</i> für die Sollwertänderung gewählt, erscheint das folgende Sollwertsymbol:</p>  <p><i>Zum Auslösen:</i> halten Sie den mittleren Knopf für 2 Sekunden gedrückt, um vom unteren auf den oberen oder vom oberen auf den unteren Sollwert zu wechseln.</p>

	Methode	Vorteile / Nachteile
2	AUTO	<p><b>Vorteile:</b> Der Sollwert ändert sich automatisch in der entsprechenden Tiefe, um Spitzen beim Abtauchen zu vermeiden und um den Sauerstoffpartialdruck optimal zu halten, dass es zu kürzeren Dekompressionszeit kommt.</p> <p><b>Nachteile:</b> Wenn Sie in einer geringeren Tiefe tauchen, als der Tiefe, in welcher der Sollwert vom unteren auf den oberen springt, müssen Sie manuell zum oberen Sollwert wechseln (was Sie jederzeit tun können bei der AUTO Einstellung). Stellen Sie zum Beispiel die Tiefe zum Wechseln auf 25m und tauchen aber nur zwischen 12m bis 25m, wo Sie den oberen Sollwert verwenden sollten, würden Sie die Einstellung vor dem Tauchgang ändern oder müssen Sie den Wechsel manuell durchführen, indem Sie den mittleren Knopf für 2 Sekunden gedrückt halten. Was unter diesen Umständen die bevorzugte Methode darstellt.</p> <p><b>Zum Auslösen:</b> Wählen Sie die Tiefe, in welcher der Wechsel vom unteren zum oberen Sollwert stattfinden soll (z.B. 25m) und die Tiefe, in welcher umgekehrt der Wechsel vom oberen zum unteren passieren soll (z.B. 3m) für einen Rechteckprofil-Tauchgang, die bei einem Tauchgang entlang eines Riffs möglicherweise 10m betragen sollte, wenn Sie am Ende des Tauchgangs Zeit im Seichtereren verwenden möchten und bei dem die Dekompressionszeit keine große Rolle spielt.</p> <p>Wird <i>AUTO</i> für die Sollwertänderung gewählt, erscheint das folgende Sollwertsymbol:</p>  <p>Der Taucher kann zu jeder Zeit zum unteren Sollwert wechseln, indem er den mittleren Knopf gedrückt hält.</p>
3	Graduell	<p>Wird <i>Graduell</i> für die Sollwertänderung gewählt, erscheint das folgende Sollwertsymbol:</p>  <p>Mit dieser Einstellung wird der Sollwert automatisch und graduell geändert während Sie ab- oder auftauchen. Der Wert ändert sich in 0,1bar Schritten zwischen den von Ihnen gewählten unteren und oberen Sollwertgrenzen.</p> <p><b>Recreational 1 &amp; 2:</b></p> <p><b>Nachteile:</b> Die graduelle Methode, um den Sollwert zu ändern, ist nicht optimiert, um minimale Dekompressionszeiten zu erreichen oder schneller abzutauchen, aber sie hat echte Vorteile bei Tauchgängen, wo keine oder nur eine minimale Dekompressionspflicht erforderlich ist.</p> <p><b>Vorteile:</b> Es ist die Einstellung, die Sie wählen und dann vergessen können. Für die meisten Taucher ist diese Methode für viele Tauchgangsprofile ausreichend. Sie hat den entscheidenden Vorteil einer einfacheren Tarierung während des Aufstieges, was sie ideal für Anfänger macht - und deshalb ist sie die Methode, die bei Recreational 1 und 2 zur Anwendung kommt. Der Taucher kann zu jeder Zeit zum unteren Sollwert wechseln, indem er den mittleren Knopf gedrückt hält. Wird dieser Wechsel vollzogen, wird das Symbol <b>L</b> neben dem Sollwert angezeigt. Hält man den mittleren Knopf wieder gedrückt, wird die Wahl des Sollwertes wieder zurück auf graduell gestellt, und der entsprechende Sollwert für die momentane Tiefe eingestellt.</p> <p>Bei voreingestellten Sollwerten von 0,7 und 1,3 wird sich zum Beispiel der Sollwert ab 7,1m automatisch in 0,1bar Schritten ändern und 1,3bar in 19,3m erreichen. Der Sollwert von 1,3bar wird solange beibehalten, bis Sie wieder über 14,4m auftauchen. Von da an verringert sich der Sollwert wieder in 0,1bar Schritten, bis er in 4,9m Tiefe wieder 0,7bar erreicht.</p> <p><b>Anmerkung:</b> Wenn Sie die Methode zur Sollwertänderung von Graduell auf Manuell oder von Graduell auf Automatisch ändern, wird auf den unteren Sollwert umgeschaltet. Im Automatikmodus wird dann die Tiefe gemessen und auf den oberen Sollwert umgestellt, wenn Sie tiefer als Ihre gewählte Umschalttiefe tauchen.</p> <p><b>Nitrox und Trimix Versionen:</b></p> <p><b>Hinweis:</b> Ab Firmware Version V06.00.00 wird bei der graduellen Einstellung, sollten Sie dekompressionspflichtig sein, der obere Sollwert beibehalten, um die Dekompressionszeit zu verringern. Bei einer Dekompressionsverpflichtung, tauchen Sie nicht seichter als die angezeigte Obergrenze. Wenn eine geringere Obergrenze als 5m angezeigt wird, bleiben Sie weiterhin auf 5m bis die Obergrenze erlischt. Sollten Sie unter die 100% Sauerstofftiefe auftauchen (z.B. seichter als 3m bei einem Sollwert von 1.3), wird automatisch der untere Sollwert ausgewählt.</p> <p><b>Tipp:</b> Haben Sie das Kreislaufgerätetauchen gerade erst entdeckt oder haben Sie Probleme beim Tarieren, schalten Sie manuell auf den niedrigen Sollwert, indem Sie den mittleren Knopf gedrückt halten – und nehmen Sie die längere Dekompressionszeit in Kauf.</p>

Der untere Sollwert wird an der Oberfläche verwendet. Beim "Manuell und Auto" Sollwertwechsel hängt die Tiefe in der Sie auf den oberen Sollwert wechseln von Ihrer Zieltiefe ab.

Es wird empfohlen nicht von der VISION Standardeinstellung von 0,7bar für den unteren und 1,3bar für den oberen Sollwert abzuweichen.

Punkte, die Sie beachten sollten:

Wird der obere Sollwert bei seichten Tauchgängen bis 9m verwendet, muss die Steuereinheit einen hohen Sauerstoffanteil im Kreislauf aufrecht erhalten. Die Sauerstoffsteuerung wird hart arbeiten müssen, um genügend Sauerstoff zuzuführen, was unweigerlich zu Trierproblemen führt. Während eines solchen Tauchgangs ist es einfacher weiterhin den unteren Sollwert zu verwenden. Ist der obere Sollwert in geringen Tiefen unbedingt gewünscht, muss, sobald ein positiver Auftrieb spürbar wird, Atemgas solange aus dem Kreislauf ausgelassen werden, bis das Gasgemisch im Kreislauf nahe dem gewünschten Sollwert ist. Dies erreicht man am einfachsten, indem Gas bei der vorderen Ausatemgegenlunge aus dem Ablassventil ausgelassen wird. Bei am Rücken montierter Gegenlunge atmen Sie durch die Nase aus.

Verwenden Sie für Tauchgänge in einer Tiefe zwischen 10m bis 20m den unteren Sollwert für den gesamten Abstieg und wechseln Sie zum oberen Sollwert, sobald Sie ihre gewünschte Tiefe erreicht haben. Dies verhindert, dass beim Abtauchen der Sauerstoffpartialdruck übermäßig ansteigt. Sobald Sie dann auf den oberen Sollwert wechseln, reduzieren Sie Ihre Dekompressionszeiten.

Bei Tauchgängen tiefer als 20m sollten Sie, um Spitzen im Anstieg des Sauerstoffpartialdruckes zu vermeiden, solange mit dem Wechsel auf den oberen Sollwert warten, bis sie eine Tiefe zwischen 20m und 30m erreicht haben (z.B. 25m).



Die VISION Elektronik kann so eingestellt werden, dass der Sollwert beim Abstieg automatisch geändert wird. Dennoch muss kontrolliert werden, dass der Tauchgang mit dem richtigen Sollwert durchgeführt wird.

Bei allen Methoden zur Sollwertänderung außer der *graduellen* Methode wird während des Aufstiegs und der Dekompressionsstufen der gleiche obere Sollwert (1.3) wie in der Grundtiefe des Tauchgangs beibehalten. Während des Aufstieges wird die Sauerstoffsteuerung ständig Sauerstoff zuführen. Um die Kontrolle über Ihre Trierung zu erhalten, müssen Sie Gas aus dem Ablassventil der Ausatemgegenlunge auslassen. Diese Methode um Gas aus dem Kreislauf abzulassen verbraucht etwas weniger Sauerstoff, als wenn Sie durch die Nase ausatmen. *Hinweis:* Wenn Sie eine am Rücken montierte Gegenlunge verwenden, müssen Sie durch die Nase oder neben dem Mundstück vorbei ausatmen, um das Volumen im Atemkreislauf zu verringern.

Wenn Sie aus Versehen mit dem oberen Sollwert von einem Dekostopp auftauchen, werden Sie bemerken, dass das Magnetventil große Mengen an Sauerstoff zuführt, sobald der Umgebungsdruck geringer als der Sollwert wird. D.h. bei einem eingestellten oberen Sollwert von 1,3 wird die Sauerstoffsteuerung von 3m aufwärts ständig Sauerstoff einströmen lassen. Ist der Sollwert auf 1,5 gestellt, wird bereits ab 5m ständig Gas einströmen. Das dauernde Einströmen würde Sie zur Oberfläche auftreiben lassen, wenn Sie nicht ständig Gas aus dem Atemkreislauf entfernen. Um dies zu vermeiden, sollten Sie auf den unteren Sollwert wechseln, entweder indem die Tiefe zum Wechsel des Sollwerts im Menu eingestellt wird oder manuell indem Sie den mittleren Knopf gedrückt halten. Bei automatischer Sollwertänderung wird die VISION Elektronik beim Auftauchen über die 100% Sauerstofftiefe (z.B. ab 3m bei 1,3bar, bzw. ab 5m bei 1,5bar) automatisch auf den unteren Sollwert zurück stellen.

Im Seichten zu trieren ist anfangs schwer. Sie benötigen viel Übung, bevor Sie beginnen Tauchgänge zu machen, die verpflichtende Dekompressionspausen erfordern!



Vergewissern Sie sich, dass Sie den oberen Sollwert verwenden, sobald Sie Ihre Tauchtiefe erreicht haben. Dies verringert die Stickstoffaufnahme des Körpers. Überwachen Sie ständig Ihren ppO<sub>2</sub>-Wert, um sicher zu gehen, dass der Sollwert weitestgehend eingehalten wird. Abweichungen vom Sollwert werden Ihre Tauchplanung und Dekompressionszeiten ändern.

Alternativ dazu können Sie die graduelle Methode für die Sollwertänderung wählen:

Mit dieser Einstellung wird der Sollwert automatisch und graduell während des Ab- und Aufstiegs geändert. Der Sollwert ändert sich in 0,1bar Schritten zwischen dem von Ihnen eingestellten oberen und unteren Sollwert.

Beachten: Kontrollieren Sie die ppO<sub>2</sub>-Anzeige jede Minute. Sie sollten jederzeit Ihren ppO<sub>2</sub> kennen!

Die Tiefe, in der Sie wechseln sollen, hängt von der Tiefe ab, in der Sie tauchen wollen. Wenn Sie bei einem 30m Tauchgang beim Abtauchen schon in geringer Tiefe auf den oberen Sollwert wechseln (z.B. in 10m), ist zu erwarten, dass Sie starke ppO<sub>2</sub>-Spitzen bekommen sobald Sie 22m passieren, es sei denn, Sie tauchen sehr langsam ab.

## 1.8 Pre-dive Checks

Die Überprüfungen vor dem Tauchgang (Pre-dive Checks) sind unerlässlich, um sicher mit dem Kreislaufgerät tauchen zu können. Viele Probleme, die unter Wasser auftreten könnten, sind auf eine schlechte Überprüfung vor dem Tauchgang zurück zu führen. Die meisten Probleme können mit einem richtigen Pre-dive Check vermieden werden. Um diese Überprüfung vor dem Tauchgang zu erleichtern, befinden sich Checklisten am Ende dieses Handbuchs. Kopieren und laminieren Sie die Checklisten, um sie direkt am Tauchplatz verwenden zu können!

## 1.9 Abtauchen

Anfangs könnten Sie beim Abtauchen Schwierigkeiten haben. Dies liegt daran, dass sich an vier Orten Luft befindet: dem Trockentauchanzug, dem Tarierjacket, den Gegenlungen und ihren eigenen Lugen.

Lassen Sie an der Oberfläche alle Luft aus dem Jacket und dem Trockentauchanzug. Haben Sie dies getan, befindet sich die einzige Luft, die Sie noch ablassen können, in Ihren Lungen und in den Gegenlungen des Kreislaufgerätes. Indem Sie wiederholt durch den Mund ein- und die Nase ausatmen, können Sie die noch vorhandene Gasmenge schnell vermindern und damit auch Ihren Auftrieb verringern. Abhängig von Ihrer Bleimenge könnte es nötig sein, mit dem Kopf voran abzutauchen. Nach dem Absinken werden Sie vermutlich in etwa ein bis zwei Meter Tiefe versuchen einzuatmen. Wahrscheinlich werden Sie dies fast nicht schaffen, da der steigende Wasserdruck das Volumen Ihrer Gegenlungen zusammendrückt. Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie mit Ihrer linken Hand den Inflator des Verdünnungsgases betätigen. Lassen Sie mit kurzen Stößen ausreichend Verdünnungsgas in die Gegenlung strömen, bis Sie tief durchatmen können. Üben Sie den Umgang mit dem Verdünnungsgasinflator bevor Sie ins Wasser gehen.

Ist das automatische Ventil für Verdünnungsgas (ADV – Automatic Diluent Valve) eingebaut und mit der Verdünnungsgasversorgung verbunden, wird dann automatisch Verdünnungsgas während des Abstiegs hinzugefügt, wenn das Kreislaufvolumen zu gering zum Einatmen ist. Das Einströmen des Verdünnungsgases wird erfolgen, sobald beim Einatmen der Druck der Gegenlung erheblich geringer wird als der Umgebungsdruck.

Tauchen Sie langsam ab, um ein Überschreiten des zulässigen  $ppO_2$  zu vermeiden, da beim Abtauchen sich durch den ansteigenden Umgebungsdruck auch der  $ppO_2$  im Atemkreislauf erhöht. Ein Abstieg mit normaler Geschwindigkeit ist möglich, wenn der untere Sollwert eingestellt ist. *Hinweis:* Äußerste Vorsicht ist geboten mit dem oberen Sollwert abzutauchen, da Sie schnell 1,6bar  $ppO_2$  und mehr erreichen!

Machen Sie einen Ausrüstungscheck auf 6m und sehen Sie nach oben, um undichte Stellen, aus denen Blasen perlen, aufzuspüren.

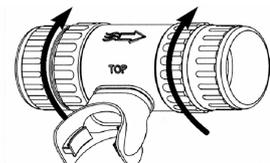
## 1.10 Maske ausblasen und Druckausgleich

Während des Abtauchens müssen Sie den Unterdruck in der Maske ausgleichen, indem Sie durch die Nase ausatmen. Ausatmen durch die Nase verringert jedoch das Volumen Ihrer Gegenlung und sollte daher auf ein Minimum reduziert werden. Während Ihrer Einschulung lernen Sie, nicht durch die Nase auszuatmen. Es ist jedoch ratsam dies, während Sie sich mit ihrem Gerät vertraut machen, in einer sicheren Umgebung auszuprobieren. Sie erleben so die Auswirkungen, die dies auf das Volumen der Gegenlung und damit auf Ihr Vermögen einen weiteren Atemzug zu machen hat. So lernen Sie auch, wie wichtig es ist, den Inflator für das Verdünnungsgas rasch zu finden und bedienen zu können.

Beachten: Wenn Sie regelmäßig mit der Nase ausatmen, verbrauchen Sie das Gas wie bei einem offenen Tauchgerät und Ihre Gasvorräte werden rasch erschöpft sein.

## 1.11 Mundstück

Es ist wichtig das Mundstück zu schließen, bevor Sie es aus dem Mund nehmen. Dies gilt sowohl über als auch unter Wasser. Schließen Sie es nicht, werden Sie Ihr Atemgas verschwenden und Ihre Tarierung verlieren. Zusätzlich wird Wasser eindringen. Üben Sie das Öffnen und Schließen dieses Ventils, bevor Sie ins Wasser gehen. Das Mundstück muss **ganz** geöffnet sein, um ein Eindringen von Wasser durch den Wasserablass zu vermeiden.



## 1.12 Auftauchen

Um beim Auftauchen mit einem offenen Tauchgerät ein Lungenbarotrauma zu vermeiden, atmen Sie ganz einfach aus. Da Sie bei einem Kreislaufgerät jedoch normalerweise in die Gegenlungen ausatmen, in denen sich das Volumen genau wie in Ihrer Lunge ausdehnt, müssen Sie beim Auftauchen Atemgas aus Ihrem Kreislauf ablassen. Tun Sie das nicht, werden Sie merken, dass beim Auftauchen beide Gegenlungen immer praller gefüllt werden und sich der Ausatemwiderstand erhöht. Irgendwann wird sich das einstellbare Auslass-/Überdruckventil öffnen. Bei ganz geöffnetem Auslassventil (niedrigste Druckeinstellung) liegt der Ansprechdruck des Ventils unter jenem Druck, der einer menschlichen Lunge durch Überdruck Schaden zufügen könnte. Wenn Sie sich beim Auftauchen jedoch ausschließlich auf dieses Auslass-/Überdruckventil verlassen, werden Sie Schwierigkeiten haben, die Aufstiegs geschwindigkeit zu kontrollieren. Es ist daher am besten, selbst Atemgas aus dem Kreislauf abzulassen, bevor noch das Überdruckventil anspricht. Ziel ist es, neutral tariert zu bleiben und gerade genug Luft in der Gegenlung zu lassen, um einen vollen, tiefen Atemzug nehmen zu können.

Durch den abnehmenden Umgebungsdruck beim Auftauchen fällt auch der Sauerstoffpartialdruck im Kreislauf ab. Da die Sauerstoffsteuereinheit versucht den  $ppO_2$  konstant zu halten, reagiert sie darauf, indem sie Sauerstoff zuführt, was wiederum zu einem positiven Auftrieb führt. Sie sollten nach Möglichkeit Ihre ersten Aufstiege im Freiwasser unbedingt entlang einer Leine (z.B. Ankerleine) üben.

### Es gibt drei Arten Atemgas aktiv aus dem Kreislauf abzulassen:

Indem Sie bei Bedarf, durch ziehen der Leine, das Auslass-/Überdruckventil der rechten Gegenlung manuell öffnen, wie Sie es von herkömmlichen Tariermitteln gewohnt sind. Dies verbraucht am wenigsten Sauerstoff.

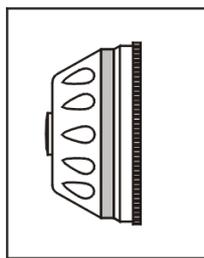
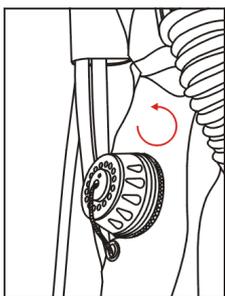
Indem Sie durch die Nase ausatmen. Mit dieser Methode können Sie Atemgas aus Ihren Lungen ablassen, aber der Druck in der Gegenlung wird während des Auftauchens weiterhin steigen. Es ist daher wichtig, regelmäßig aus der Gegenlung einzuatmen und durch die Nase auszuatmen. In der Praxis ist es oft einfacher durch den Mund neben dem Mundstück vorbei auszuatmen. Dabei wird gleichzeitig Luft aus der Gegenlung ausströmen. (Diese Methode verursacht einen höheren Sauerstoffverbrauch. Das Magnetventil lässt Sauerstoff in den Deckel einströmen und Sie atmen diesen wieder aus dem Kreislauf aus, sodass es eine Weile dauert, bis der Sollwert erreicht ist. Was während eines Aufstieges Sauerstoff verschwendet.)

Eine der einfachsten Methoden ist es, das Auslass-/Überdruckventil während des Auftauchens offen zu halten. Sobald sich das Volumen des Gases in der Gegenlung ausdehnt, kann es automatisch durch das offene Ventil entweichen. Sie dürfen jedoch nicht vergessen, regelmäßig weiter zu atmen.

Sie dürfen beim Auftauchen natürlich nicht vergessen, die Luft aus dem Trockentauchanzug und aus dem integrierten Jacket abzulassen.



**WARNUNG!** Vergewissern Sie sich immer, dass das Überdruckventil in der "Tauch"-Position steht.



niedrigste Druckeinstellung – TAUCHEN.

Sollte Gas aus diesem Ventil entweichen, liegt dies normalerweise daran, dass Ihre Gegenlungen über Ihren Schultern schweben. VERMEIDEN Sie, das Entweichen zu unterbinden, indem Sie einfach das Ventil schließen (indem Sie die Kappe im Uhrzeigersinn zu drehen). Ziehen Sie die Gegenlungen straff zu Ihren Schultern heran.



**WARNUNG!** Große Vorsicht ist geboten, um unkontrollierte Aufstiege zu vermeiden. Wenn Sie merken, dass sie zu schnell auftauchen, halten Sie das Auslassventil der Gegenlung geöffnet und atmen Sie schnell und fortlaufend aus. Alternativ dazu können Sie schnell und kontinuierlich am Mundstück vorbei ausatmen.

### 1.13 Atemwiderstand

Die Atemarbeit des Inspiration XPD, EVO & EVP wird den Anforderungen der Europäischen Norm 14143 bei einer Atemleistung von 75 Liter pro Minute gerecht. Dies gilt für Pressluft als Verdünnungsgas auf 40m und für Trimix auf 100m, wenn die entsprechende END 24m oder geringer ist. Die Gegenlungen sind in der bestmöglichen Position um in allen Wasserlagen leicht atmen zu können.

Beachten Sie bitte, dass das Volumen des Gases in der Gegenlung den Atemwiderstand stark beeinflusst. Das Volumen des Gases in der Gegenlung wird von Ihnen gesteuert. Bei zuviel Gas wird das Ausatmen erschwert, während bei zuwenig Gas das Einatmen erschwert wird. Die beste Methode ist, gerade genug Gas in der Gegenlung zu lassen, damit es für einen tiefen Atemzug reicht.

Sie können Verdünnungsgas zuführen, indem Sie den Inflator an der linken Gegenlung, der Einatemgegenlung, betätigen. Vergewissern Sie sich, dass Sie nur diesen Inflator verwenden und nicht etwa aus Versehen den Sauerstoffinflator an Ihrer rechten Seite oder den Trockentauchanzuginflator betätigen. Überprüfen Sie, ob der Inflator des Verdünnungsgases funktioniert, bevor Sie ins Wasser gehen, indem sie den Inflator betätigen. Dies ist äußerst wichtig. Es braucht nicht erwähnt zu werden, dass Sie diesen Inflator im Schlaf finden und betätigen können müssen, aber es gehört zum Ausrüstungscheck, sich vor dem Abtauchen davon zu überzeugen, dass dieser Inflator Verdünnungsgas liefert.

### 1.14 Wahl der Gegenlung

Die Atemsäcke/Gegenlungen sind in zwei Größen erhältlich – Medium und Large. Jedoch kann die Large Version in drei Stellungen montiert werden, um auch XL und XXL zu ermöglichen. Wählen Sie die Gegenlung entsprechend Ihrer Körpergröße. Jede der Gegenlungen bietet ein genügend großes Atemvolumen für jedermann. Vergleichen Sie Abschnitt 4.2 für weitere, diesbezügliche Details.

Die optional am Rücken zu befestigen Gegenlungen gibt es in einer Größe. Um den unterschiedlichen Körpergrößen gerecht zu werden, kann ihre Position vertikal angepasst werden, indem verschiedene Montagelöcher verwendet werden.

### 1.15 Gasverbrauch

Der Verbrauch für eine Flasche bei einem Tauchgang mit einer Dauer von 1 bis 1½ Stunden beträgt unter normalen Bedingungen nur:

für 2 Liter Flaschen = 45-60 bar

für 3 Liter Flaschen = 30-40 bar

Verbrauchen sie wesentlich mehr, sollten Sie Ihre Tauchtechnik mit dem Kreislaufgerät überprüfen und eventuell ändern.

Durch die Nase ausatmen: Wenn Sie achtlos übermäßig oft durch die Nase ausatmen, verlieren Sie Gas vom Atemkreislauf. Sie müssen dann Verdünnungsgas beimengen, damit Sie wieder atmen können. Dies senkt den  $ppO_2$ . In Folge öffnet die Sauerstoffsteuereinheit das Magnetventil, um den  $ppO_2$  dem Sollwert anzugleichen. Damit verbraucht man unnötig Gas von beiden Flaschen.

Hindernisse übertauchen verbraucht Gas: Über ein Hindernis hinweg zu tauchen verlangt meistens Gas aus dem Tariamittel und den Gegenlungen abzulassen. Wenn ein Ablassen aus den Gegenlungen notwendig wird, dann werden Sie beim Wiederabtauchen Verdünnungsgas benötigen. Dies senkt den  $ppO_2$ , so dass die Sauerstoffsteuereinheit dies mit Sauerstoffzugabe, um den  $ppO_2$  an den Sollwert anzugleichen, kompensiert. Wiederum verbrauchen Sie Gas aus beiden Flaschen. Schwimmen Sie um die Hindernisse herum, anstatt über sie hinweg.

Aufstieg: Die Phase, in der das System den meisten Sauerstoff verbraucht, ist der Aufstieg. Der  $ppO_2$  fällt mit sinkendem Umgebungsdruck, und die Sauerstoffsteuereinheit öffnet das Magnetventil für längere Zeit, und häufiger als beim restlichen Tauchgang. Sie müssen während des Aufstieges Luft aus dem Kreislauf ablassen. Wenn Sie Luft um den Mund herum ausatmen, verschwenden Sie fast den ganzen Sauerstoff, der frisch über das Magnetventil hinzugefügt wurde. Eine überflüssige und unnötige Verschwendung von Gas. Was Sie tun sollten, insbesondere dann, wenn die Sauerstoffzufuhr verringert ist, ist die Zugschnur des Ablassventils zu verwenden, um den Kreislauf zu entlüften. Auf diese Weise wird ein Teil des mit Sauerstoff angereicherten Gases für den Stoffwechsel verwendet. Ein Teil bleibt jedoch im Kreislauf und erhöht den  $ppO_2$  im Bereich der Sauerstoffsensoren. Dies verringert die Öffnungszeit des Magnetventils und verlängert die Zeit zwischen den Einspeisungen.

Trockentauchanzug: Das Ablassventil Ihres Trockentauchanzugs könnte versehentlich abblasen, wenn Sie sich drehen.

Machen Sie es sich zur Gewohnheit, Ihre Ausrüstung auf Dichtheit zu prüfen, indem Sie oft Ihre Anzeigeinstrumente überprüfen. Lassen Sie sich nicht von einem falschen Gefühl der Sicherheit täuschen und überprüfen Sie regelmäßig Ihre Instrumente.

## 1.16 Systemintaktheit - Undichtigkeiten

Es ist außerordentlich wichtig, etwaige Undichtigkeiten zu beseitigen. Schon die kleinste, undichte Stelle ist ärgerlich und führt dazu, dass Sie das Vertrauen in Ihr Gerät verlieren.

Seien Sie sich bewusst, dass es normalerweise sehr unwahrscheinlich ist, Atemgas (und damit auch Auftrieb) aus dem Kreislauf zu verlieren. Wenn Sie immer wieder Verdünnungsgas einströmen lassen müssen, um aus der Gegenlunge atmen zu können, dann ist wahrscheinlich das System irgendwo undicht. Das andauernde Einströmen des Verdünnungsgases hat einen weiteren, negativen Einfluss, es senkt den  $\text{ppO}_2$  im Kreislauf und macht damit Ihre Tauchgangsberechnung zunichte und erhöht Ihre Dekompressionsstufen.

Führen Sie vor jedem Tauchgang einen *Überdrucktest* durch und prüfen Sie die Dichtheit Ihres Gerätes, dabei müssen das Auslass-/Überdruckventil und das Mundstück geschlossen sein. Bringen Sie das Auslass-/Überdruckventil in die Stellung für die Tauchgangsvorbereitung, indem Sie es im Uhrzeigersinn zu schrauben. Blasen Sie die Gegenlungen entweder über das Mundstück – vergessen Sie nicht, es hinterher zu schließen – oder über den Verdünnungsgasinflator voll auf. Am einfachsten ist es natürlich, den Inflatorknopf solange zu betätigen, bis sich das Auslass-/Überdruckventil öffnet. Wenn die Gegenlungen für mehr als 40 Minuten keine Luft verlieren, gibt es keine signifikanten Undichtheiten bei Überdruck. Vergewissern Sie sich vor dem Tauchen, dass das Auslass-/Überdruckventil wieder ganz geöffnet ist (Gegenuhrzeigersinn - Niederdruckeinstellung).

Anschließend führen Sie den *Unterdrucktest* durch, indem Sie durch Saugen am Mundstück ein Vakuum erzeugen. Quetschen Sie dabei zusätzlich einen der beiden Faltenschläuche mit der Hand zusammen und schließen Sie das Mundstück. Kann Luft in das System eindringen, wird der zusammengequetschte Schlauch wieder in seine ursprüngliche Form zurückspringen. Es ist außerordentlich wichtig, auch die kleinste undichte Stelle zu finden und zu beheben, bevor Sie tauchen gehen. Wasser kann durch die winzigste Undichtigkeit eindringen.

Wasser im Ausatemschlauch macht sich durch ein Gurgeln beim Ausatmen bemerkbar. Normalerweise können Sie das Wasser entfernen, indem Sie das Mundstück schließen, hoch über den Kopf halten und schütteln. Ist trotzdem immer noch Wasser vorhanden, kann es sein, dass es rund um das Mundstück eindringt. Stellen Sie auch sicher, dass Ihr Mundstück komplett geöffnet ist. Wenn Sie es öffnen und schließen, können Sie durch das Mundstück den O-Ring sehen, der das innere Rohr gegen das äußere abdichtet. Wenn das Mundstück nur halb geöffnet ist, ist der O-Ring sichtbar, und Wasser kann durch den Wasserablass in das Mundstück eindringen. Kontrollieren Sie abschließend, ob die Mundstücksbride (Kabelbinder) fest sitzt und das Mundstück nicht beschädigt ist. Wenn das Mundstück heruntergeht, weil der Kabelbinder zu locker sitzt oder zu fest gespannt war und reißt, kann dies zu einem katastrophalen Totalausfall der Luftversorgung führen.



Es ist wichtig, das Gerät senkrecht zu halten, wenn Sie vermuten, dass Wasser in den Atemkalkbehälter eingedrungen ist. Kann das Gerät nicht senkrecht abgestellt werden, legen Sie es in Bauchlage auf die Gegenlungen und nicht in Rückenlage auf die Abdeckung. Durch die senkrechte oder frontale Lagerung soll verhindert werden, dass Atemkalk oder Wasser die Sauerstoffsensoren zerstört, die Batterien kurzschließt oder die Verkabelung korrodiert.

## 1.17 Wassereintritt

Machen Sie es sich zur Gewohnheit während des Tauchens regelmäßig zu prüfen, ob Wasser in das System eindringt: drehen Sie sich von der linken Seite auf die rechte Seite und atmen Sie dabei auf jeder Seite aus. Wenn Sie ein *Gurgeln auf der linken Seite* hören, dann befindet sich wahrscheinlich Wasser beim Ausatemrückschlagventil. Am einfachsten entfernen Sie dort befindliches Wasser, indem Sie sich auf die rechte Seite drehen und dann leicht aufrichten. Das Wasser rinnt dann in die Ausatemgegenlunge und kann dort bis zum Ende des Tauchgangs bleiben. Rütteln Sie dabei den Ausatemschlauch, um auch kleine Wassertropfen in die Gegenlunge zu bekommen. Hören Sie ein *Gurgeln auf der rechten Seite*, dann hat sich wahrscheinlich Wasser am Boden des Atemkalkbehälters gesammelt. In dieser Situation sollte Sie nicht kopfüber abtauchen, da sonst Wasser durch den Atemkalk fließt, und sich Kalzium-hydroxid und eine Salzchloridlösung bilden. Diese greifen die Sensoren, Batterien und Verkabelung an, die dann sorgfältig gereinigt werden müssen, bevor sie wieder verwendet werden können. Wenn Sie zum Boot zurück schwimmen, drehen Sie sich vorübergehend auf die rechte Seite, atmen Sie aus und überprüfen Sie, ob Sie *rechts ein Gurgeln* vernehmen. Dies ist eine gute Kontrolle, ob sich Wasser am Boden des Atemkalkbehälters angesammelt hat. Machen Sie in diesem Fall die Besatzung darauf aufmerksam, Ihr Kreislaufgerät NICHT hinzulegen.

## 1.18 Übungen zum Fluten und Entleeren

Kleine Wassermengen, die im Ausatemschlauch verbleiben können, wie oben beschrieben, in die Ausatemlunge befördert werden (nach rechts drehen und ausschütteln). Eine gründlichere Methode ist es, das geschlossene Mundstück aus dem Mund zu nehmen, über den Kopf zu halten und entweder den Schlauch zu schütteln oder einfach leicht zu strecken, um das Wasser aus den Falten zu bekommen.

Während der Ausbildung ist es notwendig das Fluten und Entleeren zu üben. Führen Sie dies am Ende der Badeinheit aus. Vermeiden Sie, dass Wasser in den Atemkalkbehälter gelangt. Sollte welches eingedrungen sein, BLEIBEN Sie aufrecht, gehen Sie aus dem Wasser und entleeren Sie den Behälter, BEVOR Sie ihn hinlegen.



Was Sie von den Übungen behalten sollten: die Wasserfalle in der Ausatemgegenlunge kann nicht arbeiten, wenn diese leer gesaugt ist. Lassen Sie aus diesem Grund immer etwas Atemgas in der Ausatemgegenlunge. Tun Sie dies nicht, gelangt das vom Mundstück eindringende Wasser direkt in den Atemkalkbehälter anstatt in die Gegenlunge.

## 1.19 Wassermanagement

Entleeren Sie das Kreislaufgerät von jeglichem Restwasser bevor Sie tauchen gehen. Besondere Sorgfalt sollte Sie nach dem Desinfizieren walten lassen. Desinfektionsmittel müssen gründlich mit klarem Wasser aus dem Kreislaufgerät gespült werden, bevor getaucht werden kann. Achten Sie besonders darauf, dass die Einatemgegenlunge trocken sein muss. Es ist leicht verwirrend, wenn Sie Wasser schlucken, sobald Sie versuchen Kopf über abzutauchen.

Versuchen Sie immer zu verhindern, dass Wasser in den Kreislauf gelangt. Dies erreichen Sie am einfachsten, indem Sie sich vergewissern, dass

- das Kreislaufgerät dicht ist, bevor Sie ins Wasser gehen
- das Mundstück nicht offen ist, wenn Sie es aus dem Mund nehmen
- das Mundstück ganz geöffnet ist, wenn Sie aus dem Kreislaufgerät atmen
- niemals Wasser durch das Mundstück in den Kreislauf gelangt.

Wenn Wasser eindringt, lassen Sie es in die Ausatemgegenlunge rinnen, um Schäden abzuwenden. Die Ausatemgegenlunge kann eine ganze Menge Wasser aufnehmen, ohne das Atmen zu behindern. Haben Sie jedoch Wasser in der Ausatemgegenlunge, vermeiden Sie es Kopf über zu schwimmen, da sonst das Wasser die Wasserfalle umgehen kann und in den Atemkalkbehälter gelangt.

Obwohl es nichts ausmacht, wenn sich eine geringe Menge Wassers am Boden des Atemkalkbehälters befindet, kann dort das Wasser das Atmen erschweren. Ein Gurgeln wird deutlich hörbar, wenn Sie auf die rechte Seite gewandt schwimmen (die Öffnung an der Unterseite des Seitenrohres ist mit Wasser bedeckt). Es ist wichtig, dass das Seitenrohr des Atemkalkbehälters in Richtung des Rückens des Tauchers liegt, damit der Taucher gewarnt wird, wenn sich dort Wasser befindet.

**WICHTIG:** Schwimmen Sie nicht kopfabwärts. Sie müssen äußerste Vorsicht walten lassen, aufrecht zu bleiben, bis das überschüssige Wasser vom Boden durch den Atemkalk aufgesogen ist. Lehnen Sie sich niemals zu weit nach vorne. Damit verhindern Sie, dass Wasser abwärts durch den Atemkalk rinnt.

Befindet sich zuviel Wasser im Kreislauf? – Wasser erhöht den Atemwiderstand. Wenn Ihnen das Atmen zu beschwerlich wird, müssen Sie entweder auf Notatmung umsteigen, oder das Wasser entfernen.

**Wenn Sie im Zweifel sind – benutzen Sie die Notatmung (If in doubt - bail out).**

Hinweise:

1. Verhindern Sie, dass Wasser eindringt.
2. Wenn Wasser eingedrungen ist, bringen Sie es in die Ausatemgegenlunge und achten Sie darauf, dass es dort bleibt.
3. Vermeiden Sie, dass es sich durch den Kreislauf bewegt und in den Atemkalkbehälter gelangt.
4. Sollte Wasser in den Behälter gelangen, verhindern Sie, dass es weiter bis zum Deckel des Behälters vordringt. Bewahren Sie vorzugsweise eine aufrechte Position, oder lehnen Sie sich leicht vorwärts, damit der Atemkalk das Wasser aufsaugen kann.
5. Vermeiden Sie auf alle Fälle Kopf über abzutauchen.
6. Wenn größere Mengen Wasser weiter in den Kreislauf gelangen, kann der Atemwiderstand so groß werden, dass es fast unmöglich ist zu atmen. Dies zeigt sich an einer komplett aufgeblasenen Ausatemgegenlunge und einer komplett entleerten Einatemgegenlunge.

## 1.20 Systemintaktheit - Anzeichen

Seien Sie sich jederzeit ihres  $ppO_2$  bewusst! Verstehen Sie, wie man die Informationen der Sauerstoffsteuereinheiten auswertet – Abschnitt 3.5 und Abschnitt 5 bis 11.

Hören Sie auf das Magnetventil. Es sollte nur kurzzeitig öffnen. Wenn Sie der Meinung sind, dass es sich länger öffnet als normal, oder Sie es schon eine ganze Weile nicht gehört haben, prüfen Sie sofort die  $ppO_2$  Anzeigen.

Vergleichen Sie die Sensorwerte. Diese verändern sich ständig, während Sie atmen. Behalten Sie im Hinterkopf, dass die Werte der Sauerstoffsensoren in Echtzeit angezeigt werden. Die Möglichkeit, alle drei Werte gleichzeitig zu sehen, ist eine gute Diagnosehilfe. Wenn einer nicht so schnell reagiert wie die anderen, dann könnte Wasser auf der Sensorfläche der Grund sein. Eine Modifikation der Sensoren verhindert, dass größere Mengen Feuchtigkeit die Oberfläche des Sensors erreichen und die internen Schaltkreise beeinträchtigen. Es ist daher lebenswichtig nur Sauerstoffsensoren von Ambient Pressure Diving zu benutzen.

## 1.21 Batterien

Für die Kreislaufgeräte von AP gibt es drei verschiedene Batterievarianten, das CRP2 Batteriepack, das im August 2011 vom CR123 Batteriepack abgelöst wurde, welches wiederum im Oktober 2014 vom RB140FF Doppelakkupack abgelöst wurde.

**RICHTIG:** Schalten Sie das Kreislaufgerät aus, wenn Sie dieses nicht mehr verwenden, um die Lebenserwartung der Batterie zu schonen, da die Elektronik nicht automatisch nach Gebrauch abschaltet.

**WICHTIG:** Ignorieren Sie niemals die Batteriewarnung „Batterie schwach“.

### 1.21.1 Nicht aufladbare Batterien

Das System mit nicht wiederaufladbaren Batterien CR123 wurde im Oktober 2014 vom Doppelleakpack abgelöst. Jede Sauerstoffsteuereinheit hat eine eigene Batterie und Schaltlogik. Es ist extrem wichtig, sich davon zu überzeugen, dass beide Deckel von B1 & B2 komplett verschlossen sind. Verwenden Sie Silikonfett zum Schmieren der O-Ringe der Batteriefächer, um dies zu erleichtern. Die 3 Volt Lithium Batterien (2 x 3 Volt pro Fach) - Fujitsu oder Energiser CR123 - sind überall erhältlich.

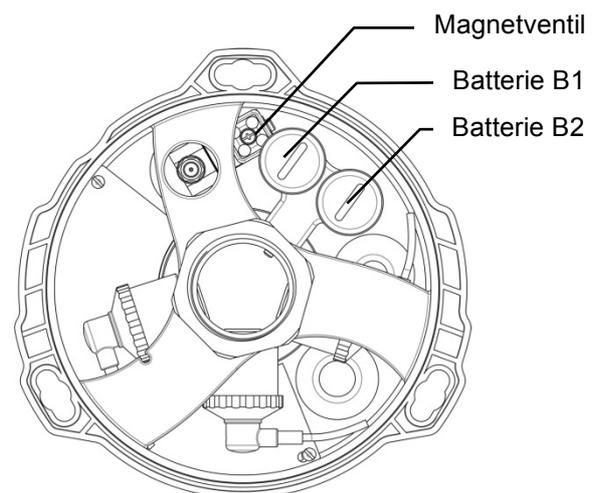
Ab Firmwareversion 05.01.00 wird nur mehr die Batterie B1 während der Kalibrierung und um den Strom für das Magnetventil und die Armgelenksanzeige zu liefern verwendet. Sollte die Spannung von B1 unter einen vordefinierten Wert fallen, wird die Energieversorgung automatisch von B2 übernommen. Sollte auch B2 auf den vordefinierten Spannungswert abfallen, dann wird der Strom von beiden Batterien bezogen. Ebenso wird der Strom von beiden Batterien bezogen, wenn der  $ppO_2$  unter 0.4bar fällt.

Diese Methode schont Batterie B2 mehr als in Version 01.00.04, da B2 sowohl bei der Kalibrierung als auch wenn der  $ppO_2$  unter 80% des Sollwertes gefallen ist verwendet wurde (z.B. bei jedem Wechsel vom unteren auf den oberen Sollwert). Klarerweise wird mit Firmware V05.01.00 die Batterie B1 schneller verbraucht, doch dies schont die Reservebatterie B2, damit sie im Notfall genügend Strom liefert.

Die Betriebszeit der Batterien variiert abhängig von der Nutzung der Hintergrundbeleuchtung und den Helligkeitseinstellungen. Um sicher zu gehen, dass genügend Reservestrom zur Verfügung steht, und Sie den besten Nutzen aus den Batterien ziehen, erneuern Sie die Batterie im Fach B1 (nahe dem Magnetventil), wenn sie zu schwach wird (Warnung „Batterie schwach“), ersetzen Sie diese mit der Batterie aus dem Fach B2 und legen dann eine neue Batterie in Fach B2 ein.



Verwenden Sie KEINE wiederaufladbaren Batterien in den normalen Batteriefächern. Werden wiederaufladbare Batterien verwendet, WIRD das Kreislaufgerät während der Benutzung abschalten, ohne Warnung, wodurch auch kein Sauerstoff mehr zugeführt wird und keine akustischen Warnungen mehr gegeben werden – wird dieses Problem von Ihnen nicht erkannt, führt dies letztendlich zu Verletzungen und schließlich zum Tod.



### 1.21.2 Wiederaufladbarer Doppel-Akkupack

Wie bei den nicht aufladbaren Batterien hat jede Sauerstoffsteuereinheit seinen eigenen Akku und eigene Schaltlogik. Es ist extrem wichtig, sich davon zu überzeugen, dass beide B1 & B2 voll geladen sind, bevor Sie tauchen gehen. Die 7,4V Lithium-Ionen-Polymer Batterien werden mit dem AP Diving Doppelladegerät über das Stromnetz oder über eine 12V Stromquelle mittels Autostecker geladen.

Die wiederaufladbaren Akkus können erst ab Firmware Version 06.00.00 verwendet werden. V06.00.00 und danach erlauben erst die Werkseinstellung für diesen Batterietyp. Ist dieser auf „wiederaufladbar“ gestellt, wird sicher gestellt, dass die richtigen Werte für das Umschalten und für etwaige Warnungen verwendet werden.

Wie bei den nicht aufladbaren Batterien wird B1 als Hauptbatterie verwendet. Sollte aber B1 unter eine vordefinierte Spannung fallen, wird die Stromversorgung automatisch von B2 übernommen. Sollte B2 ebenfalls auf die vordefinierte Spannung abfallen, wird der Strom automatisch aus beiden Batterien entnommen. Ebenso wird der Strom aus beiden Batterien bezogen, wenn der  $ppO_2$  unter 0,4bar abfällt.

Da B1 für alle normalen Funktionen verwendet wird, bleibt B2 als „Notstromversorgung“ erhalten.

Die Betriebszeit der Batterien variiert von Taucher zu Taucher abhängig von der Benutzung des Hintergrundlichtes und den Helligkeitseinstellungen. Um sicher zu gehen, dass genügend Reservestrom zur Verfügung steht, und Sie den besten Nutzen aus den Batterien ziehen, laden Sie die Akkus immer dann, wenn die Warnung „Batterie schwach“ aufgetreten ist.

Der AP Akkupack darf nur mit der Firmware Version 06.00.00 und höher verwendet werden, da diese die nötige Werkseinstellungen hat, um die jeweilig passende Warnung auszugeben und bei entsprechendem Energieniveau umzuschalten. Wird eine ältere Firmwareversion mit den wiederaufladbaren Batterien verwendet, WIRD das Kreislaufgerät während der Benutzung ohne Warnung abschalten, wodurch auch kein Sauerstoff mehr zugeführt wird und keine akustischen Warnungen mehr gegeben werden – wird dieses Problem von Ihnen nicht erkannt, führt dies letztendlich zu Verletzungen und schließlich zum Tod.

**RICHTIG:** Benutzen Sie die Deaktivierungsklammer für den Versand oder beim Fliegen.

**RICHTIG:** Setzen Sie die Schutzkappe nach dem Laden und vor dem Tauchen wieder auf die Steckverbindung.

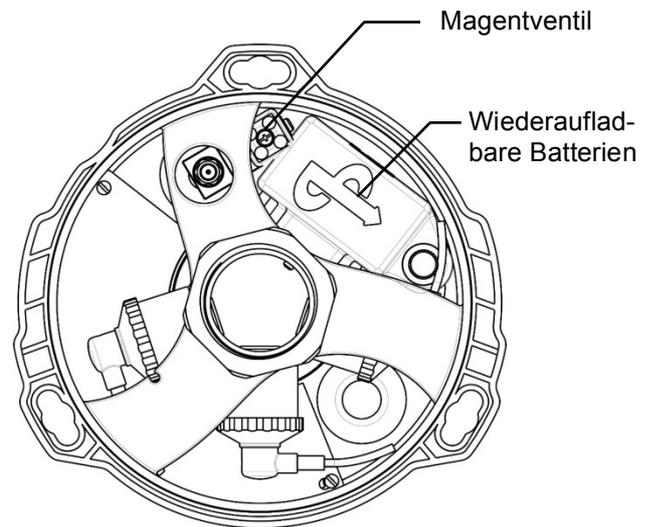
**RICHTIG:** Pflege nach dem Tauchen, im speziellen das Laden der Batterien nach einer „Batterie schwach“-Warnung.

**FALSCH:** Tauchen nach einer „Batterie schwach“-Warnung, ohne diese wieder aufzuladen.

**FALSCH:** Tauchen ohne die Schutzkappe wieder auf die Steckverbindung zu stecken.

**FALSCH:** Aufladen der Batterien in einer feuchten Umgebung.

**FALSCH:** Den Versuch unternehmen, den Akkupack zu öffnen. Dieser ist verschweißt und besitzt keine Teile, die vom Benutzer getauscht oder gewartet werden können.



## 1.22 Schwimmen an der Oberfläche

Wenn Sie an der Oberfläche mit dem Gesicht nach unten schwimmen, blasen Sie Ihre Tarierweste nur teilweise auf. Zuviel Luft bringt Sie in steilere Körperpositionen und erhöht somit auch Ihren Schwimmwiderstand. Entlüften Sie Ihre Tarierweste und nehmen Sie eine horizontale, stromlinienförmige Position ein.

## 1.23 Oberflächentarierung und Schwimmlage

Sollte im Notfall zusätzlicher Auftrieb an der Oberfläche nötig sein, können Sie dazu die Gegenlungen verwenden, indem Sie das Auslass-/Überdruckventil der Gegenlung verschließen (zudrehen), das Mundstück schließen und die Gegenlungen mit Verdünnungsgas füllen. Das Volumen der Tarierweste muss so reguliert werden, dass eine aufrechte Position erreicht wird.

## 1.24 Kurze Überprüfung nach dem Tauchgang

Prüfen Sie, ob Wasser in die Ausatemgegenlung gelangt ist, indem Sie das Sauerstoffeinlassventil abschrauben. Ist Wasser vorhanden, entfernen Sie es und überprüfen Sie die Ausatemseite der ersten Wasserfalle. Öffnen Sie ebenfalls den Atemkalkbehälter und prüfen Sie den Atemkalk am Boden des Behälters. Wechseln Sie ihn vor dem nächsten Tauchgang, wenn er nass ist.



Es ist wichtig eine aufrechte Position einzuhalten, wenn Sie vermuten, dass Wasser in den Atemkalkbehälter gelangt ist. Das verhindert, dass Atemkalk und Wasser die Sauerstoffsensoren beschädigen, die Batterien kurzschließen, oder die Verkabelung zersetzen.

## 1.25 Übungen

Üben Sie einen Aufstieg ohne Hinzugabe von Verdünnungsgas. Dies verlangt, dass Sie genügend Gas aus dem Atemkreislauf ablassen während Sie auftauchen, aber lassen Sie niemals zu viel ab. Diese Methode ermöglicht es Ihnen normal aufzutauchen, selbst in dem Fall, dass ihr Verdünnungsgas aus irgendeinem Grund leer sein sollte: möglicherweise haben Sie es aufgebraucht, oder verloren aufgrund eines defekten Ventil, O-Ring oder Schlauchs, oder Sie haben Ihrem Tauchpartner etwas abgegeben?

Üben Sie den Umgang mit dem System, wenn das Magnetventil in geschlossener Position ausfällt. Dies erreichen Sie, indem sie manuell Sauerstoff hinzugeben, bis Sie einen  $ppO_2$  von 0.9 erreicht haben, wenn ein  $ppO_2$  von 0.7 eingestellt ist.

Üben Sie den Umgang mit dem System, wenn das Magnetventil in offener Position ausfällt. Trainieren Sie dies im Schwimmbad, indem Sie einen hohen Sollwert von 1,5 wählen. Lernen Sie das Ergänzen von Sauerstoff manuell zu kontrollieren, indem Sie direkt das Ventil an der Sauerstoffflasche öffnen und schließen.

Vergewissern Sie sich, dass Ihnen ausreichend Gas für die Notversorgung zur Verfügung steht und üben Sie regelmäßig den Umstieg auf die Notversorgung.

## 1.26 Magnetventilfunktion

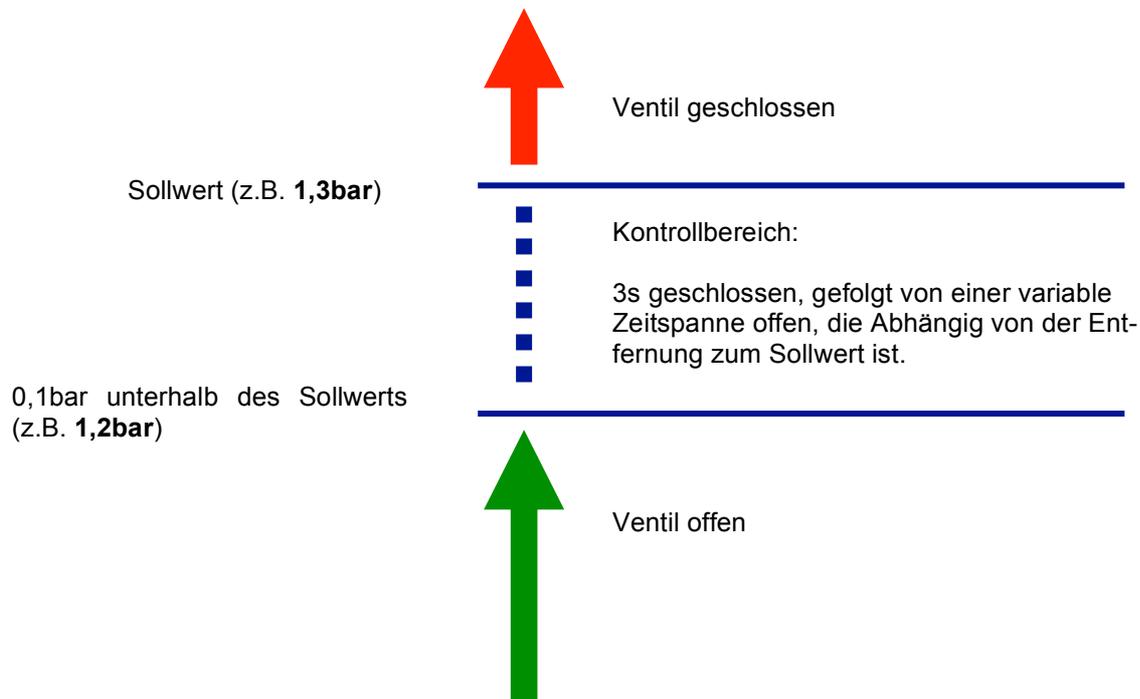
Es gibt einige Grundbedingungen, warum die Sauerstoffkontrolle bei Kreislaufgeräten wichtig ist:

1. Sie muss den  $ppO_2$  so nahe wie möglich am gewünschten Sollwert halten, während sowohl ruhiger als auch anstrengender Tauchphasen.
2. Sie muss den  $ppO_2$  während eines Aufstiegs aufrecht halten und den Sollwert schnell erreichen, wenn der Aufstieg unterbrochen wird.
3. Sie muss fähig sein, den  $ppO_2$  während schneller Aufstiege innerhalb lebenserhaltender Grenzen bringen.

Die Vision Sauerstoffsteuerung wurde von den unabhängigen Kontrollinstanzen, SGS und QinetiQ, geprüft, um alle diese Bedingungen zu erfüllen.

Die Steuerung arbeitet mit einer einzigartigen Sauerstoffzugabeabfolge:

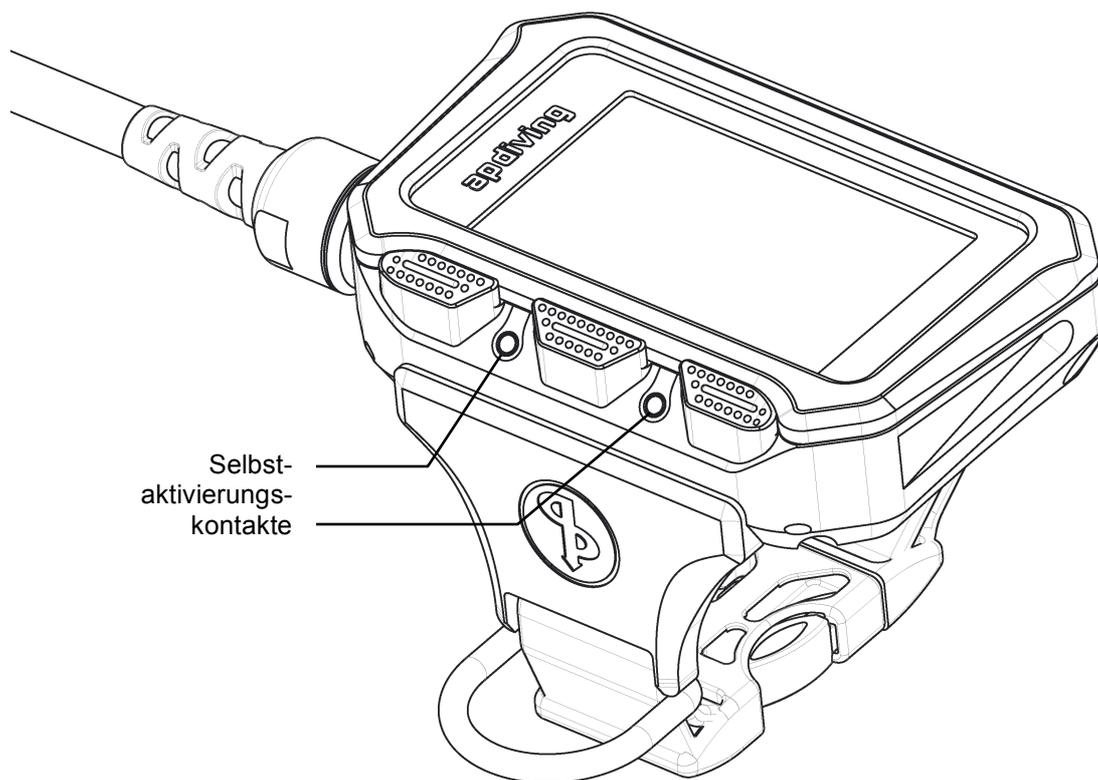
1. Ist der  $ppO_2$  über dem Sollwert, bleibt das Magnetventil geschlossen.
2. Sinkt der  $ppO_2$  um 0,1bar oder mehr unter den Sollwert, wird das Magnetventil geöffnet. Das Magnetventil bleibt solange geöffnet, bis der  $ppO_2$  wieder auf 0,1bar unter dem Sollwert erreicht. Danach wird das Magnetventil für 3 Sekunden geschlossen. Anschließend wird der  $ppO_2$  wieder gemessen. Liegt nun der  $ppO_2$  innerhalb des Kontrollbereichs von 0,1bar, wird das Magnetventil für eine unterschiedlich lange Zeitspanne geöffnet, abhängig wie weit der  $ppO_2$  vom Sollwert entfernt liegt. Ist der  $ppO_2$  knapp am Sollwert wird das Magnetventil nur für den Bruchteil einer Sekunde geöffnet. Auf diese Weise wird eine Feinabstimmung des  $ppO_2$  Wertes erreicht und die Tarierung während eines Dekompressionsstopps vereinfacht.



## 1.27 Automatische Aktivierung

Die Automatische Aktivierung wurde neu eingeführt, insbesondere um den Ausbildungsstandards für Freizeitbreathertauern gerecht zu werden. Es befinden sich zwei Kontakte auf der Armgelenksanzeige, welche die Elektronik des Kreislaufgerätes einschalten, wenn sie nass werden oder untergetaucht werden.

*Hinweis:* Dies befreit Sie nicht von der Verantwortung und Notwendigkeit Ihr Gerät einzuschalten und die Flaschen aufzudrehen, bevor Sie ins Wasser gehen. Wenn Sie die Armgelenksanzeige einschalten, werden mehrere, automatische und essentielle Selbstüberprüfungsroutinen nach dem Einschalten durchgeführt. Und es ist äußerst wichtig, das Kreislaufgerät einzuschalten, bevor Sie ins Wasser gehen, damit diese Tests auch durchgeführt werden. Sind Sie erst einmal im Wasser, können diese Tests nicht mehr durchgeführt werden.



WARNUNG: Alle Komponenten zur automatischen Aktivierung benötigen Batteriestrom. Wenn die Batterien nicht genügend Spannung haben, wird auch die automatische Aktivierung nicht arbeiten. Sie erhalten keine Warnungen und wenn Sie dieses Szenario weiter denken, ins Wasser springen und sich auf die automatische Aktivierung verlassen und Sie nicht auf Ihre Armgelenksanzeige sehen, wird bald der Sauerstoffpartialdruck soweit absinken, dass Sie bewusstlos werden und sterben, wenn Sie nicht gerettet werden



Schalten Sie das Kreislaufgerät ein! Atmen Sie **NIEMALS** aus dem Kreislaufgerät, bevor Sie nicht auf die Handgelenksanzeige gesehen haben und sich vergewissert haben, dass die  $PO_2/ppO_2$ -Werte lebenserhaltend sind. **Lassen Sie das Gerät IMMER eingeschaltet und schalten Sie es erst aus, wenn Sie sicher aus dem Wasser herausgekommen sind.**



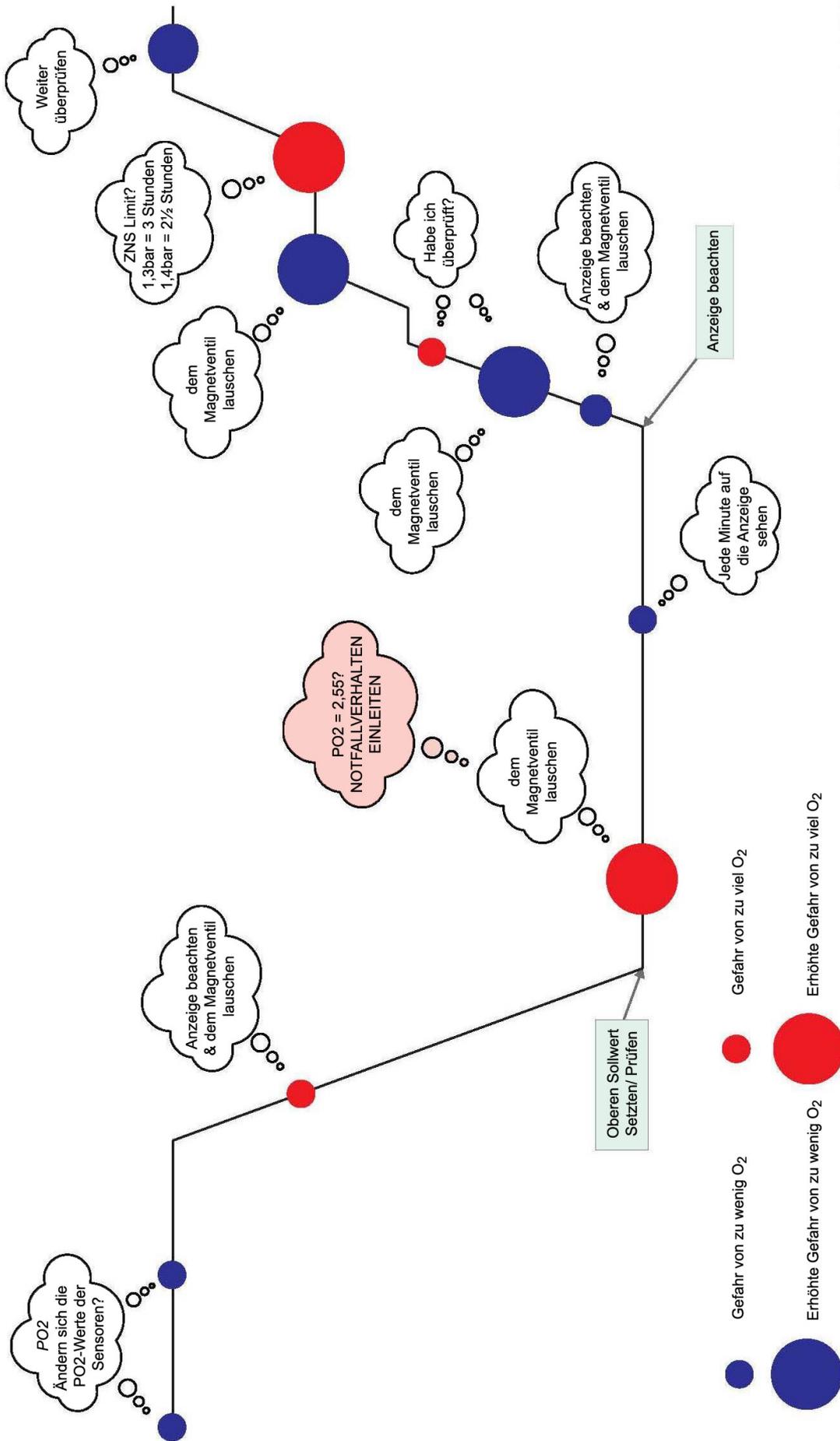
WARNUNG: Die Automatische Aktivierung funktioniert in reinem Wasser nicht ordnungsgemäß.

## 1.28 Magnetventilfunktion und Risiken des Sauerstoffs während des Tauchens

PHASE	NORMALE FUNKTION DES MAGNETVENTILS	SAUERST OFF-RISIKEN	MÖGLICHE URSACHEN	SCHLUSSFOLGERUNG
Atmen an der Oberfläche	3 Sek. geschlossen, geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> um 0,1bar unter dem Sollwert liegt. <1 Sek. geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> nahe oder niedriger als der Sollwert ist	Hypoxie – HOCH	Hypoxie – Sauerstoffflaschenventil geschlossen, Sauerstoffflasche leer, geschlossenes Magnetventil verklemmt, Sauerstoffsteuereinheit abgeschaltet.	Vor dem Abtauchen besteht nur ein Sauerstoffrisiko – Hypoxie oder Sauerstoffmangel (zu geringer Sauerstoffpartialdruck). Hypoxie kann innerhalb einer Minute an der Oberfläche auftreten. Sehen Sie oft auf Ihre ppO <sub>2</sub> Anzeigen! Achten Sie auf die Sauerstoffzugabe.
Ins Wasser springen	3 Sek. geschlossen, <1 Sek. geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> nahe oder niedriger als der Sollwert ist	Hyperoxie – KEIN		
An der Oberfläche	3 Sek. geschlossen, <1 Sek. geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> nahe oder niedriger als der Sollwert ist			
Abtauchen	Geschlossen. Öffnet, wenn auf den oberen Sollwert gewechselt wird, grüne Lichter am HUD blinken, bis der ppO <sub>2</sub> innerhalb der 0,2bar Grenze um den Sollwert liegt.	Hypoxie – KEIN *) Hyperoxie – LEICHT	*) Hypoxie – Kein Risiko, sofern das Verdünnungsgas im Seichten atembar ist.  Hyperoxie – manuelles Hinzufügen oder geöffnetes Magnetventil verklemmt	Das Hauptrisiko beim Abstieg kommt vom Verdünnungsgas. Ist das Verdünnungsgas aufgedreht? – Überprüfen Sie dies, bevor Sie ins Wasser gehen! Drücken Sie den Verdünnungsgas- oder Sauerstoffinflator? Linke Hand verdünnen (LUFTGEMISCH – links, REINER O <sub>2</sub> – rechts). Achten Sie auf das Magnetventil, es sollte sich nicht öffnen. Tut es dies doch, prüfen Sie sofort Ihre ppO <sub>2</sub> Anzeigen!
Konstante Tauchtiefe	3 Sek. geschlossen, <1 Sek. geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> nahe oder niedriger als der Sollwert ist	Hypoxie – GERING Hyperoxie – HOCH	Hypoxie – Sauerstoffflaschenventil geschlossen, Sauerstoffflasche leer, geschlossenes Magnetventil verklemmt, Sauerstoffsteuereinheit abgeschaltet.  Hyperoxie – manuelles Hinzufügen oder geöffnetes Magnetventil verklemmt.	Hypoxie birgt ein geringes Risiko, weil es lange dauert bis sie eintritt. Achten Sie auf Ihre ppO <sub>2</sub> -Anzeigen und vergewissern Sie sich, dass der ppO <sub>2</sub> nahe am (OBEREN) Sollwert ist. Dies bewahrt Sie vor einer möglichen Dekompressionskrankheit. Achten Sie auf das Magnetventil, es sollte in kurzen Schüben öffnen und für ca. 3 Sekunden geschlossen sein. Überprüfen Sie sofort Ihre ppO <sub>2</sub> Anzeigen, falls das Ventil länger als den Bruchteil einer Sekunde geöffnet wird.
Auftauchen	3 Sek. geschlossen, >1 Sek. geöffnet, geöffnet, falls der ppO <sub>2</sub> um 0,1bar unter den Sollwert fällt, bleibt solange offen, bis der Sollwert wieder innerhalb 0,1bar vom Sollwert liegt.	Hypoxie – HOCH Hyperoxie – MITTEL		Hypoxie – der Aufstieg ist potentiell ein sehr gefährlicher Abschnitt. Überprüfen Sie VOR dem Aufstieg Ihren ppO <sub>2</sub> und oft während dessen. Achten Sie auf das Magnetventil, es sollte lange Schübe einer O <sub>2</sub> -Zugabe geben – diese Zeitspanne variiert und hängt von Ihrer Aufstiegs geschwindigkeit ab. Bei normaler Geschwindigkeit wird es für ca. 4-5 Sekunden geöffnet, dann für 3 Sekunden geschlossen. Es ist umso länger geöffnet bis dauernd offen, wenn der ppO <sub>2</sub> um mehr als 0.1bar unter dem Sollwert liegt.
Dekompressionsstopp	3 Sek. geschlossen, <1 Sek. geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> nahe oder niedriger als der Sollwert ist	Hypoxie – GERING Hyperoxie – MITTE		Hypoxie birgt ein geringes Risiko, weil es lange dauert bis sie eintritt. Achten Sie auf Ihre ppO <sub>2</sub> Anzeigen und vergewissern Sie sich, dass der ppO <sub>2</sub> nahe am (hohen) Sollwert ist. Dies bewahrt Sie vor eine mögliche Dekompressionskrankheit – vergewissern Sie sich, dass Sie innerhalb der NOAA ZNS Grenzwerte bleiben.
Schwimmen an der Oberfläche	3 Sek. geschlossen, <1 Sek. geöffnet, wenn der ppO <sub>2</sub> nahe oder niedriger als der Sollwert ist	Hypoxie – HOCH Hyperoxie – KEIN	Hypoxie – Sauerstoffflaschenventil geschlossen, Sauerstoffflasche leer, geschlossenes Magnetventil verklemmt, Sauerstoffsteuereinheit abgeschaltet.	Hypoxie kann innerhalb einer Minute an der Oberfläche auftreten. Sehen Sie oft auf Ihre ppO <sub>2</sub> -Anzeigen! Achten Sie auf die Sauerstoffzugabe.

Verwenden Sie unbedingt die Checkliste am Ende dieser Anleitung bei Ihren Vorbereitungen.

## 1.29 GEFAHRENPUNKTE BEI SAUERSTOFF



## ABSCHNITT 2

### 2.0 DEFINITIONEN

ÄQUIVALENTE STICKSTOFFTIEFE: → E N D.

**ATEMKALK:** Das Absorptionsmittel im Atemkalkbehälter, um das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus dem Ausatemgas zu binden.

**ATEMKALKKANZEIGE:** Der aktive Bereich des Atemkalks wird vom Temp-Stik gemessen und in der Mitte der obersten Zeile auf der Handgelenkanzeige dargestellt.

**ATEMKALKBEHÄLTER:** Der komplette, am Rücken montierte Behälter, um das CO<sub>2</sub> zu binden, und bei diesem Kreislaufgerät den O<sub>2</sub> zu analysieren und hinzuzufügen.

**ATEMKREISLAUF:** Der gesamte Weg des Atemgases inklusive Lungen und Atemwege des Tauchers, dem Mundstück, den Gegenlungen, den Schläuchen sowie dem Atemkalkbehälter.

**B1 & B2:** Batterie 1 & 2. B1 wird immer als Hauptversorgung gewählt, sofern die Spannung nicht zu gering ist. Ansonsten wird B2 zur Hauptversorgung heraufgestuft. B1 ist die Batterie für S1, B2 für S2. Wenn B1 fehlt oder ausfällt, wird S1 nicht arbeiten und S2 wird zur Hauptsteuereinheit. Probieren Sie dies an Land aus, indem Sie das System mit nur einer eingelegten Batterie starten. Die aktive, bzw. Hauptversorgungsbatterie wird auf der Handgelenkanzeige markiert.

**BAILOUT:** → Notversorgung.

**CCR:** (Closed Circuit Rebreather) Geschlossenes Kreislaufgerät.

**CO<sub>2</sub>:** Kohlendioxid, ein Gas, das Bestandteil der ausgeatmeten Luft ist. Führt zu Vergiftungserscheinungen, wenn es eingeatmet wird.

**CNS:** → ZNS Sauerstofftoxizität

**DCI:** *engl. decompression illness* – Dekompressionserkrankung(-en jederweder Art)

**DILUENT:** → Verdünnungsgas.

**E A D / E N D:** **Equivalent Air Depth / Equivalent Nitrogen Depth** – äquivalente Luft-, bzw. Stickstofftiefe; diese wird benutzt, um den narkotischen Teil des Trimix zu bestimmen, und bestimmt in dramatischer Weise die Dichte des Gases im Atemkreislauf.

**Farbanzeige:** Die 2020 Vision Farbanzeige. Die Anzeige wird am Handgelenk getragen und zeigt die gemessenen ppO<sub>2</sub>-Werte von den zwei unabhängigen Steuereinheiten des Kreislaufgerätes in Echtzeit an.

**GANZKÖRPER- ODER LUNGENSAUERSTOFFVERGIFTUNG:** Sauerstoffvergiftung im ganzen Körper, die vom Sauerstoff unter erhöhtem Druck in Verbindung mit langen Tauchgängen oder mit Tauchgängen an mehreren Tagen herrührt. Siehe Kurzsichtigkeit.

**GES:** Geschätzte Dekompressionszeit (bei allen Versionen außer dem Dive Timer). Wenn der Taucher eine Dekostufe missachtet, weil er zum Beispiel die Obergrenze für mehr als eine Minute durchbricht, zeigt der Tauchcomputer eine Schätzung für die benötigte Dekompression an. Sich außerhalb der normalen Dekompressionsgrenzen aufzuhalten, wird als extremes Risiko eingestuft, und es wird immer wahrscheinlicher eine Dekompressionskrankheit zu erleiden, selbst wenn man die geschätzten Dekostufen einhält.

**GRUNDZEIT:** Zeit vom Beginn des Abstiegs bis zum Beginn des Aufstiegs.

**HELIOX:** Ein Gasgemisch, das als Verdünnungsgas benutzt wird und aus Sauerstoff und Helium besteht.

- HUD:** Head Up Display(s), eine Anzeige, die mit Lichter den Tauchbetrieb des Systems anzeigt, Warnungen bei Unterschieden der Sauerstoffdrücke, Batteriewarnungen und Sensorwarnungen ausgibt und damit die Aufmerksamkeit des Tauchers auf die Handgelenkanzeige lenkt.
- HYPERKAPNIE:** Übersäuerung des Körpers durch zu hohen Kohlendioxidgehalt.
- HYPEROXIE:** Für den Zweck dieser Anleitung werden alle Atemgasgemische als hyperoxisch eingestuft, die einen  $ppO_2$  höher als 1,6bar aufweisen.
- HYPOXIE:** Sauerstoffmangel, tritt ein, wenn der  $ppO_2$  unterhalb von 0,16bar sinkt.
- HYPEROXISCHE MYOPIE:** → KURZSICHTIGKEIT.
- KALIBRIEREN:** Jeder Sauerstoffsensoren muss vor dem Gebrauch kalibriert werden. Diese sehr einfache Prozedur dauert etwa 45 Sekunden und wird vor dem Tauchgang mit der kompletten Ausrüstung durchgeführt.
- KALKPATRONE:** Der Atemkalk wird in eine vom Taucher wiederbefüllbare Patrone eingefüllt. Diese wiederum wird in den Atemkalkbehälter eingesetzt.
- KREISLAUF:** → Atemkreislauf.
- KREISLAUFGERÄT:** → CCR.
- KURZSICHTIGKEIT:** Kurzsichtigkeit als Folge der Einwirkung von Sauerstoff unter erhöhtem Druck über einen längeren Zeitraum.
- NOTVERSORGUNG:** Ein (offenes) Luftversorgungssystem für den Notfall.
- NULLZEIT:** Die Zeit, die noch übrig bleibt, bevor ein Dekostopp beim Auftauchen nötig wird.
- OBERGRENZE:** Der Dekompressionscomputer zeigt eine Obergrenzenwarnung für die geringste Tiefe, bis zu der Sie auftauchen dürfen. Dies ist kein Dekompressionsstopp. Dekompressionsstopps müssen unterhalb dieser Tiefe gemacht werden.
- OTU:** **Oxygen Toxicity Unit** – Einheit der Sauerstofftoxizität (Maß für die Auswirkung einer Ganzkörper- oder Lungensauerstoffvergiftung)
- PO2 ZU HOCH:** Dies wird angezeigt, wenn der  $ppO_2$  im Atemkreislauf auf 1,6bar und darüber steigt.
- PO2 ZU NIEDRIG:** Dies wird angezeigt, wenn der  $ppO_2$  im Kreislauf auf 0,4bar und darunter sinkt.
- $ppO_2$ /PO2:** Der Druckanteil des Sauerstoffes im Atemgas – diese Zusammenhänge müssen Sie verstehen. Der  $O_2$ -Partialdruck im Atemgas hält Sie am leben. Sie müssen sich daher darum kümmern, dass der Sauerstoffpartialdruck innerhalb der lebenserhaltenden Grenzen bleibt. Um den Sauerstoffpartialdruck ( $ppO_2$ ) zu berechnen, multiplizieren Sie den Sauerstoffanteil (in Prozent) des Gasgemisches mit dem Umgebungsdruck.

	<b>Luft (21% O<sub>2</sub>)</b>	<b>10/52</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>Tiefe[m]</b>	$ppO_2$	$ppO_2$	$ppO_2$
0	0,21	0,1	1
1	0,231	0,11	1,1
2	0,252	0,12	1,2
3	0,273	0,13	1,3
6	0,336	0,16	1,6
10	0,42	0,2	2
20	0,63	0,3	3
30	0,84	0,4	4
60	1,47	0,7	7
80	1,89	0,9	9
100	2,31	1,1	11

In der linken Abbildung ist der Sauerstoffpartialdruck ( $ppO_2$ ) für drei Gasgemische gezeigt: Luft, 10/52 (10% O<sub>2</sub>, 52% He, 38% N<sub>2</sub>) und reiner Sauerstoff.

Es ist ersichtlich, dass diese Gase bei offenem Tauchgerät in einigen Tiefen tödlich sind: Luft, vom  $ppO_2$  aus gesehen, überschreitet 1,6bar ab ca. 66m. Das 10/52 Gemisch ist tödlich in geringen Tiefen – Sie würden zwischen 0-10m bei normaler Anstrengung nicht davon atmen wollen. Reiner Sauerstoff überschreitet 1,6bar ab 6m und wird umso toxischer, je tiefer Sie gehen.

- S1 & S2:** Die Sauerstoffsteuereinheiten 1 & 2 sind im Deckel des Atemkalkbehälters untergebracht. S1 ist immer die Hauptsteuereinheit, welche die Ansteuerung des Magnetventils überwacht, vorausgesetzt, dass sie Strom von einer Batterie bezieht, die über genügend Spannung verfügt, und dass sie drei aktiven Sauerstoffsensoren und das Magnetventil erkennt. Es kann durchaus passieren, dass S1 aktiv ist, aber den Strom von B2, oder zu einem späteren Zeitpunkt von B1 und B2 bezieht, sollte beide Batterien die Warnstufe einer zu schwachen Batterie erreichen.
- SAUERSTOFFPARTIALDRUCK:** → ppO<sub>2</sub>.
- SAUERSTOFFSENSOREN:** Sensoren, die den Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) im Atemkreislauf überwachen.
- SCHMIERMITTEL:** Jedes sauerstoffkompatible Fett. Verwenden Sie NIEMALS Silikon oder andere auf Kohlenwasserstoffbasis hergestellte Fette oder Öle, um Teile zu schmieren, die unter hohem oder mittlerem Druck stehen.
- SENSOR WARNUNG:** Diese wird angezeigt, sobald der ppO<sub>2</sub> Wert von einer der Sauerstoffsensoren um mehr als 0,2bar vom Durchschnitt der anderen zwei abweicht.
- SOLLWERT:** Der voreingestellte Wert für den ppO<sub>2</sub>, den die Sauerstoffsteuereinheit im Atemkreislauf aufrecht zu erhalten versucht.
- START FEHLER:** Diese Nachricht wird angezeigt, wenn der Taucher, nachdem er das Gerät eingeschaltet hat, nicht die Startanzeigen bis zum Tauchmodus durchläuft und tiefer als 1,2m abtaucht.
- TEMP STIK (patentiert):** Der Temperaturfühler, der in die Mitte des Atemkalkbehälters geschoben wird. Er gibt Informationen über den aktiven Bereich des Atemkalks, wenn das CO<sub>2</sub> unter Wärmeabgabe gebunden wird.
- TRIMIX:** Gas, das zum Verdünnen benutzt wird. Bestandteile sind Sauerstoff, Helium und Stickstoff. Siehe Anhang 7.
- TTS:** → ZZO (englisch: Time To Surface).
- UMGEBUNGSDRUCK:** Der Druck, den die Umgebung auf Taucher und Kreislaufgerät ausübt. Orientierungswerte sind 1bar an der Oberfläche, 2bar in 10m, 3bar in 20m, 4bar in 30m Tiefe usw. Bei der Kalibrierung der Sensoren vor dem Tauchgang entspricht der Umgebungsdruck dem atmosphärischen Druck des Tages, der je nach Wetter und Höhe variiert.
- VERDÜNNUNGSGAS:** (Diluent) Das Gas, das zum Verdünnen (engl. dilute) des Sauerstoffes benutzt wird, um den Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) im Atemkreislauf zu verringern und Tauchgänge unterhalb von 6 Metern zu ermöglichen. Normalerweise Luft für Tauchgänge bis 40m.
- ZNS SAUERSTOFFTOXIZITÄT (ZNS):** Die Vergiftung des zentralen Nervensystems mit Sauerstoff ist eine Kombination aus Druck und Zeit. Die Aufnahmegrenzwerte werden später in der Anleitung besprochen.
- ZZO:** Zeit Zur Oberfläche, einschließlich aller Dekompression basierend auf einer Aufstiegs geschwindigkeit von 10m/min, und unter der Annahme, dass der letzte Dekompressionsstopp auf 6m stattfindet.

## ABSCHNITT 3

### 3.0 FUNKTIONSWEISE

#### 3.1 Allgemein

Das Inspiration XPD, EVO & EVP sind voll geschlossene Kreislaufgeräte, bei denen das ausgeatmete Gas innerhalb des Gerätes zirkuliert und daher wieder und wieder eingeatmet wird. Der Atemkalk entfernt chemisch das Kohlendioxid, während die Sauerstoffsteuereinheit das Atemgas im Kreislauf überwacht und, wenn nötig, Sauerstoff einbläst, um den Sauerstoffpartialdruck ( $ppO_2$ ) auf den zuvor eingestellten Wert - den so genannten Sollwert - zu halten.

