

Der Mentor - Endpunkt der Aqualung- Zweischlauch-Ära



Von Dr. Lothar Seveke

Der Zweischlauchregler Mentor geistert bei Freunden des Alten Tauchens immer etwas als mythisches Teil herum, angeblich aus den USA der 1980-er Jahre, der sich ideal atmen und der schönste seiner Zunft sein soll.

„Der, den es nicht gibt!“ hieß es in [Dep] und „mythischer Regler“.

Wenige haben ihn mal in der Hand gehabt, kaum einer konnte mit ihm tauchen. Für alle einschlägigen Sammler ist er das Objekt der Begierde, weil auch so wenige hergestellt wurden.

Ich möchte versuchen, mit Hilfe von [Roc] die Entstehungsgeschichte des

Mentor zu beleuchten und ihn technisch einzuordnen. Im Zentrum der Betrachtungen müssen zwei Partner stehen, die US-Navy, die die Entwicklung initiiert und beauftragt und den Regler getestet und eingesetzt hat, und Aqualung France (über Aqua-Lung America), die den Regler entwickelt und hergestellt hat.

Der französische Tauchregler Aqua-Lung von La Spirotechnique, in Europa auch CG45 genannt, wurde 1949 als erster Zweischlauch-Regler von der US Navy getestet und für den Einsatz akzeptiert. Der Regler und seine Nachfolger bis zum Royal Aqua Mas-

ter [Sev1] war dort 23 Jahre in allen Aufgabengebieten der Flotte in Gebrauch.

Dann stellte US-Divers (jetzt Aqua-Lung America) wegen abnehmender Verkäufe von Kompaktreglern diese Linie zu Gunsten der Einschlauchregler ein. Nur die Navy-Ausbildungseinheiten verwendeten noch den Aqua Master und bemühten sich stark, den Typ am Leben zu erhalten. Sie grasten zivile Tauchshops nach Ersatzteilen ab, die diese teilweise sogar früher aus Navy-Überschüssen erhalten hatten, und kauften in Lizenz gebaute Aqua Master von Biomarine Inc.



U.S. Naval School for Underwater Swimmers

Als Nemrod die Produktion des Snark III wieder aufnahm, kaufte die Navy diese Regler bis sie auch aus dem Programm genommen wurden.

Jetzt saß die Navy in der Klemme. Für die Grundausbildung in der *Underwater Demolition/Seal (BUD/S)*, der Ausbildungseinrichtung für Taucher der Navy, wurden Zweischlauchregler für viele Trainingsszenarien zur Rebreather-Ausbildung benötigt. Der Zweischlauch-Regler ermöglicht den BUD/S-Schülern eine relativ preiswerte Gewöhnung an das weiche biegsame Zweischlauchsystem, wie sie es dann bei allen militärischen Rebreathern vorfinden würden. Und mit den mehr als tausend auszubildenden Tauchern pro Jahr in der Schule kam es natürlich zu erheblichem Verschleiß an den Geräten.

Im Juli 1999 rief *Ltd. John Morris*, Tauchoffizier in der BUD/S, Aqualung America (ALA) mit einer dringenden Bitte um Hilfe an. Es waren eigentlich zwei Bitten: Erstens, Unterstützung bei der Instandhaltung der alternden Nemrod Snark III, vor allem von Faltenschläuchen und Mundstück, und zweitens, die Entwicklung und Herstellung eines Ersatzes für den Snark III.

Dominique Sumian, Manager für die militärischen Produkte bei ALA, *Dave Stancil*, Vizepräsident für den Militär-Absatz, und *Carson Atkinson*, Ex-BUD/S-Instruktor und jetzt Program-Manager bei ALA, untersuchten am Hauptsitz der ALA in Vista, Kalifornien, die Sinnhaftigkeit und Machbarkeit der Produktion eines neuen Zweischlauch-Reglers im Unternehmen. *Bill Bruhmuller*, ehemaliger Navy-Seal und ebenfalls Program-Manager bei ALA, untersuchte das bei der *Naval Experimental Diving Unit (NEDU)* in Panama City, Florida.



