



## Closed Circuit Rebreathers

### Inhaltsverzeichnis

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Statement.....                        | 2  |
| CCR KISS.....                         | 3  |
| Komponenten des KISS .....            | 5  |
| MAV .....                             | 5  |
| ADV .....                             | 5  |
| DSV .....                             | 6  |
| Triple-Display.....                   | 7  |
| Quick-Connectors .....                | 8  |
| Atemschläuche .....                   | 8  |
| Counterlungs .....                    | 9  |
| Scrubber .....                        | 9  |
| Wasserfalle .....                     | 9  |
| Funktion.....                         | 10 |
| Oberfläche, vor dem Abtauchen .....   | 10 |
| Abtauchen .....                       | 10 |
| Tauchgang .....                       | 10 |
| Auftauchen .....                      | 10 |
| Unsere Ergänzungen .....              | 11 |
| Kälteschutz .....                     | 11 |
| Schlauchschutz .....                  | 11 |
| Distanzhalter Scrubber .....          | 12 |
| Langes Backplate .....                | 13 |
| Schwamm in der Wasserfalle .....      | 13 |
| Wieso tauchen wir mit dem KISS? ..... | 14 |
| Übersetzungen .....                   | 16 |



Closed Circuit Rebreathers – Das System KISS  
V4.3, 15.10.2009

## Statement

*Vorerst hier der Erste Wurf des Kapitels: Erklärung des KISS-Gerätes.  
Über die nächsten Monate wird dann das Dokument ergänzt.  
Es ist halt viel Arbeit...*

Wir wollen das System von geschlossenen Kreislaftauchaengeräten erklären.  
Im speziellen das CCR-System KISS.

Kurz zeigen wir die Vor- und Nachteile von geschlossenen Kreislaftauchaengeräten.

Zudem würden wir gerne mit diesen Seiten einige Vorurteile gegenüber geschlossenen Geräten aus der Welt schaffen.

Und das alles in deutscher Sprache.

Bei Fragen und Anregungen: [info@wedir.ch](mailto:info@wedir.ch)

Grün: Technisches Tauchen



## CCR KISS

**KISS** heisst: **Keep It Simple and Stupid** – Halt es einfach und dumm

Das KISS ist ein mechanisches Kreislauf-Tauchgerät (mCCR).

Das Diluentgemisch wird automatisch, der Sauerstoff manuell eingespiesen.

In der Abbildung auf der nächsten Seite, ist die schematische Funktion dargestellt.

Generell: Wir tauchen immer mit zusätzlichen Bailout-Stageflaschen (Reserve-/Notfallflaschen). Die Diluent-Flasche (Pressluft oder **Trimix**) wird NICHT als Bailout benutzt, sondern dient lediglich im Notfall als „sanity-breath“ (Kurzzeitige OC-Quelle) um die Gaswechselzeit auf die separate Bailout-Flasche zu überbrücken.