Sauerstoff wird aus einer Flasche, die reinen Sauerstoff enthält, bezogen. Beim Abtauchen muss Gas eingeblasen werden, um das Atemvolumen aufrecht zu erhalten. Vorausgesetzt, dass dieses Gas einen geringen Sauerstoffanteil hat, verdünnt es den Sauerstoff und wird als Verdünnungsgas (Diluent – engl. dilute: verdünnen) bezeichnet. Indem der Sauerstoff verdünnt wird, kann die vorgegebene Tiefengrenze von 6 Meter eines reinen Sauerstoffkreislaufgerätes überschritten werden.

Die Tiefengrenze eines Kreislaufgerätes wird von drei Faktoren bestimmt. Der erste ist die Art des Verdünnungsgases, der zweite das verfügbare Gasvolumen für die Notfallatmung (Bailout) und der dritte die Tiefe von 100m, bis zu der das Kreislaufgerät getestet wurde (die Tiefe beeinflusst direkt die Funktionsdauer des Atemkalks). Wird Luft als Verdünnungsgas benutzt, kann das Gerät in allen Tiefen bis 40m eingesetzt werden, die Grenze des Lufttauchens. Für Freizeittauchgänge bis 40m wird üblicherweise Pressluft als Verdünnungsgas gewählt.

Bei Tiefen unterhalb von 40m ist Heliox oder Trimix (mit einer maximalen EAD von 30m für Tauchgänge bis 70m, die für Tauchgänge bis 100m auf eine EAD von 24m weiter reduziert wird) lebensnotwendig. Wird Heliox oder Trimix zum Verdünnen verwendet, dann gelten dieselben Tiefengrenzen wie für offene Tauchgeräte. Es ist nicht das Ziel dieser Anleitung, dem Taucher das Tauchen mit heliumbasierten Gasgemischen zu erklären. Sie sollten einen zusätzlichen Kurs dafür belegen. Sollte jedoch das Verdünnungsgas in der Tiefe offen geatmet oder damit händisch der Atemkreislauf gespült werden, ist es überlebenswichtig, ein in der Tiefe atembares Verdünnungsgas vorzubereiten, dass eine passende äquivalente Lufttiefe (EAD) und einen geringeren  $ppO_2$  als den Sollwert aufweist.

Die Menge und Art des Gases, das für den Notfall bestimmt ist, ist außerordentlich wichtig, um die Tiefengrenze zu bestimmen. Sie müssen genügend Gas mitnehmen, um in der Tiefe atmen und sicher auftauchen zu können. Manche Gemische für große Tiefen sind tödlich, wenn Sie im Seichten aus einem offenen System geatmet werden. Unter diesen Umständen muss zusätzliches Atemgas mitgenommen werden. Siehe Anhang 7 für Trimix und HeliAir Gemische.

Beachten Sie die „Tiefengrenzen“ im Abschnitt 18, Technische Daten.

Die Inspiration XPD, EVO & EVP sind CE geprüft bis 40m bei Verwendung von Luft als Verdünnungsgas (Diluent) und bis 100m bei Verwendung von Heliox oder Trimix (mit einer maximalen EAD von 30m für Tauchgänge bis 70m, die für Tauchgänge bis 100m auf eine EAD von 24m weiter reduziert wird).

Sind die Inspiration XPD, EVO & EVP mit dem APD Open-Circuit Bailout (OCB, dt: offener Kreislauf für Notatmung) Mundstück ausgestattet, kann eine Vollgesichtsmaske, wie die Guardian Full-Face Mask von Ocean Technology System, verwendet werden. Ein spezieller Adapter für Vollgesichtsmasken wird benötigt, um die Guardian FFM mit dem OCB zu verbinden. Es sollte kein anderer Typ Vollgesichtsmaske mit AP Kreislaufgeräten verwendet werden. Die klassische Variante des (weißen) Mundstücks, die über keine Bailout Möglichkeit oder Spülfunktion verfügt, kann nicht mit der Guardian FFM verwendet werden.

### 3.2 Gasverbrauch

Nur ein Bruchteil der Luft, die wir einatmen, wird vom Körper verbraucht. An der Oberfläche werden etwa 4% in CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid) umgewandelt und zusammen mit 96% ungenutztem Gas wieder ausgeatmet. Indem das ausgeatmete Gas dauernd zirkuliert, und das gebildete CO<sub>2</sub> ausgeschieden und mit frischem Sauerstoff ersetzt wird, können wir die Gasentnahme aus der Sauerstoffflasche auf jene Menge reduzieren, die wir tatsächlich für den Stoffwechsel benötigen. Dies sind etwa 0,5 bis 3,5 Liter pro Minute abhängig von Person und Arbeitsaufwand. Der Durchschnittstaucher verbraucht ca. 1 Liter Sauerstoff pro Minute, Frauen normalerweise weniger.

Das heißt:

- eine 3l Flasche mit 200bar gefüllt, enthält 600l Sauerstoff und reicht somit für 10h.
- eine 2l Flasche mit 200bar gefüllt, enthält 400l Sauerstoff und reicht somit für 6h und 40min

Zusätzlicher Sauerstoff, der für Aufstiege oder als Reserve dient, ist nicht berücksichtigt. Ein weiterer großer Vorteil für den Taucher ist, dass der Sauerstoffverbrauch nicht tiefenabhängig ist (siehe Tabelle 1).

**Table 1. Vergleich des Gasverbrauches von offenen und geschlossenen Kreislaufgeräten**  
(für einen Taucher bei einer Atemrate von 25 Litern pro Minute)

Tiefe [m]	Absoluter Druck [bar]	Gasverbrauch [l/min]	
		Offener Kreislauf	Geschlossener Kreislauf
0	1	25	1,11
10	2	50	1,11
20	3	75	1,11
30	4	100	1,11
40	5	125	1,11
50	6	150	1,11
60	7	175	1,11
70	8	200	1,11
80	9	225	1,11
90	10	250	1,11
100	11	275	1,11

Das Verdünnungsgas (Diluent) wird zum Aufrechterhalten des Volumens während der Abstiegsphasen verwendet. Sobald die Tauchtiefe erreicht ist, wird kein Verdünnungsgas mehr benötigt, außer das Atemvolumen wird durch Gasverschwendung, wie Maske ausblasen oder durch die Nase ausatmen verringert. In diesem Fall muss Verdünnungsgas eingeblasen werden, damit der Taucher ohne Einschränkung aus den Gegenlungen atmen kann. Der Verbrauch des Verdünnungsgases ist demnach für das Kreislaufgerät minimal. Typischerweise verbraucht ein Taucher pro Tauchgang nur ungefähr 30bar aus einer 3 Liter Flasche, wenn das Verdünnungsgas für die Tarierung, den Trockentauchanzug und das Aufblasen der Gegenlungen verwendet wird.

Mit einer vollen, auf 230bar aufgefüllten Flasche sollten folgende Gasmengen als Notreserve oder für eine offene Notatmung verfügbar bleiben:

- 200bar für eine 3 Liter Flasche
- 180bar für eine 2 Liter Flasche

Hinweis: Diese Flaschengröße kann möglicherweise zu klein sein, um eine offene Notatmung für Ihren geplanten Tauchgang zu garantieren – in diesem Falle muss eine weitere Flasche mitgenommen werden.

Der Verbrauch des Verdünnungsgases sollte während der Trainingstauchgänge überwacht und für zukünftige Planungen des Gasverbrauches aufgezeichnet werden. Der Sauerstoffverbrauch variiert mit dem Arbeitsaufwand des Tauchers, ist aber tiefenunabhängig und entspricht annähernd 4,4% des Atem-Minuten-Volumens (AMV) des Tauchers.

Zusätzlicher Sauerstoff wird während der Aufstiegsphasen in den Atemkreislauf eingeblasen, um den ppO<sub>2</sub> aufrecht zu halten.

Der typischer Verbrauch für einen Tauchgang ist noch einmal:

- 30bar für eine 3l Flasche und eine Stunde, 50bar für zwei Stunden tauchen
- 50bar für eine 2l Flasche und eine Stunde, 90bar für zwei Stunden tauchen

Wiederum sollten Sie genauso Ihren Sauerstoffverbrauch während der Übungstauchgänge überwachen und aufzeichnen, um eine Referenz für zukünftige Planungen zu haben.

### 3.3 Vorteile des Sauerstoffes

Hintergrund:

Luft besteht annähernd aus 21% Sauerstoff und 79% Stickstoff. Der absolute Druck an der Oberfläche beträgt ungefähr 1bar. Gemäß dem Gesetz von Dalton ist der Partialdruck vom Sauerstoff 0,21bar und vom Stickstoff 0,79bar: Die Summe der Partialdrücke entspricht dem absoluten Druck, d.h.  $0,21\text{bar} + 0,79\text{bar} = 1\text{bar}$ . Der Tabelle 2 können Sie den  $ppO_2$  und den  $ppN_2$  für verschiedene Tiefen beim Tauchen mit einem offenen Gerät entnehmen. Der Stickstoffpartialdruck ( $ppN_2$ ) wird anhand seines Prozentanteils und dem Umgebungsdruck berechnet, indem man beide multipliziert. D.h. bei normaler Luft mit 79% Stickstoff beträgt der  $ppN_2$  in 10m Tiefe  $0,79 \times 2\text{bar} = 1,58\text{bar}$ . Der  $ppO_2$  wird entsprechend berechnet, für 10m beträgt er  $0,21 \times 2\text{bar} = 0,42\text{bar}$ .

Der Sauerstoffpartialdruck wird im Kreislaufgerät von drei Sauerstoffsensoren gemessen. Wenn der Taucher Sauerstoff beim Stoffwechsel verbraucht, fällt der Sauerstoffpartialdruck. Sobald dieser unter einen vordefinierten Wert fällt, dem so genannten Sollwert, wird das Magnetventil geöffnet und Sauerstoff wird dem Kreislauf zugeführt.

Da der Sauerstoffpartialdruck im Kreislauf gesteuert wird, haben wir die Möglichkeit, einen höheren  $ppO_2$ -Wert als bei offenen Geräten beizubehalten, und verringern so die Dekompressionspflichten. Dies gibt uns entweder eine längere Nullzeit oder ein höheres Sicherheitspolster.

Tabelle 2 zeigt einen Vergleich zwischen einem normalen Pressluftgerätetaucher und einem Taucher mit geschlossenem Kreislaufgerät bei einem Sollwert von 0,7bar an der Oberfläche und einem Sollwert von 1,3bar für den Tauchgang. Vergleich man den  $ppN_2$  beim offenen Pressluftgerät und den  $ppN_2$  beim geschlossenen Kreislaufgerät, sieht man, dass der Kreislauftaucher eine geringere Stickstoffsättigung in allen Tiefen bis 50m aufweist. Ebenso ersichtlich ist, dass das Atemgemisch beim Aufstieg sauerstoffreicher wird, bis es in 3m Tiefe 100% Sauerstoff enthält. Der positive Effekt davon ist, dass dem Taucher bei jedem Tauchgang eine sauerstoffreiche Dekompression ermöglicht wird, die einen schnelleren Stickstoffabbau bewirkt.

**Table 2 Vergleich zwischen offenen Systemen und geschlossenen Kreislaufgeräten**

Absolut		Offenes System (Luft)				Kreislaufgerät			
Tiefe [m]	Absoluter Druck [bar]	$ppO_2$ [bar]	O <sub>2</sub> %	$ppN_2$ [bar]	N <sub>2</sub> %	$ppO_2$ [bar]	O <sub>2</sub> %	$ppN_2$ [bar]	N <sub>2</sub> %
0	1,0	0,21	21	0,79	79	0,70	70	0,3	30
3	1,3	0,273	21	1,027	79	1,3	100	0	0
6	1,6	0,336	21	1,267	79	1,3	81	0,3	19
10	2,0	0,42	21	1,58	79	1,3	65	0,7	35
20	3,0	0,63	21	2,37	79	1,3	43	1,7	57
30	4,0	0,84	21	3,16	79	1,3	32	2,7	68
40	5,0	1,05	21	3,95	79	1,3	26	3,7	74
50	6,0	1,26	21	4,74	79	1,3	21	4,7	79

### 3.4 Dekompression

Die VISION Elektronik hat einen Tiefenmesser und eine Tauchuhr eingebaut. Diese Basisfunktion der Handgelenkanzeige kann einfach zu einem Nitrox- oder Trimix-Tauchcomputer erweitert werden, indem man die Freischaltsschlüssel für den Software-Download erwirbt. [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com)

Wahlweise kann auch ein konstant- $ppO_2$ -fähiger Tauchcomputer, wie der Buddy Nexus, benutzt werden. So kann dieser die Vorteile des Leistungsvermögens, welches das Kreislaufgerät bezüglich kürzerer Dekompressionszeiten bietet, voll nutzen.

Alternativ kann eine konstante  $ppO_2$ -Dekompression mit einem Softwareprogramm, wie dem AP Dive Planner, berechnet werden. Eine Reihe von Nullzeiten-Tabellen ist im Anhang 4 in dieser Anleitung abgedruckt. Diese wurden mit dem DDPlan und dem Standardsollwert von 1,3bar berechnet. Daraus ist ersichtlich, dass sich bei einem Sollwert von 1,3bar auf 20m eine Nullzeit von 140min ergibt. Vergleichsweise hat man nach Bühlmann mit Pressluft auf gleicher Tiefe nur eine Nullzeit von 51min.

Weiters kann auch ein Standard-Nitrox-Tauchcomputer benutzt werden, der auf den Sauerstoffanteil in der gewünschten Tauchtiefe mit dem geplanten Sollwert eingestellt wird. Damit weist das Atemgas bei einem Sollwert von 1,3bar im Kreislaufgerät auf 30m Tiefe einen Sauerstoffanteil von 32% auf (exakt:  $32,5\% \text{ O}_2$ :  $1,3\text{bar} \div 4\text{bar} = 0,325 = 32,5\%$ ;  $\text{ppO}_2 \div \text{Umgebungsdruck} = \text{O}_2\text{-Anteil}$ ). Den  $\text{O}_2$ -Anteil beim Tauchcomputer auf 32% zu setzen, erzielt eine sehr konservative Berechnung der erforderlichen Dekompression, da der Tauchcomputer eine konstante Gaszusammensetzung in jeder Tiefen zugrunde legt. Tatsächlich wird der Körper in seichteren Phasen des Tauchganges einem viel geringeren Stickstoffpartialdruck ausgesetzt. Das bedeutet für die Praxis, dass mit dieser einfachen Methode lange Tauchgänge mit den Vorzügen des Nitroxtauchens gemacht werden können. Ein Nitroxcomputer ist am sinnvollsten, wenn man 3 bis 4 Tauchgänge pro Tag plant oder Tauchgänge auf verschiedenen Tiefen durchführen will.

### 3.5 Sauerstoffsteuereinheiten

Das Sauerstoffsteuerungssystem besteht aus drei Sauerstoffsensoren, zwei Steuereinheiten jede mit eigenen Batterien und Fiberglas Head Up Displays, einem Magnetventil, um Sauerstoff zuzuführen, und einer Anzeige mit Bedienschaltern am Handgelenk. Die zwei Sauerstoffsteuereinheiten, S1 und S2, sind eingekapselt und im Deckel des Atemkalkbehälters untergebracht. Die Steuereinheit S1 ist generell die Hauptsteuereinheit (Master), und die Steuereinheit S2 die Folgesteuereinheit (Slave). Ist aus irgendeinem Grund S1 unfähig die Hauptsteuereinheit zu sein, dann wird S2 die Hauptsteuerung übernehmen. Die Hauptsteuereinheit (Master) steuert das Magnetventil und somit die Atemgasmischung, während die Folgesteuereinheit (Slave) eine zweite Messung liefert, aber dennoch jederzeit die Hauptsteuerung übernehmen kann, sollte die Hauptsteuereinheit ausfallen. Sie können dies simulieren, indem Sie die Hauptsteuereinheit ausschalten (mit dem Stromabschaltvorgang) – die Folgesteuereinheit übernimmt die Hauptsteuerung innerhalb einer Sekunde.

#### 3.5.1 Genauigkeit der Sauerstoffsteuereinheit

Die Sauerstoffsteuereinheit zeigt die, von den drei Sensoren gemessenen, Sauerstoffpartialdrücke ( $\text{ppO}_2$ ) an. Die Genauigkeit liegt bei  $\pm 0,05\text{bar}$  und sollte bei der Tauchplanung berücksichtigt werden. Wenn der Sollwert 1,3bar ist, nehmen Sie für die Dekompressionsberechnung 1,25bar an und 1,35bar für die Berechnung des Zeitlimits der Sauerstofftoxizität.

#### 3.5.2 Lebensdauer der Sauerstoffsensoren

Eine genaue Lebensdauer wird vom Hersteller der Sensoren nicht garantiert, da diese je nach Gebrauch variiert. Beim Inspiration XPD, EVO & EVP kann man von einer Lebensdauer von 12 Monaten ausgehen. Dies hängt hauptsächlich vom Umgang mit den Sensoren und noch wichtiger vom  $\text{ppO}_2$  ab, in dem sie aufbewahrt werden. Vibrationen, extreme Temperaturen, übermäßige Feuchtigkeit und direktes Sonnenlicht verkürzen die Lebensdauer. Ebenso sollte man die Sensoren nicht in einem versiegelten Beutel oder in einem Inertgas aufbewahren, sondern einfach das Gas um die Sensoren mit Luft austauschen (d.h. den Deckel des Behälters öffnen). Für die Reise wird empfohlen, Ersatzsensoren und Batterien mitzunehmen. Die Sauerstoffsensoren altern auch im Aufbewahrungsbeutel und werden mit der Zeit eventuell unbrauchbar. Sie halten in den Beuteln auch nur wenig länger als außerhalb.

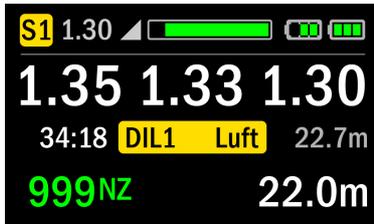
#### 3.5.3 Erläuterung zu den $\text{ppO}_2$ -Anzeigen

Beim Einschalten werden die Messwerte der Sensoren verglichen. Liegen sie außerhalb des zu erwartenden Bereiches, wird eine Warnung über den Sensorausfall angezeigt und die Sauerstoffsteuereinheit schaltet nicht in den Tauchmodus weiter.

Die Sauerstoffsteuereinheit zeigt die gemessenen  $\text{ppO}_2$ -Werte der drei Sauerstoffsensoren im Bereich von 0,0 bis 2,55bar an. Denken Sie daran, dass nur  $\text{ppO}_2$ -Werte zwischen 0,16 und 2,0bar ein Überleben gewährleisten. Wenn 2,55bar am Display erscheint – **zögern Sie nicht** – spülen Sie mit Verdünnungsgas (Diluent) und erwägen Sie den Umstieg auf eine offene Atmung. 2,55bar auf der Anzeige könnte entweder auf eine Störung der Elektronik oder auf einen sehr hohen  $\text{ppO}_2$  hindeuten. Im letzteren Fall könnte der  $\text{ppO}_2$ -Wert sogar sehr hoch sein, z.B. 6bar auf 50m betragen (der maximal darstellbare Wert für den  $\text{ppO}_2$  beträgt 2,55bar).



Während des Tauchgangs berechnet die Sauerstoffsteuereinheit den Sauerstoffpartialdruck im Atemkreislauf, indem zwei gültige Sensorwerte, welche die geringste Differenz haben, gemittelt werden. Wenn Sie z.B. drei Messwerte von 1,28bar, 1,29bar und 1,31bar haben, wird der Sensor mit 1,31bar ignoriert und ein  $\text{ppO}_2$  mit 1,285bar angenommen. Da dieser unterhalb des Sollwertes liegt, öffnet sich das Magnetventil für den Bruchteil einer Sekunde.



Im Beispiel links wird ein  $ppO_2$  mit 1,34bar angenommen, d.h. er liegt über dem Sollwert und das Magnetventil bleibt geschlossen.



Im Beispiel links wird der  $ppO_2$  mit 0.65bar berechnet, was weit unterhalb des Sollwertes liegt, so dass das Magnetventil für ein paar Sekunden öffnet.

Es werden die  $ppO_2$ -Werte aller Sensoren angezeigt. Indem alle drei Sensoren gleichzeitig angezeigt werden, können Sie augenblicklich jedes Problem feststellen. Ein langsam reagierender Sensor kann ausfindig gemacht werden, sowie jegliches technische Versagen, wie eine fehlerhafte Verbindung zum Sensor. Wenn ein Sensor 0,0bar ausgibt, dann ist ein Kabel oder Stecker lose, oder der  $O_2$ -Sensor ist defekt. Sollte ein Sensor nicht arbeiten, brechen Sie den Tauchgang ab und erwägen Sie eine manuelle Handhabung oder steigen Sie auf Ihre Notversorgung um. Übermäßiger Sauerstoff im Kreislauf kann dadurch verhindert werden, dass Sie das Ventil der Sauerstoffflasche kontrolliert öffnen und schließen. Wenn mehr Sauerstoff benötigt wird, drücken Sie den Sauerstoffinflator. Siehe Abschnitt 14 – Vorgehensweise bei Notfällen.

### 3.5.4 Auswahllogik

Die Fähigkeit die Arbeitsweise des Kreislaufgerätes zu deuten und zu kontrollieren, indem mit Gas gespült wird, ist, wie wir glauben, eine grundlegende Fähigkeit. Ein wesentlicher Teil dieser Kontrolle ist es, zu beobachten, wie die Sensoren reagieren, wenn Gas eingeblasen wird; egal, ob es manuell oder durch das Magnetventil hinzugefügt wird. Dies ist auch der Grund, warum alle drei Sensorwerte am Display in Echtzeit auf zwei Dezimalstellen genau anzeigen werden, anstatt nur einen gemittelten  $ppO_2$ -Wert. Denn dieser würde sich nur langsam ändern. Dies bedeutet für Sie, dass Sie die Entscheidungen des Gerätes interpretieren und überprüfen können. Das Überprüfen bildet somit ein weiteres Schlüsselement und ist sicherer als einen künstlich errechneten „Durchschnittswert“ anzuzeigen. Aus diesem Grund wird eine simple Auswahllogik verwendet - der Durchschnitt der beiden nächsten Sensorwerte wird als richtig betrachtet, so dass jeder sogar unter Stress sagen kann, welchen  $ppO_2$ -Wert das Gerät momentan verwendet. Die Auswahllogik wird mit einem weiteren, simplen System verbessert - der "Sensorwarnung". Sollte einer der Sensoren von den beiden anderen um mehr als 0,2bar abweichen, wird eine Sensorwarnung auf der Armgelenkanzeige erscheinen, das Head up display wird gleichzeitig grün und rot blinken und ein hörbarer Alarm wird ertönen. Die Firmware V05.01.00 und höher hat eine Routine, um einen Sensor als ungültig zu erachten. Diese wird aktiviert, wenn einer der Sensoren unter 0,02bar absinkt oder über 2,55bar steigt. Sobald ein Sensor in diesem Maße abweicht, wird die  $ppO_2$  Anzeige für diesen Sensor invertiert und grün auf schwarzem Hintergrund dargestellt. Einmal invertiert wissen Sie, dass dieser Sensor nicht mehr für die Durchschnittsberechnung verwendet wird und dass das Gerät nur mehr mit den zwei anderen Sensoren arbeitet. Sollte ein weiterer Sensor in diesem Maße abweichen (<0,02 oder >2,55), dann wird die Messungen dieses Sensors ebenso ungültig und das Gerät verwendet nur mehr den letzten Sensor. In jedem dieser kritischen Augenblicke wird ein Alarm einer Sensorwarnung ausgegeben, was Ihnen die Möglichkeit gibt mit vorher analysiertem Verdünnungsgas (oder Sauerstoff, wenn Sie seichter als 6m sind) zu spülen. Dies erzielt zwei Dinge: Sie haben sofort atembares Gas und Sie können die aktuellen  $ppO_2$  Werte vergleichen. Hinweis: Die Sensorüberprüfung im Menü erspart Ihnen die  $ppO_2$  Berechnungen.



**WARNUNG:** Da das System das Mittel aus den zwei am nächsten liegenden  $ppO_2$ -Sensorwerten als richtigen Wert annimmt, sollten Sie sich immer vergegenwärtigen, dass der Wert eines funktionierenden Sensors ignoriert wird, wenn der unwahrscheinliche Fall eintritt, dass die zwei Sensoren mit den nächsten Werten gleichzeitig fehlerhaft sind. In diesem Fall wird jedoch eine „Sensorwarnung“ am Display angezeigt, sobald einer der Sensoren um mehr als 0,2bar von den anderen abweicht. Siehe Abschnitt 6.7.6 (Überprüfen des Sauerstoffpartialdrucks -  $ppO_2$ ) und Abschnitt 9.0 (Warnungen und Gegenmaßnahmen) für mehr Information.

### 3.5.5 Auswirkung von Feuchtigkeit auf die Sensoren

Der Atemkalk ist, während er benutzt wird, so gut wie immer feucht. Entfernt man nach dem Tauchgang den Deckel des Atemkalkbehälters, werden das Kondenswasser und die Feuchtigkeit offenkundig. Das kann nicht verhindert werden, da bei der chemischen Reaktion zwischen Kohlendioxid und Atemkalk, die das CO<sub>2</sub> aus dem Atemkreislauf bindet, Wasser entsteht. Dieser Feuchtigkeitsanteil und die Messtoleranz von ±1% werden bei der ppO<sub>2</sub>-Anzeige der Sensoren berücksichtigt. Die Genauigkeit der Anzeige der Sauerstoffsteuereinheit bei normaler Benutzung liegt bei ±0,05bar.

Jedoch beeinflussen größere Wassertropfen auf der Sensormembran oder der Sensorrückseite die Messwerte. Wasser auf der Membran des Sensors verlangsamt die Reaktion auf ppO<sub>2</sub>-Veränderungen und Wasser im Sensorgehäuse lässt die ppO<sub>2</sub>-Werte ansteigen. Die Sensoren des Inspiration XPD, EVO & EVP von AP wurden so konstruiert, dass beide Probleme so weit wie möglich auszuschließen sind.

### 3.5.6 Auswahl des Sollwertes

Für die Recreational 1 (17m) und Recreational 2 (40m) Versionen wird der Sollwert graduell und automatisch für Sie geändert. Bei einem Abstieg steigt er an, beim Aufstieg fällt er ab. Er wird in 0,1bar Schritten zwischen dem oberen und unteren Sollwert, gemäß Tabelle 3. Bei den anderen Softwareversionen gibt es zwei Sollwerte. Der untere Sollwert wird an der Oberfläche und beim Abstieg benutzt, der obere Sollwert wird in der Tauchtiefe und für den größten Teil des Aufstiegs benutzt. Das Umschalten vom unteren zum oberen Sollwert oder umgekehrt geschieht entweder manuell durch Drücken des mittleren Knopfes auf der Anzeige oder mit der AUTO-Sollwert-Umschaltmöglichkeit. Falls der Taucher beim Aufstieg nicht bis in der Tiefe, in welcher der O<sub>2</sub>-Anteil 100% beträgt (3m bei einem Sollwert von 1,3bar und 2m bei 1,2bar), auf den unteren Sollwert zurückstellt, wird die Elektronik automatisch auf den unteren Sollwert umschalten, sofern der automatische Wechsel gewählt wurde. Einmal eingestellt, bleibt das Gerät im AUTO-Sollwert-Modus (siehe Abschnitt 8.1.3 und 8.1.4 für weitere Informationen).

Die Sollwerte können vom Benutzer verändert werden, um sie den gegebenen Umständen anzupassen. Sie sollten jedoch zu Beginn die voreingestellten Werte benutzen: 0,7bar für den unteren und 1,3bar für den oberen Sollwert. Bei einem ppO<sub>2</sub>-Gehalt von 1,3bar im Kreislauf darf man maximal 3 Stunden pro Tauchgang oder 3,5 Stunden pro Tag tauchen, zieht man die NOAA Sauerstofftoxizitätsgrenzwerte heran.

An der Oberfläche beträgt der absolute Druck etwa ein bar. Wird nun ein Sollwert höher als 1,0bar an der Oberfläche ausgewählt, versucht das Gerät ständig Sauerstoff einzublasen, um den Sollwert zu erreichen. Da dies unerfüllbar ist, führt dies zu einer Verschwendung von Sauerstoff und Batteriestrom. Beachten Sie diese Tatsache und wählen Sie an der Oberfläche einen niedrigen Sollwert.

Bei Ihrer Nitrox Ausbildung haben Sie bereits etwas über die Sauerstoffvergiftung des Zentralnervensystems (ZNS Sauerstofftoxizität) und den NOAA Tabellen erfahren. Wenn Sie einen Sollwert einstellen, vergewissern Sie sich, die Grenzwerte der Sauerstoffvergiftung einzuhalten (siehe Tabelle 3).

**Table 3 NOAA – Belastungsgrenzen der ZNS Sauerstofftoxizität**

ppO <sub>2</sub> [bar]	Exposure Limit per Dive [min] ( [h] )	Exposure Limit per Day [min] ( [h] )
1,6	45 (¾)	150 (2 ½)
1,5	120 (2)	180 (3)
1,4	150 (2 ½)	180 (3)
1,3	180 (3)	210 (3 ½)
1,2	210 (3 ½)	240 (4)
1,1	240 (4)	270 (4 ½)
1,0	300 (5)	300 (5)
0,9	360 (6)	360 (6)
0,7	570 (9 ½)	570 (9 ½)

### 3.5.7 Lungen- oder Ganzkörper-Sauerstoffvergiftung

Setzen Sie sich über einen längeren Zeitraum einem Sauerstoffpartialdruck von mehr als 0,5bar aus, kann dies zu einer Lungensauerstoffvergiftung führen, die sich auf den ganzen Körper auswirkt. Sporttaucher (mit PTG) erreichen niemals die dafür nötige Dosis. Mit einem Kreislaufgerät jedoch sind sie durchaus erreichbar und es ist daher notwendig sicherzustellen, dass diese Grenzen nicht überschritten werden. Als Richtlinie gilt: wenn Sie sich an die NOAA ZNS Richtlinien halten, dann wird die Sauerstoffvergiftung der Lungen nur bei sehr langen Tauchgängen über mehrere Tage hinweg zu einem Problem (z. B. täglich 6 Stunden Tauchzeit über 14 Tage mit einem ppO<sub>2</sub> von 0,9bar). Überprüfen Sie Ihre Tauchzeiten auf das

Risiko einer Lungensauerstoffvergiftung, indem Sie Bücher von technischen Tauchorganisationen (IANTD, TDI oder ANDI) zu Rate ziehen. Benutzen Sie die höheren ppO<sub>2</sub>-Werte von 1,35 bis 1,55bar, ist die ZNS-Zeitgrenze in jedem Fall der limitierende Faktor.

Die OTU-Anzeige der Elektronik basiert auf einem täglichen Maximum von 300 OTUs pro Tag, wird aber in Prozent angegeben, d.h. 50% = 150 OTU (Einheit der Sauerstofftoxizität).

### KURZSICHTIGKEIT



WARNUNG! Es gab Fälle von Kurzsichtigkeit (hyperoxische Myopie), die auf das tägliche Tauchen mit Kreislaufgeräten über zwei Wochen zurückzuführen waren. Manchen Berichten zufolge, mussten Brillen über einen Zeitraum von drei Monaten verwendet werden. Andere berichten von einer Langzeitschädigung, während wiederum andere nach zwei Wochen wieder normal sehen konnten. Einzelberichte behaupten, dass Tauchen für 3 bis 4 Stunden pro Tag über zwei Wochen ausreicht, um Kurzsichtigkeit hervorzurufen. Taucher, die älter als 40 Jahre sind, scheinen anfälliger zu sein.

### 3.5.8 Sauerstoffgrenzen beim Tauchen

ppO <sub>2</sub> Wert	Folge
0 - 0,10	KOMA oder TOD
0,10	Bewusstlosigkeit
0,12	Schwere Anzeichen einer Hypoxie
0,16	Schwache Anzeichen einer Hypoxie
0,21	Normale Atemluft an der Oberfläche
0,40	'PO2 ZU TIEF' Warnung
0,70	Unterer Standardsollwert (Standard)
1,30	Oberer Standardsollwert (Standard)
1,40	Empfohlene Grenze für Freizeittaucher
1,60	'PO2 ZU HOCH' Warnung

### 3.6 Nutzungsdauer des Atemkalks

Wie lange der Atemkalk im Kreislaufgerät um Atmen verwendet werden kann, wurde in der unbemannten Testanlage von DERA/QinetiQ in Alverstoke bestimmt. Testbedingungen: Wassertemperatur: 3 bis 4°C, Atemleistung: 40l/min, CO<sub>2</sub>-Leistung: 1,6l/min. Diese Werte wurden schon vorher von QinetiQ als durchschnittliche Atemleistung bei durchschnittlicher Arbeitsleistung mit Ausruhpasen bestimmt.

#### 3.6.1 Nutzungsdauer des "Inspiration XPD & EVP" 3 Stunden Atemkalkbehälter

##### Regel Nr. 1 – Tauchplanung

Der Atemkalk muss alle 3 Stunden bei einer CO<sub>2</sub>-Leistung von 1,6l/min ersetzt werden.

##### Mehrfache Tauchgänge

Der Atemkalk kann für mehrere Tauchgänge benutzt werden, sofern er nicht während eines Tauchgangs durchnässt worden ist. **Beachten Sie aber, dass die Gesamtzeit bei Verwendung drei Stunden nicht überschreiten darf** (bei einer CO<sub>2</sub>-Leistung von 1,6l/min).

##### Auswirkungen in der Tiefe

**Bei Versuchen hat sich gezeigt, dass in der Tiefe die Fähigkeit des Atemkalks CO<sub>2</sub> aufzunehmen stark abnimmt.**

##### Regel Nr. 2 – Für Tauchgänge tiefer als 20m

Der Taucher muss aufsteigen, sobald die Gesamtzeit, in der aus dem Gerät geatmet wird, 140 Minuten erreicht (für eine CO<sub>2</sub>-Leistung von 1,6l/min). Z.B. wird beim ersten Tauchgang für 100min getaucht, so darf beim zweiten Tauchgang unter 20m die Grundzeit 40min nicht überschreiten. Überprüfen Sie auch die Dekompressionszeiten für den zweiten Tauchgang und vergewissern Sie sich, dass die gesamte Dauer aller Tauchgänge 3 Stunden nicht überschreitet

##### Regel Nr. 3 – Für Tauchgänge tiefer als 50m

Der Taucher muss aufsteigen, sobald die Gesamtzeit, in der aus dem Gerät geatmet wird, 100 Minuten erreicht (wieder für eine CO<sub>2</sub>-Leistung von 1,6l/min). Z.B.: wird beim ersten Tauchgang für 90min getaucht, so darf die Grundzeit beim zweiten Tauchgang unter 50m 10min nicht überschreiten. Überprüfen Sie auch die Dekompressionszeiten für den zweiten Tauchgang und vergewissern Sie sich, dass die gesamte Dauer aller Tauchgänge 3 Stunden nicht überschreitet!

## 3.6.2 Nutzungsdauer des "Inspiration EVO" 2 Stunden Atemkalkbehälter

### Regel Nr. 1 – Tauchplanung

Der Atemkalk muss alle 2 Stunden bei einer CO<sub>2</sub>-Leistung von 1,6l/min ersetzt werden.

### Mehrfache Tauchgänge

Der Atemkalk kann für mehrere Tauchgänge benutzt werden, sofern er nicht während eines Tauchgangs durchnässt worden ist. **Beachten Sie aber, dass die Gesamtzeit bei Verwendung zwei Stunden nicht überschreiten darf** (bei einer CO<sub>2</sub>-Leistung von 1,6l/min).

### Auswirkungen in der Tiefe

Versuche haben gezeigt, dass in der Tiefe die Fähigkeit des Atemkalks CO<sub>2</sub> aufzunehmen stark abnimmt. Planen Sie bei einem Tauchgang die gesamte Dekompression mit dem Inspiration EVO durchzuführen, dann muss der Tauchgang so geführt werden, dass eine Gesamtzeit von weniger als 2 Stunden erreicht wird.

### Regel Nr. 2

Für Tauchgänge, bei denen das Inspiration EVO nur für die Tauchphase bis zum Aufstieg verwendet wird, und für den Aufstieg alternative Quellen von Dekompressionsgasen benutzt werden, darf die Grundzeit\* 55 Minuten auf 60 bis 100m nicht überschreiten (\*Zeit vom Beginn des Abstiegs bis unmittelbar vor Beginn des Aufstiegs).



### WARNUNG!

1. Die Informationen basieren auf einem zum Tauchen geeigneten Atemkalk mit 1,0-2,5mm Körnung. Die Untersuchungen wurden bei einer Wassertemperatur von 4°C durchgeführt bei einer durchschnittlichen O<sub>2</sub>-Verbrauchsrate (CO<sub>2</sub>-Leistung) von 1,6 Liter pro Minute.
2. Da einige Menschen mehr als 1,6 Liter CO<sub>2</sub> pro Minute produzieren, verkürzt sich die Nutzungsdauer des Atemkalks. Führen Sie beim Arbeiten und während Sie rasten persönliche Sauerstoffverbrauchstests durch, um Ihre persönliche CO<sub>2</sub>-Produktion zu ermitteln, bevor Sie das Gerät benutzen. Diese Tests können Sie am einfachsten in einem Schwimmbad durchführen. Die genauesten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie das Manometer der Sauerstoffflasche beobachten, während Sie aus dem Kreislaufgerät atmen. Messen Sie die Zeit, die der Zeiger für 5bar benötigt. 5bar x 3 Liter = 15 Liter O<sub>2</sub>. Bei 7½ Minuten beträgt Ihr O<sub>2</sub>-Verbrauch 2 Liter pro Minute. Ihr CO<sub>2</sub>-Verbrauch ist näherungsweise das 0,9-fache Ihres O<sub>2</sub>-Verbrauchs, und wäre im Beispiel 1,8l/m CO<sub>2</sub>. Das sind um 12,5% mehr als in den Untersuchungstests des Atemkalks angenommen wurden. Daher sollten Sie auch die Nutzungszeit um 12,5% verringert werden. Sollte die Anzeige des Manometer nicht so genau sein, ist es einfacher Luft solange aus der Verdünnungsgasflasche zu atmen, bis das Manometer um 40bar gefallen ist. 40bar bei einer 3 Liter Flasche entsprechen 120 Liter entspannter Luft. Benötigen Sie hierfür 2,5 Minuten, liegt Ihr Verbrauch bei 48 Liter pro Minute. Multiplizieren Sie dies mit 0,044 um Ihren CO<sub>2</sub>-Verbrauch und mit 0,04 um näherungsweise Ihre CO<sub>2</sub>-Rate zu bestimmen. Im Beispiel 48l/m \* 0,04 = 1,92l/m CO<sub>2</sub>. D.h. ist um 20% mehr als in den Untersuchungstests des Atemkalks von AP angenommen wurde. Sie sollten dementsprechend die Nutzungszeit Ihres Atemkalks reduzieren.
3. Erwarten Sie niemals, dass der Atemkalk in wärmeren Gewässern länger hält. Aber rechnen Sie damit, dass sich seine Nutzungsdauer in Gewässern verkürzt, die kälter als 4°C sind.
4. Die Art des Atemkalks und nicht nur sein Gewicht sind ausschlaggebend für die Nutzungsdauer. Somit können die Leistungsdaten nicht dazu verwendet werden, um auf die Nutzungsdauer einer anderen Art von Atemkalk zu schließen.
5. Werden andere Kalkzusammensetzungen verwendet, wie z.B. ein Kalk mit einer Körnung von 2,5-5,0mm, dann gelten diese Daten nicht.
6. Die Atemkalkleistung wurde am QinetiQ Testzentrum mit einer Testmenge von fabrikneuem Atemkalk, der direkt aus der Verpackung des Herstellers entnommen wurde, durchgeführt.
7. Kalk, welcher der Luft ausgesetzt war, mag noch als geeignet erscheinen, aber in Wirklichkeit nur mehr für kurze Zeit arbeiten.
8. Die Effektivität des Kalks kann von Packung zu Packung leicht variieren.
9. Die hier angeführten Informationen gelten für Luft, Trimix (mit einer maximalen END von 30m für Tauchgänge bis 70m, die für Tauchgänge bis 100m auf eine END von 24m weiter reduziert wird) und Heliox als Verdünnungsgase.

### 3.6.3 Wie ermittelt man die Nutzungsdauer des Atemkalkes?

Wird frischer Atemkalk der richtigen Güte verwendet, dann kann die Nutzungsdauer aufgezeichnet werden und mit den drei Regeln weiter oben verglichen werden. Es ist äußerst wichtig, die Dauer aufzuzeichnen! Dies ist der einzige, praktikable Weg, um die verbleibende Absorptionsnutzungsdauer vorherzusagen. Die Temp-Stik Atemkalkanzeige, wenn sie montiert ist, zeigt dem Taucher die aktiven Bereiche des Atemkalks nur gemäß den Tauchbedingungen und dem Arbeitsaufwand während des Tauchgangs an und nicht schon vor dem Tauchgang!

Kreislaufgeräte mit VISION Elektronik können optional mit einer CO<sub>2</sub> Atemkalkanzeige bei Einsatz des patentierten Temp-Stiks aufgerüstet werden. Letzterer misst kein CO<sub>2</sub>, er ermittelt die warmen Bereiche des Atemkalks und zeigt dem Taucher grafisch die aktiven Bereiche des Atemkalks an. Diese werden mit Testdaten verglichen, und Warnungen werden in der Anzeige und am den HUD ausgegeben. Auf diese Weise können zusätzliche Warnungen gegeben werden, bei denen Arbeitsleistung, Tiefe und Wassertemperatur miteinbezogen werden.



**Warnung** VERLASSEN SIE SICH NICHT AUF VERFÄRBUNGEN

Einige Sorten Atemkalk verfärben sich bei Gebrauch. Die Farbe ist aber nur ein Anhaltspunkt, da das Material nach einiger Zeit wieder die ursprüngliche Farbe, die auch temperaturabhängig ist, annimmt.

Tauschen Sie den Atemkalk aus, wenn er durchnässt ist. Versuchen Sie nicht ihn zu trocknen.

### 3.6.4 Weitere Überlegungen zum CO<sub>2</sub>

Wenn Sie den Atemkalk für mehrere Tauchgänge benutzen, belassen Sie ihn im Gehäuse und dichten Sie es ab, indem Sie den Faltenschlauch anschließen. **Entfernen und erneuern Sie auf keinen Fall den Atemkalk nur teilweise, da dann CO<sub>2</sub> viel früher als erwartet durch den Kalk dringen wird.** Wenn Sie den Kalk aus dem Behälter entfernen, entsorgen Sie ihn umgehend.

Die Kalkpatrone ist sehr einfach zu füllen. Es wird dabei eine Menge von 2,45kg Atemkalk benötigt, sofern Sofnolime mit einer Körnung von 1,0-2,5mm verwendet wird.

Ein leichtes Setzen des Atemkalks ist normal und wird zum Teil von der Federdruckplatte ausgeglichen. Sie müssen jedoch vorsichtig sein, wenn zwischen dem Packen des Atemkalks und dem Tauchen eine längere Autofahrt liegt. Prüfen Sie jedes Mal die Kalkpatrone vor dem Tauchen.



**Warnung** Hyperkapnie, ein Überschuss an CO<sub>2</sub> in den Körperzellen, kann bei jeder Art von Kreislauffauchen zum Problem werden. Erhöhte CO<sub>2</sub>-Werte, die zu einer Hyperkapnie führen können, können aufgrund einer reduzierten Wirksamkeit des Atemkalks, einer Kanalbildung des Atemgases am Atemkalk vorbei durch schlechtes Packen beim Nachfüllen oder nass gewordenem Atemkalk auftreten. Andere Gründe dafür können beschädigte oder falsch eingebaute Behälterteile oder falsch eingebaute Rückschlagventile im Mundstück sein. Achten Sie auf eine erhöhte Atemfrequenz und Symptome von Verwirrtheit. Wenn Sie nicht aufhören, aus dem Kreislauf zu atmen, und nicht etwa auf offene Notatmung umsteigen, dann werden die folgenden Symptome und Anzeichen sehr schnell in Erscheinung treten: starke Krämpfe, Gleichgewichtstörungen, Benommenheit und Bewusstlosigkeit



**Warnung** Frühe Anzeichen einer CO<sub>2</sub>-Vergiftung, wie Atemnot, werden oft nicht erkannt, wenn man Sauerstoff unter höherem Druck als 0,21bar atmet. Speziell das Wiedereinatmen von CO<sub>2</sub> bei einem Sauerstoffpartialdruck von 1,0 bis 1,3bar birgt die Gefahr, dass der Taucher nahezu keinerlei physische Anzeichen bemerkt, und somit das Ganze schnell zu starken Krämpfen und Bewusstlosigkeit eskaliert! – Ein guter Grund innerhalb der Verbrauchszeit des Atemkalks, wie oben besprochen, zu bleiben, richtig Vorzuatmen und nicht alleine tauchen zu gehen.

Die Wartung des Gerätes, einschließlich des Ausbaus des Atemkalkbehälters, ist in Abschnitt 13 detailliert beschrieben.

### 3.7 Symptome, die in Verbindung mit niedrigen und hohen Sauerstoffwerten, hohen CO<sub>2</sub>-Werten und einer Sauerstoffvergiftung stehen

Der folgende Abschnitt dient als kurzer Überblick. Für weitere Informationen empfehlen wir, die Handbücher von IANTD, oder ähnlichen Ausbildungsorganisationen zu studieren.

#### Symptome einer Hypoxie (Sauerstoffmangel)

Hypoxie ist äußerst gefährlich und kann tödlich enden. Die Frühzeichen sind sehr schwach und kaum merkbar. Sobald der ppO<sub>2</sub> unter 0,1bar fällt, wird der Taucher bewusstlos. Es ist deshalb lebenswichtig die Sauerstoffsteuereinheit häufig und regelmäßig zu beobachten. Dem Opfer sollte so schnell wie möglich Sauerstoff verabreicht werden, dies führt jedoch nicht immer zum gewünschten Erfolg.

#### Symptome einer Hyperoxie (zu hoher ppO<sub>2</sub>)

Spastische Krämpfe treten auf, denen nicht immer warnenden Anzeichen vorangehen. Es ist deshalb lebenswichtig die Sauerstoffsteuereinheit häufig und regelmäßig zu beobachten.

#### Symptome einer Sauerstoffvergiftung des Zentralen Nervensystems (ZNS – engl. CNS)

Sehstörungen (Fokussieren, Tunnelblick, Sterne sehen etc.)

Ohren (Ohrensausen, Tinnitus)

Übelkeit (spastisches Erbrechen)

Zuckungen (häufig im Gesicht)

Reizbarkeit

Schwindelgefühl

#### Symptome einer Ganzkörper-Sauerstoffvergiftung

Trockener Husten

Kurzatmigkeit

Erhöhter Atemwiderstand

Unwohlsein im Brustbereich

#### Symptome einer Hyperkapnie (Übermaß an CO<sub>2</sub>)

CO<sub>2</sub>-Krämpfe werden leicht mit Sauerstoffkrämpfen verwechselt, und bei erhöhtem ppO<sub>2</sub> (oberhalb von 0,21bar) treten Krämpfe und Bewusstlosigkeit meist ohne vorangehende Warnzeichen auf. Es ist deshalb lebenswichtig, den Atemkalk (Sofnolime) regelmäßig zu wechseln und den korrekten Zusammenbau sowie die korrekte Funktion der Behälterkomponenten, wie den O-Ring der Kalkpatrone, den Distanzstück und die Rückschlagventilen des Mundstückes, zu überprüfen.

#### Seltene Warnzeichen

Kurzatmigkeit \*

Kopfweg \*

Schwindelgefühl \*

#### Symptome, die schnell und ohne Warnung auftreten

Starker Tremor

Gleichgewichtsstörungen

Benommenheit

Bewusstlosigkeit



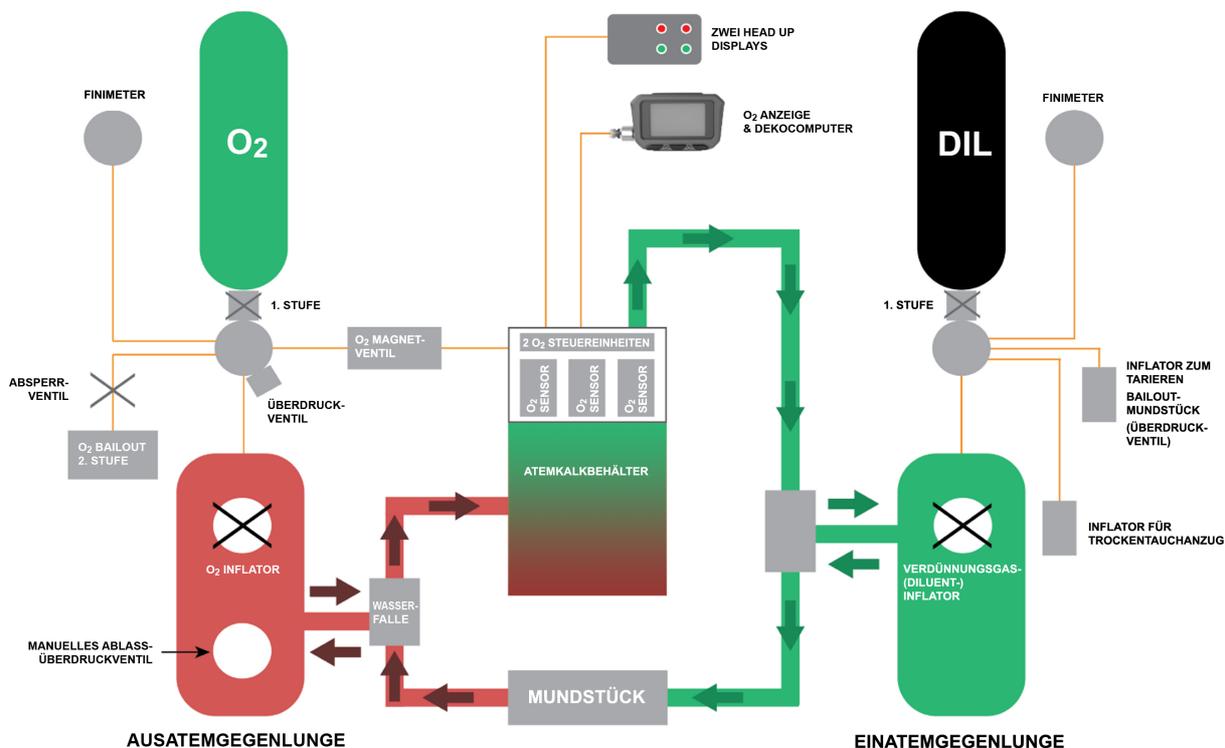
\* **Warnung:** Die ersten Anzeichen einer CO<sub>2</sub>-Vergiftung sind nicht immer eindeutig, wenn gleichzeitig Sauerstoff mit mehr als 0,21bar eingeatmet wird. Tests der British Admiralty Experimental Diving Unit während der Kriegszeit haben gezeigt, dass das Atmen von Sauerstoff bei 1,0bar, während ausgeatmetes CO<sub>2</sub> mit eingeatmet wird, nur bei 3 von 18 getesteten Personen in schwerer Atemnot endete (frühes Anzeichen). Die anderen 15 Personen atmeten weiter bis sie akute Nervenleiden aufwiesen, d.h. starke Krämpfe in Verbindung mit Gleichgewichtstörungen, Benommenheit und Bewusstlosigkeit. Dies trat zwischen 200 und 380 Sekunden nach Beginn auf.

Risikieren Sie nichts, wenn es um CO<sub>2</sub> geht!!!

## ABSCHNITT 4

### 4.0 GERÄTEKOMPONENTEN

#### 4.1 Inspiration XPD, EVO & EVP Schematische Darstellung



#### 4.2 ABS Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus zwei Hälften die aus 8mm bzw. 5mm ABS Platten vakuumgeformt und tiefgezogen werden.

Das Gehäuse ist speziell für die darin enthaltenen Komponenten geformt und bildet einen stromlinienförmigen, sicheren und robusten Rahmen. Dieses erleichtert auch ein Schwimmen gegen die Strömung oder mit einem Scooter erheblich. Es ist ideal geeignet, um weiteres Zubehör, das für technisches Tauchen jeder Stufe benötigt wird, zu befestigen.

Der normale Deckel ist grell gelb, so dass Sie für Ihren Partner bei schlechter Sicht länger sichtbar sind. Ein schwarzer Deckel ist optional erhältlich.

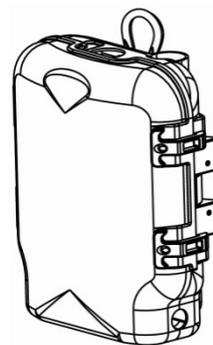
Das Gehäuse schützt alle Komponenten und erleichtert das Anziehen der Gegenlungen und Vergurtungen, indem diese besser zugänglich sind.

Da es aus ABS hergestellt ist, ist das Gehäuse widerstandsfähig und gleichzeitig flexibel genug, um alle internen Komponenten gegen Schläge und Schrammen zu schützen. Als Opferkomponente entwickelt, ist das Gehäuse einerseits robust, aber andererseits schützt es das Gerät wie die Knautschzone eines Autos, kann aber dennoch falls notwendig günstig ersetzt werden.

Das ABS Gehäuse schont auch Bootsdecks aus Fiberglas oder Teak.

Es ist auf Grund des geringen Gewichtes ideal zum Reisen und ermöglicht es, das Gerät zusammengebaut zu transportieren. Um tauchen zu gehen, müssen Sie dann nur noch die Flaschen und den Atemkalk füllen.

Wenn Sie reisen, muss Ihr Kreislaufgerät eine Menge Stöße aushalten. Wenn Ihr Kreislaufgerät vom Pickup fällt, was in Urlaubsgebieten schon vorgekommen sein soll, ist es erleichternd zu wissen, dass Ihr Kreislaufgerät wahrscheinlich selbst diese raue Behandlung übersteht.



## 4.3 Gegenlungen

Die Gegenlungen gibt es in zwei verschiedenen Arten, über der Schulter oder am Rücken montiert.

Die Gegenlungen über den Schultern bieten unter Wasser die geringste Druckdifferenz in allen Lagen. Sie haben eine ausgezeichnete Wasserfalle, sollte Wasser über das Mundstück in den Kreislauf gelangen, und sie gewährleisten, dass manuell zu bedienende Inflatoren leicht erreichbar sind. Sie können auch an der Oberfläche verwendet werden, um zusätzlichen Auftrieb herzustellen, was Ihnen ein Warten auf das Boot in Rückenlage ermöglicht.

Die Gegenlung am Rücken hat unter Wasser eine geringe Druckdifferenz in normaler Schwimmlage, hat eine vernünftige Wasserfalle und bietet Platz vor Ihrem Brustbereich. Das geringere Volumen der Gegenlung am Rücken gewährleistet ein minimales Kreislaufvolumen und macht es einfacher, sich in horizontaler Lage auszurichten.

Die Gegenlung über der Schulter gibt es in zwei Größen – mittel und groß, doch die große Variante hat drei Fixierpositionen, die auch XL und XXL zulassen. Bei der Gegenlung am Rücken gibt es zwei Größen, normal und klein – beide bieten ein ausreichendes Atemvolumen.

Um den unterschiedlichen Körpergrößen gerecht zu werden, kann die Position der Gegenlungen vertikal durch Anbringen an den alternativen Befestigungslöchern angepasst werden.



Bei Gegenlungen über den Schultern: Es ist sehr wichtig, dass die Gegenlungen so nahe wie möglich an Ihren Schultern anliegen, um den Atemwiderstand gering zu halten. Bläst das Überdruckventil zu leicht ab, liegt dies wahrscheinlich daran, dass Ihre Gegenlungen von den Schultern hochtreiben und Sie müssen diese fester hinunterspannen. Die Gegenlungen über den Schultern haben am unteren Ende Bänder mit Fastex Schnallen, welche die Gegenlung am Hochtreiben hindern. Diese Bänder werden an speziellen Anschlüssen an der Vergurtung befestigt. Sollte diese Fixierung die Gegenlungen nicht auf Ihren Schultern halten, verwenden Sie entweder kleinere Gegenlungen oder einen Schrittgurt.



Gegenlungen am Rücken: Es ist sehr wichtig, dass die Gegenlung so nahe wie möglich an Ihrem Rücken und den Schulterblättern anliegen, um einen erhöhten Atemwiderstand zu vermeiden.

Wählen Sie die Gegenlungen entsprechend Ihrer Körpergröße. Ziehen Sie eine Hose mit Gürtel und ein T-Shirt an und nehmen Sie Maß von der unteren Gürtelkante vorne über Ihre Schulter bis zur unteren Gürtelkante im Rücken. Atmen Sie ein und halten den Atem an, während Sie messen.

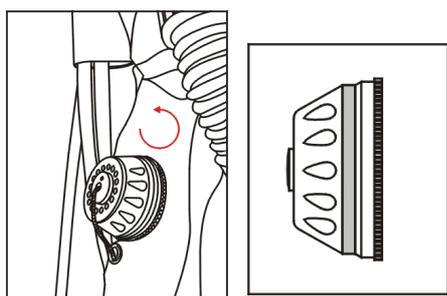
Weniger als 110 cm – mittlere Gegenlung (M)  
Mehr als 110 cm – große Gegenlung (L)  
Mehr als 125 cm – extra große Gegenlung (XL)

Dies ist nur ein grober Richtwert. Für einen Expertenrat kontaktieren Sie bitte den Hersteller und geben Sie Ihre Größe, Brust-, sowie Bauchumfang an.

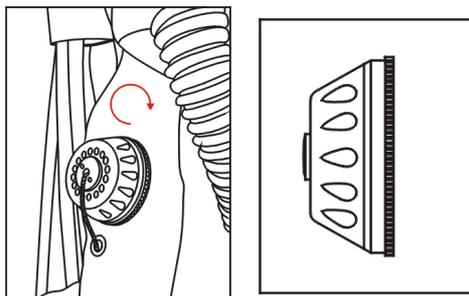
Alternativ dazu gibt es auf der Website eine Anleitung zur Bestimmung der Größe:  
<http://www.apdiving.com/en/wp-content/uploads/AP-Diving-Rebreather-Sizing.pdf>

## 4.4 Überdruck-/Auslassventil

Dies ist ein Ventil mit zwei Stellungen und einem zusätzlichen manuellen Ablassknopf. Beiden Stellungen, „ganz offen“ (Tauchen) und „ganz geschlossen“ (Pre-dive), haben eine mechanische Arretierung, die mit einem „Klick“ einrastet. Das Ventil wird vollständig geschlossen (im Uhrzeigersinn), um den Überdrucktest durchführen und so die Dichtheit des Systems prüfen zu können und um für positiven Auftrieb an der Oberfläche bei geschlossenem Mundstück zu sorgen. Vor dem Tauchgang muss das Ventil ganz geöffnet werden (Gegenuhrzeigersinn) und verbleibt während des ganzen Tauchgangs in dieser Stellung. Der Druck im Kreislauf wird in der offenen Einstellung unterhalb des maximalen Lungenüberdrucks von 40mbar gehalten. Während des Aufstiegs kann diese Einstellung zu hoch sein, um bequem ausatmen zu können. Deshalb hat das Auslassventil einen Kordelzug, mit dem das Ventil von Zeit zu Zeit und ständig geöffnet werden kann. Letztere Möglichkeit hat den Vorteil, dass das Volumen im Atemkreislauf so gering wie möglich gehalten wird und die negativen Auswirkungen auf die Tarierung des sich im Kreislauf ausdehnenden Gases minimal sind. Eine weitere Möglichkeit während des Aufstiegs ist, am Mundstück vorbei oder durch die Nase auszuatmen. Wenn Sie die Hände frei haben wollen, dann ist es am besten am Mundstück vorbei auszuatmen, da dies gleichzeitig Gas aus Ihrer Lunge und den Gegenlungen ausströmen lässt. Es ist äußerst wichtig, die Gegenlungen nahe an den Schultern zu halten, um ein ständiges Abblasen des Überdruckventils zu vermeiden.



Geringer Druck – TAUCHEN



Hoher Druck – PRE-DIVE, Dichtheitstest

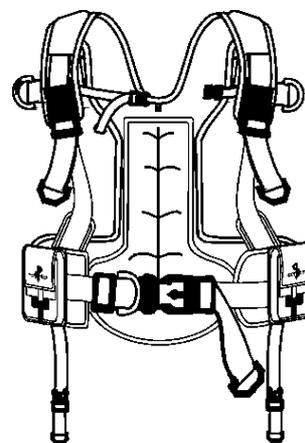
## 4.5 Vergurtung

Die Vergurtung gibt es in zwei Ausführungen, eine für die Gegenlunge über den Schultern und eine für die Gegenlunge am Rücken.

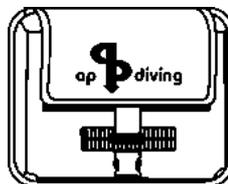
Da es äußerst wichtig ist, die richtige Größe zu verwenden, gibt es jede Vergurtungsart in 5 verschiedenen Größen: S, M, L, XL & XXL.

Auf der Website finden Sie eine Anleitung zur Bestimmung der Größe:  
<http://www.apdiving.com/en/wp-content/uploads/AP-Diving-Rebreather-Sizing.pdf>

Die Schulter- und Bauchvergurtung haben 50mm Schnallen. Es gibt zahlreiche D-Ringe, um eine etwaige Notfallversorgung mitzunehmen.



Beide Vergurtungen haben einfach zu handhabende Bleitaschen, die so optimal positioniert sind, dass sie Rückenschmerzen vermeiden. Diese sind groß genug zum Kaltwassertauchen und erlauben ein einfaches Wechseln des Bleis.



Beide Vergurtungen haben entfernbare 25mm Schrittgurte, welche zu Ihrem Komfort die Last verteilen und die Gegenlunge des Kreislaufgerätes sicher auf Ihren Schultern halten.



Alternativ dazu gibt es ein optionales einfaches 50mm Band (BK7/4), das mit einem Scooterring ausgestattet ist und normalerweise dazu benutzt wird, um die untere Ziehleine des Scooter anzuhängen.



## 4.6 Mundstück

Wird das Mundstück unter Wasser oder an der Wasseroberfläche entfernt, kann Wasser in den Kreislauf eindringen. Obwohl das Kreislaufgerät kleinere Mengen Wasser verträgt, sollte Sie das Eindringen von Unmengen vermeiden, indem Sie das Mundstück schließen, **bevor** Sie es aus dem Mund nehmen. Stecken Sie es wieder in den Mund, atmen Sie aus, um Wasser vom Wasserauslass zu verdrängen und atmen Sie weiter aus, wenn Sie das Mundstück öffnen.

Das Öffnen und Schließen des Mundstücks ist sehr wichtig und sollte an der Oberfläche vor dem Tauchen ausreichend geübt werden.

Im Gegensatz zu anderen erhältlichen Mundstücken sind die inneren Gehäuseteile drehbar und bewegen sich unabhängig von den zwei äußeren Teilen, die sich wiederum mit der inneren Röhre des Mundstücks drehen. Es ist einfacher das Mundstück still zu halten, meistens mit dem Mund, und die äußeren Ringe zu verdrehen. Zwei Kreuzschlitzschrauben unterhalb verhindern, dass die Ringe versehentlich abgeschraubt werden. Wenn Sie das Gerät warten, versuchen Sie nicht die äußeren Teile abzuschrauben, bevor Sie nicht diese Schrauben entfernt haben. Versuchen Sie es doch, besteht die Gefahr, dass einige Komponenten beschädigt werden.

An beiden Enden der Innenwalze befinden sich Rückschlagventile. Sie sind so eingesetzt, dass ein falscher Zusammenbau verhindert wird. Dennoch ist es unverzichtbar, die Gasflussrichtung und die einwandfreie Funktion der Rückschlagventile vor dem Benutzen des Gerätes zu überprüfen. Dies kann ganz einfach bewerkstelligt werden, indem man die Faltenschläuche vom jeweiligen T-Stück abschraubt und sanft in den Anschluss bläst, bzw. daran saugt. Das Gas durchströmt das Gerät, von oben gesehen, in Uhrzeigerichtung, d.h. Sie atmen über Ihre rechte Schulter aus. Darum wird das Rückschlagventil schließen, wenn Sie in den Schlauchanschluss rechterhand blasen, und sich öffnen, wenn Sie Luft aus dem Anschluss saugen. Das Rückschlagventil vom Mundstück auf der anderen Seite der Innenwalze hingegen schließt, wenn Sie Luft aus dem Anschluss linkerhand saugen, und öffnet, wenn Sie in diesen Anschluss blasen. Nachdem Sie den Schlauch und das Gerät wieder zusammengebaut haben, überprüfen Sie seine korrekte Funktion, indem Sie abwechselnd den Einatem- und den Ausatemschlauch beim Ein- und Ausatmen zusammendrücken. Das Gas muss von links nach rechts strömen. Es darf Ihnen nicht möglich sein, vom Ausatemschlauch einzuatmen und beim Einatemschlauch auszutreten.

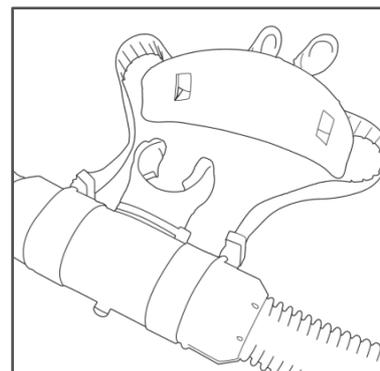
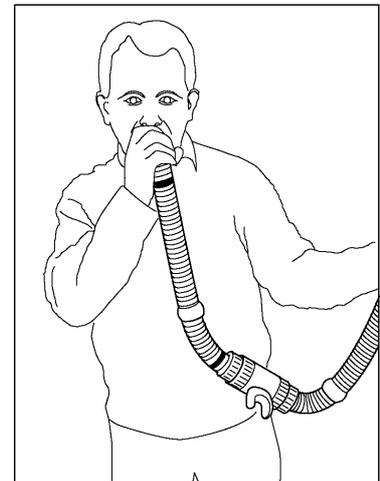
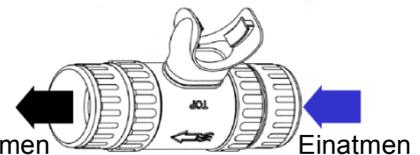
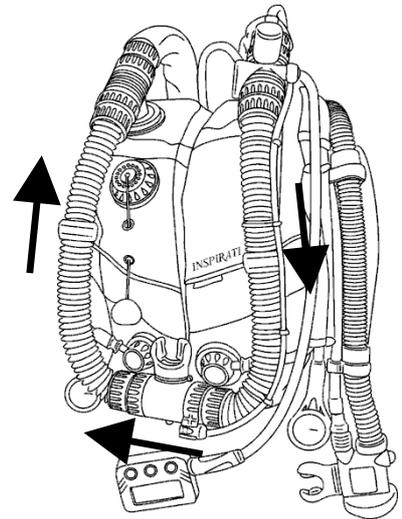
Ein Kopfband kann an die Mundstück-Ventileinheit angeschlossen werden und erleichtert das Halten des Mundstücks. Das Band ist besonders bei langen Tauchgängen von Vorteil, da das Mundstück mit geringerem Kraftaufwand in Position gehalten werden kann, was wiederum Schmerzen im Kiefer reduziert. Das Kopfband kann auch hilfreich sein, die Position des Mundstücks zu halten, sollte der Taucher bewusstlos werden.



**Warnung** Obwohl das Kopfband eine gewisse Erleichterung für den Taucher bewirkt, kann nicht garantiert werden, dass das Mundstück im Mund eines bewusstlosen Tauchers bleibt.



**Warnung** Wird ein Kopfband verwendet, muss sich der Taucher bewusst sein, dass gewisse Tätigkeiten erschwert werden, wie z.B. Wasser aus dem Mundstück auslassen und Notatmenübungen. Beide bedingen, dass der Träger das Mundstück von seinem Gesicht wegführt. Wie bei jeder Veränderung der Ausrüstung, sollten relevante Übungen wiederholt und trainiert werden, bevor getaucht wird.



#### 4.6.1 Standardmundstück

Wie in den Bildern oben angedeutet, hat das Mundstück zwei Stellungen:

1. Offen – diese Stellung erlaubt Ihnen aus dem Kreislauf zu atmen und ist auch die richtige Position, um die Sauerstoffsensoren vor dem Tauchen zu kalibrieren.
2. Geschlossen – diese Einstellung versiegelt den Atemkreislauf und verhindert das Eindringen von Wasser und das Ausströmen von Atemgas. Ein kleines, offenes Ventil ermöglicht es Ihnen, Wasser aus dem Mundstück zu bekommen, indem Sie vor und während des Öffnens ständig ausatmen.

#### 4.6.2 OCB – Mundstück mit Oktopus (engl. Open Circuit Bailout) (Sonderzubehör)

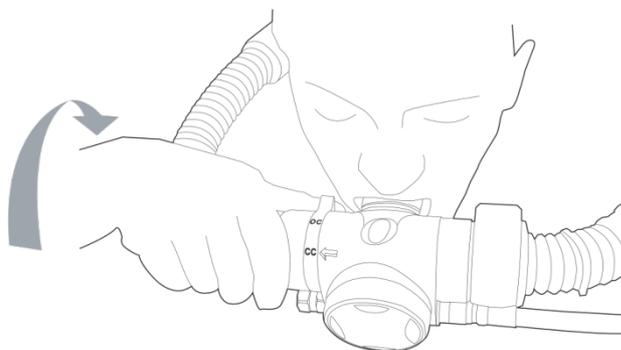
Patent-Nr.: EP1918001, US 8739791 B2 & EP2229982A1

Das OCB ist ein erweitertes Standardmundstück mit eingebautem Regler. Das Mundstück kann wahlweise auf CC (close circuit - Atmen aus dem Kreislauf) oder auf OC (open circuit) gestellt werden. In der OC Position ist der Atemkreislauf versiegelt und ermöglicht somit dem Taucher einen schnellen und einfachen Wechsel auf die offene Notversorgung ohne das Mundstück entfernen zu müssen.

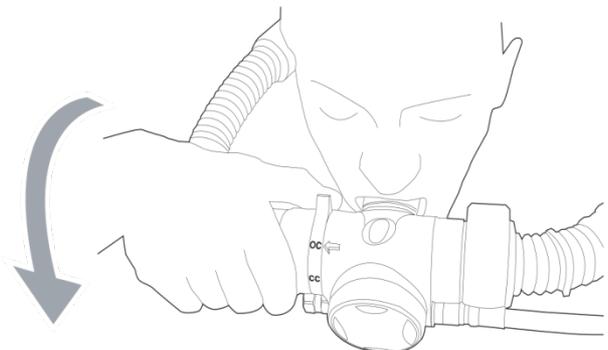


Die zweite Stufe hat einen einzigartigen Zweifachanschluss, wodurch der Mitteldruckschlauch entweder von der linken oder von der rechten Seite angeschlossen werden kann. Ein Wechseln zwischen den Anschlüssen ist ohne Einstellungen und ohne Spezialwerkzeuge möglich.

Die zwei Modi des OCB Mundstücks:



CC = (Closed circuit) geschlossener Kreislauf (das Mundstück des Atemkreislaufs ist offen, dieser Modus wird zum Kreislauftauchen und zur Kalibrierung verwendet).



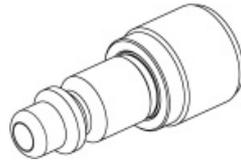
OC = (Open Circuit) offene Notversorgung mit versiegeltem Atemkreislauf.

Die zwei Modi können durch Drehen des Hebels nach vorne oder hinten eingestellt werden. Dies wiederum dreht die internen Komponenten im Gehäuse. Der Kreislaufmodus wird aktiviert, indem der Hebel in die hintere Position gedreht wird, so dass der Hebel in Richtung des Mundstücks zeigt. Die offene Notversorgung wird gewählt, wenn der Hebel nach vorne in eine aufrechte Position gedreht wird.

**Der Taucher bedient den Hebel am besten mit der rechten Hand auf dem Faltschlauch ruhend und legt seinen Daumen in die zwei Fortsätze des Hebels.**

Sehen Sie im OCB Handbuch für detailliertere Informationen nach.

#### 4.6.3 GC5 – Verbindungsstück (Sonderzubehör)



Das GC5 – Verbindungsstück ist ein Schlauchadapter mit großer Bohrung, um auch 2.Stufen mit einem 9/16" UNF Anschluß verwenden zu können. Es ermöglicht, Schläuche mit Schnellkupplungen (GC1A oder EV50B) einfach an das OCB, das ADV oder eine andere 2.Stufe anzuschließen, ohne deren Leistung zu mindern.

#### 4.6.4 GC100 Verbindungssystem (Sonderzubehör)

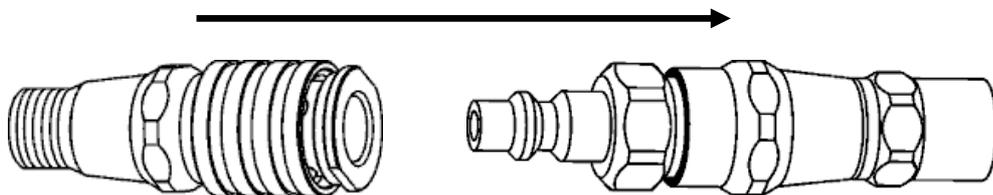


Das Herzstück des Verbindungssystem (GCS – gas connection system) besteht aus zwei Schnellkupplungen, einer Buchse und einem Stecker. Das Schlauchende mit dem Stecker wird an das ADV oder eine 2.Stufe angeschlossen. Die Buchse wird an den Mitteldruckabgang ihrer 1.Stufe angeschlossen.

Werden die Schläuche abgezogen, werden sowohl die Buchse als auch der Stecker automatisch versiegelt. Dies ermöglicht ein einfaches und sicheres An- und Abstecken von mitgeführten Flaschen und somit den Wechsel von Gasgemischen.

Das Rückschlagventil im Stecker verhindert sowohl den Eintritt von Wasser in dem, als auch das Ausströmen von Gas aus dem Schlauch.

Verbindungssystem – Gasströmungsrichtung:

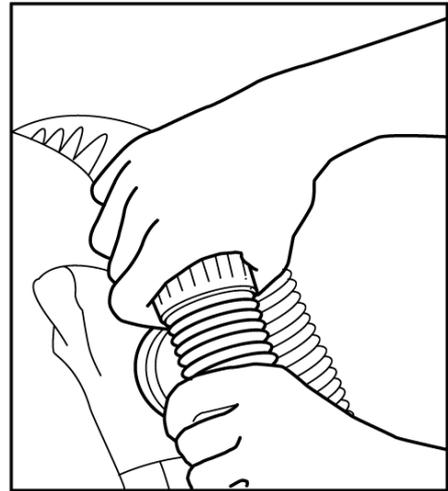


## 4.7 Atemschlauchverbindungen

Die Schlauchgewinde lassen sich leicht abschrauben. Die Anschlussstücke zum Atemkalkbehälter und den T-Stücken sind kolbenartige Verbindungen, die immer noch abdichten, auch wenn sie etwas locker sind. Ziehen Sie die Verbindungen mit den T-Stücken auf den Schultern handfest an, um ein versehentliches Abschrauben zu verhindern. Vergewissern Sie sich vor dem Zusammenbau, dass die O-Ringe und Gewinde leicht mit Silikonfett geschmiert und nicht beschädigt sind.

Es ist sehr einfach eine Verbindung zu lockern und den Schlauch zu drehen, um sicher zu stellen, dass die Schläuche zum Mundstück nicht geknickt sind.

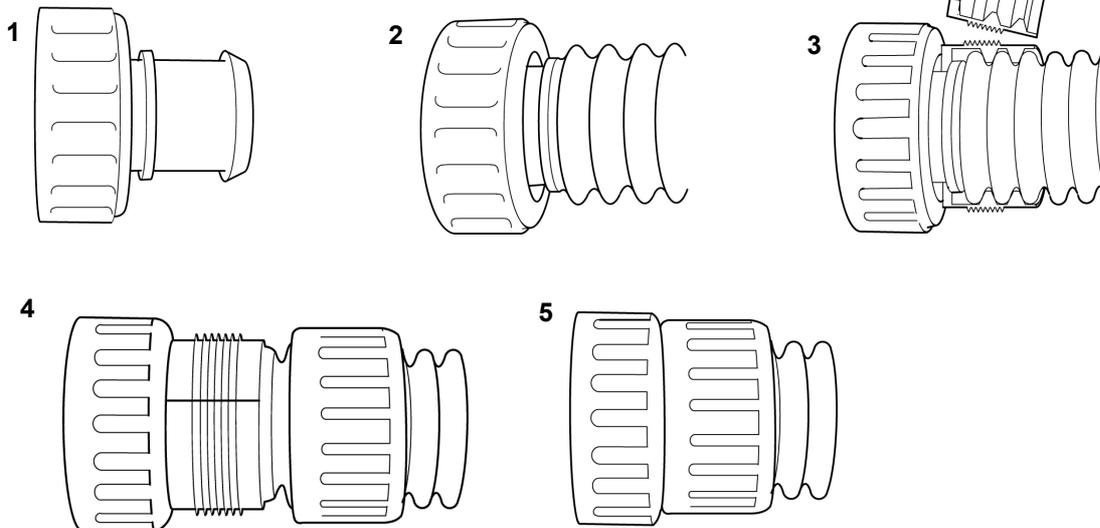
Die zwei T-Stücke haben unterschiedliche Gewinde, was es ohne extreme Modifikationen unmöglich macht, diese entgegen der Stromrichtung des Atemkreislaufes zusammen zu bauen.



### 4.7.1 Längenanpassung der Atemschläuche

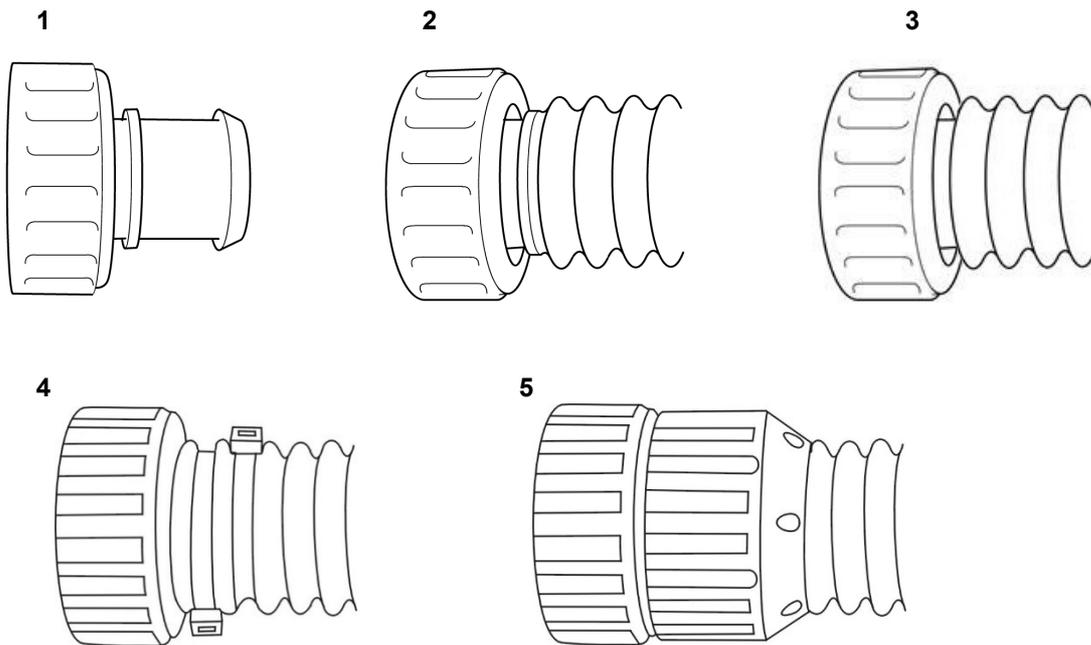
Die Länge aller Atemschläuche sollte von einem Instruktor oder einem entsprechend erfahrenem Kreislaufgerätetaucher geprüft und wenn nötig angepasst werden.

**Modelle vor dem 20. März 2009,  
Schläuche sind mit Gewinden verbunden.**



- 1 & 2: Schieben Sie den Schlauch über die Verbindung bis dieser den ersten Lippenrand berührt.
- 3: Der Gewindehalbring hat eine Gegenlippe, die bei der Lippe der inneren Verbindung einhackt.
- 4: Sind beide Ringe in Position sind, schrauben Sie den äußeren Gewinding auf ohne den Schlauch dabei zu verdrehen.

**Modell nach dem 20. März 2009,  
Schlauchverbindungen mittels Kabelbindern.**



- 1, 2 & 3: Schieben Sie den Schlauch über das Verbindungstück bis dieser über den ersten Lippenrand reicht. Hinweis: Eine Falte des Schlauchs muss hinter den Lippenrand sein.
- 4: Geben Sie den ersten Kabelbinder in die erste Falte des Schlauchs und ziehe Sie es mit einem Kabelbinderspanner fest. Drehen Sie den Schlauch um und platzieren Sie den zweiten Kabelbinder in die zweite Falte (hinter dem Lippenrand). Vergewissern Sie sich, dass das Ende des Kabelbinders gegenüber dem ersten liegt und ziehen Sie den Kabelbinder ebenfalls fest.
- 5: Schieben Sie die Abdeckung wie gezeigt über die Kabelbinder.

HINWEIS: Spezielle Kabelbinder, die unter dem Kopf gekrümmt sind, können verwendet werden, um das Risiko eines Lecks von unterhalb des Kopfs zu vermeiden.

HINWEIS: Es ist bei weitem besser eine geeignete Kabelbinderpistole zu verwenden, um die Kabelbinder fest zu ziehen und abzuschneiden.

Professionelle Pistole: <http://uk.farnell.com/hellermann-tyton/mk9-9a/installation-tool-t80-ties/dp/1296251>

Budget Pistole: <http://www.rapidonline.com/Cables-Connectors/Cable-Tie-Tension-Gun-85-0285>



**Wichtig:** Verwenden Sie immer original Kabelbinder von AP Diving. Dies ist ein Kabelbinder mit einer gekrümmten Unterseite, die speziell auf den Abdichtradius hin entwickelt ist. Er bietet eine gleichmäßige Druckverteilung 360° um den Schlauch herum und reduziert damit das Risiko, dass ein Leck auftritt. Diese Kabelbinder sind NICHT sofort lieferbar und somit ist es ratsam ein paar in Ihrem Reparatursatz zu haben. Sie können auf der Website von AP Diving bestellt werden, Teilecode: RBCT1 – Hose Coupling Cable Tie (Kabelbinder für Schlauchverbindung).

