

SUB
MARINE
CONSULTING

NITROX

Version 2016 / 2017

THE

SUB
MARINE
CONSULTING

GROUP

TEL AVIV – SAN FRANCISCO – STUTTGART

WWW.SMC-DE.COM

Vorwort & Dank

Wozu dieses Manual?

Es gibt NITROX Ausbildungen in Hülle und Fülle, meistens gibt es hierzu auch jede Menge annehmbares Material. Jedes dieser Materialien hat aber, bedingt durch die Organisation, die diesen Kurs zu verantworten hat, eine spezifische Sichtweise der Dinge. So z.B. wird bei PADI oder SSI das Thema Deko-TG ausgespart, bei ANDI gibt es bei den ersten zwei NITROX Schülerstufen (LSU/CSU: Limited und Complete SafeAir User) keinerlei Hinweise auf Luftverbrauchsberechnungen. Weiterhin hört die heile NITROX-Welt bei den LEVEL1 / Intro-Kursen der meisten Sporttauch-Ausbildungsorganisationen normalerweise bei 32 % auf, etwas wenig, wenn man/frau weiß, dass z.B. die interessanten Mixes für ein DRÄGER DOLPHIN so um 50 % bis 60 % liegen, bzw. preisen relativ viele Organisationen einen NITROX 80, bzw. > 75 als das ultimative Deko-Gemisch an: auch hier soll unser Manual weiterhelfen und wir werden einen Blick auf Tabellen mit EAN 32 / EAN 36 und mit „accelerated deco“ werfen! Bei allen Rebreather-Kursen und -Manuals schließlich werden Grundkenntnisse über NITROX bereits vorausgesetzt und nicht mehr angesprochen, wiederum andere und hervorragende Bücher erschliessen sich nur dem perfekt englisch sprechenden Taucher. Ein Grossteil der Literatur wendet sich ausschließlich an "Tekkies" und ist somit an den Bedürfnissen der "Otto-Normalluftverbraucher" vorbeigeschrieben. Auch zu den Themen Sauerstoff-Service, Mischen und Komprimieren gibt es gute Bücher und Kurse, aber da wird dann eben die Sichtweise des Tauchers vernachlässigt. Da diese Materialien in der Regel nicht deutschen Ursprungs sind, wird normalerweise die spezifisch deutsche Situation (NITROX ab EAN22 ist wie 100 %iger Sauerstoff zu behandeln) kaum erläutert. Dieses Manual will versuchen, genau diesen Mängeln abzuhelpen und eine etwas umfassendere, dabei aber trotzdem knapp bleibende, Darstellung über alle wesentlichen mit NITROX-Tauchen zusammenhängenden Themen anbieten. Für Tipps, Hinweise und Kritik bin ich jederzeit offen, dankbar und per e-mail erreichbar: die gerade aktuell gültige Adresse bitte unter www.divetable.info nachschauen!

Wozu dient dieses Manual nicht?

Ganz klar: einmal durchlesen ist kein Ersatz für eine vernünftige Ausbildung! Dieses Manual dient auf gar keinen Fall als NITROX Trocken-Kurs: ihr müsst euch die grundlegenden Dinge gemeinsam mit einem erfahrenen Instruktor aneignen und üben. Wenn Ihr euch aber **vor** einem NITROX Kurs schon mal Gedanken macht und dieses Manual gründlich durcharbeitet, seid ihr auf dem richtigen Weg! Betrachtet dieses Material als Ergänzung zu dem, was ihr in eurem regulären Kurs erhaltet.

Esslingen, C.E. Januar 2000

P.S: wenn hier von "man" und "jeder" die Rede ist, so ist immer auch "frau" und "jede" miteingeschlossen. Das Wort "Taucher" steht aus diesem Grunde nicht nur für die männliche Spezies dieser "luftsaugenden Teile", es können somit immer auch Frauen gemeint sein. Der leichteren Lesbarkeit wegen habe ich auf eine politisch korrekte Orthographie verzichtet.

