



Fotos: VDST Archiv, Poseidon, Bernhard Hahn, Dräger

# KREISLAUFGERÄTE



Modernes militärisches Kreislaufgerät, Dräger LAR8000

**Das unbekannte, aber faszinierende Wesen mit langer Geschichte. Die Zahl der Rebreather Taucher steigt auch im VDST rapide an. Experten schätzen, dass zweidrittel der Trimix-Tauchgänge inzwischen mit Rebreathern gemacht werden. Aber die Geräte sind auch für alle andere Sporttaucher interessant, auch für den Flachbereich, für Fotografen, für Hobbyforscher und besonders fürs Kaltwasser. Wir geben einen Einstieg in die Technik. Weitere Teile folgen.**

## Fische an der Maskenscheibe

Die Jungfische bildeten im Frühsommer in unseren Seen riesige Schwärme. Viele halten es für ein Märchen: Fische, die bis an die Maske kommen - sich an der Scheibe spiegeln und scheinbar jede Fluchtdistanz verlieren. Doch dies gibt es, wenn der Taucher keine störenden und lauten Blasen abgibt. Apnoe-Taucher machen sicherlich ähnliche Erfahrungen. Man wird lautlos

ohne Blasen nicht mehr als Störenfried wahrgenommen, sondern als Bestandteil des Ganzen akzeptiert.