## 4.7.2 Schlauchgewichte



Die Schlauchgewichte werden so eingestellt, dass das Mundstück horizontal liegt, neutral tariert ist und angenehm in Ihrem Mund liegt. Z.B. drückt das Mundstück auf ihre obere Lippe, sind entweder die Schläuche verdreht oder es hat Auftrieb. Schieben Sie die Gewichte Richtung Mundstück, um einen besseren Komfort zu erreichen. Ist dagegen das Mundstück zu schwer, bewegen Sie die Gewichte nach außen.

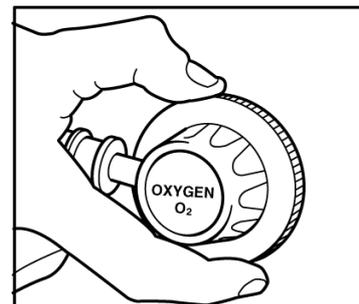
## 4.8 Farbcodierung der Atemschlauchverbindungen

Die blauen Ringe bedeuten sauerstoffangereichertes Gas vom Atemkalkbehälter. Das T-Stück der Einatemgegenlunge auf der linken Schulter, sowie die Schläuche, die daran angeschlossen werden und der Anschluss in der Mitte des Deckel vom Atemkalkbehälter haben einen blauen Identifikationsring. Das Rückschlagventil auf der Einatemseite des Mundstückes ist ebenfalls blau.

## 4.9 Verdünnungsgas- und Sauerstoffinflatoren

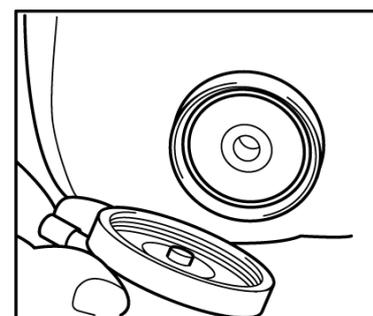
Alle Einlassventile (Inflatoren), für Sauerstoff, Verdünnungsgas (Diluent) und für die Tariervesten, sind Niederdruckventile und werden auch als Mitteldruckinflatoren bezeichnet. Sie sind für einen maximalen Arbeitsdruck von 15bar ausgelegt. Siehe Abschnitt 13.3, Erste Stufe Mitteldruck. Die Inflatorschläuche sind mit den Niederdruckabgängen der Ersten Stufe verbunden.

Es ist äußerst wichtig, die Sauerstoff führenden Teile nicht mit den entsprechenden Teilen des Verdünnungsgases zu verwechseln. Siehe Abschnitt 13.7, Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Sauerstoff unter hohem Druck. Das Verdünnungsgas- und Sauerstoffsystem muss vor dem Tauchen auf Dichtheit geprüft werden, am besten, indem man die Ventile in ein Wasserbad taucht.



Das Sauerstoffventil hat spezielle Schmiermittel und Dichtungen und es wurde einer besonderen Reinigung unterzogen, um seine Sauerstoffkompatibilität zu gewährleisten. Es darf nur an Sauerstoff führende Schläuche angeschlossen werden. Wenn Sie das Gerät tragen, muss das Sauerstoffventil auf der rechten Seite an der Ausatemgegenlunge, das Verdünnungsgasventil auf der linken Seite an der Einatemgegenlunge sitzen.

Beide Ventile werden mit einem handgroßen, gezahnten Ring an das Anschlussstück der Gegenlungen geschraubt. Schrauben Sie diesen Ring leicht auf, so können Sie das Ventil drehen und in Richtung Anschlusschlauch perfekt ausrichten. Drehen Sie den äußeren Ring nach jeder Anpassung handfest zu. Wenn Sie den Ring ganz herausdrehen, können Sie das Einlassventil herausnehmen. Entfernen Sie es vorsichtig, da sich darunter ein großer O-Ring befindet.

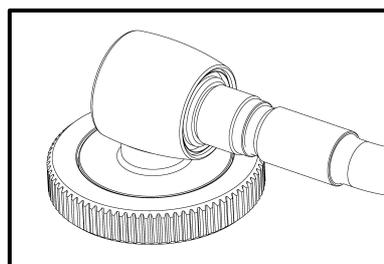
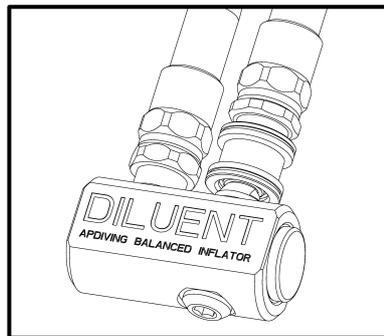


Beim Entfernen des Einlassventils entsteht eine sehr nützliche Ausgussöffnung, mit der Sie nach jedem Tauchgang sämtliches, in den Gegenlungen befindliches Wasser entleeren sollten. Diese Öffnung ist auch sehr hilfreich, wenn Sie die inneren Säcke der Gegenlungen waschen und desinfizieren.

Die optionale, am Rücken montierte Gegenlung verwendet ein ausbalanciertes Niederdruckventil - RBV05 für Verdünnungsgas und RBV05A für Sauerstoff. Das Ventil wird über den Schnellverschluss am Niederdruckschlauch angesteckt. Das Gas gelangt dann über den Niederdruckschlauch des Ventils zur Gegenlung.

**Technischer Hinweis:** Alle Verdünnungsgas- und Sauerstoffinflatoren haben einen Hub von 2,5mm (0,1"). Falls Sie beim Drücken des Knopfes einen größeren Hub als gewöhnlich bemerken oder dass sich die Basis um mehr als 2,5mm bewegt, muss die Basis und der Knopf vor dem Tauchen angezogen und so schnell wie möglich ersetzt werden. Die Knöpfe aus Thermoplastik haben eine selbtsichernde Wirkung, was ein unbeabsichtigtes Lockern oder Auseinanderfallen verhindert. Werden diese servisiert, muss ein neuer Knopf verbaut werden und dieser fest auf die Basis gesetzt werden, bis die 2,5mm Hub erreicht sind.

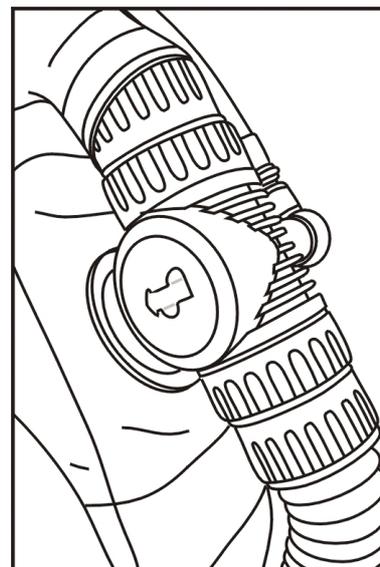
Die Verbindungsstelle an der Gegenlung kann abgeschraubt werden, um die Gegenlung zu spülen. Achten Sie darauf, den O-Ring nicht zu verlieren und vergewissern Sie sich, alles wieder handfest zusammen zu schrauben.



#### 4.10 Automatisches Diluent-(Verdünnungsgas)Ventil (ADV) (Sonderzubehör)

Das ADV gehört zur Sonderausstattung. Es wird statt dem T-Stück der linken Gegenlung eingebaut und weist mit der Membran zum Kopf des Tauchers. Das ADV reagiert auf einen Druckunterschied bei der Membran und bläst Verdünnungsgas in den Atemkreislauf ein, sobald ein merklicher Unterdruck in der Einatemgegenlung entsteht.

Der Gasversorgungsschlauch wird mit einem 3/8" UNF-Gewinde an den Niederdruckabgang der ersten Stufe der Verdünnungsgasflasche oder an einen der Verdünnungsgasanschlüsse der Verteilerbrücke angeschlossen und mit dem 300° drehbaren Anschluss des ADVs verbunden. Der drehbare Anschluss erlaubt es, einen Schlauch von hinten, wie z.B. von der Verteilerbrücke, oder von vorne, von einer seitlich montierten Flasche mit Verdünnungsgas, anzuschließen. Für das Entfernen des Schlauches einer seitlich mitgeführten Flasche unter Wasser ist der zusätzlich erhältliche Unterwasser-Schnellverschluss erhältlich. Das ADV ist ein Upstream-Ventil (entgegen dem Druck arbeitend), kann mit einer 1. Stufe benutzt werden, die mit 7 bis 11bar (nominell 9,5bar) Überdruck gegenüber dem Umgebungsdruck arbeitet, und muss nicht eingestellt werden.



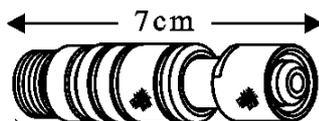
Während des Abstieges ist es normal, dass das ADV fast jedes Mal, wenn Sie einatmen, Gas einlässt. Jedoch wäre dies sehr ungewöhnlich während jeder anderen Phase des Tauchganges. Üblicherweise öffnet das ADV nur solange, um Gas hinzuzufügen und so das Atmen aus dem Volumen der Gegenlung wieder zu ermöglichen, und schließt anschließend wieder.



**WARNUNG:** Öffnet das ADV jedes Mal, wenn Sie einatmen, ist dies ein Hinweis einer geringen Taucherfahrung mit Kreislaufgeräten, wie z.B. Ausatmen durch die Nase, oder ein Zeichen für eine undichte Stelle im Kreislauf. Jede zusätzliche Beimengung von Verdünnungsgas beeinflusst normalerweise den  $ppO_2$  im Atemkreislauf. Darauf würde die Sauerstoffsteuereinheit mit einer Sauerstoffzugabe reagieren, um den  $ppO_2$ -Sollwert wieder herzustellen. Die Gefahr, versehentlich große Mengen von Gas aus beiden Flaschen, Sauerstoff- wie Verdünnungsgasflasche, zu verbrauchen, ist mit eingebauten ADV höher, und so ist ein zusätzliche Überwachung beider Flaschenmanometer unumgänglich..

Da sich das ADV auf der linken Seite bei der Schulter befindet, und das Gas in den Gegenlungen aufwärts vom ADV wegströmt, kann sich das ADV öffnen und Gas in den Kreislauf einblasen, wenn Sie sich auf die linke Seite drehen oder mit dem Kopf voran abtauchen, da dabei ein Unterdruck auf der Innenseite der Membran erzeugt wird. Wenn immer Sie solche Manöver durchführen, müssen Sie möglicherweise mit einem größeren Gasvolumen in den Gegenlungen rechnen als normal.

#### 4.10.1 GC3 Flow-Stop (Sonderzubehör)

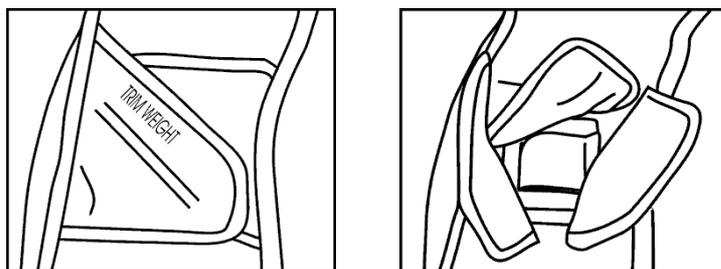


Der GC3 Flow-Stop ist ein Sonderzubehör, der am ADV angebracht werden kann.

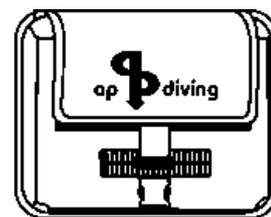
Er wird zum Unterbrechen des Gasflusses verwendet und an einem Schlauch montiert. Schieben Sie einfach den schwarz geränderten Kolben in Richtung der Strömungsrichtung des Gases, um die Gaszufuhr unverzüglich zu unterbrechen. Der Flow-Stop ist mit großen Bohrungen versehen, um die Abnutzung der O-Ringe zu verringern. Damit bietet er einen hohen Durchfluß und zugleich weniger Einschränkungen wie andere auf dem Markt erhältliche Stopventile. Er kann außerdem mit 2. Stufen mit hohem Durchfluß verwendet werden.

#### 4.11 Gewichtstaschen

Wenn Sie mit einem offenen System an der Oberfläche schwimmen, atmen Sie tief ein, halten Sie den Atem an und legen Sie sich ruhig ins Wasser. Sie werden feststellen, dass Sie in eine aufrechte Lage gebracht werden. Das gleiche passiert auch beim Tauchen mit einem Kreislaufgerät. Wenn Sie aus den Gegenlungen ein- und in diese wieder ausatmen, wird dies den positiven Auftrieb der Brustregion nicht ändern. Dies wiederum bedeutet, dass Sie permanent in eine aufrechte Lage gebracht werden. Um diesen Effekt entgegenzuwirken, können Sie Blei vom Taillbereich in den oberen Bereich des Gerätes verlagern. Es kann dort in die Gewichtstasche des Kreislaufgerätes oder in die Trimmbleitaschen des Wingjackets gesteckt werden oder mit Kabelbindern an der Spitze des Gerätes befestigt werden. Normalerweise genügt es, wenn Sie 2-3kg Blei vom Bleigurt nehmen und an der Oberseite des Gerätes montieren. Es lohnt sich, dafür Zeit zu verwenden, die richtige Tierierung zu finden. Sie werden überrascht sein, wie viele Taucher sich nicht die Zeit nehmen - Sie werden sehen, dass diese Schwierigkeiten haben horizontal zu schwimmen



Auf der Vergurtung befinden sich auf Höhe der Taille zwei große Gewichtstaschen mit In Taillenhöhe befinden sich auf der Vergurtung zwei große Gewichtstaschen, in die entfernbare Gewichtsbeutel gesteckt werden. Um ein unbeabsichtigtes Herauslösen der Beutel zu verhindern, sind diese mit einer 25mm Schnalle gesichert. Damit muss man zwei Schritte beachten, um die Beutel zu entfernen Ein Beutel hat eine Schnalle, der andere das Gegenstück, womit diese einfach zusammengesteckt werden können, was deren Herumtragen erleichtert. Die Gewichtsbeutel werden von oben mit einer Klettverschlusslasche eingefädelt. Die Lasche ist verstärkt, was das Ein- und Ausfädeln erleichtert.



Die Gewichtsbeutel können mit Bleigewichten oder Softblei bestückt werden.

Die Verankerung und die Position der Gewichtstaschen verhindert praktisch Rückenschmerzen, die von manchen Kreislaufgeräten bekannt sind.

Es gibt die unglückliche Tendenz einiger Taucher, Ihre Bleigewichte direkt am Kreislaufgerät zu befestigen. Dies macht das Kreislaufgerät jedoch unglaublich schwer und das Herumtragen oder ins Boot ziehen des Gerätes mühsam. Außerdem verhindert dies die Möglichkeit im Notfall Blei abzuwerfen. Das entfernbare Beutelsystem funktioniert perfekt und erleichtert den Umgang mit dem Kreislaufgerät. Alles in allem macht dies Ihnen den Umgang mit Ihrem Kreislaufgerät mehr Vergnügen.

## 4.12 Tarierweste

Ein Tariermittel muss mit diesem Kreislaufgerät verwendet werden. Benutzen Sie nie die Gegenlungen zum Trieren.

Ein 16kg AP-Wingjacket wurden speziell für den Gebrauch mit dem Kreislaufgerät entwickelt und ist Standard im Lieferumfang.

Es ist ein Jacket nach höchsten Anforderungen mit Zwillingsbeutel in der robustesten Qualität – mit einer Innenblase aus PU und einem 1000 Denier als äußere Schutzhülle.

Gewichtstaschen am hinteren Ende können je bis zu 3kg tragen (sowohl Softblei wie auch Bleichgewichte). Zwei Auslass- und Überdruckventile und ein zusätzliches Auslassventil am Inflatorschlauchansatz sind integriert. Es hat zwei verschweißte, rostfreie 50mm D-Ringe.

Ein Wartungszip erleichtert das Erreichen der inneren Blasen und Ventile.

Ein zusätzliches 22,5kg Wingjacket ist für das Inspiration XPD Kreislaufgerät erhältlich.



### 4.12.1 Auto Air

Der Auto Air Regler wird als Standardkomponente in die Tarierweste mit eingebaut. Er ist ein Multifunktions-Ventil und nicht nur ein Einlassventil zum Trieren. Er kann genauso zum Auslassen der Luft aus der Weste verwendet werden, wie zum Atmen von Verdünnungsgas bei Notsituationen. Und das wichtigste, der Auto Air arbeitet auch als Überdruckventil. Sollte die 1. Stufe undicht werden, wird der steigende Mittel- druck automatisch über den Auto Air abgelassen.

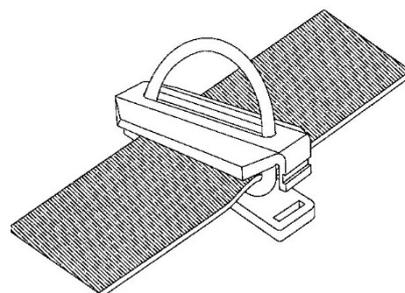
**Hinweis:** Normalerweise wird kein Verdünnungsgas während des Aufstieges benötigt. Das heißt, dass der Mittel- druck in Relation zum Umgebungsdruck steigt, wenn der Taucher aufsteigt. Der Auto Air wird den Überdruck automatisch abbauen. Es mag so aussehen, dass der Auto Air undicht ist, aber er lässt nur den zu hohen Mittel- druck entweichen. Ein einfaches Ablassen ist alles, damit das Abblubbern des Gases auf- hört. Sie können aber auch die Blasen einfach ignorieren, und den Auto Air selbstständig arbeiten lassen.



**WARNUNG:** Falls Sie den Auto Air durch einen konventionellen Inflatator und eine konventionelle 2. Stufe ersetzen, benutzen Sie eine 2. Stufe, die in Richtung des Drucks öffnet (downstream). Verwenden Sie eine 2. Stufe, die gegen die Richtung des Drucks öffnet (upstream), oder ein Flusststeuerungsgerät, wie das AP „Flowstop“, müssen Sie zusätzlich ein Überdruckventil für den Mittel- druck montieren. Der RB17 (14bar) ist gutes Beispiel für ein passendes Überdruckventil und wird von APD seit 2001 standardmäßig bei der ersten Stufe des Verdünnungsgases eingebaut.

### 4.12.2 BK31 Verti-clip (Sonderzubehör)

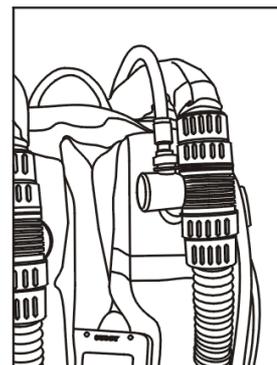
Das BK31 ist ein Bauteil, das im Spritzgussverfahren hergestellt wird, mit dessen Hilfe die D-Ringe des Typs AP 50mm aus rostfrei- em Stahl so fixiert werden können, dass diese wegstehen – ideal zum einhändigen Einhängen von Karabinern. Der Verti-clip wird oft über die D-Ringe des Wing-Jackets geklipst.



## 4.13 Akustische Warneinrichtung

Die akustische Warneinrichtung, im folgenden Summer genannt, befindet sich am T-Stück auf der linken Schulter und weist in Richtung Kopf des Tauchers. Der Summer ist nur ein untergeordnetes Warngerät und sollte nicht vom Tau- cher als alleiniges Warnsystem verwendet werden – das vorrangige Warnsys- tem ist die ppO<sub>2</sub>-Anzeige am Handgelenk. Alle akustischen Warnungen dauern solange an, wie der Fehler auftritt, es sei denn, der Taucher unterdrückt die Fehlermeldung. Warnungen mit hoher Priorität können nicht unterdrückt werden (wie z.B. zu hoher oder zu niedriger Sauerstoffpartialdruck).

Hinweis: Der Schlauch des Summers wurde verlängert für Modelle mit einem HUS, um den Summer auch auf der rechten Seite montieren zu können.



## 4.14 Sauerstoff-Magnetventil

Im Tauchmodus wird das Sauerstoff-Magnetventil nur geöffnet, wenn der  $ppO_2$  unter den Sollwert sinkt. Das Magnetventil bläst unterschiedlich lange, von 0,2 bis 17 Sekunden, Sauerstoff ein, abhängig davon, wie weit der  $ppO_2$  unter dem Sollwert liegt. Stärkere Druckabfälle des  $ppO_2$ , z.B. während des Aufstieges, erfordern, dass sich das Magnetventil längere Zeit öffnet, um den eingestellten Sollwert so schnell wie möglich wieder zu erreichen. Dieser variierenden Einblaszeit folgt ein Intervall von 3 Sekunden, in der das Ventil geschlossen ist. Darum können kleinere Verzögerungen (von bis zu drei Sekunden) auftreten, bevor das Magnetventil wieder öffnet, dies ist jedoch ganz normal.

Es werden drei unterschiedliche Modelle in AP Kreislaufgeräten verwendet:

- Mk1 Ein einfaches und robustes Magnetventil, dass vom Benutzer gewartet werden kann. Es benötigt einen Mitteldruck von 7,5bar. Seit 2008 nicht mehr im Sortiment.
- Mk2 Das EV06/01/02 Magnetventil zeichnet sich durch einen um die Hälfte geringeren Stromverbrauch zum Vorgänger aus – was die Betriebszeit der Batterie verlängert. Es arbeitet in einem größeren Druckbereich als sein Vorgänger – Seit 2011 nicht mehr im Sortiment, da es unter dem Verdacht steht, innen zu korrodieren, wenn es geflutet wird, und nicht vom Benutzer wartbar ist.
- Mk3 Die gleiche Konstruktion wie das MK1 Magnetventil, doch arbeitet es mit weniger Strom. Es benötigt einen Mitteldruck von 7,5bar.

### 4.14.1 GC6 Magnetventil-Sperrventil für das (Sonderzubehör)

Das Magnetventil-Sperrventil erlaubt dem Taucher, die Sauerstoffzufuhr zum Magnetventil zu unterbrechen ohne dabei die Sauerstoffzufuhr zum Sauerstoffinflator oder zum Sauerstofffinimeter zu unterbrechen.

Dies erlaubt die präzise Steuerung des Sauerstoffflusses, falls das Ereignis „Magneventil in offener Position verklemmt“ eintreten sollte.

Ein grellgelber Gummiklip verhindert ein versehentliches Auslösen.

Es gibt 4 Konfigurationen der Schlauchgrößen abhängig vom Modell Ihres Kreislaufgerätes und der Größe der Gegenlungen.



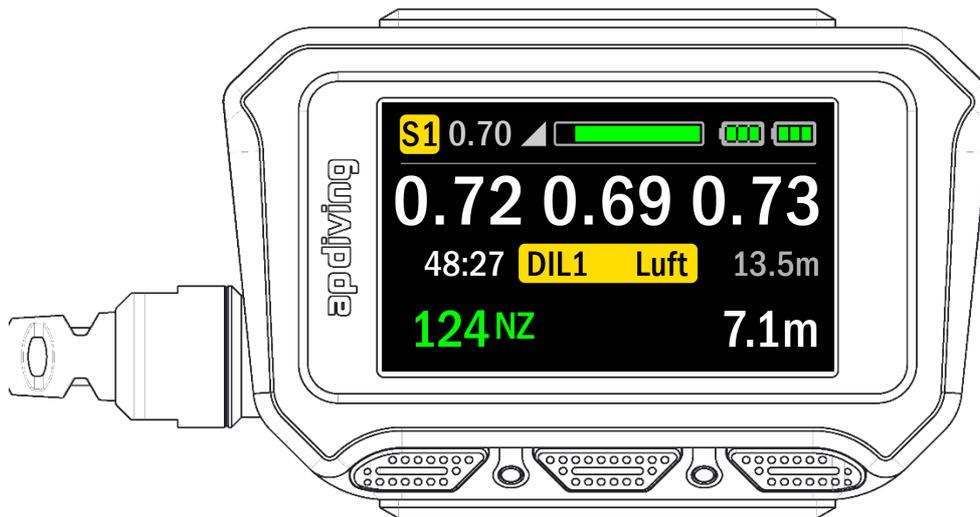
## 4.15 Sauerstoffsensoren



In jedem Kreislaufgerät sind drei galvanische Sauerstoffsensoren verbaut. Zwei Modelle werden derzeit verwendet, APD14 und APD16, jeder kommt von einem anderen Hersteller. Beide weisen einen SMB koaxial Stecker, hydrophobe Membranen und andere Merkmale auf, um die Verwendung bei hoher Luftfeuchtigkeit und innerhalb eines großen Temperaturbereiches zu gewährleisten, wie sie eben im Atemkreislauf auftreten.

## 4.16 2020 Vision Farbdisplay

Das AP 2020 VISION Farbdisplay (RBV11) hat einen kontrastreichen, 2.8" großen Vollfarbbildschirm. Es zeigt dem Taucher den  $ppO_2$  in Echtzeit an, der direkt von den zwei unabhängigen Sauerstoffsteuereinheiten gemessen wird. Das Farbdisplay hat alle Funktionen des monochromen Vorgängermodells. Zusätzliche neue Funktionen steigern Ihr Taucherlebnis. Gewohnte Funktionen wurden verbessert, wie die einstellbaren Gasmischungen, die intuitive Bedienung und die kontinuierliche Dekompression nach Bühlmann mit einstellbaren Gradienten. Neue Merkmale wurden hinzugefügt, wie z.B. ein größeres, hochauflösendes Farbdisplay, größere Schrift und Symbole, ein erweiterter Speicher und auswählbare Farbschemata, um nur einige zu nennen. All dies ist in einem kleineren aber widerstandsfähigeren Aluminiumgehäuse untergebracht, mit kratzfester, ionisierter Glasabdeckung, die bis 200m druckdicht ist.



**HINWEIS:** Gedruckte Farbbilder sehen im Vergleich zu den leuchtenden Farben des echten Produktes fahl aus. Um einen besseren Eindruck zu bekommen, sehen Sie sich das Handbuch auf einem Monitor an.

Das Vollfarbdisplay stellt alle wichtigen Informationen des Kreislaufgerätes zur Verfügung mit dem zusätzlichen Vorteil, den momentanen Zustand farblich hervorzuheben. Dank der Größe, Helligkeit und Schärfe kann die Anzeige auch bei sehr eingeschränkter Sicht abgelesen werden und eignet sich hervorragend für alle jene, die unter Wasser eine Sehschwäche ausgleichen müssen.

Die Anzeige kann mittels des elastischen Armbandes am Handgelenk getragen werden oder mit dem an diesem Band montierten D-Ring an der Ausrüstung fixiert werden. Die unterschiedlichen Befestigungsmöglichkeiten tragen den individuellen Präferenzen des Tauchers und wechselnden Umweltbedingungen Rechnung.

Das 2020 Farbdisplay funktioniert ähnlich wie sein monochromes Vorgängermodell. Somit sollte es für Benutzer sehr einfach sein, vom alten auf das neue Display zu wechseln

Es werden sehr kontrastreiche Farben verwendet, um die Lesbarkeit zu gewährleisten. ‚Zustandsabhängige Farben‘ heben wichtige Informationen hervor. Im allgemeinen bedeutet Weiß und Grau, dass alles in Ordnung ist. Rot wird verwendet um Bedingungen anzuzeigen, die wichtig für Sie sind, wie z.B. dass eine Batterie zu wenig Spannung hat, dass Sie zu schnell auftauchen oder andere Warnungen angezeigt werden. Gelb wird unter anderem für die Anzeige des Dekompressionsstatus und des gewählten Gasgemisches verwendet, sowie um die aktive Hauptsteuereinheit anzuzeigen.

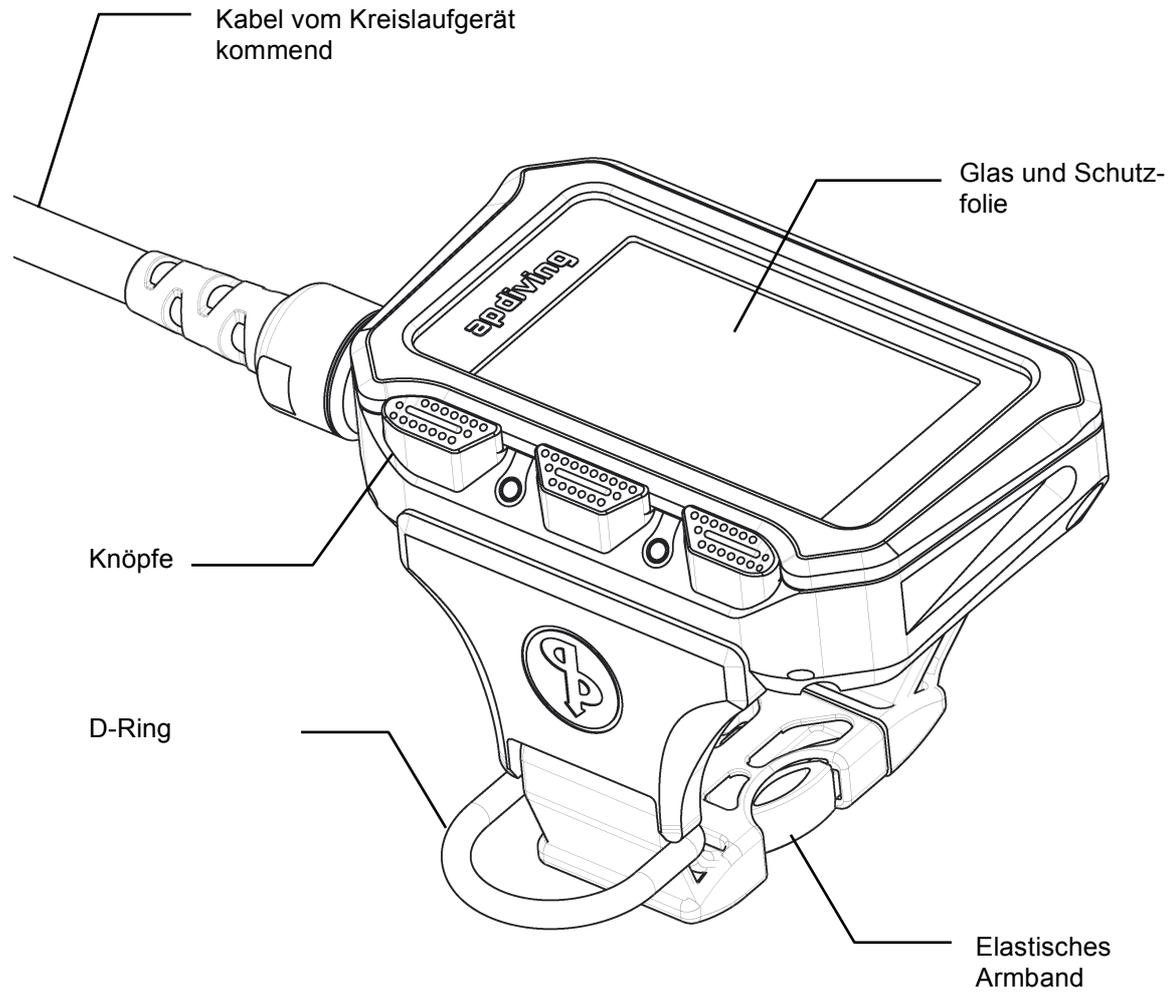
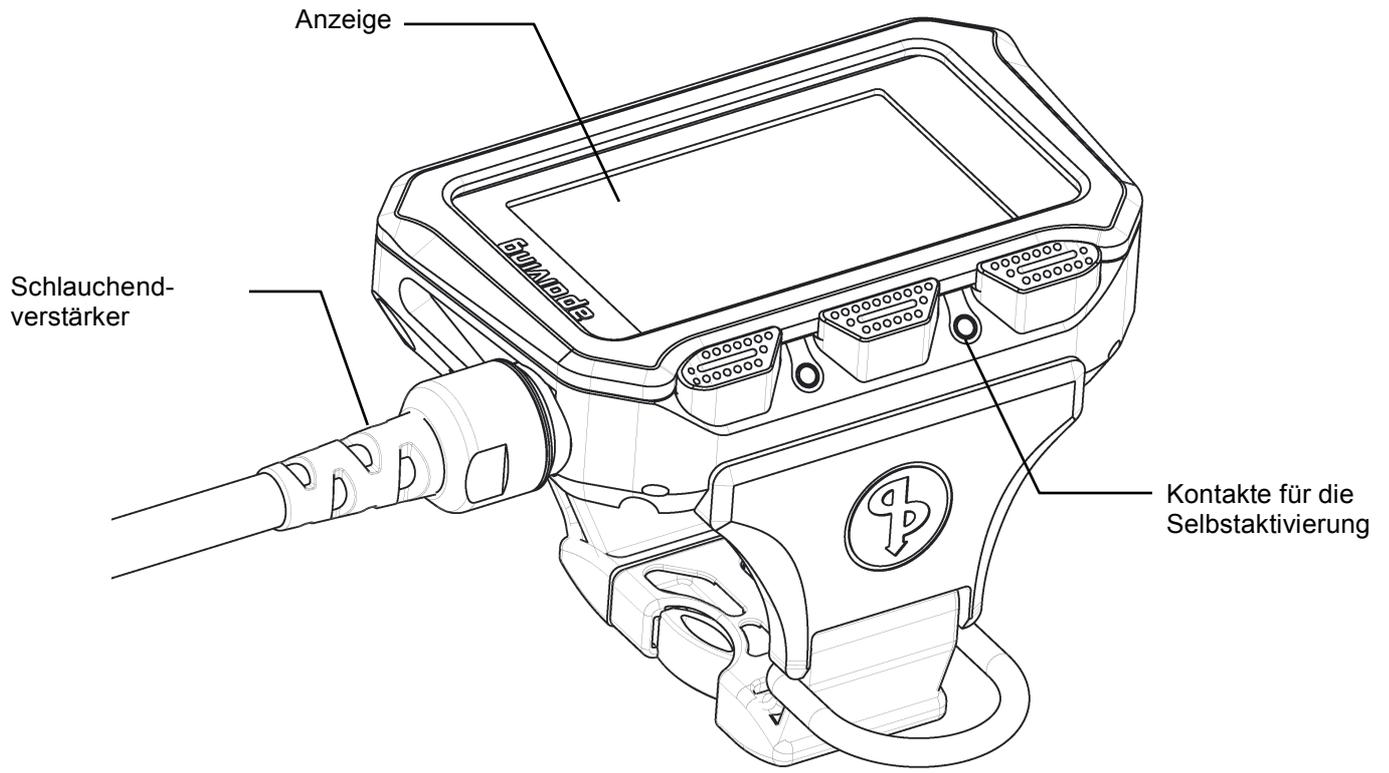
#### 4.16.1 Merkmale des 2020 Vision Farbdisplays

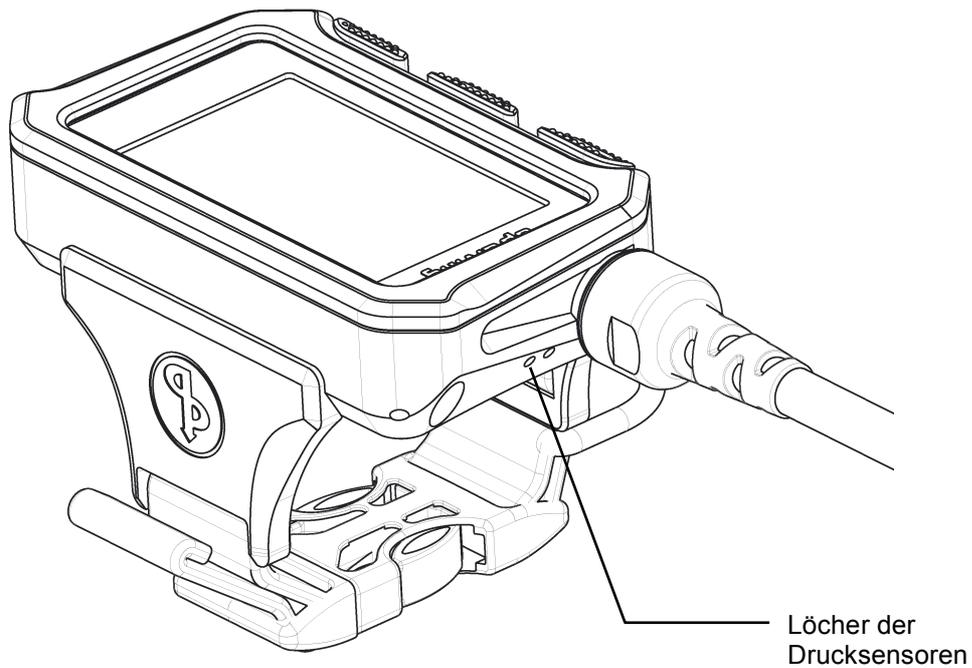
- Für die Verwendung mit allen AP Diving Kreislaufgeräten bestimmt, ab Vision Firmware 07.00.00 und höher.
- Eine **großformatige 2,8" Vollfarbanzeige** – 43% größer als die bisherige.
- Ein ultrahelles, hochauflösendes Display mit hohem Kontrast – 96% schärfer als die herkömmliche Vision Anzeige.
- Die **zustandsabhängige Farbmarkierung** lässt auf einen Blick erkennen, dass „alles in Ordnung“ ist und hebt kritische oder grenzwertige Warnungen hervor.
- Die **angezeigten Daten** sind Tiefe, Zeit, Dekompressionspflichten, ppO<sub>2</sub> Werte, Sollwert, Sollwert-Wechselmethode, Batteriezustand und weitere.
- Die **intuitive grafische Darstellung** ergänzt den HUS und die vorherige Vision Handgelenksanzeige.
- Die **gewohnte Anordnung der drei Knöpfe** ermöglicht eine intuitive Bedienung für Taucher, die schon ein AP Kreislaufgerät verwenden.
- **Hervorragende Ablesbarkeit** selbst bei sehr eingeschränkter Sicht.
- **Einstellbare Farbschemata** inklusive den Schemata *Farbenblind* und *Bonbon*.
- **Veränderbare Farbschemata** individuell mit dem Programm *AP Colour Theme Designer* gestaltet werden können.
- **Geringer Stromverbrauch** und **erweiterte Helligkeitseinstellungen**, wie automatisches Abdunkeln, um die Batterien zu schonen, und automatisches Aufhellen bei Warnungen oder durch Neigen des Farbdisplays.
- **Extreme Widerstandsfähigkeit** mit eloxiertem Aluminiumgehäuse und kratzfestem, ionisiertem Glas.
- **Kompaktes Gehäuse** – 40% kleiner als die vorherige Vision Anzeige.
- **Variable Befestigungsmöglichkeit** – mit dem elastischen Handgelenksband oder dem D-Ring.
- **Ein spezielles Kabel mit erhöhter Flexibilität** und Kevlar-Verstärkung.
- **Selbstaktivierung** bei Wasserkontakt.
- **Großzügig erweiterter Speicher** – 500 Mal größerer Logbuchspeicher als in der Vision Elektronik. Kann bis zu 3000 Tauchstunden aufzeichnen.
- **Bluetooth** zum Übertragen der Tauchgänge auf einen PC/Mac und zum Aktualisieren der Software – alles ohne Demontage des Kreislaufgerätes.
- **Digitaler Kompass**, ein neigungskompensierter Drei-Achsen-Kompass mit der Möglichkeit eine Richtung einzustellen.
- **Firmwareupdates**, die zukünftig neue Funktionen bereit stellen.
- **Tauchprofileanzeige**, grafische Darstellung der Tauchprofile.
- **Kompatibel** mit allen existierenden Peripheriegeräten der AP Vision Elektronik, einschließlich der Atemkalkanzeige (*TempStik*) und dem CO<sub>2</sub>-Sensor.
- **Unabhängig** – die Ansteuerung über einen I<sup>2</sup>C-Bus bewirkt die nötige, sichere Entkoppelung von anderen Peripheriegeräten.
- **Einstellbare Sprache** wie Chinesisch, Dänisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Niederländisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Spanisch, Schwedisch und Tschechisch.
- **EC Typengenehmigung** nach EN14143:2013 Kreislaufgerätstandards (ausgeführt von SGS United Kingdom Ltd)

#### 4.16.2 2020 Vision Farbdisplay – Wichtige Informationen

- RICHTIG:** Führen Sie alle nötigen Checks vor jeden Tauchgang durch.
- RICHTIG:** Überwachen Sie ständig die Funktion des Kreislaufgerätes anhand der Anzeigen am Farbdisplay.
- RICHTIG:** Schützen Sie das Farbdisplay vor Stößen und vermeiden Sie Kratzer auf dem Glas, indem Sie die Schutzfolie austauschen, sobald sich diese beginnt abzulösen.
- RICHTIG:** Vergewissern Sie sich, dass das Farbdisplay nicht beschädigt ist, und dass das Glas, die Knöpfe und die Löcher für die Drucksensoren nicht in ihrer Funktion eingeschränkt sind.
- RICHTIG:** Spülen Sie das Farbdisplay mit Süßwasser nach jedem Tauchgang, damit sich kein Schmutz und Salz ablagern kann.
- 
- FALSCH:** Warnungen ignorieren, die am Farbdisplay angezeigt werden.
- FALSCH:** Tauchen gehen mit unzureichender Batterieladung oder ins Wasser gehen, bevor das Kreislaufgerät korrekt kalibriert ist oder während es sich noch im Oberflächenmodus befindet.
- FALSCH:** Das Farbdisplay so montieren, dass es andere Funktionen des Kreislaufgerätes beeinträchtigt, wie z.B. das Hantieren des Mundstücks / OCB, bzw. die Verwendung der Inflatorknöpfe.
- FALSCH:** Versuchen, das Farbdisplay zu öffnen, obwohl es versiegelt ist.
- FALSCH:** Versuchen, das Kreislaufgerät oder das Farbdisplay in irgendeiner Weise zu modifizieren.
- FALSCH:** Verwenden von Chemikalien, um das Farbdisplay zu reinigen.

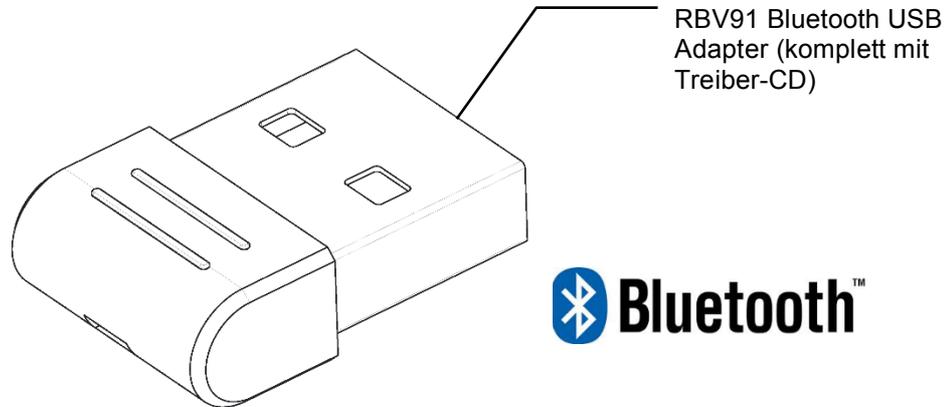
### 4.16.3 2020 Vision Farbdisplay Beschaffenheit





**WARNUNG:** Das 2020 VISION Farbdisplay ist verschweißt. Versuchen Sie nicht, das Gehäuse zu öffnen. Denn dies kann zu irreparablen Schäden der Anzeige und der Elektronik führen.

Sonderzubehör



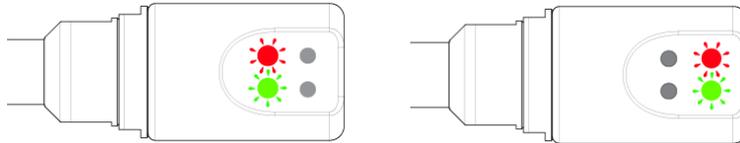
Falls Ihr Computer über keinen eingebauten Bluetooth-Adapter verfügt, kann ein Bluetooth USB Dongle erworben werden. Der Belkin Mini Bluetooth v4.0 USB Adapter (Belkin Teilenummer F8T065) wird empfohlen.

Erhältlich bei AP Diving ([www.apdiving.com](http://www.apdiving.com))  
(AP Teilecode: RBV91)

## 4.17 Head Up Display

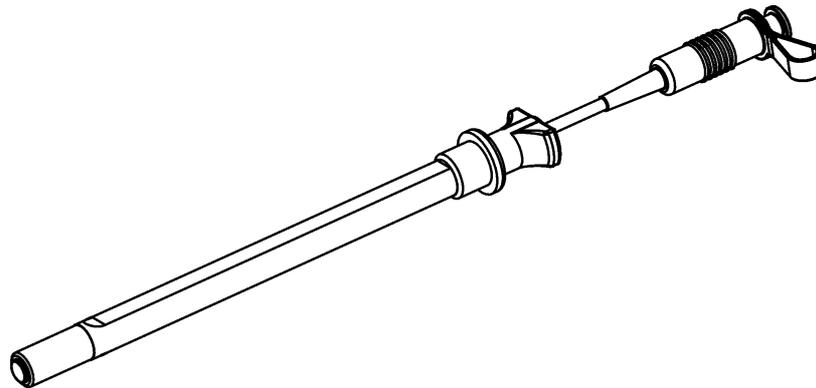
Im Gehäusedeckel des Atemkalks befinden sich vier Leuchtdioden. Zwei der vier LEDs (je rot und grün) werden von der Steuereinheit 1 und zwei (wieder je rot und grün) von Steuereinheit 2 gespeist.

Das Licht der LEDs wird dann über vier flexible Polyethylen-Glasfaserkabel in ein Okular geleitet. Dieses Okular wird in eine spezielle Halterung am Mundstück eingepasst. Die „Lichter“ sind dann viel näher am Auge, als der Nahbereich der meisten Erwachsenen, indem man noch scharf sieht. Dies wurde absichtlich so konzipiert, damit die Lichter im peripheren Sichtfeld sind und die verschwommene Unschärfe die Lichter größer erscheinen lässt, als die Stecknadelkopf großen Lichtquellen am Ende der Fiberglasleitungen.



**Hinweis:** Es ist für den Taucher lebenswichtig, sich zu vergewissern, dass alle vier Lichtquellen sichtbar sind (fügen Sie Luft dem Kreislauf im seichten Wasser zu, um die roten Lichter zu aktivieren). Aufgrund unterschiedlicher Maskenrahmen und Kopfform müssen einige Änderungen vorgenommen werden: Der Taucher sollte in Erwägung ziehen, sich eine Zusatzmaske, falls notwendig, zuzulegen. Die neuen, rahmenlosen Masken sind eine gute Wahl. Manchmal kann es notwendig sein, die Schlauchgewichte zu justieren, damit das Mundstück in der richtigen Höhe schwebt. Vergewissern Sie sich, das Mundstück in einer waagrechten Lage auszurichten, indem Sie die Verbindungen der Ein- und Ausatemschläuche an den T-Stücken verdrehen. Achten Sie darauf, die Schläuche nicht zu knicken. Richten Sie dann Lage und Position des HUDs aus.

## 4.18 Atemkalküberwachung und -anzeige (Sonderausstattung)

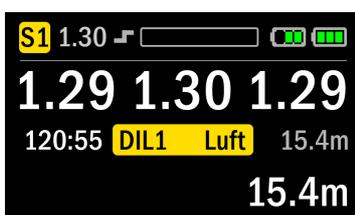
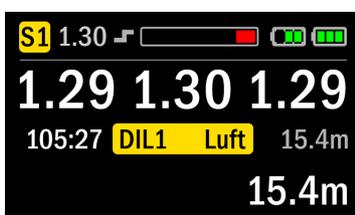
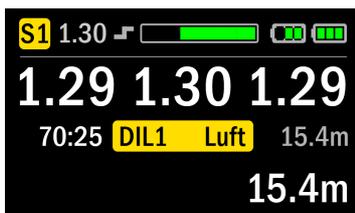
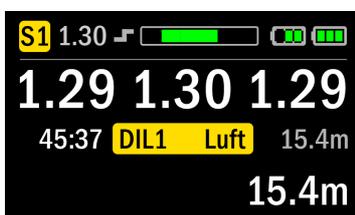
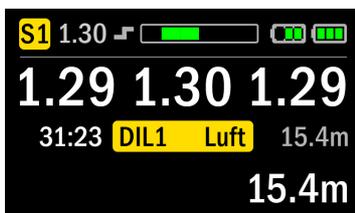
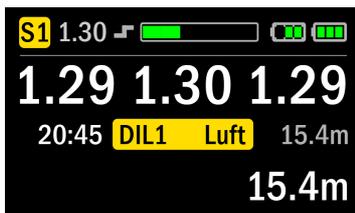
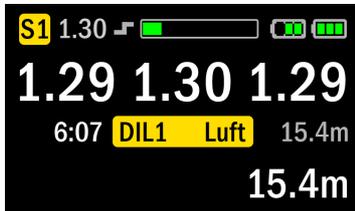
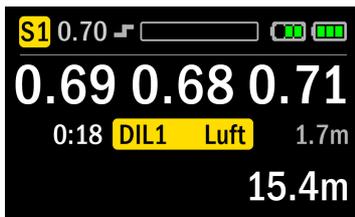


Der Stab in der Mitte des Atemkalks wird durch den Temp-Stik, einem ähnlichen Stab mit Temperatursensoren an der Innenseite und einem angeschlossenen Kabel, ersetzt. Der Temp-Stik wird automatisch erkannt, sobald Sie ihn anschließen. Im Deckel des Atemkalkbehälters ist ein freier Steckplatz: verbinden Sie diesen mit dem entsprechenden Stecker des Temperaturstabs, so wird die Atemkalkanzeige von der Software in der obersten Zeile in der Mitte der Handgelenkanzeige dargestellt.



**WARNUNG!** Dieses System misst nicht den CO<sub>2</sub>-Gehalt. Es misst einfach die Temperatur in verschiedenen Lagen des Atemkalks. Es warnt daher den Taucher nicht, falls sich kein Atemkalk im Behälter befindet. Es warnt den Taucher auch nicht, wenn CO<sub>2</sub> durch die Kalkpatrone vorbeiströmt, z.B. aufgrund eines fehlenden oder defekten O-Ringes. Schon gar nicht kann es den Taucher aufgrund eines defekten oder fehlenden Rückschlagventils im Mundstück vor CO<sub>2</sub> warnen. ES KANN KEIN CO<sub>2</sub> MESSEN.

#### 4.18.1 Atemkalkanzeige



Die Atemkalkanzeige zeigt lediglich den Bereich an, in dem der Atemkalk aktiv ist. Die Anzeige ist anfangs leer. Doch sobald sich der Kalk am Boden zu erwärmen beginnt, füllt sich von links beginnend der Balken der Atemkalkanzeige. Im Verlauf wird füllen sich die jeweils nächsten Segmente von links beginnend.

Der Atemkalk am Boden wird sich wieder abkühlen, sobald er aufgebraucht ist. Dies spiegelt sich auch in der Anzeige wieder, die auf der linken Seite wieder beginnt leer zu werden.

Wenn sich der Atemkalk weiter oben im Behälter erwärmt, füllt sich auch der Balken der Anzeige in diesen Bereich. Somit sehen Sie, wie sich der aktive Bereich von links nach rechts über die Anzeige bewegt.

Geht der aktive Bereich des Atemkalks zu Ende, ändert die Software die Anzeige. Sie gleicht dann mehr der Tankanzeige eines Autos. Das heißt, wenn die Anzeige leer wird, dürfen Sie nicht mehr länger aus dem Kreislaufgerät atmen und sollten auf eine offene Notatmung umsteigen.

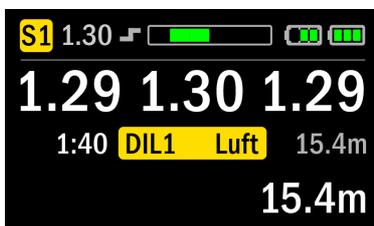


**WARNUNG!** Diese Methode zeigt die Aktivität des Atemkalks während des Tauchgangs an, sie ist keine Anzeige für eventuell vorhandene Restzeit von verwendbarem Atemkalk für nachfolgende Tauchgänge. Dieses System erlaubt keine Vorhersage, wie viel Zeit für die Verwendung des Atemkalks noch übrig ist, da dies auf einigen, unbekanntem Faktoren beruht: wie z.B. dem künftigen Arbeitsaufwand, die Tiefe, in der Sie tauchen wollen, oder die Wassertemperatur, in der Sie tauchen wollen. Wenn Sie aber ins Wasser gehen, werden all diese Einflüsse automatisch berücksichtigt, sobald sie eintreten. D.h., wenn Sie sich mehr anstrengen, spiegelt sich dies in der Atemkalkanzeige wider, indem sich die Anzeige schneller füllt und wieder leert.



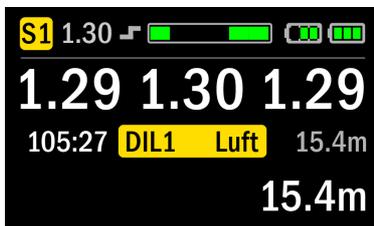
**WARNUNG!** Sobald in der Anzeige nur noch ein aktives Segment auf der rechten Seite des Balken sichtbar ist, wird eine „Atemkalk Warnung“ ausgelöst. Diese Warnung kann unterbunden werden, aber Sie sollten den Tauchgang abbrechen. Wird die Anzeige leer, ist aller Atemkalk aufgebraucht und ein Alarm ertönt und wird sowohl am HUD als auch an der Handgelenkanzeige ausgegeben. Diese Warnung kann nicht unterdrückt werden. Wenn Sie weitertauchen und diese Warnung ignorieren, kann dies ohne vorhergehende körperliche Anzeichen zu einer CO<sub>2</sub>-Vergiftung mit tödlichem Ausgang führen.

#### 4.18.2 Wiederholungstauchgänge



Wird der Atemkalk für einen weiteren Tauchgang benutzt, wird sich der untere Bereich im Behälter kaum mehr erwärmen. Dies sehen Sie am leeren Bereich auf der linken Seite der Atemkalkanzeige.

#### 4.18.3 Vorbeiströmen (Tracking)

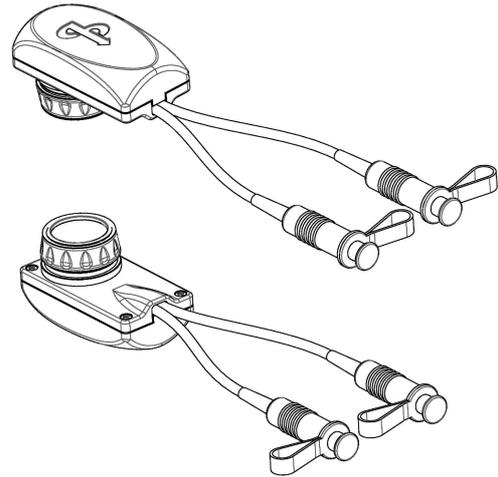


Sollte CO<sub>2</sub> durch den Atemkalk strömen, wird dies anhand der leeren Bereiche zwischen den aktiven Bereichen sichtbar. **Brechen Sie den Tauchgang sofort ab und befüllen Sie die Atemkalkpatrone mit frischem Material.**

## 4.19 CO<sub>2</sub> Sensor (Sonderzubehör)

Der Kohlenstoffdioxidssensor von AP Diving ist ein ‚aktives Warngerät‘, das den Taucher davor warnt, wenn der CO<sub>2</sub> Gehalt im Atemkreislauf gefährliche Werte erreicht. Dies kann auftreten, wenn der Atemklapp aufgebraucht ist, oder der Atemkalkbehälter falsch zusammengebaut wird, was zu einem Vorbeiströmen des CO<sub>2</sub> innerhalb des Behälters führt.

Der CO<sub>2</sub> Sensor von AP Diving verwendet eine Infrarotabsorptionstechnik, um den Gehalt des CO<sub>2</sub> im Atemkreislauf zu bestimmen. Die Wellenlänge des Infrarotlichts wird gemessen. Die Charakteristika sind abhängig vom Gas, durch welches das Licht wandert. Mit dieser Technik kann der Partialdruck des CO<sub>2</sub> gemessen werden, was den Einsatz in einem Kreislaufgerät ideal macht. Die Schwierigkeit in einem Kreislaufgerät besteht in der hohen Luftfeuchtigkeit, speziell am Ende des Atemkalks in Flussrichtung, da Wasserdampf einen ähnlichen Effekt wie CO<sub>2</sub> hat. Dies wiederum bedeutet, dass der Sensor Wasserdampf für CO<sub>2</sub> hält und ungenaue Werte liefert.



Aus diesem Grund verwendet der CO<sub>2</sub> Sensor von AP eine Trocknungspatrone, die aus einem Trockenmittel zwischen zwei schützenden Membranen besteht. Damit wird verhindert, dass Wasserdampf die CO<sub>2</sub> Messung verfälscht. Der Effekt des auf den CO<sub>2</sub> Sensor wirkenden Drucks wird mit einem komplexen Softwarealgorithmus eliminiert. Dies ermöglicht, die Ausgangswerte des Sensors zu korrigieren abhängig von Druck, der während des Tauchgangs auftritt.

### 4.19.1 CO<sub>2</sub> Sensor Merkmale

Der CO<sub>2</sub> Sensor (RB120) von AP Diving wurde speziell für die Verwendung mit Kreislaufgeräten von AP Diving entwickelt, die mit der Vision Elektronik ausgestattet sind. Der Sensor wird als Sonderzubehör geliefert und kann mit oder ohne der Atemkalksanzeige (Temp-Stik) verwendet werden.

- Für die Verwendung mit Kreislaufgeräten von AP Diving mit Vision Elektronik, welche die Firmware Version 5.02.01 oder höher installiert haben.
- Einfache „Plug and Play“ Handhabung, die Firmware (ab Version 05.02.01) erkennt den CO<sub>2</sub> Sensor automatisch und aktiviert die entsprechenden Anzeigen und Warnungen.
- Überwacht die CO<sub>2</sub> Werte im Atemkreislauf und warnt den Taucher bevor ein gefährlich werdenden CO<sub>2</sub> Spiegel.
- Es gibt nur einen Warnpegel, ab dem der Taucher sofort auftauchen und auf die offene Notversorgung umsteigen sollte (Warnungen werden an der Armgelenksanzeige und am HUD dargestellt).
- Der Sensor verwendet einen hochentwickelten Algorithmus, der Druck und Temperatur kompensiert.
- Eine Einweg-Trocknungspatrone (die aus einem Trocknungsmittel und mehreren Membranen besteht) sichert ein genaues Überwachen auch bei hoher Luftfeuchtigkeit im Atemkreislauf. *Diese sollte alle 20-30 Tauchstunden gewechselt werden – AP Diving empfiehlt den ‚Betriebsstunden‘-Zähler zu verwenden, um die Einsatzzeit der Patrone zu überwachen. Die Patrone müssen luftdicht verschlossen aufbewahrt werden, bis sie verwendet werden.*
- Kann mit und ohne AP Temp-Stik Atemkalksanzeige verwendet werden.
- Neue Mischkammer, um den CO<sub>2</sub> Sensor einzubauen
- Der Sensor wird auf seine Funktion überprüft, wenn die Vision Elektronik gestartet wird.
- Werkseitig während des Zusammenbaus kalibriert und geeicht während der Sauerstoffsensorkalibrierung
- EC Typengenehmigung als ein ‚aktives Warngerät‘ gemäß der Anforderung des Europäischen Standards für Kreislaufgeräte EN14143:2003 (Prüfstelle: SGS United Kingdom Ltd).
- Geringer Stromverbrauch, die Stromversorgung erfolgt über die Batterien im Deckel des Kreislaufgerätes
- Verwendbar mit allen für das Tauchen zugelassenen Gasmischungen.

Für Details zum Gebrauch des CO<sub>2</sub> Sensors sehen Sie bitte im separaten CO<sub>2</sub> Sensor Handbuch nach.

## 4.19.2 CO<sub>2</sub> Sensor-Protektor

(Produktcode: RB121) – verhindert das Eindringen von Wasser und Wasserdampf in den Sensor. Jeder Sensor-Protektor hält für ungefähr 20 Betriebsstunden. Einzeln verschweißt und im 3er Pack erhältlich.



## 4.20 Wiederaufladbare Batterien

Der wiederaufladbare AP Diving Akkupack (RB140) wurde speziell für mit Vision ausgestatteten AP Diving Kreislaufgeräte entwickelt. Der Akkupack, der über zwei separate mit großer Kapazität ausgestatteten Batterien verfügt – B1 & B2, ist sowohl als Umrüstkomponente für bestehende Kunden gedacht als auch standardmäßig in neuen AP Diving Kreislaufgeräten verbaut.

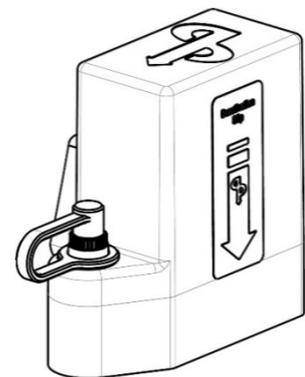
### Merkmale:

- Der RB140 Akkupack ist kompatibel mit der Vision Elektronik Firmware ab V06.00.00 und höher.
- Die V6+ Firmware hat eine Werkseinstellung, um die Batterieart - aufladbar oder nicht aufladbar – einzustellen. Dies ermöglicht der Firmware, die jeweils passende Warnung auszugeben und bei entsprechend niedriger Batterie auf eine andere Versorgungsart umzuschalten.
- Die Batterien werden beim Anschalten auf korrekte Funktionsweise überprüft
- Grafische Darstellung des Batteriestandes auf der Handgelenkanzeige des Kreislaufgerätes (und am HUS, falls vorhanden)
- Schwache Batterie Warnung wird auf der Handgelenkanzeige des Kreislaufgerätes, am HUD und per Summer angezeigt (und am HUS, falls vorhanden)
- Intelligentes Doppel-Batteriesystem mit APs etablierte Technik B1 zuerst zu verwenden und B2 in Reserve zu halten, bis die Spannung von B1 gering genug ist, um einen Wechsel auf B2 zu erzwingen. Später wird auf beide Batterien umgeschaltet, wenn die Spannung von B2 abfällt.
- 1,8-fache Kapazität gegenüber CRP2 oder CR123 Batterien, die früher für die Vision Elektronik verwendet wurden. Somit ist ein Wiederaufladen seltener notwendig als ein Auffüllen mit neuen Batterien. Typischerweise bleibt B2 in Reserver und es muss alle 15-27 Stunden aufgeladen werden, abhängig vom Tauchgang und der Anstrengung, dem verbauten Magnetventiltyp und der Verwendung der Hintergrundbeleuchtung.

### Die Akkulieferung beinhaltet:

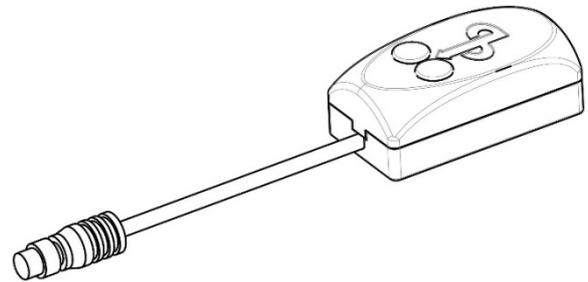
#### Akkupack

- Enthält zwei nicht austauschbare, wiederaufladbare Batterien, die fest mit dem Steuergerät des Kreislaufgerätes verbunden sind, um eine lückenlose Energieversorgung zu gewährleisten.
- Einge kapselt, um ihn vom Atemkreislauf zu isolieren.
- Liefert für ca. 24 Stunden Strom bei voll geladenen Akkus und ständiger Hintergrundbeleuchtung; ca. 30 Stunden, wenn die Beleuchtung auf 'Taste ein' geschaltet ist.
- Die Batterielebensdauer reicht für ungefähr 500 Ladezyklen (typisch für LiPo Akkus).
- Intelligentes Doppelbatteriesystem, das auf Notstrom umgeschaltet werden kann für größere Ausfallsicherheit.
- B1 & B2 sind separat eingekapselt, bautechnisch und elektrisch.
- Verschraubbare, wasserdichte Kappe am Ladeanschluß.



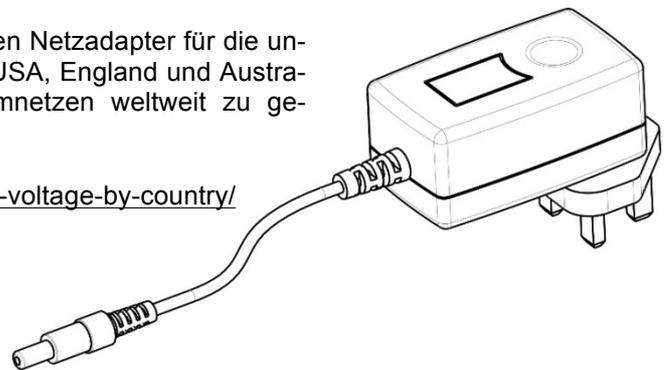
## Zweifachladegerät

- Zeigt den Ladezustand des Akkupacks an und kann mit unterschiedliche Netzgeräte betrieben werden
- Intelligentes Akkuladegerät, das den notwendigen Ladevorgang bei beiden Batterien tätigt. Zum kompletten Aufladen benötigt es ca. 4 Stunden (von komplett leer zu maximal geladen) und schaltet dann auf Erhaltungsladung
- Intelligente Kurzschlußüberwachung während dem Einsatz und Laden.



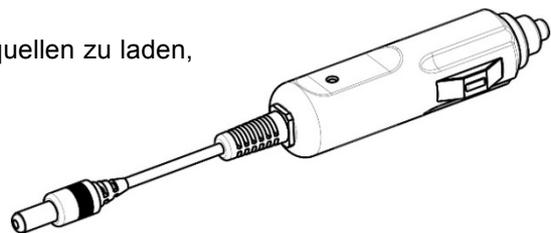
## Stromnetzgerät

- Das Stromnetzladegerät (100-240V) hat einen Netzadapter für die unterschiedlichen Steckdosen in der EU, den USA, England und Australien, um die Kompatibilität mit allen Stromnetzen weltweit zu gewährleisten.
- Kompatibilitätsliste einzelner Länder:  
<http://www.worldstandards.eu/electricity/plug-voltage-by-country/>



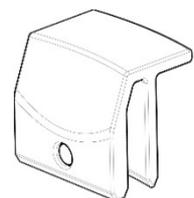
## 12V-Stromadapter

- Im Lieferumfang enthalten, um mit 12V Spannungsquellen zu laden, wie man sie in Autos oder Booten findet.



## Klammer zum Deaktivieren

- Im Lieferumfang ist die Klammer zum Deaktivieren und Entriegeln der Batterien, um diese beim Reisen oder Transport vor unbeabsichtigtem Entladen zu schützen. Die Verwendung der Klammer verhindert auch ein automatisches Einschalten, falls die Armgelenksanzeige einer feuchten Umgebung ausgesetzt ist.



Sehen Sie im Abschnitt 1.21.2 nach und im Benutzerhandbuch der Wiederaufladbaren Batterien.

## 4.21 Sensorprüfeinheit (Sonderzubehör)

Prüfen der Sauerstoffsensoren unter Druck:

Eine Überprüfung zwischen 1,3 und 1,4bar ppO<sub>2</sub> wird bei jedem Deckel des Atmenkalkbehälters, der die Fabrik verlässt, ob neu oder gebraucht durchgeführt.

Dieser sehr einfacher Test ermöglicht es Ihnen, die Kontrollwerte der Sauerstoffsensoren zu überprüfen, inklusive der Reaktionsgeschwindigkeit und Genauigkeit der Sensoren.

Der Test erlaubt Ihnen sofort eine grobe Abweichung in den Sensordaten zu erkennen und zu entscheiden, ob ein Sensor kalibriert oder ersetzt werden muss. Mit ein wenig Übung können Sie auch feststellen, ob der Durchfluss durch das Magnetventil ausreichend ist.

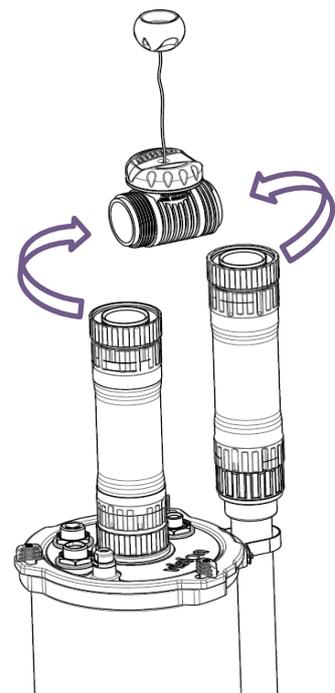
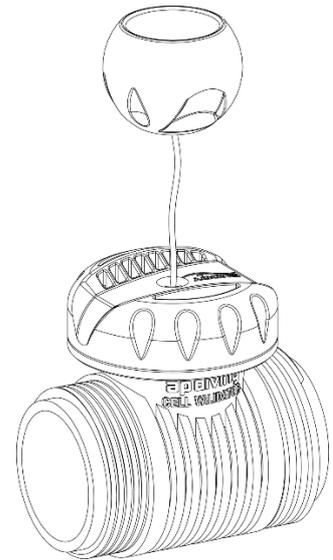
Obwohl dieser Test mit Benutzer des Inspiration ausführlich über die Jahre diskutiert wurde, wurde er nicht vom Werk beworben, da das Risiko der Beschädigung des Deckels durch übermäßigen Druck bei der Kalibrierung bestand, wenn dieser verschlossen und versiegelt war. Mit der Einführung eines Überdruckventils mit einem Überdruck, der gerade hoch genug ist, wird diese Prozedur einfacher und sicherer.

Zudem wird mit dem eingebauten, kalibrierten Überdruckventil die Verwendung eines Finimeters überflüssig. Die Einheit ist zusätzlich besser gegen Stöße und Wasser geschützt als handelsübliche Sensorprüfeinheiten. Dies ermöglicht es Ihnen, die Einheit mit an Board zu nehmen und kurzzeitig in einer nassen Tauchtasche zu lagern.

### Vorteile

- Erlaubt es Ihnen zu überprüfen, ob die Sensoren auch über 1,3bar genau anzeigen – und das vor dem Tauchen
- Ermöglicht einen Drucktest der Sauerstoffsensoren auch ohne Druckkammer oder externer Druckanzeige und ohne, dass Sie den Deckel abnehmen müssen.
- Ermöglicht das Überprüfen der Sauerstoffsteuereinheiten und deren Funktion, einschließlich der Verbindungen, der Kalibrierung, der Magnetventilfunktion und der Sauerstoffzufuhr Ihres Kreislaufgerätes.
- Erlaubt eine genaue und wiederholbare Überprüfung vor dem Tauchen, sogar auf einem nassen Boot.
- Ermöglicht einen Langzeittest.
- Stoß- und wasserfest – ideal für die Tauchtasche.
- Leichtbauweise (nur 125g, bzw. 158g mit Drahtgittergewindefschutzkappen) – zur Verwendung bei jedem Tauchurlaub
- Ist sie aufgeschraubt, versiegelt sie den Atmenkalk und ist somit ideal zum Aufbewahren des Atmenkalks zwischen den Tauchgängen
- T-Stückkappen sind im Lieferumfang, die mit einem rostfreien Drahtgitter versehen sind, um das Eindringen von Insekten in die Gegenlungen während der Lagerung zu verhindern.

Für nähere Informationen zur Verwendung der Sensorprüfeinheit sehen Sie bitte im Benutzerhandbuch der Sensorprüfeinheit nach.



## 4.22 Drahtgittergewindeschutzkappen (Sonderzubehör)



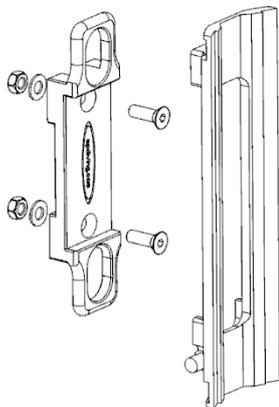
Die Sensorprüfeinheit wird mit Drahtgittergewindeschutzkappen ausgeliefert. Werden diese von der Prüfeinheit abgeschraubt, können diese auf die T-Stück am Ende wieder angebracht werden. Die Kappen haben ein feines Gitter aus rostfreiem Stahl, das ein Belüften der Atembeutel der Gegenlungen ermöglicht und gleichzeitig Insekten davon abhält, in die Beutel zu krabbeln.

Weitere Drahtgittergewindeschutzkappen können gesondert bestellt werden.

Die Ausatem-T-Stück-Gitterkappe hat ein Feingewinde (2mm Ganghöhe), das auf das T-Stück bei der rechten Schulter, dem Stück auf der Oberseite des Atemkalksbehälters und alle T-Stücke und ADVs passt für Inspirations for 2003. Produktcode: *RB15A*.

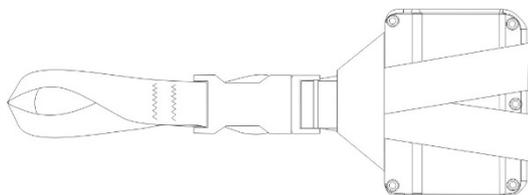
Die Einatem-T-Stück-Gitterkappe hat ein gröberes Gewinde (4mm Ganghöhe), das auf das T-Stück bei der linken Schulter und auf ADVs passt. Produktcode: *RB15B*.

## 4.23 Flaschenhalterung für die Gehäusemontage (Sonderzubehör)



Ideal, um Falschen sicher und in geeigneter Weise an der Gehäuseseite anzubringen. Die Halterung bietet einen starken und einfach zu bedienenden Schnellverschlussmechanismus. Die gehäusesseitige Halterung wird durch vorgebohrte Löcher im Gehäuseteil an diesem verschraubt. Die flaschenseitige Halterung, die den Schnellverschlussmechanismus mit einschließt, wird auf die Flasche mit gummierten Schlauchbindern (ohne Abbildung) befestigt. Die Gehäuseplatte passt zu einer Vielzahl von Tauchlampen und Tauchutensilien von Metalsub.

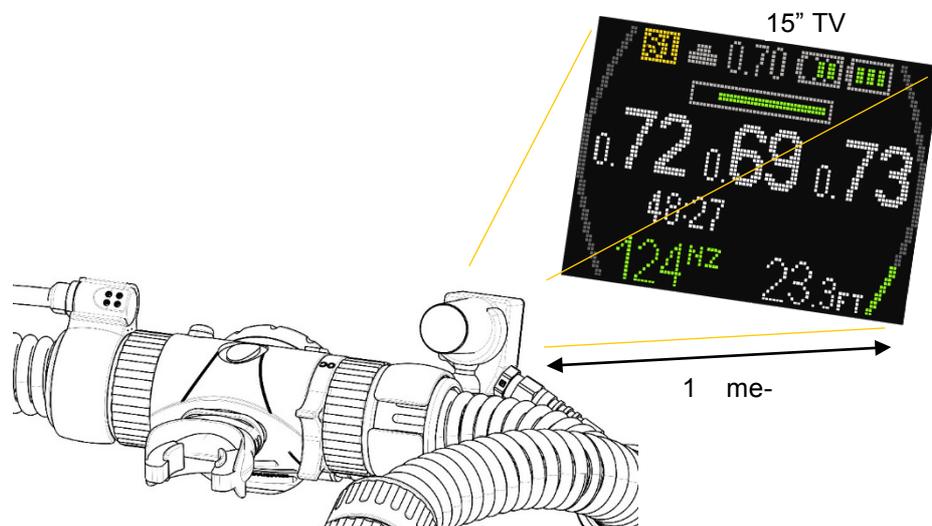
## 4.24 Tragriemen für die Anzeige



Normalerweise wird die Anzeige am Handgelenk des Tauchers getragen und mit zwei Riemen am Handgelenk befestigt. Um die Anzeige umhängen zu können, kann man wahlweise auch einen Tragriemen benutzen, der an einem passenden D-Ring mit einer Schnellverschlussschnalle angebracht wird..

## 4.25 Head Up Screen (HUS) (Sonderzubehör)

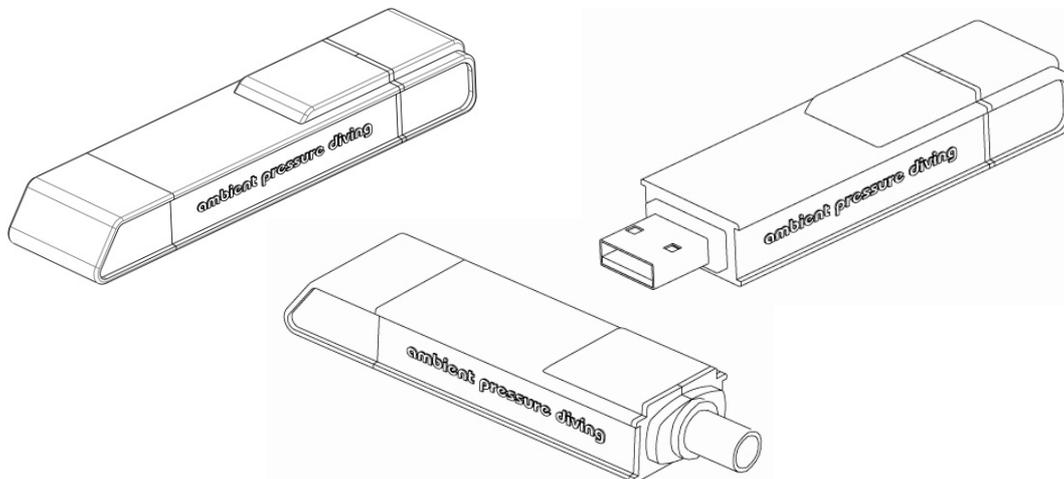
Der **HUS**, kurz für **Head Up Screen** (Produktnummer: RB130), ist eine zusätzliche Anzeige, die im Gesichtsfeld des Tauchers eingeblendet wird. Die Anzeige liefert in Echtzeit Informationen über den Tauchgang und über das Kreislaufgerät. Der HUS wird am Mundstück des Kreislaufgerätes mit einem beweglichen Gelenkarm befestigt. Letzterer erlaubt es, das Gerät individuell zu positionieren, um eine optimale Sicht auf die helle OLED-Anzeige zu ermöglichen, ohne den Blick des Tauchers auf die Unterwasserwelt zu stören.



Der HUS ist mit allen AP Diving Kreislaufgeräten kompatibel, die mit der Vision Elektronik ausgestattet sind – vorausgesetzt, dass die Firmware V06.00.00 oder höher installiert ist.

Sehen Sie im HUS Benutzerhandbuch für weitere Informationen nach.

## 4.26 DiveStore (Sonderzubehör)



Der *DiveStore* ist ein kleines, leichtes und spritzwassergeschütztes Gerät, das tausende Tauchgänge speichern kann. Der DiveStore wird direkt an die Schnittstelle des Kreislaufgerätes gesteckt. Die Daten vom Kreislaufgerät werden automatisch übertragen, sobald Sie den linken Knopf auf der Handgelenkanzeige drücken. So bleiben Ihre Daten sicher verwahrt. Sie können diese zu einem späteren Zeitpunkt auf Ihren PC übertragen, indem Sie den DiveStore an den USB-Port Ihres PC anschließen.

Zum *DiveStore* gehört auch das *AP LogViewer* Programm, das alle Ihre Tauchgänge verwaltet. So können Sie auch sämtliche Informationen zum Tauchgang, die vom Kreislaufgerät alle 10 Sekunden aufgezeichnet werden, am PC betrachten und persönliche Zusatzinformationen hinzufügen.

1. Stecken Sie den *DiveStore* an das Kreislaufgerät im Gehäusedeckel an, drücken Sie den linken Knopf auf der Handgelenkanzeige und alle Tauchgangsdaten werden auf dem *DiveStore* gesichert.
2. Sie können dann zu irgendeinem späteren Zeitpunkt die Daten auf Ihren PC übertragen.

Sie können die heruntergeladenen Dateien in einzelne Tauchgangsdateien mit der *AP Communicator* Software umwandeln und dann die Tauchgangsdaten im *AP LogViewer* ansehen.

HINWEIS: Der *DiveStore* ist **nicht** mit dem 2020 Vision Farbdisplay kompatibel, da dieses ohnehin über ein erweitertes Speicherformat verfügt und die Daten kabellos auf den PC übertragen kann. Der *DiveStore* funktioniert nur mit der Vision Elektronik mit monochromer Anzeige.

## 4.27 AP Communicator Software

Der *AP Communicator* ist ein Programm für den PC, das es Ihnen ermöglicht:

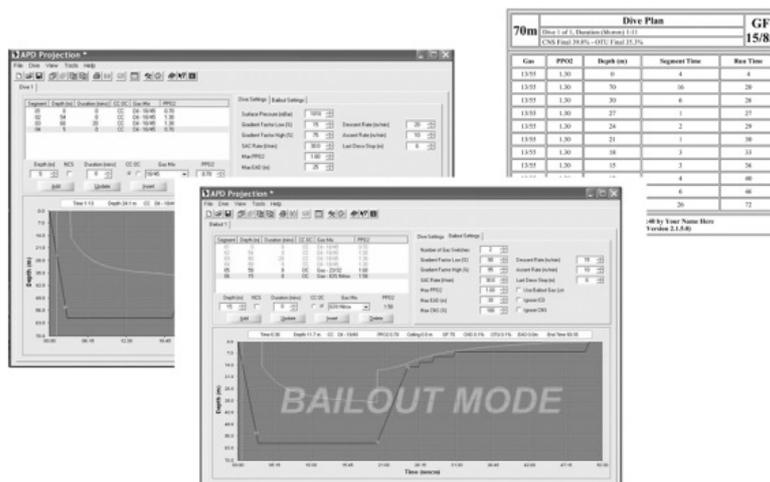
1. Tauchgangsdaten vom Kreislaufgerät über das Bridge Interface herunterzuladen
2. neue Freischaltcodes auf das Kreislaufgerät zu übertragen, um weitere Funktionen freizuschalten
3. aktuelle Firmwareupdates zu installieren
4. Dateien vom *DiveStore* (\*.ccx) in individuelle Tauchgangsdateien (\*.ccl) umzuwandeln
5. über das Internet eine Verbindung mit dem Werk herzustellen, damit dieses die Elektronik direkt ansprechen bzw. programmieren kann

## 4.28 AP LogViewer Software

Mit der *AP LogViewer* Software können Sie sich alle auf Ihrem PC gespeicherten Tauchgänge und sämtliche zugehörigen Tauchgangsdaten ansehen.

## 4.29 Projection Dive Planning Software (im Lieferumfang mit dem *DiveStore*).

Der *AP Projection Dive Planner* ist einer der mächtigsten Tauchgangsplaner für offene und geschlossene Systeme. Sie können damit schnell die nötigen Dekompressionspflichten für alle Gasgemische, Tauchgänge und Wiederholungstauchgänge basierend auf der von Hahn entwickelten „Delayed Surface Desaturation“ berechnen.