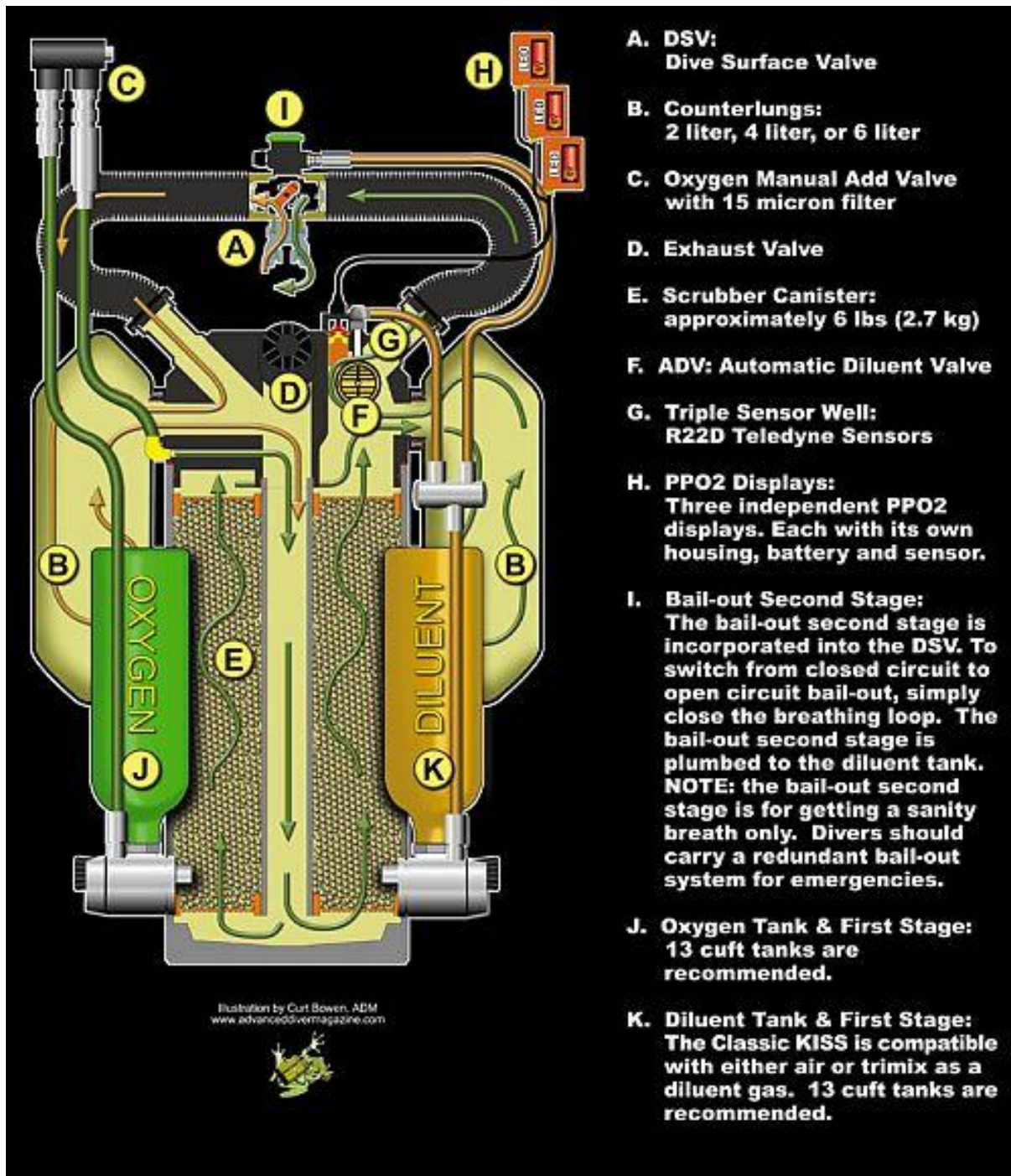


Abbildung 1: Schema mCCR KISS (Curt Bowen, ADM)

Fakten vom KISS (Tauchbereit, ohne zusätzliches Blei):

Höhe: 73cm

Breite: 39cm

Tiefe: 22cm

Gewicht (inkl. Gefüllten Flaschen, schwerem Backplate, gefülltem Scrubber): <30kg



## ***Komponenten des KISS***

### **MAV**

Manual Add Valve

Mechanisches Ventil zum Beimischen von Sauerstoff in den Loop.

Darin integriert ist eine Sauerstoff-Düse für den konstanten Sauerstoffzufluss ins System (constant O<sub>2</sub>-flow).

Die erste Stufe für den Sauerstoff ist nicht tiefenkompensiert. Dadurch bleibt der Sauerstoffzufluss konstant auf ~0.7l/min.

Dieser Wert ist individuell und muss während Testtauchgängen ermittelt werden.

Ist dieser Wert optimal eingestellt, muss nur noch selten (10-15min) manuell mittels MAV Sauerstoff dem Kreislauf zugeführt werden.

### **ADV**

Automatic Diluent Valve

Automatisches, mechanisches Ventil zum Beimischen von Diluentgas in den Loop.

Das ADV reagiert bei Unterdruck im Loop (Z. Bsp. beim Abtauchen) und strömt zum Volumenausgleich Diluent nach.

Funktion des ADV ähnlich wie eine zweite Stufe eines normalen Lungenautomaten.

## DSV

Dive/Surface Valve  
oder BOV – Bail Out Valve

Das KISS war das erste Kreislaufgerät, welches serienmässig im Mundstück eine zweite Stufe (wie ein herkömmlicher Lungenautomat) integriert hatte. Dies ermöglicht ein sehr schnelles Umschalten auf das offene System (OC) im Notfall.

