

STRESSTEST BESTANDEN?

T Benjamin Schulze

Ein Test unter realen Bedingungen: Kaltwasser, hoher Flaschendruck, simulierte Außer-Atem-Situation. Der Cressi Zen Pro bleibt ruhig. Der Warmwasser-Oktopus nicht.

Kaltwasser-Atemregler-Tests mache ich schon sehr lange. Den ersten durfte ich als Praktikant und Assistent im Jahr 2008 bei dieser Zeitschrift mitmachen – immer wieder im Freiwasser unter realistischen Bedingungen. Meine Erfahrung: Man schafft es, jeden Atemregler zum Abblasen zu bringen. Es ist nur eine Frage der Zeit und der Manöver. Wie schlägt sich da Cressis neuer Kaltwasserregler Zen Pro?

Die Kombination Cressi MC-11 (erste Stufe) plus Zen Pro (zweite Stufe) ist eine für Kaltwasser zertifizierte Atemregler-Kombi, die sich laut Hersteller durch seine umweltversiegelte erste Stufe und ein konstant leichtes Atemverhalten auszeichnen soll. Wie gut diese Eigenschaften in der Praxis funktionieren, zeigten zwei gezielte Tauchgänge unter realen Kaltwasserbedingungen im Blausteinsee bei Eschweiler.

Eindrücke und Atemcharakteristik

Der Zen Pro ist sehr klein, kompakt und leicht. Er lässt sich äußerst angenehm atmen: Der Atemwiderstand ist leicht, ohne ins Aufblasen zu kippen, und gleichzeitig so kontrolliert, dass kein Gefühl des Nachluft-Saugens entsteht. Die Atemarbeit wirkt gleichmäßig, sowohl im normalen

Tauchrhythmus als auch bei wechselnder Atem- und Tauchtiefe. Der Venturi-Hebel, bei Cressi gibt es diesen als »PreDive« oder »Dive«-Hebel, zeigt einen deutlich spürbaren Effekt.

Auf Tiefe – etwa ab 20 Meter – war bei konzentriertem Hinhören ein leises Arbeiten der ersten Stufe wahrnehmbar: ein dumpfes, rhythmisches Geräusch, wie man es von stark balancierten Membran-Systemen kennt. Es störte nicht, zeigte aber, dass das System aktiv überkompensiert und seinen Druckausgleich steuert. Das Atemgefühl blieb auch dabei konstant und ohne Einbußen an Luftlieferung.

Die Bedingungen

Der Test wurde mit Druckluft durchgeführt, die aus einem Bauer-Kompressor der Deutschen Sporthochschule Köln stammte. Die Anlage wird regelmäßig gewartet; Feuchtigkeitswerte der Atemluft wurden nicht separat gemessen. Als Gasvorrat diente eine Sieben-Liter-Kompositflasche, befüllt mit 270 bar, die als Stage geführt wurde. Auf dem Rücken kam zusätzlich ein Sieben-Liter-Doppelgerät mit einem bewährten Kaltwassersystem zum Einsatz – das diente als Sicherheitsreserve.

Der Cressi Zen Pro war werksneu und wurde ohne vorherige Atemleistungsprü-

fung angeschlossen. Neben der Hauptstufe war der nicht kaltwassertaugliche Oktopus Zen montiert. Beide Regler wurden vor dem Abtauchen am Venturi-Hebel von »Pre-Dive« auf »Dive« gestellt. Zusätzlich war ein Inflatorschlauch mit Düse montiert, der regelmäßig betätigt wurde, um >

WAS MACHT EINEN KALTWASSERREGLER AUS?

Ein Kaltwasserregler ist so konstruiert, dass er auch bei Wassertemperaturen unter 10°C zuverlässig funktioniert. Entscheidend ist, dass weder die erste noch die zweite Stufe vereisen.