### Projection Dive Planner – Hauptmerkmale der Software:

Geschlossener & offener Kreislauf

- Gradientenfaktoren sind justierbar nach dem Bühlmann-C-Algorithmus
- Verschiedene Gasgemischarten für Nitrox, Trimix or Heliox

- Planung einzelner Tauchgänge oder Wiederholungstauchgängen mit wählbarer Oberflächenpause – Entsättigung nach dem Bühlmann oder Hahn Modell.
- Planung von Tauchgängen in großer Höhe
- Die Entsättigung zwischen den Tauchgängen wird nach dem Algorithmus von Bühlmann werden oder unter Zuhilfenahme der Entsättigungsraten nach Hahn berechnet
- Mächtige Werkzeuge zum Erstellen von Tabellen: Zum Berechnen Wiederholungstauchgangsprofilen für unterschiedliche Tiefen und Tauchzeiten. Die Tabellen können nach Tiefe auf- oder absteigen sortiert ausgedruckt werden.
- Warnungen bei Gasgemischwechsel in größerer Tiefe (isobare Gegendiffusion – engl. Isobaric Counter Diffusion)
- Warnungen bei zu geringen oder zu hohen O<sub>2</sub>-Werten
- ZNS und OTU Warnungen
- Gasmengenberechnungen für offene Systeme
- Definieren von Tauchabschnitte, in denen das Auftauchen unmöglich ist – dies erlaubt die Planung von Höhlen- und Wracktauchgängen

#### Geschlossener Kreislauf

- Spiegelt die Dekompressionsinformationen der Vision Handgelenkanzeige wieder
- Verständliche Berechnungen der Notversorgung (Bailout):
- Die Berechnung der Notversorgung kann zu jeden Zeitpunkt des Tauchgangs erfolgen
- Frei wählbare Einstellungen für die Notversorgung, wie Atemminutenvolumen, Gradientenfaktoren, Anzahl der Gaswechsel, verwendete Gasgemische für die Notversorgung, maximaler ppO<sub>2</sub> und maximale EAD (Equivalent Air Depth)
- Wählen Sie die Anzahl der Gaswechsel und die best möglichen Gasgemische und Umschalttiefen werden für Sie berechnet. Oder Sie wählen die Gasgemische aus Ihrer Liste von Notversorgungsgasen aus, die sie für den Tauchgang verwenden wollen.
- Gasmengenberechnungen für die Notversorgung (Bailout)

## 4.30 Zubehör für Pressluftflaschen

### 4.30.1 Pressluftflaschenvergurtung (Sonderzubehör)

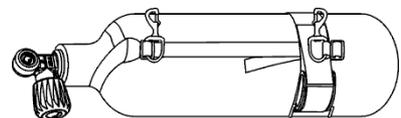
Ideal zum seitlichen Befestigen der Pressluftflaschen (inklusive 2 Messingeinrasthaken, zum Festmachen an D-Ringen)

Der Spanngurt kann auf verschiedene Flaschdurchmesser eingestellt werden. Durch geringes Gewicht und kleines Volumen eignet es sich ideal zum Reisen.

AP73/4/4.5 .... für Durchmesser von 102mm und 114mm

AP73/5.5 ..... für Durchmesser von 127mm

AP73/7 ..... für Durchmesser von 178mm



### 4.30.2 AP50 Mitteldruckschlauch (Sonderzubehör)

AP50/24 Der 610mm (24") lange Mitteldruckschlauch, eignet sich ideal, um seitliche Pressluftflaschen an den manuellen Inflator des Kreislaufgerätes anzuschließen. Der Schlauch ist in beliebiger Länge erhältlich und kann mit Leichtigkeit gekürzt werden Dank der wiederverwendbaren Endstücke.



### 4.30.3 Verbindungssystem (Sonderzubehör)

Siehe Abschnitt 4.6.4

### 4.30.4 Fish-Tail (Sonderzubehör)

Der Fishtail passt unter das Kreislaufgerät und ermöglicht das seitliche Anbringen von Pressluftflaschen und hält letztere längs der Körperachse. Obwohl er versteift ist, ist er dennoch flexibel genug, um bequem unter dem Kreislaufgerät getragen werden zu können, auch wenn er nicht verwendet wird.



### 4.31 Transport-/Tragegriff für das Kreislaufgerät (Sonderzubehör)

Der Tragegriff (Produktcode: RBLB), ist aus 10mm rostfreiem 316-Stahl gefertigt und gewährleistet einen stabilen Transport. Er kann auf die aktuelle AP Kreislaufgeräteserie montiert werden: AP Inspiration XPD, EVP und EVO. Die rostfreien Schlaufen in den Ecken verhindert das Verrutschen von Befestigungsseilen.



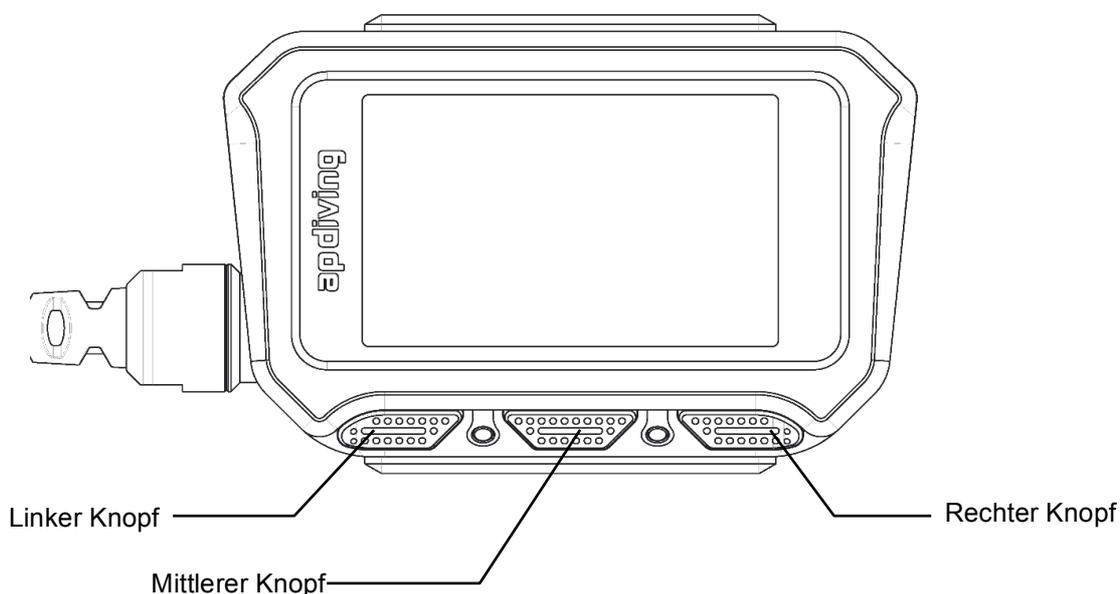
## ABSCHNITT 5

### 5.0 EINSCHALTEN

Hinweis: Die Elektronik von VISION electronics ist in deutsch, russisch (русский), schwedisch (svenska), norwegisch (Norsk), polnisch (Polskie), holländisch (Nederlands), italienisch (italiano), spanisch (Español), portugiesisch (português), französisch (français), dänisch (dansk), tschechisch (čeština) und englisch (English) erhältlich.

### 5.1 Allgemein

Die Elektronik besteht aus zwei Sauerstoffsteuereinheiten (S1 und S2), die sich im Deckel des Atemkalkbehälters befinden. Jede hat ihre eigene Batterie und ein eigenes Head Up Display (HUD). An die zwei O<sub>2</sub>-Steuereinheiten ist die farbige Handgelenkanzeige angeschlossen. Die Anzeige besitzt drei Knöpfe, um die Betriebsfunktionen zu steuern. Blickt man auf das Gerät, so werden die Knöpfe nach ihrer Position mit Links, Mitte und Rechts bezeichnet (siehe Abbildung). Jede O<sub>2</sub>-Steuereinheit arbeitet unabhängig von der anderen und hat eine eigene Batterie. Jede Steuereinheit kann alleine alle lebenswichtigen Systemfunktionen übernehmen. Das zweite Steuermodul ist für eine komplette Redundanz der lebenserhaltenden Funktionen vorgesehen, und beide Einheiten setzen auch ohne Handgelenkanzeige ihre Arbeit fort. Genauso ist jede Steuereinheit direkt mit 3 Sauerstoffsensoren, einem akustischem Alarm, einem Sauerstoff-Magnetventil und je mit 2 LED des Head Up Displays (HUD) verbunden.



**WARNUNG!** Wird die Elektronik vom Taucher *nicht* eingeschaltet, wird und kann sie NICHT den Sauerstoffdruck im Atemkreislauf steuern - was zu *Bewusstlosigkeit und zum Tode führt*, wenn der Taucher weiterhin aus dem Kreislaufgerät atmet.



**WARNUNG!** Es gibt KEINE Naßkontakte, die das Gerät automatisch einschalten würden, wenn der Taucher ins Wasser geht - der Taucher trägt die Verantwortung, die Elektronik einzuschalten UND beide Flaschenventile – Sauerstoff und Verdünnungsgas (Diluent) – zu öffnen.



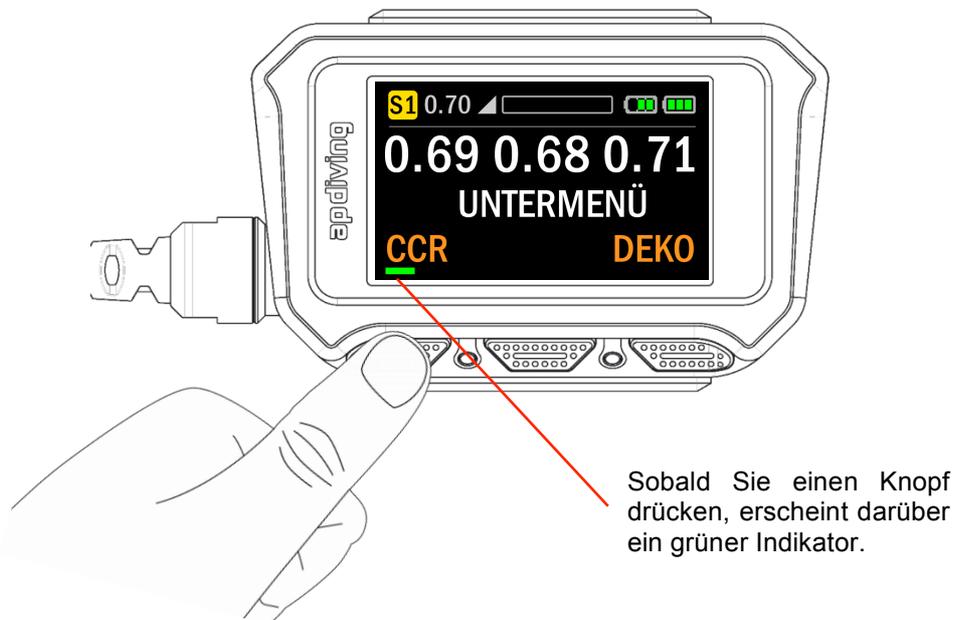
**WARNUNG!** Es liegt in der Verantwortung des Taucher, sich zu vergewissern, dass alle Systeme sowohl vor dem Tauchgang als auch währenddessen funktionieren.

**Hinweis:** Beim ersten Einschalten führt die Elektronik einen Selbsttest durch. Detektieren die Drucksensoren eine Druck der einer Tiefe von ungefähr 1,2m und tiefer entspricht, wird dieser Selbsttest abgebrochen. Dies ist wichtig, um das Kreislaufgerät wiederzustarten, wenn es unter Wasser ausgeschaltet worden ist, selbst wenn Fehler auftreten.

**Hinweis:** Wenn Sie die Elektronik erstmals einschalten, wird diese versuchen, noch bevor sie in den Tauchmodus wechselt, einen Sollwert von 0,21bar einzustellen. Eine Warnung eines zu geringen Sauerstoffpartialdrucks kann auftreten und wird bei 0,16bar ausgelöst. Mit dieser Methode wird versucht, diejenigen am Leben zu halten, die aus dem Kreislauf atmen, ohne vorher den Einschaltvorgang abzuschließen, der sie vor einem zu geringen Sauerstoffanteil warnen würde. Dennoch ist dies nicht idiotensicher. Wenn die Sauerstoffzufuhr nicht aufgedreht ist und der Taucher die Warnung ignoriert... *wird Bewusstlosigkeit, gefolgt von Tod eintreten*, sofern keine rasche Hilfe zur Stelle ist.

## 5.2 Knöpfe

Die Bedienung und Funktionalität der Knöpfe wurde vom monochromen Vorgängermodell der Vision Handgelenkanzeige übernommen und weiterentwickelt. Wann immer Sie einen Knopf drücken, erscheint in der Anzeige eine „Bestätigungslinie“ genau darüber. Bei vielen Funktionen, wie Gasmischungen oder Zeiteinstellungen, muss der Text gerollt werden. Dies erreichen Sie mit einfachem Drücken und Halten des jeweiligen Knopfes. Sollte keine Bestätigungslinie erscheinen, wird die Auswahl auch nicht getroffen. Lassen Sie in diesem Fall den Knopf los und drücken ihn erneut. Den Knopf fest zu drücken verbessert nicht die Funktion des Knopfes sondern kann diesen sogar beschädigen. Die Knöpfe funktionieren auch hervorragend mit dicken Neopren-Handschuhen.

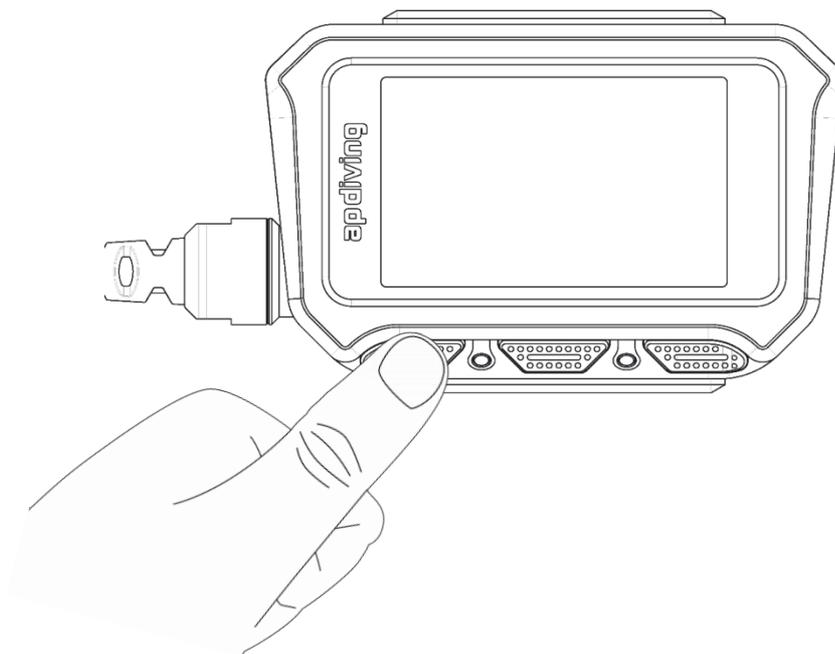


### Bedienung der Knöpfe im Oberflächen- und im Tauchmodus

	Links	Mitte	Rechts
Einschalten	4s halten		
Beleuchtung	1s halten = 5s Beleuchtung	1s halten = 15s Beleuchtung	1s halten = 15s Beleuchtung
2. Steuereinheit anzeigen	2s halten		
Anzeige der O <sub>2</sub> -Sensoren [mV]	4s halten		
Sollwert umschalten (oberer, unterer)		2s halten	
<b>Gleichzeitiges Drücken</b>			
Menümodus = L+R	⊙		⊙
Strom ausschalten = M+R		⊙	⊙
PC Link – USB seriell = L für 2s (bei USB-zu-seriell Verbindung)	⊙ 2s halten		
PC Link – Bluetooth = L+M für 2s	⊙ 2s halten	⊙ 2s halten	

### 5.3 Switch On

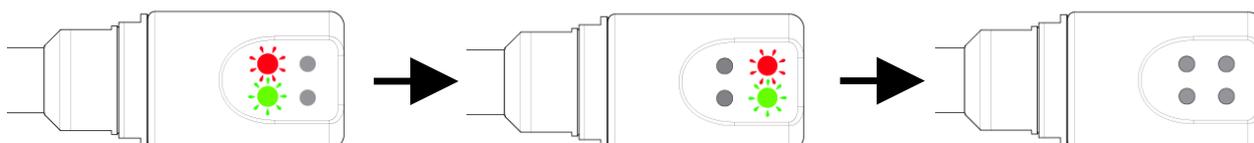
**Einschalten** – Drücken Sie den linken Knopf und halten Sie ihn für 4 Sekunden.



Die zwei Steuereinheiten führen einen Selbsttest durch - S1 zuerst. Und, wenn eine Verbindung mit der Anzeige besteht, wird die Hintergrundbeleuchtung angehen und der Startschirm erscheinen.



Das HUD lässt beide LEDs von S1 in einer Sekunde zweimal blinken, gleichzeitig mit dem Summer. Das gleiche geschieht für S2. Danach gehen die LEDs aus, bis der Tauchmodus aktiviert wird.

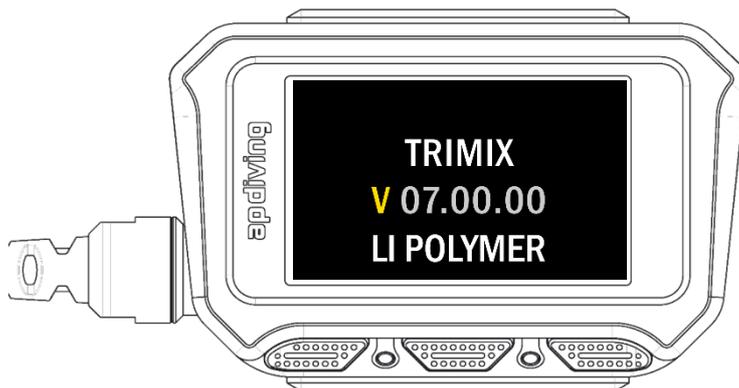


Wenn nur S1 Strom hat, entsteht eine kurze Verzögerung von ungefähr einer Sekunde bevor der Startschirm auf der Anzeige erscheint.

## 5.4 Software (Code) Version

Die Versionsnummer der Software für die Handgelenksanzeige wird auf der zweiten Zeile ausgegeben. In diesem Beispiel ist die Softwareversion 07.00.00 installiert. Von Zeit zu Zeit werden neuere Versionen veröffentlicht. Sie können den neuesten Software von [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com) aus dem Internet auf ihren PC laden und auf die Elektronik überspielen. Als Dekompressionsprogramm kommt hier die Trimixversion zum Einsatz. Wahlweise können Sie auch Dive Timer oder Nitrox wählen, abhängig davon ob Sie die Dive Timer oder Nitrox Version besitzen.

**Hinweis:** Die angezeigte Versionsnummer ist nur für die Handgelenksanzeige relevant. Im Deckel des Atemkalkbehälters sind die zwei Sauerstoffsteuereinheiten eingebaut, die ziemlich sicher unterschiedliche Freigabecodenummern haben. Um diese Nummer anzuzeigen, klicken Sie auf den obersten Balken am Hauptschirm des APD Communicator Programms, wo Sie alle Details der Steuereinheiten sehen können.



## 5.5 Anzeige des registrierten Besitzers

Die Anzeige des Besitzers wird werksseitig eingestellt und kann vom Eigentümer für einen Zweit- oder Drittbesitzer geändert werden. Die Seriennummer wird in der untersten Zeile angezeigt. Um die Daten zu ändern, müssen Sie die Datei zum Überspielen von unserem Werk anfordern, [info@apdiving.com](mailto:info@apdiving.com).

**Joe Smith**  
**T** 01326 563834  
**ZIP** TR13 0LW  
**S/N** 15F123456

## 5.6 Selbsttest der Elektronik

Ein automatischer Selbsttest wird durchgeführt und die Ergebnisse für beide Steuereinheiten (S1 und S2) werden angezeigt. Ein Häkchen wird angezeigt, wenn das entsprechende Bauelement erkannt wurde, ein Kreuz, wenn es nicht erkannt wurde.

**S1** SELBSTTEST **S2**  
✓ 02 SENSOR 1 ✓  
✓ 02 SENSOR 2 ✓  
✓ 02 SENSOR 3 ✓

Am zweiten Selbsttestschirm befindet sich eine freie Leerzeile.

**S1** SELBSTTEST **S2**  
✓ MAGNETVENTIL ✓  
✓ SUMMERTON ✓

## 5.7 Gerätetest

Wird der Temp-Stik erkannt, wird eine Zeile mit Häkchen oder ein einzelnes Häkchen angezeigt. Bei nicht erkannten Temp-Stik werden Kreuze angezeigt.

GERÄTETEST  
TEMPSTIK  
✓✓✓✓✓✓✓✓  
CO2 SENSOR ✓

## 5.8 Misslungener Selbsttest des Magnetventils oder der Sauerstoffsensoren

Um einen Tauchgang durchzuführen, müssen die Sauerstoffsensoren und das Magnetventil mindestens von einer Steuereinheit erkannt werden. Nicht erkannte LEDs und Summer resultiert nur in einer Benutzerwarnung, stören aber nicht den Tauchfortschritt. Wenn sowohl beide LEDs als auch der Summer fehlen, ist äußerste Wachsamkeit geboten, da das einzige Warninstrument ihre Handkonsole ist, und nur dort Warnungen angezeigt werden

**Einer der Sauerstoffsensoren wird von einer Steuereinheit NICHT erkannt:**



Wird ein Sensor von einer Steuereinheit nicht erkannt, wird diese Steuereinheit nicht als Hauptsteuereinheit (Master) aktiviert.



**Einer der Sauerstoffsensoren wird von beiden Steuereinheiten NICHT erkannt:**



Wird ein Sensor von beiden Steuereinheiten nicht erkannt, wird die Elektronik nicht in den Tauchmodus weiterschalten. Überprüfen Sie die Verbindung, auf Fehler, oder tauschen Sie den Sensor, falls dieser defekt ist, bevor Sie das Gerät wieder benutzen können.



**TIPP:** Ab Version 05.01.00 muss die Elektronik nicht mehr ausgeschaltet werden, um einen oder alle Sauerstoffsensoren anzuschließen. Stecken Sie einfach die Sensoren wieder an, und die Elektronik wird diese während der Anschalt-Selbsttests erkennen.

**Das Magnetventil wird von einer Steuereinheit NICHT erkannt:**



Wird das Magnetventil von einer Steuereinheit nicht erkannt, wird diese Steuereinheit nicht als Hauptsteuereinheit aktiviert.



Das Magnetventil wird von beiden Steuereinheiten **NICHT** erkannt:



Wird das Magnetventil von keiner Steuereinheit erkannt, wird die Elektronik nicht in den Tauchmodus weitergeschaltet. Sie müssen dann das Problem einer fehlerhaften Verbindung oder eines defekten Magnetventils beseitigen, bevor Sie das Gerät benutzen können.



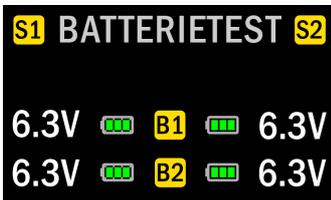
Werden das Magnetventil und die Sauerstoffsensoren von beiden Steuereinheiten **NICHT** erkannt:



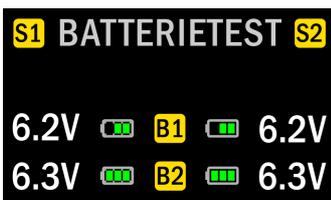
Die Elektronik wird nicht in den Tauchmodus weitergeschaltet und die Verbindungen müssen überprüft werden, bevor Sie das Gerät benutzen können.

### 5.9 Überprüfen der Batterien

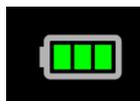
Der Batterietest beginnt, sobald der Selbsttest das Magnetventils und der Sauerstoffsensoren ordnungsgemäß abgeschlossen ist.



Jede Batterieeinheit wird unter Last des Magnetventils gemessen, was in einem Spannungsabfall am Display erkennbar ist. Die Spannungen der Batterien werden von beiden Steuereinheiten, S1 und S2, gemessen. Dieser Test ist entwickelt worden, um das Risiko einer zu schwachen Batterie auszuschalten, bevor Sie ins Wasser gehen.



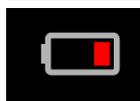
Die Batterien werden bei geöffnetem Magnetventil getestet: Die Spannung der einzelnen Batterien wird durch die folgenden Symbolen dargestellt. Die gezeigten Spannungen gelten für den Akkupack.



3 Kästchen = guter Zustand (>6,3V)



2 Kästchen = 6,25V - vor einem dekompressionspflichtigen Tauchgang unbedingt aufladen.



1 Kästchen = 6,0V – **BATTERIE SCHWACH** – **NICHT TAUCHEN** vor dem Tauchgang.



0 Kästchen = 5,8V - Warnung **BATTERIE SCHWACH** während des Tauchens.

Während des Batterietests gibt es keine „Notfallbatterie“ (das System wird der 2. Batterie erlauben die erste abzulösen, falls eines „Spannungseinbruch“ auftritt). Wenn beide Batteriespannungen so schwach sind, dass die Spannung unter den zulässigen Spannungsabfallwert liegt, dann wird das System einfach herunterfahren und die Batterien müssen durch neue ersetzt werden. Sollte die Spannung einer Batterie zu gering sein, bevor diese unter Last getestet wird, wird die Meldung **SELBSTTESTFEHLER** angezeigt.



Diese Warnmeldung zeigt an, dass Batterie B2 leer ist oder fehlt. Wird auf die Frage **JETZT TAUCHEN?** mit **Ja** geantwortet, werden die Anzeigen des Batterietests wie oben erscheinen. Ein weiterer Warnhinweis wird nach dem Magnetventil-Belastungstest erscheinen.



In dieser Situation zeigt, nachdem der Batterietest ein zweites Mal durchgeführt wird, B2 vielleicht eine Restspannung an, auch wenn B2 gar nicht vorhanden ist. Die Restladung erlischt, sobald der Lasttest durchgeführt wird und dabei die vorhandenen Ladungen der Kondensatoren aufbraucht.



**WARNUNG** – Die Option, den Tauchgang mit nur einer vollen Batterie fortzuführen, ist eine Ausnahmesituation, die nur im Notfall verwendet werden soll, wie der Rückkehr von einem Höhlentauchgang ohne andere Mittel zur Rettung. Leere Batterien sollten unter normalen Tauchbedingungen immer aufgeladen werden.



Falls eine Batterie beim Einschalten schon schwach ist (einen oder kein Kästchen bedeutet weniger als 6V), die andere aber noch zwei oder drei Kästchen anzeigt, erscheint der Warnbildschirm, der mit 'Ja' oder 'Nein' bestätigt werden muss. Es wird empfohlen die Batterien aufzuladen, wenn ein Tauchgang geplant wird, der nahe an die Grenzen geht, oder das Gerät bei kühlen Temperaturen gelagert wurde.



Die Warnung **BATTERIE - NICHT TAUCHEN** wird beim Einschalten angezeigt, wenn bei beiden Batterien kein oder nur ein Kästchen angezeigt wird. Die Sauerstoffsteuereinheit wird nicht in den Tauchmodus weitergeschaltet und der Tauchgang kann nicht durchgeführt werden.



Erreicht die Batteriespannung beim Tauchen ungefähr 5,8V, wird ein leeres Batteriesymbol (keine Kästchen) angezeigt und die Warnung **BATTERIE SCHWACH** erscheint.

### 5.10 O<sub>2</sub>-Ventil öffnen

Vergewissern Sie sich, dass das Ventil der Sauerstoffflasche geöffnet ist, indem Sie es ein paar Mal gegen den Uhrzeigersinn drehen. Drücken Sie den Inflatorknopf und sehen Sie auf das Manometer. Sollte sich die Manometernadel bewegen während Sie den Inflatorknopf drücken, ist das Flaschenventil geschlossen, und Sie müssen es öffnen.



In der Mitte erscheint ein Pfeil, der Sie auffordert, dies mit dem mittleren Knopf zu bestätigen

### 5.11 Verdünnungsgas (Diluent) öffnen

Die Steuereinheit fordert Sie daraufhin auf, das Verdünnungsgas zu öffnen. Öffnen Sie das Ventil der Verdünnungsgasflasche vollständig und drücken Sie den Inflator des Verdünnungsgases während Sie auf das Manometer schauen. Damit überprüfen Sie alle Verbindungen und ob Gas aus dem Ventil kommt. Wenn sich die Nadel des Manometers, während Sie auf den Inflator des Verdünnungsgases drücken, bewegt, dann ist das Flaschenventil geschlossen, und Sie müssen es öffnen. Überprüfen Sie die Funktion des ADV (Automatisches Diluent Ventil), sofern es montiert ist, indem Sie die Abdeckmembran manuell betätigen.



### 5.12 Überprüfen Sie die Notfallversorgung (Bailout)

Überprüfen Sie Ort, Sitz und Funktion des gesamten offenen Notfallversorgungssystems (Bailout).



### 5.13 Überprüfen Sie das Überdruckventils der Gegenlunge

Öffnen Sie das Überdruckventil vollständig indem Sie es gegen den Uhrzeigersinn drehen bis es mit einem Klickgeräusch in die „Dive“-Position einrastet.  
Siehe Abschnitt 4 GERÄTEKOMPONENTEN für mehr Details.



### 5.14 Überprüfen Sie das Mundstück und dessen Rückschlagventile

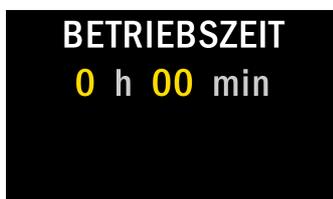
Haben Sie die Funktionstüchtigkeit der Rückschlagventile des Mundstücks überprüft?  
Siehe Abschnitt 4 GERÄTEKOMPONENTEN für mehr Details.



### 5.15 Betriebszeit



Die Anzeige gibt die Betriebszeit in Stunden und Minuten wieder, in der das Gerät angeschaltet war und seit dem der Zähler das letzte Mal auf Null zurückgestellt wurde. Die Auswahl den Zähler zurückzustellen ist gegeben. Dieser Betriebszeitähler kann dazu benutzt werden, die Zeit irgendeines Ereignisses zu nehmen, wie die Zeit seit dem letzten Batteriewechsel oder dem letzten Atemkalkwechsel. Dieser Zähler darf nur als Richtlinie benutzt werden, da die Betriebszeit auf Einstellungen des Benutzers beruht. Da der Zähler außerdem jederzeit zurückgestellt werden kann, müssen Sie besondere Vorsicht walten lassen und sich vergewissern, dass niemand anderer versehentlich die Betriebszeit ohne Ihr Wissen zurückstellt.



Wenn Sie auf **Ja** drücken, wird die Betriebszeit auf Null gestellt. Drücken Sie **Nein**, dann wird die momentane Zeit beibehalten und die Anzeige wechselt weiter zum Kalibrieren.

## ABSCHNITT 6

### 6.0 KALIBRIERUNG

Die Spannung (im mV-Bereich) am Ausgang eines Sauerstoffsensors variiert mit dem  $ppO_2$ . Steigt der  $ppO_2$ , steigt auch die Spannung. Ein Sensor misst weiterhin den  $ppO_2$ , auch wenn dieser gelagert wird.

Die Ausgangsspannung der Sensoren variiert von einem Sensor zum anderen, selbst wenn diese dem gleichen  $ppO_2$  ausgesetzt sind.

Der atmosphärische Druck (Umgebungsdruck) ist ständigen Änderungen unterlegen. Deshalb müssen die Sauerstoffsensoren vor jedem Tauchgang oder zumindest zu Beginn eines jeden Tauchtages kalibriert (geeicht) werden. Beim Kalibrieren wird jedem Sensor ein Eichfaktor zugewiesen, damit der richtige  $ppO_2$  angezeigt wird.

Beim Inspiration XPD, EVO & EVP ist dies ein einfacher Vorgang, der etwa 45 Sekunden dauert. Jedes Mal, wenn kalibriert wird, werden die Werte gespeichert und dienen in weiterer Folge für die Zustandsanalyse der Sensoren.

Vorausgesetzt, dass das Mundstück offen ist, werden die Sensoren beim Kalibrieren einem bekannten Druck (dem Umgebungsdruck) und reinem Sauerstoff ausgesetzt.

**Die Sensoren vor jedem Tauchgang zu eichen ist normal. Beim automatischen Eichvorgang werden nützliche Sensorenprüfungen gemacht. Vergewissern Sie sich, dass das Gasgemisch im Kreislauf nahe an 0,21bar liegt, um den vollen Nutzen des Sensoreneichung zu erlangen!**

#### 6.1 Neu kalibrieren!



Die Werte der Sensorkalibrierung werden gespeichert und dienen dazu, die momentane Sensorspannung auf den angezeigten  $ppO_2$  umzurechnen. Weicht einer der Sensoren von den anderen ab, erscheint **MUSS KALIBRIEREN - Ja, Nein** auf der Anzeige. Normalerweise sollten Sie **Ja** wählen, indem Sie den Knopf unter **Ja** drücken.



**WARNUNG: Kalibrieren Sie an Land mit aufrecht stehendem Kreislaufgerät und niemals im Wasser.**

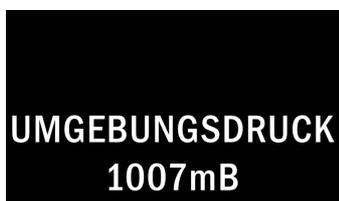
#### 6.2 Kalibrieren?



Sind die  $ppO_2$  Werte unter Anwendung der gespeicherten Eichfaktoren sehr nahe beieinander, wird **KALIBRIEREN? - Ja, Nein** angezeigt. Wurde das Gerät erst kürzlich geeicht, dann wird eine neuerliche Eichung nicht unbedingt erforderlich sein, aber die Wahl doch zu kalibrieren ist gegeben. Dennoch ist es notwendig spätestens nach 3 Tauchstunden zu kalibrieren und tatsächlich ist es üblich vor jedem Tauchgang das Gerät zu eichen.

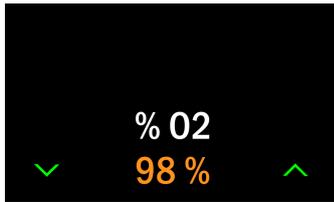
Wählen Sie **Nein**, schaltet die Anzeige direkt in Tauchmodus – Oberflächenanzeige um.

#### 6.3 Umgebungsdruck



Der Umgebungsdruck wird gemessen und für kurze Zeit angezeigt.

## 6.4 Sauerstoffprozentanteil (% O<sub>2</sub>)



Nachdem der Wert des Umgebungsdruckes angezeigt wurde, wird der Sauerstoffprozentanteil verlangt. Wichtig ist der Sauerstoffprozentanteil im Gehäusedeckel unmittelbar nach der Sauerstoffzugabe während der Eichphase.

Dies ist eine sehr ernste Angelegenheit. Beträgt der Anteil des Sauerstoffs im Deckel 80% und wird 100% angegeben, dann wird die Sauerstoffsteuereinheit den ppO<sub>2</sub> immer 1,25-mal höher anzeigen, als er tatsächlich ist. Der Taucher wird aller Wahrscheinlichkeit nach dann die Dekompressionskrankheit erleiden. Typischerweise sollte ein Wert von 98% oder 99% eingegeben werden, wenn die Sauerstoffflasche 100% O<sub>2</sub> enthält. Der exakte Wert kann dennoch bestimmt werden, siehe Abschnitt 6.8.4 - Wiederkehrende Eichüberprüfung.



**Warnung** Das Inspiration XPD, EVO & EVP ist so konstruiert, dass 100%iger Sauerstoff verwendet werden kann. 100% Sauerstoff in Europa zu erwerben ist heutzutage nicht schwierig. Sauerstoff, der zum Tauchen geeignet ist, wird von verschiedenen Produzenten hergestellt, ist garantiert zu 99,99% rein und als Atemgas genehmigt. Sauerstoff zum Schweißen wird nicht analysiert. Vorsicht ist bei medizinischem Sauerstoff geboten. Sein Anteil kann variieren, abhängig davon, ob er von Hebammen, Sanitätern oder zu anderen Zwecken benutzt wird. Es gibt medizinische Sauerstoffgemische die CO<sub>2</sub> enthalten! Verwenden Sie nur Sauerstoff, der für das Tauchen vorgeschrieben wird. Um die Sauerstoffreinheit zu bestimmen (wenn der Sauerstoffprozentanteil nicht gegeben ist), siehe Anhang 2 – Bestimmen der Reinheit des Sauerstoffes (bei ungeprüfter Gasqualität).

## 6.5 Mundstück öffnen



Sobald der Prozentanteil des Sauerstoffs gewählt und mit dem mittleren Knopf bestätigt wurde, stellt Ihnen die Steuereinheit die Frage nach **Mundstück offen?** Der Grund dafür ist, dass die Sensoren im Umgebungsdruck geeicht werden. Dies wäre bei geschlossenem Mundstück nicht möglich.

Vergewissern Sie sich, dass das Mundstück geöffnet ist, und bestätigen Sie dann, indem Sie den mittleren Knopf drücken.



Der angezeigte ppO<sub>2</sub>-Wert der drei Sensoren, wie ihn jeder der Steuereinheiten sieht, steigt in dem Moment, in dem das Magnetventil öffnet, und Sauerstoff dem Kreislauf zugeführt wird. Lassen Sie sich von unterschiedlichen Werten bei ein und derselben Steuereinheit nicht verunsichern – die Werte werden sich nicht gleichen, bis sie geeicht worden sind. Ein einzelner Sensor kann, wenn er zwischen S1 und S2 verglichen wird, um 0,01 unterschiedlich sein – dies ist normal, da jeder Sensor den angezeigten Wert auf seinen eigenen Messwert basierend berechnet und dann die berechneten Werte auf zwei Kommastellen rundet.

## 6.6 Misslungene Kalibrierung

Die Kalibrierung kann aus verschiedenen Gründen scheitern, wie z.B. dass eine Flasche mit Pressluft anstatt mit Sauerstoff verwendet wird, das Sauerstoffventil geschlossen ist, ein Sauerstoffsensor nicht auf den steigenden Sauerstoffdruck reagiert, oder der Ausgabewert eines Sensors außerhalb des zu erwartenden Bereichs liegt.



In jedem dieser Fälle wird auf der Anzeige **NICHT KALIBRIERT** - **NICHT TAUCHEN** erscheinen. Das Problem muss gefunden und beseitigt werden, BEVOR Sie wieder tauchen können.



Um bei der Diagnose zu helfen, wird der Sensor angezeigt, der nicht kalibriert worden ist.

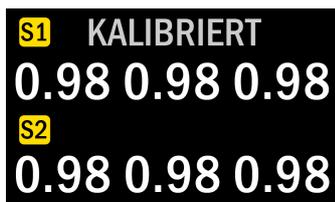
## 6.7 Erfolgreiches Spülen



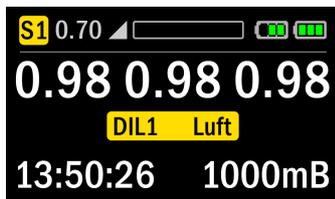
Der Spülvorgang gibt eine Menge an Information über den Zustand der Sauerstoffsensoren preis. Es ist einfach, die Reaktionsgeschwindigkeit der Sensoren auf Sauerstoff zu vergleichen, und es ist möglich nachzuprüfen, ob die Sensoren ihr ganzes Potential ausgeschöpft haben. Der Spülvorgang dauert solange, bis die Sensorenwerte stabil sind.



Sobald die Steuereinheit mit den Sensorwerten zufrieden ist, wird **KALIBRIERT** angezeigt



### TAUCHMODUS - OBERFLÄCHE



**Warnung** Seien Sie gewarnt – es ist möglich, die Sauerstoffsteuereinheit zu überlisten! Wenn das Sauerstoffventil geschlossen wurde und eine zweite Kalibrierung eingeleitet wird, werden die Sensoren den Test bestehen trotz der Tatsache, dass das Sauerstoffventil geschlossen ist. Dies führt zu einer unzuverlässigen Kalibrierung. Und was gravierender ist, der Tauchgang wird mit geschlossenem Flaschenventil begonnen! Sie müssen sich vergewissern, dass der Sauerstoffanteil des Gasgemisches im Kreislauf nahe bei 0,21bar liegt und dass das Sauerstoffventil geöffnet ist, bevor sie zu eichen beginnen! Dies erreicht man einfach, indem man entweder in den Kreislauf hieinatmet oder indem man ihn mit Verdünnungsgas spült.

## 6.7.1 Überprüfen des ppO<sub>2</sub>

Regel Nr.1 bei jedem Kreislaufgerät ist „Kennen Sie Ihren ppO<sub>2</sub> – Wissen Sie, was Sie atmen“. Atmen Sie nie von einem Kreislaufgerät, solange Sie nicht wissen, ob das was Sie atmen sicher ist. Es gibt drei Arten Ihren ppO<sub>2</sub> zu bestimmen, wenn Sie mit geschlossenem Kreislaufgerät tauchen:

1. Atmen Sie von einem offenen, vorher analysiertem System, d.h. benutzen Sie kein Kreislaufgerät
2. Beobachten Sie Ihre ppO<sub>2</sub>-Anzeigen oder
3. Spülen Sie den Kreislauf mit frischem Gas, normalerweise mit einem bekannten Verdünnungsgas (Diluent) – vorausgesetzt dieses ist lebenserhaltend in der gewählten Tauchtiefe.

Methode 1 und 3 können wir für Notfälle anwenden, d.h. im Normalbetrieb werden wir auf unsere ppO<sub>2</sub>-Anzeigen sehen, die uns vor Veränderungen des ppO<sub>2</sub> warnen. Der ppO<sub>2</sub>, den Sie atmen, ist wichtig, nicht nur um Sie am Leben zu erhalten sondern auch weil ein leichter Abfall im ppO<sub>2</sub> zur Dekompressionskrankheit führen kann.

Hoffentlich verstehen Sie jetzt, wie wichtig es ist, die ppO<sub>2</sub>-Anzeigen zu beobachten. D.h. ab nun ist es wichtig nachzuprüfen, dass Ihnen die Anzeige präzise Informationen gibt.



**WARNUNG:** Da das System das Mittel der zwei am nächsten liegende ppO<sub>2</sub>-Werte verwendet, sollten Sie sich immer vergegenwärtigen, dass der Wert eines funktionierender Sensor ignoriert wird, wenn der unwahrscheinliche Fall eintritt, dass die zwei Sensoren mit den nächsten Werten gleichzeitig fehlerhaft sind. Jedoch wird eine *Sensorwarnung* am Display angezeigt, sollte einer der Sensoren um mehr als 0,2bar von den anderen abweichen. Siehe Abschnitt 6.7.6 (Überprüfen des Sauerstoffpartialdrucks - ppO<sub>2</sub>) und Abschnitt 9.0 (Warnungen und Gegenmaßnahmen) für mehr Information.

## 6.7.2 Achten Sie auf Anzeichen während der Kalibrierung

1. **Sensoransprechzeit:** Beginnen Sie mit Luft im Kreislauf. Vergleichen Sie die Anzeigen aller drei Sensoren während Sie eichen und sobald Sie Sauerstoff hinzufügen. Achten Sie, ob sich alle Werte mit derselben Geschwindigkeit ändern. Reagiert einer der Sensoren langsamer als die anderen, dann wird dies zu einer Sensor Warnung während des Tauchengangs führen, speziell wenn Sie mit Verdünnungsgas spülen.
2. **Sensorwerte auf der Anzeige vor der Meldung KALIBRIERUNG:** Die Sensorwerte müssen stabil bleiben, damit Sie kalibrieren können. Kurz bevor die Meldung Kalibrierung auf der Anzeige erscheint, lesen Sie die Werte aller drei Sensoren und notieren Sie sich diese. Die Werte werden wahrscheinlich unterschiedlich sein und sollten zwischen 0,7 und 1,35 liegen. Nach der Kalibrierung vergleichen Sie die Endwerte mit den aufgezeichneten in Ihrer Anleitung. Auf diese Weise können Sie sehen, ob die Sensoroberfläche verdeckt ist oder ob der Sensor anfängt sich zu verschlechtern (wie wir es von ihm kurz vor Ende seiner Sensorlebensdauer erwarten).
3. **Sensorauswertung während der Eichung:** Verwenden Sie neue Sauerstoffsensoren, dann liefern diese eine Ausgangsspannung zwischen 7,6 und 13mV. Der Algorithmus des Kreislaufgerätes zur Sensorauswertung bricht die Kalibrierung ab, sollte einer der Sensorwerte außerhalb des Messbereiches von 7 bis 13,5mV sein. Erschient die Meldung **SENSOR ABWEICHUNG** auf der Anzeige, muss der entsprechende Sensor vor dem Tauchen gewechselt werden. Es gibt eine Ausnahme: **SENSOR ABWEICHUNG** erscheint auch, wenn Sie den falschen O<sub>2</sub>-Prozentanteil eingeben. Überprüfen Sie dies, bevor Sie den Sensor entfernen. D.h. wenn Sie nur 80% O<sub>2</sub> in der Sauerstoffflasche haben, geben Sie 78%-80% ein und nicht 98%.
4. **Hinweis:** es ist jedoch äußerst unüblich ein anderes Gas als 99-100% Sauerstoff in der O<sub>2</sub>-Flasche zu verwenden.
5. **Dauer der Eichung:** Auf Grund der Tatsache, dass die Sensorwerte einigermaßen stabil sein müssen, um eine Eichung durchzuführen, wird die Zeitdauer für die Eichung variieren, abhängig vom ppO<sub>2</sub> im Kreislauf vor dem Eichen. Ein geringer ppO<sub>2</sub> am Anfang (0,21) wird eine längere Eichdauer nach sich ziehen, wie wenn Sie mit einem höheren ppO<sub>2</sub> im Kreislauf beginnen. Am besten ist es mit Luft im Kreislauf zu beginnen. Sie bekommen so eine gute Abschätzung, wie die Sensoren auf Veränderungen des ppO<sub>2</sub> reagieren. Sollte der Eichvorgang schneller ablaufen, als erwartet, ist es sinnvoll auszuschalten und die Eichung von neuem zu starten.

### 6.7.3 Kontrollen vor jeder Verwendung

Drücken Sie vor dem Tauchen den Inflatorknopf des Verdünnungsgases (Diluent). Die angezeigten ppO<sub>2</sub>-Werte sinken nun. Überprüfen Sie, ob die Werte aller Sensoren schnell fallen (eine langsame Änderung weist auf Feuchtigkeit an der Oberfläche des Sensors hin). Sobald der ppO<sub>2</sub> unterhalb von 0,4bar fällt, wird die Warnung **P02 ZU TIEF** angezeigt und der Summer ertönt.

Nach einer Verzögerung von bis zu 3 Sekunden öffnet das Sauerstoffmagnetventil und schießt O<sub>2</sub> ein, um den ppO<sub>2</sub> wieder auf und etwas über den Wert von 0,7bar zu bringen. Vergewissern Sie sich, dass alle 3 Sensoren den eingestellten Wert von 0,7bar erreichen, ohne dass einer der Sensoren hinter den anderen herhinkt.

Lassen Sie manuell Sauerstoff ein und vergewissern Sie sich abermals, dass alle 3 Sensoren den Umgebungsdruck erreichen, ohne dass ein Sensor hinterherhinkt. Alle Sensoren sollten ungefähr mit der gleichen Geschwindigkeit reagieren. Während des Voratemvorgangs vergewissern Sie sich, dass der ppO<sub>2</sub>-Wert fällt, wenn Sie in den Kreislauf ausatmen und überprüfen Sie, ob alle Sensorwerte auf den Sollwert zurückgebracht werden, wenn Sauerstoff zugeführt wird.

### 6.7.4 Wiederkehrende Eichüberprüfung

Während Sie die Tiefe beim Tauchen konstant halten, wird der ppO<sub>2</sub> beim Mundstück innerhalb eines sehr engen Wertebereichs gehalten, typischerweise innerhalb  $\pm 0,02$ bar im Mittel. (Sie werden größere Abweichungen auf der Anzeige sehen, weil sie den Sauerstoffdruck in der Mischzelle – im Gehäusedeckel – anzeigt). Die Genauigkeit des mittleren ppO<sub>2</sub> hängt von der Information, die Sie während der Eichung angeben, ab. Geben Sie falsche Werte ein, wird der angezeigte ppO<sub>2</sub> immer noch einen Sauerstoffwert um den Sollwert (1,3) anzeigen. Der wahre O<sub>2</sub>-Gehalt aber wird abweichen, und dies kann gefährlich sein. Das Ausmaß der Gefahr hängt vom Wert der Abweichung und von der Art Tauchgang, den Sie planen, ab. Wenn Sie einen dekompensationspflichtigen Tauchgang durchführen und die Grenzen voll ausschöpfen, dann werden Sie möglicherweise einen Dekounfall erleiden.

Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt vom Sauerstoffprozentanteil in der Flasche und der Einblasrate des O<sub>2</sub> in den Gehäusedeckel ab. Die Sauerstoffzugabe variiert leicht von Kreislaufgerät zu Kreislaufgerät, aber die Auswirkung auf die Eichung kann leicht überprüft werden. Öffnen Sie nach der Kalibrierung das Mundstück ein wenig und betätigen Sie den Sauerstoffinflator. Drücken Sie solange auf den Knopf, bis der ppO<sub>2</sub> nicht mehr steigt. Lassen Sie den Knopf los und warten Sie für 5 Sekunden bevor Sie die Werte auf der Anzeige ablesen. Diese sollten dem Umgebungsdruck entsprechen. Es kann vorkommen, dass diese Werte etwas höher sind. In diesem Fall sollten Sie die Handgelenksanzeige ausschalten, das System mit Luft spülen und die Eichung wiederholen. Geben Sie dieses Mal einen geringeren Sauerstoffprozentanteil als beim letzten Mal ein. Wiederholen Sie dies solange, bis Sie den richtigen O<sub>2</sub>-Prozentanteil für Ihr Kreislaufgerät gefunden haben. Sobald Sie den richtigen O<sub>2</sub>-Prozentanteil für Ihr Kreislaufgerät gefunden haben, benutzen Sie diesen Wert von nun an. Überprüfen Sie dies monatlich und jedes Mal, wenn Sie einen anderen Sauerstofflieferanten haben, oder wenn Sie Zweifel gegenüber dem Sauerstoffanteil in der Mischzelle hegen.

**Wichtig:** Der Sauerstoffprozentanteil, nach dem die Elektronik fragt, ist der in der Mischzelle und nicht der in der Sauerstoffflasche. (Lassen Sie den Gehäusedeckel jährlich im Werk oder bei einem autorisierten Händler warten. Dabei wird der Durchfluss des Magnetventils überprüft, um zu gewährleisten, dass dieser innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegt.)

Dieses Verfahren erhöht die Genauigkeit der ppO<sub>2</sub>-Anzeigen, aber Sie sollten weiterhin den Wert des Sollwertes um  $\pm 0,05$ bar für die Berechnung der Dekompression bzw. der Sauerstofftoxizität ändern. Wenn Sie einen Sollwert von 1,3bar benutzen, rechnen Sie bei Ihre Dekompressionsplanung mit 1,25bar und bei der Planung der Sauerstofftoxizität mit 1,35bar. Dies berücksichtigt auch andere Faktoren, wie Feuchtigkeit, welche die Genauigkeit beeinflussen.

## 6.7.5 Überprüfung der Linearität

Die Ausgangswerte der Sauerstoffsensoren sind linear zu den Sauerstoffdrücken, die normalerweise innerhalb des Kreislaufgerätes auftreten. Nichtsdestotrotz ist es sinnvoll, diese Linearität regelmäßig zu überprüfen, speziell nachdem Wasser in den Atemkalksbehälter eingedrungen ist, und dieser gereinigt wurde. Spülen Sie mit Sauerstoff und beobachten Sie den  $ppO_2$ -Wert, ob dieser den Umgebungsdruck erreicht. Spülen Sie anschließend mit Luft und prüfen Sie, ob 0,21bar angezeigt wird. Bei jeder Abweichung, die außerhalb des Bereiches von 0,19 bis 0,23 liegt, sollten die Sensoren als defekt angesehen und für weitere Untersuchungen entfernt werden.

**Die Linearität über 1,0bar kann ganz einfach mit dem Sonderzubehör Sensorprüfeinheit im Trocknen geprüft werden (Abschnitt 4.20).**

Die Ausgangswerte der Sensoren sind nicht linear über einem bestimmten  $ppO_2$ . Über diesen Punkt hinaus können Sie den  $ppO_2$  beliebig erhöhen, aber der Spannungswert des Sensors wird nicht mehr steigen. Ist der Sensor neu, geschieht dies bei ungefähr 4bar  $ppO_2$ . Die Bleianode des Sensors wird bei Verwendung aufgebraucht und der  $ppO_2$ , bei dem der Sensor stromlimitierend wird, wird geringer. Sobald einer der Sensoren stromlimitiert ist kann dies die Sauerstoffsteuereinheit beeinträchtigen. Sind zwei der Sensoren unterhalb des Sollwertes strombegrenzt (z.B. 1,3bar), dann werden diese das Steuerungssystem beherrschen, was zu einem unablässigen Einblasen von Sauerstoff in den Kreislauf führt. Die beste Variante, dies zu vermeiden, ist einfach neue Zellen zu verwenden, wenn Ihre 18 Monate ab Herstellerdatum überschreiten. Das Herstellerdatum steht auf jedem Sensor und ist ein simpler Code (z.B. D9 = April 2009).

**Um eine Nicht-Linearität aufzuspüren, fügen Sie einfach manuell eine kleine Menge Sauerstoff hinzu und überprüfen Sie, dass die  $ppO_2$  Anzeige über den gegebenen Sollwert wandert. Tut sie dies nicht, gehen Sie davon aus, dass der(die) Sensor(en) oder nicht-linear ist(sind). Sie müssen den Sollwert um ein erhebliches Stück reduzieren, auf 0,7bar, dann wieder mit Verdünnungsgas spülen und nocheinmal prüfen. Besteht der Verdacht, dass die Sensoren nicht linear sind, muss der Tauchgang sofort abgebrochen werden**

## 6.7.6 Überprüfen Sie den $ppO_2$ während des Tauchens

Der Computer arbeitet auf der Annahme, dass die zwei am nächsten liegenden Sensorwerte korrekt sind – dies ist ein einfaches logisches Auswahlverfahren. Lassen Sie sich jedoch nicht davon täuschen, so zu denken wie der Computer, da die beiden nächsten möglicherweise die fehlerhaften sind.

Für jeden der drei Sauerstoffsensoren wird die Ausgangsspannung (im mV Bereich) direkt in einen  $ppO_2$  umgewandelt und in Echtzeit dargestellt. Da die Elektronik die Originaldaten in Echtzeit anzeigt, reagiert die Anzeige augenblicklich. Dieses Reaktionsverhalten ist ein guter, visueller Hinweis über den Zustand der Sauerstoffsensoren und der Elektronik.

**Halten Sie sich dies immer vor Augen:**

**Wenn sich der  $ppO_2$  im Kreislauf ändert - SOLLTE sich auch die Anzeige aller 3 Sensoren ändern!  
Überprüfen Sie bei jedem Tauchgang, ob alle Sensoren auf Gasänderungen reagieren.**

Indem Sie eine  $ppO_2$ -Änderung erzwingen, können Sie den Zustand der Sensoren jederzeit während des Tauchgangs überprüfen. Geben Sie einfach etwas Sauerstoff hinzu, um den  $ppO_2$  0,05-0,1bar über den Sollwert zu bringen. Geben Sie dann etwas Luft/Verdünnungsgas hinzu, was den  $ppO_2$  wieder unterhalb des Sollwertes bringen sollte. Dies ist ein Beweis, ob alle drei Sensoren auf Veränderungen des  $ppO_2$  reagieren oder nicht und ob sie fähig sind, Werte ober- und unterhalb des Sollwertes anzuzeigen.

**Zeigt ein Sensor keine höheren Werte als den Sollwert an, wechseln Sie auf den unteren Sollwert.  
Sie MÜSSEN den Tauchgang abbrechen und den Sensor tauschen.  
Sind alle drei ungefähr gleich alt - ersetzen Sie alle drei.**

Es ist allgemein üblich, die Sauerstoffsensoren in einem roulierenden System zu tauschen, d.h. ersetzen Sie alle 6 Monate den ältesten Sensor durch einen neuen.

Zusätzlich können Sie die  $ppO_2$ -Werte beim Tauchen überprüfen, indem Sie im seichten Wasser (in geringeren Tiefen als 6m) mit  $O_2$  oder in größeren Tiefen mit Luft/Verdünnungsgas spülen.

In diesen Tiefen sollten Sie die folgenden  $ppO_2$  erwarten, wenn Sie mit Luft spülen:

10m - 0.42 bar  
20m - 0.63 bar  
30m - 0.84 bar  
40m - 1.05 bar  
50m - 1.26 bar

Es ist ratsam, sich die  $ppO_2$ -Werte für das verwendete Verdünnungsgas in 10m-Schritten auf die Dekompressionstafel zu schreiben. Sollten Sie Zweifel haben, ob die angezeigten Informationen richtig sind, können Sie die aufgeschriebenen Werte überschlägig als Anhaltspunkt nehmen, um zu überprüfen, ob die Sensoren angemessene Werte wiedergeben. Es kann nur als eine näherungsweise Überprüfung gesehen werden, da Abweichungen zwischen Tiefenmessern bestehen und die Fähigkeit der Taucher, angemessene Gasspülungen durchzuführen, unterschiedlich sind. Trotz alledem ist es dennoch ein ausgezeichneter Test und stellt zur gleichen Zeit den  $ppO_2$  im Kreislauf auf einem bekannten Wert ein, vorausgesetzt, dass die Spülung wirksam durchgeführt wurde.

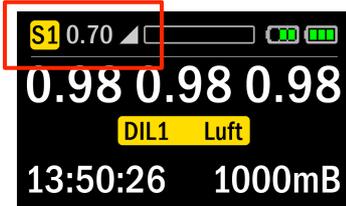
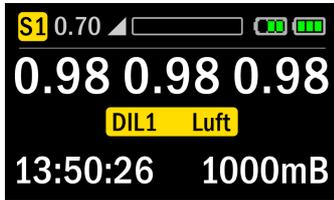
Im Tauchmodus – Unterwassermenü, wenn Sie tiefer als 1,2 Meter tauchen, gibt es die hilfreiche Funktion SENSOR CHECK, die für die momentane Tiefe den  $ppO_2$  berechnet, der im Atemkreislauf vorherrschen würde, wenn Sie eine gründliche Spülung machen. Der Wert links zeigt den  $ppO_2$  an, der herrschen sollte, wenn Sie mit Verdünnungsgas spülen, und der Wert rechts den  $ppO_2$ , wenn Sie mit Sauerstoff spülen.

Hinweis: wenn Sie auf den niedrigeren Sollwert umstellen, erleichtert dies das Spülen mit Verdünnungsgas.

## ABSCHNITT 7

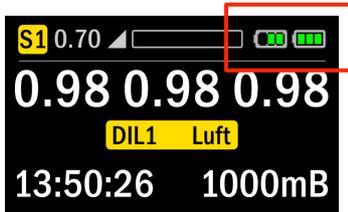
### 7.0 TAUCHMODUS

#### 7.1 Tauchmodus – Oberflächenanzeige



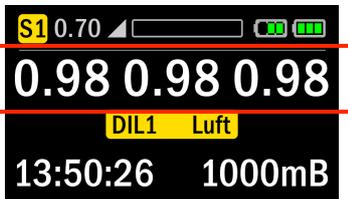
S1 zeigt an, dass die Sauerstoffsteuereinheit 1 das Hauptsteuergerät (Master) ist.

0.70 bedeutet einen eingestellten Sollwert von 0,7bar

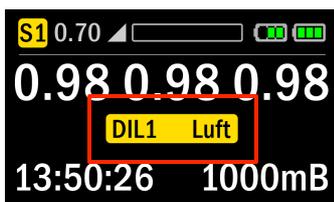


Der leere Balken oben in der Mitte des Bildschirms zeigt den Atemkalkverbrauch an (dieser wird durch eine gestrichelte Linie ersetzt, wenn kein Temp-Stik angeschlossen ist).

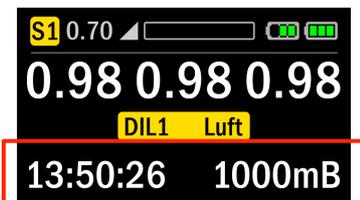
Die linke Batterieanzeige steht für B1 und ist die Batterie, die S1 speist. Die rechte Batterie – B2, speist S2. B1 ist hervorgehoben, um anzuzeigen, dass sie die Hauptbatterie ist (die Hauptbatterie versorgt das Magnetventil und die Handgelenksanzeige mit Strom).



Die drei Werte repräsentieren die ppO<sub>2</sub>-Werte der Sauerstoffsensoren. Sensor 1 ist links, Sensor 2 in der Mitte, und Sensor 3 befindet sich rechts.



Das gewählte Verdünnungsgas wird in der Mitte angezeigt. Der Taucher MUSS sich davon überzeugen, dass dieses Gasgemisch auch tatsächlich in der Flasche ist.



Die aktuelle Tageszeit wird in der linken, der Umgebungsdruck in der rechten unteren Ecke angezeigt

## 7.2 Hauptsteuereinheit/Folgesteuereinheit (Master/Slave)

Wenn die Steuereinheit 1 (S1) die Funktion der Hauptsteuerung (Master) übernehmen kann, wird die Elektronik immer mit S1 als Hauptsteuereinheit arbeiten und S1 wird in der linken oberen Ecke angezeigt. Die Hauptsteuereinheit übernimmt die Steuerung des Magnetventils, um den  $\text{ppO}_2$  aufrecht zu halten.



Sie können sich S2 anzeigen lassen, indem Sie den linken Knopf zwei Sekunden lang drücken.

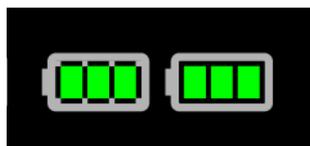
Normalerweise wird S2 nicht angezeigt, außer es tritt ein Fehler bei S2 auf. In diesem Fall wechselt der Schirm zwischen der Anzeige der  $\text{ppO}_2$ -Werten und des Batteriestatus von S2 und der Anzeige der Tauchzeit und Tiefeninformation hin und her. Sollte die Tiefe und Zeit während dieses Warnvorgangs benötigt werden, dann drücken und halten Sie einfach den rechten Knopf für 2 Sekunden.

Die Folgesteuereinheit (Slave) benutzt genau wie die Hauptsteuereinheit die mV-Ausgänge derselben drei Sensoren, aber die  $\text{ppO}_2$ -Werte berechnet sie selbstständig. Daher ist es normal, wenn die Anzeige der Folgesteuereinheit sich von jener der Hauptsteuereinheit um  $\pm 0,01\text{bar}$  unterscheidet. Wann auch immer die Hauptsteuereinheit ausgeschaltet wird, oder abschaltet, oder ihr Prozessor anhält, wird dies von der Folgesteuereinheit erkannt. Die Folgesteuereinheit wird dann automatisch zur Hauptsteuereinheit. Sie übernimmt dabei auch die Steuerung des Magnetventils. Als zusätzliche Sicherheit, für den Fall der Fälle, ist die Folgesteuereinheit dazu programmiert, den  $\text{ppO}_2$  auf 80% des eingestellten Sollwerts zu halten, sollte die Hauptsteuereinheit scheitern, den gewünschten Sollwert aufrecht zu halten.

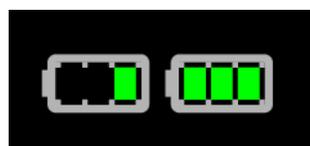
## 7.3 Hauptbatterie/Folgebatterie (Master/Slave-Batterie)

Wenn die Batterie B1 von der Steuereinheit S1 genügend Strom hat, um sich als Hauptbatterie zu eignen, dann wird die Elektronik immer mit B1 als Hauptbatterie starten. Die Hauptbatterie liefert den Strom für die Anzeige am Handgelenk und für das Magnetventil.

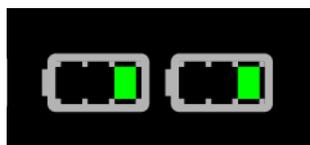
Die Hauptbatterie wird hervorgehoben, wie hier links gezeigt:



Liefert B1 nicht genügend Strom, um die Funktion einer Hauptbatterie zu gewährleisten, dann wird Batterie B2 der Steuereinheit S2 zur Hauptbatterie heraufgestuft. Beim Tauchen kann es vorkommen, dass S1 die Hauptsteuereinheit ist, aber B2 als Hauptbatterie verwendet wird. In gleicher Weise kann es sein, dass S2 die Hauptsteuereinheit ist und B1 als Hauptbatterie verwendet wird.

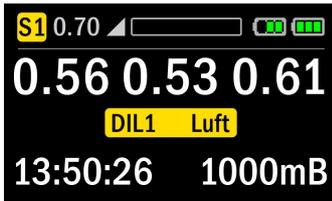


In dem Fall, dass B1 und B2 zu schwach sind, wird der Strom für die Anzeige und das Magnetventil gleichzeitig von beiden Batterien bezogen.

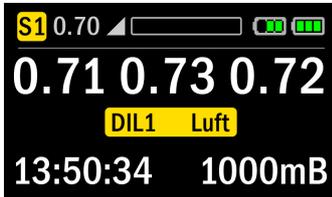


Sollte eine der Batterien während des Tauchens zu schwach werden, wird die Warnung sowohl am Handgelenksdisplay als auch auf dem jeweiligen HUD angezeigt. Diese Warnung kann für 5 Minuten unterdrückt werden, indem Sie den rechten Knopf für 2 Sekunden drücken.

## 7.4 Anzeige der ppO<sub>2</sub>-Werte



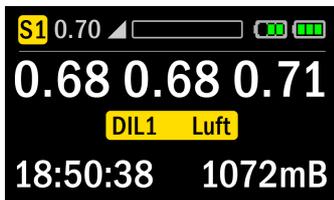
Beim Atmen aus dem Kreislaufgerät kann zu Beginn ein rapider Abfall des ppO<sub>2</sub> festgestellt werden. Offensichtlich entsteht der Abfall des ppO<sub>2</sub>, weil Ihre Ausatemluft nur ungefähr 17% O<sub>2</sub> enthält, und Sie somit den Sauerstoffpartialdruck sehr schnell in die Tiefe treiben. Wenn Sie aufhören, in den Kreislauf zu atmen – indem Sie das Mundstück herausnehmen, dann sollten Sie feststellen können, dass der ppO<sub>2</sub> wieder in die Höhe zum Sollwert schnell.



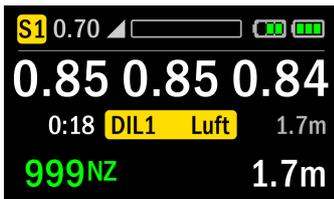
Führen Sie sich bitte vor Augen, dass es immer eine Verzögerung von 6 Sekunden zwischen den Intervallen gibt, in denen das Ventil geöffnet ist. Somit können Sie nicht erwarten, dass das Magnetventil immer sofort öffnet, wenn der ppO<sub>2</sub> unter den Sollwert sinkt - es gibt immer eine kurze Verzögerung. Dies ist eine hervorragende Möglichkeit das System auf seine Funktionstüchtigkeit zu testen. Nun wissen Sie, ob die Sensoren auf schnelle Änderungen des ppO<sub>2</sub> reagieren oder nicht. Weiters wissen Sie, dass Sauerstoffsteuereinheit und Magnetventil arbeiten und dass das sauerstoffreiche Gas angeschlossen ist.

Wenn Sie weiter aus dem Kreislauf atmen, wird es während Sie atmen ca. 3 Minuten dauern, bis der ppO<sub>2</sub> in beiden Lungen und im Atemkreislauf auf einem stabilen Wert von 0,7bar gebracht wird. Ist der Sollwert erst einmal erreicht, wird der ppO<sub>2</sub> von der Steuereinheit sehr nahe am Sollwert gehalten. In unabhängigen Test wurde bewiesen, dass der ppO<sub>2</sub> in einem Bereich von ±0,02bar beim Tauchen eingehalten wird. Während des Aufstiegs wird der ppO<sub>2</sub> auf Grund vom sinkenden Umgebungsdruck fallen, aber es wird ein stabiler Sollwert im Mundstück innerhalb von 20 Sekunden erreicht, sobald ein Dekompressionsstopp eingehalten wird.

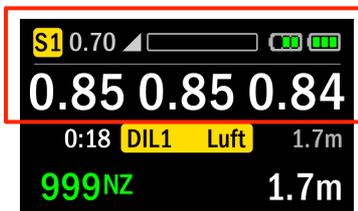
## 7.5 Tauchmodus – Unterwasseranzeige



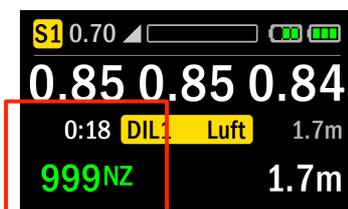
Sobald der Taucher absteigt, steigt der Umgebungsdruck an.



Wird eine Tiefe von ungefähr 1,2m erreicht, schaltet das Display auf seine Unterwasseranzeige um. Es schaltet wieder automatisch auf die Oberflächenanzeige bei einer Tiefe von 0,9m um.

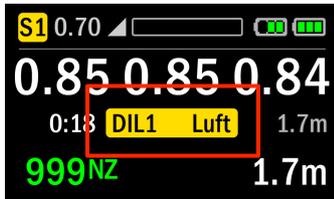


Die ersten zwei Zeilen sind gleich wie bei der Tauchmodus – Oberflächenanzeige. Der von den Sauerstoffsensoren gemessene ppO<sub>2</sub> wird quer in der Mitte angezeigt.

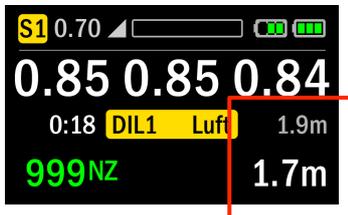


Die Tauchzeit wird in Minuten und Sekunden angezeigt, in diesem Beispiel 0min 18s.

Wird die Software mit Dekompressionsmodell erworben, wird unterhalb der Tauchzeit die Nullzeit angezeigt und zeigt hier 999min.



Das gewählte Verdünnungsgas (Diluent) wird in der Mitte der Anzeige dargestellt (**DIL1 AIR**, Diluent 1 entspricht in diesem Fall normaler Luft). Beim Dekompressionsmodell gibt es 10 frei wählbare Verdünnungsgase. Die einzelnen Gemische können dabei vom Benutzer angepasst werden und bleiben im Speicher erhalten, sobald diese eingestellt wurden.



Die maximale Tiefe, hier mit 1,9m, und die aktuelle Tiefe, hier mit 1,7m, wird in der rechten unteren Ecke angezeigt.

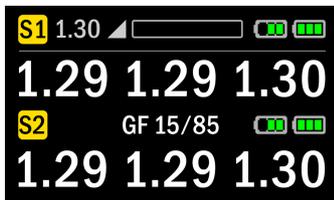
## 7.6 Funktion der Knöpfe – Tauchmodus

Befinden Sie sich in einem Menü, können Sie die getroffene Auswahl an der Bestätigungslinie am Schirm oberhalb der jeweiligen, gedrückten Knöpfe sehen. Eine Ausnahme ist das Unterwassermenü. Drücken Sie bei der Überprüfung der Sensoren den nicht markierten mittleren Knopf, werden weitere Auswahlmöglichkeiten angezeigt.

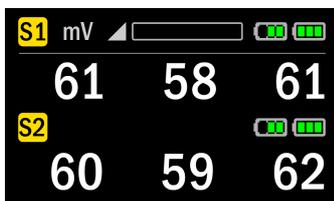
Lernen Sie die folgenden Knopfdruckfolgen um weitere Funktionen wählen zu können. Die gute Nachricht für Besitzer des Classic Kreislaufgerätes ist dabei, dass die Knopfdruckfolgen nahezu identisch ist. Die einzigen Ausnahmen sind, dass Sie jetzt im Tauchmodus einige Warnungen unterdrücken können, indem Sie den rechten Knopf drücken und halten. Dabei werden auch gleichzeitig die Tiefen- und Zeitinformationen angezeigt. Sie können auch die Anzeige der Folgesteuereinheit (Slave) abrufen, indem Sie den linken Knopf zwei Sekunden lang drücken.

**Inbetriebnahme:** Linker Knopf - für 4 Sekunden **halten** - das Gerät schaltet ein.

**Im Tauchmodus:**  
 Linker Knopf, kurz drücken - Hintergrundbeleuchtung für 5 Sekunden an  
 Mittlerer Knopf, kurz drücken - Hintergrundbeleuchtung für 15 Sekunden an  
 Rechter Knopf, kurz drücken - Hintergrundbeleuchtung für 15 Sekunden an



Linker Knopf, 2 Sekunden lang halten - zeigt die  $ppO_2$ -Werte und den Batteriestatus der Folgesteuereinheit (Slave) in den unteren zwei Zeilen des Schirmes an. Die Faktoren für die Gradienten werden in der Mitte des Displays angezeigt (nur Trimix Version).



Linker Knopf, 4 Sekunden lang halten - zeigt die Rohdaten der Sensoren in mV bei einer Auflösung von 1mV Schritten an.

**Mittlerer Knopf, lange halten** - umschalten zwischen unterem und oberem Sollwert.

**Rechter Knopf, lange halten** - unterdrückt für 5 Minuten Batteriewarnungen, Sensorwarnungen, Übertretungen zu Tauchbeginn und  $CO_2$ -Warnungen. Dies unterdrückt auch jede Warnfolge, um sofort Tiefen- und Zeitinformationen anzuzeigen.

**HINWEIS:** Zu geringer und zu hoher Sauerstoffpartialdruck, Nicht-Einhalten der Tiefenobergrenzen und die Warnung, dass der Atemkalk zu Ende geht (bei eingebauten Temp-Stik), können nicht unterdrückt werden.

**Mittlerer und rechter Knopf, gleichzeitig** - Menü Steuereinheiten ein/aus  
**Linker und rechter Knopf, gleichzeitig** - Menüauswahl betreten  
**Linker und rechter Knopf, gleichzeitig (bei Menüauswahl)** - Menüauswahl verlassen

## 7.7 Umschalten zwischen oberem und unterem Sollwert

Wird der UNTERE Sollwert (0,7bar) gewählt, ist das Risiko eines überhöhten  $ppO_2$ -Wertes beim Abtauchen gering. Wird hingegen der OBERE Sollwert (1,3bar) gewählt, können die Dekompressionszeiten gering gehalten werden. Typischerweise wird der UNTERE Sollwert während des Abtauchens bis zu einer Tiefe zwischen 24 und 30m gewählt. Ab dieser Tiefe kommt dann der OBERE Sollwert zum Einsatz. Der OBERE Sollwert wird weiterhin für den Aufstieg und die Dekompression verwendet. Beim Aufstieg wird, bevor 3m erreicht werden, auf den unteren Sollwert umgeschaltet.

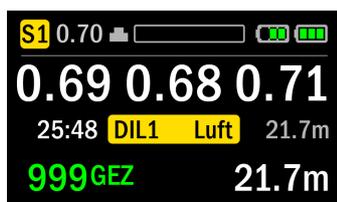
Normalerweise wird für Tauchgänge bis in maximal 12m Tiefe der untere Sollwert genommen. Für Tauchgänge tiefer als 12m wird der obere Sollwert für die Tiefe und den Aufstieg benutzt – vergessen Sie nicht auf die ZNS- und OTU-Grenzen (die ZNS-Grenze für 1,3bar beträgt drei Stunden), siehe Abschnitt 3.5.6 und 3.5.7.

Drücken Sie im Tauchmodus den mittleren Knopf für drei Sekunden, um den Sollwert vom unteren auf den oberen Wert umzuschalten. Drücken Sie ihn abermals für drei Sekunden, wird der Sollwert wieder auf den unteren Wert gesetzt. Die Haltezeit von drei Sekunden wurde gewählt, um ein versehentliches Umschalten während des Tauchens zu verhindern.



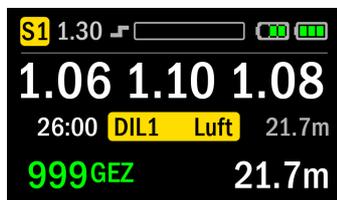
**WARNUNG:** Wird der obere Sollwert an der Oberfläche benutzt, wird Sauerstoff eingeblasen, um den  $ppO_2$  im Kreislauf auf diesen Sollwert zu bringen. Wird dabei ein Wert gewählt, der über dem Umgebungsdruck liegt, wird die Steuereinheit unablässig Sauerstoff einblasen, bis entweder der untere Sollwert eingestellt wird, der Strom abgeschaltet wird, oder das Kreislaufgerät keinen Sauerstoff oder keine Batteriespannung mehr hat! D.h. 1,3bar  $ppO_2$  können im Kreislauf nie erreicht werden, wenn sich das Gerät in Tiefen geringer als 3m befindet!

Die Vision Elektronik (ab Version 05.01.00) bietet einen automatischen oder graduellen Wechsel des Sollwertes an. Dies kann im Geräte-Menü ausgewählt werden (siehe Abschnitt 8.1.3). Die Wahl, ob ein automatischer oder gradueller Wechsel erfolgt oder nicht, bleibt dem Taucher überlassen. Einmal ausgewählt, bleiben alle Einstellungen, wie auch der automatische oder graduelle Wechsel, solange erhalten, bis sie der Taucher wieder ändert. Ist **AUTO** eingestellt ist, kann der Taucher jederzeit die momentanen Einstellungen manuell ändern, indem er den mittleren Knopf für 3 Sekunden gedrückt hält. Egal, ob der Taucher die Option **AUTO**, **Graduell** oder **Manuell** wählt, ist es von höchster Wichtigkeit, dass er sich jederzeit bewusst ist, welche Einstellungen verwendet werden. Es birgt ein großes Risiko in sich, – in der Tat ist es gewiss, – dekompressionspflichtig zu werden, wenn der Tauchgang mit dem niedrigen Sollwert durchgeführt wird. Siehe Abschnitt 1.7.



Tauchmodus – Unterwasseranzeige

Unterer Sollwert gewählt (0,7bar). Dass der manuelle Auswahlmodus aktiv ist, zeigt das Symbol  direkt neben dem Sollwert an.



Oberer Sollwert gewählt (1,3bar). Sauerstoff wird nun zugeführt, um den  $ppO_2$  auf 1,3bar zu bringen. Dass der automatische Auswahlmodus (**AUTO**) aktiv ist, zeigt das Symbol  direkt neben dem Sollwert an.

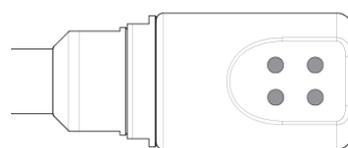
**HINWEIS:** Vermeiden Sie beim Abtauchen auf den oberen Sollwert umzuschalten solange Sie seichter als 24m sind. Wechseln Sie auf den oberen Sollwert in einer Tiefe von 10m und tauchen dann auf 30m ab, so wird der  $ppO_2$  in die Höhe schnellen. Dieses Verhalten können Sie komplett vermeiden, wenn Sie das Umschalten auf den oberen Sollwert verzögern.

## 7.8 Head Up Displays (HUD) – Tauchmodus

Die Head up Displays sind ein wichtiger Teil des lebenserhaltenden Systems. Es gibt zwei Head up Displays, eines für S1 und ein zweites für S2. Sie haben unabhängig angesteuerte LEDs. Das Licht wird für jede der zwei LEDs mit Hilfe von Glasfibrkabeln (4 Kabeln insgesamt) nach vorne zu einer Halterung am Mundstück geleitet. S1 steuert zwei Lichter, eines über dem anderen auf der linken Seite (rot über grün), S2 steuert die anderen zwei rechts. Nach dem Einschalten können diese LEDs nicht mehr ausgeschaltet werden, es sei denn ein Strom-Aus-Signal wird von der Handgelenksanzeige empfangen. Sollte ein Fehler in der Handgelenksanzeige auftreten, bleibt Ihnen nur mehr die Möglichkeit, die Batterien zu entfernen, um die Arbeit der LEDs zu beenden.

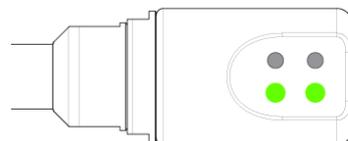
Die LEDs der HUDs befinden sich im Deckel des Kalkbehälters neben den Leiterplatten der Sauerstoffsteuereinheiten S1 und S2. Die Leiterplatten sind eingekapselt, um sie vor Wasser und Vibrationen zu schützen. Das Licht der Dioden wird über flexible Polyethylen-Glasfibrkabel zu einer Halterung am Mundstück geleitet. HINWEIS: obwohl die Kabel biegsam sind, sollten Sie Vorsicht walten lassen, um diese nicht abzuknicken.

Die Verwendung von Fiberglas beseitigt die Notwendigkeit einer Druck- und Wasserprüfung, und die Fiberglaskabel können leicht bei geringem Kostenaufwand ersetzt werden. Wird dies vom Taucher oder einem Techniker durchgeführt, muss darauf geachtet werden, dass das jeweilige Kabel in den richtigen Steckplatz eingelegt wird, so dass sich das grüne und rote Licht von S1 links – rot oben, grün unten – und dass die Lichter von S2 – rot oben, grün unten – rechts befinden. Es ist lebenswichtig für den Taucher, dies nach jedem Service zu überprüfen, indem er das Gerät, mit nur jeweils einer Batterie eingelegt, eingeschaltet, in den Tauchmodus bringt und die Position der grünen Lichter von S1 und S2 überprüft.

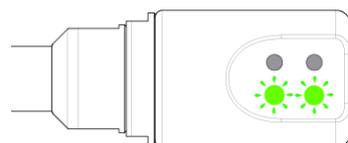


S1 S2

Kein Licht:  
Nicht im Tauchmodus – NICHT TAUCHEN!

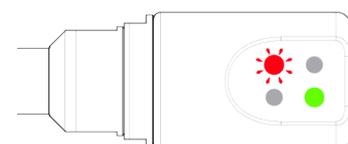


Grünes Dauerlicht:  
S1 und S2 sind beide im Tauchmodus und der ppO<sub>2</sub> ist nahe am Sollwert.

