

deco on the fly – Deko im Kopf rechnen?

Sicher ein spannendes und zugleich fast schon mystisches Thema und damit ideal geeignet, um sich von der Masse abzuheben. Und das liebt der „Otto-Normal-Tekki“ ungemein. Wie sonst kann man sich besser präsentieren als mit dem Satz "ich rechne meine Deko im Kopf aus"? Unter den Unwissenden erzeugt eine solche Aussage erstmal Respekt – und das ist doch die Hauptsache...

Gut; aber das soll nicht das Thema dieses Berichtes sein. Ich will in diesen "Mythos" etwas mehr Transparenz bringen und versuche, mit einfachen Worten zu erklären, wie die Dekompressionsstopps "im Kopf" durchgerechnet werden können.

Grundsätzlich muss zwischen zwei Regeln unterschieden werden. Die erste Regel konzentriert sich auf Tauchgänge im 45-m-Bereich, die Zweite regelt das Austauschen aus ca. 66m. Beide Regeln sind in Nuancen unterschiedlich, haben aber auch folgende Gemeinsamkeiten:

Bis zu einer Tiefe von 80% des maximalen Drucks wird mit 10 m/min aufgetaucht .

Ab 80% des maximalen Druck wird mit 3 m/min aufgetaucht .

Auf dem 21-m-Stopp wird mindestens 3 min verweilt.

Die 80%-Grenze ist eine auf Erfahrung basierende Größe. Speziell die WKPP geht davon aus, dass eine Sättigung des Tauchers bei den üblichen Teichtauchgängen nie vollständig erreicht wird. Somit können bis zu der 80%-Grenze schnelle Aufstiege, auch mit hohem Helium-Anteil, durchgeführt werden. Ab der 80%-Marke wird mit 3 m/min ausgetaucht,. Auf diese Art und Weise passt sich der Körper schonend an kontinuierlich abnehmende Tiefe an.

Tauchgänge um die 45 m mit 21/35 und einem 50%-Nitrox als Dekogas

Tauchgänge "um" die 45 m, was soll denn das heißen? Ganz einfach, die Regel basiert auf einer so genannten Referenztiefe, und diese beträgt eben 45 m. Und genau in diesem Fall gilt die Regel, dass die Dekozeit identisch mit der Grundzeit des Tauchgangs ist. Wenn man so will, eine 1:1-Beziehung zwischen der durchzuführenden Dekozeit und der bereits erfolgten Grundzeit.

Wird tiefer getaucht, erhöht sich die Dekozeit, wird flacher getaucht, verringert sich die Dekompressionszeit. Hier ist der Ansatz ebenfalls sehr einfach - je 3m tiefer werden 5 min Dekozeit addiert. Wobei 3 m flacher ein Abziehen von 5 min Dekozeit erlauben. Um immer in dem „Dreieraster“ zu bleiben, wird entsprechend zur sicheren Seite gerundet.

Beispiele:

20 Minuten @ 45 Meter

Die Dekozeit beträgt in diesem Fall genau 20min (auf welchen Tiefenstufen diese 20 min Dekozeit durchzuführen sind, folgt später).

20 Minuten @ 47 Meter

Zu den 20 Minuten Grundzeit werden 5 weitere Minuten addiert, also in Summe 25 min Deko.

20 Minuten @ 42 Meter

Von den 20 Minuten Grundzeit werden 5 Minuten subtrahiert, also in Summe 15 min Deko

20 Minuten @ 52 Meter

Zu den 20 Minuten Grundzeit werden 15 Minuten addiert (45, 48, 51, 54), also in Summe 35 min Deko.

Daher jetzt klar ist, wie lange die Dekompressionsphase dauern wird, muss nur noch geklärt werden, auf welchen Tiefen diese Zeit verbracht werden soll. Dazu folgende Vorgehensweise:

Es gibt tiefe und flache Stopps. Die tiefen befinden sich auf 21, 18, 15, 12 und 9 Meter, während die flachen sich auf 6 und 3 Meter befinden. Die Kunst besteht nun darin, die Dekozeiten möglichst ideal auf die Stopps zu verteilen.

Auch dies ist sehr einfach. Zunächst wird die zu erwartende Gesamtdekozeit durch 2 geteilt, das Ergebnis wird anschließend auf die tiefen und flachen Stopps verteilt. Alles klar? Nein?

Gut, dann besser noch ein Beispiel.

20min @ 45Meter

Dies bedeutet eine Gesamtdekozeit von 20min. Der Wert 20 wird durch zwei geteilt und auf die tiefen und flachen Stopps verteilt. Somit entfallen 10 Minuten auf die Stopps von 21 bis 9 Meter und die anderen 10 Minuten auf die flachen Stopps von 6 bis 3 Meter.

25 Minuten @ 51 Meter

Gesamtdekozeit: $25 + 5 + 5 = 35$ Minuten

Zeit für Stopps zwischen 21 und 9 Meter: 35 Minuten durch zwei teilen also 17,5 Minuten (aufgerundet 18 Minuten)

Zeit für Stopps zwischen 6 und 3 Meter: 35 Minuten durch zwei teilen also ebenfalls 17,5 Minuten (aufgerundet 18 Minuten)

Wenn jetzt geklärt ist, wie viel Zeit auf den tiefen und flachen Stopps zu verbringen ist, muss noch festgelegt werden, wie diese Minuten auf die einzelnen Tiefen aufgeteilt werden. An dieser Stelle könnte man es sich sehr leicht machen und die Minuten einfach linear verteilen. Also bei 10 Minuten auf den tiefen Stopps würde das bedeuten, dass auf den Tiefen 21, 18, 15, 12 und 9 Meter je 2 Minuten verbracht werden und entsprechend für die flachen Stopps das Gleiche. Die Lösung ist allerdings suboptimal! Jeder weiß, dass sich die Dekompression nicht linear verhält, sondern einer typischen e-Funktion folgt, konkret für unseren Anwendungsfall bedeutet dies, dass die Dekostopps in den flacheren Regionen länger dauern sollten als in den Tieferen. Was vielleicht weniger bekannt ist, ist die Tatsache, dass sich die positiven Effekte des „Sauerstoff-Fensters“ erst nach ca. 3 min. eintreten. Dies ist in etwa die Adaptionszeit, die der Körper benötigt, um die Wirkung des Dekogases voll entfalten zu können. Daher werden bei den hohen Sauerstoff-Partialdrücken, insbesondere auf dem 21-m- und 6-m-Stop, immer mindestens 3-5 Minuten verbracht – und zwar unabhängig von der gerechneten Dekozeit.

Grundsätzlich wird versucht, den O₂-Partialdruck so hoch wie möglich zu halten (ppO₂ max = 1,6bar), aus diesem Grund spielen sich die letzten Stufen der Dekompression auch im 6-m-Bereich ab. Speziell bei einer Dekompression mit reinem Sauerstoff kann dieser Effekt genutzt werden. In unserem Fall haben wir jedoch ein 50er Nitrox als Dekogas dabei und verbringen die gesamte Dekozeit auf 6 m, danach wird in echten 1m/min aufgetaucht.

Bezogen auf unseren Tauchgang könnte sich damit folgendes Profil einstellen:

21 - 4

18 - 1

15 - 1

12 - 2

09 - 5

06 - 10

05 - 1

04 - 1

03 - 1

02 - 1

01 - 1

Dieses Profil sieht gut aus und enthält ausreichend Reserven. Somit sollte klar sein, wie für Tauchgänge um ca. 45m mit einem 21/35 und einem 50er Nitrox die Dekompressionszeit im Kopf ausgerechnet werden kann.