



Fotos: Martin Parker

## Dekompression mit elektronisch gesteuerten Rebreathern (eCCR)

Woran liegt es, dass die Dekompression mit Rebreathern besser ist als mit offenen Systemen? Ein Abriss von Lothar Becker.

Beim Aufzählen der Vorteile von Rebreathern werden neben geräuschlosem und blasenfreiem Tauchen, warmem und feuchtem Atemgas sowie geringem Gasverbrauch auch kürzere Deko- bzw. längere Nullzeiten aufgeführt. In der Tat sprechen wir von einem Einsparungspotenzial von 25 bis 30 Prozent gegenüber dem Tauchen mit offenen Systemen (OC). Zum besseren Verständnis muss man die Funktionsweise dieser Geräte genauer betrachten. eCCR-Geräte mischen sich aus einem Verdünnungsgas (Diluent) und Sauerstoff immer das optimale Gemisch. Diluent kann sowohl Luft als auch Trimix sein. Prozessoren überwachen mit Sauerstoffsensoren permanent den Sauerstoff-Partialdruck im Kreislauf (Loop). Sobald dieser zirka 0,05 bar unter den eingestellten Sollwert absinkt, wird über ein Magnetventil Sauerstoff hinzudosiert. Der Sollwert beträgt im Flachbereich 0,7 bar und im tieferen Tauchbereich konstant 1,3 bar.

### Geringeres Inertgas-Delta

Der Hauptunterschied liegt darin, dass bei eCCR-Geräten der Sauerstoff-Partialdruck

konstant und der Partialdruck der Inertgase variabel und bei OC-Systemen sowohl Sauerstoff-Partialdruck als auch Inertgas variabel sind. Dadurch wird beim eCCR das Delta der Inertgas-Partialdrücke kleiner als bei OC (siehe Bild 1 und 2). Das hat Auswirkungen auf Null- bzw. Dekompressionszeit, da geringere Inertgas-Partialdrücke auch eine geringere Sättigung zur Folge haben.

### Überproportionale Inertgas-Reduktion

Nicht nur die niedrigeren Inertgas-Partialdrücke sorgen für eine geringere Aufsättigung der Gewebe, sondern eine durch den konstanten Sauerstoff-Partialdruck bedingte überproportionale Reduktion der Inertgase während des Aufstiegs für eine schnellere Auswaschung. Beim OC-Tauchen werden Sauerstoffe und Inertgase proportional reduziert.

Zusätzlich besteht bei den meisten eCCR-Geräten die Möglichkeit, den Sauerstoff-Partialdruck in der Aufstiegsphase zu erhöhen. Etwa bei halber Tauchtiefe wird der Sollwert auf 1,4 bar und meist ab 20 Meter auf 1,5 bar angehoben. Durch die höhere Druckdiffe-

renz zwischen in den Geweben gelösten Inertgasen und dem Atemgas wird der Auswascheffekt noch einmal verbessert.

### Inertgase werden aufgefangen

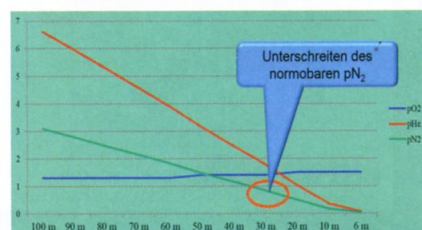
Im Gegensatz zu offenen Systemen wird das entsättigte Inertgas beim eCCR erst einmal im Atem-Kreislauf aufgefangen. Dadurch würde der Inertgas-Anteil stetig zunehmen und den Auswascheffekt negativ beeinflussen. Der Taucher merkt es vor allem daran, dass das Volumen des Loops zunimmt. Deshalb muss während der Dekompression regelmäßig der Kreislauf gespült werden.

### Keine Gaswechsel beim Trimix-Tauchen

Da bei einem eCCR der Sauerstoff-Partialdruck immer ausreichend hoch ist, kann selbst mit Trimix mit geringem Sauerstoffanteil direkt von der Oberfläche aus getaucht werden.

Die beim OC-Tauchen üblichen Gaswechsel entfallen sowohl für Ab- als auch für Aufstieg. Dadurch ist auch eine Gegendiffusion durch Gaswechsel während des Aufstiegs ausgeschlossen. Die mitgenommenen Stages beinhalten lediglich Bailout-Gase und werden normalerweise nicht benutzt.

Eine Gegendiffusion ist ausgeschlossen!



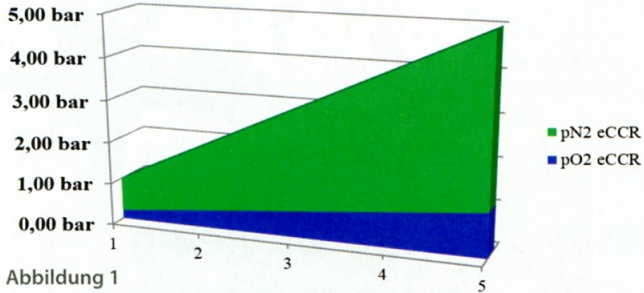
### Fazit

Sowohl mit Luft als auch mit Trimix bietet das eCCR eine optimale Dekompression, da während des Tauchgangs immer „Best Mix“ geatmet wird und während der Dekompression Inertgase überproportional reduziert werden.

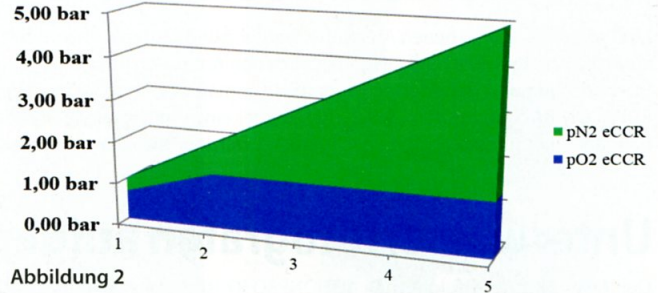


Unser Autor:  
**Lothar Becker**  
TC Rosenheim  
VDST-Ressortleiter Rebreather

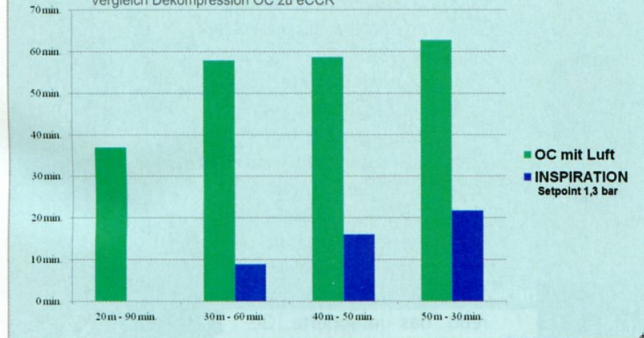
### Partialdrücke offen



### Partialdrücke eCCR



### Vergleich Dekompression OC zu eCCR



### Vergleich Nullzeiten OC zu eCCR