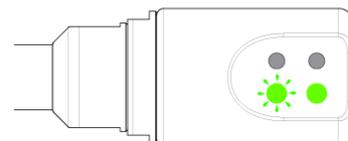


S1 S2

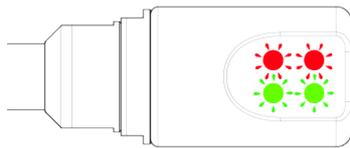
Grünes Blinklicht:  
Der ppO<sub>2</sub> ist über 0,2bar unter den Sollwert abgefallen.



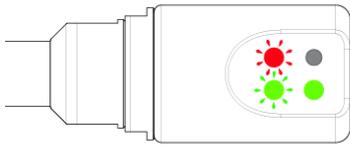
Grünes und rotes Licht von S1 blinken abwechselnd:  
Warnung bei S1, Batterie schwach.



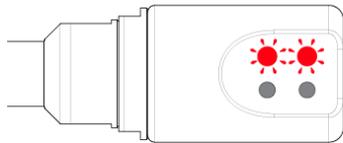
**Hinweis:** konzentrieren Sie sich auf S1; beurteilen Sie, was Ihnen dies sagt, bevor Sie sich auf S2 konzentrieren. Wenn Sie Zweifel haben, sehen Sie auf die Handgelenksanzeige.



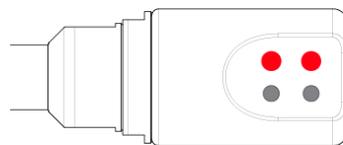
Grünes und rotes Licht (S1 und S2) blinken gemeinsam:  
Sensorwarnung für S1 und S2.



Grünes und rotes Licht von S1 blinken gemeinsam:  
Sensorwarnung nur für S1.



Rotes Blinklicht auf S1 und S2:  
Schnelles Blinken =  $ppO_2$  zu hoch (über 1,6bar)  
Langsames Blinken =  $ppO_2$  zu niedrig (unter 0,4bar)



Rotes Dauerlicht:  
**SEHEN SIE JETZT AUF DIE HANDANZEIGE!**  
Dies ist eine generelle Warnung, die dazu verwendet wird, die Aufmerksamkeit des Tauchers auf die Handanzeige zu lenken. Diese wird für die Atemkalksanzeige, ZNS- und OTU-Warnungen verwendet, und wird auch weitere Warnungen zukünftiger Programmversionen anzeigen.

## ABSCHNITT 8

### 8.0 MENÜAUSWAHL

**HINWEIS:** Das Menü unterscheidet sich leicht, abhängig davon, ob sich die Anzeige im Tauchmodus oder im Oberflächenmodus befindet.

**HINWEIS:** Die Menüauswahl beginnt mit der Wahl der Sollwerte (oberen oder unteren).

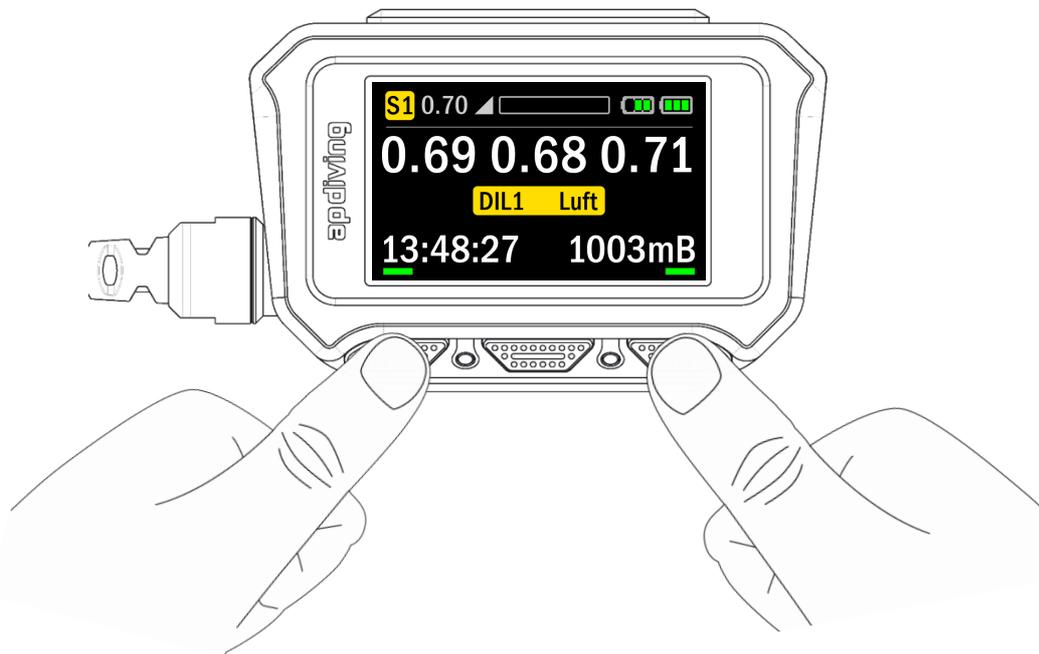
**HINWEIS:** Die Sauerstoffsteuerung wird in der Menüauswahl beibehalten.

**HINWEIS:** Es gibt eine Zeitabschaltung nach 15 Sekunden. Wenn kein Knopf innerhalb von 15 Sekunden gedrückt wird, wechselt die Anzeige wieder in den Tauchmodus zurück – entweder in die Oberflächen- oder in die Unterwasseranzeige. Dies erleichtert die Änderung eines beliebigen Menüpunktes, indem Sie zu dem Punkt hinunterrollen, die Änderung vornehmen und dann nur darauf warten, bis die Anzeige zurück in den Tauchmodus schaltet. Dies verhindert, dass Sie durch das ganze Menü gehen müssen.

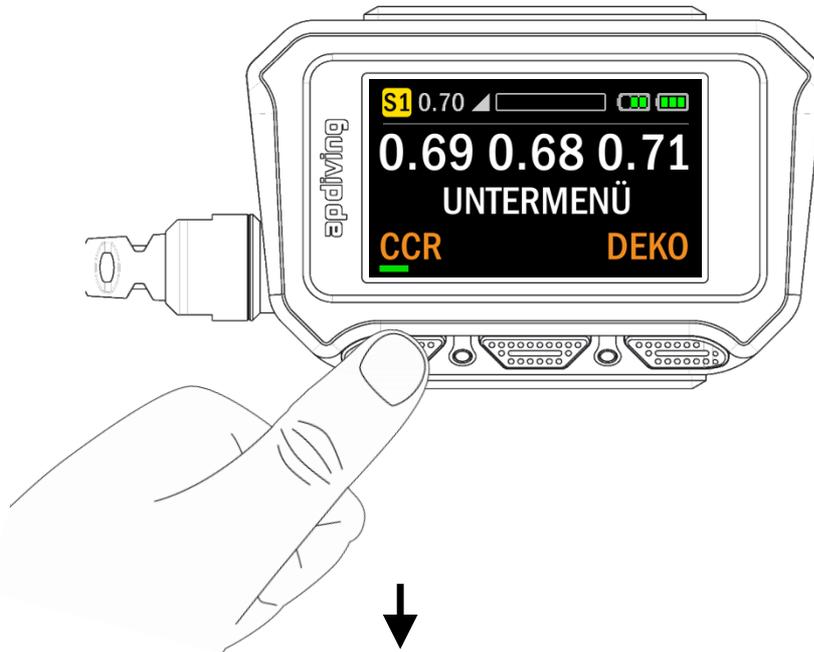
**HINWEIS:** Sobald Sie sich in einem Menü befinden, wird Ihre Auswahl mit einer Linie in der Anzeige direkt über dem jeweils gedrückten Knopf dargestellt. Generell, wollen Sie die momentane Einstellung beibehalten, betätigen Sie den mittleren Knopf, falls diesem nicht eine andere Funktion zugeordnet ist, um die momentane Einstellung zu wählen und zur nächsten Auswahl zu gelangen.

### 8.1 Menüauswahl – an der Oberfläche – Geräteeinstellung (CCR)

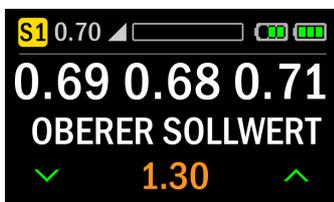
Drücken Sie beide äußeren Knöpfe gleichzeitig, bzw. innerhalb von einer halben Sekunde, um in die Menüauswahl zu gelangen.



Nun haben Sie die Wahl zwischen zwei Menüpunkten: Geräteeinstellungen **CCR** oder Dekompression **DEKO**. Wählen Sie **CCR**.



### 8.1.1 Einstellen des oberen Sollwertes

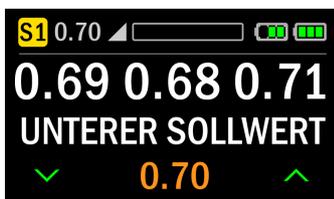


Der voreingestellte Sollwert beträgt 1,3bar, kann aber auf jeden Wert zwischen 0,9 bis 1,5bar eingestellt werden. Er wird wieder auf den Standardwert von 1,3bar zurückgestellt, wenn die Elektronik ausgeschaltet wird.

**Tipp:** Belassen Sie den Wert bei 1,3bar. Drücken Sie den mittleren Knopf um die Auswahl zu bestätigen.

Der obere Sollwert gibt auch das obere Limit an, das bei der Sollwertwechsellmethode **Gradue11** verwendet wird.

### 8.1.2 Einstellen des unteren Sollwertes



Der voreingestellte Wert für den unteren Sollwert beträgt 0,7bar, kann aber auf einen Wert zwischen 0,5 bis 0,9bar geändert werden. Er wird wieder auf den Standardwert von 0,7bar zurückgestellt, wenn die Elektronik abgeschaltet wird.

**Tipp:** Belassen Sie den Wert auf 0,7bar.

Der untere Sollwert gibt auch das untere Limit an, das bei der Sollwertwechsellmethode **Gradue11** verwendet wird.

### 8.1.3 Methode zum Sollwertswechsel

Wählen Sie beim Abtauchen den *unteren* Sollwert (0,7bar), um das Risiko eines zu hohen ppO<sub>2</sub>-Spitzenwertes durch den zunehmenden Umgebungsdruck zu minimieren. Mit dem *oberen* Sollwert (1,3bar) können die Dekompressionspflichten minimiert werden. Der untere Sollwert wird an der Oberfläche und für den Abstieg benutzt. Der *untere* Sollwert wird an der Oberfläche und für den Abstieg benutzt.



Es gibt drei Methoden zum Wechsel des Sollwerts: **Graduell**, **Manuell** und **AUTO**. Die Vor- und Nachteile jeder Methode werden in Abschnitt 1.7 behandelt.

Ist die Methode zum Wechsel des Sollwerts ausgewählt, erscheint eines der folgenden Symbole auf der Anzeige nach dem Wert des Sollwerts.



Graduell:



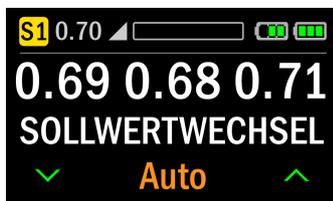
Manuell:



AUTO(-matisch):



Nach der Auswahl der Methode zum Wechsel des Sollwerts drücken Sie den mittleren Knopf um zum nächsten Bildschirm zu gelangen.



### 8.1.4 Sollwerteinstellung beim Abtauchen

**Graduell** – Schlagen Sie Abschnitt 1.7 nach.

**AUTO:**



Ein Wechsel vom unteren zum oberen Sollwert kann automatisch stattfinden, indem Sie die Option **AUTO** auswählen. Diese Option sollten Sie gegen über **Manuell** bevorzugen (siehe Abschnitt 1.7). Der nächste Schirm erlaubt es Ihnen die Umschalttiefe einzustellen. Ihre eingestellte Tiefe, welche auch immer Sie wählen, wird gespeichert und beim nächsten Einschalten abgerufen. Drücken Sie den mittleren Knopf, um die Tiefe auszuwählen und zum nächsten Menü zu gelangen.

Tip: Um das Risiko eines zu hohen ppO<sub>2</sub>-Spitzenwertes durch den zunehmenden Umgebungsdruck beim Abtauchen zu minimieren, sollten Sie die Umschalttiefe auf 15-19m stellen, wenn die Zieltiefe zwischen 20 und 30m liegt, bzw. auf 25-30m stellen, wenn die Zieltiefe größer als 30m ist.

**HINWEIS:** Ist die Option **AUTO** ausgewählt, kann der Sollwert immer noch jederzeit manuell zwischen oberen und unteren Sollwert umgestellt werden.

**HINWEIS:** Versucht der Taucher zum oberen Sollwert zu wechseln, wenn er oberhalb der 100% O<sub>2</sub>-Tiefe (z.B. 2m bei einem Sollwert von 1,3) taucht, wird die Elektronik den unteren Sollwert erzwingen, wenn sie sich unter Wasser und im **AUTO**-Modus befindet.

**HINWEIS:** Die Auswahleinstellung ist bei Auslieferung vom Werk auf **AUTO** (30m) gestellt. Offensichtlich ist diese Einstellung nicht für alle Tauchgänge brauchbar und muss angepasst werden, um den individuellen Umständen gerecht zu werden.



**WARNUNG!** Es liegt im Verantwortungsbereich des Tauchers sich davon zu überzeugen, ob **AUTO** oder **Manuell** gewählt wurde, und ob der obere Sollwert in der Tiefe ausgewählt wird. Wird auf diese Überprüfung vergessen, kann dies zur Dekompressionskrankheit führen. Als Alternative kann der graduelle Sollwert verwendet werden, siehe Abschnitt 1.7.

## 8.1.5 SollwertEinstellung beim Aufstieg

**Graduell:** Bei den Versionen Recreational 1 und Recreational 2 ist die Methode für den Sollwertwechsel auf Graduell für das Ab- und Auftauchen eingestellt (siehe Abschnitt 1.7).

Bei der Nitrox und Trimix Version ist die graduelle Methode vom Benutzer optional wählbar.

Für Firmware Version 5 arbeitet diese Methode bei Nitrox und Trimix wie bei Recreational 1&2.

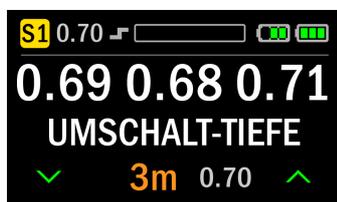
Ab Firmware Version 6 wurde das Verfahren für Nitrox und Trimix so geändert, dass der obere Sollwert erhalten bleibt, wenn eine Dekompressionspflicht besteht, um die Dekompressionszeit zu verringern.

(Für Informationen zu einem Upgrade der Firmware kontaktieren Sie bitte das Werk).

**Manuell:** Beim Aufstieg wechselt der Taucher den Sollwert manuell, indem er den mittleren Knopf gedrückt hält. Normalerweise würden Sie den *oberen* Sollwert für den Aufstieg verwenden. Die Tiefe, in der Sie zum unteren Sollwert zurückwechseln, hängt von Ihrem Tauchgang ab. Tauchen Sie zum Beispiel entlang eines Korallenriffs, wo Sie nur eine geringe Dekompressionspflicht haben, könnten Sie auf den unteren Sollwert auf 10-12m umschalten, was die Tarierung im Seichten wesentlich erleichtert.

**HINWEIS:** Mit einer langen Dekompressionspflicht würden Sie den *oberen* Sollwert belassen, bis Ihre Dekompressionspflicht beendet ist. Halten Sie sich dennoch im Gedächtnis, wenn Sie auf 6m aufsteigen bedeutet das beim einem Sollwert von 1,3bar 81% Sauerstoff (5m 87%, 4m 93%, 3m 100%, sind Sie seichter als 3m, können die 1,3bar nicht erreicht werden. Damit bleibt das Magnetventil offen und führt ständig Sauerstoff zu, wenn Sie den manuellen Wechsel benutzen und immer noch den *oberen* Sollwert gewählt haben. Dies macht die Tarierung und das Atmen aus den Gegenlungen extrem schwierig). – D.h. wenn Sie Ihre seichteren Dekompressionsstopps erreichen, müssen Sie sehr viel Gas aus dem Kreislauf ablassen, bis die Sauerstoffsteuereinheit den hohen Sauerstoffprozentanteil erreicht hat, und damit Sie neutral tariert bleiben. Und dies benötigt viel Üben – Somit ist es unbedingt notwendig, dass Sie so oft wie möglich simulierte Dekompressionsstopps üben, bevor Sie tatsächlich einen dekompensationspflichtigen Tauchgang durchführen.

**AUTO:** Diese Methode macht, was Sie manuell machen würden. Dies ermöglicht es Ihnen den  $ppO_2$  für den Abstieg und eine Dekompression zu optimieren und hat sichtlich entscheidende Vorteile gegenüber der *manuellen* Methode.



Der Vorteil der **AUTO**-Wechselmethode hat den Vorteil, dass die Steuereinheit den Sollwert automatisch auf den *unteren* Wert stellt, sobald der Taucher eine Tiefe erreicht, in welcher der  $ppO_2$  100% erreichen würde, und er nicht schon umgeschaltet hat. D.h. wird ein *oberer* Sollwert von 1,3bar verwendet, wird auf den *unteren* Sollwert bei ungefähr 3m umgestellt. Bei einem *oberen* Sollwert von 1,4bar wird der *untere* Sollwert bei ca. 4m gewählt. (Die Tiefe, in der umgeschaltet wird, kann nur annähernd angegeben werden, weil die Tiefe tatsächlich sich mit dem Druck über Wasser ändert.)

**HINWEIS:** Wird **MANUELL** beim Sollwertwechsel ausgewählt, bleibt der Sollwert auch an der Oberfläche solange auf dem oberen Wert eingestellt, bis der Taucher ihn ändert

**HINWEIS:** Welche Methode Sie auch immer wählen, diese bleibt als Standard erhalten. D.h. die Methode zum Sollwertwechsel beim Einschalten ist die gleiche, die Sie beim Ausschalten eingestellt hatten. Die meisten Taucher bevorzugen dies, d.h. Sie stellen einmal die Methode ein und machen sich keine Gedanken mehr darüber. Sollten Sie aber für einen bestimmten Tauchgang andere Einstellungen benötigen oder verwenden Sie ein geborgtes Kreislaufgerät, dann ist es wichtig, die Einstellung zu überprüfen, bevor Sie ins Wasser gehen.

**Tipp:** Bei einem dekompensationspflichtigen Tauchgang würden Sie normalerweise den oberen Sollwert benutzen und Ihren Dekompressionsstufen laut Plan oder Computer folgen, bis Sie 5m erreichen. Es ist üblich auf 5m zu verweilen, bis die Dekompressionspflichten verschwunden sind, um dann auf den unteren Sollwert für den restlichen Aufstieg zu wechseln.

### 8.1.6 Helligkeit des HUD



Die Helligkeit der LEDs des Head up Displays kann geändert und dem Umgebungslicht angepasst werden. Bei einem Nachtauchgang wird wahrscheinlich eine geringere Helligkeit erwünscht sein. Der Einstellbereich liegt zwischen 1 und 10.

### 8.1.7 Optionen für die Hintergrundbeleuchtung



Wird die Option **TASTE EIN** gewählt, ist die Hintergrundbeleuchtung normalerweise aus. Sie kann aber durch Drücken eines beliebigen Knopfes aktiviert werden. Der linke Knopf aktiviert die Hintergrundbeleuchtung für 5 Sekunden, der mittlere und rechte Knopf für 15 Sekunden.



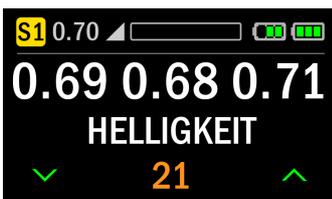
Drücken Sie den rechten Knopf, um zur Option **IMMER EIN** zu gelangen – eine nützliche Hilfe für Tief- oder Höhlentauchgänge. Denken Sie aber daran, dass dies die Lebensdauer der Batterien stark verkürzt, und dass somit der Zustand der Batterien ständig überwacht werden muss.



Drücken Sie noch einmal den abwärts Pfeil, um zur Option **AUS** zu gelangen. Diese kann bei hellem Umgebungslicht gewählt werden, um die Batterien zu schonen.

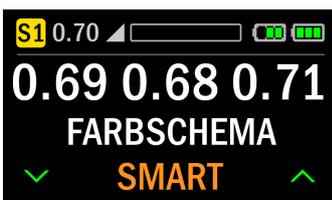
Sobald die gewünschte Option angezeigt wird, drücken Sie den mittleren Knopf, um diese Option zu wählen.

### 8.1.8 Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung

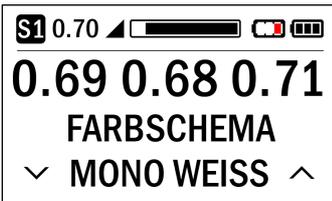


Die Hintergrundbeleuchtung ist der zweitstärkste Stromverbraucher. Die maximale Einstellung ist 31. Stellen Sie es auf 21 und Sie verbrauchen 30mA weniger. Drücken Sie den mittleren Knopf, um ihre Wahl zu bestätigen. Der Einstellbereich reicht von 1 bis 31. Je kleiner die Zahl, desto geringer der Stromverbrauch.

### 8.1.9 Farbschema



Sie können verschiedene Farbschemata am 2020 Farbdisplay auswählen, inklusive **Farbenblind** und **Bonbon**. Das Standardschema **SMART** verwendet kontrastreichen, weißen Text auf schwarzem Hintergrund und zustandsabhängig die Farben Rot und Grün für dynamische Elemente. Es ist klar, deutlich und einfach für die meisten zu lesen und zu verstehen.

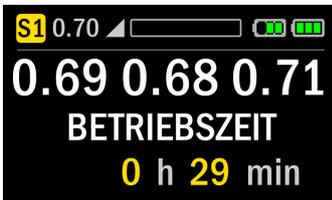


Da einer von 12 Männern und eine von 200 Frauen an Farbenblindheit leiden, hat das AP Farbdisplay auch das Schema **Farbenblind** inkludiert. Dieses ersetzt jene Farben, die normalerweise von Betroffenen nicht wahrgenommen werden, mit solchen Farben, die üblicherweise auch von farbenblinden Personen wahrgenommen werden. Die Farben wurden sehr sorgfältig ausgewählt, so dass diese auch nebeneinander immer einen hohen Kontrast aufweisen.

Die Schemata **Bonbon** und **Mono Weiss** (hoher Kontrast schwarz auf weiß) sind auswählbar und können meist noch unter schlechten Sichtbindungen gelesen werden.

Das Programm *AP Colour Theme Designer* ermöglicht es Ihnen eigene, individuelle Farbschemata zu erstellen und auf die Anzeige zu überspielen (**Benutzer 1** und **2**).

### 8.1.10 Betriebszeit – Anzeige und Rückstellen.

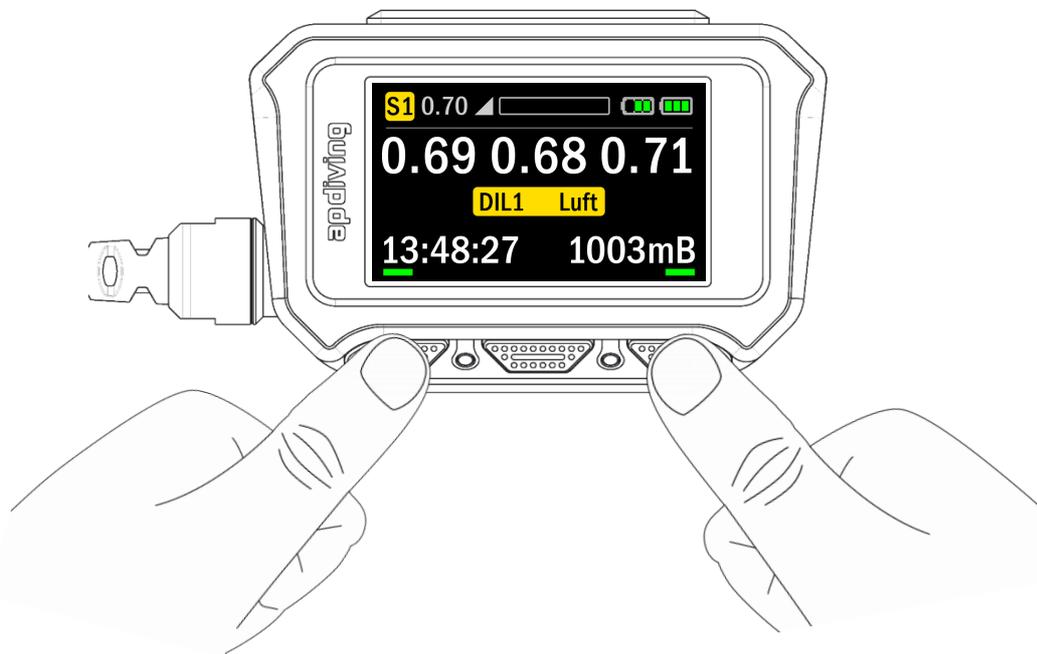


Wird **Ja** gewählt, beginnt die Betriebszeit wieder von Null an zu zählen.

## 8.2 Menüauswahl – an der Oberfläche - DEKO

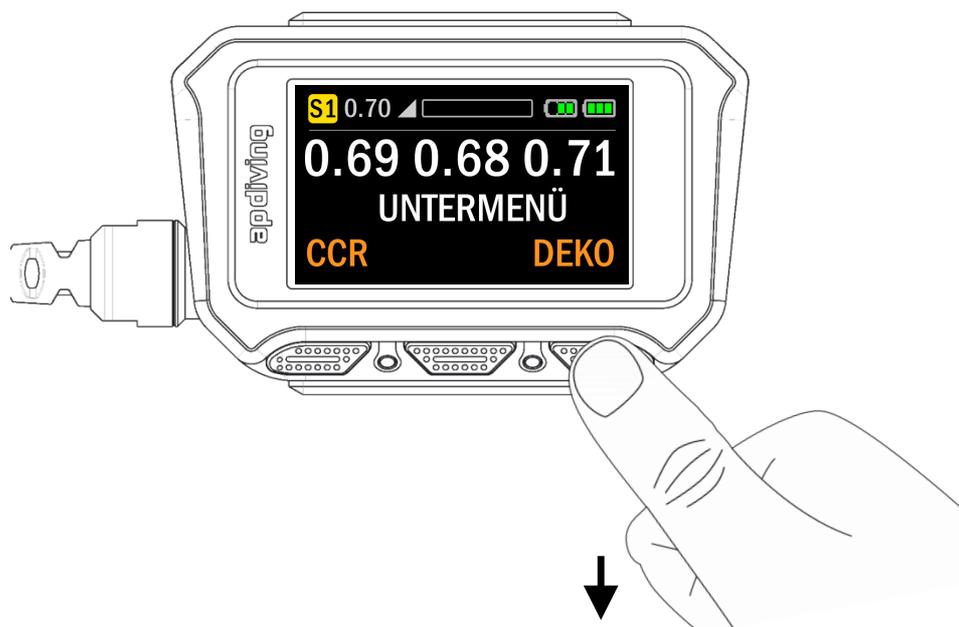
Drücken Sie beide äußeren Knöpfe gleichzeitig, bzw. innerhalb von einer halben Sekunde, um in die Menüauswahl zu gelangen.

**Hinweis:** drücken Sie die beiden äußeren Knöpfe abermals, um das Menü zu verlassen.



Nun haben Sie die Wahl zwischen zwei Menüpunkten: Geräteeinstellungen CCR oder Dekompression DEKO. Wählen Sie DEKO.

**Hinweis:** das DEKO-Menü ist etwas anders aufgebaut als das CCR-Menü. Jede DEKO-Menüauswahl hat zwei Pfeile; diese ermöglichen es, die Auswahlmöglichkeiten hinauf und hinunter zu rollen. Um dieses Menü zu verlassen, können Sie bis zur Option Menü verlassen gehen, oder Sie warten für 15 Sekunden, nach denen Sie wieder in die Tauchmodus-Oberflächenanzeige zurückgelangen.

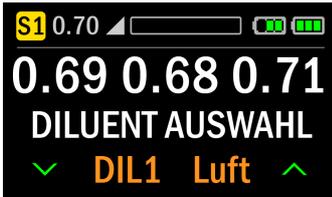


**HINWEIS:** die folgenden Abschnitte erscheinen nicht unbedingt in der gleichen Reihenfolge, wie Sie beim Gerät angezeigt werden. Die vorhandenen Möglichkeiten variieren mit den Versionen Dive Timer, Recreational 1, Recreational 2, Nitrox und Trimix. Siehe Anhang 1 für die relevanten Menüoptionen.

### 8.2.1 Auswahl des Verdünnungsgases (Diluent)



Um ein Verdünnungsgas auszuwählen, drücken Sie den mittleren Knopf.



Die aktuelle Auswahl des Verdünnungsgases wird angezeigt. Drücken Sie den linken oder rechten Knopf, um durch die 10 verschiedenen Verdünnungsgase zu rollen.

**HINWEIS:** die zur Zeit der Auslieferung für die Softwareversion Trimix einprogrammierten Verdünnungsgase sind: Diluent 1 – Luft, Diluent 2 – 16/44 (O<sub>2</sub>%/He%), Diluent 3 – 13/59, Diluent 4 – 10/52, Diluent 5 – 36% Nitrox, Diluent 6 – 80% Nitrox, Diluent 7-12 – Luft.

**HINWEIS:** Jedes Gas kann verstellt werden, und die neuen Einstellungen werden für eine zukünftige Verwendung gespeichert.

**HINWEIS:** Haben Sie die Dive Timer Version erworben, gibt es das Menü **DILUENT AUSWAHL** nicht. Bei der Nitrox Version, wird der Heliumanteil auf 0% gestellt.

Wollen Sie Verdünnungsgas 3 verwenden, rollen Sie bis zu DIL3 und drücken Sie den mittleren Knopf, andernfalls rollen Sie durch die Verdünnungsgase.



Wollen Sie Verdünnungsgas 3 verwenden, bestätigen Sie dies mit **Nutzen**. Wählen Sie **Editieren**, wenn Sie die Mischung ändern wollen.



Die erste Auswahlmöglichkeit bietet die Änderung des Sauerstoffanteils. Bestätigt wird mit dem mittleren Knopf.



Mit der nächsten Option können Sie den Heliumanteil anpassen. Wird Helium verwendet, erhöhen Sie den Heliumanteil, um den Stickstoff zu entfernen.



Der Stickstoffprozentanteil wird automatisch berechnet und für einige Sekunden angezeigt, bevor zum nächsten Menüpunkt gerollt wird.

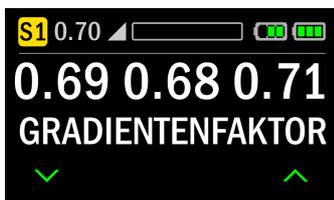


Wählen Sie **Speichern**, dann wird das Gemisch zu den gespeicherten Gasgemischen hinzugefügt, doch wird es nicht gleich zu sofortigen Verwendung ausgewählt. Bei **Verwenden** wird das Gemisch gespeichert und sofort verwendet.

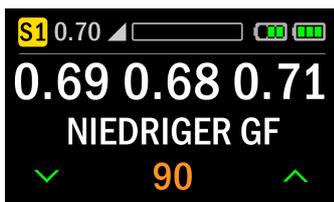


Um ein weiteres Verdünnungsgas zu bearbeiten, drücken Sie wieder den mittleren Knopf oder gehen Sie zum nächsten Punkt, indem Sie den linken Knopf drücken.

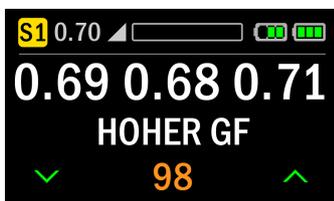
## 8.2.2 Gradienten-Faktor (nur für Trimix Version)



Wird die Trimix-Deko-Software erworben, haben Sie die Möglichkeit die Gradientenfaktoren zu ändern.



Der niedrigere Gradienten-Faktor fügt tiefe Stopps ein. Wünschen Sie tiefere Stopps, verringern Sie diesen Faktor.



Verringern Sie den hohen Gradientenfaktor, wird dies die Dauer der seichten Stopps erhöhen.

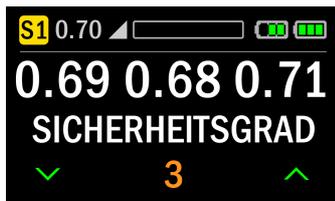


**WARNUNG:** Setzen Sie beide Faktoren, den niedrigen und den hohen, auf 100, dann entspricht das Dekompressionsprofil genau dem Profil von Bühlmann. Jedoch führt dies, nach Bühlmann, zu einem nicht akzeptablen hohen Auftreten der Dekokrankheit (DCS). Bühlmann empfiehlt, einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor anzuwenden: eine Erhöhung von  $1,03 \times \text{Tiefe} + 1\text{m}$ . Dies gleicht einem Gradientenfaktor für beide von ungefähr 90. Unabhängig von dem Dekompressionsmodell, das Sie verwenden, wird es niemals exakt das widerspiegeln, was in Ihrem Körper abläuft. Es ist nur ein Versuch einer Annäherung, und es existiert kein Dekompressionsprogramm, einschließlich diesen, selbst wenn innerhalb dieser „Sicherheits“-Grenzen getaucht wird, dass ein Ausbleiben der Dekompressionskrankheit garantiert.



**WARNUNG:** SIE MÜSSEN die Gradienten-Faktoren vor JEDEM Tauchgang überprüfen.

### 8.2.3 Einstellen des Sicherheitsgrades (nur für Nitrox Version)



Haben Sie die Nitroxversion erworben, dann bietet das Gerät die Möglichkeit, den Sicherheitsgrad zu ändern.

Der **Sicherheitsgrad** (-faktor) kann von **1** bis **5** eingestellt werden. Grad 1 ist die am wenigsten konservative Einstellung. Grad 2 hat generell die gleichen Dekompressionszeiten wie Grad 1, aber hat einen etwas tieferen, ersten Sicherheitsstopp. Grad 3 ist konservativer als 1 und Grad 4 ist ähnlich wie 3, wieder mit einem etwas tieferen, ersten Stopp. Grad 5 stellt ein noch konservativeres Modell dar mit einem tieferen, ersten Stopp.

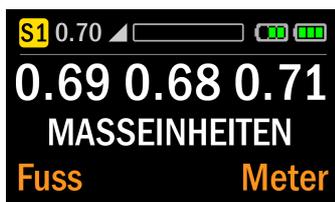


**WARNUNG:** SIE MÜSSEN den Sicherheitsgrad vor JEDEM Tauchgang überprüfen.

### 8.2.4 Maßeinheiten



Drücken Sie den mittleren Knopf, um die Maßeinheiten zu ändern.



Sie können wählen zwischen **Fuß** und **Meter**.

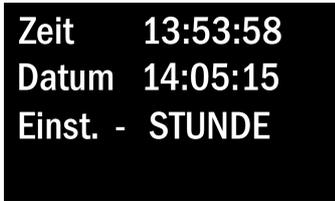
### 8.2.5 Time and setting



Die Elektronik hat eine integrierte Uhr, die der lokalen Zeit und dem Datum angepasst werden kann.



Die aktuell eingestellte Uhrzeit und das Datum werden angezeigt. Wählen Sie **Nutzen** aus, um die Einstellung so zu belassen.

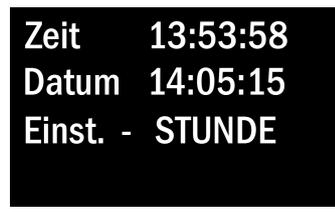


Gehen Sie auf **Editieren**, so können Sie mit der ersten Option die Zeit einstellen, beginnend mit der Stunde. Ändern Sie diese durch Drücken der Rauf- und Runter-Pfeile. Dann drücken Sie auf den mittleren Knopf, um ihre Änderung zu bestätigen.



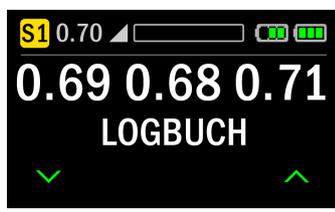
Den **Stunden**, **Minuten** und **Sekunden** folgen **Tag**, **Monat** und **Jahr**. Das Datum wird im europäischen Datumsformat angezeigt (**Tag:Monat:Jahr**).

**HINWEIS:** Wird ein Batteriewechsel vorgenommen, gehen Uhrzeit und Datumsangaben verloren, wenn die Batterien nicht innerhalb von 4 Stunden ersetzt werden. Sollte dieser Fall eintreten, werden Sie nach dem Einschalten unmittelbar nach dem Startschirm aufgefordert, Datum und Uhrzeit, wie oben angeführt, einzugeben.

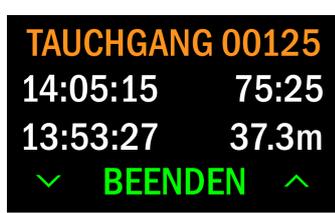


- Tipp:** Benutzen Sie die AP Communicator Software und die Schnittstelle, um Datum und Uhrzeit mit ihrem PC zu synchronisieren..
- Hinweis:** Es ist nicht ungewöhnlich, dass die Uhr des PCs und die Uhr der VISION Elektronik sich voneinander unterscheiden – manchmal mehr als 10 Sekunden pro Tag. Synchronisieren Sie Uhrzeit und Datum mit dem AP Communicator jedesmal, wenn Sie Ihre Tauchgänge übertragen.

### 8.2.6 Logbuch



Drücken Sie den mittleren Knopf um das Logbuch zu öffnen. Benutzen Sie die Pfeile, um alle Tauchgänge zu sehen. In der obersten Zeile steht die Nummer des Tauchgangs, in der nächsten Zeile das Datum und die Dauer (min:sec), in der dritten Zeile die Einstiegszeit und die maximale Tiefe. Diese Daten werden für 48 Tauchgänge gespeichert. Die Tauchgangsnummer wird jedesmal um eins erhöht, wenn das Kreislaufgerät unter eine Tiefe von 1,2m gebracht wird, und die folgende Oberflächenpause länger als 5 Minuten dauert. Fällt sie kürzer aus, wird der letzte Tauchgang weitergeführt. Drücken Sie den mittleren Knopf, um das Logbuch zu verlassen. Das Ende des Tauchgangs wird vermerkt, sobald sich das Gerät auf einer Tiefe von 0,9m und seichter befindet



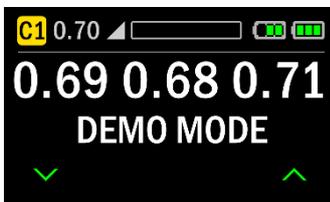
## 8.2.7 Sauerstoffsättigung



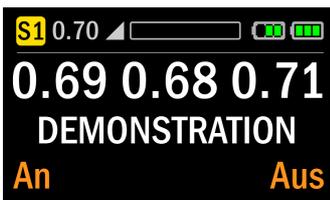
Sowohl das **ZNS** als auch die **OTU** werden protokolliert und im **DEKO**-Menü in Prozent der höchsten Belastung angegeben.



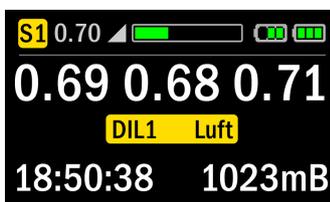
## 8.2.8 Demonstrationsmodus



Der Demo-Mode kann zu Übungszwecken aktiviert werden, um sich mit den Unterwasseranzeigen und den Unterwassermenüs vertraut zu machen.

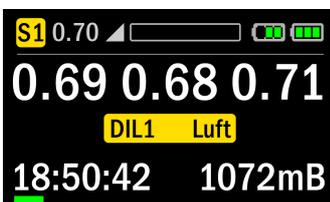


Mit Drücken des mittleren Knopfs haben Sie die Möglichkeit, den Demo-Mode ein- und auszuschalten. Wählen Sie Ein und rollen Sie hinunter bis zum Punkt **MENÜ VERLASSEN** oder warten Sie für 15 Sekunden.



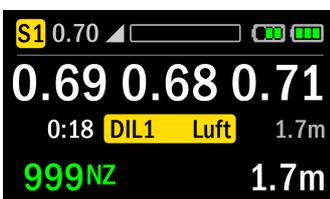
**HINWEIS:** Im Demo-Mode läuft im Tauchmodus die Atemkalkanzeige. Mit dem linken Knopf kann man (im Demo-Mode) nicht wie üblich die Anzeige der Folgesteuereinheit aufrufen. Der Sollwert wird automatisch auf 0,21bar und der **P02 ZU TIEF**-Wert auf 0,16bar gestellt.

**HINWEIS:** Drücken Sie den linken Knopf um abzutauchen, oder den rechten um aufzutauchen.



Sie können beobachten, wie der Druck steigt, wenn Sie den linken Knopf gedrückt halten.

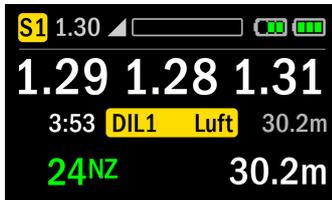
Die folgenden Anzeigen gelten nur für Versionen mit Dekompressionsoption. Wird die Dive Timer Version erworben, gibt es keine Informationen zur verbleibenden Nullzeit, Zeit zur Oberfläche und Auftauchobergrenze (maximale Auftauchtiefe).



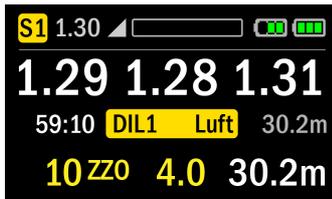
Sobald der Druck annähernd jenem in 1,2m Tiefe entspricht, wechselt die Anzeige in den Unterwassermodus.



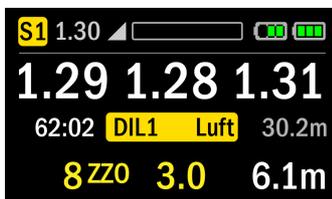
Drücken Sie den linken Knopf zum Abtauchen und den rechten zum Auftauchen.



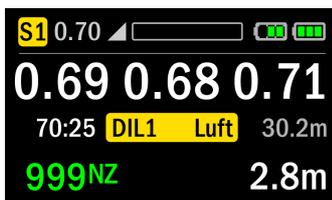
Ist der automatische Wechsel des Sollwert ausgewählt, wird, sobald tiefer getaucht wird als die Umschalttiefe, der obere Sollwert aktiv und die Nullzeit wird steigen. Haben Sie eine Version mit Dekompressionsoption, wird die Nullzeit in der linken, unteren Ecke angezeigt.



Geht die Nullzeit zu Ende, wechselt die Anzeige auf die Zeit zur Oberfläche (ZZO). In diesem Beispiel beträgt die ZZO 10 Minuten mit einer Auftauchobergrenze von maximal 4.0m



Steigen Sie auf, indem Sie den rechten Knopf drücken oder drücken und halten (um schneller aufzusteigen). In diesem Beispiel beträgt die aktuelle Tiefe 6.1m, die ZZO 8min, und die Auftauchobergrenze beträgt 3.0m.



Bei einem weiteren Aufstieg wird, sobald die Tiefe erreicht wird, in welcher der Sauerstoffanteil 100% erreicht, der Sollwert auf den unteren gestellt, falls der Wechsel des Sollwerts auf AUTO(-matisch) gestellt ist.

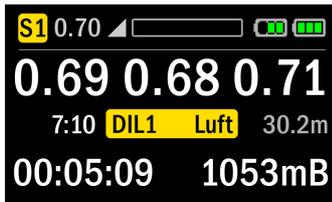
### 8.2.9 Demonstrationsmodus – Unterwasser-Menü

Solange die Anzeige während des Demo-Modus im vorgespielten Unterwassermodus ist, kann das Unterwasser-Menü ganz normal bedient werden, indem der rechte und linke Knopf gleichzeitig gedrückt werden. Das Menü ist dasselbe wie beim normalen Unterwasser-Menü (Abschnitt 8.3) mit einer Ausnahme, dass der zusätzliche Schirm am Anfang eine die Möglichkeit gibt, den Demo-Mode auszuschalten.

In der Nitrox und Trimix Version können die Verdünnungsgase (Diluent) und Sollwerte verändert und ihre Auswirkungen auf die Dekompressionspflichten analysiert werden.

**HINWEIS:** Jede Änderung im Demo-Modus wird nach Verlassen des Demo-Modus widerrufen.

## 8.2.10 Demonstrationsmodus – Oberflächenpause-Anzeige



Sobald in einer geringeren Tiefe als ungefähr 1,2m getaucht wird, wechselt die Anzeige in die Oberflächen-Anzeige und gibt die Tauchzeit, die maximale Tiefe und die Oberflächenpause (in h:min:s) aus.

Zu diesem Zeitpunkt geben Ihnen der linke und rechte Knopf noch immer die Kontrolle über die Druckanzeige in der rechten, unteren Ecke. Um den Demo-Mode auszuschalten, gehen Sie entweder in den Menümodus (linken und rechten Knopf gleichzeitig drücken), rollen dann hinunter und wählen Demo Mode – aus oder, alternativ dazu, können Sie auch die Elektronik abschalten (siehe 10.1). Starten Sie diese wieder, ist der Demo-Mode nicht aktiv. Gehen Sie tatsächlich ins Wasser während der Demo-Mode aktiv ist, wird die Elektronik bei 1,2m in den Tauchmodus wechseln und den Demo-Mode abschalten.

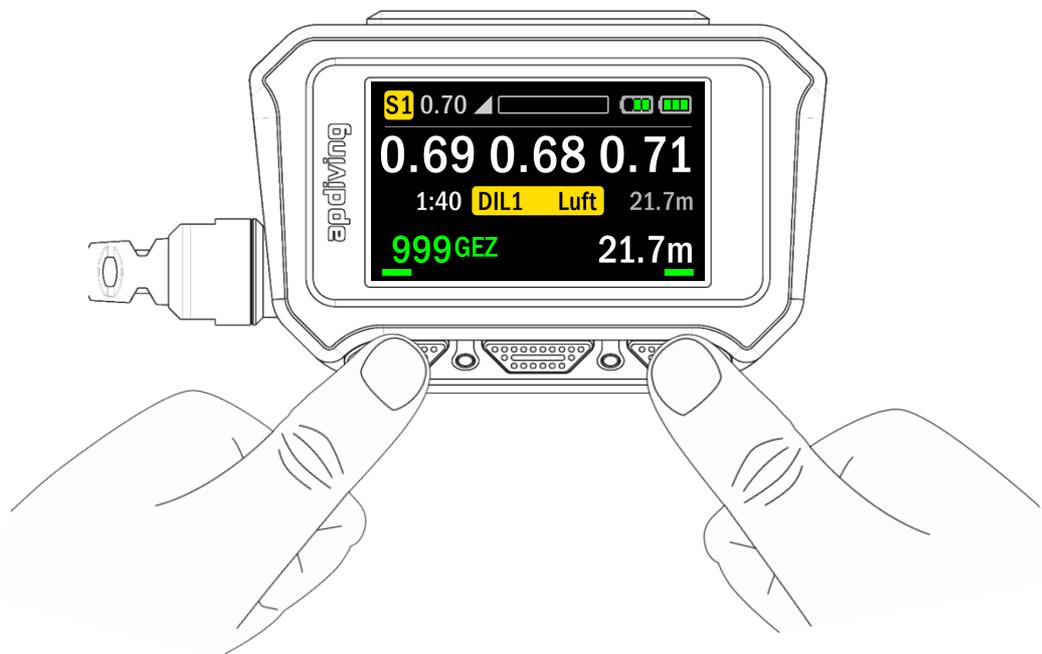
## 8.2.11 Menü verlassen



Verlassen Sie das DEKO-Menü, indem Sie den mittleren Knopf drücken oder 15 Sekunden warten, nach denen sich das Menü selbst beendet.

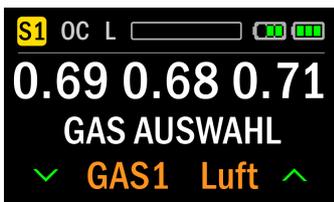
## 8.3 Menüauswahl - Unterwasser

Drücken Sie die beiden äußeren Knöpfe gleichzeitig, bzw. nacheinander innerhalb von einer halben Sekunde, um in die Menüauswahl zu gelangen.



**Tipp:** Wollen Sie nur einen Punkt ändern, ändern Sie diesen und warten Sie anschließend. Nach 15 Sekunden wechselt die Anzeige wieder automatisch zur oben gezeigten Tauchmodus-Anzeige.

### 8.3.1 Dekompression bei offenem System (nicht bei Dive Timer Version)



In allen Versionen außer der Dive Timer Version zeigt der erste Schirm des Unterwassermenüs die Wahl zur Dekompression mit offenem System an.

Wird **Ja** gewählt, wird der Taucher aufgefordert, das Gasgemisch des offenen Systems zu wählen.

Bei **Recreational 1** gibt es keine Gasauswahl. Es wird davon ausgegangen, dass der Taucher Luft verwendet. Bei **Recreational 2** gibt es zwei Auswahlmöglichkeiten für das Gasgemisch. Ein Gemisch ist normale Luft, das andere kann als Notfallgemisch einen O<sub>2</sub>-Anteil zwischen 21% und 40% haben.

In der Nitrox und Trimix Variante können Sie aus 9 Gasoptionen wählen.

Wird **Nein** gewählt, wird die Dekompression mit offenem System ausgeschaltet und der nächste Menüpunkt **DILUENT WECHSEL** oder **SENSOR CHECK** erscheint.



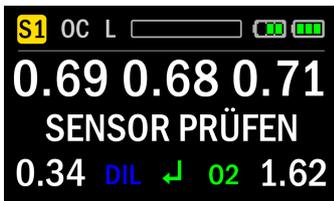
Sobald Sie im Menü für das offene System sind, erscheint statt **DIL** (Diluent) das Wort **GAS** und **OC** für Open Circuit (offener Kreislauf) wird statt des Sollwertes angezeigt.

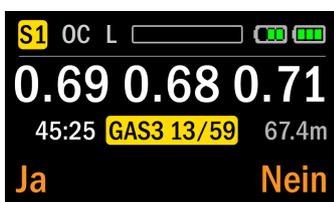
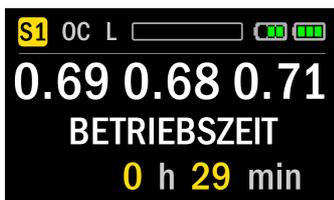
**HINWEIS:** Die Verdünnungsgase **DIL 1** bis **DIL 9** sind dieselben wie **GAS 1** bis **GAS 9**.

Wird das gewünschte Gas angezeigt, bestätigen Sie dieses mit einem Druck auf den mittleren Knopf.



Danach wird Ihnen die Wahl gegeben, das Gasgemisch zu ändern (**Editieren**) oder zu verwenden (**Nutzen**). Der Heliumprozentanteil kann nur mit der Trimix Version geändert werden.





Wieder im Tauchmodus wird **OC** anstelle des Sollwerts angezeigt.

**WICHTIG:** Ab Firmware V05.01.00 wird die Hauptsteuereinheit automatisch zum niedrigen Sollwert wechseln und versuchen diesen einzuhalten, wenn Dekompression bei offenem System gewählt wurde. Dies erleichtert die Tarierung während des Auftauchens ungemein. Drücken Sie den linken Knopf für 2 Sekunden, werden die Werte der Folgesteuereinheit angezeigt und statt **OC** wird momentan der Sollwert angezeigt. Um den Sollwert zu ändern, drücken Sie den mittleren Knopf für mehr als 3 Sekunden.

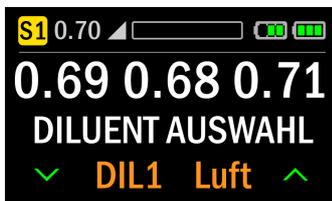


**WICHTIG:** Mit früheren Firmwareversionen ist der Aufstieg schwieriger, wenn Sie auf das offene System wechseln, und der oberen Sollwert ausgewählt ist, da weiter Sauerstoff dem Kreislauf hinzugefügt wird. In diesem Fall drücken Sie den mittleren Knopf für mehr als 3 Sekunden, um zum unteren Sollwert zu wechseln, oder drehen Sie einfach das Sauerstoffventil zu. Vergessen Sie aber nicht, das Ventil zu öffnen, sobald die „Übung“ vorbei ist.

### 8.3.2 Verdünnungsgas (Diluent) Wechsel



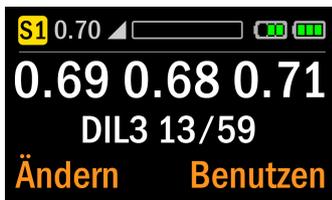
**DILUENT WECHSEL** ist ein Menüpunkt für das geschlossene Kreislaufgerät und wird angezeigt, wenn der Menüpunkt **OFFENES SYSTEM** mit **Nein** verlassen wird.



Rollen Sie hinauf oder hinunter, um Ihr voreingestelltes Verdünnungsgas zu erreichen.



Wählen Sie dieses aus, indem Sie den mittleren Knopf drücken.



Um das Gemisch zu ändern, wählen Sie **Editieren**.  
Um das Gemisch zu verwenden, wählen Sie **Nutzen**.

#### HINWEIS:

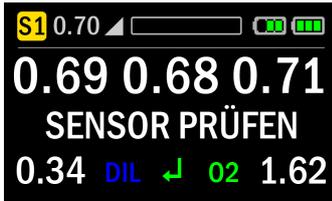
**Recreational 1** – es gibt nur die Möglichkeit Luft zu wählen

**Recreational 2** – zwei Gemische, 21-40% O<sub>2</sub>. Verwenden Sie GAS 1 für Luft als Verdünnungsgas (21% O<sub>2</sub>) und GAS 2 für ein OC Notfallversorgung und einem Gemisch zwischen 21% und 40% O<sub>2</sub>.

**Nitrox** – 6 Gemische, 20-100% O<sub>2</sub>. Sie GAS 1 für Luft als Verdünnungsgas und GAS 2 bis 6 für ein OC Notfallversorgung

**Trimix** – 6 Gemische, 5-100% O<sub>2</sub>, 0-95% Helium. Verwenden Sie typischerweise GAS 1 für Luft als Verdünnungsgas und GAS 2, 3 für verschiedenen Gemische für die tiefste Stelle, GAS 4 als erste Notfallversorgung, GAS 5 und 6 als zweite und dritte Notfallversorgung.

### 8.3.3 Sensorüberprüfung



Die Sensorüberprüfung **SENSOR CHECK** zeigt an, was der  $ppO_2$  in der momentanen Tiefe wäre, würde man den Kreislauf ordnungsgemäß mit Verdünnungsgas oder Sauerstoff spülen. Die Sensorüberprüfung wird für 15 Sekunden angezeigt. Wird keiner der Knöpfe innerhalb von 15 Sekunden gedrückt, schaltet die Anzeige in den Tauchmodus zurück.

**HINWEIS:** Wollen Sie länger als 15 Sekunden die Sensorprüfung durchführen, drücken Sie einfach entweder den linken oder den rechten Knopf, um die Anzeige der Sensorprüfung für weitere 15 Sekunden zu sehen. Wird der mittlere Knopf gedrückt, wechselt die Anzeige zum nächsten Unterwasser-Menüpunkt: Einstellen des oberen Sollwertes.



**WARNUNG!** Vergewissern Sie sich, dass das Gasgemisch auch atembar (d.h. lebenserhaltend) ist, **BEVOR** Sie damit spülen. Dies gilt gleichermaßen für Verdünnungsgase (Diluent) im Seichten wie für reinen Sauerstoff ab einer Tiefe von 6m.

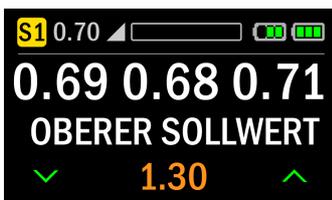
**HINWEIS:** Den höchsten Wert, den die Anzeige bei der Sensorprüfung in der untersten Zeile darstellen kann, beträgt 9,99bar. Jedoch beträgt der höchste, darstellbare  $ppO_2$  für jeden der drei Sensoren nur 2,55bar.

### 8.3.4 Zusätzliche Menüauswahl unter Wasser – Geräteeinstellung (CCR)

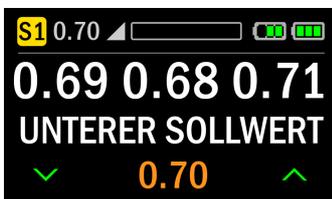
Weitere Menüpunkte zur Geräteeinstellung sind nur abrufbar, wenn der mittlere Knopf im Menü **SENSOR CHECK** gedrückt wird.



Siehe Abschnitt 8.1 – Menüauswahl an der Oberfläche – Geräteeinstellung (CCR) für Erklärungen zu den Anzeigen.



Nicht vorhanden in den Versionen Recreational 1 und 2.



Nicht vorhanden in den Versionen Recreational 1 und 2.



Nicht vorhanden in den Versionen Recreational 1 und 2.



Nicht vorhanden in den Versionen Recreational 1 und 2.



Nicht vorhanden in den Versionen Recreational 1 und 2.

## ABSCHNITT 9

### 9.0 WARNUNGEN UND LÖSUNGEN

#### 9.1 Drucksensorwarnung

Die Drucksensorwarnung erscheint, wenn der Drucksensor vor dem Tauchgang nicht funktioniert oder während des Tauchens ausfällt. Ist der Sensor defekt bevor die Elektronik eingeschaltet wird, wird diese Warnung gleich nach dem Anfangsbildschirm erscheinen.

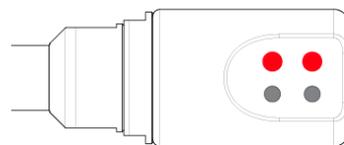


Wird mit Ja bestätigt, schaltet das Gerät in den Dive Timer um jegliche Dekompressionsberechnungen zu unterbinden.

Während der Eichphase muss der Umgebungsdruck manuell eingestellt werden.

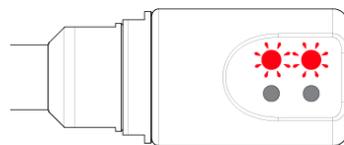


Fällt der Sensor während des Tauchens aus, wird ein allgemeiner Alarm am HUD (aufleuchtende rote LEDs) und Summer ausgegeben und auf dem Bildschirm erscheint die Meldung **DEFEKTER DRUCKSENSOR**.



Die Fehlermeldung kann unterdrückt werden und löscht den Fehler für unbestimmte Zeit. Tritt der Fehler allerdings nur zeitweise auf, d.h. der Drucksensor sich erholt, so dass mindestens eine gemittelte Messung gemacht wurde (8 Druckwerte + 1 Temperaturmesswert), und fällt dann wieder aus, so wird der Fehler erneut angezeigt und muss von neuem unterdrückt werden. Die Dekompressionsanzeigen werden eingefroren (entweder **NZ** oder **ZZO** und Aufstiegsobergrenze). Die Tiefenanzeige friert ein und alle Dekompressionsberechnungen werden gestoppt. Nur die Tauchzeit läuft weiter.

#### 9.2 Warnung Sauerstoff zu gering (PO2 zu tief)



Die Warnung Sauerstoff zu gering wird ausgegeben, wenn der  $ppO_2$  auf 0,4bar oder tiefer absinkt. Eines der beiden oder beide roten Lichter blinken **langsam**, der Summer ertönt und **PO2 ZU TIEF** wird angezeigt im Wechsel mit dem aktuellen  $ppO_2$ , der Tiefe und der Tauchzeit. Die Warnung hält solange an, bis der  $ppO_2$  über 0,4bar steigt. Dies kann im Tauchmodus an der Oberfläche getestet werden, indem Sie den Kreislauf mit Verdünnungsgas spülen und den  $ppO_2$  unter 0,4bar zwingen. Die Warnung wird angezeigt und der Summer wird ertönen, bis die Sauerstoffsteuereinheit den  $ppO_2$  auf über 0,4bar zurückführt.

#### **Gegenmaßnahmen, wenn PO2 zu tief angezeigt wird und der Summer ertönt**

Ein zu geringer Sauerstoffpartialdruck kann verschiedene Ursachen haben. Die häufigste Ursache ist, dass das Ventil der Sauerstoffflasche abgedreht ist. Das Sauerstoffmanometer wird in diesem Falle auf Null absinken. Öffnen Sie einfach das Ventil, um das Problem zu beheben. Eine andere Ursache ist, dass der Sauerstoff aufgebraucht ist – überprüfen Sie Ihr Manometer. Wenn das Manometer einen leeren Flaschen- druck anzeigt und das Flaschenventil definitiv offen ist, fügen Sie Verdünnungsgas zum Kreislauf hinzu, um den  $ppO_2$  auf einen erträglichen Wert anzuheben. Vorausgesetzt Sie verwenden keine hypoxischen Verdünnungsgase (Gemische mit zu geringem  $O_2$ -Anteil) im Seichten. Es ist ganz einfach, den Kreislauf mit Verdünnungsgas (Diluent) zu spülen.

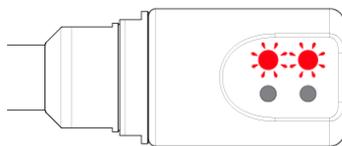
Wenn Sie noch Sauerstoff in der Flasche haben, dieser aber nicht über die Sauerstoffsteuereinheit und das Magnetventil dem Kreislauf zugeführt wird, ist die beste Möglichkeit den  $ppO_2$  zu erhöhen, indem Sie den Sauerstoffinflator an der Ausatemgegenlunge betätigen.

Tritt diese Situation ein, werden Sie nicht panisch – es bleibt genügend Zeit, um die Situation wieder in den Griff zu bekommen. **AM WICHTIGSTEN IST**, dass Sie **NICHT** übereilt einen Aufstieg beginnen. Während eines Aufstiegs fällt der  $ppO_2$  im Kreislauf nämlich extrem schnell ab. Steigen Sie von 30m mit nur 0,4bar  $ppO_2$  im Kreislauf direkt zur Oberfläche auf, wird dies unweigerlich zur Bewusstlosigkeit führen bevor Sie die Oberfläche erreichen!

#### **Unterdrücken der Warnung Sauerstoff zu gering**

Die Warnung Sauerstoff zu gering kann nicht in gleicher Weise wie die Batterie- oder Sensorwarnung unterdrückt werden. Die Warnung Sauerstoff zu gering erlischt erst, wenn der  $ppO_2$  über 0,4bar steigt.

### **9.3 Warnung Sauerstoff zu hoch (PO2 zu hoch)**



Die Warnung Sauerstoff zu hoch ist für einen  $ppO_2$  von 1,6bar eingestellt. Eines oder beide roten Lichter blinken schnell, der Summer ertönt und **PO2 ZU HOCH** wird angezeigt im Wechsel mit dem aktuellen  $ppO_2$ , der Tiefe und der Tauchzeit. Die Warnung hält solange an, bis der  $ppO_2$  unter 1,6bar fällt.

#### **Gegenmaßnahmen, wenn PO2 ZU HOCH angezeigt wird und der Summer ertönt**

Beachten Sie Ihre Anzeige, um herauszufinden, ob der  $ppO_2$ -Wert nur momentan ausgebrochen ist, weil Ihr Abstieg zu schnell war, oder ob der  $ppO_2$  aus einem anderen Grund in die Höhe schnell. Klettert der  $ppO_2$  zu schnell in die Höhe, drehen Sie das Ventil der Sauerstoffflasche zu und spülen Sie den Kreislauf mit Verdünnungsgas, indem Sie gleichzeitig an der Schnur des Ablassventils ziehen und den Inflatorknopf des Verdünnungsgases betätigen und so den  $ppO_2$  senken. Atmen Sie dann wieder ein. Vergewissern Sie sich, dass sie wirklich den Inflator des Verdünnungsgases (Diluent) auf der linken Gegenlunge betätigen und nicht den Sauerstoffinflator rechts! Wenn Sie das Flaschenventil wieder öffnen, beobachten Sie den  $ppO_2$ . Steigt dieser wieder schnell an, ist möglicherweise das Magnetventil geöffnet und verklemmt, und das Flaschenventil des Sauerstoffs muss wieder geschlossen werden. Öffnen und schließen Sie das Ventil in kurzen Schüben, um den  $ppO_2$  manuell zu steuern. Tauchen Sie tiefer als 20m, könnten Sie mit dieser Methode zu viel  $O_2$  einlassen, es sei denn, Sie sind darin hervorragend geübt. Fügen Sie eher Verdünnungsgas hinzu, um den  $ppO_2$  aufrecht zu halten, wenn Sie nur wenig Übung haben.

Das Kreislaufgerät kann auf diese Art so lange bedient werden wie nötig, aber ein Umstieg auf die offene Notversorgung sollte immer Betracht gezogen werden.

Es ist ratsam, dass Sauerstoffflaschenventil nur mit ein oder zwei Umdrehungen etwas zu öffnen. So kann es, wenn es nötig wird, schnell geschlossen werden. Wenn Sie jedoch aus dieser Flasche über ein offenes System über die 2. Stufe in geringer Tiefe bis 6m atmen, wird ein höherer Gasfluss benötigt, und das Ventil muss etwas mehr aufgedreht werden.

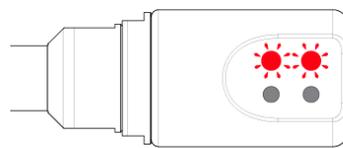
### Unterdrücken der Warnung Sauerstoff zu hoch

Die Warnung Sauerstoff zu hoch kann nicht in gleicher Weise wie die Batterie- oder Sensorwarnung unterdrückt werden. Die Warnung Sauerstoff zu hoch erlischt erst, wenn der  $ppO_2$  unter 1,6bar fällt.

## 9.4 Warnungen beim offenen System

Schaltet der Taucher bei seinem Handgerät auf das offene System um, wird die Annahme getroffen, dass der Taucher in der Tat auf das offene System umgestiegen ist. Die grünen LEDs schalten sich aus. Jede Sauerstoffwarnung im Kreislauf (Atemkreislauf des Kreislaufgerätes), ob zu hoch oder zu gering, wird trotzdem ganz normal auf der Anzeige am Handgerät ausgegeben, aber nicht am HUD oder Summer!

Das HUD und der Summer werden nur dazu verwendet, extreme Sauerstoffbedingungen im offenen System anzuzeigen.

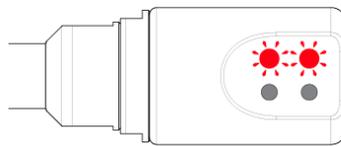


SCHNELLES BLINKEN



SCHNELLES BIEPSEN

Benutzen Sie zum Beispiel ein Gasgemisch für das offene System mit einem  $ppO_2$  höher als 1,6bar, dann wird auf der Handgelenksanzeige **OFFENES SYSTEM - PO2 ZU HOCH** erscheinen und das HUD und der Summer Sie warnen. Gleiches gilt, wenn Sie ein Gemisch nehmen, das in der aktuellen Tiefe hypoxisch ist, d.h. wenn der  $ppO_2$  unter 0,2bar sinkt. In diesem Falle wird **OFFENES SYSTEM - PO2 ZU TIEF** angezeigt und wieder das HUD und der Summer Sie warnen.



LANGSAMES BLINKEN

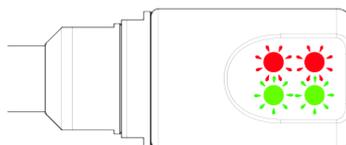


LANGSAMES BIEPSEN



**WARNUNG:** Wenn Sie den Fehler begehen und ein hypoxisches Gasgemisch (mit zu geringem Sauerstoffanteil) im Seichten atmen – wird Sie diese Warnung möglicherweise nicht mehr retten. Sie werden höchstwahrscheinlich das Bewusstsein verlieren und unfähig sein, sich selbst zu helfen.

## 9.5 Sensorwarnung



BIEP

Eine Sensorwarnung tritt dann auf, wenn einer der Sensoren um mehr als 0,2bar vom Durchschnitt der zwei am nächsten liegenden Werte abweicht.

### Gegenmaßnahmen, wenn eine Sensorwarnung angezeigt wird

Der erste Schritt ist, die Anzeigen beider Steuereinheiten anzusehen. Lassen Sie sich die Anzeigen der Folgeinheit anzeigen, indem Sie den linken Knopf gedrückt halten.



In diesem Beispiel zeigen beide Steuereinheiten das gleiche Problem bei Sensor 1 an, was auf eine schlechte Verbindung oder einen defekten Sensor hindeutet.

An dieser Stelle müssen Sie die Entscheidung treffen, ob Sie den Tauchgang weiterführen oder ob Sie ihn abbrechen. Brechen Sie ab, sollten Sie als nächsten Schritt entscheiden, ob Sie weiter aus dem Kreislaufgerät atmen oder ob Sie auf die Notversorgung des offenen Systems umsteigen.

*Tip:* Haben Sie Zweifel, steigen Sie auf das offene System um. Als sichere Alternative können Sie mit Verdünnungsgas spülen. Dies bringt frisches, atembares Gas in den Kreislauf und Sie haben die Möglichkeit zu beobachten, welche Anzeigen auf Grund des sich ändernden  $ppO_2$  mitgehen. Darauf wird die Sauerstoffsteuereinheit reagieren und wieder Sauerstoff einblasen. Achten Sie auf die Sensorwerte, ob diese in die Sättigung gehen, wenn das Sauerstoffmagnetventil geöffnet wird. Ist das Ventil offen und die Sensorwerte steigen, dann arbeiten die Sensoren gut.

### Unterdrücken der Sensorwarnung

Entschließen Sie sich mit dem Kreislaufgerät weiter zu tauchen, kann die Sensorwarnung temporär unterdrückt werden, indem Sie den rechten Knopf länger als 2 Sekunden gedrückt halten. Die Warnzeichen des HUDs und des Summers werden damit unterdrückt, während auf der Handgelenksanzeige immer noch **SENSOR WARNING** zu sehen ist.



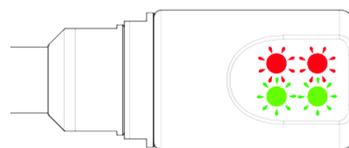
**WARNUNG:** ÜNTERDRÜCKEN SIE KEINE SENSORWARNUNG OHNE ZU SPÜLEN UND PRÜFEN SIE, WELCHE SENSOREN RICHTIG ARBEITEN. Verringern Sie den Sollwert so weit wie nötig, um alle drei Sauerstoffsensoren innerhalb lebenserhaltender Grenzen zu bringen. Den Sollwert zu reduzieren, sollte auch die strombegrenzten Sensoren in ihren (eingeschränkten) Arbeitsbereich bringen, so dass diese wieder arbeiten.



**WARNUNG:** Sollten zwei Sensoren ausfallen, besteht tatsächlich ein sehr hohes Risiko, dass die Sauerstoffwerte im Kreislauf zu hoch oder zu niedrig sind.

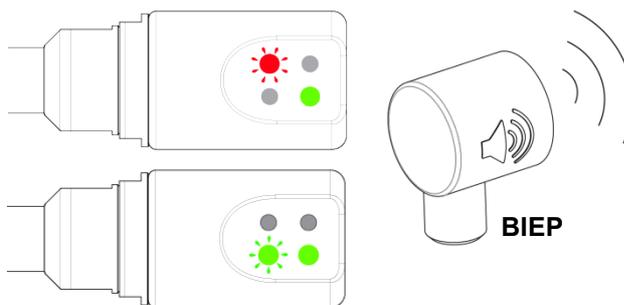
Information: Alle Sauerstoffsensoren sind strombegrenzt. Je älter ein Sensor wird, desto geringer ist der Sauerstoffwert, bei dieser strombegrenzend wird. Letztendlich wird der Sensor im normalen Arbeitsbereich strombegrenzend. Dies können Sie vermeiden, indem Sie die Sensoren alle 18 Monate nach dem Herstellungsdatum ersetzen. Noch besser ist es, einen Sensor alle 6 Monate zu tauschen.

Wenn zwei Sensoren nahe dem Sollwert strombegrenzend werden, werden diese ausschließlich das Verhalten der Sauerstoffzugabe steuern.



In diesem Beispiel sind Sensor 1 und 2 strombegrenzt. Der berechnete  $ppO_2$  ist 1,29bar  $((1,26 + 1,32) : 2)$ . Mit einem Sollwert von 1,3 wird das Magnetventil alle 3 Sekunden öffnen und Sauerstoff zuführen. Sensor 3 ist als einziger nicht strombegrenzt. Sein Wert wird daher ansteigen und eine Sensorwarnung auslösen, sobald 1,49bar erreicht sind. Das auffallend oft arbeitende Magnetventil sollte Sie genauso alarmieren, wie das Ansteigen des Volumens im Kreislauf, dass Sie immer wieder entleeren müssen.

## 9.6 Warnung 'Batterie schwach'



Die Warnung **BATTERIE SCHWACH** wird mit abwechselnd aufblinkenden Lichtern – rot-grün-rot-grün – entweder für S1 oder S2 signalisiert oder für beide, falls beide Batterien schwach sind.

Im obigen Beispiel zeigt das HUD von S1 an, dass seine Batterie schwach ist und dies wird auch auf der Anzeige bestätigt.

Sollte die Batterie B1 die Grenze einer schwachen Batterie erreichen, wird B2 automatisch zu Hauptbatterie und ist damit für die Stromversorgung der Handgelenksanzeige und des Magnetventils verantwortlich. Wie Sie sehen können, ist B2 hervorgehoben, um seinen Status als Hauptbatterie zu signalisieren.

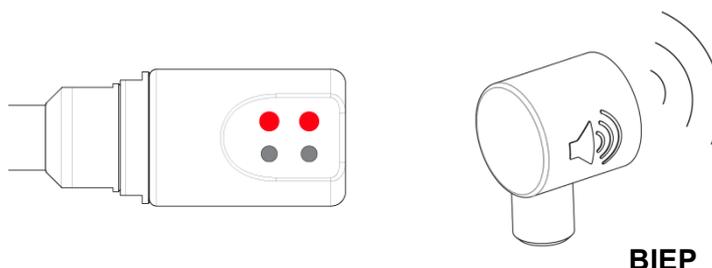
### Gegenmaßnahmen, wenn die Warnung **BATTERIE SCHWACH** angezeigt wird:

Die beste Batterieversorgung ist einfach B1 zu entsorgen, sobald sie zu schwach wird, und stattdessen B2 aus ihrem Fach zu nehmen und in das von B1 einzulegen. Legen Sie anschließend eine neue Batterie in das nun leere Fach von B2 ein. Auf diese Weise haben Sie immer eine relativ neue Batterie im Fach von B2 als nützliche Reserve. Passen Sie diese Methode den Umständen an und führen Sie Ihren Tauchgang wie geplant durch, wenn die Warnung auftritt. Wechseln Sie anschließend die Batterie vor dem nächsten Tauchgang nach dem vorgestellten Schema.

### Unterdrücken der Warnung **BATTERIE SCHWACH**

Wollen Sie trotz der Warnung mit dem Gerät weitertauchen, so können Sie dies Warnung temporär unterdrücken, indem Sie den rechten Knopf länger als 2 Sekunden drücken. Das HUD und der Summer verstummen, während auf der Anzeige weiterhin die Warnung **BATTERIE SCHWACH** zu lesen ist.

## 9.7 Startfehler zu Beginn des Tauchgangs!



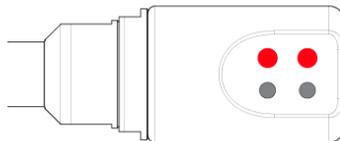
Wurde die Elektronik eingeschaltet, aber die Abfolge der Tauchgangsvorbereitungen nicht abgeschlossen, wird die Meldung **START FEHLER** angezeigt, sobald der Taucher ins Wasser geht und unter 1,2m abtaucht.

Die Warnung kann durch Drücken des rechten Knopfes für mehr als 2 Sekunden unterdrückt werden. Die Anzeige wird dann wieder in den normalen Unterwasser-Tauchmodus zurückschalten mit eingestelltem, unterem Sollwert. Der Tauchgang kann zu diesem Zeitpunkt fortgesetzt werden unter der Voraussetzung, dass sich der Taucher damit zufrieden gibt, dass keine Eichung vorgenommen wurde. Befolgen Sie jedoch den guten Ratschlag, zur Oberfläche zurückzukehren, das Wasser zu verlassen und das Kreislaufgerät zu eichen, bevor Sie es weiter verwenden.

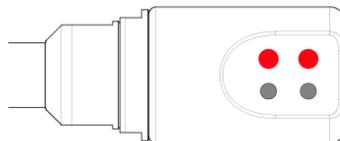
## 9.8 Atemkalkwarnung!

Haben Sie den TempStik erworben, wird der mittlere Stab im Atemkalkbehälter durch den gleich geformten TempStik ersetzt. Der TempStik weist eine Reihe von digitalen Temperatursensoren auf. Diese erlauben es, den am meisten aktiven Bereich des Atemkalks zu überwachen und anzuzeigen. Der TempStik kann leicht von seinem Pendant durch das aus der Deckplatte herausragendes Anschlusskabel unterschieden werden.

Es gibt zwei Stufen von Atemkalkwarnungen, die das Atemkalk-Überwachungssystem geben kann: Die erste Warnung tritt auf, wenn nur mehr das letzte, rechte Feld in der Atemkalkanzeige aktiv ist. Siehe Abschnitt 4.14. Diese Warnung kann unterdrückt werden, indem man den rechten Knopf für 2 Sekunden hält (**trotzdem sollte der Tauchgang abgebrochen werden!**).



Die zweite Atemkalkwarnung wird gegeben, wenn der aktive Bereich des Atemkalks zu klein geworden ist, um das CO<sub>2</sub> wirksam zu binden. Dies wird mit einer leeren Atemkalkanzeige wiedergegeben. Diese Warnung kann nicht unterdrückt werden. Sie müssen auftauchen und auf die offene Notversorgung umsteigen.



**HINWEIS:** Das System für die Atemkalkwarnung misst nicht den CO<sub>2</sub>-Gehalt. Es überwacht nur die Atemkalkaktivität, indem es die Temperatur im gesamten Bett des Atemkalks misst.

**Wird eine Atemkalkwarnung ausgelöst, unverzüglich auftauchen und gegebenenfalls auf die offene Notversorgung umsteigen!**

**HINWEIS:** Das Warnsystem misst nicht nur den aktiven Bereich im Atemkalk, es überprüft auch abnormale Temperaturverläufe. Eine Warnung kann auftreten, wenn CO<sub>2</sub> am Atemkalk vorbeiströmt. Diese Warnung kann bei manche Individuen zu spät auftreten. Dieses System ist kein CO<sub>2</sub>-Detektor oder CO<sub>2</sub>-Sensor!

In jedem Fall, wenn die Atemkalkwarnung aktiviert wird während Sie unter Wasser sind, ist die einzige Rettung, aufzusteigen und auf das offene Notsystem umzusteigen.



**WARNUNG:** Seien Sie gewarnt, dass etwaige CO<sub>2</sub>-Symptome verborgen bleiben, wenn Sie Gasmische mit einem hohen ppO<sub>2</sub> atmen (0,7bar wird in diesem Zusammenhang als hoch angesehen).

**WENN SIE ZWEIFEL HABEN, BENUTZEN SIE DIE NOTVERSORGUNG! – IF IN DOUBT BAIL OUT!**

## 9.9 Warnungen einer Sauerstoffvergiftung



Warnungen einer Sauerstoffvergiftung werden gegeben, wenn 100% der NOAA-Grenze erreicht wird. Siehe Abschnitt 3.5.5.



Eine tägliche OTU-Grenze von 300 wird verwendet um 100% in der Anzeige zu erreichen. Eine Warnung wird generiert, wenn 100%, d.h. 300 Einheiten, erreicht sind. Siehe Abschnitt 3.5.6.

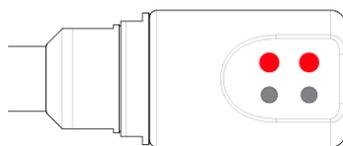
## 9.10 Aufstiegsgeschwindigkeit-Warnung



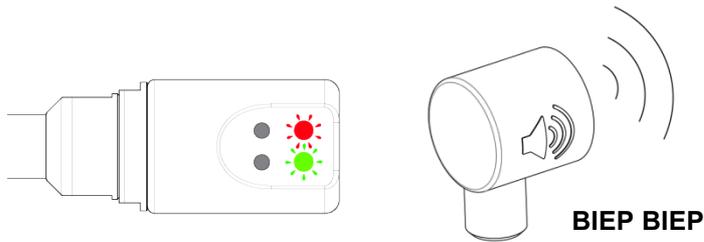
Wird eine Aufstiegsgeschwindigkeit von 10m/min überschritten, erscheint blinken LANGSM in der mittleren Zeile der Anzeige.

## 9.11 Überschreiten der Auftauchobergrenze (nur Dekompressions-Versionen)

In diesem Beispiel wird eine maximale Auftauchobergrenze von 6,0m verlangt, aber der Taucher ist auf 5,1m aufgetaucht. Die Anzeige zeigt abwechselnd TIEFER und nach unten weisende Pfeile in der mittleren Zeile an. Zusätzlich leuchten die roten LEDs auf und der akustische Alarm schlägt an.

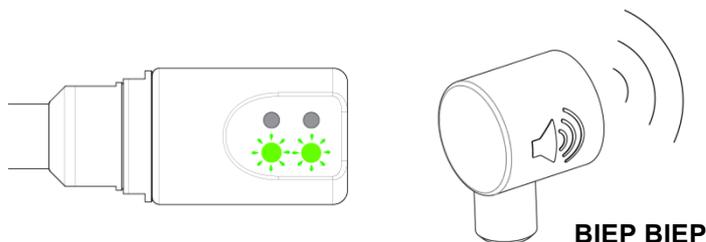


## 9.12 Sauerstoff-Folgesteuereinheit wird zur Hauptsteuereinheit



Die Aufgabe der Folgesteuereinheit (Slave) ist es, die Hauptsteuereinheit zu überwachen. Hört die Hauptsteuereinheit auf, ein Signal ihrer Aktivität an die Folgesteuereinheit zu senden, wird die Folgesteuereinheit sich selbst zur Hauptsteuereinheit automatisch heraufstufen und die Steuerung des Magnetventils übernehmen. (Fällt die Stromversorgung für die Hauptsteuereinheit aus, gebe es kein HUD für diese Steuereinheit; dies kann leicht durch Ausschalten von S1 simuliert werden; die Folgeeinheit S2 wird zur Haupteinheit; S2 wird in der linken, oberen Ecke des Schirms angezeigt. Stuft sich S2 zur Hauptsteuereinheit hinauf, wird am HUD ein gemeinsames rot/grün Blinken angezeigt und der Summer ertönt zweimal in Folge.)

## 9.13 Sollwertwechsel-Warnung



Wechselt der Sollwert vom oberen auf den unteren, erscheint am HUD ein zweifaches, grünes Blinken und der Summer ertönt zweimal.

