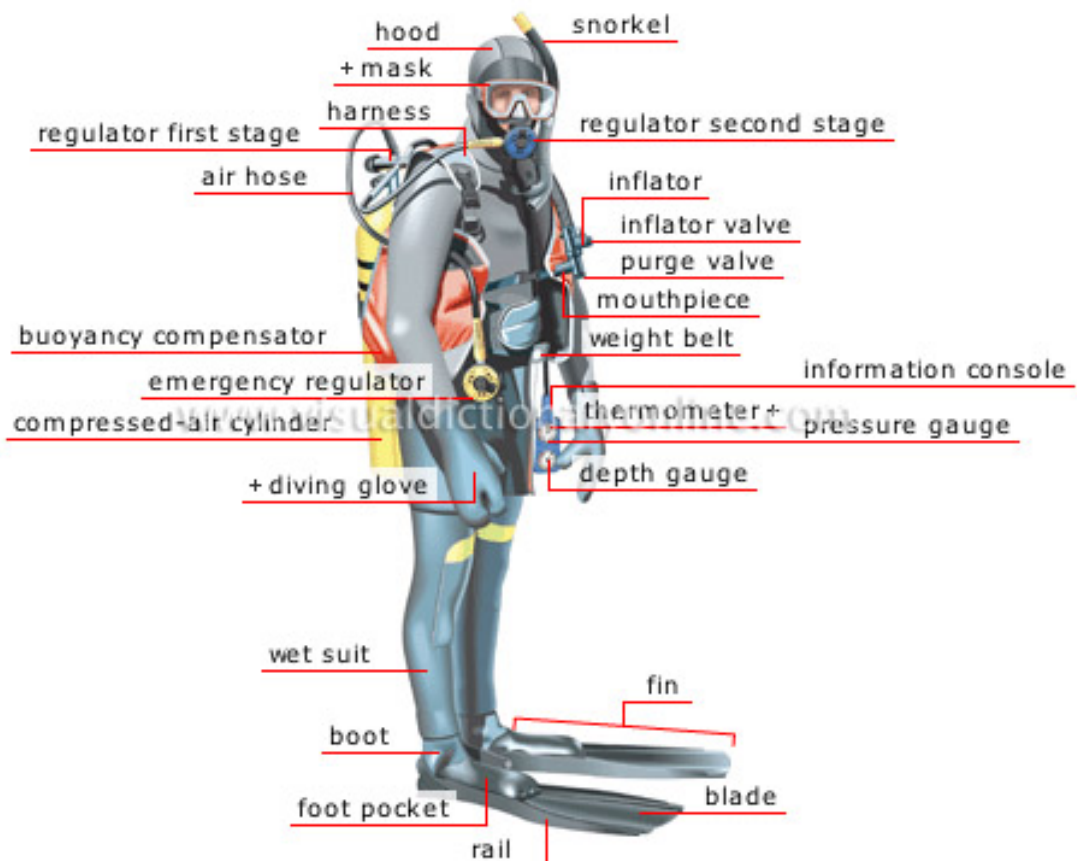


# SCUBA DIVING



## BASIC INFORMATIONS



# Einführung [Scuba Diving]

---

## Luft

Das bekannteste und verbreitetste Atemgas bei Tauchern ist und bleibt die Pressluft. Hat sie ja auch unbestreitbare Vorteile: sie ist billig, (fast) unbegrenzt vorhanden und lässt sich mit einem handelsüblichen Kompressor in jeden auch noch so gestalteten Druckbehälter abfüllen. Die Handhabung ist also einfach. Außerdem sind die gängigen Lufttabellen aus jeder OWD-Ausbildung bekannt und so ziemlich jeder Computer dürfte auch mit Luft rechnen können.

Warum also nicht einfach nur mit Luft tauchen? Weil sie nicht für jeden Tauchgang das optimale Gas darstellt!! Für die meisten "ich schau mir Fische an" Tauchgänge völlig in Ordnung, für den 68,5m Tauchgang zum Wrack eventuell tödlich!

Was ist denn nun Luft? Luft besteht grob gesagt aus 21% Sauerstoff (O<sub>2</sub>), 79% Stickstoff (N<sub>2</sub>) und einem vernachlässigbaren Anteil von anderen Gasen (<1%), wie z.B. Edelgasen und CO<sub>2</sub>.

## Gesetz von Dalton

Hier möchte ich kurz das Gesetz von Dalton einflechten, das besagt, dass die Summe der Partialdrücke (also Teildrücke) eines Gases gleich dem Gesamtdruck ist. Hört sich erst mal hochtrabend an, ist es aber nicht. An der Oberfläche haben wir einen Druck von 1 bar. Dieser setzt sich nun zusammen aus 0,21 bar Sauerstoff und 0,79 bar Stickstoff, und das zusammen gibt wieder:  $0,21 + 0,79 = 1$  bar. Ist doch also gar nicht so schwer mit den berüchtigten Partialdrücken. Diese stellen nachher bei den Mischgasen unsere Grenzwerte dar, also gut merken.

Wenn man nun aber nicht an der Oberfläche ist, wie verändert sich der Druck? Nehmen wir an, wir tauchen auf einer Tiefe von 20m. Der Druck nimmt alle 10 Meter Tiefe um 1 bar zu, so dass wir auf 20 Meter einen Umgebungsdruck von 3 bar ausgesetzt sind (1bar + (20 Meter / 10 Meter/bar)). Wie sind nun bei Luft als Atemgas unsere Partialdrücke von Sauerstoff und Stickstoff? Wir haben jetzt hier das Dreifache an Druck, wie an der Oberfläche, also müssen wir die Partialdrücke bezogen auf 1 bar einfach mit drei multiplizieren:

$$0,21 \text{ bar} \times 3 = 0,63 \text{ bar}$$

$$0,79 \text{ bar} \times 3 = 2,37 \text{ bar, beides bei 3 bar Umgebungsdruck.}$$

$$\text{Probe: } 0,63 + 2,37 = 3 \text{ bar}$$

## Sauerstoff

Interessanterweise benötigt der Körper ausschließlich Sauerstoff zum Überleben, was bedeutet, dass alle Gase, die noch in der Luft enthalten sind, nur verdünnende Funktion haben.

Da der in der Atemluft enthaltene Stickstoff ja offensichtlich durch die narkotisierende Wirkung, auch Tiefenrausch genannt, ab ca. 4 bar Partialdruck nur Nachteile hat, wie wir aus der Tauchausbildung wissen, würde es nahe liegen, mir reinem Sauerstoff zu tauchen.

Sauerstoff hat jedoch einen entscheidenden Nachteil, er ist giftig!! Ja, das harmlose Atemgas wird bei hohen Partialdrücken (>1,6 bar) und einer gewissen Einwirkzeit toxisch und kann zu einer Vergiftung führen, die bedingt durch die krampfartigen Anfälle oft einen tödlichen Ausgang unter Wasser hat. Aber dazu mehr unter Nitrox.

**Scuba Diving – Discover the Deep**

Fascination and Inspiration submerged

## Stickstoff

Stickstoff hat aber noch eine wesentliche schlimmere Eigenschaft, er sättigt sich beim Tauchen unter Druck im Gewebe auf, so dass, wie jeder Taucher wissen sollte, eine gewisse Aufstiegs- geschwindigkeit beim Auftauchen einzuhalten ist, um eine Blasenbildung im Gewebe durch den Druckabfall zu vermeiden. Man muss sich das Ganze wie eine Mineralwasserflasche vorstellen, die langsam geöffnet wird; man sieht, wie sich kleine Bläschen durch den nun entstehenden Druckabfall in der Flasche bilden. Das passiert auch im Gewebe mit dem aufgesättigten Stickstoff, wenn man die Aufstiegs- geschwindigkeit missachtet. Aber auch bei einer normalen Aufstiegs- geschwindigkeit kommt es zu einer leichten Blasenbildung. Die verschiedenen Gewebe im Körper, wie z.B. Fettgewebe, Muskelgewebe oder Blutgefäße, entsättigen sich dazu noch mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Deswegen liest man auch oft von schnellen und langsamen Geweben, dieses gibt nur die Entsättigungsgeschwindigkeit des entsprechenden Körpergewebes an.

