

A full-page underwater photograph of a diver in a black wetsuit and mask, positioned in the center-right. The diver is holding a yellow and silver Nitrox tank. The background shows a sandy seabed and blue water with bubbles. The text 'Das NITROX Specialty' is overlaid in the lower half of the image.

Das NITROX Specialty

Nitrox, ein Kunstwort, setzt sich zusammen aus Nitrogenium für Stickstoff und Oxygenium für Sauerstoff. Es handelt sich um ein Gemisch mit Anteilen der beiden Gase. Streng genommen ist unsere Atemluft ein Nitroxgemisch, bestehend aus rund 79 Prozent Stickstoff und 21 Prozent Sauerstoff. Der englische Sprachgebrauch definiert Nitrox etwas genauer: Enriched Air Nitrox – angereicherte Luft Nitrox, abgekürzt EAN. Wir verstehen darunter atembare Gasgemische, die einen höheren Sauerstoffanteil als 21 Prozent haben. International hat sich in Taucherkreisen die EAN-Bezeichnung durchgesetzt, wobei eine Zahl ergänzend den prozentualen Sauerstoffanteil angibt. EAN36 steht für Enriched Air Nitrox mit 36 Prozent Sauerstoff. Spricht man von EANx, so steht das x als Platzhalter für eine beliebige Nitroxmischung.

Warum Nitrox?

Tauchen mit Luft ist in erster Linie durch die Gassättigung der Gewebe mit sog. inerten Gasen diktiert. Tiefe und Dauer eines Tauchgangs beeinflussen die Aufnahme von Stickstoff im Organismus. Der Stickstoffanteil des Atemgases stellt einen gewichtigen Faktor für die Dekompressionspflicht dar. Nitrox hat höhere Sauerstoff-, folglich geringere Stickstoffanteile. Die Verlängerung der Nullzeit ist somit das Hauptargument pro Nitrox. Alternativ erhöht sich der eigene Sicherheitsfaktor, wenn man die längeren Grundzeiten nicht nutzt.

Nitroxtauchgänge sind vom erhöhten Sauerstoffanteil geprägt. Ursächlich ist der Druck der Tiefe: Sauerstoff wirkt ab einem gewissen Druck auf den Organis-



mus toxisch - willkommen in der Welt der Partialdrücke und Fraktionen. Subjektiv verspüren manche Taucher nach einem Nitroxtauchgang weniger Müdigkeit als nach konventionellen Lufttauchgängen. Als Gerücht hält sich das Argument, dass Nitrox die Anfälligkeit für Tiefenrausch minimiert. Die Antwort ist „jein“, denn man geht mittlerweile davon aus, dass auch Sauerstoff einen narkotischen Einfluss hat. Die Wissenschaft ist sich hierüber nicht einig. Nachgewiesen ist nur ein Vorteil gegenüber „normaler“ Luft: Nach dem Tauchgang ist der Taucherorganismus weniger mit Stickstoff angereichert.

Was sind Inhalte der Nitrox-Ausbildung?

Die Lehrinhalte der verschiedenen Verbände sind weitgehend identisch. Der Einstieg erfolgt immer über die Definition



von Nitrox in Abgrenzung zu normaler Atemluft. Ein Ausflug in die Historie des Tauchens mit Gemischen zeigt, dass Nitrox kein Produkt der letzten Jahre ist. Der sinnvolle Einsatz von Nitrox wird als nächster Punkt angesprochen. Die Abwägung der Vor- und Nachteile von Nitrox im Vergleich zu Pressluft nimmt einen breiten Teil jeder Ausbildung ein. Begriffe und Gesetzmäßigkeiten wie MOD und MOP, EAD und EAP, Bestmix, Gesetz von Dalton, Fraktion, Partialdruck und vieles mehr werden erklärt. Dazu kommen auch medizinische Aspekte, gesundheitliche Folgen des unsachgemäßen Umgangs mit sauerstoffangereicherten Atemgemischen und die Möglichkeiten der Ersten Hilfe bzw. der notwendigen medizinischen Versorgung. Anhand von einfachen physikalischen Formeln lernt der angehende Nitrox-Taucher das Berechnen der Teildrücke von