## 9.14 Prioritäten der Fehleranzeigen

Fehler werden in den unteren zwei Zeilen des Schirms angezeigt und wechseln mit der Tiefen- und Zeitinformation ab.

Tritt mehr als ein Fehler auf, werden alle Warnungen nacheinander auf der Gelenksanzeige angezeigt. Am Head-Up-Display wird allerdings nur eine Warnung ausgegeben – die mit der höchsten Priorität:

Warnungen, die mit roten LEDs angezeigt werden ( $O_2$  zu hoch,  $O_2$  zu tief, auf die Gelenksanzeige sehen), haben die höchste Priorität und werden gefolgt von rot und grün (Batterie schwach, Sensorwarnung) und grün (blinkend –  $ppO_2$  -Wert 0,2bar unter dem Sollwert, leuchtend – normaler Tauchmodus).

Ein blinkendes rotes Licht ( $O_2$  zu hoch,  $O_2$  zu tief) hat die oberste Priorität und wird vor einem leuchtenden rot angezeigt (auf die Anzeige sehen).

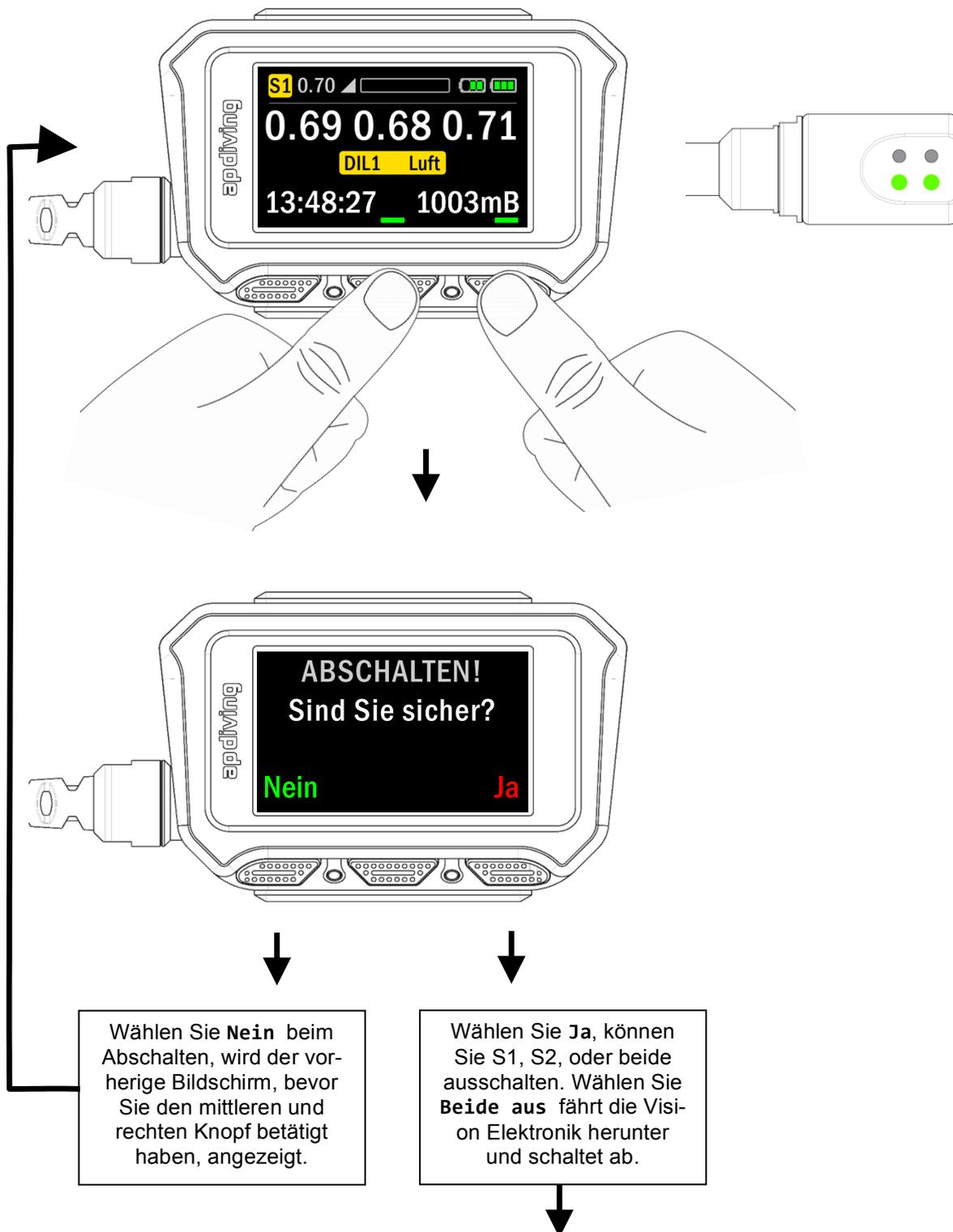
## ABSCHNITT 10

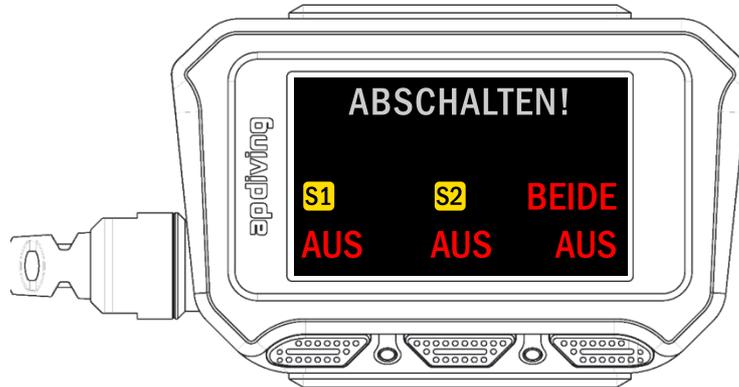
### 10.0 EIN- UND AUSSCHALTEN

#### 10.1 Ausschalten

Die Abschaltanzeige kann jederzeit von jedem Schirm aus aufgerufen werden, indem der mittlere und rechte Knopf gleichzeitig gedrückt werden:

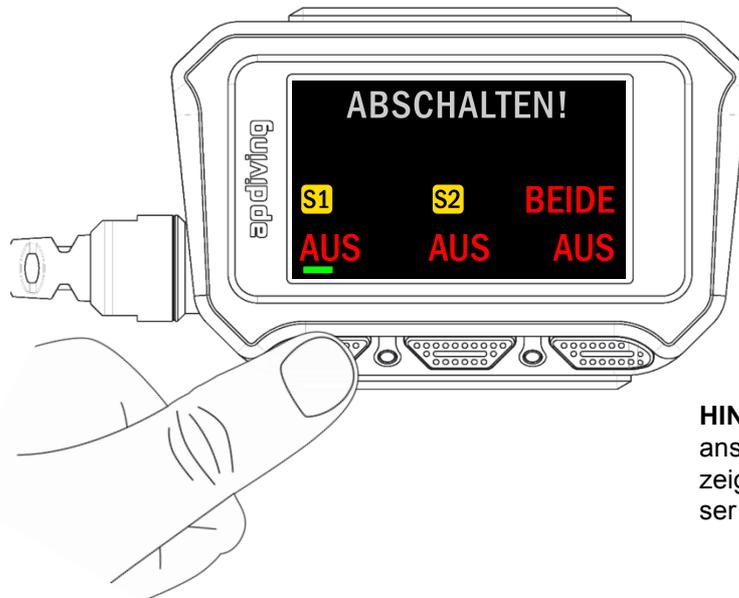
In der Abschaltanzeige können Sie eine beliebige Steuereinheit oder das ganze System ausschalten, außer unter Wasser. Unterwasser wird die Auswahl **BEIDE**, die an der Oberfläche zu sehen ist, zur Auswahl **KEIN**. Wird eine Steuereinheit ausgeschaltet, kann diese wieder über das selbe Abschaltmenü eingeschaltet werden:





## 10.2 Heraufstufen der Folgesteuereinheit zur Hauptsteuereinheit

Die Folgesteuereinheit (Slave) wird sich selbst automatisch zur Hauptsteuereinheit hinaufstufen, sollte die Hauptsteuereinheit (Master) ihren „Status“ als Hauptsteuereinheit verlieren. Dies kann etwa bei einer unterbrochenen Stromzufuhr zur Hauptsteuereinheit auftreten, oder wenn der Prozessor der Hauptsteuereinheit aus sonst irgendeinem Grund ausfällt.

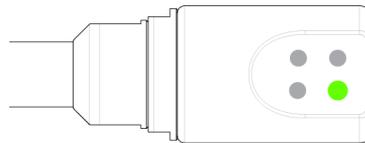
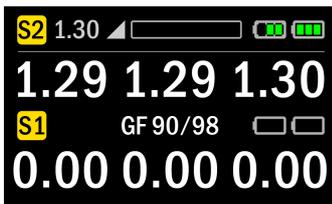


**HINWEIS:** KEIN AUS wird anstatt BEIDE AUS angezeigt, wenn Sie unter Wasser sind.

Es ist jedoch möglich die Folgesteuereinheit zur Hauptsteuereinheit hinauf zu stufen, indem Sie einfach die Hauptsteuereinheit abschalten, d.h. ist S1 die Hauptsteuereinheit, schalten Sie diese ab! – S2 wird dann zur Hauptsteuereinheit und in der obersten Zeile des Displays angezeigt.

**HINWEIS:** Die Lichter des HUDs ändern nicht ihre Position. S1 ist immer links, S2 immer rechts – wenn Sie wissen wollen, welche Steuereinheit die Hauptsteuereinheit ist, müssen Sie auf die Handgelenksanzeige sehen.

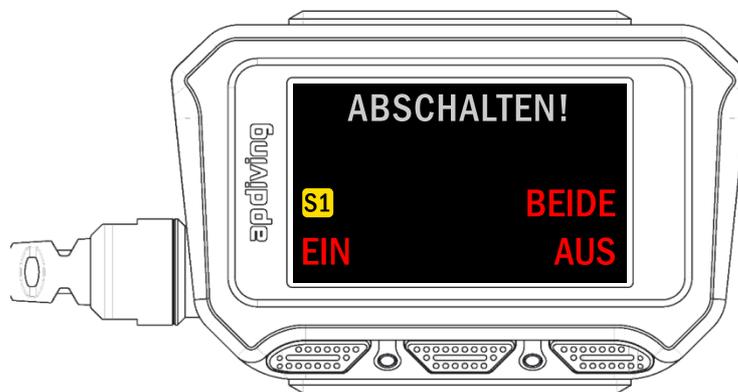
Drücken Sie den linken Knopf und halten Sie diesen für 2 Sekunden, um den ppO<sub>2</sub> und den Batteriestatus von der Folgesteuereinheit anzuzeigen:



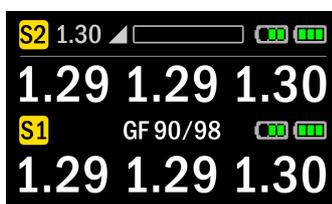
Da die Einheit S1 abgeschaltet ist, werden ihre ppO<sub>2</sub>-Werte mit Nullen und ihre Batteriesymbole als leer angezeigt.

### 10.3 Wieder starten einer ausgeschalteten Folgesteuereinheit

Wählen Sie wieder das Abschaltmenü, indem Sie den mittleren und rechten Knopf drücken, erscheint der folgende Schirm:

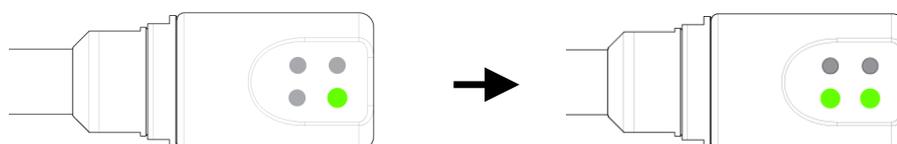


Hier haben Sie die Wahl entweder das Gerät komplett mit BEIDE auszuschalten oder S1 wieder einzuschalten.



Wird die Einheit S1 eingeschaltet, startet sie als Folgesteuereinheit und kann durch Drücken und Halten des linken Knopfs für 2 Sekunden angezeigt werden.

Sind beide Steuereinheiten eingeschaltet, leuchten beide grüne LEDs auf dem HUD.



## ABSCHNITT 11

### 11.0 DEKOMPRESSION

#### 11.1 Auswahl des Gasgemisches

Bevor Sie einen Tauchgang durchführen, vergewissern Sie sich, dass sich die Dekompressionseinstellungen im DEKO-Menü für den geplanten Tauchgang eignen: Sie müssen das richtige Verdünnungsgas und geeignete Gradientenfaktoren bzw. einen geeigneten Sicherheitsgrad auswählen. Sie können bis zu 9 verschiedene Gasgemische eingeben. Wechseln Sie zum offenen System, stehen Ihnen dann die 9 Gassorten als offene-System-Gase zum Zweck der Dekompressionsberechnung zur Verfügung.

Bei Auslieferung sind folgende 9 Gasgemische in der Trimix Version vorprogrammiert:

	TRIMIX	NITROX
Diluent 1	Luft	Luft
Diluent 2	20/30	32% Nitrox
Diluent 3	18/42	36% Nitrox
Diluent 4	15/55	40% Nitrox
Diluent 5	10/70	50% Nitrox
Diluent 6	100% Sauerstoff	80% Nitrox
Diluent 7	80% Nitrox	Air
Diluent 8	50% Nitrox	Air
Diluent 9	32% Nitrox	Air

Alle 9 Gasgemische können vom Benutzer verändert und gespeichert werden. Haben Sie ein Gasgemisch geändert, bleiben Ihre Einstellungen erhalten.

Alle 9 Gase können unter Wasser als Gasgemische für das geschlossene System oder das offene System ausgewählt werden. Jedes der Gasgemische kann, wenn nötig, unter Wasser geändert werden.



**WARNUNG!** Die Planung für die offene Notversorgung sollte vor dem Tauchgang gemacht werden, um gewiss zu sein, ein genügend große Gasmenge mitzunehmen.



**WARNUNG!** Damit Ihre Dekompression stimmt, müssen Sie das richtige Verdünnungsgas (Diluent) auswählen.

Dem Rechenmodell für die Dekompression, das für die VISION Elektronik in der Nitrox und Trimix Version verwendet wird, liegt die gleiche Software wie dem AP Dive Planner Programm zu Grunde, um die Dekompressionsstufen zu berechnen. Das Modell ist keine Nachschlagtabelle. Es benutzt Echtzeitinformationen von Drucksensoren und getauchter Zeit, um kontinuierlich die Dekompressionsstufen, basierend auf dem gewählten Gasgemisch, zu berechnen. Dies gilt auch für Gasgemische, wenn Sie das Dekompressionsmodell des offenen Systems wählen.

Verwenden Sie den AP Dive Planner, um Ihnen die Tauchgangsplanung zu erleichtern, und einfach und schnell Hilfstabellen zu erstellen. Die AP Dive Planner Software basiert auf dem Bühlmann ZHL 16A-1b Algorithmus mit Gradientenfaktoren, um die Sicherheitsstufe zu ändern. Sie dient dazu, dem Taucher als unterstützende Hilfe neben vorhandenen Methoden und vorhandener Software für die Tauchgangsplanung beizustehen.

Sie müssen verstanden haben, dass alle Dekompressionsmodelle, ob dies nun Tauchtabellen oder Tauchcomputer sind, nur auf mathematischen Modellen beruhen und nie das widerspiegeln, was in Ihrem Körper passiert. Der Grund für DCS und der Mechanismus des Sättigens und Entsättigens der Gewebe sind noch nicht vollständig verstanden. Es gibt einige Tauchbedingungen, bei denen Tauchexperten glauben, dass Tauchcomputer und Dekompressionsprogramme dem Taucher nicht genügend Schutz bieten. Diese schließen folgende Tauchgänge ein: Jojo-Profile, mehrere Tauchgänge an einem Tag, mehrere aufeinander folgende Tauchtage und dekompensationspflichtige Tauchgänge, bei denen der Taucher nicht direkt zur Oberfläche zurückkehren darf. Es gibt außer den Gradientenfaktoren keine zusätzlichen Sicherheitsfaktoren beim Standard-Bühlmann-Algorithmus.



Verwenden Sie diesen Tauchcomputer und die AP Dive Planner Software auf eigene Gefahr.

Einige Taucher haben beim Tauchen nach den Bühlmann Tabellen (bzw. mit Tauchcomputer, die auf dem Bühlmann-Algorithmus basieren) eine Dekompressionskrankheit (DCS) erlitten. Es gibt keine Garantie dafür, dass Sie keine DCS erleiden, wenn Sie ein Profil, das mit dem APD Dive Planner generiert wurde, tauchen oder wenn Sie der Führung des VISION Tauchcomputers folgen.

Wenn Sie die Funktionsweise des APD Dive Planners bzw. des VISION Tauchcomputers und die damit verbundenen Auswirkungen der verschiedenen Einstellungen nicht vollständig verstehen, dann unterlassen Sie es, den APD Dive Planner oder den VISION Tauchcomputer zu verwenden. Die Benutzung des APD Dive Planners oder des VISION Tauchcomputers garantiert keinen DCS-freien Tauchgang.

Tauchprofile mit hohem Risiko schließen Jojo-Profile, mehrere Tauchgänge pro Tag und mehrere Tauchtage ein, aber sind nicht nur auf diese beschränkt. Das Verständnis der mit diesen Profilen verbundenen Probleme ist selbst von Dekompressionsexperten noch nicht vollständig geklärt, aber es wird davon ausgegangen, dass diese Profile den Taucher einem hohen DCS-Risiko aussetzen. Der Tauchcomputer des VISION macht keine Anpassung an solche Profile.

Der VISION Tauchcomputer fügt zusätzliche Dekompressionsstufen ein, wenn die Aufstiegsgeschwindigkeit von 10m/min überschritten oder die Auftauchobergrenze nicht beachtet wird.

Sollten die Grenzen der Dekompressionsberechnung des VISION Tauchcomputers ausreizen und überschritten werden, wird der Computer mit einer ‚bestmöglichen‘ Annäherung weiter rechnen und diese anzeigen. Anstelle der Zeit zur Oberfläche (ZZO) erscheint **GES**. Dies kann im Demonstrationsmodus getestet werden, indem eine Auftauchobergrenze für länger als eine Minute überschritten wird.

## 11.2 Gradientenfaktoren (Trimix) und Sicherheitsgrad (Nitrox)

(Original Text von Dr A.W Foch)

Das Bühlmann-Dekompressionsmodell ist eines der am häufigsten verwendeten Modelle zur Berechnung von Freizeittauchgängen, bei denen Luft als Atemgas verwendet wird. In der ursprünglichen Version wurde der Datensatz auch experimentell für Trimix- und Helioxtauchgänge bis 100m Tiefe validiert,<sup>1,2</sup> jedoch sind die Erfahrungswerte mit Trimix in diesem Bereich sehr eingeschränkt. Vor allem in Verbindung mit einem konstanten  $ppO_2$  und einer verlaufenden Aufstiegsobergrenze (im Gegensatz zu vorgegebenen Dekompressionsstufen), ist das Bühlmann-Dekompressionsmodell weniger gut validiert. Es gibt keine Daten über die exakte Häufigkeit einer Dekompressionserkrankung (**DCI** – kurz für engl. **d**ecompression **i**llness) in diesem Bereich und Berechnungen für Tauchgänge tiefer als 100m sollten bestenfalls als „versuchte Annäherung“ betrachtet werden.

Manche Taucher versuchen daher die Auftauchvorgaben des Modells zu modifizieren um ein konservativeres (sichereres) Auftauchprofil zu erhalten. Eine solche Methode, stellt die Verwendung von Gradientenfaktoren (GF) dar.<sup>3</sup>

Das Bühlmann-Dekompressionsmodell rechnet mit 16 sogenannten „Compartments“, die ein mathematisches Modell der Gasaufnahme des menschlichen Körpers darstellen. Jedes dieser Compartments hat eine unterschiedliche Zeitkonstante für die Aufnahme von Gas – die schnellste in Compartment 1 und die langsamste in Compartment 16. Wenn beim Tauchen nun Gas unter erhöhtem Druck geatmet wird, kann mit Hilfe des Modells die Gasaufnahme in den einzelnen Compartments berechnet werden (die sich aus Tiefe, Zeit, und der Zeitkonstante ( $t_{1/2}$ ) des jeweiligen Compartments ergibt). Beim Auftauchen steigt der Druck in den Compartments im Verhältnis zum abnehmenden Umgebungsdruck relativ an. In manchen Compartments kann der Druck höher sein als der Umgebungsdruck (diesen Überdruck nennt man „supersaturation“). Die Höhe des erlaubten Überdrucks („supersaturation“) wird durch eine mathematische Relation über die sogenannten M-Werte („M“ für maximal) bestimmt. Diese M-Werte wurden experimentell ermittelt und basieren darauf, ab welchem Überdruck („supersaturation“) sich Fälle einer DCI (für engl. **d**ecompression **i**llness) häufen. Man nimmt an, dass eine weitere Reduktion der ursprünglichen M-Werte auch die Häufigkeit einer DCI vermindert.

Die Gradientenfaktoren beeinflussen den M-Wert des jeweiligen Compartments. Dies wird dadurch erreicht, dass nur ein bestimmter Prozentsatz des ursprünglichen, maximalen M-Wertes zugelassen wird. Das heißt, wenn Sie einen GF von 80% wählen, wird ein Dekompressionsstopp erzwungen, wenn der Druck eines der Compartments 80% seines maximal erlaubten Überdrucks, nach dem Originalmodell von Bühlmann, erreicht hat. Da das Risiko einer DCI nicht linear verläuft, führt schon eine geringe Änderung des GFs zu einer relativ großen Risikoverminderung. Gradientenfaktoren über 100% sollten niemals verwendet werden,

da damit das Risiko einer DCI signifikant erhöht wird. Die Vision Elektronik verwendet das Bühlmann ZHL-16C Modell und erlaubt einen GF von maximal 98%.

Eine Reduzierung des hohen GF-Wertes verlängert die Dekompressionszeit im Seichten, bzw. unmittelbar vor dem Ende des Tauchgangs. Dies wirkt sich am stärksten auf die Gewebeübersättigung („supersaturation“) beim Auftauchen aus, und man nimmt an, dass dies auch die größte Risikoverminderung einer DCI bewirkt. Eine Reduzierung des niedrigen GF-Wertes erzwingt frühere und tiefere Dekompressionsstopps und wurde fallweise dazu verwendet, um mit dem Bühlmann-Modell ähnliche Profile wie bei den sogenannten „Bubble Models“ (VPM - Varying Permeability Model / RGBM - Reduced Gradient Bubble Model) zu erreichen. Während früher davon ausgegangen wurde, dass dies zu einer Reduktion der Bläschenbildung führt (und daher eine „sauberere“ Dekompression bewirkt) deuten neuere Forschungsergebnisse darauf hin, dass dies sowohl das DCI-Risiko erhöht, als auch paradoxerweise die Dekompressionszeiten verlängert.<sup>4, 5 6</sup>

Typischerweise verwenden Trimix-Taucher einen hohen GF von 85%, um aus dem Wasser zu gehen. Der tiefe GF wird zur Zeit kontrovers diskutiert, und als Taucher sollten Sie fundierte Tauchliteratur zu Rate ziehen, bevor Sie eine Entscheidung treffen, was der beste tiefe GF ist für den geplanten Tauchgang (<http://archive.rubicon-foundation.org/xmlui/>).

Hüten Sie sich vor Ratschlägen aus Internetforen zu diesem Thema, da dort sehr viele Fehlinformationen von gut meinenden aber schlecht informierten Personen herungereicht werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Gradientenfaktoren, die üblicherweise für eine Vielzahl von Tauchgängen benutzt werden.

Tiefe [m]	Grundzeit [min]	Gradientenfaktor: tiefer / hoher
0 – 40 (Diluent: Luft)		90/95
40 – 85 (Diluent: Trimix)	20	50/90
40 – 85 (Diluent: Trimix)	20-60	15/85
85 -100 (Diluent: Trimix)	20	30/85
85 -100 (Diluent: Trimix)	20-45	5/85



Die Vision Dekompressionsberechnungen sind unterhalb von 100m ungültig und können nur als ‚bestmögliche‘ Annäherung angesehen werden.



Der Druckwandler in der Vision Elektronik ist nur bis 130m geeicht.

Die Nitrox Version verwendet Sicherheitsstufen von 1 bis 5, die vorprogrammierte Gradientenfaktoren haben. Einfach gesagt, 1 ist die schnellste und 5 die langsamste Dekompression. Niemand verlangt sehr tiefe Stopps, wie Sie von Trimix- oder Helium-Tauchern verwendet werden. Sicherheitsstufe 2 fügt früher einen tieferen Stopp ein als Stufe 1. Stufe 3 hat denselben Stopp wie 1 aber einen geringeren Ausstiegsfaktor. Einstellung 4 fügt einen tieferen Stopp früher als Stufe 3 ein. Stufe 5 führt sowohl einen niedrigeren Ausstiegsfaktor als auch einen früheren tieferen Stopp ein, als alle anderen 4 Einstellungen.

Sicherheitsgrad (Nitrox)	Voreingestellter tiefer GF	Voreingestellter hoher GF
1	90	95
2	75	95
3	90	90
4	75	90
5	75	85

1. Bühlmann AA. Decompression-Decompression Sickness. English ed. Berlin: Springer-Verlag; 1984.
2. Keller H, Bühlmann A. Deep Diving and short decompression by breathing mixed gases. J Appl Physiol. 1965; **20**(6): 1267-70.
3. Baker EC. Understanding M-values. Immersed. 1998; **3**(3).
4. Doolette DA, Gerth WA, Gault KA. Redistribution of Decompression Stop time from shallow to deep stops increases incidence of decompression sickness in air decompression dives. Panama City: NEDU; 2011 July 2011.
5. Imbert JC. Commercial Diving: 90 msw Operational Aspects In: Lang MA, Smith NE, editors. Proceedings of the Advanced Scientific Diving Workshop; 2006 February 23-24 2006; Smithsonian Institution Washington D.C.: Smithsonian Institution; 2006. p. 103-18.
6. Fock AW. Deep decompression stops. Diving and Hyperbaric Medicine. 2007; **37**(3): 125-313.

## 11.3 Tiefe Stopps

### Erster Stopp

A.P. Diving stimmt der „Unangemessenheit von Tiefen Stopp“ zu, doch ist AP Diving der Meinung, dass – nach vielen Jahren Diskussion mit führenden Experten und einer weitreichenden, praktischen Erfahrungen von Tieftauchgängen und der tiefgehenden Kenntnis der Berechnungen des Vision Tauchcomputers – es unverzichtbar ist, die Gradientenfaktor im Vision für die Dekompression zu ändern, abhängig vom Gasgemisch, der Grundzeit und der Tauchtiefe.

Nach Meinung von A.P. Diving ist es nicht vertretbar, eine Einstellung von 85/85 für die Gradientenfaktoren bei einem Trimixtauchgang zu machen.

Die Vision Software passt während der Dekompression die Auftauchobergrenze ständig an und verzichtet auf vorprogrammierte Dekompressionsstopps oder andere Methoden, die einen Dekompressionsstopp verhängen bevor die Auftauchobergrenze wieder um 3m gesenkt wird.

Die Verwendung eines niedrigen Wertes für den „niedrigen GF“ endet nicht in tiefen Stopps, sondern in einem sehr kontrollierten Aufstieg. Während Sie aufsteigen, wird die Sättigung der mathematischen Kontrollgewebe ständig mitberechnet anhängig vom Gasgemisch, Tiefe und Verweildauer. Somit ändert sich mit dem Beginn des Aufstiegs zur Auftauchobergrenze, die am Grund angezeigt wurde. Und während Sie weiter aufsteigen, wird die Obergrenze neu mitberechnet. Somit wird die Obergrenze wieder ein wenig seichter, was in der Theorie ein sanftes aber stätiges Auftauchen ermöglicht. Jedoch zeigt sich in der Praxis, dass wenn Sie schon eine erhöhte Dekompressionspflicht haben sich beim Auftauchen zwar die Auftauchobergrenze nach oben hin verschiebt, Sie diese letztendlich doch erreichen und stoppen und warten müssen, bis die Auftauchobergrenze wieder geringer geworden ist.

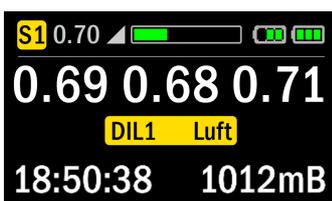
Je niedriger die Werte für den „niedrigen GF“ gewählt werden, desto tiefer wird die Tiefe sein, in welcher Sie den Aufstieg spürbar bis hin zum Stillstand verlangsamen müssen. Dennoch sind diese Stopps viel seichter als die „Tiefen Stopps“, die von einigen Gruppen in den späten 1990er bis in die 2000er favorisiert wurden – eine Technik, die viele Experten niemals vertreten haben, und die nach aktuellen, praxiserprobten Untersuchungen in Frage gestellt wird.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass bei Verwendung von Werten von 10-15 für den niedrigen GF dies keinesfalls zu „Tiefen Stopps“ mit der Vision Elektronik führt. Vielmehr verlangsamt sich der tiefe Teil des Aufstiegs, wovon man ausgeht, dass es von Vorteil ist (Pyle et al.). Jedoch künstlich tiefere Stopps erzwingen – ein Stopp bei  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  des Weges bis zur Oberfläche – scheint das Abgasen nachteilig zu behindern, und dieser „Glaube“ wird von praktischen Experimenten unterstützt<sup>4</sup>.

### Letzter Stopp

Aus praktischen Gründen ist es vorteilhaft den hohen Sollwert für die gesamte Dauer der Dekompression zu verwenden. Dies erreichen Sie am besten, indem Sie den Sollwert von 1,3bar bis zu einer Tiefe von nicht seichter als 5m verwenden. Eine sichere und erfolgreiche Weise Aufzutauchen ist es, der Auftauchobergrenze bis auf 5m zu folgen und dann dort zu verweilen, bis die Auftauchobergrenze verschwunden ist. Ab diesem Zeitpunkt können Sie auf den niedrigen Sollwert umschalten und mit verlangsamerer Geschwindigkeit (5m/min) den Tauchgang beenden.

## 11.4 Vor dem Tauchgang – Oberfläche

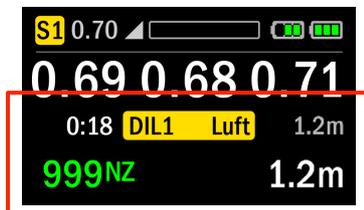


Sobald dieser Schirm erscheint, ist das Kreislaufgerät bereit zu tauchen.

## 11.5 Abtauchen

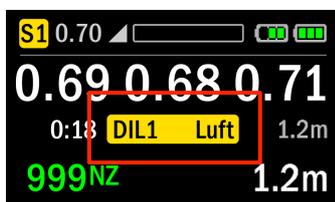


Der angezeigte Umgebungsdruck steigt sobald der Taucher absteigt.



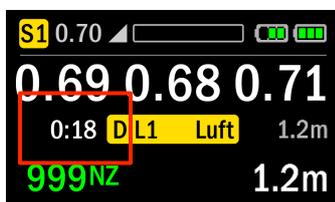
Steigt der Druck über den Umgebungsdruck, der ungefähr in 1,2m Tiefe herrscht, ändert der Bildschirm auf die Unterwasseranzeige. Tauchgangs- und Dekompressionsinformationen werden in den unteren zwei Zeilen dargestellt.

## 11.6 Verdünnungsgas (Diluent) Auswahl



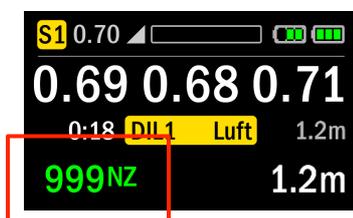
Die Nummer des Gases und seine Beschreibung stehen in der dritten Zeile. Das Gemisch kann jederzeit über das Menü gegen eines der anderen 8 gespeicherten ausgewechselt werden. Genauso kann der Taucher auch den Anteil eines bestimmten Gemisches ändern. Das neue eingestellte Gasgemisch wird für weitere Tauchgänge gespeichert.

## 11.7 Tauchzeit



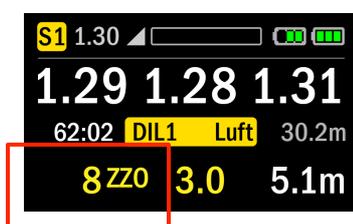
Die Tauchzeit des Tauchers wird (in min:s) auf der dritten Zeile links angezeigt. Die Tauchzeit beginnt, sobald das Handgerät, mit dem darin befindlichen Drucksensor, unterhalb von 1,2m gebracht wird. Die Tauchzeit hält an, sobald das Handgerät über 0,9m gebracht wird und die Anzeige zum Oberflächenpausen-Schirm wechselt.

## 11.8 Nullzeit



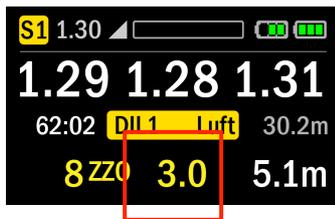
Solange Sie innerhalb der Nullzeit tauchen, wird die verbleibende Nullzeit (NZ) angezeigt. Diese beginnt bei 999 Minuten und verringert sich während des Tauchens. Die Nullzeit ist die Zeit bevor eine Dekompressionspflicht für den Aufstieg erforderlich wird.

## 11.9 ZZO – Zeit zur Oberfläche



Ist das Ende der Nullzeit erreicht, erscheint ZZO und die Zeit beginnt dann *aufwärts* zu zählen.

## 11.10 Auftauchobergrenze

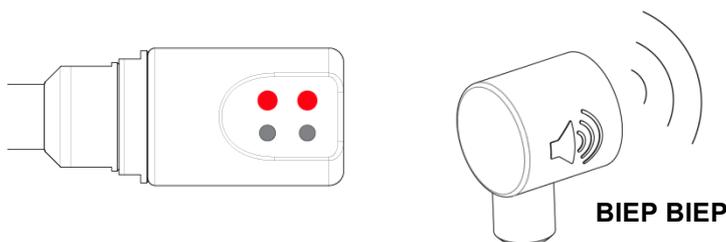


Wird **ZZO** (Zeit zur Oberfläche) angezeigt, wird die Auftauchobergrenze in der untersten Zeile angezeigt. Bleiben Sie in der Tiefe, wird sich diese Zahl erhöhen. **SIE DÜRFEN NICHT ÜBER DIE AUFTAUCHOBERGRENZE AUFTAUCHEN!**

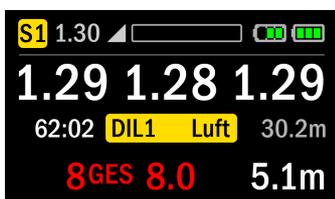
## 11.11 Ignorieren der Auftauchobergrenze



Beachten Sie die Auftauchobergrenze nicht, wird **TIEFER** angezeigt und der Summer piepst und das HUD leuchtet rot auf.

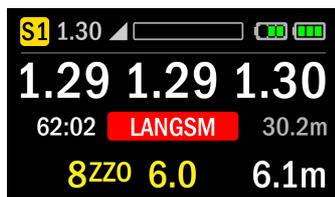


## 11.12 Geschätzte Dekompression



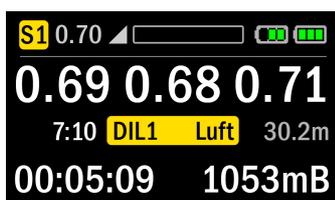
Wird die Auftauchobergrenze verletzt, wird die benötigte Dekompression erhöht. Wird die Auftauchobergrenze für länger als ca. 1 Minute missachtet, bewegen Sie sich außerhalb der Norm einer normalen Dekompressionsberechnung. Ab diesem Moment wird **GES** (geschätzte Dekompression) anstelle von **ZZO** (Zeit zur Oberfläche) angezeigt. Es wird dringend empfohlen, länger zu dekomprimieren, als in der unteren, linken Ecke auf dem Schirm angegeben wird.

## 11.13 Schneller Aufstieg



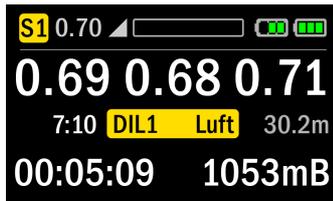
Die Standardaufstiegsgeschwindigkeit beträgt nach Bühlmann 10m/min. Wird diese überschritten wird **LANGSM** angezeigt. Um die Steuerung der Aufstiegsgeschwindigkeit zu erleichtern, wird die Tiefe in 0,1m Schritten angezeigt. Wird die maximale Aufstiegsgeschwindigkeit überschritten, wird die nötige Dekompression verlängert

## 11.14 Obeflächenpausen-Anzeige



Wird eine Tiefe von ungefähr 1,2m und seichter erreicht, startet die Oberflächenpause (h:min:s) und am Schirm erscheint die Dauer des Tauchgangs (7min:10s), die max. Tiefe (30.2m) und das Zeitintervall der Oberflächenpause (00h:05min:09s).

## 11.15 Deko ausgelassen!



Am Schirm erscheint **DEKO AUSGELASSEN**, wenn der Taucher auftaucht, ohne dem Plan des Tauchcomputers zu folgen. Dies wird abwechselnd mit **TIEFER** und der Information des Oberflächenintervalls angezeigt.



**WARNUNG!** Eine Rekompresseion im Wasser wird nicht angeraten, wenn eine Dekompressionskammer mit medizinisch geschultem Personal schnell zur Verfügung steht. Die Entscheidung jedoch, nach einer verpassten Dekompression abzutauchen, kann für Sie in dieser Anleitung nicht getroffen werden.

Die Entscheidung, abzutauchen, um zu rekomprimieren oder nicht, hängt von vielen Faktoren ab: Wie sehr haben Sie die Dekompression verletzt, wie rau sind die Bedingungen der See und der Wassertemperatur, wie weit entfernt ist die nächste Alternative – die Dekompressionskammer, oder gibt es genug Gas und Personal, um eine Unterwasserrekompresseion zu betreuen? Dies sind nur einige der Fragen, die beantwortet werden müssen, bevor eine Entscheidung getroffen werden kann.

Zumindest sollte dem Taucher reiner Sauerstoff verabreicht werden.

## ABSCHNITT 12

### 12.0 PC VERBINDUNG

#### 12.1 Standardausrüstung

Teile, die im Kreislaufgerät verbaut sind oder mit diesem ausgeliefert werden, sofern dieses mit einer VISION Elektronik und dem 2020 Farbdisplay ausgestattet ist:

- a) Bluetooth-Verbindung und erweiterter Tauchgangsspeicher verbaut in der Handgelenksanzeige.
- b) AP LogViewer Software, um Tauchgänge zu analysieren und als elektronisches Logbuch für das Kreislaufgerät zum Speichern der Tauchgänge.
- c) AP Communicator Software, um Daten vom und zum Kreislaufgerät zu übertragen.

##### 12.1.1 Sonderzubehör

Die 2020 Vision Elektronik kann sich auf zwei Arten mit Ihrem PC oder MAC verbinden. Entweder kabellos über Bluetooth oder kabelgebunden. Mittels Bluetooth können Sie eine Verbindung zur 2020 Vision Elektronik aufbauen, ohne das Kreislaufgerät zerlegen zu müssen. Es genügt, wenn das 2020 Farbdisplay im Sendebereich Ihres PCs oder MACs ist

Bluetooth Zubehör:

Ob Ihr Windows-PC über Bluetooth verfügt, erkennen Sie, indem Sie auf den Windows Startbutton klicken und im Suchfeld „Bluetooth“ eingeben. Falls Ihr PC über Bluetooth verfügt, wird dies angezeigt. Alle MACs verfügen Bluetooth.

Hat Ihr Computer keinen eingebauten Bluetoothadapter, kann ein Bluetooth USB Adapter (RBV91) in den USB-Port gesteckt werden.

Der bei AP Diving ([www.apdiving.com](http://www.apdiving.com)) bestellbare Bluetooth USB Adapter (inkl. Treiber-CD), der von AP Diving erworben werden kann, handelt es sich um ein Produkt von Belkin: Belkin Mini Bluetooth v4.0 USB Adapter (Belkin Teilenummer F8T065).

Kabelgebundenes Zubehör:

Die Bridge-Schnittstelle ist als kabelgebundenes Zubehör erhältlich. Sie ist immer noch das gleiche Produkt wie für die monochrome Version der Vision Elektronik seit 2005.

Die Bridge-Schnittstelle (EV91) verbindet die Elektronik des Kreislaufgerätes mit Ihrem PC/MAC mit einem 9-poligen Seriellkabel (EV91/05) oder einem Seriell-zu-USB Adapterkabel (EV91/04A).

Die Fischer-Kabelkupplung der Bridge passt auf den selben Stecker im Gehäusedeckel, an dem auch der TempStik angeschlossen wird. Vergewissern Sie sich, dass die Stecker trocken sind, wenn Sie diese an- und abstecken.



**WARNUNG!** Das Kreislaufgerät ist nicht einsatzbereit bevor nicht entweder der TempStik angeschlossen oder ein geeigneter Blindstecker an beiden Steckverbindungen eingesteckt ist.

#### 12.2 Terminologie

**Herunterladen ....** (Download) Daten, Programme oder Freischaltcodes werden entweder vom Internet oder von der VISION Elektronik zum PC „heruntergeladen“.

**Hinaufladen .....** (Upload) Daten, Programme oder Freischaltcodes werden vom PC zur VISION Elektronik „hinaufgeladen“.

Um das Verständnis des Herunter-/Hinaufladens zu erleichtern, wird die Richtung der Information bildhaft im Fenster des AP Communicator Programms dargestellt. Die einzelnen Symbole werden farblich angezeigt, wenn das Kreislaufgerät mit dem PC verbunden und angeschaltet ist, und der richtige COM-Port ausgewählt ist.

- Daten** ..... a) Tauchgangsdaten, wie Tiefe, Tauchzeit und ppO<sub>2</sub>-Informationen können Tauchgang für Tauchgang heruntergeladen und als Logbucheintrag gespeichert werden, wobei die gesamte Tauchzeit aller Tauchgänge berechnet wird.  
b) Zusammenstellung der Ausrüstung, sowie Service- und Eigentümerinformationen werden gelegentlich benötigt und vom Werkpersonal aktualisiert.
- Freischaltcodes** ... Ein eindeutiger Schlüssel wird generiert, um erworbene Softwareoptionen, wie Nitrox oder Trimix, frei zuschalten. Dieser Schlüssel ist mit der Seriennummer Ihres Kreislaufgerätes gekoppelt und nicht übertragbar. Freischaltcodes werden vom Internet heruntergeladen

## 12.3 Software

Das AP LogViewer Programm arbeitet ähnlich einem Logbuch, das es Ihnen ermöglicht Tauchgangsdaten für einzelne Tauchgänge zu speichern und anzusehen. Der AP Communicator wird sowohl zum Herunterladen von Daten vom Kreislaufgerät, als auch zum Hinaufladen der Software in unterschiedlichen Sprachen, der aktuellen Freischaltcodes, der aktualisierter Servicegeschichte oder bei Ergänzungen zu den Details des Eigentümers benutzt. Die überarbeiteten Versionen des AP Communicator (V5\_2\_1\_2 und höher) und des AP LogViewer (V5\_2\_1\_1 und höher) können mit den neuen Speicherdateien und den Befehlen des Farbdisplays umgehen. Mit dem AP Communicator können Sie neue Firmware und persönliche Einstellungen zur Vision Elektronik übertragen, sowie Tauchgangsdaten von der Vision Elektronik herunterladen. Verwenden Sie den AP LogViewer, um sich heruntergeladene Tauchgangsdaten anzusehen. Die AP Programme sind lauffähig unter Windows 7 & 8 PCs. Auf MACs können Sie die Programme unter einem Windowsemluator wie Parallels oder VMware Fusion benutzen.

## 12.4 Dateiformate

Es gibt zwei Dateiformate für die Daten, die vom Kreislaufgerät heruntergeladen werden:

### CCL – einzelne Tauchgangsdateien

Die \*.cc1 Dateien beinhalten Benutzerdaten und können mit dem AP LogViewer Programm, das mit dem Kreislaufgerät ausgeliefert wird, geöffnet werden. Die Dateien können mit dem LogViewer geändert werden, damit der Taucher weitere Informationen über den Tauchgang, wie Ort, Wetter, Gasverbrauch, etc. hinzufügen kann. Die Dateinamen, 04C123456\_030519\_134531.cc1 wäre ein Beispiel, haben das Format SerienNr\_Tauchtag\_Einstiegszeit.ccl. In diesem Beispiel ist 04C123456 die Seriennummer des Gerätes, getaucht wurde am 19.Mai, 2003, und die Einstiegszeit war 13:45 Uhr und 31 Sekunden. Indem auch die Sekunden verwendet werden, hat jede Tauchgangsdatei einen unterschiedlichen Namen. Der Dateiname wird automatisch zugewiesen und sollte nicht geändert werden.

### CCX – Downloaddatei des kompletten Systems

Die \*.ccx Datei ist die wichtigste Downloaddatei, welche die Servicegeschichte des Gerätes beinhaltet und ab und zu vom Werk verlangt werden kann.

### CCR – Systemaktualisierungen

Firmware-Aktualisierungen für das Kreislaufgerät, Sprachauswahl, Dekompressionsmodell-Freischaltcodes und Aktualisierung der Benutzerinformationsanzeige können über das Internet heruntergeladen oder Ihnen per Email zugesandt werden und auf das Kreislaufgerät mit derselben Schnittstelle übertragen werden. Diese haben die Endung \*.CCR. Die Daten werden beim Übertragen (mittels Schreiben und wieder Auslesen) ständig geprüft, um die Vollständigkeit der Daten zu garantieren. Sollte die Meldung „corrupt data“ auftreten, versuchen Sie es noch einmal mit derselben Datei. Besteht das Problem weiterhin, beziehen Sie eine neue Datei und übertragen Sie diese. Wie immer können Sie, wenn nötig, auf die Unterstützung vom Werk zurückgreifen. Die Freischaltcodes für die Dekompressionsmodelle haben Sicherheitscodes, die mit der Seriennummer der einzelnen Kreislaufgeräte generiert werden. Diese Datei ist nicht auf andere Kreislaufgeräte übertragbar.

## 12.5 Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Software und Hardware Installation

### Übersicht:

Das Programm AP Communicator läuft auf Ihrem PC und kommuniziert mit der Elektronik des 2020 Vision. Es dient dazu, Daten vom Kreislaufgerät auf den PC zu übertragen und diese in einzelne Tauchgangsdateien umzuwandeln. Ferner kann es Aktualisierungssoftware auf das 2020 Vision übertragen und neue Optionen aktivieren.

Um die Bluetooth-Funktionalität zu verwenden, muss die 2020 Vision Einheit mit Ihrem PC oder MAC „gepaart“ werden. Die richtige COM-Port Nummer für die Vision Bluetooth-Verbindung muss im Abschnitt „Settings“ im AP Communicator gesetzt werden. Einmal gesetzt, müssen Sie nur mehr die 2020 Vision in den PC Link Mode versetzen und den AP Communicator am PC oder MAC starten und schon können Sie Daten mit dem Kreislaufgerät austauschen.

Die heruntergeladenen Tauchgangsdateien können mit der aktuellen Version des AP LogViewer Programms angesehen werden.

### Schritt 1: Voraussetzung für den PC

Minimalanforderungen an den PC für die Verwendung des AP LogViewer und des AP Communicator:

- Betriebssystem
  - i) Microsoft Windows 8, Windows 7 oder XP (ohne Gewähr auch für Windows ME, Vista, 2000, 98 und NT geeignet). Keine Unterstützung für Windows 3.1, 95, oder einem andern Microsoft Windows Betriebssystem.
  - ii) MACs unter Verwendung von Parallels oder VMware Fusion
- Eingebaute Bluetooth Schnittstelle oder ein USB Bluetooth Adapter oder eine USB zu Seriell Schnittstelle

### Schritt 2: Herstellen einer Bluetooth- oder einer kabelgebundenen Verbindung

Wenn Sie eine Bluetooth-Verbindung verwenden,

vergewissern Sie sich, dass Bluetooth auf Ihrem Computer aktiviert ist, oder verwenden Sie den Belkin Bluetooth Adapter, wenn Ihr PC über kein Bluetooth verfügt. Verwenden Sie die Treiber-CD und Anleitung im Bluetooth USB Adapter Paket. Verfügt Ihr PC über kein CD/DVD-Laufwerk, so können Sie den Treiber direkt von der Belkin Website herunterladen: <http://www.belkin.com/uk/support-article?articleNum=4867>. Sollte der Link nicht mehr aktuell sein, gehen Sie auf die Startseite [www.belkin.com](http://www.belkin.com) und suchen Sie nach "Bluetooth USB Adapter F8T065 - Setup Driver".

Alternativ können Sie immer noch die kabelgebundene Bridge-Schnittstelle mit einem seriellen Kabel oder einem seriell-zu-USB Kabel verwenden – Verbinden Sie die Bridge mit dem entsprechenden Kabel, dass Sie dann an Ihren PC anschließen. Wenn Sie das weiße Seriell/USB-Kabel (EV91/04A) unter Windows 7 oder höher verwenden, wird Ihr PC automatisch die richtigen Treiber installieren. Verwenden Sie ein serielles Kabel, sind keine zusätzlichen Treiber nötig.

### Schritt 3: Installieren des AP Communicator:

Die aktuelle Version des AP Communicator kann direkt von [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com) unter Ressourcen heruntergeladen werden.

Starten Sie das APCommunicatorSetup.exe Programm mit einem Doppelklick und folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm. Haben Sie dieses aus dem Web heruntergeladen, speichern Sie dieses an einem geeigneten Ort, wie Ihrem Desktop. Starten Sie es von dort aus mit einem Doppelklick. Während des Setup wird ein Verzeichnis im Programmeordner von Windows (typischerweise C:\Program Files\) erstellt. Wählen Sie „Create Desktop Icon“ an. Ist das Programm installiert, können Sie die APCommunicatorSetup.exe Datei löschen.

#### Schritt 4: Starten Sie den AP Communicator:

Starten Sie das AP Communicator Programm indem Sie das Desktop Icon doppelt klicken. Der folgende Bildschirm wird daraufhin erscheinen:



#### Schritt 5: Aktivieren des PC Link Mode

##### Kabelgebundene Bridge-Schnittstelle:

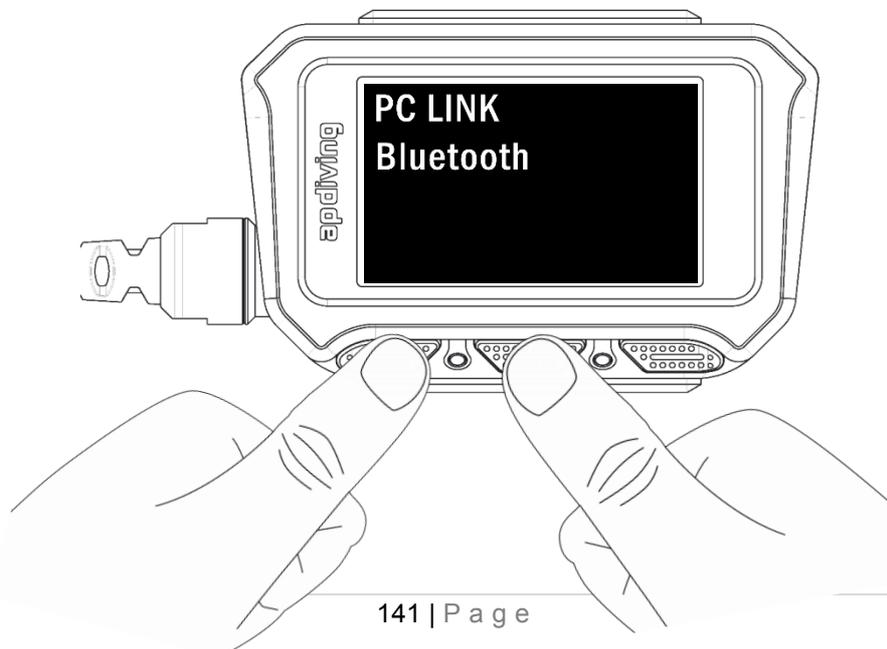
Schließen Sie die Bridge-Schnittstelle und die Elektronik des Kreislaufgerätes an die Steckbuchse im Deckel des Atemkalkbehälters an. Schalten Sie die Elektronik ein, indem Sie den linken Knopf am Handgerät für 4 Sekunden gedrückt halten. Sehen Sie im Gerätemanager nach dem COM-Port, den Ihr Computer dieser Verbindung zugewiesen hat. Setzen Sie diesen COM-Port in den Einstellungen des AP Communicators.

##### Bluetooth-Geräte paaren und Com Port beim AP Communicator einrichten:

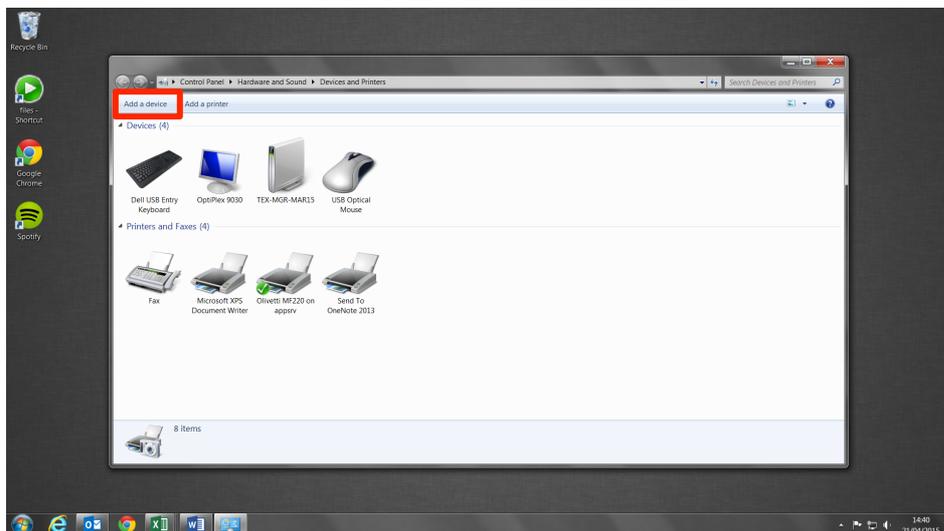
1. Legen Sie das Farbdisplay maximal 0,5m von Ihrem Bluetooth-PC hin. Starten Sie mit ausgeschaltetem Farbdisplay, aktivieren Sie Bluetooth und schalten Sie das Display ein, indem Sie den linken und mittleren Knopf für 2 Sekunden halten.

*Tipp: Drücken Sie den mittleren Knopf kurz bevor Sie den linken drücken. Somit verhindern Sie, dass sich die Anzeige normal einschaltet.*

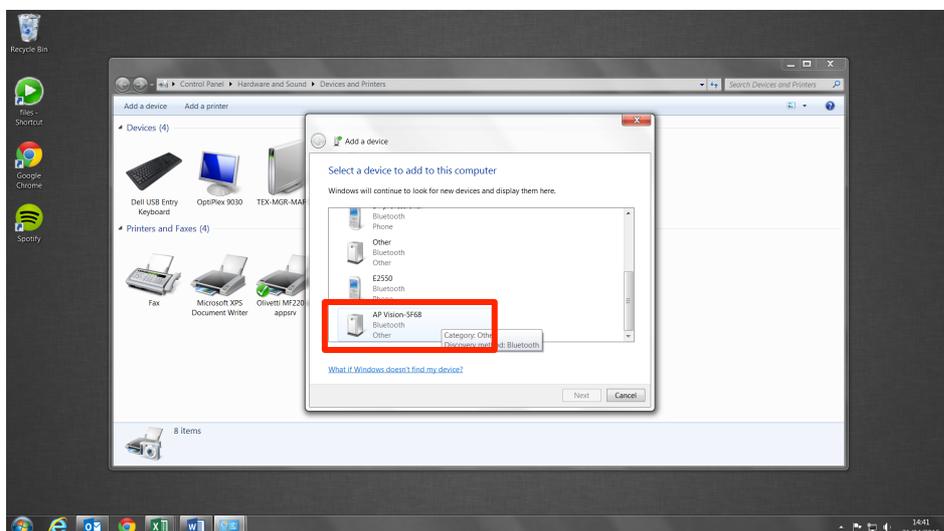
Hinweis: Die Anzeige bleibt für nur zwei Minuten im Bluetooth Modus. Falls die folgenden Schritte länger dauern, reaktivieren Sie den Bluetooth-Modus einfach wieder, indem Sie den mittleren und den linken Knopf wieder drücken.



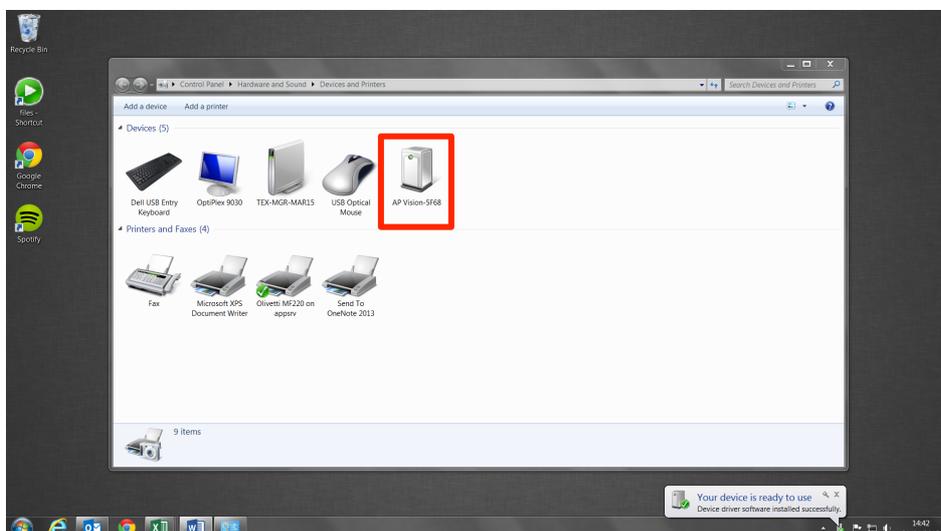
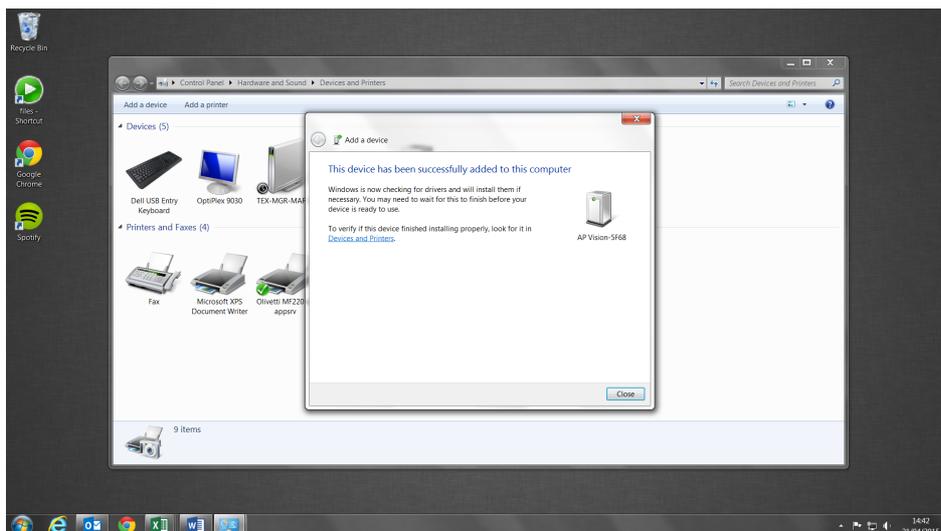
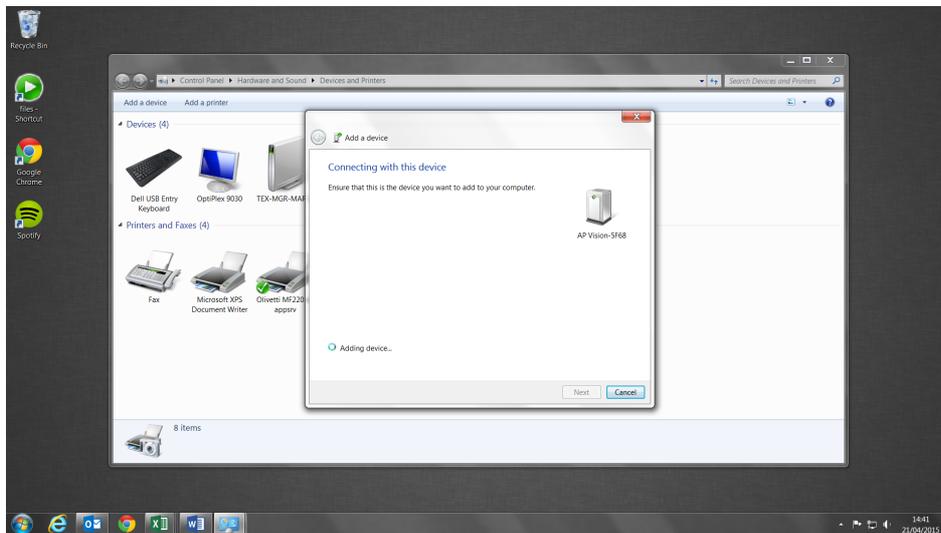
2. Drücken Sie ‚Start‘, ‚Geräte und Drucker‘ und dann ‚Gerät hinzufügen‘ unterhalb der Titelleiste im Fenster ‚Geräte und Drucker‘.



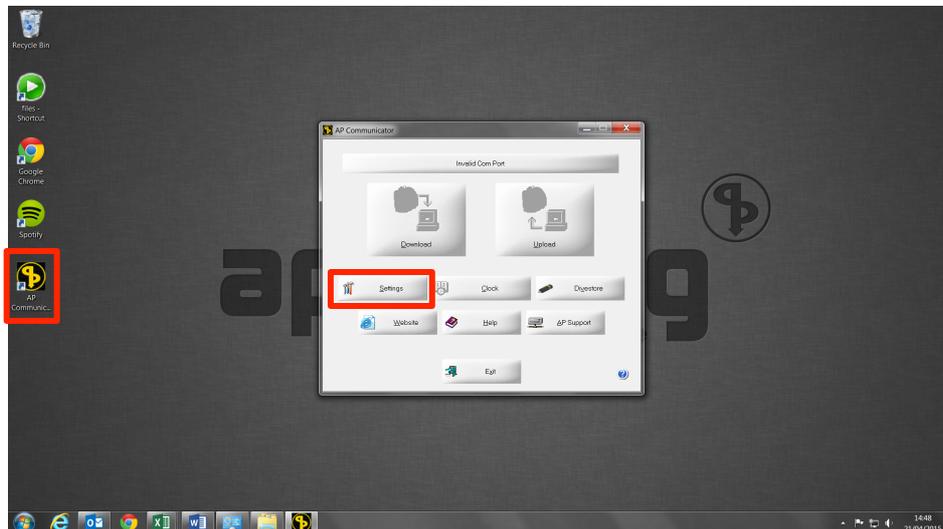
3. Doppelklicken Sie auf das neue Bluetooth-Gerät – AP Vision- xxxx.



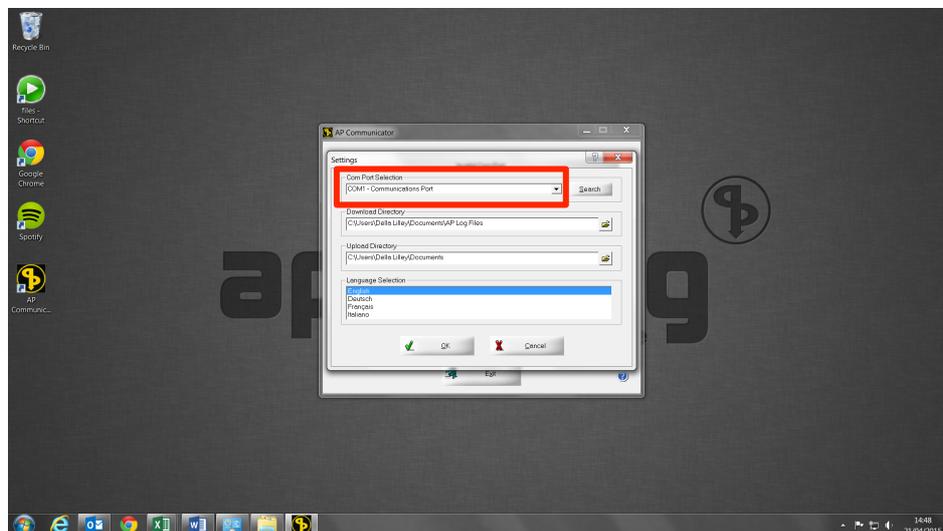
4. Normalerweise wird das Gerät automatisch „gepaart“. Bei manchen Systemen, speziell bei Macs, müssen Sie jedoch den Gerätecode **apvision** eingeben. Damit paaren Sie die Vision Elektronik mit Ihrem PC, welche nun im Fenster ‚Geräte und Drucker‘ unter ‚Geräte‘ angezeigt wird.



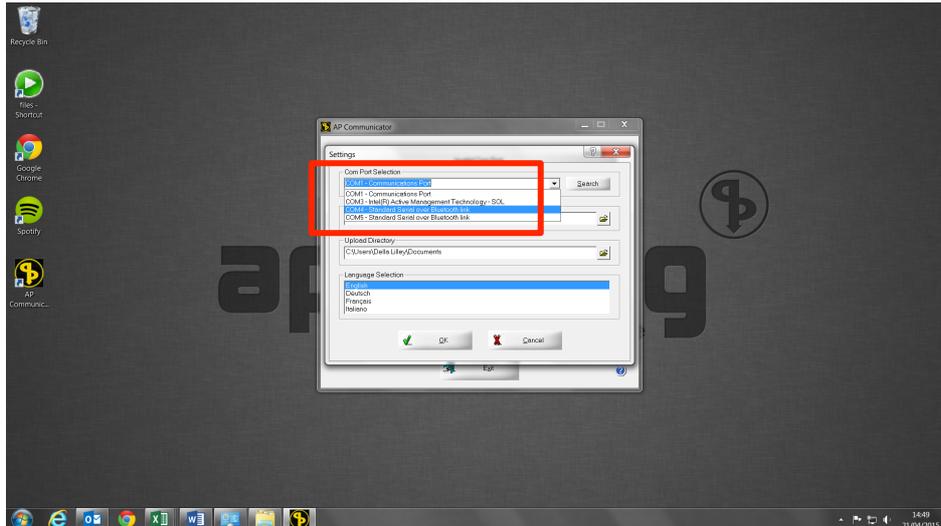
5. Klicken Sie mit der **rechten** Maustaste auf das Bluetooth Gerätelego *AP Vision-xxxx*, wählen Sie *Eigenschaften* aus und klicken Sie auf den Reiter *Hardware* und notieren Sie sich den ‚COM Port‘. Sie benötigen die Portnummer für das *AP Communicator* Programm. Falls nötig, können Sie unter *Eigenschaften/Erweitert* die Nummer ändern. Haben Sie mehr als ein AP Vision Gerät, ist es von Vorteil, wenn Sie das Gerät umbenennen, indem Sie auf den *Reiter* Bluetooth klicken.
6. Starten Sie das *AP Communicator* Programm indem Sie auf das Icon doppelklicken. Gehen Sie auf *Settings*.



7. Klicken Sie in der Zeile *Com Port Selection* rechts auf den Nach-unten-Pfeil.



8. Wählen Sie den *COM-Port* Ihres AP Vision-xxxx Gerätes aus.



9. Haben Sie den richtigen COM Port ausgewählt (und am Gerät wird PC Link angezeigt) wechseln die großen, grauen Schaltsymbole im Startfenster in farbige Kreislaufgeräte und PCs. Das Kreislaufgerät und der AP Communicator sind nun bereit, um Tauchgangsdaten vom Kreislaufgerät herunter zu laden und Aktualisierungssoftware auf das Kreislaufgerät zu übertragen.
10. Das Download-Verzeichnis „AP Log Files“ wird automatisch im Verzeichnis „Eigene Dokumente“ angelegt. Wenn Sie es wünschen können Sie den Pfad zu einem anderen Verzeichnis angeben, indem Sie Verzeichnispfad und -name in der „Download Directory“ Box im Settings-Fenster eingeben. Dies ist der Name des Verzeichnisses, in das \*.CCL Tauchdatendateien, die Sie vom Kreislaufgerät herunterladen, gespeichert werden.
11. Das Upload-Verzeichnis verweist automatisch auf das Verzeichnis „Eigene Dokumente“. Sie können das Upload-Verzeichnis ändern, indem Sie Verzeichnispfad und -name in die „Upload Directory“ Box eingeben. Dies ist der Name des Verzeichnisses, in das Aktualisierungsdateien, die Sie aus dem Internet laden oder die von der technischen Betreuung von AP per Email geschickt werden, gespeichert werden. Tipp: Legen Sie ein Verzeichnis „VISION Upgrades“ unter „Eigene Dokumente“ an.
12. Die erste Aufgabe ist, Datum und Uhrzeit im Kreislaufgerät zu stellen. Wählen Sie *Clock* und dann *Synchronise*, wenn Sie am Kreislaufgerät die gleiche Uhrzeit wie am PC haben wollen.
13. Klicken Sie auf die oberste Leiste des Startbildschirm, um sich Ihnen Details über die Software auf Ihrem Kreislaufgerät anzeigen zu lassen. Diese Information können Sie mit der aktuellen Softwareversion auf unserer Website [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com) vergleichen, um sicher zu gehen, dass Sie die aktuelle Software für alle drei Prozessoren haben – dem Display und den Steuereinheiten S1 und S2.

#### **Schritt 6: Installieren des AP LogViewer Programms:**

Die aktuellste Version des AP LogViewers kann von [www.apdiving.com](http://www.apdiving.com) heruntergeladen werden

1. Starten Sie das Programm APLogViewerSetup.exe und folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm. Haben Sie es aus dem Internet heruntergeladen, starten Sie das Programm von dem Ort aus, an dem Sie es gespeichert haben. Während des Setups, legt das Programm ein eigenes Verzeichnis im Programmeordner von Windows an (z.B. C:\Program Files\). Es ist nicht notwendig ältere Versionen zu deinstallieren. Starten Sie das Setupprogramm und vergewissern Sie sich, dass Sie „Create a desktop icon“ angewählt haben.

#### **Schritt 7: Gehen Sie tauchen.**

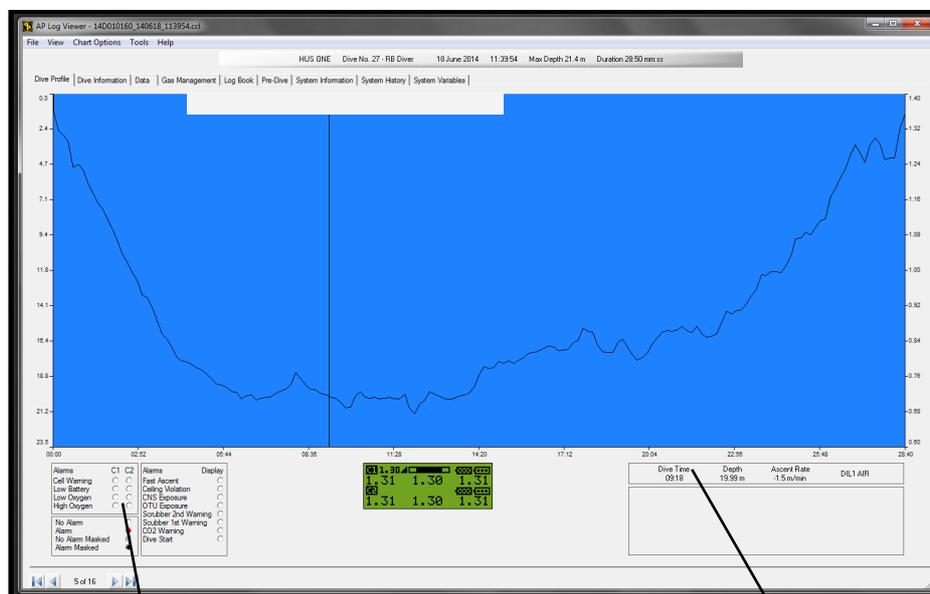
Tauchen Sie tiefer als 1,2m, ansonsten wird das Kreislaufgerät nicht in den Unterwassermodus schalten und keine Tauchgänge aufzeichnen.

## Schritt 8: Übertragen Sie die Tauchgänge auf Ihren PC.

Nachdem Sie tauchen waren, übertragen Sie die Tauchgänge mit dem AP Communicator auf Ihren PC. Verbinden Sie die Schnittstellenkonsole und schalten Sie das Handgerät ein (drücken Sie den linken Knopf), dann sollte PC Link auf dem Handgerät erscheinen. Starten Sie den AP Communicator und wählen Sie das große, farbige Symbol im Hauptfenster zum Herunterladen, dann klicken Sie auf Herunterladen um die Dateien (\*.ccl) vom Kreislaufgerät in das AP LogFile Verzeichnis auf den PC zu übertragen.

## Schritt 7: Starten Sie den LogViewer.

1. Nach der Installation, starten Sie den AP LogViewer, gehen Sie auf File > Open und ändern Sie das Verzeichnis in der „Look In“ Box auf den gleichen Verzeichnisnamen, den Sie im AP Communicator, um die Logdateien des Kreislaufgerätes zu speichern, verwendet haben. Tipp: Verwenden Sie C:\...\Eigene Dateien\AP Log Files – verwenden Sie die Such-Option.
2. Doppel-klicken Sie auf die relevant Daten-Datei. Eine typische Daten-Datei hat einen ähnlich klingenden Name wie diesen: 14D010160\_140618\_113954.ccl, was die Seriennummer des Gerätes wiedergibt, gefolgt vom Tauchtag im Format JJMMTT (18.Juni 2014 in diesem Beispiel), und letztendlich gefolgt von der Einstiegszeit im Format HHMMSS. In diesem Beispiel war die Einstiegszeit 11:39 Uhr und 54 Sekunden.

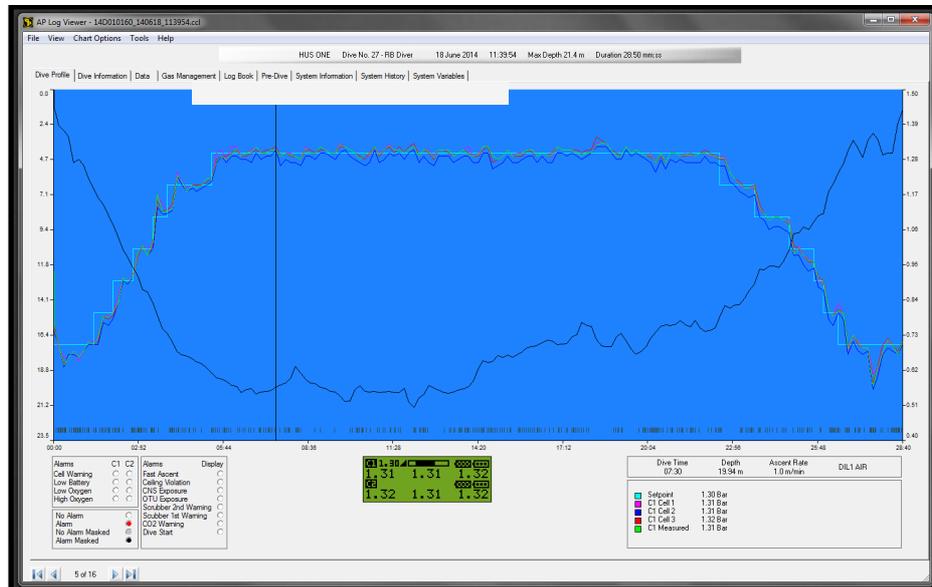


Warnanzeigen

Tauchzeit- und Tauchtiefenanzeige

3. Bewegen Sie den Zeiger über den blauen Schirm. Der grüne ppO<sub>2</sub>-Schirm zeigt die aktuellen ppO<sub>2</sub>-Werte während aller Tauchgangsphasen an. In der Tauchzeit-Detail-Anzeige wird die aktuelle Tauchzeit, Tauchtiefe, Auf- (positiv) bzw. Abstiegsgeschwindigkeit (negativ), und das Gasgemisch (Diluent), das am Handgerät eingestellt wurde, dargestellt.
4. Die Knöpfe in der Warnanzeige leuchten zu dem Zeitpunkt auf, zu dem die entsprechenden Warnungen während des Tauchgangs aufgetreten sind. Ist das Feld des Knopfes leer, so ist zu diesem Zeitpunkt des Tauchgangs keine Warnung aufgetreten, ist es rot, so wurde die Warnung ausgelöst, ist es schwarz, wurde die Warnung manuell unterdrückt. Ist der Knopf grau, wurde die Warnung vom Taucher unterdrückt und hat sich dann aber anschließend selbst gelöscht.
5. Zoomen mit dem Zeiger: am Anfang des Bereiches links klicken, halten und den Zeiger bis zum Ende bewegen. Loslassen und der Bereich wird vergrößert. Rechts-Klick um wieder den gesamten Tauchgang anzuzeigen.
6. Fester Zeiger: Doppel-Klick links und dann den Zeiger bewegen. Der vertikale Balken wird rot und bleibt wo er ist. Wollen Sie den Anzeigebalken bewegen, klicken Sie einfach links und der Balken bewegt sich an die aktuelle Position. Doppel-klicken Sie wieder und der feste Zeiger verschwindet.

7. Wählen Sie Chart Options und Sie können im Tauchprofil weitere Informationen einblenden, wie  $ppO_2$ , Batteriespannung, Flaschendruck (wenn wir zukünftig Drucksensoren bei den Flaschen einbauen), Umgebungsdruck, Toxizität des Gasgemisches: ZNS/OTU, maximale Auftauchobergrenze beruhend auf den gewählten Gradientenfaktoren oder der Einstellung des Sicherheitsgrades und  $CO_2$  (wenn wir zukünftig einen  $CO_2$ -Sensor im Gerät einbauen). Zu jeder Zeit kann das Tauchprofil gedruckt werden, indem Sie das Menü File > Print > Dive Profile wählen.



8. Klicken Sie auf den Reiter Dive Information, um zum folgenden Schirm zu gelangen:

Parameter	Value
Date	18 June 2014
Time	11:39:54
Dive Time	28:50 mm:ss
Max Depth	21.4 m
Dive Number	27
Total Time Switched On	38:18 hh:mm
Total Dive Time	20:51 hh:mm
Elapsed On Time	5:47 hh:mm
Am. Pressure	1005 mBar
Am. Temperature	27.1 Celsius
Peak Setpoint	1.30 Bar
Minimum PPO2	C1 C2
Maximum PPO2	0.97 0.97 Bar
Peak CNS%	19%
Peak OTU%	16%
Surface Interval	1:31:55 hh:mm:ss
GF Low	70
GF High	90

Die Daten der rechte Seite werden automatisch vom Kreislaufgerät ausgefüllt und sind für Informationen vom Kreislaufgerät reserviert, wie Datum und Zeit des Einstiegs, Tauchzeit (Zeit seit dem Abtauchen unter 1,2m bis zum Auftauchen auf 0,9m), maximale Tiefe, Tauchgangsnummer, Gesamtzeit, in der das Gerät eingeschaltet war, gesamte Tauchzeit (die Gesamtzeit unter Wasser), Betriebszeit (seit dem letzten Zurückstellen), dem atmosphärischen Druck und der Temperatur am Beginn des Tauchgangs, dem höchsten Sollwert, dem minimalen und maximalen  $ppO_2$ -Wert, höchste ZNS und OTU % (nicht gezeigt), dem Oberflächenintervall seit dem letzten Tauchgang in Stunden, Minuten und Sekunden, mit einer maximalen Anzeige von 99h, 59min, 59s. Nach dieser

Zeit wird das „>“-Symbol angezeigt. Es zeigt auch Zeit bis zum Fliegen, sowie die Entsättigungszeit nach dem Tauchgang (nicht gezeigt), ferner die Gradientenfaktoren in der Trimixvariante oder den Sicherheitsgrad bei Nitrox (nicht gezeigt) an. Die Anzeigen rechts unten geben etwaige Warnungen wieder, die während dieses Tauchgangs aufgetreten sind (Sensorwarnung, schwache Batterie, ppO<sub>2</sub> zu hoch, ppO<sub>2</sub> zu tief, zu schneller Aufstieg, Auftauchobergrenze missachtet, ZNS- und OTU-Belastung, CO<sub>2</sub> oder Tauchstart.)

Die linke Seite kann ergänzt werden, um einen Eintrag für diesen Tauchgang zu machen.

9. Mit dem Reiter Data kann man die Rohdaten kopieren und nachträglich in eine Tabelle einfügen, wie z.B. bei Excel.
10. Im Reiter Gas Management kann man die Flaschengröße und den Druck vor und nach dem Tauchgang eintragen und die verbrauchte Gasmenge berechnen lassen. Wechseln Sie zu imperialen Einheiten (Fuß und psi), müssen Sie den Arbeitsdruck (normaler Fülldruck) der Flasche eingeben, um für den Gasverbrauch in Kubikfuß rechnen zu können.
11. Achten Sie darauf, die Datei zu speichern, sobald Sie die Daten eingegeben haben

## ABSCHNITT 13

### 13.0 WARTUNG

Dies darf nicht ohne vorhergehende Ausbildung gemacht werden!



**WARNUNG!** Verändern und modifizieren Sie in keiner Weise das Gerät ohne einer schriftlichen Genehmigung von Ambient Pressure Diving Ltd. Jeder Versuch kann die Effektivität des Gerätes beeinflussen und somit auch die Garantie.

#### 13.1 Auswechseln des Atemkalks

Die CO<sub>2</sub>-Patrone kann einfach vom Taucher wiederbefüllt werden. Das gewöhnlich benötigte Gewicht des Sofnolime beträgt 2,1kg bei einer Körnung von 1-2,5mm. Verwenden Sie Sofnolime 797-Diving Grade, vorzugsweise ohne Farbindikator.