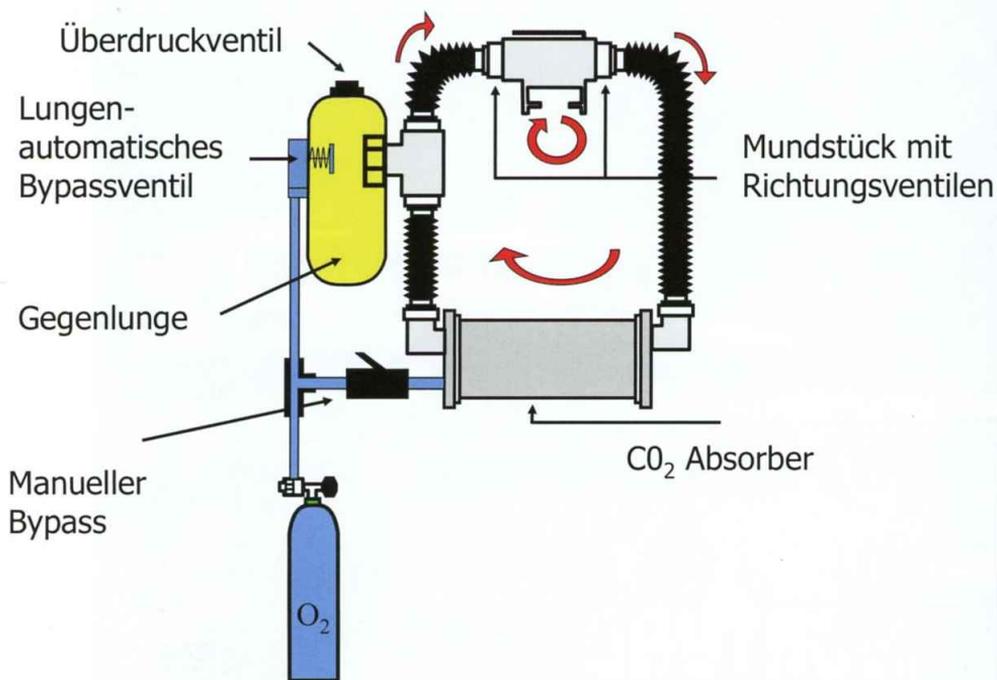
## Lange Tauchzeiten, warmes Atemgas

Beim Tauchen mit Atemreglern wird nur ein sehr kleiner Teil des Atemgases wirklich genutzt. An der Oberfläche atmen wir 96 Prozent der Einatemluft ungenutzt wieder aus. In 30 Metern (bei 4 bar Umgebungsdruck) nutzen wir nur noch rund 1 Prozent unseres mitgeführten Gases. Offene Tauchgeräte sind also extrem ineffizient. Bei Kreislaufgeräten atmen wir im „Kreislauf“. Dabei wird unser Abgas CO<sub>2</sub> im Atemkalk chemisch gebunden und die Geräte liefern immer nur so viel Sauerstoff nach, wie wir tatsächlich im Körper verstoffwechseln (metabolisieren). Dies ermöglicht extrem lange Tauchzeiten bei Verwendung kleiner Tauchflaschen. Der Sauerstoffverbrauch liegt bei normaler Belastung bei etwas einem Liter pro Minute das heißt, eine 1,5 Liter Sauerstoffflasche reicht für rund fünf Stunden aus und das völlig unabhängig von der Tauchtiefe. Ein weiterer positiver Effekt des Kreislauftau-

chens ist gerade bei Kaltwassertauchgängen spürbar. Während beim Tauchen mit Luft, sehr kaltes Gas in die Lungen strömt (oft Minusgrade), liefern Kreislaufgeräte warmes und feuchtes Atemgas. Kreislauftaucher empfinden das als sehr angenehm und kühlen deutlich langsamer aus.

## Ein Blick zurück

Die Entwicklung geschlossener Sauerstoffkreislaufgeräte entsprang nicht rein friedlichen Zielen. Da die Geräte keine Blasen produzieren, nutzten im zweiten Weltkrieg Kampfschwimmer diese Technik zum lautlosen Angriff. Aber sie wurden auch zur Rettung entwickelt. Schon 1910 entwickelte die Firma Dräger in Lübeck sogenannte „Tauchretter“. Auslöser war ein schwerer Unfall des französischen U-Bootes „Pluvisoise“, bei dem die gesamte Besatzung umkam. Die neuen Tauchretter sollten ein sicheres Verlassen eines gesunkenen U-bootes ermöglichen (vgl. Almeling, Divemaster 1/94, S.29). Ende der 30er Jahre wurden diese Tauchretter dann zu Tauchgeräten umgebaut. Hans Hass nutzte ein Gerät für



**Grafik: Sauerstoffkreislaufgerät**

seine ersten wissenschaftlichen Unterwasserbeobachtungen. Aber nicht nur in Lübeck, auch in Frankreich experimentierte Jacques-Yves Cousteau 1938 mit Sauerstoffkreislaufgeräten. In den folgenden Jahren wurden sie fast ausschließlich für militärische Zwecke eingesetzt und unterlagen lange sogar einem Verkaufsverbot für private Nutzer.

#### Klein und robust

Sauerstoffkreislaufgeräte sind geschlossen (Closed Circuit Rebreather - CCR) und verwenden reinen Sauerstoff. Sie sind klein, leicht und robust. Folgende Grafik zeigt den Aufbau. Richtungsventile im Mundstück erzeugen den Kreislauf - das heißt das Atemgas zirkuliert hier am Beispiel rechts herum durch die Atemschläuche und den Kalkbehälter. Die Gegenlunge dient als Volumenpuffer bei der Ausatmung. Das Atemvolumen wird zwischen eigener Lunge und Gegenlunge bildlich hin und her geschoben. Nun wird aber ständig Sauerstoff im Körper gebunden - das Volumen wird immer kleiner. Man kann nun manuell

Sauerstoff aus der Flasche nachströmen lassen, oder es geschieht automatisch über das automatische Bypassventil. Unser menschliches „Abgas“ CO<sub>2</sub> wird im Atemkalk (CO<sub>2</sub>-Absorber) chemisch gebunden - das heißt wir atmen in einem geschlossenen Kreislauf. Das war es auch schon - fast wäre da nicht das Problem der Sauerstoffvergiftung. Sauerstoff wirkt bei höheren Partialdrücken toxisch und erzeugt heftige Krampfanfälle. Die Tauchtiefe ist deshalb bei reinen Sauerstoffkreislaufgeräten auf sechs Meter Tiefe begrenzt. - Demnächst im sporttaucher: Teil II - Halbgeschlossene Geräte (SCR) Teil III elektronische gesteuerte geschlossene Rebreather (eCCR)

Unser Autor:  
**Frank Ostheimer**  
VDST TL4,  
Ausbildungsstab