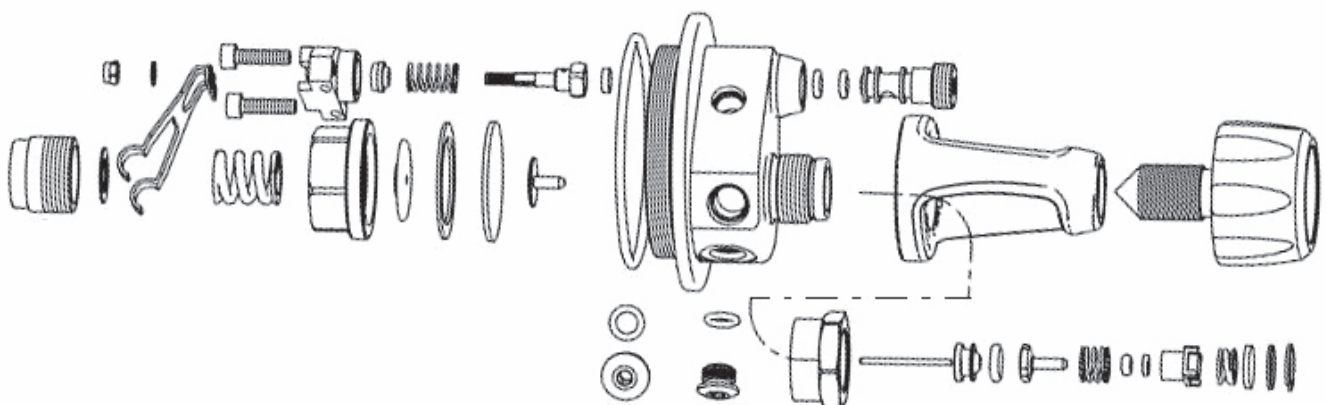
Sumian, *Stancil* und *Atkinson* besuchten im Oktober 1999 die BUD/S-Anlage im *Naval Special Warfare Center* in Coronado, Kalifornien, um die Anforderungen der Navy an Ausführung und Funktion des Reglers (fff - fit-form-function) zu ermitteln. Laut *Dave Stancil*, einem der stärksten Befürworter des Mentor, fühlte sich ALA seit langem verpflichtet, die Navy optimal zu versorgen und nahm die Herausforderung an, so ein einzigartiges Produkt zu liefern. Der Name „Aqua-Master II“ wurde dafür in Betracht gezogen, aber der Vorschlag „Mentor“ von *Morris* von der BUD/S wurde dann für den neuen Regler festgelegt.

Im November 1999 genehmigte das Management von ALA unter der Leitung von *Präsident Don Rockwell* die notwendigen Projekte und Mitte Dezember wurden Pläne für die vorgesehenen Phasen I (Upgrade Snark III) und II (Entwicklung Mentor) aufgestellt. Ein Muster des Snark III ging an Aqualung France (ALF) für das Schlauchdesign in Phase I. Man modifizierte für das Snark-Upgrade Tei-

le vom OXY-2C-Rebreather von ALF, und ein Prototyp-Set war bis Januar 2003 verfügbar (immerhin 3 Jahre Entwicklung?). Mitte Juli konnte ALA endlich 100 Sätze von Schläuchen und Mundstücken an BUD/S für das Upgrade des Snark III liefern.

Bei *La Spirotechnique* (jetzt ALF) wurde ein junger Ingenieur, *Yannick Bonnemaïso* (später Oxygen systems R&D manager bei *Airborne Systems, USA*) beauftragt, den neuen Regler zu entwerfen. *Bonnemaïso* setzte sich für den Mentor das Ziel, dass er bis 135 fsw (feet of sea water, etwa 41 m Tiefe) leicht atmen sollte (nach EN 250 heute 3 Joules/l) und bemühte sich stark, damit auch aktuelle Einschlauch-Regler zu übertreffen.

Im November 2000 war der erste von 5 Prototypen fertig und wurde am 1. Dezember ausgeliefert. Die Prototypen wurden zuerst an die NEDU zum Testen geliefert und obwohl sie danach gereinigt, gefettet und wieder zusammengebaut werden mussten, funktionierten die Regler auch in der BUD/S einwandfrei.