Von den Folgen der Aufsättigung bei Missachtung der Regeln, DCS 1 und 2 (Decompression Sickness), sollte jeder Taucher wohl schon gehört oder gelesen haben, die Form 2 kann zu schweren Lähmungen und zum Tod führen, da hier das Stammhirn betroffen ist. Der Vollständigkeit halber: In modernen Tabellen wird übrigens auch die Aufsättigung des Sauerstoffs im Gewebe berücksichtigt.

## Fazit

Man müsste also mit einem möglichst hohen Sauerstoffanteil (jedoch kleiner 1,6 bar Partial- druck) und einem möglichst geringen Stickstoffanteil (kleiner 4bar Partialdruck) tauchen können !! Und genau hier setzen die Mischgase an, die für jeden Tauchgang, also für jede gewünschte Tiefe, passend abgemischt werden können. In Extremfall heißt das also, dass für jede Tiefe das günstigste Gas mitgeführt wird.

Hier sieht man auch schon, was Mischgastauchen ausmacht: Gaslogistik und Absteckung von Zielen vor dem Tauchgang. Man muss wissen, wie lange und wie tief man tauchen will, um das günstigste Gas für jede Tiefe ermitteln zu können. Das ist der Hauptunterschied zum Sporttauchen.

## Nitrox

---

### Allgemeines zu Nitrox

Nitrox ist in erster Linie ein Kunstwort aus den englischen Bezeichnungen für Stickstoff (NITrogen) und Sauerstoff (OXygen), was auch die Bestandteile klar werden lässt. Doch wenn es die gleichen Bestandteile hat wie Luft, wo ist dann der Unterschied?

Der Unterschied liegt in der prozentualen Zusammensetzung von Nitrox zur Luft, die ja bekanntermaßen aus 21% Sauerstoff und 79% Stickstoff besteht. Der Linie folgend, den Sauerstoffanteil so hoch wie möglich und den Stickstoffanteil so niedrig wie möglich zu halten, stellt Nitrox ein Atemgas aus O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> dar, dessen prozentuale Anteile verändert worden sind. Zumeist wird der O<sub>2</sub> Anteil erhöht, es kann jedoch auch Nitrox geben, welches einen niedrigen Anteil von Sauerstoff als Luft hat. Das wäre in der Praxis aber eher unwahrscheinlich, hätte zu viel Nachteile.

Nitrox wird oft auch als EANx (Enriched Air Nitrox) bezeichnet, das x in der Bezeichnung wird für den prozentualen Anteil des Sauerstoffs im Atemgas verwendet, so dass ein Nitrox mit 32% Sauerstoff die Bezeichnung EAN32 hätte. Hat man im Urlaub bestimmt schon mal gesehen, denn EAN32 und 36 sind die häufigsten Standardmischungen, die man auf den Tauchbasen rund um den Globus so antrifft. Eingeführt hat diese Standardgemische die amerikanische Organisation NOAA, deswegen werden sie auch manchmal als NOAA I und NOAA II bezeichnet.

So weit so gut, ich kann also bei Nitrox den Sauerstoff- und den Stickstoffanteil im Atemgas je nach Belieben verändern, aber was bringt mir das? Ganz einfach, durch den niedrigeren Stickstoffanteil im Atemgas ist die Aufsättigung nicht so hoch und damit werden die Nullzeiten verlängert.

Ich kann also mit einem Nitrox bei gleicher Tiefe wesentlich länger unten bleiben als mit Luft. Na das ist doch schon mal was. Außerdem ist durch die geringere Aufsättigung auch das Müdigkeitsgefühl nach dem Tauchen nicht mehr so immens und bei vielen Wiederholungstauchgängen im Urlaub fahre ich wesentlich sicherer, da nach der (wieder mal viel zu kurzen) Oberflächenpause der Reststickstoff im Gewebe nicht mehr so hoch ist.

Die andere Alternative ist das Tauchen nach einer Lufttabelle, jedoch mit Nitrox als Atemgas. Dadurch wird die Tauchzeit zwar nicht verlängert, die Stickstoffaufsättigung jedoch minimiert. Man kann so konservativer Tauchen. Falls ein Nitrox Computer / Tabelle zur Verfügung steht, kann ich diese Art und Weise des Nitrox Tauchens jedoch nicht empfehlen, da sie die Sauerstofftoxizität nicht berücksichtigt.

Tauchen mit Nitrox ist also sicherer. Das heißt nicht, dass man beim Tauchen mit EANx keinen Dekompressionsfall haben kann, auch hier ist Stickstoff mit allen seinen Nachteilen im Atemgas vorhanden und es existiert genauso eine Nullzeit wie beim Tauchen mit Luft. Des Weiteren ist Nitrox, bedingt durch den höheren Sauerstoffanteil im Atemgas kein Gas zum Tieftauchen, wie oft angenommen wird.

## Best Mix

Wie kann ich jetzt nun ausrechnen welches Nitrox ich für welchen Tauchgang bzw. welche Tiefe benötige? Ganz einfach, wir wollen jetzt mal einen Tauchgang auf 25 m Tiefe mit Nitrox planen.

$$\text{Druck bei 25 m: } 1\text{bar} + (25 \text{ Meter} / 10 \text{ Meter/bar}) = 3,5 \text{ bar}$$

Dazu muss ich natürlich auch wissen, welchen O<sub>2</sub> Partialdruck ich bei meinem Gemisch maximal haben will. Hier streiten sich die Gelehrten, man kann von einem maximalen Grenzwert von 1,6 bar ausgehen, der nicht überschritten werden sollte. Wenn man hier also wegen der Sauerstofftoxizität etwas konservativer rangehen möchte, kann man mit 1,4 oder 1,2 bar rechnen. Wir nehmen hier 1,4 bar maximal gewünschten O<sub>2</sub> Partialdruck an. Bei optimalen Bedingungen, das heißt keine große Anstrengung und warmes Wasser, kann aber auch durchaus mit 1,6 bar getaucht werden.

$$1,4 \text{ bar} / 3,5 \text{ bar} = 0,4 \text{ entspricht } 40\%$$

Daraus folgt ein EAN40 mit 40% Sauerstoff wäre hier zum Erreichen der 1,4 bar Sauerstoffpartialdruck am geeignetsten. Falls das gewünschte Gas nicht verfügbar ist, wird immer *abgerundet* bzw. das nächst *schwächere* Nitrox verwendet, da sonst der gewünschte O<sub>2</sub> Partialdruck überschritten werden würde. Falls hier also kein EAN40 vorhanden wäre, würde man auf ein EAN36 zurückgreifen.

## Äquivalente Lufttiefe

Da der Stickstoffanteil ja bei Nitrox gegenüber Luft reduziert ist, kann man hier eine äquivalente Lufttiefe ausrechnen, also wie tief ich mit Luft tauchen müsste, um die gleiche Aufsättigung wie mit dem jeweiligen Nitrox zu haben. Dieses kleine Rechenbeispiel verdeutlicht noch mal die Vorteile von Nitrox hinsichtlich der Aufsättigung und Narkosewirkung gegenüber Luft. Die äquivalente Lufttiefe wird auch EAD (Equivalent Air Depth) genannt.

Rechenbeispiel:

Wir wollen mit einem EAN32 auf eine Tiefe von 20m. Wie hoch ist nun die EAD?

Druck bei 20 m:	$1 \text{ bar} + (20 \text{ Meter} / 10 \text{ Meter/bar}) = 3 \text{ bar}$
Partialdrücke bei EAN32:	Sauerstoff = 0,32 bar Stickstoff = 0,68 bar
Partialdrücke bei Luft:	Sauerstoff = 0,21 bar Stickstoff = 0,79 bar
N2 Partialdruck bei 3 bar:	$3 \text{ bar} \times 0,68 \text{ bar} = 2,04 \text{ bar}$
N2 Partialdruck Luft 3 bar:	$2,04 \text{ bar} / 0,79 = 2,58 \text{ bar}$
Umrechnung bar auf Tiefe:	$(2,58 \text{ bar} - 1 \text{ bar}) \times 10 \text{ Meter/bar} = 15,8 \text{ Meter}$

Luft hat also auf 15,8 Meter Tiefe die gleiche Narkosewirkung und damit auch die gleiche Nullzeit wie EAN32 auf 20 m. Hier zeigt sich auch noch mal der Hauptvorteil von Nitrox gegenüber Luft, die längere Tauchzeit. Deswegen sind auch die kleinen 10 Liter Alu Leihflaschen im Urlaub zumeist Blödsinn, da man die verlängerte Nullzeit mit der vorhandenen Gasmenge gar nicht ausreizen kann. Man taucht nur etwas gesünder, gerade bei Wiederholungstauchgängen.

