

Gibt es ein Problem mit Sherwood-Atemreglern?

von Werner Scheyer

(*"Tauchen"-Technik-Autor und Leiter der VIT-Sachabteilung "Technik"*)

Anfragen, Diskussionen, Vorwürfe von Panikmache, Verunsicherung, Tests mit widersprüchlichen Ergebnissen: Das alles sind Folgen der **Berichte der Zeitschrift "Tauchen"** über einen Unfall mit tragischem Ausgang.

Zwar werden sich die wirklichen Ursachen des Unfalls wohl nie ganz aufklären lassen, die teilweise sehr aufwendigen Tests der Zeitschrift in Prüfkammern und auch in der Praxis haben aber den Verdacht bestärkt, daß die Atemregler der Firma Sherwood unter bestimmten Bedingungen ein Problem haben.

Erstaunlich dabei ist, daß von Sherwood selbst außer einer etwas allgemeinen **Pressemitteilung** keine weitere Information kam. Um die möglichen Probleme zu verstehen, müssen erst die **Besonderheiten der Sherwood-Atemregler** kurz erklärt werden.

Die heute von Sporttauchern verwendeten Geräte sind zweistufige Einschlauchautomaten. In der ersten Stufe (Druckminderer) wird der hohe Flaschendruck auf den Mitteldruck von etwa 9 bar entspannt und über einen Mitteldruckschlauch der zweiten Stufe (Lungenautomat) zugeführt. Die erste Stufe kann membran- oder kolbengesteuert sein. Die Firma Sherwood verwendet kolbengesteuerte Stufen.

Funktion einer normalen kolbengesteuerten ersten Stufe:

Der hohe Flaschendruck gelangt über einen Eingangssinterfilter in die erste Stufe, die von der Stellfeder im drucklosen Zustand offen gehalten wird. Durch den Mitteldruckschlauch gelangt sie zur zweiten Stufe, die geschlossen ist, wenn der Taucher nicht atmet und nicht die Luftdusche drückt. Es baut sich nun ein Druck auf, der auch durch die kleine Steuerbohrung im Schaft des Kolbens auf die Oberseite des Kolbens gelangt und dort eine Kraft ausübt, die den Kolben gegen die Kraft der Stellfeder noch unten drückt und so die weitere Luftzufuhr unterbricht. Bei jedem Atemzug sinkt der Mitteldruck, der Kolben hebt etwas ab und läßt Luft aus der Flasche nachströmen. Beim Abtauchen wirkt der zunehmende Wasserdruck über Öffnungen zusätzlich zur Feder auf den Kolben und hält die Luftzufuhr länger offen. Durch diese Kompensation ist sichergestellt, daß sich der Mitteldruck immer nachregelt und so etwa 9 bar über dem jeweiligen Umgebungsdruck liegt. Das Wasser im Federstellraum (Wasserkammer) hat allerdings den Nachteil, daß sich Kalk, Salz und Schmutz absetzen kann und die Kolbenbewegung beeinträchtigt, und daß bei Tauchgängen in kaltem Wasser die Stufe vereisen kann. Man kann dieses Problem umgehen, indem man z.B. den Federstellraum mit Öl füllt und durch eine zusätzliche Gummikappe abdeckt. Der Wasserdruck wirkt dann über die Gummikappe auf das Öl und den Kolben.

Einen anderen Weg hat die Firma Sherwood mit ihrem CBS-System gewählt.

Funktion einer kolbengesteuerten ersten Stufe mit CBS-System von Sherwood:

Die Öffnung zum umgebenden Wasser ist durch einen kleinen Gummistopfen verschlossen, der als Überdruck- und Rückschlagventil wirkt. Zwischen dem Mitteldruckraum und dem Federstellraum ist ein kleiner Sinterfilter, der immer eine geringe Luftmenge in den Federstellraum strömen läßt. Mit der Zeit würde sich dort ein Überdruck bilden, der zusammen mit der Kraft der Feder den Kolben nach oben drückt. Der Überdruck wird aber durch das Überdruckventil auf etwa 0,1 bar

(entsprechend 1 m Wassertiefe) begrenzt. Die überschüssige Luft strömt als konstanter Blasenstrom ab. Die Luftmenge, die dem Taucher dadurch verloren geht ist minimal und entspricht über die Dauer des Tauchgangs nicht einmal einem Atemzug.

Bei schnellem Abtauchen kann der Druck im Federstellraum nicht schnell genug über die Luftzufuhr durch den Sinterfilter angeglichen werden: Es entsteht ein Unterdruck, der durch den Gummistopfen aber abgedichtet wird. Nach kurzer Zeit hat sich der Druck dann wieder ausgeglichen.