Allerdings bestätigte die NEDU aufgrund der kurzen Testzeit und des Einsatzzweckes als Trainingsgerät im Pool nur eine Einsatztiefe von 8 m. Die produzierten Regler folgten bald und wurden an Aqua-Lung America zum Test vor der Auslieferung an BUD/S versendet. Zu den Produktionszahlen gibt es unterschiedliche Angaben, [Roc] nennt 200 Stück, [Fro] spricht von 130 Stück, [Dep] von 125.

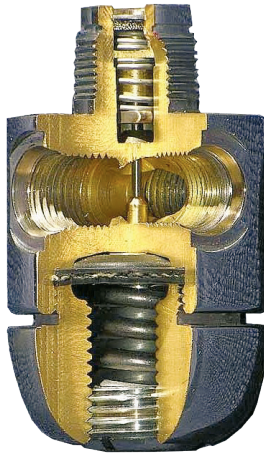


Die einzige Veränderung, die an den Teilen aus der Produktion gegenüber den Prototypen zu bemerken war, war ein kleines Aqualung-Logo, das man in die Mitte der verchromten Regler-Oberschale geätzt hatte.

Der Mentor kostete die Marine um \$ 995 pro Stück. Der Snark III hatte einige Jahre zuvor \$ 798 gekostet. Der Preis war also nicht übertrieben, wenn man die Kosten für Design, Werkzeugbau, Fertigung und Test für die wenigen Stücke betrachtet.

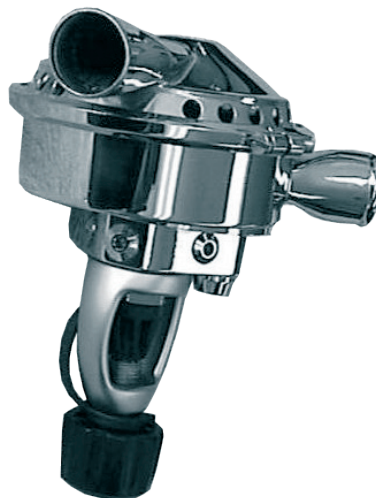


Der Mentor ist wirklich schön anzusehen. Obwohl er ursprünglich mit schwarzem Chrom vorgesehen war, macht die Hochglanzausführung einen sehr guten Eindruck. Es ist ein zweistufiger balancierter Regler, der aber nicht dem ursprünglichen Aqualung entspricht. Seine erste Stufe beruht auf dem membranesteuerten Conshelf XIV, und die meisten seiner Bestandteile gleichen denen von den Titan- und XLC-Reglern von Aqualung/Spirotechnique.



Schnitt durch die erste Stufe des Conshelf XIV

Der ziemlich hohe Reglerkörper hat zwei Niederdruck-Anschlüsse und einen für ein Hochdruck-Manometer. Dies vor allem ist der Schritt zu einem Regler in moderner Tauchumgebung, der den alten USD-Teilen wie dem Royal Aquamaster fehlte, obwohl andere Hersteller wie AMF/Voit mit dem Trieste ihn auch schon damals vollzogen hatten. Die Nachrüstung des RAM mit dem Phoenix von Vintage Doublehose heute macht ihn funktionell mit dem Mentor vergleichbar und nimmt diesem etwas von seiner Exklusivität.



Mentor mit seinen zusätzlichen Anschlüssen für Mittel- und Hochdruck

In der zweiten Stufe wird über einen hufeisenförmigen Hebel ein downstream-Tellerventil betätigt. Eine Besonderheit hierbei ist, dass der Ventilsitz von der Außenseite des Reglerkörpers eingeführt wird und mit einem Inbus-Schlüssel verstellbar ist. Das macht das Ansprechverhalten der 2. Stufe von außen einstellbar.



Von außen verstellbarer Ventilsitz der zweiten Stufe

Die Hebelhalterung, in der sich der Hebel der zweiten Stufe bewegt, ist der kritische Teil des Designs. Sie leitet die Luft aus der ersten Stufe mit Mittel- und Hochdruck in die Unterschale und bläst sie in den Einatemschlauch.