## Tiefengrenze

Wo viel Licht ist, ist ja bekanntlich auch Schatten, und so hat Nitrox natürlich auch einen ganz entscheidenden Nachteil. Bedingt durch den höheren Sauerstoffanteil ergibt sich je nach maximal angenommenen O2 Partialdruck (z.B. 1,4 oder 1,6 bar) eine Tiefengrenze, die nicht überschritten werden sollte, da die Gefahr einer Sauerstoffvergiftung hier erheblich zunehmen würde. Schon aus diesem Aspekt, lohnt es sich bei der Wahl des maximalen Partialdruckes lieber etwas konservativer heranzugehen. Der Trend geht eher zu 1,4 bar, bei Trimix sogar zu 1,2 bar. Aber hier befinden wir uns innerhalb des Technical Diving.

Wie errechnet man seine Tiefengrenze, auch MOD (Maximum Operation Depth) genannt? Ganz einfach. Nehmen wir an, ich will mit einem EAN36 und bei einem maximalen O2 Partialdruck von 1,4 bar, so tief wie möglich tauchen.

Partialdrücke von EAN36:	Sauerstoff = 0,36 bar Stickstoff = 0,64 bar
MOD in bar:	$1,4 \text{ bar} / 0,36 = 3,89 \text{ bar}$
Umrechnung bar auf MOD:	$(3,89 \text{ bar} - 1 \text{ bar}) \times 10 \text{ Meter/bar} = 28,9 \text{ Meter}$

Wir könnten also maximal 28,9 Meter mit diesem Gemisch und unserem gewünschten maximalen O2 Partialdruck tauchen, ohne diesen zu überschreiten.

## Einwirkzeit

Allerdings ist der Partialdruck nicht der einzige limitierende Faktor bei einem Nitrox Tauchgang, auch die Einwirkzeit des Sauerstoffs auf den Körper bei einem höheren Partialdruck spielt eine entscheidende Rolle.

Für die Einwirkungszeiten von Sauerstoff gilt folgende Tabelle:

Sauerstoffpartialdruck	Maximal zulässige Einwirkungszeit pro Tauchgang	Tagesmaximum
0,6 bar	12 Stunden	12 Stunden
0,7 bar	9,5 Stunden	9,5 Stunden
0,8 bar	7,5 Stunden	7,5 Stunden
0,9 bar	6 Stunden	6 Stunden
1,0 bar	5 Stunden	5 Stunden
1,1 bar	4 Stunden	4 Stunden
1,2 bar	3,5 Stunden	4 Stunden
1,3 bar	3 Stunden	3,5 Stunden
1,4 bar	2,5 Stunden	3 Stunden
1,5 bar	2 Stunden	3 Stunden
1,6 bar	0,75 Stunden	2,5 Stunden

### Rechenbeispiel zur Verwendung von Nitrox

Normalerweise fängt man mit der Tiefe und dem Best Mix an. Wir wollen heute mal 30 m tief tauchen bei einem max. PO<sub>2</sub> (O<sub>2</sub> Partialdruck) von 1,4 bar.

$$\text{Best Mix: } 1\text{bar} + (30\text{ Meter} / 10\text{ Meter/bar}) = 4\text{ bar}$$

$$1,4\text{ bar} / 4\text{ bar} = 0,35 \Rightarrow 35\% \Rightarrow \text{EAN35}$$

Da wir gerade nur Standardgemische haben, wählen wir hier das nächste niedrigere Gemisch, hier also ein EAN32.

$$\text{MOD: } 1,4\text{ bar} / 0,32 = 4,375\text{ bar}$$

$$(4,375\text{ bar} - 1\text{ bar}) \times 10\text{ Meter/bar} = 33,75\text{ Meter MOD}$$

Wir können mit unseren gewählten Nitrox also tief genug tauchen, ohne unseren max. PO<sub>2</sub> zu überschreiten. PO<sub>2</sub> bei EAN32 und 30 mTiefe wäre:

$$\text{PO}_2: 0,32\text{ bar} \times 4\text{ bar} = 1,28\text{ bar}$$

Wir bleiben also locker unter unserem Maximum von 1,4 bar. Wie wäre jetzt unsere EAD für die Lufttabelle ?

$$\text{EAD: } 4\text{ bar} \times 0,68\text{ bar} = 2,72\text{ bar}$$

$$2,72\text{ bar} / 0,79 = 3,44\text{ bar}$$

$$(3,44\text{ bar} - 1\text{ bar}) \times 10\text{ Meter/bar} = 24,4\text{ Meter}$$

Nun haben wir alle erforderlichen Daten, um den Tauchgang sicher durchführen zu können.

**PLAN THE DIVE AND DIVE THE PLAN**

## Fazit

Nitrox ist ein prima Atemgas für lange, flache Tauchgänge, also geradezu prädestiniert für den Sporttauchbereich. Im Technical Diving wird es vorrangig zur Dekompression nach langen, tiefen Tauchgängen eingesetzt, deswegen wird es auch oft dem Tieftauchen zugerechnet, was natürlich wegen des Partialdrucks ( $pO_2$ ) in der Tiefe absoluter Blödsinn ist.

## Equipment

---

Hier will ich nur mal auf die typischen Ausrüstungsgegenstände eines technischen Tauchers eingehen, nicht auf bestimmte Philosophien oder Konfigurationen, dafür gibt es ein eigenes Kapitel. Unabhängig davon gibt es zwei Hauptrichtungen, und zwar dass man nach DIR (Doing It Right) oder INDI (Individuell) taucht, also einer bestimmten Ausrüstungsphilosophie nachstrebt.

Das Hauptargument beim technischen Tauchen ist die Redundanz, also die doppelte Mitführung des entsprechenden Ausrüstungsgegenstandes. Der Sinn dazu ist, Problemsituationen jederzeit ohne Zuhilfenahme des Tauchpartners zu lösen, den es ja im technischen Tauchen auch nicht immer gibt.

Die Ausrüstung wird dadurch natürlich zum Spottauchen gesehen wesentlich umfangreicher, obwohl man ja hier auch schon viel Gerödel mit sich rum schleppt. Ich gehe daher auch bei vielen Sachen auf den Faktor Redundanz ein. Meistens gibt es einen Hauptausrüstungsgegenstand, auch Primary oder Main genannt, und die Zusatz- oder Notausrüstung, auch Backup genannt. Deswegen werden bei manchen Themen extra Main oder Backup aufgeführt.

Bei der Auswahl des Equipments sollte man sich nur auf hochwertige Sachen konzentrieren, da sich ja bekanntermaßen nicht nur beim technischen Tauchen billig nur selten bezahlt macht. Gerade bei einem risikoreichen Sport wie Tauchen ist man ja doch sehr equipmentabhängig, beim technischen Tauchen potenziert sich die ganze Sache durch die höchstwahrscheinlich abzureitende Deko ja noch. Ein Auftauchen in der Deko hätte unweigerlich eine schwere DCS (Decompression Sickness) zur Folge, darüber sollte man sich grundsätzlich bei der Auswahl seines Equipment immer im Klaren sein. Wer sich jedoch im mittleren Preissegment bewegt, macht nichts verkehrt.

## Tauchanzug

Das Hauptproblem bei langen Tauchgängen ist die Auskühlung. Dieser wirkt man am besten durch einen 7-mm-Halbtrockentauchanzug (mit Kopfhaube) bzw. einem Trockentauchanzug entgegen, wie man ja aus der Temperatur heimischer Seen bestimmt kennen gelernt hat.

Hier kann man sich für ein Trilaminat oder ein crushed Neopren Modell entscheiden. Die reinen Neopren-Trockentauchanzüge haben aus der Erfahrung heraus zu viele Nachteile. Durch die zunehmende Kompression in der Tiefe nimmt man zum Abtauchen mit dem Ding viel Blei mit, welches einen dann, wenn die kleinen Luftblasen im Anzug sich komprimieren, kräftig nach unten zieht. Keine gute Idee. Also lieber gleich ein paar Euro mehr ausgegeben, und was Vernünftiges kaufen. Hier ist sich jeder selbst der Nächste.