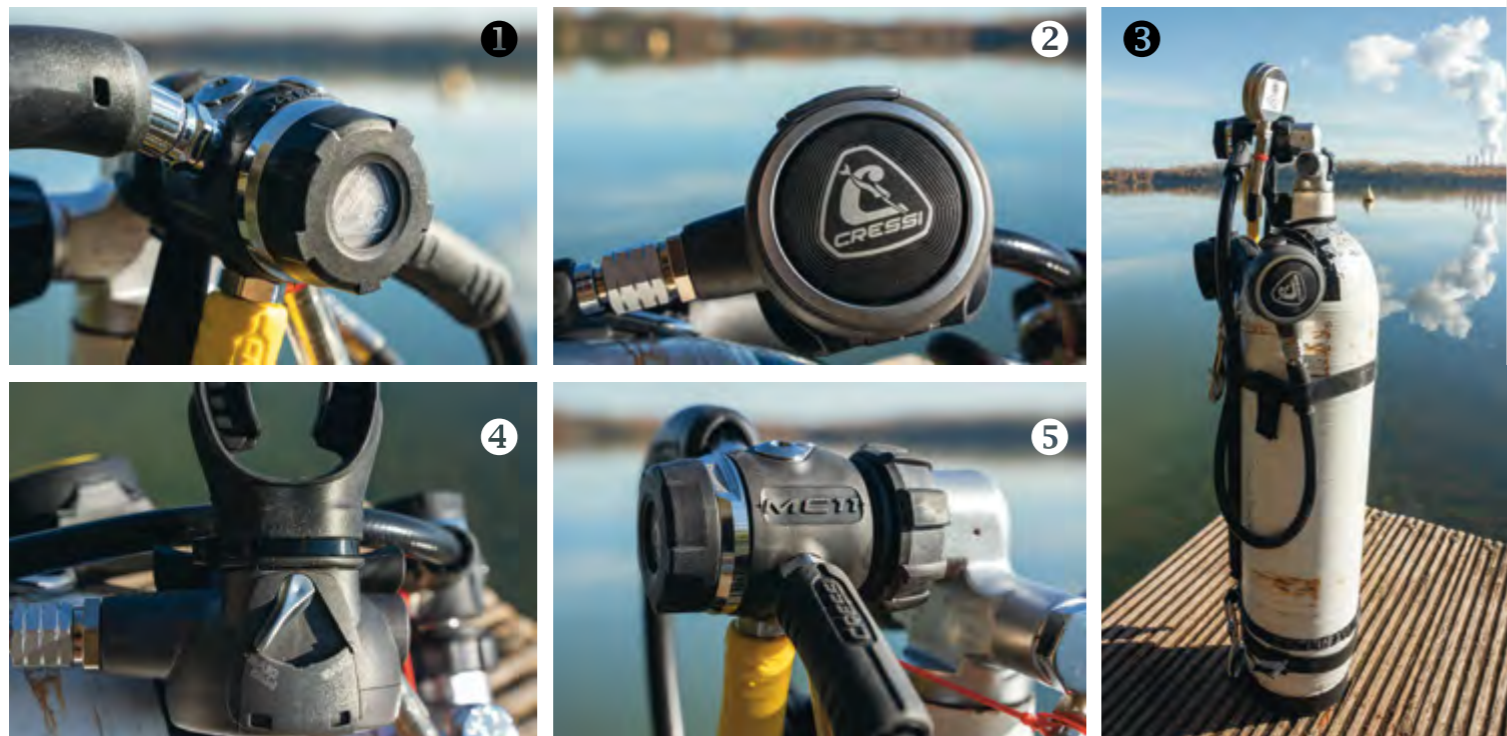
WICHTIGE MERKMALE:

- membran gesteuerte, gekapselte erste Stufe, um das Innenleben vom kalten Wasser zu trennen.
- zusätzliche Wärmetauscher oder Rippen an der zweiten Stufe.
- große Querschnitte innen, damit das Gas frei fließen kann
- geringe Druckdifferenzen und Materialien mit guter Wärmeleitung.
- Prüfzeichen nach EN250:2014, das den Betrieb in kaltem Wasser erlaubt - aufgedruckt.

Fotos: Anja Kuschel



Das Testen der Atemregler-Performance in kalten Gewässern bedarf Vorbereitung, Planung und Erfahrung. Wir empfehlen, solche Tests nicht selbstständig und ohne das entsprechende Wissen durchzuführen.