Der daraus resultierende Venturi-Effekt hilft, das Reglergehäuse zu leeren, die Hauptmembran herab zu ziehen und so das Ventil der zweiten Stufe vollständig zu öffnen. Mit dieser „Überdruckaktion“, die aber auch schon in den Aquamaster- und Royal Aquamaster-Modellen angewendet wurde, kommt die Luft aus der ersten Stufe effektiver zum Taucher. Die Unterschale ist deutlich höher als die vom RAM, wodurch der Hebelweg länger wird und das Ventil „weiter“ öffnet. Die Ventilbohrung kann damit kleiner sein, was einen geringeren Feder-Gegendruck erfordert.

Das Mundstück, und damit die Scheiben der Richtungsventile, haben einen großen Durchmesser, da sie wie die für das Snark-III-Upgrade von einem Kreislaufgerät übernommen wurden.

All dies trägt zu dem geringen Einatemwiderstand bei.

Der Ausatem-Kanal dagegen hat (unverständlichlicherweise) ein ziemlich kleines Pilzventil, das sich in der Oberseite des Reglers befindet. Die Tester um den Mentor-Projektingenieur Ed Szostak waren darum nicht allzu überrascht über das, was sie auf dem Ausdruck des ANSTI-Atemsimulators sahen, siehe t1p.de/9o01.

Die Einatem-Arbeit (Inhalation Work of Breathing, WOB) war niedriger als die des als Vergleichsbeispiel genommenen XLC-Einschlauchreglers, aber die Ausatem-Arbeit war an oder über der zulässigen Höchstgrenze. Das konnte in jeder Tiefe anstrengend werden.

Im August 2002 wurde der Mentor im

Trainingstank des *College of Oceanering in Wilmington, Kalifornien*, getestet. Das mühelose Einatmen war für die Tester ein reines Vergnügen, und das zeigte, wie nahe an die perfekte Lösung die Aqualung-Ingenieure mit dem neuen Zweischlauch-Regler-Design gekommen waren.

Der Ausatemwiderstand wurde als erträglich eingeschätzt, natürlich bei der geringen Arbeitsbelastung und unterstützt durch die günstige Schwimmelage, deren Druckunterschied dem Taucher beim Ausatmen half. Alle waren also zufrieden bis begeistert, aber leider hatte Aqualung nicht vor, den Mentor auf dem zivilen Markt zu verkaufen. Wahrscheinlich vorwiegend, weil es wegen der wirklichkeitsfremden Formulierung der zuständigen Euro-Norm kein CE-Prädikat für diesen Regler geben konnte. Für den später kurzzeitig auf den Markt gebrachten sog. „Neuen Mistral“, der erstaunlicherweise die CE erreichte, wurde deshalb auch nicht das Mentor-Konzept verwendet, auch noch, weil er sonst zu „vintage“ ausgesehen und so noch mehr „moderne“ Käufer abschreckt hätte.

DEMAND REGULATOR PERFORMANCE		ANSTI
CERTIFICATE REFERENCE	AQUA-LUNG FRANCE	ADH5078247
DATE : 29/09/2008		TIME : 09:51:03
EQUIPMENT		
REGULATOR TYPE		MENTOR
SERIAL NUMBER		0012/02
INTERSTAGE PRESSURE		9,59 barg
CONDITIONS OF TEST		
ROOM TEMPERATURE		10,0 C
WATER TEMPERATURE		13,4 C
EXHALE TEMPERATURE		15,0 C
FAST RESPONSE TEMP MIN		50,9 C
FAST RESPONSE TEMP MAX		50,9 C
HP SUPPLY PRESSURE		49,8 barg
TIDAL VOLUME		2,50 litre
VENTILATION RATE		62,9 lpm
BREATH RATE		25,10 bpm
RESULTS		
INHALE PRESSURE		= 7,70 mbar
INHALE POS PRESSURE		= 0,91 mbar
EXHALE PRESSURE		= 23,79 mbar
ENT WORK OF BREATHING		= 2,17 J/l
INHALE WORK		= 0,43 J/l
POS INHALE WORK		= 0,00 J/l
EXHALE WORK		= 1,74 J/l