Die Trilaminat-Trockis stellen meistens die beste Alternative dar. Sie bestehen aus einem mehrschichtigen Gewebe, welches keine Auftriebseigenschaften besitzt. Dafür haben sie auch eine geringe Isolationswirkung. Hier muss zwingend ein Unterzieher getragen werden, auf den man bei den Neopren Trockis aber auch nur nicht verzichten kann. Mit Hilfe des Unterziehers kann nun die Isolationswirkung variiert werden, ohne dass man auf ein veränderbares Auftriebsverhalten Rücksicht nehmen müsste. Außerdem sind Trilaminat Anzüge robuster, wichtig beim Wrack- und Höhlentauchen und in der Regel auch durch einen Flicker leicht zu reparieren. Die Wahl ist natürlich wieder Geschmackssache, beide Arten haben Vor- und Nachteile, ich finde jedoch, dass beim Trilaminat die Vorzüge mehr zum Tragen kommen.

## Handschuhe

Hier kann man zwischen Nass- und Trockenhandschuhen unterscheiden.

Zu den Nasshandschuhen muss man ja nicht viel sagen, werden eben einfach angezogen und fertig. Der Vorteil beim technischen Tauchen ist, dass sie robuster sind und ein Leck bzw. ein Loch natürlich keinen Unterschied macht. Sie haben jedoch logischerweise eine schlechtere Isolationswirkung als die Trockenhandschuhe.

Die Trockenhandschuhe werden entweder mit einem Ringsystem am Trockentauchanzug befestigt, oder mit einer am Handschuh befestigten Manschette, die dann über oder unter die Manschette am Anzug gezogen wird. Hier ist jedoch für den Druckausgleich vom Trocktauch zu den Handschuhen noch ein Schlauch unter der Manschette einzufügen, sonst kneift das schnell an den Fingern unter Druck. Ich tendiere eher zu den Ringsystemen, auch hier kann man innen noch für den Notfall eine zusätzliche Manschette anbringen, das Ringsystem erleichtert das Anlegen der Handschuhe aber spürbar.

Ein erfahrener technischer Taucher sollte aber durchaus in der Lage sein, zu erkennen, für welchen Tauchgang welche Handschuhe zu verwenden sind. Für einen Wracktauchgang besser evtl. gute Nasshandschuhe, wegen der Gefahr eines Risses am Wrack. Für einen langen Tieftauchgang evtl. lieber Trockenhandschuhe wegen der besseren Isolationswirkung.

## ABC-Ausrüstung

Zu Maske, Flossen und Schnorchel ist grundsätzlich nicht viel zu erwähnen.

Die Maske sollte gut passen und ein kleines Innenvolumen haben. Empfehlen kann man immer wieder Neoprenbänder mit Klettverschluss, die sind wesentlich robuster und auch haarfreundlicher als die normalen Silikonbänder. Auch hier ist das aber reine Geschmackssache. Die Maske muss nicht zwingend schwarz sein, ist aber manchmal ganz hilfreich, z.B. bei Unterwasseraufnahmen mit einer Kamera, da ist das Licht von der Seite eher störend.

Die Flossen sind persönliche Ansichtssache. Sehr beliebt sind die Modelle von Mares, Force Fins oder DIR konform die alten Scubapro/Poseidon Jetfins. Man sollte aber keine Flossen mit dem teilweise so beliebten Schlitz wählen, da das Risiko hier in einer Leine hängen zu bleiben meiner Meinung nach zu groß ist. Auch hier ist wieder das persönliche Empfinden maßgebend.

Schnorchel sind beim technischen Tauchen definitiv nicht erforderlich, ja sogar verpönt. Bei Freiwassertauchgängen im Meer aber grundsätzlich sinnvoll, da man meist auch mal zur Riffkante raus schnorcheln möchte. Vielleicht muss man ja auch mal zum Boot zurückschwimmen, wenn das persönliche Luftmanagement versagt hat. Auch hier ist ein Schnorchel durchaus hilfreich.

## Tauchcomputer

Die gängigen Unterwasser-Computer im Sporttauchen unterscheiden sich meistens nur nach den verwendeten Rechenmodellen in der integrierten Software. Hier sind exemplarisch die Dekompressionsmodelle nach Bühlmann, DSAT oder RGBM zu erwähnen.

Grundsätzlich sind natürlich alle Tauchcomputer „sicher“, unterscheiden sich aber in der Handhabung bzw. Bedienung. Und im Preis. Man sollte darauf achten, dass die Batterien selber gewechselt werden können. Dies ist vor allem im Tauchurlaub wichtig. Parallel ist es hilfreich, wenn man noch einen zweiten Tiefenmesser an/in einer Konsole mitführt.

Weitere UW-Ausrüstungsgegenstände kann/sollte man je nach persönlicher Taucherfahrung individuell mit sich führen (Boje, Kompass, Lampe, Messer, etc.). Hier gilt grundsätzlich: Was man während des Tauchgangs nicht dabei hat, kann man nicht nutzen. Selbsterklärend.



# Tauchen mit Nitrox



Viele – wenn nicht sogar die meisten - Tauchbasen bieten "Sauerstoff angereicherte komprimierte Luft" (EAN = Enriched Air Nitrox) um die Gefahr eines Dekompressionsunfalles zu verringern. Durch einen höheren Anteil an Sauerstoff (in der Regel zwischen 32% und 40% anstelle von 21%) verringert sich der Stickstoffanteil im Atemgasgemisch. Auf diese Weise wird die Sättigung der Körpergewebe mit Stickstoff bei einem Tauchgang mit Nitrox verlangsamt und die Gefahr einer Dekompressionserkrankung verringert. Auf der anderen Seite steigt jedoch der Sauerstoffpartialdruck (ppO<sub>2</sub>) mit zunehmender Tiefe. Aber was ist mit den Tauchlehrern? Sie halten häufig an Druckluft fest, weil sie Angst vor einem Sauerstoffkrampf haben. Vergleichen wir zunächst einmal die Vor- und Nachteile eines reduzierten Stickstoffgehaltes mit den Nachteilen eines erhöhten Sauerstoffpartialdrucks.

## Sauerstoff

Es gibt zwei Arten von Sauerstoffvergiftung mit unterschiedlichen Zielorganen: die Lunge (chronische Sauerstoffvergiftung) und das Gehirn (akute Sauerstoffvergiftung).

**Die chronische Sauerstoffvergiftung der Lunge (Lorraine-Smith-Effekt)** ist Zeit / Dosis abhängig, nämlich dann wenn der Partialdruck (ppO<sub>2</sub>) über einen längeren Zeitraum größer als 0,6 bar ist. Durch einen direkten Sauerstoffeffekt kommt es zur Verdickung der Lungenmembranen, Schwellung und Kollaps der Alveolen (Lungenbläschen für den Gasaustausch) und letztendlich zum Lungenödem (Flüssigkeit in der Lunge). Dies führt zu einem vermindertem Gasaustausch und Sauerstoffmangel im Blut. Medizinisch gesehen betrifft dieser Effekt vorwiegend die Langzeit beatmeten Patienten auf Intensivstationen. Im Tauchsport – selbst wenn mit Nitrox getaucht wird - ist die Einwirkungszeit wesentlich kürzer. Man braucht mindestens 10 – 15 Stunden Expositionszeit bei einem ppO<sub>2</sub> von 1,7 bar um die ersten – und dann noch reversiblen – Veränderungen in der Lunge zu provozieren. Man kann sich leicht das dafür notwendige Tauchprofil nebst Dekompressionszeiten für solch einen Tauchgang ausrechnen.