Mit dem Drehhebel kann vom Loop auf das OC-Mundstück umgeschaltet werden.

Dies minimiert in einer Notsituation den Handlungsaufwand/Stress enorm und ermöglicht dem Taucher das sichere Umsteigen auf die Bailout-Stageflasche. (Die Diluent-Flasche wird NICHT als Bailout benutzt).



Abbildung 2 DSV: Umschaltbares Mundstück (OC-CCR)



Closed Circuit Rebreathers – Das System KISS  
V4.3, 15.10.2009

### Triple-Display

Das einzige elektronische System am KISS.

Drei unabhängige Displays zeigen die aktuellen Messwerte der drei Sauerstoffsensoren.

Dadurch kann permanent der Sauerstoffpartialdruck im System überprüft werden.

Die Displays sind keine Tauchcomputer und keine Steuerungen. Sie haben nur eine reine Anzeigefunktion für die Sensoren.



Abbildung 3: Komplet System: O<sub>2</sub>-Sensor mit Display

## Quick-Connectors

Schnellverschlüsse für die Atemschläuche.

Diese ermöglichen ein schnelles Abnehmen und Montieren der Atemschläuche und damit eine einfache Reinigung des Geräts.



Abbildung 4: Quick-Connector am Gerät

## Atemschläuche



Abbildung 5: Schläuche mit Quick-Connectors und je 3 Gewichten

### Counterlungs

Als Counterlungs (Gegenlungen) dienen einfache Trinkbeutel (Aus MSR Heavy Duty), wie sie im Berg- oder Trekkingsport verwendet werden.

Diese sind einfach zu montieren, sehr robust, gut ersetzbar und einfach zu reinigen.  
Sie sind im Aluminium-Gegenlungengehäuse verstaut und dadurch gut geschützt.



Abbildung 6: Gegenlungen 4l und 2l

### Scrubber

Der Kalkbehälter.

Er fasst beim Classic KISS rund 2.7kg Kalk.

Dies reicht, laut Hersteller, für ungefähr 3h Tauchen.



Abbildung 7: Scrubber mit Deckel

### Wasserfalle

Als erste Wasserfalle dient die Gegenlung auf der Ausatemseite.

Eine weitere Wasserfalle befindet sich im Scrubberboden.



## **Funktion**

### **Oberfläche, vor dem Abtauchen**

Die Gegenlungen, der Kalkbehälter und die Atemschläuche bilden den so genannten „Loop“, den geschlossenen Kreislauf.

Dieser wird mit Diluentgas und/oder Sauerstoff gefüllt.

Die Displays (**H**) zeigen den aktuellen Sauerstoffpartialdruck im Loop an (An der Oberfläche mit Pressluft: 0.21).

### **Abtauchen**

Während dem Abtauchen wird das Gas im Kreislauf komprimiert und das Gesamtvolumen kleiner.

Beim Erreichen eines gewissen Unterdrucks, reagiert das ADV (**F**) und Diluentgas strömt ein. Das Volumen wird wieder ausgeglichen.

Mit Zunahme des Umgebungsdrucks steigt ebenfalls der Sauerstoffpartialdruck (Siehe Nitrox-Theorie).

Durch den geringen Sauerstoffanteil im einströmenden Diluent wird automatisch der Sauerstoffpartialdruck ( $pPO_2$ ) wieder abgesenkt.

Somit bleibt der  $pPO_2$  relativ konstant und sollte somit keine gefährlichen Werte erreichen.

### **Tauchgang**

Bei Bedarf kann manuell mit dem MAV (**C**) Sauerstoff eingespeist werden.

Dadurch erhöht sich der  $pPO_2$ , welcher auf den Displays (**H**) angezeigt wird.

### **Auftauchen**

Beim Auftauchen dehnt sich das Gas aus, das Volumen nimmt zu.

Das „überschüssige“ Gas entweicht durch Nase, Mund oder das Überdruckventil (**D**).

Der  $pPO_2$  verringert sich beim Auftauchen, mittels MAV wird der  $pPO_2$  konstant gehalten.

Auf 6m, kann der gesamte Kreislauf mit Sauerstoff gespült werden: das beste Gas zur Dekompression.