Gasen und bestimmt anhand diverser Tabellen die Nullzeiten, maximale Tiefe oder auch die beste Mischung für einen Tauchgang mit vorgegebener Tiefe. Gesetzliche Bestimmungen und Richtlinien zur Ausrüstung, die Anforderungen an das Equipment, eine Prise Materialkunde, Füllmethoden und die Analyse der Gasgemische ergänzen den Kurs. So weit ein kurzer Überblick, was die theoretische Ausbildung meist beinhaltet. Dies klingt äußerst umfangreich und kompliziert. Die Inhalte erschließen sich jedoch nahezu von selbst, da ein Großteil der Themen bereits in der taucherischen Grundausbildung vermittelt wurde. Angst muss man vor dem Kurs nicht haben: Die Praxis zeigt, dass Nitrox-Kurse klassische Urlaubs-Specialties sind. Der praktische Part lässt sich problemlos im Rahmen der Urlaubstauchgänge erledigen. Nitroxtauchgänge unterschei-

KOMBINIERTE LUFT/EANx TAUCHTABELLE
 TABELLE DER NUTZZEITGRENZEN UND WIEDERHOLUNGSGRUPPENZUORDNUNG FÜR NITROXTAUCHGÄNGE

ANWENDUNG VON TABELLE 1: Suchen Sie im oberen Teil der Tabelle die gewünschte Tauchtiefe und die gewünschte Tauchzeit. Die zugehörige Gruppe ist durch den Buchstaben A bis K markiert.

GRUPPENZUWEISUNG: A B C D E F G H I J K

RESTSTICKEZEITEN-TABELLE FÜR WIEDERHOLUNGSTAUCHGÄNGE

ANWENDUNG VON TABELLE 2: Suchen Sie im oberen Teil der Tabelle die gewünschte Tauchtiefe und die gewünschte Tauchzeit. Die zugehörige Gruppe ist durch den Buchstaben A bis K markiert.

Grundausbildung? Kritiker beanstanden den erhöhten finanziellen Aufwand einer gesonderten Ausbildung. Würde ein Tauchverband Nitroxkenntnisse bereits in der Basisausbildung vermitteln, wären Zeit und Kosten gespart. Dem gegenüber stehen Betrachtungen wie das Pensum der Lehrinhalte und der neuen Fertigkeiten, die es zu erlernen gilt. Ein Tauchanfänger bewegt sich bei seinen ersten selbständigen Tauchgängen in einem für ihn völlig neuen Medium. Aus methodisch-didaktischen Erwägungen heraus ist ein kombinierter Open-Water-Nitrox-Kurs sicher kritisch zu bewerten. Dazu kommt der medizinische Aspekt: Das gesundheitsgefährdende Potential ist bei Tauchgängen mit sauerstoffangereicherten Atemgemischen deutlich größer. Tödliche Folgen bei Überschreitung der zulässigen Tiefen-, sprich Partialdruckgrenze sind nicht nur ein abstraktes, theoretisches Konstrukt. Auch das Handwerkszeug

wird gelegentlich nicht beherrscht: Wer in einer stark frequentierten Tauchbasis offenen Auges durch die Reihen der Taucher geht und diese bei der Tauchgangsvorbereitung beobachtet, stellt immer wieder Fehler im praktischen Umgang fest. Ob ein Straffen der Inhalte, eine Zuordnung zur Basisausbildung oder ein Belassen als Specialty sinnvoll ist, wird die Zukunft zeigen. Inwiefern ein Nitrox Tauchgang notwendig ist, um die Fertigkeiten im Umgang mit Nitrox zu vermitteln, ist sicherlich eine Frage wert. Ebenso fraglich ist die Gliederung in Nitroxzertifikate für das Tauchen mit Nitrox bis 32 Prozent und in solche von 33 bis 40 Prozent.

Die theoretische Ausbildung der Tauchverbände

Unabhängig von der Wahl des Ausbildungsverbandes ist die Qualität der vermittelten praktischen Kenntnisse - wie sonst auch - stark von den Fähigkeiten des Tauchlehrers/Instructors beeinflusst. Die theoretischen Kenntnisse eines Nitrox-Specialty-Kurses können in hohem Maße im Selbststudium erlangt werden, die nötigen persönlichen Fertigkeiten vorausgesetzt. In Deutschland ansässige Verbände bieten hierzu mehr oder weniger umfangreiche Lernkits an.

Allen voran der zweitgrößte Tauchverband: SSI. Die Literatur erinnert stark an die eines weltweit bekannten, U.S-amerikanischen Ausbildungsverbandes, sowohl sprachlich als auch methodisch. Die Texte des sehr umfangreichen SSI-Handbuches bewegen sich glücklicherweise nur am Rand der fast schon naiv-amerikanischen Adventure-Formulierungen des größeren Bruders.