**Die akute Sauerstoffvergiftung hat als Zielorgan das Gehirn** und äußert sich in Form von generalisierten Krampfanfällen, die einem epileptischen Anfall ähnlich sind (**Paul-Bert-Effekt**). Das Ergebnis sind Bewusstlosigkeit und Ertrinken, da es unter Wasser keinen Spielraum für lebensrettende Maßnahmen gibt. Die akute Sauerstoffvergiftung hängt vom aktuellen ppO<sub>2</sub> ab (kritische Grenze ist 1,7bar), korreliert jedoch auch mit der Tauchzeit, Wassertemperatur, individuelle Tagesform und Atemfrequenz (Sauerstoffaufnahme) während des Tauchgangs. Die jeweilig empfohlene Tiefe für eine bestimmtes Sauerstoff angereichertes Atemgasgemisch (MOD = maximum oxygen depth = maximale Sauerstoff-Tiefe) bleibt aus Sicherheitsgründen immer unter der kritischen Grenze und liegt bei 1,4 - 1,6 bar.

## Stickstoff

Die Vorteile in der Verwendung von Nitrox in Bezug auf die Stickstoffsättigung aller Kompartimente (schnelle, mittlere und langsame Körpergewebe) sind entweder eine längere Nullzeit (bei der Verwendung von Nitrox tabellen) oder ein verringertes Risiko eine Dekompressionserkrankung (DCS) zu erleiden (bei Verwendung von Luft tabellen). Es gilt also: **länger oder sicherer – aber nie beides zusammen!** Nitrox auf Lufttabelle ist besonders dann vorteilhaft wenn die Stickstofflast gesenkt und DCS-Risiko vermindert werden soll wie zum Beispiel bei bekanntem PFO (low bubble diving), einem hohen Körperfettgehalt (Adipositas) oder nach stattgehabter DCS.

**Gefahren** von Nitrox entstehen beim Umgang mit 100% Sauerstoff bei der Herstellung des Gasgemisches in der Füllstation. Ist der Sauerstoffanteil höher als 40%, braucht man zudem eine sauerstofftaugliche Ausrüstung. Jeder Flasche muss vor dem Tauchgang eigenhändig vom Taucher auf den Sauerstoffgehalt analysiert werden. Das führt oft zu Wartezeiten, da es meist nur ein oder zwei Analyse-Geräte pro Tauchbasis oder Safariboot gibt. Ein anderer – dann jedoch fataler - Fehler könnte in der Auswahl eines inadäquaten Gasgemisches für eine bestimmte Tiefe liegen.

**Die Vorteile** bestehen in der Minimierung des DCS Risikos (Nitrox auf Lufttabelle) oder längeren Nullzeiten (Nitrox auf EAN-Tabelle). Sichere oder längere Tauchgänge sind dann das Resultat einer exakten Tauchgangsplanung.

## Mythen und Fragen

**VORTEILE VON NITROX**

> Reduziert die Stickstoffaufnahme bis zu 50%, dadurch sicheres und gesünderes tauchen

	14m	16m	18m	24m	30m
PRESSLUFT	90 min	72 min	58 min	32 min	20 min
NITROX 32	35 min	30 min	25 min	15 min	10 min
NITROX 36	~	18 min	13 min	8 min	5 min

> Erhöhte Stickstoffaufnahme bei den Risikofaktoren:  
 Dehydratation, JoJo Tauchgänge, Alter,  
 zu schnelle Aufstiege, Anstrengung, Übergewicht,  
 Alkohol & Nikotingenuss, werden ausgeglichen ?

> Möglichkeit der Nullzeitverlängerung

Diagnostik: Infrarot-Kopfschmerztest, Intra-Blutgasanalyse, Messung der Sauerstoffsättigung

- *Verringert Nitrox die Müdigkeit nach dem Tauchen oder das Auftreten von Kopfschmerzen?*  
 Es gibt keinen wissenschaftlichen Beweis dass Nitrox weniger müde macht oder Kopfschmerzen verhindert. Manche Taucher bestätigen dies, manche nicht.
- *Kompensiert die Verwendung von Nitrox Nikotin- oder Alkoholkonsum, zu schnelle Aufstiege oder Dekofehler?*  
 NEIN!!! Nitrox macht einen Tauchgang nur sicherer wenn man sich an die Regeln hält. Nitrox kann niemals Fehler und Fehlverhalten eines Tauchers ausgleichen – weder unter Wasser noch an Land.
- *Kann oder sollte ein Nitroxtaucher im Falle eines Dekounfalles mit 100% normobarem Sauerstoff versorgt werden, obwohl er unter Wasser schon einen erhöhten Sauerstoffanteil geatmet hat?*  
 JA!!! In jedem Fall und ohne Diskussion. Normobarer Sauerstoff wäre sogar nach einem Sauerstoffkrampf indiziert.

## Empfehlungen

Wenn man die Vorteile und Risiken überdenkt während man sich die normale Sporttauchgrenze von 40 Metern vor Augen hält, müsste man sich eigentlich wundern dass noch irgendjemand mit normaler Druckluft taucht.

Aber, was ist nun mit den Tauchlehrern? Stellen wir uns den normalen Alltag eines Tauchlehrers vor: viele Wiederholungstauchgänge pro Tag, eventuell mit JoJo-Profilen, denn man muss den einen oder anderen nach oben schießenden Anfänger von der Oberfläche holen und wieder zur Gruppe abtauchen. Wir würden im Allgemeinen empfehlen dafür Nitrox zu verwenden um die Stickstofflast zu senken und das DCS Risiko zu minimieren. ABER: Ein Tauchgang an einem Tauchspot, der spätestens in 20 Meter auf lichtem Sandgrund endet, ist etwas anderes als ein Tauchgang über einem Drop-off mit Tiefen von mehreren Hundert Metern, Strömungen und bei dem das Risiko besteht einen Taucher aus einer größerer Tiefe hochzuholen zu müssen als das Atemgas erlaubt!

Deshalb ist es unmöglich eine allgemein gültige Aussage für den Gebrauch von Nitrox für Berufstaucher zu machen. Vor jedem Tauchgang muss man das schlimmste Tiefen-Szenario durchspielen. Sonst findet sich der Tauchlehrer unter Umständen in einer Situation wieder, in der er zwischen Fremdrettung und Eigengefährdung inklusive der Verantwortung für den Rest der Tauchgruppe entscheiden muss. Eine Situation, die unter allen Umständen vermieden werden muss!

Eine vernünftige Annäherung an das Thema Nitrox erscheint gegeben, wenn eine geographische Tiefenbegrenzung vorhanden ist, bei Schwimmbadtauchgängen, Tauchen mit Kindern, flachen Wiederholungstauchgängen und Schnupper-Tauchgängen.

## Legende:

Normoxisches Nitrox: der Begriff wird selten verwendet und bezeichnet normale Druckluft mit 21% O<sub>2</sub>

EAN: Enriched Air Nitrox = Jegliches Gasgemisch mit mehr als 21% O<sub>2</sub>

EAD: Equivalent Air Depth = Äquivalente Lufttiefe = die Tiefe, in der der Stickstoffpartialdruck normaler Pressluft dem des Nitrox-Gemisches entspricht

ppO<sub>2</sub>: Sauerstoffpartialdruck

MOD: Maximum Operating Depth = maximale Tauchtiefe gemäß dem ppO<sub>2</sub>

Best Mix: ppO<sub>2</sub> Grenze / Druck in der größten errechneten Tauchtiefe

## 15 Regeln des „low bubble diving“:

### ... Massnahmen, die die Blasenzahl tief halten:

- 1 Den Tauchgang mit grösster Tiefe beginnen.**
- 2 Keine Jo-Jo-Tauchgänge.** Kein wiederholtes Auftauchen in den 10 m-Bereich.
- 3 Aufstiegs geschwindigkeit in den oberen 10 m auf 5 m/min. reduzieren.**
- 4 Sicherheitshalt in 3-5 m Tiefe während mindestens 5-10 Minuten.**
- 5 Nullzeitgrenzen nicht ausreizen.** Keine Deko-Tauchgänge.
- 6 Mindestens 4 Std. Oberflächenintervall bis zum nächsten Tauchgang.**
- 7 Maximal zwei Tauchgänge pro Tag.**
- 8 Mindestens 2 Std. Wartezeit bei geplantem Wechsel in eine höhere Höhe über Meer.**
- 9 Meiden von grosser Hauterwärmung nach dem Tauchgang.** Z.B. Sonnenbad, warme Duschen, Sauna.
- 10 Kälte, Dehydratation und Rauchen vermeiden.**
- 11 Tauchen mit Nitrox nach Lufttabellen.**  
O<sub>2</sub>-Toxizität beachten.
- 12 Spezielle Tauchcomputer resp. Software vermindern das Risiko.**

### ... Massnahmen, die den Übertritt von Blasen in die arterielle Strombahn möglichst verhindern:

- 13 Keine Anstrengungen in den letzten 10 m des Aufstiegs.**  
Körperliche Arbeiten unter Wasser sowie Strömung am Ende des Tauchganges vermeiden.
- 14 Keine Anstrengungen in den ersten 2 Stunden nach dem Tauchgang.**  
An der Oberfläche Jackett nicht von Mund aufblasen. Gerät im Wasser ausziehen und von Helfenden herausheben lassen. Anstrengungsfreier Ausstieg an Land oder ins Boot (kein Pressen!). Das Herumtragen von schweren Ausrüstungen vermeiden.
- 15 Absolutes Tauchverbot bei Erkältungen.**  
Husten oder Forcieren des Druckausgleichs fördert den Übertritt von Bläschen in den arteriellen Kreislauf.