Die Vorgehensweise, um den Sofnolime zu ersetzen, ist folgende:

- a) Entfernen Sie das Atemkalkgehäuse aus der Verschalung. Lösen und drehen Sie die drei schwarzen Halterungen und entfernen Sie vollständig den Deckel mit den Schläuchen, indem Sie zwei der schwarzen Halterungen mit Ihren Daumen herunterdrücken.  
**Bei Original Distanzstück und O-Ring:** Wenn schon ein Patrone vorhanden ist, entfernen Sie den Distanzring und den O-Ring und legen Sie diese beiseite.
- b) Verwenden Sie die geformte Sicherungsmutter an der Oberseite der Patrone, um die Patrone aus dem Gehäuse zu ziehen. **(Ziehen Sie an keinen Kabeln oder Kontakten).**
- c) Leeren Sie den verbrauchten Sofnolime in einen geeigneten Behälter zur Entsorgung.
- d) Vergewissern Sie sich, dass die Filtermembran sauber und trocken ist, bevor Sie die Patrone wiederbefüllen. Füllen Sie diese halbvoll. Während Sie nachfüllen, klopfen Sie leicht von allen Seiten auf das Gehäuse, um ein Absetzen zu erleichtern. Füllen Sie weiter bis 6mm unterhalb der Oberkante auf.
- e) Setzen Sie die zweite saubere und trockene Filtermembran auf den Sofnolime auf und dann die Federdruckplatte ein. Ziehen Sie die Sicherungsmuttern handfest an. Klopfen Sie von alle Seiten auf die Patrone, damit sich der Sofnolime setzt, und ziehen Sie die Mutter an, bis die Federdruckplatte bündig mit der Oberkante der Patrone abschließt. Ein zu starkes Anziehen würde den Sofnolime zermalmen.
- f) Bevor Sie die Patrone wieder einsetzen, überprüfen Sie, ob die Innenwand des Gehäuses, wo der O-Ring abdichtet, sauber ist und keine Beschädigungen aufweist. Untersuchen Sie den großen O-Ring auf Beschädigungen und vergewissern Sie sich, dass er leicht gefettet ist. Dieser O-Ring ist lebenswichtig, da er verhindert, dass CO<sub>2</sub> neben dem Atemkalk vorbeiströmt.
- g) Schieben Sie die Patrone wieder vorsichtig hinein und achten Sie darauf, keine Teile zu zerkratzen. Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Anordnung leicht hin und her gleiten kann. Setzen Sie vorsichtig den O-Ring danach den Abstandsring ein.
- h) Setzen Sie den Deckel des Kanisters, indem Sie die Aussparung im Deckel mit dem Fallrohr an der Seite des Behälters ausrichten, ein. Befestigen Sie die drei Deckelhalterungen, indem Sie diese nach oben ziehen und um 90° drehen und sicherstellen, dass die Seiten von Deckel und Behälter aneinander zugewandt sind.



**WARNUNG:** Der große O-Ring, der oben zwischen Patrone und Druckring sitzt, verhindert, dass CO<sub>2</sub> im Ausatemgas den Sofnolime umgeht. Ist die Zylinderwand zerkratzt, der O-Ring beschädigt oder nicht gefettet oder nach einem Service nicht wieder eingesetzt, wird CO<sub>2</sub> eingeatmet!

### Weitere Vorsichtsmaßnahmen:



**WARNUNG:** Versuchen Sie nicht, die Patrone nur teilweise zu füllen. Sie muss komplett befüllt werden, andernfalls wird das federbelastete System nicht funktionieren. Dies kann dazu führen, dass Atemkalk aus der Patrone herausfällt und, was noch wichtiger ist, dass der Federdruck nicht ausreicht, um die Patrone gegen den großen O-Ring an deren Oberseite zu pressen. Damit würde der O-Ring nicht mehr mit der Behälterwand abdichten, was dazu führt, dass CO<sub>2</sub> am Atemkalk vorbeiströmt.



**WARNUNG:** Lassen Sie die Patrone nicht offen an der Luft liegen. Der Sofnolime könnte sich nicht mehr zum Tauchen eignen. Verschließen Sie die Patrone stattdessen luftdicht, indem Sie diese in das Gehäuse einsetzen, alle Schläuche und Gegenlungen anschließen und nicht vergessen, das Mundstück zu schließen!



**WARNUNG:** Unter keinen Umständen sollte teilweise verwendeter Atemkalk aus dem Behälter genommen und später wieder hineingefüllt werden. Dies führt zu einer vorzeitigen Durchwanderung von CO<sub>2</sub>.



**WARNUNG:** Unter keinen Umständen sollte ein Teil des Atemkalks entfernt und durch frischen ersetzt werden. Wenn Sie den Atemkalk auswechseln, erneuern Sie ihn komplett.



**WARNUNG:** Lassen Sie den Atemkalk nicht geöffnet an der Luft liegen. Der Grad der Verunreinigung kann nicht abgeschätzt werden und der Kalk kann austrocknen. Frischer Sofnolime enthält ungefähr 18% Wasser, das für die chemische Bindung von CO<sub>2</sub> essentiell ist.

**ACHTUNG:** Sofnolime ist alkalisch, so dass geeignete Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden sollten. Tragen Sie schützende Handschuhe, eine Schutzbrille, Schutzkleidung und eine Atemmaske, wenn Sie mit dem Sofnolime-Granulat hantieren, unabhängig davon, ob es frisch oder benutzt ist.

Weder sollten Granulat noch Kalkstaub in Kontakt mit der Haut kommen. Der Kontakt mit Schleimhaut oder Augen muss gänzlich vermieden werden.

Verbrauchter oder verbliebener Sofnolime ist immer noch leicht alkalisch, kann aber nach geltenden Entsorgungsvorschriften beseitigt werden.

Das Granulat bleicht Schiffsdecks aus. Vermeiden Sie deshalb es zu verschütteten und säubern Sie sofort betroffene Stellen.

Das Sicherheitsdatenblatt kann direkt von der Website des Herstellers bezogen werden. Das aktuelle zum Zeitpunkt der Drucklegung ist in Anhang 7 abgebildet.

Überprüfen Sie immer die Patrone, bevor Sie tauchen gehen.

## Entfernen des Atemkalks und der Sofnolime-Patrone

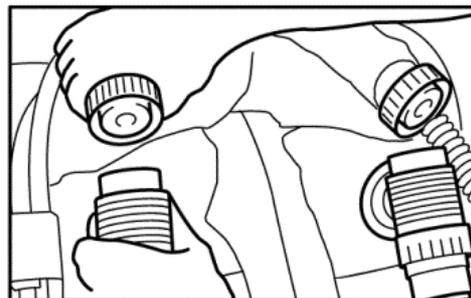
### Entfernen des Behälters und Deckels:

1.



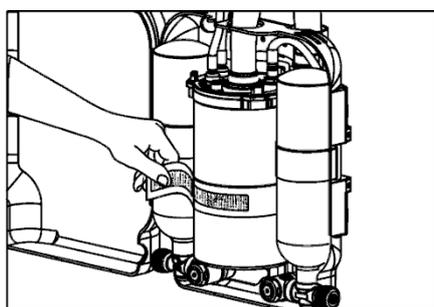
Schrauben Sie die zum Behälter führenden Schlauchverbindungen bei den T-Stücken ab.

2.



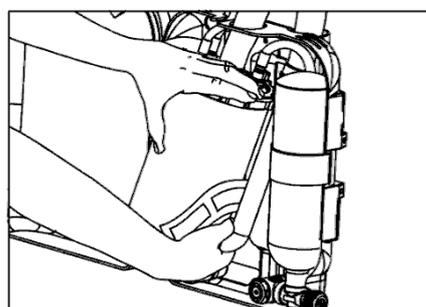
Ziehen Sie die Schläuche von den T-Stücken.

3.



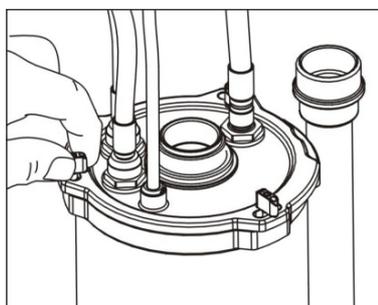
Öffnen Sie den Klettverschluss, der den Behälter umschließt und somit freigibt.

4.



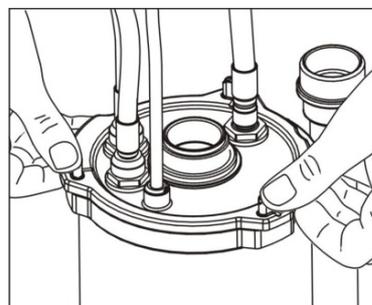
Entnehmen Sie Elektronikgeräte und Schläuche aus der Verschaltung.

5.



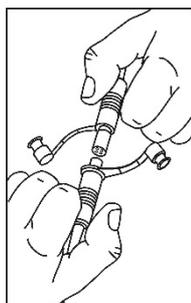
Heben Sie jeden Verschluss leicht an und verdrehen diesen um 90°.

6.



Entfernen Sie den Deckel, indem Sie ihn nach oben ziehen.

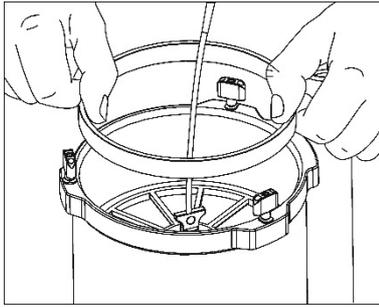
7.



Stecken Sie vorsichtig die Kabel der Atemkalkanzeige ab und geben Sie die Schutzkappen darauf.

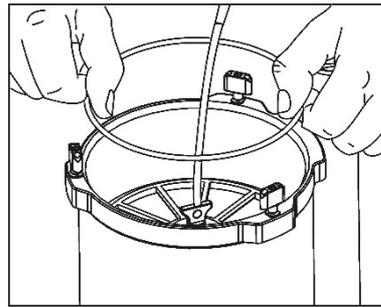
## Entfernen des Atemkalks und der Sofnolime-Patrone:

1.



Entfernen Sie den Distanzring.

2.

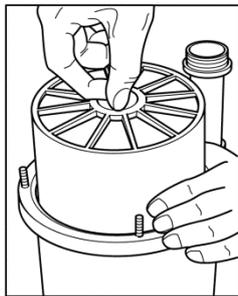


Entfernen Sie den O-Ring.



**WARNUNG!** Gehen Sie vorsichtig mit dem O-Ring um und bewahren Sie ihn sicher auf.

3.

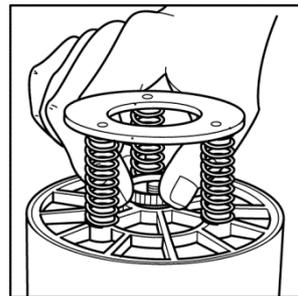


Entfernen Sie die Patrone, indem Sie diese mit dem Stab in der Mitte herausziehen.



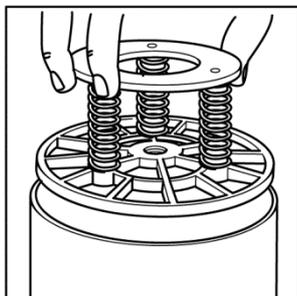
**WARNUNG!** Ziehen Sie nicht an den Kabeln und verwahren Sie diese gut.

4.



Drehen Sie die Patrone um und lösen Sie das Handrad.

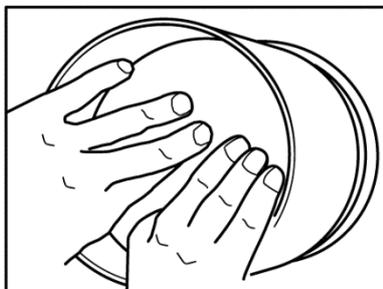
5.



Entfernen Sie die Federdruckplatter.

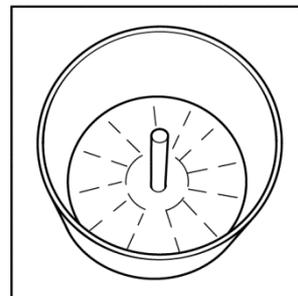
## Wiederbefüllen der Sofnolime-Patrone:

1.



Vergewissern Sie sich, dass die Filtermembran sauber und unbeschädigt ist. Schieben Sie diese soweit es geht in die Patrone hinein.

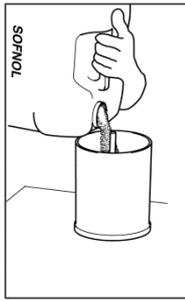
2.



Die Filtermembran muss gut am Boden sitzen und am Rand und in der Mitte dicht anliegen. Damit wird verhindert, dass das Sofnolime-Granulat herausfällt oder Wasser eindringt.

Fortsetzung...

3.



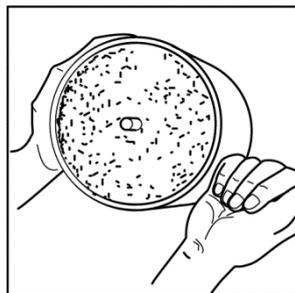
Verwahren Sie den Sofnolime in den versiegelten Behältern des Herstellers auf und folgen Sie dessen Lagerhinweisen.

4.



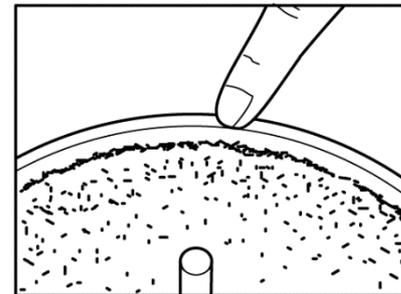
Füllen Sie die Patrone bis zur Hälfte mit Sofnolime und klopfen Sie sanft von allen Seiten, damit sich das Granulat setzt.

5.



Füllen Sie weiter bis 6mm unter die Oberkante auf und klopfen Sie dabei wieder sanft von allen Seiten, damit

6.



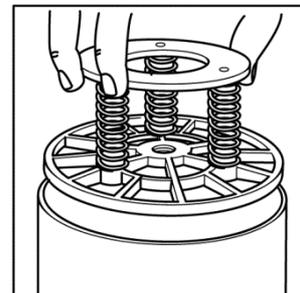
Achten Sie darauf, dass an der Oberseite ein Zwischenraum von 6mm übrigbleibt.

7.



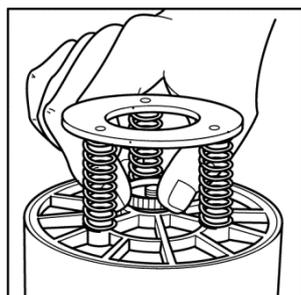
Achten Sie auch bei der zweiten Membran darauf, dass diese sauber und unbeschädigt ist.

8.



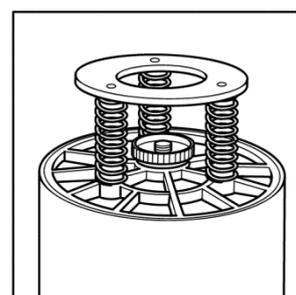
Passen Sie die Federdruckplatte ein.

9.



Ziehen Sie das Handrad in der Mitte handfest an.

10.

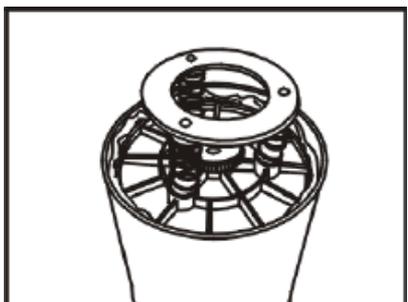


Ziehen Sie es nicht zu fest an.

## Fehler, die Sie beim Füllen der Sofnolime-Patrone vermeiden sollten



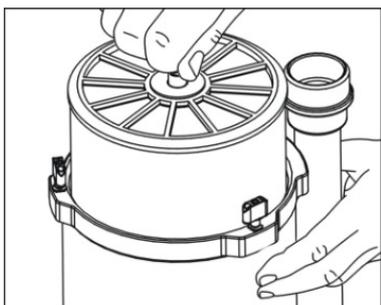
Nicht zu voll füllen.  
Überfüllung zusammen mit zu starkem Anziehen wölben sich die Seiten der Patrone nach außen und verhindert, dass die Federn die Patrone gegen den O-Ring drücken.



Nicht zu wenig auffüllen.  
Dies ermöglicht es dem CO<sub>2</sub> an der gesamten Patrone vorbeizuströmen, da kein Druck mehr auf den O-Ring ausgeübt wird.

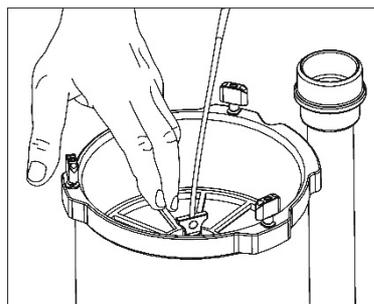
## Wiedereinsetzen der Patrone und der komplette Gehäusezusammenbau

1.



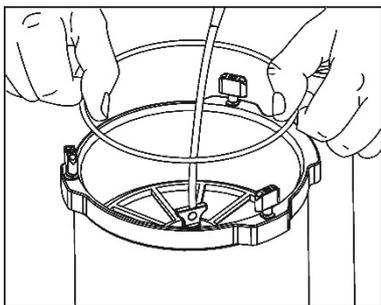
Nachdem Sie die Zylinderinnenwand auf Beschädigung und Schmutz geprüft haben, schieben Sie die Patrone vorsichtig ein und achten darauf, keine Teile zu zerkratzen.

2.



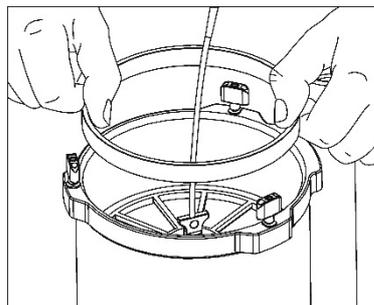
Drücken Sie die Patrone leicht hinunter und vergewissern sich, dass sie frei zurückfedert. Achten Sie auch auf die Sprungkraft der Druckfedern.

3.



Stellen Sie sicher, dass der O-Ring unbeschädigt, sauber und leicht eingefettet ist und gut sitzt. Überzeugen Sie sich, dass die Oberseite der Patrone nicht schmutzig oder beschädigt ist, und setzen Sie den O-Ring ein.

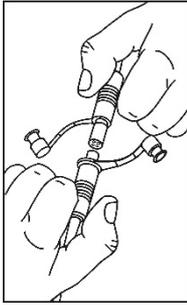
4.



Stellen Sie sicher, dass der Distanzring unbeschädigt ist setzen Sie ihn vorsichtig auf den O-Ring. Überprüfen Sie abermals durch Drücken, ob die Patrone frei federt. Prüfen Sie auch die Sprungkraft der Druckfederplatte. Hat der Distanzring an einer der Schmalseite Kerben, drehen Sie ihn um, damit die unbeschädigte Seite auf den O-Ring drückt. Sollten beide Seiten des Distanzrings beschädigt sein, erneuern Sie diesen bevor Sie tauchen gehen.

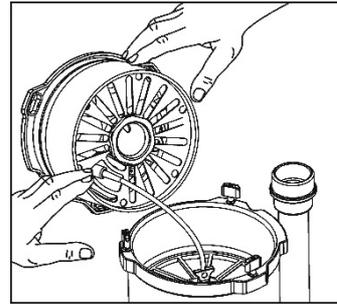
Fortsetzung ...

5.



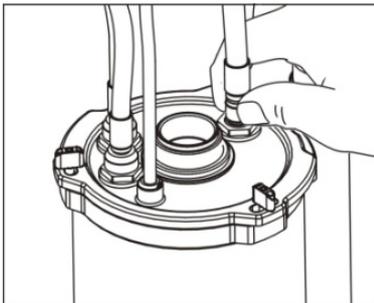
Schließen Sie das Kabel für die Atemkalkanzeige an (TempStik).

6.



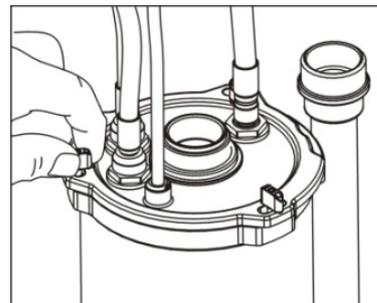
Stellen Sie sicher, dass die O-Ringdichtung am Gehäusedeckel unbeschädigt und sauber ist, und dass sie richtig sitzt. Versteuern Sie überschüssige Kabel samt Stecker im Gehäusedeckel.

7.



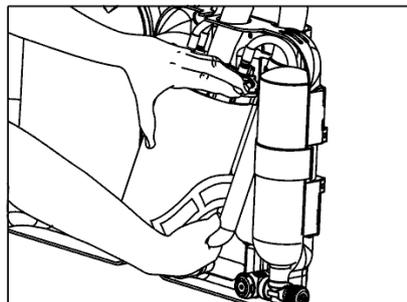
Setzen Sie den Gehäusedeckel vorsichtig ein.

8.



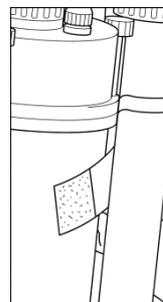
Heben Sie jeden Verschluss leicht an und verschließen Sie so den Deckel.

9a.

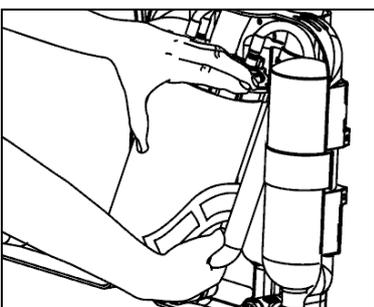


Wenn Sie die Absorbereinheit wieder einsetzen achten Sie darauf, dass der Klettverschluss zwischen Gehäusewand und Rohr liegt.

9b.

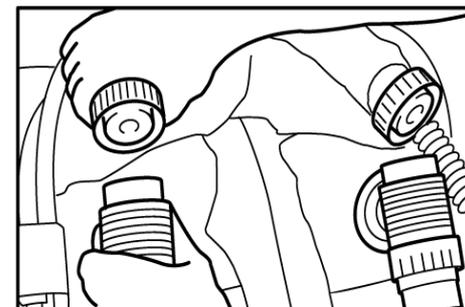


10.



Das Gehäuse sitzt im Rückenteil und wird mit dem Klettverschluss festgemacht. Das Anschlussrohr *muss* unterhalb der Flasche am Rückenteil liegen.

11.



Schließen Sie wieder die Schläuche an. Drehen Sie diese handfest zu. Übermäßiger Kraftaufwand erhöht *nicht* die Dichtheit, deshalb schrauben Sie die Verbindungen *nicht* zu fest zu.

## 13.2 Druckgasflaschen

Die zwei Gasflaschen sind an der Rückenverschalung mit einem einzelnen Band um die Mitte der Flasche befestigt. Beim Einsetzen der Flaschen in den Tragrahmen – führen Sie das Band nur durch einen Schlitz der Schnalle, ziehen Sie es straff und schließen Sie das Klettband.

Verwenden Sie kein Netz oder andere Schutzhüllen für die Flaschen. Das Band und die Anti-Rutsch-Gummipolster müssen direkten Kontakt mit der Flasche haben, um richtig zu funktionieren.

Die Sauerstoffflasche ist auf der rechten und das Verdünnungsgas (Diluent) auf der linken Seite des Tauchers platziert. Die Verdünnungsgasflasche befindet sich auf der gleichen Seite, wie der Inflator für die Tarierweste. Beide Flaschen sind entsprechend ihrem Inhalt markiert.

Bei Auslieferung sind die Sauerstoffflasche und Sauerstoffkomponenten, wie die erste Stufe, Schläuche, Manometer und Inflator sauerstoffrein und sauerstoffkompatibel.

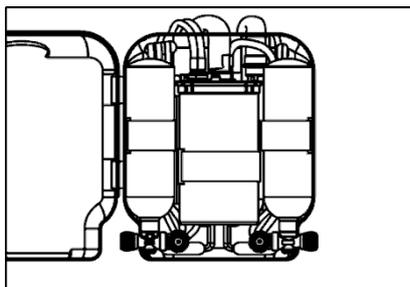


**WARNUNG!** Es wird empfohlen, den Zustand der Flaschen alle 6 Monate untersuchen zu lassen. Speziell wenn die Sauerstoffflasche mit Salzwasser verunreinigt wurde, muss diese unverzüglich gesäubert werden. Andernfalls wird dies in einer sauerstoffreichen Umgebung schnell zu Korrosion führen.

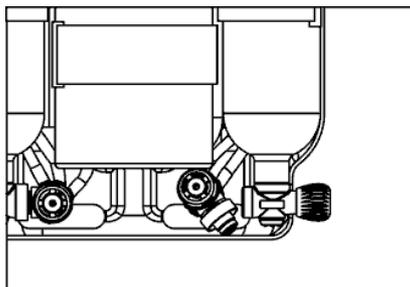
Jedoch sind die Verdünnungsgasflasche, ihre erste Stufe und Komponenten nicht sauerstoffrein, da das am meisten verwendete Verdünnungsgas Pressluft ist. Wird dieses Kreislaufgerät für Trimix oder Heliox Gemische verwendet, und zur Füllung das Partialdruck-Mischverfahren angewendet, dann ist es notwendig, sowohl die Verdünnungsgasflasche als auch ihr Flaschenventil sauerstoffkompatibel zu machen.

Kontaktieren Sie Ambient Pressure Diving, da einige der Ventilkomponenten und das Schmiermittel ersetzt werden müssen.

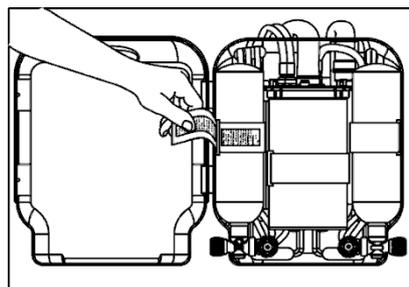
## 13.3 Erste Stufen



Sitz und Position der Flaschen und der ersten Stufen innerhalb der Außenhülle.



Nachdem Sie die Flaschenventile geschlossen und die Schläuche entlüftet haben, schrauben Sie das DIN-Handrad ab. Geht dies schwer, vergewissern Sie sich, dass der Druck aus allen Schläuchen entwichen ist. Schmieren Sie diese Verbindung gut mit sauerstoffkompatiblen Fett.



Öffnen Sie den Klettverschluss.

Beide Flaschen - reiner Sauerstoff und Verdünnungsgas (Diluent) - verwenden eine erste Stufe um den Druck zu reduzieren. Die erste Stufe für den Sauerstoff ist speziell mit Sauerstoff kompatiblen O-Ringen und Schmiermitteln versehen. Im Gegensatz ist die 1.Stufe für das Verdünnungsgas nur zur Verwendung mit normoxischen Gas (21% Sauerstoff) vorbereitet. Um ein versehentliches Vertauschen der 1.Stufen zu verhindern (z.B. 1.Stufe des Sauerstoffs und der normalen Pressluftflasche oder umgekehrt), werden verschiedene Gewindedurchmesser und Markierungen verwendet:

	Farbe Handrad & Blindstopfen	Ventilsitz-Markierung		Markierung Ventil & 1.Stufe
		Verbindung	Standard	
<b>Sauerstoff Ventil &amp; 1.Stufe</b>	Grün	“M26x2”	“EN144-3”	“O <sub>2</sub> ” oder “Oxygen”
<b>Diluent Ventil &amp; 1.Stufe</b>	Black	“G5/8”	“ISO12209”	

Sauerstofffreie Flaschen und 1.Stufen für das Verdünnungsgas sind erhältlich. Kontaktieren Sie bitte das Werk für nähere Informationen.

Beide sind justierbare, membrangesteuerte 1.Stufen, Folgende Drücke müssen bei der Wartung eingehalten werden:

**Sauerstoff 1. Stufe – Mitteldruck (Niederdruck):**

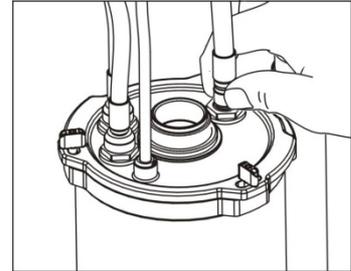
7,5bar. Unter keinen Umständen darf der Mitteldruck 8,0bar überschreiten! Der Mitteldruck sollte bei einem Flaschendruck von nur 50bar eingestellt werden.

**Verdünnungsgas 1. Stufe – Mitteldruck (Niederdruck):**

9,2bar bis 9,5bar. Der Mitteldruck der Verdünnungsgasflasche kann verändert werden, um der angeschlossenen 2. Stufe des offenen Systems angepasst zu werden – maximaler Druck – 13bar.

**13.4 ND Sauerstoffschlauch**

Verbinden Sie den Mitteldrucksauerstoffschlauch (8bar) mit dem Magnetventil im Deckel des Atemkalkbehälters. Schrauben Sie ihn mit der Rändelmutter handfest zu. *Verwenden Sie keinen Schraubenschlüssel* – Taucher wenden viel zu oft viel zu viel Kraft an. Ein zu starkes Anziehen erhöht nicht die Dichtheit; es verursacht viel eher Beschädigungen an diversen Komponenten.



**13.5 Auswechseln von nicht-aufladbaren Batterien (falls verbaut)**

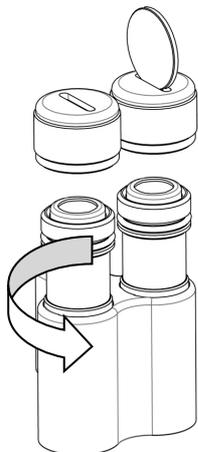
**Schritt 1.** Entfernen Sie die Batteriefachdeckeln, indem Sie diese gegen den Uhrzeigersinn drehen. Verwenden Sie eine Münze oder einen anderen geeigneten Gegenstand im Deckelschlitz, falls notwendig.

**Schritt 2.** Legen Sie vier CR123 Batterien in die Fächer ein.

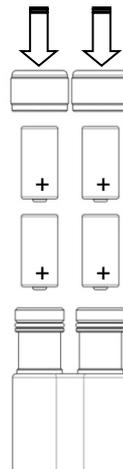


Der Pluspol der Batterien muss in Richtung Boden des Batteriefaches weisen.

**Schritt 3.** Verschließen Sie die Batteriefächer mit den Deckeln. Verwenden Sie eine Münze oder einen anderen geeigneten Gegenstand im Deckelschlitz, falls notwendig, um den Deckel festzuziehen.



**Schritt 1.  
Deckel entfernen**



**Schritt 2.  
Batterien einlegen**



Die Elektronik schaltet nicht automatisch ab, wenn Sie diese nicht mehr benötigen. Deshalb ist es extrem wichtig, sich davon zu überzeugen, dass diese nach Benutzung ausgeschaltet sind, um die Batterien zu schonen.



Öffnen Sie niemals Doppelzylinder-Batterien (wie z.B. CRP2), um die einzelnen Batteriezellen zu verwenden. Die Zellen haben andere Abmessungen als die CR123 und werden nicht funktionieren.



Wechseln Sie niemals nur eine einzelnen Batterie aus dem gleichen Fach, erneuern Sie immer beide Batterien gleichzeitig.



Wechseln Sie auch nicht nur einfach die Batterien aus Fach B1. Die Batterien aus B2 werden bei jedem Tauchgang mit verwendet und wenn diese nicht ersetzt werden, laufen Sie Gefahr, dass diese nicht genügend Strom zu Verfügung haben, um die Steuereinheit von B2 zu versorgen, sollte diese alle Funktionen übernehmen. Wenn immer Sie neue Batterien verwenden, legen Sie diese in das Fach B2, das am weitesten weg vom Magnetventil liegt, ein und wechseln Sie diese Batterien dann mit denen im Fach B1.

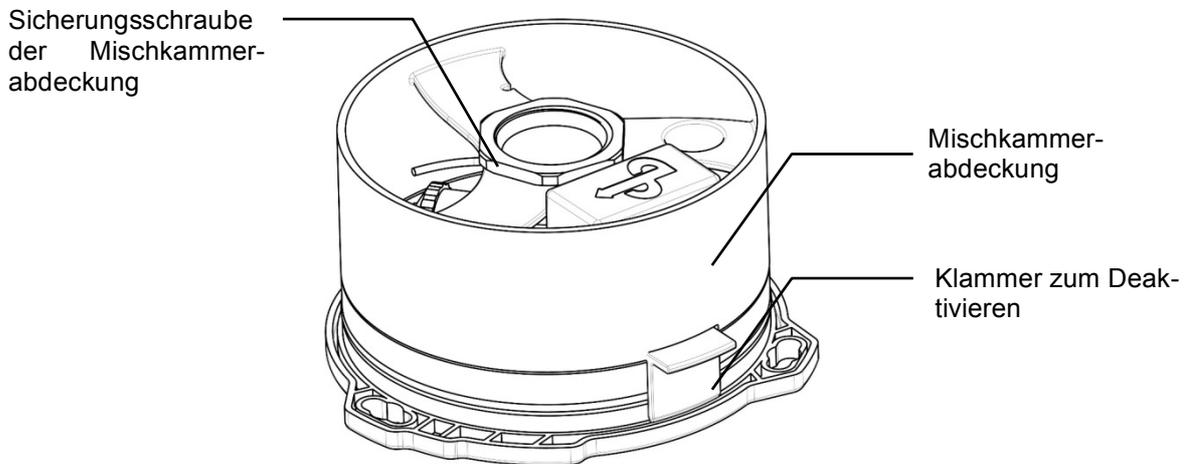


Vergewissern Sie sich immer, dass die O-Ringe sauber von Schmutz sind und dass die Batterie-deckeln gut verschlossen sind, indem Sie den Deckelschlitz zum zuschrauben verwenden.

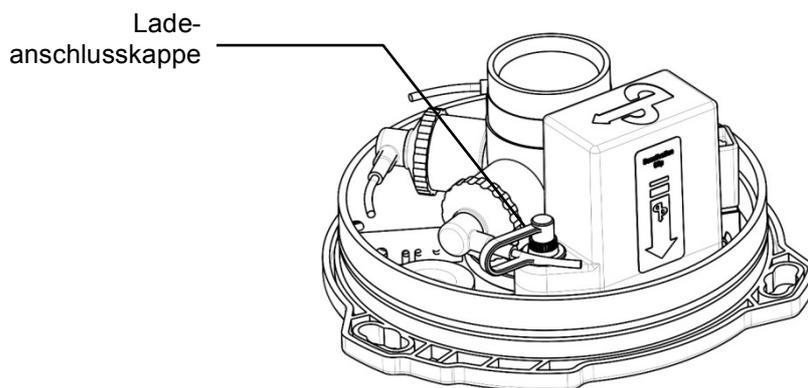
## 13.6 Aufladen der Wiederaufladbare Batterien

Der Akku wird mit einer gewissen Ladung geliefert, dennoch empfehlen wir, dass die Batterie nach folgendem Verfahren vor Erstgebrauch und bei Bedarf aufgeladen wird:

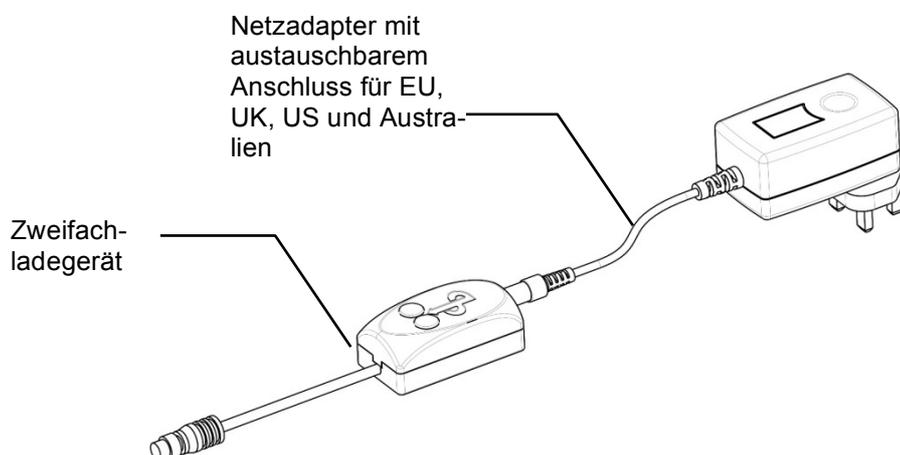
1. Entfernen sie die Sicherungsschraube der Mischkammerabdeckung, die Mischkammerabdeckung selbst und die Klammer zum Deaktivieren (wenn vorhanden) vom Deckel des Kreislaufgerätes.



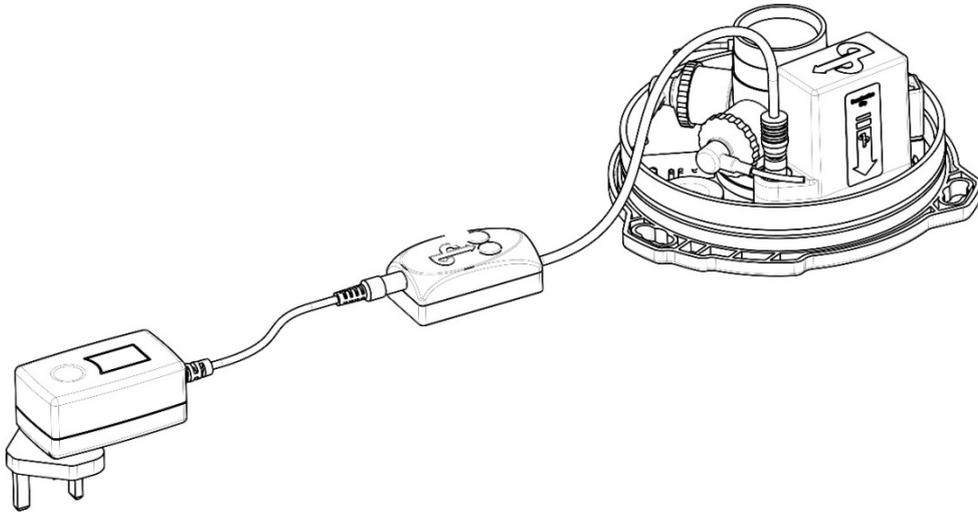
2. Drehen Sie die Kappe für die Ladeverbindung auf der Seite des Akkupack heraus. Das Gummiband verhindert ein versehentliches Verlieren der Kappe.



3. Wählen Sie entweder den Netzadapter oder das 12V Netzteil und schließen Sie das Zweifachladegerät an. Das Netzteil ist mit 4 verschiedenen Steckern ausgestattet, um mit verschiedenen internationalen Steckdosen Verwendung zu finden. Der passende Stecker wird einfach auf das Netzteil aufgesteckt.

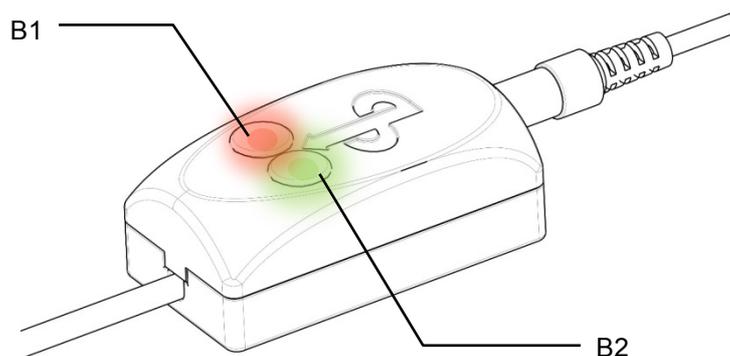


4. Bevor Sie das Ladegerät verwenden, stellen Sie sicher, dass die Verbindung nicht feucht, schmutzig oder korrodiert ist, da dies den Ladenvorgang beeinflussen kann.
5. Schrauben Sie den Stecker des Zweifachladegerätes auf den Akkupack (handfest). Stecken Sie das Netzteil in die Steckdose (schalten Sie gegebenenfalls die Steckdose an), um eine Stromversorgung herzustellen.



6. Die Lichter des Zweifachladegerätes werden aufleuchten, um den Status der jeweiligen Batterie im Akkupack anzuzeigen.

Grün	=	Voll aufgeladen
Rot	=	Ladevorgang
Rot Blinkend	=	Fehler beim Laden – Kontaktieren Sie AP Diving
Kein Leuchten	=	Das Ladegerät bekommt keinen Strom oder es ist nicht korrekt mit dem Deckel verbunden



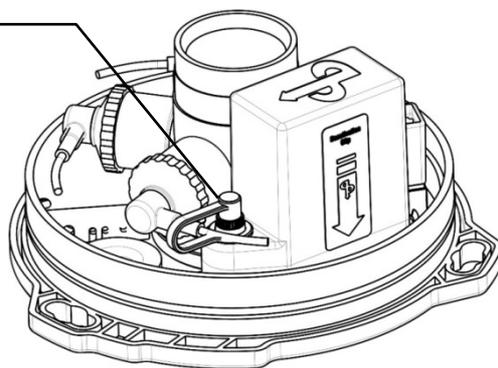
Das Bild zeigt B1 beim Laden und B2 voll aufgeladen. Wenn sowohl B1 als auch B2 grün leuchten, sind beide Batterien voll aufgeladen und bereit für den Einsatz.

Typischerweise reicht eine Stunde laden für ungefähr 3 1/2 Stunden Batteriestrom (basierend, dass die Hintergrundbeleuchtung auf **Taste ein** aktiviert wird).

Es wird nicht empfohlen, wenn beide Batterien voll aufgeladen sind (grünen Licht für B1 und B2), diese über einen längeren Zeitraum am Ladegerät hängen zu lassen.

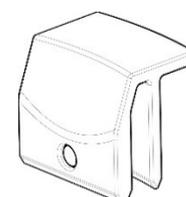
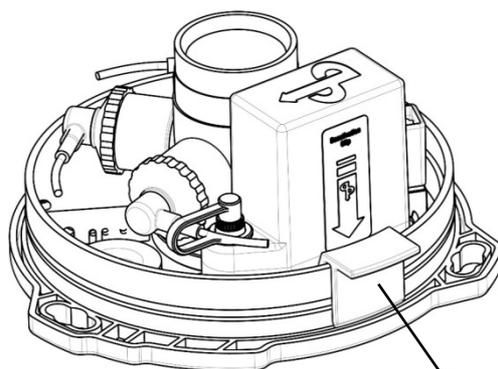
- Unterbrechen Sie die Stromversorgung zum Ladegerät, entfernen Sie Ladegerät und Steckverbindung und montieren Sie wieder die Schutzkappe auf die Ladeverbindung. Die Kappe schützt während dem Gebrauch den Anschluss und die Batterien vor Nässeschäden. Die Abdeckung der Mischkammer und die Sicherungsschraube können nun eingesetzt und der Deckel mit dem Atemkalkbehälter zusammengebaut werden.

Schutzkappe für den Ladestecker

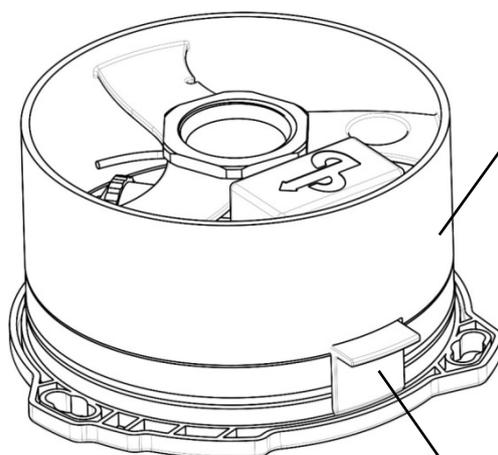


### 13.7 Klammer zum Deaktivieren

Die Klammer zum Deaktivieren unterbricht die Stromversorgung zum gesamten Deckel des Kreislaufgerätes. Daher, wenn diese platziert ist, kann das Kreislaufgerät auf keine Weise eingeschaltet werden. Es ist nicht möglich eine Verbindung mit dem PC herzustellen, Firmware hoch zu laden, oder Tauchgänge herunter zu laden. Folglich wird auch das Kreislaufgerät nicht automatisch anschalten oder lebenserhaltende Funktionen übernehmen, auch wenn die Armgelenksanzeige mit Wasser in Berührung kommt. Aus diesem Grund ist die Klammer so entworfen, dass sie einen Zusammenbau des Deckels mit dem Atemkalkbehälter unmöglich macht, solange sie platziert ist.



Klammer zum Deaktivieren



Mischkammerabdeckung

Klammer zum Deaktivieren

Die Klammer erlaubt dem Taucher die Stromversorgung für Flüge zu unterbrechen, bei mitgenommenem Kreislaufgerät. Weiter vermeidet sie jegliche Sorge, über die automatische Aktivierung, die das Gerät unnötigerweise anschalten könnte, wenn es sich in einer feuchten Umgebung befindet.

## 13.8 Wartung nach dem Tauchen

Es ist nicht notwendig, nach jedem Tauchgang die Gegenlungen und das Mundstück komplett zu zerlegen. Sie werden sich damit eher weitere Probleme schaffen.

### 13.8.1 Säubern und Desinfizieren des Gerätes

Wir empfehlen dem Benutzer, sein Kreislaufgerät nach Tagesgebrauch zu desinfizieren. Nur so kann die Sauberkeit des Gerätes sichergestellt werden. Jedoch bedeutet das Desinfizieren ein teilweises Zerlegen. Beides sollte mit Vorsicht durchgeführt werden, um Dichtheit des Systems beim Zusammenbau zu gewährleisten. Es ist wichtig, undichte Stellen sofort zu beheben, damit die Zuverlässigkeit und Unversehrtheit des Systems wieder hergestellt wird. Wird das Kreislaufgerät mit anderen Tauchern geteilt, sollte das System vor jeder Verwendung gründlich desinfiziert werden.

Nach jedem Tauchgang sollte das Mundstück mit Süßwasser gespült werden, aber achten Sie darauf, dass nicht zu viel Wasser in den Kreislauf gelangt. Unter der Voraussetzung, dass das Kreislaufgerät aufrecht steht, wird alles Wasser in die Ausatemgegenlung gelangen, wo man es einfach auslassen kann. Stellen Sie sicher, dass nicht zu viel Wasser eindringt, solange die Schläuche am Behälter angeschlossen sind.

Achten Sie nach dem Tauchen darauf, dass weder der Deckel und noch das 2020 Farbdisplay hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Vermeiden Sie jeden Kontakt des 2020 Farbdisplays mit Desinfektionsmitteln. Das Display sollte immer gegen Stöße und Erschütterungen geschützt werden. Vermeiden Sie Kratzer auf der Glasoberfläche, indem Sie die Schutzfolie ersetzen, wenn diese beschädigt ist oder sich abzulösen beginnt.

Säubern Sie das 2020 Farbdisplay nach jedem Tauchgang gründlich mit Süßwasser, damit sich kein Schmutz oder Salz ablagert. Spülen Sie insbesondere auch die Knöpfe mit Süßwasser und drücken Sie diese einige Male, um überschüssiges Wasser herauszudrücken. Lassen Sie das Gerät an der Luft trocknen, bevor Sie es verstauen.

Verwenden Sie niemals Hochdruckreiniger, da diese Schäden am 2020 Farbdisplay verursachen können.

Vor jedem Tauchgang sollten Sie sich vergewissern, dass das 2020 Farbdisplay unbeschädigt ist und dass die Glasscheibe, das Armband, die Knöpfe und die Löcher der Drucksensoren nicht in Ihrer Funktion eingeschränkt werden.

Am Ende jeden Tauchtages entfernen Sie Schläuche und Mundstück, spülen Sie diese in einer Desinfektionslösung, wie das Chemgene HLD<sub>4</sub>L, und waschen Sie diese gründlich im warmen Süßwasser aus.



**WARNUNG!** Verwenden Sie keine Sterilisationslösungen, wie sie für Babyflaschen verwendet werden. Diese greifen die inneren und äußeren Beutel an und verfärben sie.

Desinfizieren Sie immer nach insgesamt 6 Tauchstunden Mundstück, Schläuche, Gegenlungen und die Patroneninnenseite. Inspizieren Sie die Gegenlungen auf Fremdmaterial. Die äußeren Beutel der Gegenlungen haben einen Reisverschluss, um die Kontrolle der inneren zu erleichtern. Es ist erforderlich, die Komponenten für 10min in einer 100:1 (Wasser:Chemgene HLD<sub>4</sub>L) Lösung zu legen. Lassen Sie die Teile niemals länger als 30 Minuten in der Reinigungslösung eingeweicht. Spülen Sie nachher gründlich mit frischem Wasser, bevorzugt mit sterilem (abgekochtem und ausgekühltem) Wasser, und lassen Sie alles trocknen.

### 13.8.2 Chemgene HLD<sub>4</sub>L Desinfektionsmittel

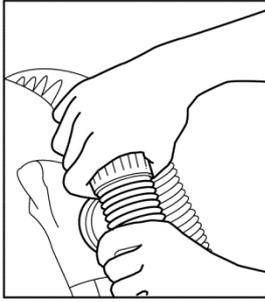
Das Chemgene HLD<sub>4</sub>L Desinfektionsmittel wurde speziell mit seiner Fähigkeit, eine Vielzahl von Bakterien, Viren und Pilzen, einschließlich Legionellen, Weils Krankheit, Tuberkulose und HIV, zu töten, ausgesucht. Chemgene HLD<sub>4</sub>L stellt außerdem ein geringes gesundheitliches Risiko dar und ist geruchsneutral. Das Chemgene HLD<sub>4</sub>L Desinfektionsmittel ist unverdünnt erhältlich. Die Reinigungslösung sollte in einem Verhältnis von 100:1 (Wasser:Chemgene HLD<sub>4</sub>L) gemischt werden. Siehe Anhang 5. Chemgene HLD<sub>4</sub>L darf in Amerika nicht verwendet werden, da es nicht von der FDA zugelassen ist; Silent Diving LLC ([www.silentdiving.com](http://www.silentdiving.com)) sollte für ein geeignetes Desinfektionsmittel in den USA konsultiert werden.

### 13.8.3 Schmiermittel

Es ist lebenswichtig, ausschließlich sauerstoffkompatible Schmiermittel beim Einfetten der Dichtungen und O-Ringe des Kreislaufgerätes und der Sauerstoffventile zu verwenden. Empfehlenswert sind Mittel, wie Fomblin RT15, Halocarbon 25-5S und Oxygenoex FF250.

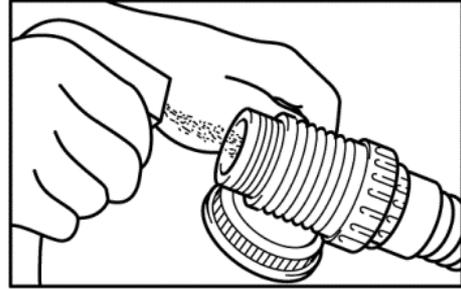
### 13.8.4 Waschen und Desinfizieren des Atemkreislaufes

1.



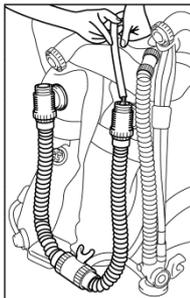
Schrauben Sie die hinteren Schläuche von den T-Stücken ab.

2.



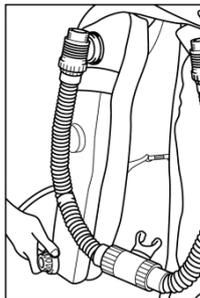
Sprühen oder gießen Sie Chemgene HLD4L Desinfektionsmittel in die T-Stücke.

3.



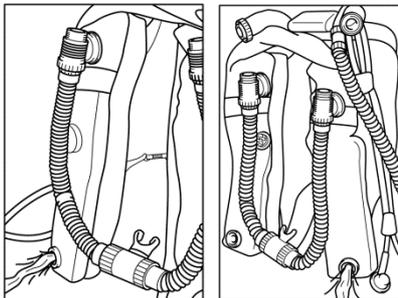
schließen Sie zuvor das Mundstück und verwenden Sie warmes Süßwasser zum Reinigen beider Gegenlungen und einen sauberen Schlauch.

4.



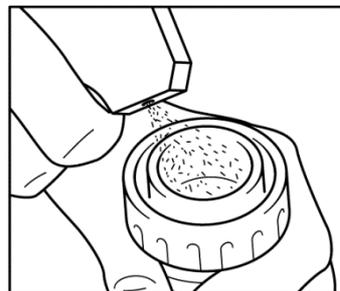
Schrauben Sie die Inflatorknöpfe auf. Achten Sie auf die O-Ringe, damit diese nicht verloren gehen.

5.



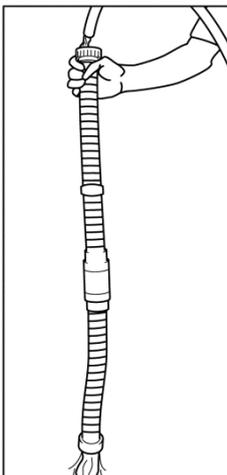
Leeren Sie das Wasser aus den Gegenlungen. Wiederholen Sie die Prozedur und spülen Sie die Gegenlungen gründlich mit Süßwasser.

6.



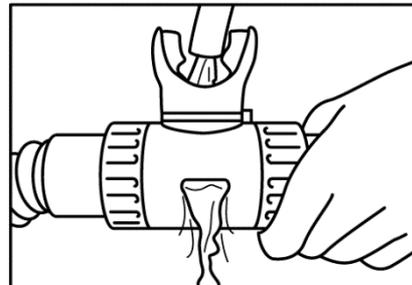
Entfernen Sie den Faltschlauch und sprühen oder füllen Sie Desinfektionsmittel in die Einatemseite.

7.



Benutzen Sie anschließend einen sauberen Schlauch um Warmes, Süßwasser durch den Faltschlauch rinnen zu lassen.

8.



Sprühen Sie Desinfektionsmittel in das Mundstück und spülen Sie es gründlich. Wiederholen Sie dies im offenen und geschlossenen Zustand, um auch den Wasserablass zu reinigen.

### 13.8.5 Sauerstoffsensoren

Haben Sie nach dem Tauchgang den Verdacht, dass Wasser in den Atemkalk eingedrungen ist, dann dürfen Sie das Gerät niemals waagrecht hinlegen. Beachten Sie dies nicht, führt dies dazu, dass die Sauerstoffsensoren und das Batteriefach durchtränkt werden. Passiert dies dennoch, sollte die Oberfläche der Sensoren in warmem Süßwasser gewaschen, die Batterien und jegliche Rückstände entfernt und der Deckel luftgetrocknet werden.

### 13.8.6 Austausch der Sauerstoffsensoren

Sauerstoffsensoren sind Verschleißteile und sollten regelmäßig ersetzt werden. Die Lebensdauer eines Sensors hängt von der Temperatur und dem  $ppO_2$ , dem er ausgesetzt wird, ab. Je höher Temperatur oder  $ppO_2$  sind, in denen der Sauerstoffsensor lagert, desto kürzer ist die Lebensdauer des Sensors. Die Sauerstoffsensoren einfach im Deckel bei einer Temperatur von 5° bis 25°C in Luft zu belassen, ist ausreichend, um eine vernünftig lange Lebensdauer zu erlangen.

Wichtig:

- Wenn Sie das Tauchen mit dem Kreislaufgerät für diesen Tag beendet, vergewissern Sie sich, dass die Sensoren von Luft umgeben sind und nicht bei 0,7bar (der  $ppO_2$  im Kreislauf am Ende des Tauchgangs).
- Typischerweise sollten die Sensoren bei Verwendung in diesem Kreislaufgerät gewechselt werden, wenn sie 12 bis 18 Monate alt sind.
- Jeder Sauerstoffsensor hat einen simplen Code des Herstellungsdatum, z.B.:
  - APD14            052014 = Mai 2014
  - APD16            2014-07 = Juli 2014
- Werden die Sensoren getauscht, so tauschen manche Taucher eine alle 6 Monate, andere alle drei nach 12 oder 18 Monaten. Beide Methoden funktionieren gut.
- Lagern Sie die Sensoren *niemals* über 50°C.

Beachten Sie:

- Bei einem Service des Deckels Ihres Kreislaufgerätes von Ambient Pressure Diving, verlässt Ihr Gerät die Fabrik nur, wenn alle drei Sensoren innerhalb der erforderlichen Zeitspanne liegen und vom korrekten Typ sind.

Es ist höchst gefährlich Sauerstoffsensoren zu verwenden, die älter als 18 Monate sind:

Ein Sauerstoffsensor generiert Strom. Je höher der  $ppO_2$ , desto höher ist der Strom und die am Ausgang liegende Spannung (die Potentialdifferenz am Widerstand im integrierten Schaltkreis) im mV Bereich.

Alle Sauerstoffsensoren sind strombegrenzt. Ist ein Sauerstoffsensor neu, liegt die Strombegrenzung bei 4 bis 5bar. Bei Verwendung wird die Bleianode verbraucht und die Schwelle, ab dem die Strombegrenzung auftritt, wird niedriger und niedriger. Ist die Strombegrenzung des Sensors einmal unter 1,6bar gefallen, beginnt dies die Funktionsfähigkeit des Kreislaufgerätes zu beeinflussen, unterhalb des Sollwerts beeinträchtigt es auch das Zufügen von Sauerstoff.



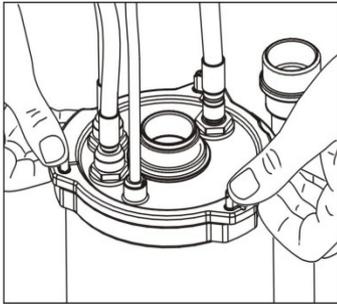
**WARNUNG!** – Vermeiden Sie strombegrenzte Sensoren - verwenden Sie niemals Sauerstoffsensoren, die älter als 18 Monate sind.

Um einen strombegrenzten Sauerstoffsensor zu erkennen, geben Sie einfach manuell etwas Sauerstoff dazu und verfolgen Sie, ob der  $ppO_2$  Wert über den Sollwert klettert. Tu er dies, ist der Sensor noch zu gebrauchen.

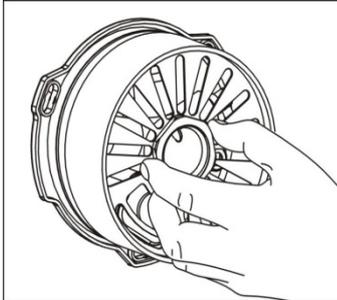


**WARNUNG!** – Alte Sauerstoffsensoren zu verwenden ist wie "Russisches Roulette". Der Sensor wird in naher Zukunft bei gefährlichen Werten stromlimitiert werden.

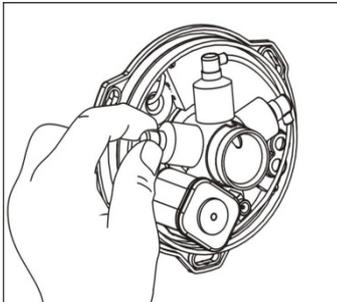
Siehe: <http://www.apdiving.com/en/rebreathers/resources/>



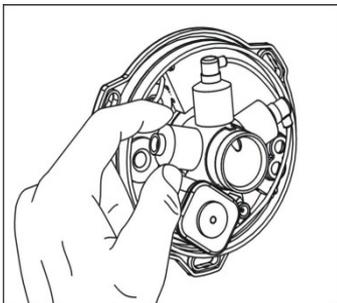
Um die Sauerstoffsensoren zu wechseln, entfernen Sie den Atemkalkbehälter aus dem Kreislaufgerät.



Schrauben Sie den Sicherheitsring der Mischkammerabdeckung auf und ziehen Sie die Abdeckung von der Mittelachse.



Entfernen Sie die blauen Verbindungshüllen und ziehen Sie den Sensorstecker von der Zelle ab (gerade abziehen).



Entfernen Sie den Sensor, indem Sie ihn herausschrauben (gegen den Uhrzeigersinn).

Manchmal haben die Sensoren einen O-Ring auf dem M16 Gewinde – dieser wird nicht benötigt und kann entfernt werden.

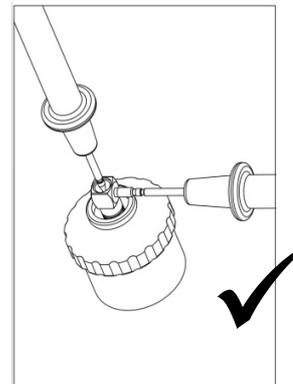
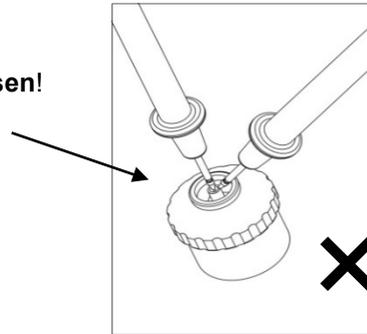
## Zusammenbau:

1. Schrauben Sie vorsichtig den Ersatzsauerstoffsensoren in die Fassung, achten Sie darauf, dass Sie das Gewinde nicht verkanten.
2. Will der Taucher die Ausgangsspannung eines Sensors messen, darf dies nur unter Verwendung eines passenden Steckers und durch Messung der Spannung zwischen inneren und äußeren Leiter des Koaxial-Kabels durchgeführt werden. Jedes Kreislaufgerät wird mit einem Ersatzstecker ausgeliefert.



**WARNUNG!** Die scharfkantigen Prüfspitzen eines Voltmeters dürfen nicht direkt in den Steckanschluss des Sauerstoffsensors geführt werden.

**Niemals direkt messen!**  
Sie beschädigen dabei den Sensor.



3. Wollen Sie die Ausgangsspannung eines Sauerstoffsensors messen, stecken Sie den Ersatzstecker auf den Sensor und halten Sie die Messfühler des Voltmeters an diesen Stecker. Der Innenleiter führt die positive Spannung, der Außenleiter die negative.

4. Drücken Sie behutsam die blaue Schutzhülle über den Steckeranschluss auf den Sauerstoffsensoren zurück, ohne dabei Druck auf die Kabel auszuüben.
5. Stecken Sie die Mischkammerabdeckung auf ihrem Platz. Stellen Sie sicher, dass keine Kabel irgendwo eingeklemmt sind und dass die Nut der Sensorhalterung in die Kerbe der Behälterinnenwand richtig eingeführt wird.

## 13.9 Lagerung

Kreislaufgeräte sollten aufrecht oder auf den Gegenlügen liegend gelagert werden. Legen Sie das Kreislaufgerät auf seinen Rücken nach einem Tauchgang, riskieren Sie, dass Wasser auf die Oberfläche von Sauerstoffsensoren Nummer 2 rinnt. Dies kann zu einem Sensorausfall führen, wenn Sie das nächste Mal das Gerät einschalten, und die Sauerstoffsteuereinheit wird nicht in den Tauchmodus wechseln – um Sie davon abzuhalten ins Wasser zu gehen. Entfernen Sie in diesem Fall Sensor 2 und lassen Sie ihn an der Luft trocknen bevor Sie ihn verwenden. Wiederholter oder übermäßiger Wasserkontakt verringert die Lebensdauer des Sensors.

Die Sauerstoffsensoren können ohne Schäden bei Temperaturen bis  $-20^{\circ}\text{C}$  gelagert werden. Doch Vorsicht, wenn sie dauernd einfrieren und auftauen kann der Schutzfilm des Elektrolyten beschädigt werden, was zu einer Undichtigkeit des Elektrolyten führt. Kurzzeitige Temperaturspitzen von  $45^{\circ}\text{C}$  sind akzeptable, aber werden die Sensoren längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt, wird die Lebensdauer verkürzt.

Nach der Reinigung lagern Sie das Gerät aufrecht, ohne direkte Sonneneinstrahlung, mit teilweise aufgeblasenem Jacket und Gegenlügen, an einem kühlen, trockenen und staubfreien Ort ( $5-15^{\circ}\text{C}$ ). Vermeiden Sie die Einwirkungen von ultravioletter Strahlung und stellen Sie das Gerät nicht in die Nähe von Heizkörpern.

## 13.10 Vorsichtsmaßnahmen bei Sauerstoff unter hohem Druck



**Warnung: Öffnen Sie Flaschenventile langsam.**

Verwenden Sie nur sauerstoffkompatible Komponenten und Materialien.

Stellen Sie sicher, dass es keine Verunreinigungen durch Öl oder Fett gibt.

Siehe Abschnitt 13.8.3 für geeignete Schmiermittel.

### 13.10 Service-Intervalle

Die Wartung ist bei jedem Kreislaufgerät ein unaufhörlicher Prozess, und die Benutzer müssen sich von der einwandfreien Funktionsweise vor jedem Tauchgang überzeugen. Zusätzlich müssen einige Teile in regelmäßigen Abständen gewartet werden:

#### **Flasche für das Verdünnungsgas (Diluent):**

Die vom Werk ausgelieferten Flaschen sind für den Gebrauch mit normaler, fürs Tauchen geeigneter Pressluft ausgelegt und somit nicht sauerstoffkompatibel. Gleiches gilt für das Flaschenventil. Die Regelung der wiederkehrenden Sichtprüfung und Drucküberprüfung (hydrostatischer Test) unterscheidet sich von Land zu Land. Nach den momentan geltenden Bestimmungen im UK sind die interne Sichtprüfung alle zweieinhalb und der Drucktest alle fünf Jahre durchzuführen.

#### **Flasche für reinen Sauerstoff:**

Diese Flaschen sind vom Werk aus sauerstoffkompatibel. Die gesetzlichen Bestimmungen im UK sind alle zweieinhalb Jahre eine Sichtprüfung durchzuführen und einen Drucktest alle fünf Jahre. Sauerstoffflaschen müssen jährlich ins Service, um die Sauerstoffkompatibilität zu gewährleisten.

#### **Erste Stufen:**

Lassen Sie die ersten Stufen jährlich bei einem Tauchgeschäft warten.

#### **Auto Air:**

Der Auto Air sollte jährlich bei einem Tauchgeschäft gewartet werden.

#### **Sauerstoffsensoren:**

Die Lebensdauer der Sauerstoffsensoren variiert von Sensor zu Sensor und ist für jeden Benutzer unterschiedlich. Zwischen zwei Tauchgängen sollte der Kreislauf mit Luft gespült werden. Verbleiben die Sensoren in einer Atmosphäre mit hohem Sauerstoffanteil, verkürzt dies die Lebensdauer dramatisch. Die Sensoren sollten alle 12-18 Monate ersetzt werden. Sie sollten sofort ersetzt werden unabhängig vom Alter, wenn Anzeichen eines Verschleißes bemerkbar werden. Verwenden Sie niemals Sauerstoffsensoren, die älter als 18 Monate seit ihrer Herstellung sind. Sauerstoffsensoren verschleifen kontinuierlich und haben eine begrenzte Lebensdauer, selbst wenn sie sich in ihrer Schutzpackung befinden. Wenn Sie einen Ersatzsauerstoffsensoren aufbewahren, dann sollte dieser nach 18 Monaten seit Herstellungsdatum selbst im ungebrauchten Zustand entsorgt werden. Sauerstoffsensoren nutzen sich innerhalb von Wochen ab, wenn sie in einer sauerstoffreichen Umgebung gelagert werden.

#### **Vision Elektronik inklusive des 2020 Vision Farbdisplays:**

Es wird empfohlen, den Gehäusedeckel mit der Vision Elektronik und der Handgelenksanzeige jährlich von AP Diving oder einer autorisierten Servicestelle warten zu lassen.

## 13.12 Erneuerungsintervalle

AP Diving Produkte sind die robustesten am Markt, entwickelt für den normalen Gebrauch in allen Klimazonen. Damit sind sie erste Wahl beim Profis und leidenschaftlichen Enthusiasten. Jedoch haben alle Produkte eine gewisse Lebensspanne, und die folgenden Empfehlungen basieren auf der Kombination von zu erwartender Nutzung und Zeit:

Sauerstoffschläuche – alle 5 Jahre ersetzen. Brandgefahr bei Schläuchen, die älter als 8 Jahre sind!

Verdünnungsgasschläuche – alle 8 Jahre ersetzen.

Faltenschläuche – alle 8 Jahre ersetzen.

Gegenlungen – alle 10 Jahre ersetzen.

## ABSCHNITT 14

### 14.0 VORGEHENSWEISEN BEI NOTFÄLLEN

#### 14.1 Notversorgung (Bail-Out)

##### **Tauchen Sie niemals ohne ein offenes System mit ausreichender Luftversorgung**

Während eines Tauchgangs wird nur sehr wenig Verdünnungsgas verbraucht. Typischerweise werden bei einer 2l-Flasche nur 45 bis 60bar verbraucht. Die Verdünnungsgasflasche liefert die Luft für die Gegenlungen, die Tarierung und den Trockentauchanzug. (Wird Heliox oder Trimix als Verdünnungsgas verwendet, ist es empfehlenswert, eine zusätzliche Flasche für den Trockenanzug mitzunehmen.) Da so wenig Verdünnungsgas verwendet wird, kann es sein, dass die Verdünnungsgasflasche auch ausreichend Gas für eine Notversorgung liefert. Um davon einen Nutzen zu haben, ist ein Auto Air am Inflatorschlauch eingebaut. Der Auto Air dient auch als Überdruckventil, wenn der Hochdruck der ersten Stufe leck sein sollte. Wird der Auto Air demontiert, muss dieser durch eine entsprechende offene Luftversorgung und ein entsprechendes Überdruckventil ersetzt werden. Bei einer Notatmung ab 6m und seichter kann auch eine sauerstoffkompatible 2. Stufe verwendet werden, um aus der Sauerstoffflasche zu atmen. Jedoch sollte ein Absperrventil mit eingebaut werden, so dass die Sauerstoffversorgung zu dieser 2. Stufe normalerweise abgeschaltet ist. Dies verhindert ein versehentliches Abblasen der 2. Stufe, und hält ihren Tauchpartner davon ab, versehentlich aus diesem Mundstück in größeren Tiefen als 6m zu atmen.

Für extreme Tauchgänge mit Pressluft oder Mischgas muss das Volumen und die Art des Gases der Notversorgung neu überdacht werden. Entschließen Sie sich zum Beispiel für eine 5l-Flasche mit Bottommix oder 40% Nitrox oder doch besser für zwei 7l-Flaschen, an Hüften oder Rücken montiert, eine mit Bottommix, die andere mit einem 80%igen Gemisch, oder, abhängig von den Tauchbedingungen, ist es vielleicht doch besser, für eine Versorgungsflasche an der Aufstiegsleine zu sorgen. Die Notversorgung ist ebenso ein einschränkender Faktor für die Tauchplanung, wie das gewählte Gasgemisch. Stellen Sie sicher, dass Sie zu jedem Zeitpunkt des Tauchgangs genügend atembares Gas in offenen Systemen bei sich haben.

#### 14.2 Notfallmaßnahmen

Was machen Sie, wenn die Warnung Sauerstoff zu tief auftritt?

Was machen Sie, wenn die Warnung Sauerstoff zu hoch auftritt?

Was machen Sie, wenn eine Batteriewarnung auftritt?

Was machen Sie, wenn eine Batterie ausfällt?

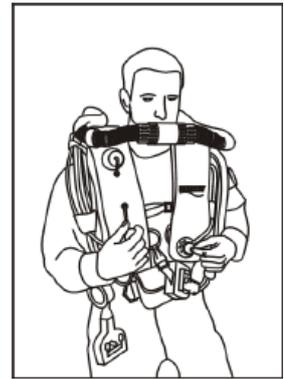
Was machen Sie, wenn Wasser in den Kreislauf einströmt?

Was machen Sie, wenn eine Sensorwarnung/ein Sensorausfall auftritt?

Was machen Sie, wenn eine ZNS/OUT oder Atemkalk-Warnung auftritt? – Steigen Sie auf und brechen Sie den Tauchgang ab. Bei einer Atemkalk-Warnung (CO<sub>2</sub>) wird dringend empfohlen, auf Ihre offene Notversorgung umzusteigen.

### 14.3 Spülen mit Verdünnungsgas (Diluent)

Diese sehr einfache Methode ist die beste Hilfe für die meisten der oben genannten Probleme, wenn auch in manchen Fällen zeitlich begrenzt. Ist der  $ppO_2$ -Wert zu niedrig, wird das Spülen mit Verdünnungsgas den  $ppO_2$  in einen atembaren Bereich bringen. Ist der  $ppO_2$ -Wert zu hoch, wird ein Spülen mit Verdünnungsgas den Sauerstoff verdünnen. Befindet sich Wasser auf einer der Sensoroberflächen, wird ein Spülen mit Verdünnungsgas das Verdunsten unterstützen. Um ein Spülen mit Verdünnungsgas durchzuführen, wechseln Sie auf den unteren Sollwert und drücken Sie dann den Inflator des Verdünnungsgases (Diluent) für ungefähr 15-20 Sekunden während Sie gleichzeitig das Ablassventil öffnen.



### 14.4 Notfallhilfe für einen bewusstlosen Taucher mit Kreislaufgerät

*Entfernen Sie niemals sein Mundstück.* Spülen Sie sein System mit Verdünnungsgas, dies kann helfen, dass er sein Bewusstsein wiedererlangt. Ein geschulter und erfahrener Kreislaufgerätetaucher sollte im Stande sein, das System seines Partners einzuschätzen, um ein Problem zu identifizieren und eine Lösung zu finden, z.B. durch Öffnen des  $O_2$ -Flaschenventil. Wird kein plausibles Problem entdeckt, kann ein assistierter Aufstieg durchgeführt werden, bei dem regelmäßig das System des Partners gespült wird, um sicherzustellen, dass ein atembares Gemisch in seinem Kreislauf vorhanden ist.

### 14.5 Spülen des Kreislaufes

Ein Kreislaufgerät ist sehr unempfindlich gegenüber Wassereintritt. Die Maßnahmen, die gemacht werden, hängen hauptsächlich von den Umständen, die zu diesem Problem geführt haben, und von der eingedrungenen Wassermenge ab.

Haben Sie nur das Mundstück verloren, ohne es zu schließen, und nehmen Sie es dann wieder in den Mund, wird Wasser in die Ausatemgegenlunge gelangen. Vorausgesetzt, dass Sie sich in einer einigermaßen aufrechten Position befinden, sollten Sie den Tauchgang normal fortsetzen können, während das Wasser dort verbleiben kann. Tauchen Sie aber kopfüber oder machen Sie Saltos, wird das Wasser aus der Gegenlunge seinen Weg durch die Wasserfalle bis zum Boden des Atemkalkbehälters finden. Dies macht sich durch ein hörbares Gurgeln bemerkbar, das schlimmer wird, wenn Sie sich auf die rechte Seite drehen. Abhängig von der eingedrungenen Wassermenge, ist dies kein ernstes Problem. Sie sollten aber dennoch das Wasser am Ende des Tauchgangs auslassen, den Atemkalkbehälter trocknen und den Sofnolime austauschen.

Am Boden der Kalkpatrone befindet sich eine Wassersperre, dennoch kann Wasser um die Ecken herum eindringen und vom Sofnolime-Granulat aufgesogen werden. Wegen der Wasserfallen am Boden des Atemkalkbehälters und oben bei den Gegenlungen gibt es nahezu keine Möglichkeit, dass sich ein „ätzender Cocktail“ bildet. Saugt sich der Sofnolime jedoch übermäßig an, kann ein leicht kalkiger Geschmack im eingeatmeten Gas bemerkt werden. Wird dieser Geschmack deutlich merkbar bei erhöhtem Atemwiderstand und in Verbindung mit einem Gurgeln, wenn Sie sich auf die rechte Seite drehen, sollten Sie auftauchen, das System trocknen lassen und den Sofnolime auswechseln.

Übermäßige Wassermengen können Sie unter Wasser verdrängen, indem Sie sich nach unten drehen und einen leichten Überdruck im Kreislauf mit nach unten weisendem Überdruckventil aufbauen, um so das überschüssige Wasser auszulassen. Dies erfordert Übung, und normalerweise tritt dabei Wasser in den Kalkbehälter am Boden ein. Der Überdruck im Kreislauf schafft zusätzlichen Auftrieb, sodass der Taucher abwärts schwimmen oder sich an etwas Festem anhalten muss.

Tritt Wasser im Einatemschlauch auf, dann kommt dies höchstwahrscheinlich vom Restwasser in der Gegenlunge nach dem Waschen. Drehen Sie sich in eine aufrechte Position, um ein normales Atmen zu ermöglichen.

**Haben Sie Zweifel – Steigen Sie auf Ihre Notversorgung um!**

## 14.6 Manuelle ppO<sub>2</sub>-Kontrolle

Der ppO<sub>2</sub> kann innerhalb der lebenserhaltenden Grenzen gehalten werden, indem man entweder O<sub>2</sub> oder Verdünnungsgas (Diluent) beimengt. Die Gaszufuhr in die Gegenlungen kann manuell über Flaschen erfolgen, die im Gerät oder extern mitgeführt und an die entsprechenden Inflatoren angeschlossen werden.

### 14.6.1 Manuelle Zufuhr von und Spülen mit reinem O<sub>2</sub>

Man kann den ppO<sub>2</sub> leicht durch Hinzufügen von O<sub>2</sub> in kurzen Schüben aufrechterhalten, vorausgesetzt dass die Anzeigen der ppO<sub>2</sub>-Werte funktionieren und überwacht werden.

Mit Übung ist es möglich, einen konstanten ppO<sub>2</sub> aufrechtzuerhalten, ohne auf die Anzeigen zu sehen. Dies verlangt aber, dass die Intervalle zwischen der O<sub>2</sub>-Hinzugabe zeitlich erfasst oder die Anzahl der Atemzüge gezählt werden. Jedoch erfordert diese Methode einen erheblichen Übungsaufwand und ist nur für eine konstante Tiefe gültig. Deshalb wird diese Methode als zu gefährlich erachtet.

Um eine schnelle Sauerstoffspülung (in geringeren Tiefe als 6m) durchzuführen, drücken Sie den Sauerstoffinflator für einige Sekunden und lassen Sie gleichzeitig Atemgas um das Mundstück herum austreten. Machen Sie ein paar Atemzüge und wiederholen Sie dann die Spülung. Dies ist eine sehr schnelle Methode und kann leicht ausgeführt werden, ohne Ihre Trierung zu beeinträchtigen.

### 14.6.2 Manuelle Zufuhr von Verdünnungsgas (Diluent)

Man kann den ppO<sub>2</sub> leicht durch Hinzufügen von Verdünnungsgas in kurzen Schüben aufrechterhalten, vorausgesetzt dass die Anzeigen der ppO<sub>2</sub>-Werte funktionieren und überwacht werden. Da dabei auch Inertgas dem Kreislauf zugeführt wird, sollten Sie Atemgas aus dem Kreislauf entweichen lassen, um neutral tariert zu bleiben.

Den ppO<sub>2</sub> auf einem lebenserhaltenden Niveau zu halten ist leicht, wenn Verdünnungsgas zugeführt wird, selbst ohne ppO<sub>2</sub>-Anzeigen. Üben Sie dies in einem seichten Schwimmbecken mit Luft als Verdünnungsgas und beobachten Sie dabei die ppO<sub>2</sub>-Werte. Beginnen Sie damit alle drei Atemzüge durch Ihre Nase auszuatmen und anschließend Luft hinzuzufügen, um Ihnen das Atmen aus den Gegenlungen zu ermöglichen. Manch ein Taucher wird herausfinden, dass er bei dieser Übung, während er seine ppO<sub>2</sub>-Anzeigen verfolgt, weniger oft durch die Nase ausatmen muss, aber behalten Sie die folgende Warnung im Hinterkopf:



**WARNUNG!** Es ist wichtig, die Anzahl der Atemzüge zwischen dem Nase-Ausatmen im Seichten bei moderater Anstrengung festzustellen, und diese dann für alle Tiefen zu nehmen. Experimentieren Sie nicht in der Tiefe und wenden Sie dann diese Methode im Seichten an. Verwenden Sie das Kreislaufgerät in einer halbgeschlossenen Weise als Notversorgung, ist es wichtig, dass der Sauerstoffanteil des Verdünnungsgases lebenserhaltend für die halbgeschlossene Anwendung in allen Tiefen bis hin zur Oberfläche ist. Hüten Sie sich davor, ein Verdünnungsgas mit nur 15% oder weniger Sauerstoff zu verwenden.

### 14.6.3 Verwendung des Inspiration XPD, EVO & EVP als reines Sauerstoff-Kreislaufgerät

Es ist leicht einen hohen Sauerstoffanteil manuell aufrechtzuerhalten, wenn man den ppO<sub>2</sub> beobachtet. Ist aber die Anzeige ausgeschaltet oder funktioniert diese nicht, dann ist es möglich, dass das Inspiration XPD, EVO & EVP in geringeren Tiefen als 6m als reines Sauerstoffkreislaufgerät zu verwenden. Die Vorgehensweise ist, allen Stickstoff wegzuspülen, so dass nur mehr reiner Sauerstoff im Atemkreislauf, einschließlich der Lungen des Tauchers, übrig bleibt und nur dann Sauerstoff manuell zugefügt, wenn das Volumen der Gegenlungen abnimmt.



**WARNUNG!** Diese Methode birgt ein sehr hohes Risiko in sich und darf nicht ohne geeignete Ausbildung und Erfahrung, sowie ohne die ppO<sub>2</sub>-Werte zu überwachen, angewendet werden. Eine Sauerstoffspülung des kompletten Kreislaufs muss gewissenhaft durchgeführt werden. Ist noch Stickstoff im Kreislauf vorhanden, geht der Taucher ein hohes Risiko ein, durch Hypoxie bewusstlos zu werden. In der Navy geschehen jedes Jahr Tauchunfälle, weil ihre Taucher keine angemessene Sauerstoffspülung machen, wenn sie ein reines Sauerstoff-Kreislaufgerät verwenden. Der Sauerstoffspülmethode muss besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Sind Sie in geringeren Tiefen als 5m wählen Sie einen niedrigen Sollwert (0,7bar) und atmen Sie solange durch ihre Nase aus, bis das Volumen der Gegenlunge so gering ist, dass ein weiteres Einatmen nicht mehr möglich ist. Führen Sie dann Sauerstoff zu, um ein Einatmen wieder zu ermöglichen. Atmen Sie ein paar Mal und wiederholen Sie dann den Vorgang für drei weitere Male. Anschließend fügen Sie Sauerstoff hinzu, wenn das Gegenlungenvolumen klein genug ist und ein Atmen etwas schwieriger wird. Danach fügen Sie immer so viel Sauerstoff hinzu, um das Atmen zu ermöglichen. Während Sie dies machen, beobachten Sie die ppO<sub>2</sub>-Anzeigen. Mit viel Übung sollten Sie in der Lage sein, ziemlich gut einen konstanten ppO<sub>2</sub> aufrecht zu halten.

## ABSCHNITT 15

### 15.0 ANWEISUNGEN FÜR TAUCHPARTNER MIT OFFENEM SYSTEM

#### 15.1 Der Kreislauftaucher – Was ist zu erwarten, was sollte man tun

(Autor: Stephen Bird)

##### GRUNDLAGEN

Tauchen mit geschlossenen Kreislaufgeräten (Kreislaufgerätetaucher) unterscheidet sich in vielen Punkten vom Tauchen mit offenen Systemen (normaler Taucher), hat aber auch viele Ähnlichkeiten.

**AN DER OBERFLÄCHE** – Egal welches Problem aufgetreten ist, an der Oberfläche sollte ein Taucher mit geschlossenem System genauso behandelt werden, wie einer mit offenem System. Dies beinhaltet jede Art von Taucherkrankheit, Atemschwierigkeiten und jede andere mit dem Tauchen verbundene Beschwerden. Die Verwendung von geschlossenen Systemen schließt nicht die Behandlung in einer Druckkammer aus.