Die grafische Gestaltung ist einschließlich des Texthintergrundes bunt, auf jeder Seite prangen mehrere Motive aus der tropischen Unterwasserwelt und der Lernende wähnt sich mental schnell bei einem Urlaubstauchgang. Ebenso erinnern Einleitung und Schluss des Lehrbuches an die Systematik des großen Mitbewerbers. Als Plus zeigen sich die Fakten: Leicht verständlich, ohne auf wissenschaftliche Aspekte zu verzichten, erschließt sich dem Leser der Lerninhalt. Ein Feature, dass bei kaum einem anderen Verband im Kit enthalten ist, ist die Lern-DVD. In einer halben Stunde ergänzt die DVD das Gelesene und macht zudem Appetit auf Tauchen. Zwei wasserfeste Tabellen (kombinierte Luft-EANx-Tauchtafel, Äquivalenztiefe in Metern, ZNS-Einwirkungszeiten) mit Nitrox- und AED-Tabellen und eine knallgelbe Reißverschluss tasche komplettieren das Set. Eine umfangreichere Ausstattung findet sich bei fast keinem anderen Tauchverband.

Auffällig! So ist die Nitrox-Literatur des Durchstarters unter den Tauchverbänden „SDI/TDI“ in mehrfacher Hinsicht zu bezeichnen. Das A5-ähnliche Hardcover-Format liegt angenehm schlank in der Hand des Studierenden und vermittelt so nicht sofort den Eindruck, den Leser mit Informationen zu erschlagen. Bunt, aber dennoch mit dem Niveau von Fachbüchern aus dem Segment der Erwachsenenbildung, stehen auch im Hause TDI/SDI die grafischen Zeichen auf tropisch. Bereits der Buchtitel verrät, wie TDI/SDI den Lernwilligen „in einem Rutsch“ ausbildet: „Basic Nitrox - Nitroxgemische bis 40 Prozent für Sporttaucher“. SDI/TDI ist es gelungen, das Prinzip „weniger ist mehr“ umzusetzen. Der hohe

den sich nicht von Tauchgängen mit Pressluft. Sie unterliegen nur gewissen Verhaltensregeln, die aber strikt zu befolgen sind. Teil der praktischen Ausbildung ist unter anderem das korrekte Analysieren des verwendeten Atemgemisches. Dazu gehören Vorstellung verschiedener Analysegeräte (sogenannte „Analyzer“), die praktische Einweisung in die Bedienung eines solchen Gerätes (Stichwort „Kalibrieren“), Notieren der Messergebnisse, Dokumentation der Tauchgänge usw. Die Bedienung und Einstellung von Nitrox-Tauchcomputern komplettieren den praktischen Teil der Ausbildung.

Warum ein besonderes Brevet, ein Specialty?
 Die Grundsatzfrage: Nitrox als Specialty oder als Element der taucherischen

i Fachchinesisch Nitrox

EANx	Enriched Air Nitrox, x steht für den Sauerstoffanteil in Prozent
MOP	Maximum Operation Pressure, Maximaler Einsatzdruck
MOD	Maximum Operation Depth, Maximale Einsatztiefe
EAP	Equivalent Air Pressure
EAD	Equivalent Air Depth, Äquivalente Lufttiefe
pG	Partialdruck des Gases (Bsp. pO2)
fG	Fraktion (Anteil) des Gases (Bsp. fO2)
Bestmix	Optimales Gemisch