# Nitrox Basic / Nitrox \*

## Begriffs- & Formelübersicht



### 1. Konstante Werte

$p_{gmax}$

maximum gas partial pressure

$$p_{O_2max} = \underline{1,4 \text{ bar}}$$

maximaler zulässiger Sauerstoffpartialdruck bei allen Bedingungen (*für Nitrox \* / Nitrox Basic*)  
bei Überschreitung :  $p_{O_2} > p_{O_2max}$   
O<sub>2</sub>-Vergiftung (celebral / ZNS/CNS)  
Hyperoxiegefahr / Krampfanfall  
Paul-Bert-Effekt

$$p_{O_2max} = \underline{0,5 \text{ bar}}$$

maximaler zulässiger Sauerstoffpartialdruck bei Langzeitexposition  
bei Überschreitung :  $p_{O_2} > p_{O_2max}$   
O<sub>2</sub>-Vergiftung/Lungenschädigung (pulmonal) Lorrain-Smith-Effekt

$$p_{N_2max} = \underline{4 \text{ bar}}$$

maximaler Stickstoffpartialdruck bei allen Bedingungen  
- empfohlene Maximalgrenze für Sporttaucher !!!  
bei Überschreitung : Stickstoffnarkose/Tiefenrausch

$p_{gmin}$

minimum gas partial pressure  
minimal zulässiger Gas-Partialdruck

$$p_{O_2min} = 0,16 \text{ bar}$$

minimaler zulässiger Sauerstoffpartialdruck  
bei Unterschreitung : Hypoxie / Ohnmacht

$$ENP = p_{O_2} + p_{N_2} = \underline{5 \text{ bar}}$$

**Equivalent Narcotic Pressure**  
maximal zulässiger Umgebungsdruck  
bei Überschreitung : CO<sub>2</sub>-Vergiftung / Tiefenrausch

$$END = (ENP - 1) \cdot 10 = \underline{40 \text{ m}}$$

**Equivalent Narcotic Depth**  
maximal zulässige Tauchtiefe  
bei Überschreitung : CO<sub>2</sub>-Vergiftung / Tiefenrausch

# Nitrox Basic / Nitrox \*

## Begriffs- & Formelübersicht



### 2. Variable Werte

$$p_a = p_g : f_g$$

**absolute pressure**

Gasdruck / Umgebungsdruck in bar

$$p_g = f_g \cdot p_a$$

**gas partial pressure**

Partialdruck des Gasbestandteils in bar

$$f_g = p_g : p_a$$

**gas fraction**

Gasanteil dezimal

$$EAP = (fN_2^{\text{Nitrox}} : fN_2^{\text{Luft}}) \cdot p_a$$

**Equivalent Air Pressure**

Äquivalenter Umgebungsdruck mit Luft in bar

► ggf. aufrunden !!!

$$EAD = (EAP - 1) \cdot 10$$

**Equivalent Air Depth**

Äquivalente Tauchtiefe mit Luft in Meter

$$MOP = (pO_2^{\text{max}} : fO_2)$$

**Maximum Operation Pressure**

Maximal erlaubter Umgebungsdruck in bar

bei Überschreitung : Hyperoxiegefahr / Krampfanfall

► ggf. abrunden !!!

$$MOD = (MOP - 1) \cdot 10$$

**Maximum Operation Depth**

Maximal erlaubte Tauchtiefe in Meter

bei Überschreitung : Hyperoxiegefahr / Krampfanfall

**Best Mix**

$$fO_2 = pO_2^{\text{max}} : p_a$$

Die Nitrox-Mischung\* mit dem maximal

möglichen O<sub>2</sub>-Anteil für die gegebenen

Bedingungen und eine bestimmte Tauchtiefe

(\* Für Nitrox \* / Nitrox Basic-Taucher in den

Grenzen  $21\% \leq fO_2 \leq 40\%$ )

► ggf. abrunden !!!

$$CNS\ O_2\% = CNS\ O_2\%/min \cdot t$$

Dezimale Kenngröße für die relative

Sauerstofftoxizität für das Zentrale Nerven-

System (Paul Bert-Effekt / cerebral)

(CNS O<sub>2</sub>%/min wird aus der CNS O<sub>2</sub>%-Tabelle

abgelesen; Referenzwert:  $pO_2 = fO_2 \cdot p_a$ )

► ggf. aufrunden !!!

$$OTU = OTU/min \cdot t$$

**Oxygen Tolerance Unit**

Dezimale Kenngröße für Sauerstofftoleranz der

Lunge (Lorrain-Smith-Effekt / pulmonal)

(OTU/min wird aus der OTU-Tabelle abgelesen;

Referenzwert:  $pO_2 = fO_2 \cdot p_a$ )

► ggf. aufrunden !!!

# Nitrox Basic / Nitrox \*

## Begriffs- & Formelübersicht



### 3. Generelle Berechnungsformeln

**Aufstiegsgeschwindigkeit :**  $\infty - 10 \text{ Meter} \rightarrow 10 \text{ Meter/Minute}$   
 $10 - 0 \text{ Meter} \rightarrow 6 \text{ Meter/Minute}$

**Reine Aufstiegszeit (t) [min]** = (max. Tauchtiefe - 10) : 10 + (10 : 6)  
(ohne Dekostopps)  $\blacktriangleright$  ggf. auf ganze Minuten aufrunden !!!

**Tauchzeit (t) [min]** = Grundzeit + reine Aufstiegszeit + Dekozeiten

**Gasverbrauch (Q) [l]**  
Q(Grundzeit  $\rightarrow p_a^{\text{max Tiefe}}$ )  
+ Q(reine Auftauchzeit  $\rightarrow p_a^{\text{max Tiefe}}$ )  
+ Q(Sicherheitsstopp  $\rightarrow p_a = 1,5 \text{ bar}$ )  
+ Q(Ausnahme-Dekostopp  $\rightarrow p_a = 1,3 \text{ bar}$ )  
= **Gasverbrauch für den Tauchgang**

### 4. Abkürzungen

**ANDI** American Nitrox Divers International

**EAN(nn)** Enriched Air Nitrox  
z.B. EAN32 = Nitrox-32 32%O<sub>2</sub> 68 %N<sub>2</sub>

**NOAA** National Oceanic & Atmospheric Administration

**NOAA Nitrox I** = EAN32 = Nitrox-32 32%O<sub>2</sub> 68 %N<sub>2</sub>

**NOAA Nitrox II** = EAN36 = Nitrox-36 36%O<sub>2</sub> 64 %N<sub>2</sub>

**Save Air** = Nitrox-50 50%O<sub>2</sub> 50 %N<sub>2</sub>  
**(für Nitrox Basic-/Nitrox \*- Taucher nicht zulässig !!!)**

## Empfehlung für Standardgase des VDST

### Gasgrenzwerte:

Der VDST gibt für die verwendeten Gasmischungen folgende Gasgrenzwerte vor:

#### Sauerstoffpartialdruck ( $pO_2$ ):

- 0,16 bar absolute Untergrenze in allen Situationen
- 1,30 bar Obergrenze für Grundgemische bei Tauchgängen **mit** Gaswechsel
- 1,40 bar Obergrenze bei allen Tauchgängen **ohne** Gaswechsel
- 1,60 bar Obergrenze für Dekompressionsgemische