## ***Unsere Ergänzungen***

### **Kälteschutz**

Der Neoprenkälteschutz, isoliert den Scrubber thermisch etwas. Durch den Wärmevorteil verlängert sich theoretisch die Kalk-Standzeit (Zeit, bis der Kalk mit CO<sub>2</sub>-gesättigt und somit verbraucht ist). Wie viel dies ist, lässt sich vermutlich nur schwer sagen...



**Abbildung 8: Neoprenschutz für den Scrubber**

### **Schlauchschutz**

Die Schläuche leiden vor allem beim Höhlentauchen enorm, da häufig Felskontakt. Die Cordura-Überzüge schützen die Atemschläuche.

### Distanzhalter Scrubber

Der Scrubber hatte serienmässig etwas Distanz zum Gegenlungengehäuse (Hebelwirkung auf den Scrubberkopf).

Diesen 2cm Spalt überbrückten wir mit einem kleinen Kunststoffplättchen.

Auch Modelle mit Türstopper oder Deckel der Kalkkanister wurden schon gesichtet...

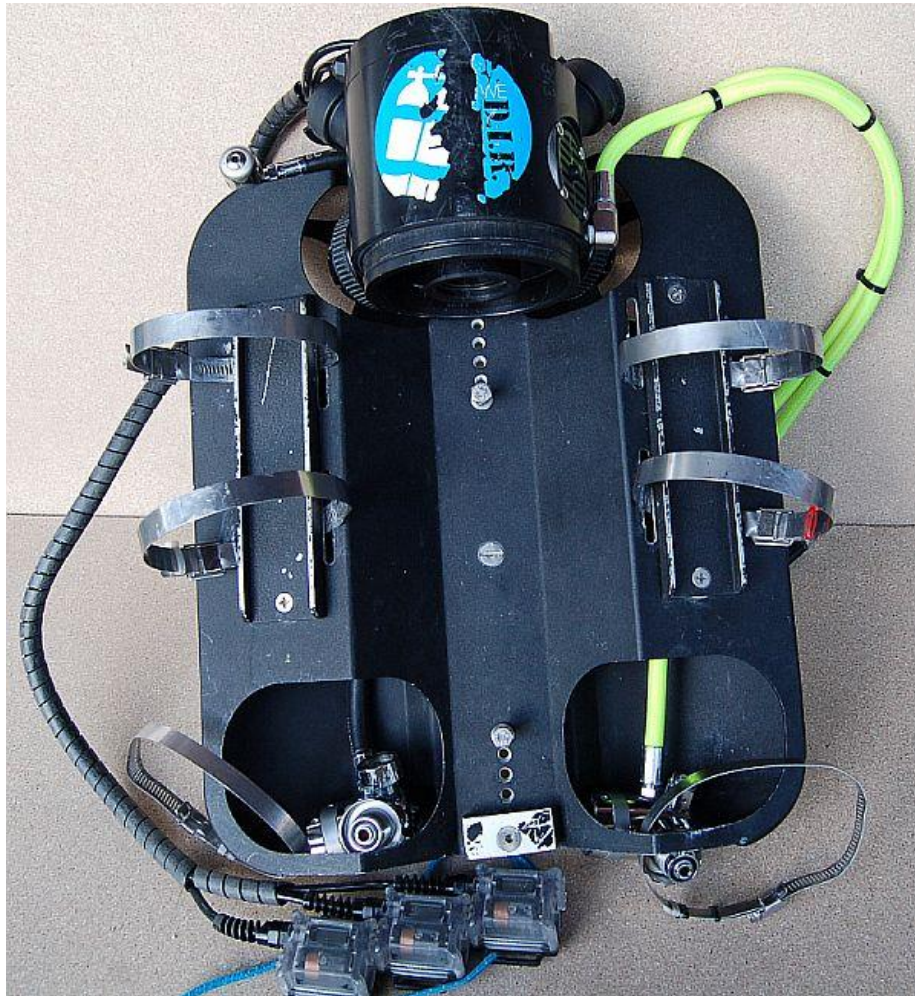


Abbildung 9: Das Gerät ohne Scrubber und ohne Flaschen



### **Langes Backplate**

Da das KISS relativ kurz ist (vor allem im Vergleich zu D12), liegt das Gewicht genau auf dem Rücken (Kreuz).

Beim Scootern und längeren Tauchgängen ist dies sehr unangenehm.