WIE INNERE »VEREISUNG« ENTSTEHT

In der ersten Stufe des Atemreglers wird Atemgas von bis zu 300 bar auf Mitteldruck (zirka 8 bis 10 bar über Umgebungsdruck) entspannt. Dieser Vorgang ist stark endotherm: Das Gas kühlt schlagartig ab, teils um mehr als 60°C. Temperaturen bis -30°C in der ersten Stufe sind möglich.

In Wassertemperaturen unter 10°C kann diese Abkühlung schneller dazu führen, dass sich im Inneren der ersten Stufe Kondensat bildet, das an Bauteilen wie Ventilsitz, Feder oder Balancierkammer gefriert. Dies beeinträchtigt die Mechanik und wird als innere Vereisung bezeichnet.

Die Folgen betreffen einzelne Bauteile – nicht den gesamten Atemregler – und führen je nach Vereisungsort zu unterschiedlichen Störungen:

- Eis am Hochdrucksitz: Ventil schließt nicht vollständig, der Mitteldruck steigt → Freeflow / Abblasen.
- Eis an Feder oder Balancierkammer: verzögertes oder unvollständiges Öffnen/Schließen → Freeflow / Abblasen.
- Eis in der zweiten Stufe: Membran reagiert träge, Ventil bleibt leicht offen → Freeflow / Abblasen.
- Blockierende Vereisung: Wenn ein Ventil gar nicht mehr öffnet, kann es zum starken

Luftmangel bis hin zum vollständigen Aussetzen der Luftlieferung kommen. Dies ist seltener, aber ebenfalls sehr kritisch.

Ein Freeflow führt zu raschem Gasverlust, ein blockierter Gasfluss zu akutem Atemproblem. In beiden Fällen hilft nur das Schließen des Flaschenventils und der Wechsel auf das redundante System. Gelingt beim Freeflow das Schließen des Ventils nicht, kann immer noch aus dem abblasenden Regler geatmet werden.

VERSCHÄRFENDE FAKTOREN:

- hohe Atemarbeit und Inflator-/Ventilbetätigung
- Feuchtigkeit in der Tauchflasche
- unzureichende Wartung
- größere Tauchtiefe (dichtes Gas)
- Flaschengröße und -material

GEGENMASSNAHMEN:

- Membrangesteuerte, gekapselte erste Stufen nutzen.
- Ruhige, gleichmäßige Atmung und saubere Tarierung.
- Tauchen mit zwei unabhängig absperbaren ersten und zweiten Stufen.
- Regelmäßig Freeflow- und Valve-Drills üben.

- 1 Deutlich erkennbar ist die Kapselung der ersten Stufe. Sie verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz, was vor innerer Vereisung schützt.
- 2 Die zweite Stufe Zen Pro ist zwar sehr kompakt, besitzt jedoch eine sehr große Luftdusche.
- 3 Der Test wurde mithilfe einer Kompositflasche - ein Stahlkern, der mit Kohlenmatten umwickelt ist - durchgeführt. Das erfolgte aus thermischen Gründen.
- 4 Beim Tauchen wurde der Venturi-Hebel auf »Dive« gestellt, was ein schnelles Abblasen verhindern soll.
- 5 Trotz ihrer recht kleinen Maße besitzt die MC11 sechs Abgänge: 4 mal Mitteldruck, 2 mal Hochdruck.

die Inflatornutzung während des Atmens zu simulieren. Die Wassertemperatur betrug fünf Grad Celsius in 27 Metern Tiefe.

Ablauf und Manöver

Während der Tauchgänge wurden verschiedene Atemsituationen durchgespielt, um praxisnahe Belastungsbedingungen abzubilden: normale Atmung, Atmung bei gleichzeitiger Inflatorbenutzung, tiefe Seufzerzüge, schnelle Stressatmung sowie – im ersten Tauchgang gleichzeitiges Atmen über Hauptregler und Oktopus (durch kurzes Betätigen der Luftdusche simuliert). Bei Tauchgang eins kam es bei der letzten Bedingung nach unter zehn Sekunden zum nicht mehr zu stoppenden Abblasen des

Fotos: Benjamin Schulze (6), Hersteller (6)

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG (PSA)

Atemregler gehören zur PSA der Kategorie III, da sie Träger vor Lebensgefahr (Ertrinken, Sauerstoffmangel) schützen.