**IM WASSER** – Der Kreislauftaucher wird Sachen etwas anders machen als der normale Taucher. Abläufe, die Ihnen auffallen werden, aber ganz normal sind:

- Tarierung – der Kreislauftaucher wird eher um Hindernisse tauchen als über sie hinweg
- Kontrolle des Computers – Der Kreislauftaucher wird alle 30 Sekunden auf seinen Computer sehen, da dies eine lebenswichtige Kontrolle über den tadellosen Zustand der Ausrüstung ist.
- Luftblasen – Üblicherweise sind keine vorhanden. Ausnahmen sind Ausblasen der Maske, Ausgleichen einer positiven Tarierung und immer während des Aufstiegs.
- Beschäftigt Sein – Beim Ab- und Aufstieg sieht der Kreislauftaucher beschäftigt aus; dies sind Momente mit großer Aufgabendichte, sobald aber die Tauchtiefe erreicht wird, sind nur mehr die Computerkontrollen für den Partner offensichtlich.

**KONTROLLE VOR DEM TAUCHEN** – Für den Kreislauftaucher sind die üblichen Partnerchecks, wie Tarierung, Luftvorrat und Verschlüsse, die gleichen wie für den Taucher mit offenem System. Zusätzlich werden in einer eigenen Checkroutine für Kreislaufgeräte die Atemgase (und das Kreislaufsystem) kontrolliert. Zu diesem Kreislaufgerätecheck gehört eine komplette, teilweise computerunterstützte Systemüberprüfung, die mit einem drei minütigen Voratmen endet.

**AUFZEICHNEN DER TAUCHDATEN** – Wieder im Wesentlichen gleich wie beim normalen Gerätetauchen, außer dass der Gasverbrauch ca. 1l/min für die Sauerstoffflasche beträgt und vernachlässigbar für das Verdünnungsgas ist, das hauptsächlich zum Tarieren und als Sicherheit für eine offene Notversorgung dient. Somit sollten als zusätzliche Informationen O<sub>2</sub>-Anteil, Gemisch des Verdünnungsgases, Atemkalkverbrauch und Sollwert für den ppO<sub>2</sub> aufgezeichnet werden.

**BEGRIFFE, DIE DER PARTNER WISSEN SOLLTE** – Wie das Mundstück geöffnet und geschlossen wird und die Funktionsweise der manuellen Inflatorventile für Verdünnungsgas (Diluent) und Sauerstoff (wobei man letzteres besser nicht betätigen sollte). Des Weiteren sollte der Partner wissen, was Hypoxie, Hyperoxie und Hyperkapnie ist, und welche Symptome diese hervorrufen. Ein ausgebildeter BASC Sporttaucher und höher wird dies wissen, aber möglicherweise wird ein Taucher ohne Rettungskennnisse, unterhalb des PADI Rescue Diver, keine Ahnung davon haben.

## 15.2 Klassische Probleme, Ursachen und Lösungen

Die folgende Tabelle listet die klassischen Probleme, deren mögliche Ursachen und Lösungen für den Kreislauftaucher und, wenn nötig, die unterstützende Hilfe des Tauchpartners auf. Es sollte betont werden, dass fast alle Probleme von einem kompetenten Kreislauftaucher gelöst werden können, ohne auf die offene Notversorgung wechseln zu müssen, doch diese Option ist immer anwendbar. Für den rettenden Partner können fast alle Probleme mit einer Verdünnungsgasspülung gelöst werden, doch auch hier besteht die Option bei der offenen Notversorgung beizustehen, egal ob das Gemisch des Kreislauftauchers oder der Oktopus des Partners verwendet wird. Die generelle Regel ist:

**HABEN SIE ZWEIFEL, STEIGEN SIE AUF DIE NOTVERSORGUNG UM  
(IF IN DOUBT, BAIL OUT!).**

PROBLEM	URSACHE	SELBSTHILFE (Kreislaufgerät)	HILFE VOM PARTNER (offenes System)
<b>Sauerstoff zu niedrig</b>	Magnetventil blockiert	Manuelles Hinzufügen von O <sub>2</sub>	Spülen mit Verdünnungsgas oder Notversorgung/Oktopus anbieten, Hinzufügen von Verdünnungsgas bei jedem 3. Atemzug, dann Aufstieg zur Oberfläche
	O <sub>2</sub> -Flaschenventil zuge dreht	Wieder aufdrehen	Spülen mit Verdünnungsgas oder Notversorgung/Oktopus anbieten, O <sub>2</sub> -Flaschenventil prüfen, dann Aufstieg zur Oberfläche
	O <sub>2</sub> -Flasche leer oder Zugriff auf O <sub>2</sub> nicht möglich	Spülen mit Verdünnungsgas, dann auf Versorgung mit Verdünnungsgas im halbgeschlossenen Betrieb wechseln	Spülen mit Verdünnungsgas oder Notversorgung/Oktopus anbieten, Hinzufügen von Verdünnungsgas bei jedem 3. Atemzug, dann Aufstieg zur Oberfläche
	Aufstieg zu schnell	O <sub>2</sub> manuell hinzufügen oder mit Verdünnungsgas spülen, Aufstieg verlangsamen	Spülen mit Verdünnungsgas, Aufstieg verlangsamen, Notversorgung/Oktopus anbieten, Hinzufügen von Verdünnungsgas bei jedem 3. Atemzug, dann Aufstieg zur Oberfläche
<b>Sauerstoff zu hoch</b>	Geöffnetes Magnetventil blockiert	Spülen mit Verdünnungsgas, O <sub>2</sub> -Flaschenventil schließen, öffnen und wieder schließen zum kontrollierten Einblasen von O <sub>2</sub>	Spülen mit Verdünnungsgas und O <sub>2</sub> -Flasche zudrehen, Notversorgung/Oktopus anbieten, dann bei jedem 3. Atemzug Verdünnungsgas hinzufügen, dann Aufstieg zur Oberfläche
	Versehentlich manuelle O <sub>2</sub> -Zugabe	Spülen mit Verdünnungsgas	Spülen mit Verdünnungsgas, Notversorgung/Oktopus anbieten, dann Aufstieg zur Oberfläche
	Abstieg zu schnell	Spülen mit Verdünnungsgas und Abstieg verlangsamen	Spülen mit Verdünnungsgas, Notversorgung/Oktopus anbieten, dann Aufstieg zur Oberfläche
<b>Ausfall der gesamten Elektronik</b>	Wassereinbruch, Batterien leer, etwas zerstört, etc.	Spülen mit Verdünnungsgas, dann halbgeschlossener Betrieb mit Verdünnungsgas	Spülen mit Verdünnungsgas oder Notversorgung/Oktopus anbieten, Hinzufügen von Verdünnungsgas bei jedem 3. Atemzug, dann Aufstieg zur Oberfläche
<b>Überfluten des Atemkalks und ätzender Cocktail</b>	Wassereinbruch in den Atemkalkbehälter	Auf offene Notversorgung umsteigen	Notversorgung/Oktopus anbieten, dann Aufstieg zur Oberfläche

## ABSCHNITT 16

### 16.0 GARANTIE

Die Garantie für das Inspiration, Evolution und Evolution+ für den Erstbesitzer beträgt 12 Monate ab Kaufdatum.

#### **Bedingungen:**

Alle Garantiewerke müssen von Ambient Pressure Diving Ltd. genehmigt werden. Bevor Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zurücksenden, rufen Sie bitte zuvor zur Beratung im Werk an. Sollte sich dennoch eine Reparatur in der Fabrik als notwendig erweisen, senden Sie das Gerät mit einer Kopie des Kaufvertrages, versichert und ausreichend frankiert direkt zur Fabrik und **nicht an den Tauchladen**.

Bei falscher Anwendung, Nachlässigkeit oder Veränderungen erlischt jegliche Garantie.

1. Die Garantie ist nicht übertragbar.
2. Ihre gesetzlich vorgeschriebenen Rechte bleiben unbeeinflusst.

#### **Ausschlüsse:**

1. Batterien sind von der Garantie ausgeschlossen.
2. Die Sauerstoffsensoren sind von der Garantie ausgeschlossen und müssen alle 12-18 Monate ersetzt werden oder früher, abhängig vom  $ppO_2$  in dem sie gelagert werden.
3. Mit der Zeit sind Verfärbungen der äußeren Hüllen der Atembeutel möglich, besonders bei starker Sonneneinwirkung.
4. Beschädigungen der Atembeutel durch Fremdeinwirkung werden nicht übernommen.
5. Die Anwendung starker Desinfektionsmittel beeinträchtigt die Haltbarkeit der Atembeutel.

#### **Anzuwendendes Recht:**

Alle Produkte werden in dem Sinne verkauft, dass nur Englische Recht im Falle von Garantieansprüchen und Produkthaftung gilt, egal wo die Ausrüstung gekauft oder wo diese verwendet wird. Sollte ein Anspruch geltend gemacht werden, gilt Truro, England als Gerichtsstand.

USA Ausnahme: Alle Produkte werden in den USA und an US-Bürger und Bürgern mit amerikanischem Wohnrecht in dem Sinne verkauft, dass nur das Recht in North Carolina im Falle von Garantieansprüchen und Produkthaftung gilt, egal wo die Ausrüstung gekauft oder wo diese verwendet wird. Sollte ein Anspruch geltend gemacht werden, gilt Raleigh, North Carolina als Gerichtsstand.

**Warnung: Es ist für ungeschulte und nicht zertifizierte Personen gefährlich die Ausrüstung, die von der Gewährleistung abgedeckt wird, zu verwenden. Daher erlöschen bei Verwendung dieser Ausrüstung durch nicht geschulte Personen jegliche Garantieansprüche.**

## ABSCHNITT 17

### 17.0 WICHTIGE WARNHINWEISE

Übung alleine ist nicht ausreichend, um Ihre Sicherheit zu gewährleisten. Die richtige Wartung und ein sorgsamer Umgang mit der Ausrüstung sind wesentlich. Wenn Sie keine angemessene Voraussicht bei der Zusammenstellung der Ausrüstung, bei der Risikoanalyse und bei der Tauchgangs- und Notfallplanung zeigen, können Sie mit einem einfachen Fingerdruck dem System ein Gasgemisch zuführen, das nicht lebenserhaltend ist.

**RICHTIG:** Wissen Sie jederzeit über Ihren  $ppO_2$  Bescheid!

**RICHTIG:** Lesen Sie die Bedienungsanleitung bevor Sie Ihr Kreislaufgerät benutzen.

**RICHTIG:** Führen Sie die Kontrollen vor dem Tauchen (Anhang 9) vor jedem Tauchgang durch.

**RICHTIG:** Verwenden Sie nur Qualitätsgase, die zum Tauchen geeignet sind.

**RICHTIG:** Wartung nach dem Tauchen, vor allem Reinigung und Desinfektion des Atemkreislaufs.

**RICHTIG:** Lassen Sie Ihr Kreislaufgerät jährlich fachgerecht warten.

**RICHTIG:** Versichern Sie ihre gesamte Tauchausrüstung.

**RICHTIG:** Stellen Sie sicher, dass nur Originalteile bei einer Reparatur Ihres Kreislaufgerät verwendet werden.

**RICHTIG:** Üben Sie in einem Schwimmbecken, um mit der Funktion und der Anpassung des Gerätes besser vertraut zu werden.

**RICHTIG:** Gehen Sie sorgsam mit dem Atemkalk um und lagern Sie ihn in einem trockenen, luftdichten Gebinde.

**RICHTIG:** Verwenden Sie nur richtige Batterien und entsorgen Sie diese sofort, wenn diese leer sind.

**RICHTIG:** Nehmen Sie Ersatzsauerstoffsensoren und Ersatzbatterien mit, wenn Sie reisen.

**RICHTIG:** Verbinden Sie blau mit blau, wenn Sie die Atemschläuche wieder zusammenstecken.

**RICHTIG:** Protokollieren Sie die Inanspruchnahme des Gerätes, besonders des Atemkalks (Sofnolime), der Batterien und der Sauerstoffsensoren.

**FALSCH:** Atmen aus dem Kreislauf ohne das Gerät einzuschalten und den  $ppO_2$  zu prüfen.

**FALSCH:** Warnungen ignorieren.

**FALSCH:** Zu schnelles Auftauchen.

**FALSCH:** Zu schnelles Abtauchen. Der steigende  $ppO_2$  kann gefährliche Werte erreichen.

**FALSCH:** Vertauschen der Bedienelemente des Verdünnungsgases und des Sauerstoffs.

**FALSCH:** Verwenden von Silikonfett oder Silikonöl. **RICHTIG:** Nur sauerstoffkompatibles Fett verwenden.

**FALSCH:** Wiederverwenden des Atemkalks.

**FALSCH:** Teilweises Anfüllen der Atemkalkpatrone.

**FALSCH:** Versuche zu unternehmen, die Sauerstoffsensoren zu erhöhen durch Lagerung in einem verschweißten Beutel oder in Inertgas.

**FALSCH:** Batterien wieder aufladen.

**FALSCH:** Die Sauerstoffflasche mit Nitrox füllen.

**FALSCH:** Die Verdünnungsgasflasche mit reinen Gasen wie Helium oder Stickstoff füllen.

**FALSCH:** den Auto Air Schlauch abstecken, wenn der Auto Air abbläst. **RICHTIG:** Schließen Sie das Flaschenventil und überprüfen Sie den Mitteldruck.

## ABSCHNITT 18

### 18.0 TECHNISCHES DATENBLATT

**Atmosphärischer Bereich:** 550mbar - 1080mbar

**Doppel-Akkupack:**

**Wiederaufladbare Batterien (RB06/01/60):**

- 2x 7.4v 2400mAh (17.8Wh) Lithium Ion Polymer Batterien
- Integrierte Sicherheitsschaltungen:
  - Überspannungsschutz
  - Tiefentladeschutz
  - Überladestromschutz
  - Kurzschlusschutz
  - Betriebsstromschutz
- **Zweifachladegerät (RB06/01/70)** Eingang: DC 12V  $\text{---}$  2A, Ausgang: DC 8.8V  $\text{---}$  2A
- **Stromnetzteil (RB06/01/80)** Eingang: 100-240V 50-60Hz 1A, Ausgang: 12V  $\text{---}$  3A
- **12V Netzteil (RB06/01/90)**

**Einweg-Batterien (verbaut bis September 2014):**

- Empfohlene Produkte: Energiser & Fujitsu Lithium 3V, Typ CR123.
- 4 Batterien werden benötigt, 2 pro Batteriefach (B1 & B2).

**Tariermittel:** 16kg Wingjacket or 22,5kg Wingjacket (nur für Inspiration XPD)

**CO<sub>2</sub>-Bindemittel:** Inspiration XPD: 2,45kg des „797 grade“-Sofnolime  
Inspiration EVP: 2,45kg des „797 grade“-Sofnolime  
Inspiration EVO: 2,1kg des „797 grade“-Sofnolime

Mikrofilter verhindern das Eindringen von Staub in die Atemschläuche.  
Wasserfallen verhindern fast ganz die Bildung eines „ätzenden Cocktails“.

**Übertragungen:** Kreislaufgerät: kabelgebunden mit flexiblen, Kevlar-verstärktem Kabel  
Bluetooth Download/Upload mit PC oder MAC (Bridge-Schnittstelle und zugehörige Kabel als Alternative)

**Volumen der Gegenlungen:** **auf den Schultern:**  
Medium – 11,4 Liter (5,7 Liter pro Gegenlung)  
Large – 14 Liter (7 Liter pro Gegenlung)

**am Rücken:**  
Volumen – 7 Liter (3,5 Liter pro Gegenlung)

**Flaschen:** Inspiration XPD: zwei 3-Liter Stahlflaschen (eine O<sub>2</sub> rein, eine Mischgas)  
Inspiration EVP: zwei 2-Liter Stahlflaschen (eine O<sub>2</sub> rein, eine Mischgas)  
Inspiration EVO: zwei 2-Liter Stahlflaschen (eine O<sub>2</sub> rein, eine Mischgas)

Erhältliche Gewinde: M25 x 2 oder ¾" NPSM (USA)

**Tiefengrenzen:**

40m	max. Tiefe für Pressluft als Verdünnungsgas.
100m	max. Tiefe, bei der folgende Parameter des Kreislaufgerätes getestet wurden: Verwendbarkeit des CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> -Atemkontrolle und Atemleistung
100m	Grenze für die CE Zulassung.
110m	max. Tiefe, bis zu welcher die Atemleistung mit Trimix getestet wurde.
150m	max. Tiefe, bis zu welcher die Atemleistung mit Heliox getestet wurde.
160m	Tiefe, bei der alle Komponenten einem Drucktest während der Typenge- nehmigung unterzogen wurden – nicht während der Produktion.

WARNUNG! Tiefer als 100m zu tauchen birgt die folgenden, zusätzlichen Risiken:

**Tiefer als 100m:** Verwendbarkeit des Atemkalks (CO<sub>2</sub>-Bindung) unbekannt.  
**Tiefer als 100m:** eingebautes Dekompressionsmodell ungültig  
**Tiefer als 110m:** Atemleistung mit Trimix als Verdünnungsgas unbekannt.  
**Tiefer als 130m:** Tiefenmesser ungenau  
**Tiefer als 150m:** Atemleistung mit Heliox als Verdünnungsgas unbekannt.  
**Tiefer als 160m:** Strukturstandhaftigkeit der Komponenten unbekannt – die Luftkammer im Summer könnte implodieren, Versagen andere Komponenten möglich.

**Aufbau:** Rücken montiert, doppelte Gegenlunge auf den Schultern

**Abmessungen:** Inspiration XPD Verschalung: 650mm × 450mm × 230mm (H × B × T)  
**(ungefähr)** Inspiration XPD komplett: 650mm × 450mm × 350mm (H × B × T)

Inspiration EVP Verschalung: 510mm × 410mm × 200mm (H × B × T)  
Inspiration EVP komplett: 510mm × 410mm × 350mm (H × B × T)

Inspiration EVO Verschalung: 480mm × 410mm × 200mm (H × B × T)  
Inspiration EVO komplett: 480mm × 410mm × 350mm (H × B × T)

**Erste Stufen:** Sauerstoff: Mitteldruck – 7,5bar bis 8,0bar  
Verdünnungsgas: Mitteldruck – 9,0bar bis 9,5bar

**Armgelechtsanzeige:** 2,8“ ultrahelles Vollfarben-LCDisplay  
Eloxiertes Aluminiumgehäuse hoher Güte  
Kratzsicheres, ionisiertes Glas  
Anzeigegegenauigkeit ... ±0,05bar  
Anzeigeauflösung ..... ±0,01bar

**Vergurtung:** Erhältlich für die *auf den Schultern* und *am Rücken* montierte Version  
Mehrfach verstellbare Vergurtung in 5 Größen, S, M, L, XL und XXL.

**Hydrostatische Druckunterschiede:** <10mbar (1,0kPa in jede Richtung).

**Sprachversionen:** Die VISION Elektronik ist erhältlich in:  
Deutsch, Dänisch, Englisch, Flämisch, Französisch, Italienisch, Norwegisch, Polnisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch, Portugiesisch, Tschechisch. Das Farbdisplay hat zusätzlich noch Japanisch, Koreanisch und Standard Mandarin-Chinesisch.

**Sauerstoffsteuereinheit:** Zwei Sollwerte für den Sauerstoffpartialdruck, umschaltbar von niedrig auf hoch und hoch auf niedrig, so oft wie benötigt, je zwei Werte für unter Wasser und zwei an der Oberfläche.

**Sauerstoffsensoren:** 3 galvanische Sensoren, Produktcode: APD14  
oder  
3 galvanische Sensoren, Produktcode: APD16

**Sauerstoffsensorenlebenspanne:** 18 Monate ab Herstellungsdatum

**Sauerstoffsollwertbereich:** niedrig: 0,5bar bis 0,9bar  
hoch: 0,9bar bis 1,5bar

**Sauerstoff-Warnwerte:** niedrig: 0,4bar  
hoch: 1,6bar

**Lagerfähigkeit des unbenutztes Kreislaufgerät:**

Wird das Kreislaufgerät in Übereinstimmung mit BS3574 gelagert, beträgt die Haltbarkeit 7 Jahre (abgeleitet von Schläuchen und Dichtungen).

**Temperaturbereich in Betrieb:** + 4°C bis +32°C

Lagerung in Luft, kurz (Stunden): -10°C bis +50°C

Lagerung, über längeren Zeitraum: + 5°C bis +20°C

Der Betriebstemperaturbereich des Kreislaufgerätes wird bei tiefen Temperaturen durch das Binden des CO<sub>2</sub> bestimmt. Studien bei Dauerlast wurden bei 4°C(±1) durchgeführt. Unterhalb dieser Temperaturen wurde die Absorptionsfähigkeit des Atemkalks nicht empirisch überprüft. Wird der Atemkalk und die Elektronik unter 0°C gelagert, müssen diese vor dem Gebrauch behutsam erwärmt werden, indem man diese in einem wärmeren Raum stellt, oder indem das zusammengebaute Kreislaufgerät mit geschlossenem Mundstück (dichter Kreislauf) durch Eintauchen sich der Umgebungstemperatur angepasst hat. Unterhalb von 0°C gefriert die Flüssigkristallanzeige im Handgerät, wird komplett schwarz und ist somit unbrauchbar. Wasser ist ein wesentlicher Bestandteil bei der CO<sub>2</sub>-Absorptionreaktion (Sofnolime enthält ca. 17% Wasser). Unterhalb des Gefrierpunkts kann die einleitende Reaktion, bei der aus CO<sub>2</sub> und Wasser Kohlensäure entsteht, nicht stattfinden. Wird eine Voratemmethode angewandt, um den Sofnolime aufzuwärmen, muss dies an Land unter Aufsicht geschehen.

**Gesamtgewicht:  
(inkl. Sofnolime)**

Inspiration XPD: Gegenlunge (M) und Vergurtung (M)	– 29,2kg
Inspiration XPD: Gegenlunge (L) und Vergurtung (L)	– 29,5kg
Inspiration EVP: Gegenlunge (M) und Vergurtung (M)	– 27,6kg
Inspiration EVP: Gegenlunge (L) und Vergurtung (L)	– 27,9kg
Inspiration EVO: Gegenlunge (M) und Vergurtung (M)	– 24,4kg
Inspiration EVO: Gegenlunge (L) und Vergurtung (L)	– 24,7kg

## Sofnolime Datablatt

**Haltbarkeit:** Beachten Sie die Herstelleranweisungen.

**Güteklasse:** 1-2,5mm Sofnolime 797 - Diving Grade

**Lagerung:** Sofnolime muss in einem geschlossenem Behälter in einer trockenen, reinen Umgebung bei konstanter Temperatur (idealerweise Zwischen 0°C und 35°C) gelagert werden. Eine Lagerung bei hoher Temperatur kann eine Verringerung der Effizienz und der tatsächlichen Nutzungsdauer und Haltbarkeit des Materials hervorrufen. Eine Lagerung bei Temperaturen unter Null sollte vermieden werden. Richtig gelagerter Sofnolime sollte seine Absorptionsfähigkeit bis zu fünf Jahre halten.

Sofnolime darf nicht unter folgenden Bedingungen gelagert werden:

1. Direktes oder starkes Sonnenlicht.
2. Kontakt mit anderen Chemikalien.
3. Kontakt mit Wasser.
4. Atmosphärische Bedingungen mit einer erhöhten Konzentration von ätzenden Gasen.

**Beförderung:** Sofnolime enthält weniger als 3,5% Natriumhydroxid (Ätznatron) und ist deshalb als nicht korrosiv deklariert.<sup>1,2</sup> Gebinde mit Sofnolime müssen deshalb nicht mit speziellen Warnsymbolen versehen werden und dürfen auf der Straße, auf See oder in der Luft als ungefährliche Produkte befördert werden.

**Persönlicher Schutz:** Sofnolime ist leicht alkalisch und der Kontakt mit Augen und Haut ist unbedingt zu vermeiden. Auch sollte der Staub nicht eingeatmet werden.

**Verschütten und Entsorgung:** Wird Granulat verschüttet, sollte es aufgekehrt oder aufgesaugt werden und entsprechend entsorgt werden. Rückstände sollten mit viel Wasser gewaschen werden. Verbrauchter oder alter Sofnolime ist immer noch leicht basisch, aber kann nach geltenden Bestimmungen selbst entsorgt werden.

Ambient Pressure Diving Ltd. behält sich das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung zu machen.

### Notiz:

1. Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, UN Forth Revised Edition, 1986.
2. CPL Regulations Authorised Approved List, Health and Safety Commission, UK, 2<sup>nd</sup> edition, 1988.
3. Manufacturer's Safety Data Sheet available from their website:  
<http://www.molecularproducts.com/pdf/MSDS%20-%20Sofnolime%20%28Eng%29%20-%20v13.pdf>

## ABSCHNITT 19

### 19.0 GEFAHREN DURCH ÄNDERUNGEN VOM BENUTZER

Jeder Teil des Kreislaufgerät wurde entwickelt, um in der Gesamteinheit zu arbeiten. Irgendetwas zu ändern kann sich negativ auf die Produktleistung auswirken. Es ist erwähnenswert, dass viele, bzw. die meisten Taucher, die ihr Gerät in den Anfängen verändern, auf die ursprüngliche Konfiguration zurück greifen, wenn sie mehr Erfahrung mit Ihrem Kreislaufgerät haben.

Geringes Wissen ist eine gefährliche Sache, und das Internet ist voll von Experten, die scheinbar wissen, wovon sie reden. In der Tat tun sie dies nicht, seien Sie bitte vorsichtig und zögern Sie nicht, unsere Firma für Rat und Auskunft zu kontaktieren.

Alle Änderungen, die vom Benutzer vorgenommen werden, werden eigene Gefahr durchgeführt, außer die Änderung wurde schriftlich vom Hersteller genehmigt.

Es ist unmöglich, alle Modifikationen aufzuzählen, die ein Benutzer im Stande ist zu machen. Die folgenden Punkte sind Probleme, die aufgetreten sind und welche die Leistungsfähigkeit des Gerätes nachteilig beeinträchtigt haben. Manchmal mit fatalen Folgen:

1. **Wechseln Sie *nicht*** die 1. Stufe gegen die geschützten Apeks 1. Stufen aus. Diese versiegelten 1. Stufen erhöhen den Mitteldruck in der Tiefe um mehr als den Umgebungsdruck. Dies verhindert, dass das Sauerstoffmagnetventil arbeiten kann, und zusätzlich verlieren Sie Gas über das Überdruckventil (beim Auto Air).
2. **Verwenden Sie *weder*** Dichtstoff ***noch*** Klebeband, um die blauen Sauerstoffsensorenabdeckungen „wasserdicht“ zu machen. Dies verhindert einen ausreichenden Druckausgleich und führt zu falschen Werten bei den ppO<sub>2</sub>-Anzeigen.
3. **Tauschen Sie *nicht*** das Mundstück gegen eines mit kleineren Beißwarzen. Die Beißwarzen bestimmen, wie weit der Mund geöffnet bleibt. Wenn der Mund nicht weit genug geöffnet ist, wird der damit verbundene, größere Atemwiderstand dramatisch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß erhöhen, was wiederum die Anfälligkeit für Stickstoffnarkose, Sauerstoffvergiftung und Dekompressionskrankheit erhöht.
4. Es ist extrem wichtig, die originalen Schnellverschluss-Niederdruckschläuche zu verwenden. Verwenden Sie andere, kann das Anschließen erschweren oder die Durchflussrate dramatisch reduzieren.
5. Wird der Auto Air entfernt, muss er durch eine passende 2. Stufe im Downstreamprinzip ersetzt werden. Zusätzlich muss ein geeignetes Überdruckventil bei der 1. Stufe verwendet werden, wie das RB17 (14bar), wenn eine Absperrvorrichtung, wie der AP Flowstop oder das Apeks Free-Flow Steuergerät, in der Verbindung zur 2. Stufe eingebaut wird.

*Beachten Sie bitte: Ein RB17 ist standardmäßig bei Ihrem Kreislaufgerät als 1. Stufe für das Verdünnungsgases eingebaut.*

6. Modifikationen von anderen Anbietern sind eine typische Quelle, die eine gute Story ergeben, dessen Zweck und Sinnhaftigkeit der Lieferant aber nicht nachvollziehen kann. Dazu gehören:
  - a. Schlauchverbindungen mit kleinen Lippen, so dass die gerippten Schläuche zu leicht abrutschen
  - b. eine 4. Sensorhalterung, die eine oder mehrere Sensoren nach oben zeigen lässt, wodurch diese schnell Feuchtigkeit sammeln, wenn der Taucher in Schwimmposition ist.
  - c. eine 4. Sensorhalterung, die nicht richtig positioniert werden kann, so dass der Benutzer den gesamten Sensoraufbau verdrehen kann, so dass zusätzliche Belastungen auf die Verkabelung auftreten und die Sensoren nach oben zeigen können, was den Zellen ermöglicht schnell Feuchtigkeit zu sammeln.
  - d. Sauerstoffsensoren, die nicht den Temperaturanstieg beim Tauchen kompensieren. (Temperaturerhöhungen treten bei jedem Tauchgang auf, da sich der Atemkalk erwärmt.)
  - e. Nicht zugelassene CO<sub>2</sub>-Absorptionsmittel. 797 Sofnolime bietet die größte Laufzeit und Zuverlässigkeit und ist als solcher die erste Wahl von Royal Navy und AP. AP hat andere Marken getestet und weiß daher aus eigener Erfahrung, dass die Dauer in den meisten Fällen deutlich reduziert ist und dass die TempStik Warnungen mit anderen Materialien zu spät auftreten.
7. Montage eines anderen Wingjackets schränkt möglicherweise Atemschläuche ein.
8. Der Einbau einer Rückenplatte aus Edelstahl kann erhebliche Auswirkungen auf die Fähigkeit des Wingjacket haben, sich aufzublähen, wodurch seine Auftriebskapazität gemindert wird.
9. Geben Sie Acht, wenn Sie den Kanister außerhalb der gelben Box verwenden. Befestigen Sie den Atemkalkbehälter an einen anderen Ausrüstungsgegenstand, müssen Sie darauf achten, den Haltegurt nicht zu fest zu ziehen. Zum Beispiel kann ein Gurt mit Verschluss den Behälter so zusammendrücken, dass die Patrone darin nicht mehr gleiten kann, und der O-Ring nicht mehr abdichtet - was zu einem Vorbeiströmen von CO<sub>2</sub> führt.

## ABSCHNITT 20

### 20.0 TODESURSACHEN BEIM TAUCHEN

„Ob Taucher bei Verwendung eines normalen PTGs (offenes System) oder eines Kreislaufgerätes sterben, sie sterben immer aus demselben Grund – sie sind sich nicht der Grenzen ihrer Ausrüstung bewusst oder versagen innerhalb dieser Grenzen zu bleiben!“

Die einfachste Art dies zu erklären, ist einige Beispiele zu geben:

a) Viele Sporttaucher mit offenen Systemen sterben, weil sie in Luftnot geraten. Viele strampeln an die Oberflächen, aber können sich dann nicht mehr über Wasser halten und ertrinken. Was läuft hier schief? War das Problem, dass die Luft zu Ende ging, oder war es einfach die Unwissenheit/Planlosigkeit, wie man mit solch einer Situation umgeht? Die Antwort ist natürlich beides, aber im Wesentlichen war das echte Problem das mangelnde Bewusstsein, dass jede Ausrüstung ihre Grenzen hat: der Luftverbrauch hätte während des Tauchgangs besser überwacht gehört und eine gute Vorausplanung wäre notwendig gewesen, um mit der Situation, sollte sie auftreten, umgehen zu können. In diesem Beispiel hätte sie/er an der Oberfläche einfach nur den Bleigurt abwerfen oder das Jacket mit einer anderen Luftversorgung aufblasen müssen. Deshalb: die Auswahl der Ausrüstung und ihre Zusammensetzung hätte korrigiert werden müssen, der/die Taucher/in hätte dann die Möglichkeit gehabt, die Ausrüstung angemessenen zu verwenden, einschließlich der mentalen Stärke dazu. Die mentale Stärke kann relativ leicht gesteigert werden: üben, üben, üben.

b) Mit steigender Tendenz sterben Taucher beim technischen Tauchen mit offenen Systemen wegen der Kombination von Überbleiung und Atmen des falschen Gases entweder im Seichten oder in der Tiefe.

c) Einige springen mit zugedrehter Flasche ins Wasser und haben eine unordentliche Ausrüstung oder nicht genug Übung, um an ein zweites Mundstück zu gelangen. Solche Unfälle mit offenen Systemen passieren ca. 20- bis 30-mal pro Jahr alleine in Großbritannien!

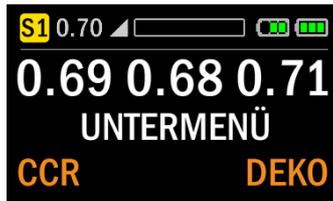
Kreislaufgeräte bringen neue Möglichkeiten, aber auch neue Grenzen, deren sich der Taucher ebenso bewusst sein muss.

Folgendes sind erkennbare Ursachen, warum Taucher mit Kreislaufgeräten sterben:

1. Verwendung des Atemkalks über seine Nutzungsdauer und Lagerfähigkeit.
2. Unsachgemäßer Zusammenbau der Ausrüstung, gefolgt von mangelhafter Überwachung des Systems.
3. Unpassende Auswahl oder Zusammenstellung der Ausrüstung, z.B. Einlassventil beim Trockenanzug ist unter der Gegenlunge versteckt und kann nicht, in Falle eines Abblasens, abgesteckt werden. Oder ein neuer Unterzieher verhindert einen Luftauslass.
4. Vergessen die Elektronik anzuschalten, gefolgt von mangelhafter Überwachung des Systems.
5. Verwenden eines Verdünnungsgases mit zu geringem Sauerstoffanteil, dass nahe der Oberfläche über ein offenes System oder über den Kreislauf geatmet wird und zusätzliches Versagen zu überprüfen, ob das System eingeschaltet ist und wirklich Sauerstoff zufügt wird.
6. Ignorieren von Systemwarnungen.
7. Unbemerktes Auftreten vieler Blasen, Unfähigkeit die Gasdrücke zu überwachen, nur eine Notversorgungsmethode mithaben: eine Notversorgung mit offenem System bringt nichts, wenn keine Luft mehr in der Flasche ist!

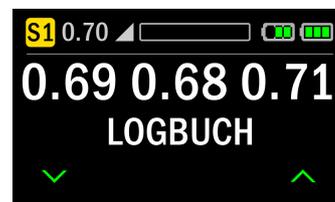
Diese Liste ist nicht vollständig, aber gibt einen Überblick über die Wichtigkeit des „sich bewusst Seins“. Seien Sie sich der Ausrüstungsgrenzen bewusst und machen Sie sich mit der Ausrüstung vertraut, damit Sie wissen, wie diese normalerweise arbeiten sollte und achten Sie darauf, dass diese so arbeitet, wie Sie es erwarten würden. Achten Sie auch darauf, wie Sie sich fühlen – Sie sind ein Teil des Kreislaufs. Üben Sie und üben Sie so, dass Sie alle Ventile und Schnallen erreichen. Gehen Sie alle Problemfälle in Gedanken durch, so dass Sie besser mental darauf vorbereitet sind, um im Falle eines Falles mit diesen Umständen zu Recht zu kommen.

Vorausgesetzt Sie haben sich alles Geschriebene bewusst gemacht, so sind Kreislaufgeräte sicherer als offene Systeme; sie geben Ihnen viel mehr Zeit ein Problem zu lösen, bevor dieses lebensbedrohlich wird.



CCR (Geräteeinstellungen)

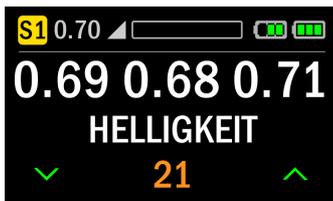
DEKO



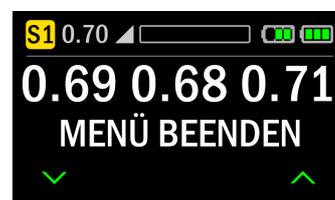
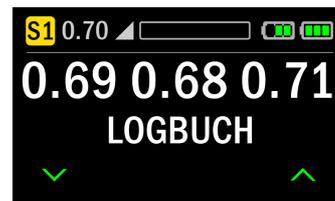
## Recreational 2



### CCR (Geräteeinstellungen)

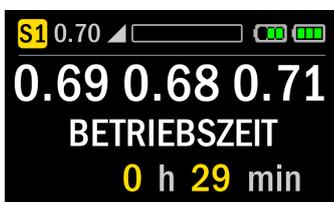
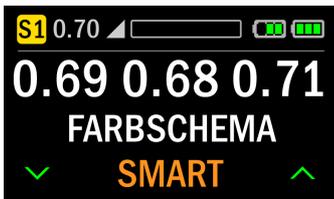
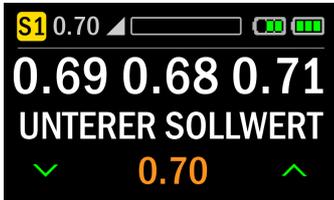
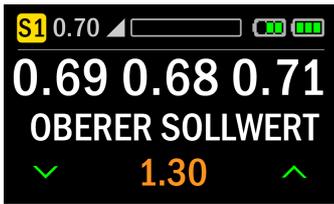


### DEKO

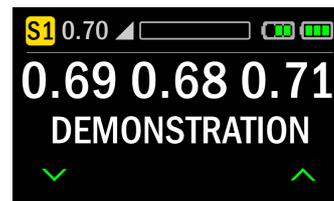


# Dive Timer

## CCR (Geräteeinstellungen)



## DEKO



# Nitrox

## CCR (Geräteeinstellungen)

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
OBERER SOLLWERT  
✓ 1.30 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
UNTERER SOLLWERT  
✓ 0.70 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SOLLWERT WECHSEL  
✓ Graduell ^

S1 OC L    
0.69 0.68 0.71  
HUD HELLGKEIT  
✓ 3 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BELEUCHTUNG  
✓ Taste Ein ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
HELLIGKEIT  
✓ 21 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
FARBSHEMA  
✓ SMART ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BETRIEBSZEIT  
0 h 29 min

## DEKO

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DILUENT AUSWAHL  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SICHERHEITSGRAD  
✓ 3 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
MASSEINHEITEN  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
O2 SÄTTIGUNG %  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
UHR  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
LOGBUCH  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DEMONSTRATION  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
MENÜ BEENDEN  
✓ ^

Trimix

CCR (Geräteeinstellungen)

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
OBERER SOLLWERT  
✓ 1.30 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
UNTERER SOLLWERT  
✓ 0.70 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
SOLLWERT WECHSEL  
✓ Graduell ^

S1 OC L    
0.69 0.68 0.71  
HUD HELLGKEIT  
✓ 3 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BELEUCHTUNG  
✓ Taste Ein ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
HELLIGKEIT  
✓ 21 ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
FARBSHEMA  
✓ SMART ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
BETRIEBSZEIT  
0 h 29 min

DEKO

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DILUENT AUSWAHL  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
GRADIENTENFAKTOR  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
MASSEINHEITEN  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
O2 SÄTTIGUNG %  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
UHR  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
LOGBUCH  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
DEMONSTRATION  
✓ ^

S1 0.70    
0.69 0.68 0.71  
MENÜ BEENDEN  
✓ ^

## ANHANG 2 BESTIMMEN DER REINHEIT DES SAUERSTOFFES (bei ungeprüfter Gasqualität)

### Absatz A

Es ist möglich das Gas zu analysieren, wenn man einen eigenes Sauerstoffanalysegerät verwendet, das in reinem Sauerstoff geeicht wurde. Jedoch macht es nicht viel Sinn, ein weiteres Analysegerät mitzunehmen, wenn Sie reisen und schon drei davon in Ihrem Kreislaufgerät eingebaut haben. Eichen Sie die Sensoren Ihres Kreislaufgerätes mit einer bekannten Gasquelle, bevor sie abfliegen, und wenn Sie ihren Zielort erreicht haben, wählen Sie immer Nein, wenn die Elektronik eichen will. Im Falle einer NEU KALIBRIEREN! Warnung, wählen Sie Nein, aber lesen Sie Absatz B weiter unten.

### Absatz B - Spülen Sie mit Sauerstoff:

Öffnen Sie das Mundstück und drücken Sie durchgehend den Sauerstoffinflatorknopf, der auf der Ausatemgegenlunge sitzt. Wenn sich die Sensorwerte stabilisiert haben, was nach ca. 20 Sekunden dauerndem Einblasens erreicht wird, merken Sie sich die Werte der Sauerstoffsteuereinheit. Wird das System mit dem vorhandenen Sauerstoff gespült, zeigen die drei aufeinander folgenden ppO<sub>2</sub>-Werte, einer für jeden Sensor, das Produkt des O<sub>2</sub>-Anteils mit dem Umgebungsdruck an. Ist der Umgebungsdruck am Zielort bekannt, kann der exakte O<sub>2</sub>-Anteil im bereitgestellten Gas wie folgt berechnet werden:

$$\frac{\text{Umgebungsdruck [bar]} \times \text{Sauerstoffanteil in der Gasflasche [\%]}}{100} = \text{Angezeigter ppO}_2$$

z.B.: ppO<sub>2</sub>-Wert = 0.85 (0,85bar)  
Umgebungsdruck = 1036mbar (1,036 bar)  
Unbekanntes Gasgemisch = Z

$$\frac{1.036 \times Z}{100} = 0.85$$

$$Z = \frac{0.85 \times 100}{1.036}$$

Z = 82% (an der Oberfläche)

Das Gerät kann neu geeicht werden, indem man den nun bekannten Sauerstoffanteil des bereitgestellten Gasgemisches verwendet. Um neu zu eichen, schalten Sie die Steuereinheit aus und dann wieder an. Tauchen Sie mit einem Gemisch, das nicht aus 100% Sauerstoff besteht, wird die Tarierung schwieriger werden, da mehr Gas über das Magnetventil eingeblasen werden muss. Dies kann möglicherweise auch die Zeit, welche die Steuereinheit benötigt, um den Sollwert zu erreichen, verlängern.

- a. **Was sind die Risiken, wenn Sie ins Wasser gehen?**  
Die größte Gefahr besteht, wenn Sie mit ausgeschaltetem Gerät ins Wasser gehen. Ein kurzer Blick auf die Anzeigen, am Arm und am HUD, bestätigt, dass alles korrekt funktioniert und dass die Sensorwerte sich beim Atmen ändern. Es ist eine Tatsache, dass Taucher ins Wasser springen, ohne die Verdünnungsgasflasche aufzudrehen oder sich zu vergewissern, dass der Inflatorschlauch richtig angeschlossen ist. Bevor Sie noch ins Wasser springen – drücken Sie immer den Inflatorknopf des Verdünnungsgases. Schauen Sie dabei gleichzeitig auf das Manometer des Verdünnungsgases, um zu prüfen, ob das Flaschenventil offen ist. (Fällt die Nadel beim Drücken des Inflators, muss das Flaschenventil mehr geöffnet werden.)
- b. **Welche Gefahren können auftreten, wenn Sie an der Oberfläche schwimmen?**  
An der Oberfläche zu schwimmen kann sehr anstrengend sein. Wenn die Sauerstoffflasche leer oder abgedreht oder das Magnetventil defekt ist, kann der Sauerstoff sehr schnell verbraucht sein. Es ist lebenswichtig jede Minute auf die Sauerstoffanzeige zu sehen.
- c. **Was werden Sie auf der ppO<sub>2</sub>-Anzeige ablesen, während Sie abtauchen?**  
Der ppO<sub>2</sub> wird beim Abtauchen steigen.
- d. **Wie oft erwarten Sie, dass sich das Magnetventil öffnet, wenn Sie abtauchen?**  
Das Sauerstoffmagnetventil wird eher selten beim Abstieg öffnen. Das Magnetventil öffnet nur, wenn der ppO<sub>2</sub> unter den Sollwert sinkt. Der steigende Umgebungsdruck hält aber den ppO<sub>2</sub> über dem Sollwert von 0,7bar, das hindert tatsächlich das Magnetventil daran, zu öffnen.
- e. **Wie wirkt sich der untere Sollwert (0,7bar) aus, wenn Sie tiefer als 23m tauchen?**  
Unterhalb von 23m wird der Taucher stärker der Stickstoffnarkose ausgesetzt sein und längere Dekompressionszeiten haben als ein Taucher mit einem offenen System! Dies ist besonders gefährlich, wenn die Dekompressionsplanung des Tauchers auf einem Sollwert von 1,25bar beruht.
- f. **Wie oft und wie lange öffnet sich das Magnetventil, wenn Sie Ihre Tiefe erreicht haben?**  
Wenn Sie auf einer konstanten Tiefe bleiben, wird die Sauerstoffsteuereinheit nur soviel Sauerstoff zuführen, wie Sie veratmen. D.h. das Magnetventil sollte Sauerstoff in kurzen Schüben ungefähr alle 30 Sekunden einblasen. Je tiefer Sie gehen, desto kürzer werden die Schübe und desto länger die Pausen. Hören Sie also eine lange Sauerstoffeinspritzung, sehen Sie auf Ihre Anzeigen.
- g. **Wie wirkt sich der ppO<sub>2</sub> auf eine Zugabe von Verdünnungsgas aus, wenn Sie zum Beispiel ihre Maske ausblasen?**  
Beim Hinzufügen von Verdünnungsgas (Diluent) wird der ppO<sub>2</sub> verringert, sofern das Gerät mit einem Sollwert von normalerweise 1,3bar arbeitet. Der Grad der Verminderung hängt von der Tiefe ab.
- h. **Wenn Sie mit Luft als Verdünnungsgas in einer Tiefe von:**  
1. 10m spülen, wie hoch ist der ppO<sub>2</sub>? 0,42 bar  
2. 20m spülen, wie hoch ist der ppO<sub>2</sub>? 0,63 bar  
3. 30m spülen, wie hoch ist der ppO<sub>2</sub>? 0,84 bar  
4. 40m spülen, wie hoch ist der ppO<sub>2</sub>? 1,05 bar
- i. **Wie oft sollten Sie Ihren ppO<sub>2</sub> überprüfen, wenn Sie in Ihrer Tiefe bleiben?**  
Einmal pro Minute.
- j. **Warum ist es so wichtig Ihren ppO<sub>2</sub> zu überprüfen, bevor Sie auftauchen?**  
Während des Aufstiegs fällt der ppO<sub>2</sub>. Haben Sie schon vor dem Auftauchen einen niedrigen ppO<sub>2</sub> im Kreislauf, kann das Auftauchen um nur 3m schon ausreichend sein, denn ppO<sub>2</sub> so weit zu senken, um eine Bewusstlosigkeit herbeizuführen.
- k. **Wenn Sie auftauchen, wie oft und lang wird sich dann das Magnetventil öffnen und wie verändert sich dies mit unterschiedlicher Auftauchgeschwindigkeit?**  
Während eines Aufstiegs fällt der ppO<sub>2</sub> manchmal mehr als um 0,2bar. Um dem entgegen zu steuern, wird das Magnetventil länger öffnen. Typischerweise werden Sie 3 Sekunden-Schübe hören mit einer Pause von nur 6 Sekunden. Bei einem schnelleren Aufstieg fällt auch der ppO<sub>2</sub> schneller, deshalb werden die Schübe, in denen das Magnetventil offen ist, länger, aber die Pausen werden immer noch 6 Sekunden lang sein.

Für weitere Selbsttests und Fragen besuchen Sie: [www.apdiving.com/en/rebreathers/resources/](http://www.apdiving.com/en/rebreathers/resources/)

## ANHANG 4 DEKOMPRESSIONSTABELLEN

Die Tabelle weiter unten wurde mit DDPlan erstellt.

Eine Kopie der DDPlan Software kann von [www.ddplan.com](http://www.ddplan.com) heruntergeladen werden.

Der Tabellengenerator des DDPlan ist eine exzellente Einrichtung, welche die Möglichkeiten, Fehler in der Tauchplanung zu machen, sehr stark reduziert.

Aufstiegsgeschwindigkeit - 10m/min

Grundzeit = Zeit zwischen Beginn des Abstiegs bis zum Beginn des direkten Aufstiegs.

Die Dekompressionstheorie ist eine ungenaue Wissenschaft. Alle existierenden Formeln und Tabellen, einschließlich dieser, können dem Taucher nicht garantieren, keine Taucherkrankheit zu bekommen. Machen Sie den tiefsten Tauchgang zuerst und vermeiden Sie Jojo-Tauchprofile.

Bei Verwenden eines $ppO_2$ Wertes von 1,3bar. (angenommene Worst-case-Genauigkeit– $ppO_2 = 1,25bar$ )					Offene Notversorgung mit Luft, mit einem Gaswechsel auf 99% Sauerstoff bei 4,5m. Mit der Annahme, dass das Kreislaufgerät während der letzten Minute der Grundzeit ausgefallen ist.		
TIEFE	GRUNDZEIT	9m	6m	4,5m	9m	6m	4,5m
20m	140 150 170						2 3 4
25m	60 70 80 90 100 120			5 7 9 12 16		1	3 6 8 11 13 17
30m	30 40 50 60 70			6 9 13 17		1 1 3	3 5 9 12 16
35m	30 40 50		1 5	8 12 13	1 4	1 3 4	6 10 15

# ANHANG 5 CHEMGENE HLD<sub>4</sub>L DESINFektionsMITTEL DATENBLATT

(original Datenblatt)

## SAFETY DATA SHEET

according to 1907/2006/EC, Article 31

HLD4

Revision 1  
Revision date 2011-12-09

### SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

#### 1.1. Product identifier

Product name	HLD4
--------------	------

#### 1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Product Use	[SU3] Industrial uses: Uses of substances as such or in preparations at industrial sites; [PC8] Biocidal products (e.g. Disinfectants, pest control);
-------------	---

#### 1.3. Details of the supplier of the safety data sheet

Company	Medichem International (marketing) Ltd
Address	East Point Seal Sevenoaks TN15 0EG

### SECTION 2: Hazards identification

#### 2.1. Classification of the substance or mixture

2.1.1. Classification - 1999/45/EC	Xi; R36/38 Symbols: Xi: Irritant.
Main hazards	Irritating to eyes and skin.

#### 2.2. Label elements

Symbols	Xi: Irritant. 
Risk phrases	R36/38 - Irritating to eyes and skin.

### SECTION 3: Composition/information on ingredients

#### 3.2. Mixtures

67/548/EEC / 1999/45/EC

Chemical Name	Index No.	CAS No.	EC No.	REACH Registration Number	Conc. (%w/w)	Classification
Water		7732-18-5			10% > 50%	N/A
Alcohol Ethoxilate 91-6		68439-46-3			1% > 2%	R:36-38 S:26-37
Surfac B4 / CAP B4		61789-40-0			3% > 4%	R:36 S:26
D-Glucopyranose, decyl glycosides		68515-73-1			2% > 1%	R:36-38 S:26-37
Dissolve GL38		51981-21-6			3% > 5%	R:36-38 S:26-37
Chlorhexidine solution 20%		18472-51-1			3% > 6%	R:10-22 S: 26-36
Dimethyldidecylammonium chloride	8030-78-2				2% > 4%	R:10-22
Alkylbenzyltrimethylammonium Chloride	8001-54-5				2% > 4%	R:10-22

**SECTION 4: First aid measures****4.1. Description of first aid measures**

Inhalation	May cause irritation to mucous membranes. Move the exposed person to fresh air.
Eye contact	May cause irritation to eyes. Rinse immediately with plenty of water for 15 minutes holding the eyelids open. Seek medical attention if irritation or symptoms persist.
Skin contact	May cause irritation to skin. Wash off immediately with plenty of soap and water. Remove contaminated clothing. Seek medical attention if irritation or symptoms persist.
Ingestion	May cause irritation to mucous membranes. DO NOT INDUCE VOMITING. Seek medical attention if irritation or symptoms persist.

**SECTION 5: Firefighting measures****5.1. Extinguishing media**

	Use extinguishing media appropriate to the surrounding fire conditions.
--	---

**5.2. Special hazards arising from the substance or mixture**

	Burning produces irritating, toxic and obnoxious fumes.
--	---

**5.3. Advice for firefighters**

	Wear suitable respiratory equipment when necessary.
--	---

**SECTION 6: Accidental release measures****6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures**

	Ensure adequate ventilation of the working area.
--	--

**6.2. Environmental precautions**

	Do not allow product to enter drains. Prevent further spillage if safe.
--	---

**6.3. Methods and material for containment and cleaning up**

	Absorb with inert, absorbent material. Sweep up. Transfer to suitable, labelled containers for disposal. Clean spillage area thoroughly with plenty of water.
--	---

**SECTION 7: Handling and storage****7.1. Precautions for safe handling**

	Avoid contact with eyes and skin. Ensure adequate ventilation of the working area. Adopt best Manual Handling considerations when handling, carrying and dispensing.
--	--

**7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities**

	Keep in a cool, dry, well ventilated area. Keep containers tightly closed. Store in correctly labelled containers.
--	--

**SECTION 8: Exposure controls/personal protection****8.1. Control parameters****8.1.1. Exposure Limit Values**

Ethanol in solution	WEL 8-hr limit ppm: - WEL 15 min limit ppm: -	WEL 8-hr limit mg/m3: 10 WEL 15 min limit mg/m3: -
Isopropanol	WEL 8-hr limit ppm: 400 WEL 15 min limit ppm: 500	WEL 8-hr limit mg/m3: 999 WEL 15 min limit mg/m3: 1250

**8.2. Exposure controls**

8.2.1. Appropriate engineering controls	Ensure adequate ventilation of the working area.
8.2.2. Individual protection measures	Wear protective clothing.
Eye / face protection	In case of splashing, wear: Approved safety goggles.
Skin protection - Handprotection	Chemical resistant gloves (PVC).

**SECTION 9: Physical and chemical properties****9.1. Information on basic physical and chemical properties**

State	Liquid
Colour	Clear
Odour	Characteristic
Melting point	1 - 2
Freezing Point	1 - -1
Boiling point	90 - 94
Solubility	Soluble in water

**9.2. Other information**

Specific gravity	1.01 - 1.02
------------------	-------------

**SECTION 10: Stability and reactivity****10.2. Chemical stability**

	Stable under normal conditions.
--	---------------------------------

**SECTION 11: Toxicological information****11.1.4. Toxicological Information**

	No data available
--	-------------------

**SECTION 12: Ecological information****SECTION 13: Disposal considerations****General information**

	Dispose of in compliance with all local and national regulations.
--	---

**SECTION 14: Transport information**

	The product is not classified as dangerous for carriage.
--	--

**SECTION 15: Regulatory information****SECTION 16: Other information****Other information**

Revision	This document differs from the previous version in the following areas: 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Boiling point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Melting point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Freezing Point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Solubility). 9 - 9.2. Other information (Specific gravity). 11 - 11.1.4. Toxicological Information.
Text of risk phrases in Section 3	R11 - Highly flammable. R36/37/38 - Irritating to eyes, respiratory system and skin. R36/38 - Irritating to eyes and skin. R36 - Irritating to eyes. R41 - Risk of serious damage to eyes. R50 - Very toxic to aquatic organisms. R67 - Vapours may cause drowsiness and dizziness.

**Further information**

	The information supplied in this Safety Data Sheet is designed only as guidance for the safe use, storage and handling of the product. This information is correct to the best of our knowledge and belief at the date of publication however no guarantee is made to its accuracy. This information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any other process.
--	--

**SECTION 9: Physical and chemical properties****9.1. Information on basic physical and chemical properties**

State	Liquid
Colour	Clear
Odour	Characteristic
Melting point	1 - 2
Freezing Point	1 - -1
Boiling point	90 - 94
Solubility	Soluble in water

**9.2. Other information**

Specific gravity	1.01 - 1.02
------------------	-------------

**SECTION 10: Stability and reactivity****10.2. Chemical stability**

	Stable under normal conditions.
--	---------------------------------

**SECTION 11: Toxicological information****11.1.4. Toxicological Information**

	No data available
--	-------------------

**SECTION 12: Ecological information****SECTION 13: Disposal considerations****General information**

	Dispose of in compliance with all local and national regulations.
--	---

**SECTION 14: Transport information**

	The product is not classified as dangerous for carriage.
--	--

**SECTION 15: Regulatory information****SECTION 16: Other information****Other information**

Revision	This document differs from the previous version in the following areas: 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Boiling point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Melting point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Freezing Point). 9 - 9.1. Information on basic physical and chemical properties (Solubility). 9 - 9.2. Other information (Specific gravity). 11 - 11.1.4. Toxicological Information.
Text of risk phrases in Section 3	R11 - Highly flammable. R36/37/38 - Irritating to eyes, respiratory system and skin. R36/38 - Irritating to eyes and skin. R36 - Irritating to eyes. R41 - Risk of serious damage to eyes. R50 - Very toxic to aquatic organisms. R67 - Vapours may cause drowsiness and dizziness.

**Further information**

	The information supplied in this Safety Data Sheet is designed only as guidance for the safe use, storage and handling of the product. This information is correct to the best of our knowledge and belief at the date of publication however no guarantee is made to its accuracy. This information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any other process.
--	--

# ANHANG 6      SOFNOLIME ® DATENBLATT

(original Datenblatt)



## TO WHOM IT MAY CONCERN

We hereby certify that the Soda Lime (Medisorb & Absorber units) manufactured by Molecular Products Ltd contains less than 4% (four per cent) Caustic Soda (NaOH) is classified as non-hazardous and that it is not restricted for transport.

The label showing the Irritant symbol is a label for **use** of the product – **not for transport.**

Signed:

Natalie Sewell  
Sales Support

### Molecular Products Ltd

Mil End, Thaxted, Essex  
CM6 2LT, United Kingdom

**T** +44 (0)1371 830676  
**F** +44 (0)1371 830998

**E** sales@molprod.com  
**W** www.molecularproducts.com

Registered office as above Reg No. 02721125 England. A member of Molecular Products Group plc



**Absichtliche Leerseite**

# ANHANG 7      SOFNOLIME® DATENBLATT

(original Datenblatt)

<h2>Safety Data Sheet</h2>		 <b>molecular</b>
Product name: <b>Sofnolime®</b>	Safety Data Ref: 23 Initial issue date: 09 March 2012 Revision date: 18 October 2012 Version number: 14	

1 IDENTIFICATION OF SUBSTANCE / PREPARATION AND OF THE COMPANY	
1.1 Product identifier	Soda Lime (Sofnolime, Medisorb, Soda Lime, Soda Lime HC, Easysorb, CHIRAlime, Limepak, Medisize, Limedic, Aneslime)
1.2 Relevant use(s)/misuse(s)	As an absorbent for carbon dioxide and other acidic gases
1.3 SDS supplier	Molecular Products Ltd, Parkway, Harlow Business Park, Harlow, Essex, CM19 5FR, UK
1.4 Emergency contact	+44 (0) 1279 445111 (office hours) / +44 (0)1270 502891 (24 hour emergency number) trevor@rising-hsande.co.uk (competent person email)

2 HAZARDS IDENTIFICATION			
2.1 Classification of the substance or mixture (i.e. Sofnolime)			
2.1.1 Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP/GHS) – see section 11	2.1.2 Classification according to EC – see section 11		
Skin irrit. 2	H315	Xi	R36/38
Eye irrit. 2	H319		
2.1.3 Labelling in accordance with EC Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC (CHIP 4)			
2.2 Labelling elements			
2.2.1 Physicochemical	According to experience, the product is considered to have no adverse physicochemical properties if handled in the correct manner		
Health	 Irritating to eyes and skin		
Environmental	According to experience, the product is considered to have no adverse affect on the environment if handled in the correct manner		
2.2.2 Labelling in accordance with EC Regulation No 1272/2008 (CLP/GHS)			
Pictogram		Signal word	WARNING
Hazard statements			
H315	Causes skin irritation		
H319	Causes serious eye irritation		
Precautionary statements			
P280	Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection		
P314	Get medical advice/attention if you feel unwell		
P302/352	If on skin: wash with plenty of soap and water		
P305/351/338	If in eyes: rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present, and easy to do. Continue rinsing		
P332/313	If skin irritation occurs: get medical advice/attention		
2.3 Other hazards			
None known			

3 COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS				
Chemical characterisation	Solid bases plus additives – see section 16 The CHIP/CLP classifications required in this section are related to that of the product supplied. To comply with the legislation the classification of the relevant ingredients of the product, as if they were present at 100%, must be outlined. Where ingredients are present in the product at very low concentrations the level of risk to the user is reduced, hence the reason that the classifications for the individual components and the product are different			
Chemical name	CAS-No	EINECS/ELINCS	Classification	Concentration
Sodium Hydroxide	1310-73-2	215-185-5	CHIP: C: R35 CLP: Skin Corr. 1A H314	<3%
Calcium Hydroxide	1305-62-0	215-137-3	CHIP: Xi: R38, 41 CLP: Skin Irrit. 2 H315 Eye Damage 1 H318 WEL assigned	>75%

4		FIRST AID MEASURES
4.1	Description of measures	
	Inhalation	Remove casualty to fresh air and provide warmth and rest
	Skin contact	Clean areas of skin affected immediately with soap and plenty of water. If necessary, seek medical advice
	Eye contact	Immediately wash out eye thoroughly with plenty of water until irritation subsides; consult an eye specialist/ophthalmologist
	Ingestion	Unlikely route of exposure. But if product is swallowed, do not induce vomiting. Drink plenty of water and, if necessary, seek medical advice
4.2	Most important effects/symptoms	None known
4.3	Immediate/special treatment	Treatment as described above

5		FIRE FIGHTING MEASURES
5.1	Extinguishing media	To suit local surroundings (e.g. chemical powder, carbon dioxide, dry sand, water)
5.2	Special hazards	None known
5.3	Advice for fire fighters	Self-contained breathing apparatus may be required

6		ACCIDENTAL RELEASE MEASURES
6.1	Personal precautions	Adhere to personal protective measures
6.2	Environmental precautions	Do not allow to get into waste water or waterways; if this occurs, inform the relevant water authority at once
6.3	Methods and materials for cleaning up	In the event of spillage, take up mechanically (e.g. sweep or vacuum up) into tightly closed containers. Adhere to personal protective measures. Flush any remainder with plenty of water. Label container and dispose of as prescribed
6.4	Reference to other sections	See section 8 for personal protective equipment

7		HANDLING AND STORAGE
7.1	Precautions for safe handling	Handle in accordance with good hygiene and safety practice. Avoid the raising and deposition of dust
7.2	Conditions for safe storage	Ensure adequate ventilation of the storage area. Keep containers tightly closed, cool (0-35°C) and dry, avoiding direct sunlight
7.3	Specific end use(s)	As an absorbing agent

8		EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION			
8.1	Workplace Exposure Limits (WELs) have been assigned by the HSE (EH40/2005)				
	STEL (15 mins)	ppm	2	mg/m <sup>3</sup>	Data for sodium hydroxide
	LTEL (8 hour TWA)	ppm	5	mg/m <sup>3</sup>	Data for calcium hydroxide
8.2	Exposure controls				
	Engineering controls	Provide adequate ventilation (e.g. local exhaust ventilation)			
	Personal protection	Observe normal standards for handling chemicals Wash hands before breaks and after work Avoid inhalation of dust if raised Wear personal protective equipment appropriate to the task (see below)			
	Eye protection	Safety goggles if risk of eye contamination			
	Skin protection	Suitable gloves (consider your own risk assessment; e.g. breakthrough times, rates of diffusion and degradation, tasks undertaken)			
	Respiratory protection	Approved dust mask or respirator (e.g. EN 149:2001 FFP3) for dust if ventilation is insufficient			
	Other protection	Protective overalls			

9		PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES			
9.1	Basic physical and chemical properties				
	Physical form	Solid	Colour	White or coloured	
	Odour	Odourless	pH	12-14	
	Boiling pt/range	Not determined	Melting pt/range	Not determined	
	Flash point	Not applicable	Relative density	~ 0.9g/cm <sup>3</sup>	
	Water solubility	Slight			
9.2	Other information	None			

I0 STABILITY AND REACTIVITY		
I0.1	Reactivity	Heat is generated if exposed to acids
I0.2	Chemical stability	Stable under normal conditions of handling
I0.3	Hazardous reactions	Hazardous polymerisation will not occur
I0.4	Conditions to avoid	Contact with air – formation of calcium and sodium carbonate
I0.5	Incompatible material	Chloroform, trichloroethylene
I0.6	Hazardous decomposition products	None

I1 TOXICOLOGICAL INFORMATION			
I1.1 Information on toxicological effects			
Acute toxicity	LD (lo) rabbit (oral)	500 mg/kg	Data for sodium hydroxide
	LD <sub>50</sub> rat (oral)	>7000 mg/kg	Data for calcium hydroxide
Dermal compatibility	No data available		
Mucous membrane	No data available		
Further information	Although using the 'conventional method' under CHIP or 'specific concentration' limits under CLP, the product classification would be 'corrosive', using EU official <u>in vitro</u> tests on the whole product, it was found to be irritating to eyes and skin, not corrosive		

I2 ECOLOGICAL INFORMATION					
I2.1	Toxicity	LC <sub>50</sub>	Aquatic organisms	mg/l	No data available
I2.2	Degradability	Not determined	I2.3	Bioaccumulative potential	Not determined
I2.4	Mobility in soil	Not determined	I2.5	PBT/vPvB assessment	Not applicable
I2.6	Other adverse effects	None known – converts to naturally occurring minerals			

I3 DISPOSAL CONSIDERATIONS	
Advice on disposal	If possible, recycle to supplier or approved recycling company. If not (e.g. designated as waste), dispose of in accordance with national and local authority regulations, e.g. The Hazardous Waste (England & Wales) Regulations 2005
Contaminated packaging	Treat empty containers in the same way as the product. If possible wash out thoroughly and recycle

I4 TRANSPORT INFORMATION					
I4.1	United Nations number (ADR, IMDG, IATA)	Not classified	I4.2	Proper shipping name (ADR, IMDG, IATA)	Not classified
I4.3	Transport class(s) (ADR, IMDG, IATA)	Not classified	I4.4	Packing group (ADR, IMDG, IATA)	Not classified
I4.5	Environmental hazards (ADR, IMDG, IATA)	The product should not be marked as a marine pollutant	I4.6	Special procedures (ADR, IMDG, IATA)	Not applicable
I4.7	Transport in bulk	Not applicable			

I5 REGULATORY INFORMATION		
I5.1	Safety, health and environmental regulations	The product is classified in accordance with the Chemicals (Hazard Information and Packaging for Supply) Regulations (CHIP 4) and EC Regulation 1272/2008 (CLP). Other regulatory information and provisions are not applicable for this product
I5.2	Chemical safety assessment	Not applicable

I6 OTHER INFORMATION			
Further information	The SDS has been revised in accordance with EC Regulation 1272/2008 (CLP)		
	Comply with COSHH Regulations		
Hazard statements and Risk phrases referred to in sections 2/3			
H314	Causes severe skin burns and eye damage	R35	Causes severe burns
H315	Causes skin irritation	R36/38	Irritating to eyes and skin
H318	Causes serious eye damage	R41	Risk of serious damage to eyes
H319	Causes serious eye irritation		
Sources of data	Other suppliers' safety data sheets, Annex VI of the CPL Regulation (EC) No 1272/2008, EH40 (2005) OECD 431, 2004 Testing of chemicals, in vitro skin corrosion, human skin test model		
Date of issue	18/10/2012		
This information is based on our present state of knowledge and is intended to describe our products from the point of view of the safety requirements. It should not be construed as guaranteeing specific problems			

Dies ist nur eine Richtlinie, welche die Grenzen dieser Ausrüstung aufzeigt. Es ist nicht Aufgabe und Zweck dieser Anleitung, dem Taucher beizubringen, wie man ein vorgemischtes, auf Helium basierendes Verdünnungsgas verwendet. Dafür sollte ein eigener Kurs besucht werden. Aber dennoch ist es lebenswichtig ein Verdünnungsgas zusammenstellen zu können, mit einer geeigneten EAD (Equivalent Air Depth – Äquivalente Druckluft-Tauchtiefe) und einem  $ppO_2$  zwischen 1,0 und 1,2bar, sollte das Verdünnungsgas in der Tauchtiefe mit einem offenem System geatmet, oder der Atemkreislauf damit manuell gespült werden.

**Überlegungen zum Sollwert:**

Der maximale Sollwert sollte 1,3bar sein. Vermeiden Sie einen höheren Sollwert. Wird ein höherer Sollwert verwendet, wird gelegentlich die Warnung Sauerstoff zu hoch erscheinen – je tiefer Sie sind, desto mehr Sauerstoffmoleküle werden beim Öffnen des Magnetventils eingeblasen, was zu noch höheren  $ppO_2$ -Spitzen beim Einblasen führt, als in geringerer Tiefe. Zusätzlich bringt ein höherer Sollwert in der „tiefen“ Phase des Tauchganges nur einen minimalen Vorteil für die Dekompressionszeit, aber reduziert signifikant die Sicherheitsgrenze einer Sauerstoffvergiftung.

**Überlegungen zum Verdünnungsgas (Diluent):**

Es gibt drei Überlegungen bei der Wahl des Verdünnungsgases:

Der  $ppO_2$  des Verdünnungsgases in der geplanten Tiefe darf 1,3bar nicht überschreiten, um wirkungsvoll mit Verdünnungsgas spülen zu können. Ein  $ppO_2$  von 1,0 bis 1,2bar ist üblich.

Der  $ppN_2$  des Verdünnungsgases beeinflusst die Narkosewirkung und die Gasdichte im Kreislauf. Eine erhöhte Dichte erhöht den Atemwiderstand und reduziert die Nutzungsdauer des Atemkalks. Ein erhöhter Atemwiderstand erhöht den  $CO_2$ -Verbrauch, was wiederum die Narkosewirkung verstärkt und das Risiko der Sauerstofftoxizität und der Dekompressionskrankheit erhöht. Ein  $ppN_2$  von 3,16bar ist für 70m angemessen. Unterhalb von 70m muss der  $ppN_2$  vermindert werden: z.B. ein  $ppN_2$  von 2,68bar ist für 100m geeignet. Die unten stehende Tabelle zeigt die passenden Trimix- und die möglichen HeliAir-Gemische an.

Tiefe [m]	EAD [m]	Max. $PN_2$	$PO_2$	Trimix, ( $O_2$ /Helium)	HeliAir, ( $O_2$ /Helium)
50	30	3,160	1,3	21:26	15:29
60	30	3,160	1,3	18:36	13:37
70	30	3,160	1,3	16:44	11:45
80	28	3,002	1,3	14:52	10:52
90	26	2,844	1,3	13:59	9:58
100	24	2,686	1,3	11:64	7:67

Der Taucher muss ein Verdünnungsgas verwenden, das lebenserhaltend (atembar) ist, wenn es mit offenem System an der Oberfläche geatmet wird. Gemische für größere Tiefen sind nicht an der Oberfläche atembar, somit ist es offensichtlich, dass eine zusätzliche Flasche mit einem höheren Sauerstoffgehalt mitgenommen werden muss. Besondere Vorsicht ist dabei bei der Anordnung und Kennzeichnung geboten, um sicherzustellen, dass der Taucher nicht die 2. Stufe des Gemisches für die Tiefe verwendet, wenn er an der Oberfläche ist.

Die Inspiration XPD, EVO & EVP Kreislaufgeräte sind sowohl für den zivilen als auch den militärischen Einsatz vorgesehen und unterliegen besonderen Ausfuhrbestimmungen. Die Bestimmungen greifen sowohl bei einem neuen, wie einem gebrauchten Kreislaufgerät und sind anzuwenden, sobald das Gerät außerhalb des zur Verwendung bestimmten Landes gebracht wird.

Im speziellen gibt es aber eine Ausnahme von dieser Bestimmung, die detailliert in der Fußnote zur Kategorie 8A002q beschrieben ist (Kategorie 8 – Meeres- und Schiffstechnik).

Im September 2003 setzte das britische Industrieministerium folgendes fest:

Absatz 8A 002q: in sich geschlossene, geschlossene oder halb-geschlossene Kreislauf-/Rückatmungs-Tauch- und Unterwasserschwimmgeräte. *Hinweis: 8A002q schränkt die Ausfuhr des Kreislaufgerätes dann nicht ein, wenn es zum persönlichen Gebrauch verwendet und mitgeführt wird.*

Aktuelle Informationen finden Sie unter: <https://www.gov.uk/uk-strategic-export-control-lists-the-consolidated-list-of-strategic-military-and-dual-use-items>.

Einzelne Länder können davon abweichende Ausfuhrbestimmungen und Exportgenehmigungen haben. Sie als Anwender sollten sich über die geltenden Bestimmungen in Ihrem Land kundig machen.

## **ANHANG 10            EINHALTUNG DER ROHS UND WEEE- RICHTLINIEN**

### **Erklärung zur RoHS-Richtlinie (Restriction of Hazardous Substances)**

Ambient Pressure Diving Ltd ist bemüht, alle geltenden Gesetze und Bestimmungen, einschließlich der EU-Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Substanzen (RoHS), welche die Verwendung von gefährlichen Stoffen in Elektronikprodukte einschränkt, einzuhalten. Unser Unternehmen arbeitet ständig daran, Materialien in unseren Produkten zu reduzieren, die unter die RoHS-Richtlinie fallen, es sei denn, eine technisch umsetzbare Alternative ist nach allgemeinen Erkenntnissen nicht möglich.

### **Einhaltung der WEEE-Richtlinie (Waste of Electrical and Electronic Equipment)**

Am 27. Januar 2003 wurde die Richtlinie 2002/96/EC bzw. WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) vom Europäische Parlament und dem Rat der Europäischen Union erlassen. Das Ziel der Richtlinie ist es, die wachsende Menge an zu deponierendem Elektro- und Elektronikschrott zu stoppen.

Ambient Pressure Diving Ltd. hat seine Produktlinien im Sinne der WEEE-Richtlinien festgelegten Kriterien beurteilen lassen. Nach Erfordernis der Rechtsvorschriften ist jedes Produkt von Ambient Pressure Diving Ltd, dass unter diese Richtlinien fällt und nach dem 13. August 2005 in der EU verkauft wurde, mit dem Mülltonnensymbol gekennzeichnet und der Bedienungsanleitung oder der Verpackung beigelegt. Ambient Pressure Diving Ltd. verwendet das Symbol auf der Basis der EN 50419:2005 CENELEC-Norm. Der untere Balken bescheinigt das betreffende Produkt nach dem 13. August 2005 auf dem Markt gebracht wurde.

### **Entsorgung von Elektro- und Elektronikschrott**

Am Ende des Produktlebens sollten Kunden ihren Elektro- und Elektronikschrott der von Ambient Pressure Diving Ltd hergestellt wurde zurück zur Firma senden, wo dieser fachgerecht recycelt und behandelt wird. Alle Elektro- und Elektronikgeräte, die während eines Service in unserer Fabrik ersetzt werden, werden fachgerecht von uns behandelt.



**Tauchvorbereitung / Kontrollliste für den Zusammenbau**

<b>Machen Sie die Kontrollen und hacken das jeweilige Kästchen vor dem Tauchen ab</b>	✓
Füllen Sie die Atemkalkpatrone mit frischen Sofnolime (797) und setzen Sie diese in den Behälter ein	
Vergewissern Sie sich, dass der O-Ring rein und nicht beschädigt ist, schmieren Sie diesen mit O <sub>2</sub> -kompatiblen Fett	
Platzieren Sie den Distanzring oben auf die Atemkalkpatrone. Drücken Sie auf den Ring und lassen Sie wieder nach, um sich davon zu überzeugen, dass die Patrone frei gleitet	
Schalten Sie die Elektronik an und fahren Sie bis zum Tauchmodus fort.	
Passen Sie den Deckel auf den Behälter und bauen Sie diese in das Kreislaufgerät ein	
Analyse der Verdünnungsgas- oder Sauerstoffflasche, Einbauen ins Kreislaufgerät. Schrauben Sie die 1.Stufen auf	
Halten Sie den Schlauch mit dem Magnetventil weg von sich (Gesicht), öffnen Sie vorsichtig das Ventil der Sauerstoffflasche und schließen Sie diese wieder. Dies reinigt den Sauerstoffschlauch von Schmutz und Wasser. Schließen Sie den Schlauch an den Atemkalkbehälter an.	
Öffnen Sie die Flaschenventile und überprüfen Sie den Druck von Verdünnungsgas- und Sauerstoffflasche. Füllen Sie diese auf, falls erforderlich.	
Überprüfen Sie die Funktion der Ventile und des Notversorgungssystems.	
Überprüfen Sie den Mitteldruck des Sauerstoffs (er sollte 7,5bar betragen). Ist der Druck zu hoch, öffnet das Magnetventil möglicherweise nicht, ist er zu niedrig, schließt es möglicherweise nicht.	
Bestätigen Sie die korrekte Funktion der Rückschlagventile im Mundstück und schrauben Sie die Schläuche wieder an die T-Stücke an.	
Überprüfen Sie die Funktion des Mundstücks und die Richtung des Gasflusses durch den Faltschlauch, er sollte in Richtung der rechten Schulter des Tauchers gehen.	
Führen Sie den Über- und Unterdrucktest durch (siehe Abschnitt 1.14).	
Prüfen Sie, ob noch genügend aktiver Atemkalk für den geplanten Tauchgang vorhanden ist. Haben Sie Zweifel, verwenden Sie frischen Sofnolime.	
Schalten Sie die Elektronik an und schalten Sie am Handgerät in den Tauchmodus	
Prüfen Sie die korrekte Funktion des Computers, die ppO <sub>2</sub> Anzeigen müssen sich ändern, wenn sich das Gasgemisch ändert.	
Prüfen Sie nach, ob die Eichung der Sauerstoffsensoren korrekt ist.	
Prüfen Sie, ob die Batterien noch ausreichen für den geplanten Tauchgang.	
Spülen Sie mit Luft und überprüfen Sie, ob Anzeige und Summer die Warnung Sauerstoff zu gering ausgeben.	

**Voratmen-Abfolge**

Vor dem Einstieg ins Wasser sollte die folgende Voratmenabfolge durchgeführt werden, um die korrekte Funktionsfähigkeit des Kreislaufgerätes zu bestätigen.

	✓
Bestätigen Sie die Funktion der Inflatoren für Verdünnungsgas und Sauerstoff (ebenso ADV, wenn eingebaut), beobachten Sie die Manometer. (Fällt der Druck ab, öffnen Sie die Flaschenventile)	
Bestätigen Sie die Funktion des Notversorgungssystems	
Vergewissern Sie sich, dass die Gegenlungen gut mit den Bändern vergurtet sind.	
Wählen Sie den <i>niedrigen</i> Sollwert	
Vergewissern Sie sich, dass der ppO <sub>2</sub> schnell fällt, wenn Sie in den Kreislauf ausatmen, und überprüfen Sie auf sich langsam ändernde Sensorwerte	
Bestätigen Sie, dass die Sauerstoffsteuereinheiten den Sollwert für mindestens 3 Minuten aufrechterhalten.	
Bestätigen Sie, dass der Atemkalk richtig arbeitet (achten Sie auf Symptome der Hyperkapnie)	
Ist der TempStik verbaut, atmen Sie vor, bis zumindest der Balken am Display linksseitig grün wird.	
Vergewissern Sie sich, dass das richtige Verdünnungsgas (Diluent) ausgewählt ist.	
Ist der Sollwertwechsel auf AUTO gestellt, stellen Sie sicher, dass die Umschalttiefe für den geplanten Tauchgang angemessen ist.	
Vergewissern Sie sich, dass die Einstellungen des Sicherheitsgrades (Nitrox) oder der Gradientenfaktoren (Trimix) für den geplanten Tauchgang angemessen sind.	
Prüfen Sie, ob das Mundstück ganz offen ist. Ist es nur teilweise geöffnet, kann Wasser eindringen.	

## Kontrolle im Wasser und wichtige Vorgehensweisen

	✓
Vergewissern Sie sich, dass nach dem Einstieg ins Wasser und vor dem Abtauchen die Sauerstoffsteuereinheit arbeitet.	
Bitten Sie ihren Partner eine „Luftblasen-Kontrolle“ auf 6m bei ihrer Ausrüstung zu machen. Es ist einfacher den Tauchgang auf 6m abubrechen und aufzutauchen, um undichte Stellen zu reparieren.	
Fügen Sie <b>Verdünnungsgas (Diluent)</b> während des Abtauchens zu. Es ist gefährlich die Inflatoren von Verdünnungsgas und Sauerstoff zu verwechseln. Das Hinzufügen von Sauerstoff verursacht einen hohen $ppO_2$ im Atemkreislauf.	
Haben Sie ihre Tauchtiefe erreicht oder 20m passiert, stellen Sie den Sollwert auf den <i>oberen</i> Sollwert. Ist die AUTO Sollwertoption gewählt, stellen Sie in der Tiefe sicher, dass das Gerät auf den <i>oberen</i> Sollwert umgeschaltet hat.	
Stellen Sie sicher, dass der <i>obere</i> Sollwert während des Tauchens eingehalten wird und dem geplanten Dekompressionsplan angepasst ist.	
Lassen Sie während des Aufstieges das sich ausdehnende Gas ab, indem Sie das Auslassventil drücken, am Mundstück vorbei ausatmen oder durch die Nase ausatmen. Schalten Sie spätestens bei 4m wieder auf den <i>niedrigen</i> Sollwert zurück.	
<b>KENNEN SIE IHREN <math>ppO_2</math> JEDERZEIT!</b>	

## Handlungen nach dem Tauchen

	✓
Stellen Sie das Gerät aufrecht hin oder lehnen Sie es vorsichtig nach vorne auf die Gegenlungen. Legen Sie es nicht auf den Rücken.	
Entfernen Sie den Faltenschlauch mitsamt Mundstück, indem Sie ihn von den T-Stücken abschrauben. Entleeren Sie ihn, wenn notwendig, spülen Sie mit Süßwasser, vergewissern Sie sich, dass die Rückschlagventile richtig funktionieren, bevor Sie das Gerät lagern.	
Prüfen Sie, ob Wasser in den Atemkalk gedungen ist, und leeren Sie überschüssiges Wasser aus.	
Trocknen Sie den Behälterdeckel, indem Sie überschüssiges Wasser (behutsam) wegschütteln, und den Deckel an der Luft trocknen lassen. Bauen Sie ihn wieder zusammen, wenn dieser trocken ist.	
Stellen Sie das Gerät nicht direkt ins Sonnenlicht (legen Sie ein Handtuch darüber, wenn kein Schatten vorhanden ist)	
Lassen Sie die Flaschenventile geöffnet, bis der Tauchtag zu Ende ist.	
Führen Sie eine Wartung nach dem Tauchgang durch:	