ANSTI-Protokoll eines Mentor

Quellen

- [Dep] Depoorter, JC, Celui qui n'existe pas!, Chercheurs d'Eau, no.17, 2008, siehe t1p.de/v6r8
- [Fro] frogmanmuseum.com, t1p.de/dzre
- [Roc] Rockwell, Kent, BUD/S Mysterious Mentor, Buddy Line, Newsletter of Fraternal Order of Underwater Swim School, Key West, Florida, November 2003
- [Sev1] Seveke L., CG45 und Mistral - DIE Initiatoren für das Sporttauchen, TH04 S. 40/TH05 S. 18 siehe t1p.de/i9hv und t1p.de/w9u1

Weitere Informationen zum Mentor: t1p.de/pkve

Nordwest-Zeitung, Oldenburg 2 1. Nov. 1960

„Hein, gib mal rasch Luftblasen“

(CWC) Oldenburg. Und schon gibt Hein seine Luftblasen hinauf. Hein Junkersdorf wandert mit schweren Schritten auf dem Grund des Küstenkanals umher und sucht. Alles, was geeignet ist, die wichtige Schifffahrt zu behindern, sammelt er auf, bindet es in ein Stahltau und schickt es seinen Arbeitskollegen hinauf. Und damit diese immer genau wissen, wo ihr unterirdischer Mann gerade steht, schickt er seine Luftblasen, die perland die Oberfläche erreichen.

Oben in dem Taucherboot steht Hans Petry am Telephon. Seine Tauchsicht ist beendet, und nun hält er die Verbindung mit dem tauchenden Kollegen, warnt ihn vor entgegenkommenden Schiffen, läßt sich die Position geben und erfährt im übrigen als erster, was sich so am Grunde des Küstenkanals finden läßt.

Das Taucherkommando des Wasserstraßenamtes Oldenburg hat die Aufgabe, den Schifffahrtsweg von allem grundgehenden Treibgut zu befreien. Da schwimmen ganze Pfähle der Uferbefestigung herum und gefährden die Schrauben der Lastkähne. Gewaltige Baumäste haben sich im Schlick niedergelassen, jederzeit bereit, durch den Schraubensog an die Oberfläche und ins Triebwerk gespült zu werden. Aber auch Kabeln, Drahtseilen und sperrigen Eisenteilen begegnen die



Mit Atemgerät und Brustgewicht verschwindet der Taucher im Wasser.

Bild: Caro

beiden Taucher auf ihrer feuchten Wanderung.

Die Taucher des Küstenkanals haben es besonders schwer. Ohne jede Sicht in dem moorigen Wasser können sie sich nur auf das Gefühl und die Telefonverbindung verlassen. Und auf das starke Leittau in den Händen

eines Kollegen im Taucherboot. Bis fast zur Mitte des Kanals herrscht etwa ein Meter tiefer Schlick, durch den der Taucher sich hindurchquälen muß. Erst dort verringert sich die Schlickdecke auf rund 20 Zentimeter. Fast zwei Zentner hängen an den Tauchern, deren einer Stiefel allein 17 Kilo wiegt. Hinzu kommt noch das Atemgerät, dessen beide Sauerstoff-

Stunden gewährleisten. Bei diesem Isoliergerät wird die verbrauchte Luft durch eine Alkalipatrone geschickt, gereinigt und gefiltert und dann von neuem benutzt. Im Taucherboot aber steht auch die bekannte, große Luftpumpe, die durch einen langen Schlauch Frischluft in den Taucher pumpen soll.

Der Arbeitstag der Küstenkanaltaucher umfaßt etwa zehn Arbeitsstunden, in die sich die beiden teilen. Jedes Schiff treibt sie mit seinem Schraubensog gefährlich an das Ufer, und die Wassertemperatur von gegenwärtig sechs Grad macht die bloßen Hände in kurzer Zeit klamm und steif. Sie suchen in einer Tiefe von rund dreieinhalb Metern den Grund ab, geben von Zeit zu Zeit ihre „Luftblasenposition“ und lieben im übrigen das feuchte Element, dem sie sich nun einmal verschrieben haben