DAS BEDEUTET:

- Der Hersteller muss eine **EU-Baumusterprüfung** durch eine zugelassene Prüfstelle durchführen lassen.
- Das Produkt erhält eine **CE-Kennzeichnung** mit der **vierstelligen Nummer** der Prüfstelle.
- Regelmäßige **Qualitätskontrollen** sind vorgeschrieben.

nicht kaltwassertauglichen Oktopus, während der Zen Pro stabil blieb und kein unkontrolliertes Luftabgeben zeigte. Der gesamte Test dauerte knapp fünf Minuten auf 27 Meter Tiefe im ersten Tauchgang.

Ein zweiter Tauchgang – diesmal ohne Oktopus, also ausschließlich mit dem Zen Pro und der gekapselten, hyperkompensierten MC11 – ergab eine deutlich längere Durchhaltezeit. Unter vergleichbaren Bedingungen lief der Versuch neun Minuten und 53 Sekunden, bevor ein Freeflow einsetzte. Dieser wurde erst durch zehn Sekunden Drücken der Luftdusche ausgelöst. Eine Belastung, die im normalen Tauchbetrieb praktisch nicht vorkommt.

Beobachtung und Analyse

Der Freeflow des Oktopus im ersten Test ist aufschlussreich, lässt sich jedoch nicht eindeutig interpretieren. Da der Oktopus nicht kaltwassertauglich war, kann der Abblasvorgang sowohl auf Eisansatz in dessen Ventil als auch auf einen ansteigenden Mitteldruck infolge einer teilvereisenden ersten Stufe zurückzuführen sein. Ohne Messung von Mitteldruck und Temperatur an der MC-II bleibt dies offen.

Die gewählten Testparameter – kleine Kompositflasche mit hohem Druck, variierende Atemmuster und zusätzliche Inflatorlast – bilden ein bewusst extremes und kältebegünstigendes Szenario. Messungen von Roland Schmitz (Firma Airscan) zeigen, dass Kompositflaschen besonders niedrige Temperaturen in der ersten Stufe erzeugen und somit ein ungünstiges Umfeld für Vereisung darstellen.

Der zweite Test zeigt dagegen die Leistungsfähigkeit der Kombination aus Zen Pro und MC11 deutlicher: Ohne den warmwasserorientierten Oktopus hielt das Setup fast doppelt so lange durch und reagierte erst unter einer künstlich verlängerten Maximalbelastung negativ. Das spricht für eine hohe thermische Reserve der MC11-Zen Pro-Kombi.

In der Gesamtschau ergibt sich ein stimmiges Bild: Der Freeflow im ersten Test wurde maßgeblich durch die schwächere zweite Stufe beeinflusst. Der zweite Test zeigt, was das Kaltwasser-System tatsächlich leisten kann.

Fazit

Der Cressi Zen Pro überzeugt im Kaltwasser durch stabile Luftlieferung, eine angenehme Atemcharakteristik und ein insgesamt ruhiges Verhalten, auch bei Belastung. Die Testreihe zeigt zugleich, wie wichtig ein vollständig kaltwassertaugliches Gesamtsystem ist – insbesondere bei der Auswahl des Oktopus.

Beide Tests zusammen vermitteln ein realistisches Bild der tatsächlichen Kältefestigkeit: Der Zen Pro mit MC11 arbeitet lange zuverlässig und reagiert erst unter Bedingungen, die weit über das hinausgehen, was im normalen Tauchbetrieb zu erwarten ist. Für Kaltwassertaucher bleibt damit klar: Ein abgestimmtes Setup und regelmäßiges Ventiltraining sind zentrale Sicherheitsfaktoren. <<

Die Kombination aus MC11 (erste Stufe) und Zen Pro (zweite Stufe) wurde vollständig neu durchdacht, um sie nach der Norm EN250 kaltwassertauglich zu machen. Per »PreDive« oder »Dive« kann die Atemcharakteristik angepasst werden.