Der Vorteil dieser Konstruktion ist ein trockener Federstellraum, in den auch keine Verunreinigungen eindringen können. Das Problem, das sich hier ergeben kann, ist Wasser, das in den Mitteldruckbereich oder in den Federstellraum eindringen kann. Während des Tauchgangs spielt das noch keine Rolle, in der drucklosen Phase zwischen den Tauchgängen kann es aber durch Kapillarkräfte in den Sinterfilter gezogen werden und diesen dichten. Beim Abtauchen wird nun der Mitteldruck nicht mehr nachgeregelt, mit jeweils 10 Meter Tauchtiefe fällt der Mitteldruck um 1 bar und der Atemwiderstand wird entsprechend höher. Daß der Sinterfilter durch eingedrungenes Wasser blockieren kann, wird offenbar auch von der Firma Sherwood nicht bestritten. Die Behauptung, daß der Taucher auch in diesen Fällen noch ausreichend Luft bekommt ist aber falsch. Während der Taucher bei flachen Tauchgängen bis etwa 15 Metern kaum etwas davon merkt, geht der Regler ab 30 Meter Tauchtiefe sehr schwer, ab 40 Meter Tiefe ist das Atmen nur noch kurzzeitig möglich, wenn keine zusätzlichen Streßfaktoren vorhanden sind. Diese Streßfaktoren können Kälte, Anstrengung oder Angst sein. Besonders kritisch ist es, wenn so ein Regler in der Tiefe als Zweitautomat plötzlich zum Einsatz kommen muß, weil der Hauptautomat ausgefallen ist. Der Taucher hat wegen des sehr hohen Atemwiderstandes sofort das Gefühl, das auch der Zweitautomat ausgefallen ist, es droht eine Panik. Die Einsatzgrenzen und Atemwiderstände von Reglern mit blockiertem CBS-System wurde von mehreren Tauchern bei Tauchgängen bis 50 Metern Tiefe und in Prüfdruckkammern getestet und von Medizinern begutachtet, der Meinung von Sherwood konnte man sich nicht anschließen. Eine wichtige Frage ist, wie das Wasser in die erste Stufe kommt.

Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten und Theorien:

1. Durch **falsches Spülen** des Reglers nach dem Tauchgang: Ist der Hochdruckeingang nicht absolut dicht verschlossen oder wird bei der zweiten Stufe dabei die Luftdusche gedrückt, kann Wasser eindringen.
2. **Feuchte Luft** aus der Druckluftflasche, wenn beispielsweise die Filterstandzeit am Kompressor überschritten wurde
3. **Schnelles Abtauchen**: Der Innendruck im Federstellraum kann dann über den Sinterfilter nicht schnell genug nachgeregelt werden. Es entsteht ein relativer Unterdruck, wodurch möglicherweise Wasser über den Gummistopfen, der als Überdruck- und Rückschlagventil wirkt, eindringen kann. Im Test wurden Abtauchgeschwindigkeiten von etwa 20 Meter pro Minute gewählt, in der Praxis sind aber Geschwindigkeiten bis 50 Meter pro Minute möglich, etwa wenn man sich an einer Steilwand abfallen läßt oder nach dem Tauchgang nochmals schnell abtaucht, um den Anker zu befreien.

Was kann nun der verunsicherte Besitzer eines Sherwood-Atemreglers tun? Bis von Sherwood genaue Aussagen kommen, können wir nur allgemeine Regeln wiederholen:

- Bei Flachtauchgängen bis etwa 15 Meter Tiefe besteht keine Gefahr, der Taucher wird von einem blockiertem CBS-Filter kaum etwas merken.
- Zu Beginn des Tauchgangs prüfen bzw. prüfen lassen, ob am Gummistopfen Luftperlen kommen. Entweder dazu noch an Land den Stopfen mit Spucke benetzen oder unter Wasser beobachten. Kommen Bläschen, ist der Sinterfilter durchgängig, der Regler arbeitet einwandfrei.
- Während des Tauchgangs hin und wieder auch aus dem Zweitautomat atmen, um so zu prüfen, ob er in Ordnung ist.
- Nicht zu schnell abtauchen, um den eventuell entstehenden Unterdruck zu begrenzen.
- Regler nach dem Tauchgang nur mit verschlossenem Hochdruckeingang spülen und nicht die Luftdusche drücken.
- Füllen der Flasche nur mit einwandfrei getrockneter Luft.
- Regelmäßiger Service des Reglers, vor allem, wenn man einmal feststellt, daß keine Blasen mehr am Gummistopfen kommen. Es gibt auch Fälle, in denen durch Wasser blockierte CBS-Filter wieder austrocknen und die Regler dann wieder einwandfrei zu arbeiten scheinen!
- Ganz theoretisch könnte man, wenn im Urlaub der Sinterfilter ausfällt, den Gummistopfen ganz entfernen. Der Regler arbeitet dann ganz normal geflutet wie viele anderen Regler auch. Man könnte so noch einige Tauchgänge machen, wenn kein Reserveregler greifbar ist. Danach muß der Regler aber sofort zum Service. Dieser Vorschlag muß aber von Sherwood kommen, für uns sind das nur theoretische Überlegungen.