Aus diesem Grund haben wir uns rund 15cm längere Backplates aus Edelstahl anfertigen lassen. Diese liegen ähnlich wie ein Doppelpack auf den Pobacken auf.

Ebenso positiv an den langen Backplates ist das Gewicht. Dadurch müssen wir kein zusätzliches Blei mitschleppen und das Gewicht ist optimal verteilt.

Unsere Backplates wiegen ca. 9kg.



**Abbildung 10: Das 15cm längere Backplate**

### **Schwamm in der Wasserfalle**

Kondensat wird im Schwamm aufgenommen.



## ***Wieso tauchen wir mit dem KISS?***

Ganz einfach: weil es ein geiles Gerät ist!

Es ist in einem sehr grossen Bereich einsetzbar.

Es ist klein, leicht und kompakt.

Es ist ein mechanisches Gerät.

Defekte durch Elektronik oder durch ein kompliziertes Design werden minimiert.

„Man taucht es, man wird nicht getaucht.“

Dies erfordert aber auch ein stetiger Blick auf den  $pPO_2$ . Jedoch ein sehr kleines „Hindernis“ im Vergleich zu Gaswechseln, etc.

Wenn das Gerät gut eingestellt ist, schwankt der  $pPO_2$  bei gleich bleibender Tiefe nur noch sehr gering.

*Und wen die  $pPO_2$ -Displays abschreckt, ein kleiner Lichtblick:*

*der Unterschied; Blick auf die Displays und der Blick auf die Manometer OC sind sehr, sehr ähnlich;-)*

Es sind Tauchgänge möglich, die OC sehr schwer, mit enorm viel Aufwand, oder gar nicht mehr machbar sind.

Tauchgänge bei Nullsicht (Eintrübung, etc.), sind über eine kurze Zeit (bis einige Minuten) problemlos möglich.

Grosse Redundanz: Es gibt zahlreiche Möglichkeiten bei Defekten/Ausfällen, etc. trotzdem auf dem Gerät auszutauchen. („halbgeschlossener“-Modus, etc.).

Jedoch hatten wir noch nie ernsthaft Probleme mit dem Gerät.

Es ist relativ robust.

Die vorstehenden 3l-Flaschen schützen das Gerät vor Höhlendecken, etc.

*Natürlich haben wir alle Vorteile des CCR-Tauchens auch: Deko, Wärme, keine Eintrübung, Fülllogistik,...*

*Aber dazu mehr dann im Kapitel CCR*



### ***Wo sind die Grenzen***

Ganz klar ist das KISS so nicht bis unendliche Tiefen geeignet. Dies wird hauptsächlich durch die O<sub>2</sub>-Displays beschränkt.

Die alten Display-Versionen sind druckkompensiert, damit tiefenunabhängig.

Bei einem Umbau auf eine kleinere Sauerstoff-Düse kann das KISS bis 120m getaucht werden. Mit einem verstellbaren Nadelventil (Rick Stanton) sind dann die Tiefengrenzen nur noch über die Standzeit des Scrubbers gesetzt.

Wechselatmung ist nicht möglich, jedoch auch nicht nötig, da immer genug Bailout dabei ist.

Tauchgänge beschränken sich zeitlich auf die Standzeit des Kalks.



## Übersetzungen

|         |                           |   |
|---------|---------------------------|---|
| OC      | Open Circuit              | Tauchen mit normalen Pressluftflaschen und Lungenautomaten                      |
| CCR     | Closed Circuit Rebreather | Geschlossenes Kreislauf-Tauchgerät  |
| eCCR    | Electronic CCR            | Elektronisch gesteuertes/überwachtes Kreislauf-Tauchgerät                       |
| dCCR    | Demand CCR                | Vom Benutzer kontrolliertes Kreislauf-Tauchgerät                                |
| mCCR    | Mechanical CCR            | Mechanisch gesteuertes Kreislauf-Tauchgerät (Z. Bsp. KISS)                      |
| SCR     | Semi Closed Rebreather    | Halb geschlossenes Kreislauf-Tauchgerät   |
| pSCR    | Passive SCR               | Passiv Halb geschlossenes Kreislauf-Tauchgerät                                  |
| Diluent |                           | Verdünnungsgas (Pessluft, Nitrox oder Trimix) zur Einspeisung in den Kreislauf. |
| Bailout |                           | Reserveflaschen bei Ausfall des Kreislaufgerätes.                               |