#### END - Equivalent Narcotic Depth (Äquivalente Narkosetiefe):

Ab 30 m Tauchtiefe ist bei der Verwendung von Pressluft als Atemgas mit Tiefenrauschsymptomen zu rechnen. Für die Gasgrenzwerte der Inertgase gelten folgende Empfehlungen:

Bei weniger anspruchsvollen Tauchgängen sollt die END maximal 40m entsprechen, bei anspruchsvollen Tauchgängen (gilt auch für Deko-Tauchgänge!) soll die END maximal 30m betragen

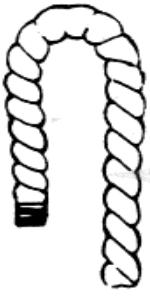
### Vorteile bei der Verwendung von Standardgasen:

Allgemein hat sich die Verwendung von standardisierten Gasgemischen beim technischen Tauchen durchgesetzt. Die Vorteile hiervon sind:

- es wird mit der Zeit ein abrufbares Wissen über das Mischen dieser Gase angesammelt
- jedes Team-Mitglied taucht mit den selben Gasen – bei Problemen kann unter Gasspende mit Beibehaltung des Dekompressionsplanes ausgetaucht werden
- die erstellten Dekompressionspläne können gesammelt und wieder verwendet werden. Dies bedeutet eine Vereinfachung und Verbesserung der Tauchgangsplanung