ZNS-EINWIRKUNGSZEITEN-TABELLE SSJ

- TATSÄCHLICHE GRUNDZEIT IN MINUTEN -

P ₀	P ₁	T															
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0.8	720	720	1 ¹	1 ¹	2 ²	3 ³	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	5 ⁵	6 ⁶	7 ⁷	8 ⁸	8 ⁸	9 ⁹	10 ¹⁰	11 ¹¹
0.7	570	570	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶	7 ⁷	8 ⁸	9 ⁹	10 ¹⁰	11 ¹¹	12 ¹²	13 ¹³	14 ¹⁴
0.6	450	450	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶	7 ⁷	8 ⁸	9 ⁹	10 ¹⁰	11 ¹¹	12 ¹²	13 ¹³	14 ¹⁴	15 ¹⁵
0.5	360	360	1 ¹	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶	7 ⁷	8 ⁸	10 ¹⁰	11 ¹¹	12 ¹²	14 ¹⁴	15 ¹⁵	17 ¹⁷	18 ¹⁸	20 ²⁰
1.0	300	300	2 ²	3 ³	5 ⁵	7 ⁷	8 ⁸	10 ¹⁰	12 ¹²	13 ¹³	15 ¹⁵	17 ¹⁷	18 ¹⁸	20 ²⁰	22 ²²	24 ²⁴	26 ²⁶
1.1	240	270	2 ²	4 ⁴	6 ⁶	7 ⁷	9 ⁹	11 ¹¹	13 ¹³	15 ¹⁵	17 ¹⁷	19 ¹⁹	20 ²⁰	22 ²²	24 ²⁴	26 ²⁶	28 ²⁸
1.2	210	240	2 ²	4 ⁴	6 ⁶	8 ⁸	10 ¹⁰	13 ¹³	15 ¹⁵	17 ¹⁷	19 ¹⁹	21 ²¹	23 ²³	25 ²⁵	27 ²⁷	29 ²⁹	31 ³¹
1.3	180	210	2 ²	5 ⁵	7 ⁷	10 ¹⁰	12 ¹²	14 ¹⁴	17 ¹⁷	19 ¹⁹	21 ²¹	24 ²⁴	26 ²⁶	29 ²⁹	31 ³¹	33 ³³	35 ³⁵
1.4	150	180	3 ³	6 ⁶	8 ⁸	11 ¹¹	14 ¹⁴	17 ¹⁷	19 ¹⁹	22 ²²	25 ²⁵	28 ²⁸	31 ³¹	33 ³³	35 ³⁵	37 ³⁷	39 ³⁹
1.5	120	150	3 ³	6 ⁶	8 ⁸	11 ¹¹	14 ¹⁴	17 ¹⁷	19 ¹⁹	22 ²²	25 ²⁵	28 ²⁸	31 ³¹	33 ³³	35 ³⁵	37 ³⁷	39 ³⁹
1.6	90	120	3 ³	7 ⁷	10 ¹⁰	13 ¹³	17 ¹⁷	20 ²⁰	23 ²³	27 ²⁷	30 ³⁰	33 ³³	37 ³⁷	40 ⁴⁰	43 ⁴³	46 ⁴⁶	49 ⁴⁹

Anspruch des Werkes verliert sich nicht in unverständlichen Formulierungen - die Einfachheit der gewählten Sprache, die Erklärungen zu Fachbegriffen - all dies stellt Fakten dar, die dieses Buch zu einer guten Wahl sowohl für Autodidakten als auch als Begleitmaterial für den Unterricht machen.

Bei SDI/TDI endet das Gemischttauchen nicht beim Grundkurs. Ein weiterer Kurs mit dem Buchmaterial „Advanced Nitrox & Decompression Procedures“ ergänzt Basic Nitrox und befähigt zur Nutzung von Gemischen mit einem Sauerstoffanteil von 41 bis 100 Prozent. Wer in die Thematik „Mischgas-Tauchen“ einsteigen möchte, ist in der Domäne von TDI bestens aufgehoben. „Trimix“ und „Advanced Trimix“ lauten die dazugehörigen Buchtitel aus dem Hause des Tauchverbandes mit Sitz in Jüchen.

Der Verband Deutscher Sport-Taucher (VDST) geht ebenfalls mit einem eigenen Manual an den Nitrox-Start. Unter dem Titel „Ausbildung Nitrox Manual“ zeigt sich der VDST von seiner theoretischen Seite. Formulierungen wie „Das paramagnetische Prinzip nützt die paramagnetischen Eigenschaften des Sauerstoffs. Durch die Anwesenheit von Sauerstoff in einem magnetischen Feld wird diese verändert.“ sind glücklicher-

weise die Ausnahme. Das Handbuch beschränkt sich auf kurze, aber prägnante Informationen, ist optisch schlicht gehalten, dabei übersichtlich. Randbereiche wie Gaslogistik werden angesprochen und Themen wie Füllmethoden, Anforderungen an das Tauchequipment und Gasanalyse beleuchtet. Das Werk trägt die Bezeichnung „Manual“ zu Recht, da es durch seine kompakte, nicht überfrachtete Gestaltung seine Rolle als Nachschlagewerk zum Mitnehmen bestens erfüllt.

Das theoretische Nitrox-Rüstzeug des Verbandes Deutscher Tauch-Lehrer (VDTL) nennt sich „Tauchen lernen IV Nitrox - Ein Lehrbuch des VDTL“. Auf den ersten Blick erschlägt die inhaltliche Struktur - der Begriff „Lehrbuch des VDST“ scheint voll erfüllt. Möglicherweise richtet sich das Werk inhaltlich eher an den Instruktor als an den Schüler, erzeugt doch die Vielzahl an Grafiken, Tabellen und Profilen einen wissenschaftlichen Ansatz. Das in langen Passagen bleiwüstengleiche Layout lädt beim Durchblättern wenig zum Lernen ein, was aber definitiv nicht auf den informationsreichen Inhalt zurück zu führen ist. Das Lehrbuch ist sehr gut geeignet, tief greifendes Wissen zu vermitteln. Einem entspannten Lernen im Urlaub auf dem Safarischiiff hingegen dürfte das VDTL-Werkes eher nicht entgegen kommen.

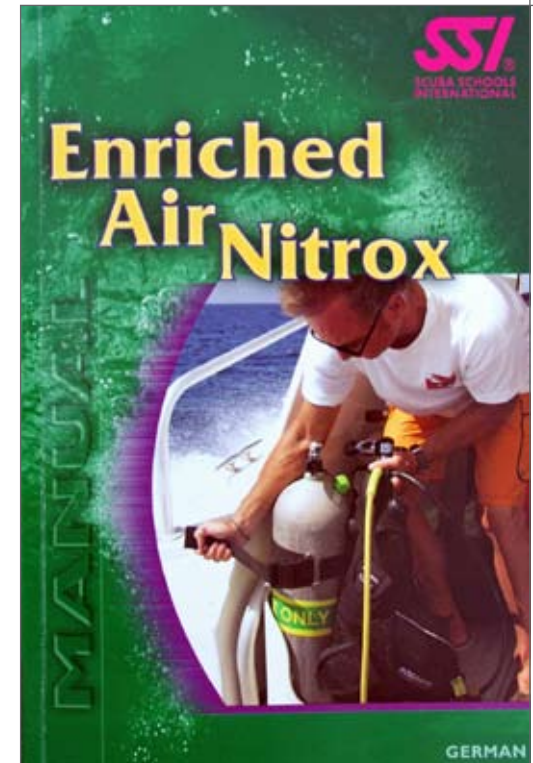
Spartanisch, Verzeihung, aufs Wesentliche begrenzt sind die Ausbildungsunterlagen des CMAS-Derivats Barakuda. 62 Seiten verbandsinternes Ausbildungsmaterial als Folienpräsentation im Dateiformat „ppt“ bereiten den angehenden Gemischttaucher theoretisch auf das Nitrox-Brevet vor. Stichpunktartig werden

alle notwendigen Inhalte dargestellt, jedoch sind die detaillierten Erklärungen des Tauchlehrers für den überwiegenden Teil des Theorieteils zwingend nötig und auch vorgesehen. Begleitende Literatur wie beispielsweise das „Nitrox Handbuch“ aus dem Delius Klasing Verlag, erleichtert das Selbststudium.

Insgesamt enthalten alle Ausbildungsunterlagen die gleichen Grundlagen und Lerninhalte zum Thema „Nitrox/EANx“. Natürlich wartet niemand mit neuen Erkenntnissen auf, die physikalischen Gesetzmäßigkeiten kann kein noch so innovativer Tauchverband aushebeln oder neu definieren. Die verwendeten Fachbegriffe und Abkürzungen sind weitgehend identisch, was letztlich dazu beiträgt, dass Taucher die gleiche Fachsprache sprechen. Wodurch sich die Handbücher sehr wohl unterscheiden ist der Bereich der Technik und Medizin. Je umfangreicher das Werk, desto tiefer wird auf die flankierenden Nitrox-Bereiche wie gesundheitliche Folgen, medizinische Zusammenhänge, Erste Hilfe, die technische Herstellung von Nitrox, Anforderungen an das Tauchequipment usw. eingegangen.

Fazit:

Nitrox-Tauchen stellt einen Mehrwert dar - ob in Bezug auf Sicherheit oder Tauchzeit. Es unterscheidet sich praktisch nicht vom Tauchen mit „normaler“ Atemluft. Es gelten verschärfte Bedingungen, eine fundierte Ausbildung ist nötig, ohne wenn und aber. Inwiefern der gelegentliche Urlaubstaucher sich in die letzten Verästelungen physikalischer Berechnungen begeben muss, um sich schlussendlich doch auf seinen Nitrox-Tauchcomputer oder die Tabellen zu



verlassen, bleibt vermutlich eine rein philosophische Frage. Unabhängig von der Frage des Tauchverbandes gehört das Nitrox-Zertifikat zweifellos zur Kategorie „Äußerst empfehlenswert - sinnvolles Specialty“ in der Brevetkärtchensammlung des Tauchers. MB

i Inertgas

Gas, das sehr reaktionsträge (= inert) ist und sich daher nur an wenigen chemischen Reaktionen beteiligt. Inertgase sind beispielsweise Stickstoff, Kohlendioxid und alle Edelgase (Helium, Argon, Neon, Krypton, Radon, Xenon).