# Die wichtigsten Knoten beim Tauchen

## Grundlagen



**Bucht**

beide Enden parallel



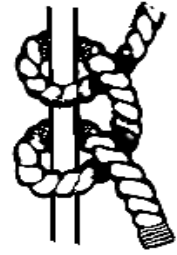
**Auge**

Enden kreuzen sich



**Rundtörn / halber Schlag**

1 mal um einen Gegenstand



**2 halbe Schläge**

2 Augen die sich bekneifen

## Die Knoten



**Achterknoten**

verhindert das Ausrauschen von Leinen aus Ösen / Händen



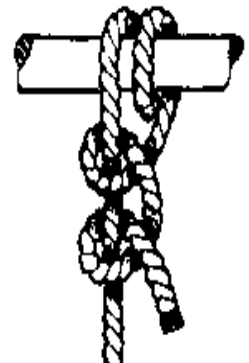
**2x Slipstek**

öffnet sich bei Zug an einem Ende selbst



**Webleinstek**

Festmachen an Stangen



**Rundtörn mit 2 halben Schlägen**

schnellen Festmachen wenn ein Ende unter Zug steht



**Palstek**

bildet ein festes Auge



**Kreuzknoten**

verbinden von gleichstarken Enden



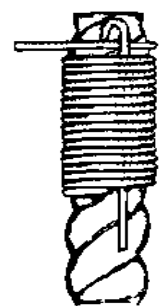
**Schotstek**

verbinden von ungleichstarken Enden



**Zuringstek**

verkürzen von Enden



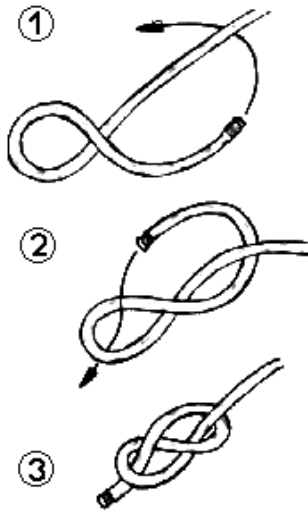
**Takeling**

verhindert das aufdröseln an Enden

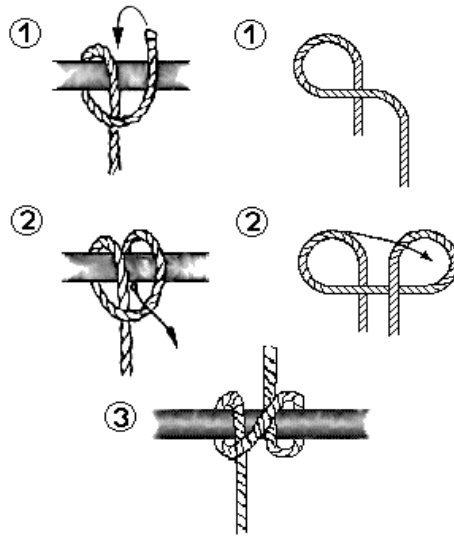


# Und so werden sie geschlagen

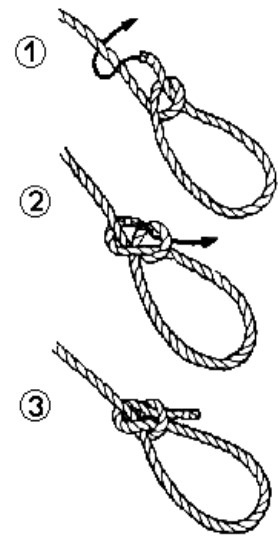
## Achterknoten



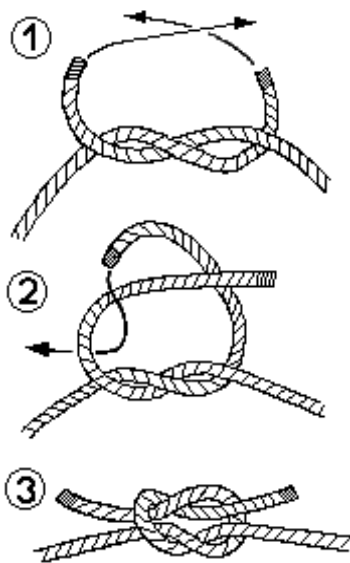
## Webleinstek



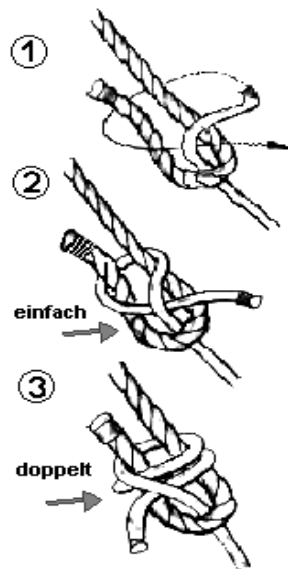
## Palstek



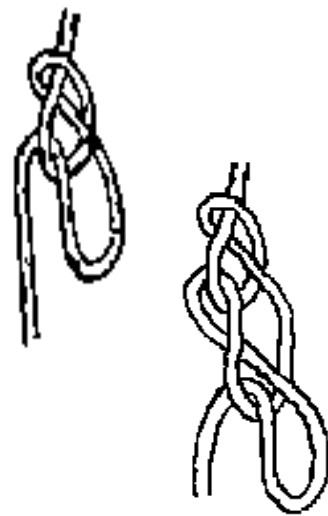
## Kreuzknoten



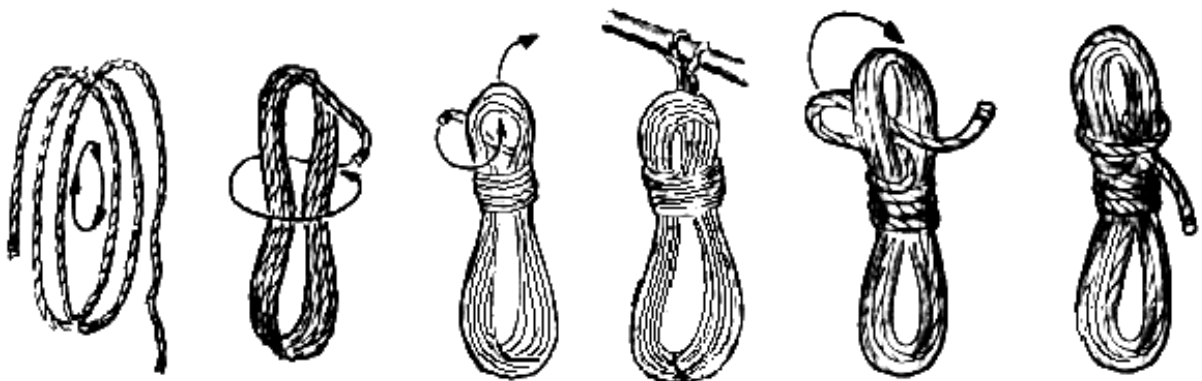
## Schotstek



## Verkürzung



So werden Leinen aufgeklart zum Aufhängen und Ablegen



# Kleines Wörterbuch für den Tauchurlaub

1. deutsch / spanisch
2. englisch / deutsch
3. internationale Abkürzungen

## *Sammlung von spanischen Tauchbegriffen*

<b>Deutsch</b>	<b>Spanisch</b>
abtauchen	bajar
Anker	ancla
Arzt	médico
Atemnot	ahogo
Atmung	respiración
auftauchen	subir
ausatmen	expirar
Ausrüstung	equipo
Bleigewicht	plomo
Bleigurt	cinturón de lastre
Blitzgerät	flash
Boot	barca
Dekompression	decompresión
Delphin	delfin
Dichtung	junta
Druck	presión
Druck ausgleichen	equilibrar
Druckkammer	cámara de recompresión
Filmkamera	cámara tomavistas
Fisch	pez
Flasche	bloque botellas
Flossen	aletas
füllen	cargar
Gefahr	peligro
Gerätetaucher	escafandrista
giftig	venenoso
Grund	fondo
Gurte	cincha
Hafen	puerto
Hai	tiburón
Handschuhe	guantes
Hilfe!	socorro!
Höhle	cueva
kaputt	roto
Knoten	nudo
Kohlendioxid	anhidrido cabónico
Kompass	brujula
Kompressor	compresor
Koralle	coral
Krebs	cangejo, crustaceos
Lampe	linterna
Leiter	escalera

Luftblasen	burujas
Lungen	pulmónes
Lungenautomat	regulador
Meeresschildkröte	tortuga de mar
Membrane	membrana
Messer	cuchillo
Monometer, Finimeter	manómetro
Mundstück	boquilla
Muschel	concha
Notfall	cas d'urgence, caso de emergencia
Oberfläche	superficie
O-Ring	junta
Panik	panica
Qualle	medusa
Rekompression	recompresión
Reparaturwerkstatt	taller de reparaciones
Rettungsweste	chaleco salvavidas
Sauerstoff	oxígeno
Schlauch	tubo
Schnecke	caracol
Schnorchel	tubo de respirar
Schraubenschlüssel	llave de tuercas
Schwamm	esponja
schwimmen	nadar
Seegras	hierba de mar
Seevogel	ave acuática
Seil	cuerda, cabo
Sicherheit	seguridad
Sprung	salto
Stickstoff	nitrógeno
Strömung	corriente
Tabelle	tabla
Tarierweste	chaleco de compensación
Tauchanzug	traje de buceo
tauchen	bucear
Taucher	buceador
Taucherbrille	máscara submarina
Tauchermaske	máscara submarina
Tauchgruppe	grupo de buceadores
Tauchlehrer	monitor de buceo, instructor de buceo
Tauchtasche	bolsa de buceo
Tiefe	profundidad
Tiefenmesser	profundímetro, batímetro
Übung	ejercicio
Uhr	reloj
Unfall	accidente
Ventil	válvula, grifo
Verleih	alquilar
Wal	balena
wasserdicht	estanco
wiederaufladen	recargar
Wiederbelebung	reanimación
Wrack	pecio

## ***Sammlung von englischen Tauchbegriffen***

Eine der häufigeren Fragen zielt auf die Bedeutung der Abkürzung Scuba bzw. Scuba Diving ab.

Hier die volle Bezeichnung:

Self Contained Underwater Breathing Apparatus

Aber auch andere Abkürzungen sind mitunter wichtig.

Deshalb hier einige Beispiele.

### ***Deutsch***

abtauchen  
Anker  
Arzt  
Atemnot  
Atmung  
auftauchen  
ausatmen  
Ausrüstung  
Bleigewicht  
Bleigurt  
Blitzgerät  
Boot  
Dekompression  
Delphin  
Dichtung  
DiveCult  
Druck  
Druck ausgleichen  
Druckkammer  
Filmkamera  
Fisch  
Flasche  
Flossen  
füllen  
Gefahr  
Gerätetaucher  
giftig  
Grund  
Gurte  
Hafen  
Hai  
Handschuhe  
Hilfe!  
Höhle  
kaputt  
Knoten  
Kohlendioxid  
Kompaß  
Kompressor  
Koralle  
Krebs

### ***Englisch***

to descend  
anchor  
doctor  
breathlessness  
breathing  
to ascend  
to breath out  
equipment  
lead weight  
weight-elt  
flash  
boat  
decompression  
dolphin  
gasket  
DiveCult  
pressure  
to equalize pressure  
recompression chamber  
movie camera  
fish  
bottle, tank  
flippers, fins  
to fill  
danger  
scuba diver  
poisonous  
bottom  
strap  
port  
shark  
gloves  
help!  
cave  
broken  
knot  
carbon dioxid  
compass  
air compressor  
coral  
crayfish, crab

Lampe	light, lamp
Leiter	ladder
Luftblasen	bubbles
Lungen	lungs
Lungenautomat	regulator
Meeresschildkröte	sea turtle
Membrane	diaphragm
Messer	knife
Monometer, Finimeter	submersible pressure gauge
Mundstück	mouthpiece
Muschel	mussel
Notfall	case of emergency
Oberfläche	surface
O-Ring	O-Ring
Panik	panic
Qualle	jellyfish, medusa
Rekompression	recompression
Reparaturwerkstatt	repair shop
Rettungsweste	life-jacket
Sauerstoff	oxygen
Schlauch	hose, tube
Schnecke	snail
Schnorchel	snorkel
Schraubenschlüssel	spanner, wrench
Schwamm	sponge
schwimmen	to swim
Seegras	seaweed
Seevogel	sea bird
Seil	rope
Sicherheit	safety
Sprung	jump
Stickstoff	nitrogen
Strömung	current
Tabelle	table
Tarierweste	buoyancy
Tauchanzug	diving suit
tauchen	to dive
Taucher	diver
Taucherbrille	diver's mask
Tauchermaske	diver's mask
Tauchgruppe	diving team
Tauchlehrer	diving instructor, monitor
Tauchtasche	diving bag
Tiefe	depth
Tiefenmesser	depth meter, depth gauge
Übung	exercise
Uhr	watch
Unfall	accident
Ventil	valve
Verleih	charter, lease, rent, hire
Wal	whale
wasserdicht	waterproof
wiederaufladen	to recharge

Wiederbelebung  
Wrack

Reanimation  
Wreck

## ***Englische und andere internationale Abkürzungen rund um das Tauchen***

AAS	Alternate Air Source
ABLJ	Adjustable Buoyancy Life Jacket, horse-collar style, forerunner of the BC
AGE	Arterial Gas Embolism, bubble causing obstruction to a blood vessel
AOW	Advanced Open Water ( <u>PADI</u> qualification)
ASD	Atrial Septal Defect, 'Hole in Heart'
AV	Artificial Ventilation (cf: EAR)
BC	Buoyancy Compensator
BT	Bottom Time - definition is agency dependant
CESA	Controlled Emergency Swimming Ascent
CMAS	Confédération Mondiale des Activitiés Subaquatiques, International federation of scuba organisations from a number of countries
CPR	Cardio-Pulmonary Resuscitation
DCI	Decompression Illness, including DCS and AGE
DCS	Decompression Sickness, the 'bends'
DSMB	Delayed Surface Marker Buoy, SMB which is inflated at end of dive
DV	Demand Valve, usually the second stage
EANx	Enriched Air Nitrox
EAR	Expired Air Resuscitation (preferred term now is AV)
EAV	Expired Air Ventilation
FFM	Full Face Mask
IP	Intermediate Pressure, i.e. the pressure between the first and second stages
NDL	No-Decompression Limit
OOA	Out Of Air
OW	Open Water
PDC	Personal Dive Computer
PFO	Patent Foramen Ovale, openable flap between atria (cf: ASD)
ppO2	Partial Pressure of Oxygen
RIB	Rigid Inflatable Boat, solid keel and large inflated tubes
SI	Surface Interval (between dives)
SMB	Surface Marker Buoy, Buoy with flag (on a line to diver)
TUP	Time Under Pressure, time underwater (cf: BT)