Dank:

gebührt allen denjenigen, die hierbei mehr oder auch weniger bewußt mitgearbeitet haben. Zunächst der Fa. SCUBAPRO: mit den Herren David Jackson, PADI CD # 29730 und Jörg Bauser und den vielen nützlichen Informationen sowie von deren homepage. Natürlich auch allen meinen

NITROX- und REBREATHING Schülern sowie meinen Instruktoren-Kollegen, die unter der Fülle dieses Materials, den vielen Rechenbeispielen und natürlich unter meiner relativ zackigen Schreibe zu leiden hatten. Desweiteren, wie immer, meinem Tabellen-Freund Maxe Hahn (Gott hab' ihn selig); Master Diver Chuck Young, H NSSC der United States Navy (USN); Ron Nishi, Supervisor Diving Scientist vom Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM) Canada. Desweiteren möchte ich mich bei meinem ersten NITROX „Instruktor“ (NAUI) Yariv Yron bedanken: er ermöglichte mir, meinen ersten NITROX Kurs Ende der 80'iger im Aquasport in Eilat, Israel, auf hebräisch zu geniessen ... Ausdrücklich möchte ich mich herzlich bei den Herren Lutz (NAUI) sowie Pascal Dietrich (PADI) für die freundliche Überlassung der NITROX Tabellen zum Abdruck bedanken (für die Version 1)! Desweiteren Danke den vielen inputs/feedbacks per e-mail! Schließlich und endlich gebührt Dank an jene Organisation, die sich seit Jahrzehnten um das Tauchen und ganz speziell um Nitrox verdient gemacht hat: die NOAA. Insbesondere möchte ich namentlich den (damaligen) Director des NOAA Diving Programs erwähnen: David A. Dinsmore! Hi Dave: danke für die Überlassung der NOAA Tabellen zum Abdruck!



Versionsgeschichte:

V1 April 2000: erster Ansatz, alles Wesentliche über NITROX zusammenzutragen

V2 Oktober 2001: die Neuerungen des NOAA Diving Manual V4 [48] sowie des USN Manual V4 sind eingearbeitet, insbesondere die expandierten Deko Tabellen für NN 32 & 36, ebenso die feedbacks/Korrekturen von V1. Zusätzlich gibt es Infos und Tabellen über accelerated Deco von IANTD. Darüberhinaus sind die historischen Quellen bzgl. ZNS, REPEX und pulmonaler Ox-Tox eingearbeitet. Die Bibliographie wurde angepasst (eine aktuelle Version liegt immer auf unserer homepage! Hier der Link: <http://www.divetable.info/books/index.htm>) sowie die URLs bezgl. Organisationen etc. Desweiteren habe ich ein paar weitere Beispiele mit unserem Tauchgangs-Simulationsprogramm DIVE (Version 2.2) eingefügt. Ebenfalls in 2002 sind die NAUI RGBM Tabellen veröffentlicht worden und ein paar Bemerkungen finden wir im Manual. Prinzipiell sind die meisten Tabellen aus V1 entfernt worden und sind nun im „Tabellen Manual“ zu finden!

V3; Januar 2004: kleinere Schreibfehler korrigiert, neue Ox-Tox Werte eingefügt

V4; Januar 2005: Hinweise zur neuen Normung, ein bisschen Bla-Bla gelöscht ...

V5; Februar 2007: Mischgascomputer, Beispiel mit einer Desktop Deco Software, neue Analyser, einführende Bemerkungen zu Dekompression mit Mischgasen, sowie: ein paar Tipps aus der Praxis ...

V6; Dezember 2008: die Neuerungen der USN Revision 6 von April 2008 sind hinzugekommen

V7; 2012: Major Release und ein paar Hinweise für Tekkies, accelerated deco

V8; 2014: update wg. USN Tabelle von 2008 und damit eben auch:
5th. Ed. NOAA Diving Manual [149]

V9; 2015: optische, semantische & didaktische Überarbeitung & Kürzungen

Stand des Dokuments: c:\dive\manuals\nitroxbook\update_15\book.docx, Datum: 29.07.2015, Anzahl Seiten: 91

Inhaltsverzeichnis

VORWORT & DANK	1
INHALTSVERZEICHNIS	4
MYTHEN & MISSVERSTÄNDNISSE	5
GESCHICHTE & GRENZEN	7
WAS IST EIGENTLICH NITROX?.....	7
WAS ZUVIEL IST, IST ZUVIEL: DER UMGANG MIT DER SAUERSTOFF-TOXIZITÄT .	12
UPDATE PER 2013 BZW. 2014:.....	25
WELCHES NITROX IST DAS BESTE FÜR MICH?.....	26
NOMOGRAMME	29
UMGANG MIT NITROX.....	32
NITROX AUSRÜSTUNG	43
TAUCHEN MIT NITROX TABELLEN.....	47
DESKTOP DECO SOFTWARE.....	61
MODIFIZIERTE ZH-L 16 EAN TABELLEN.....	65
ACCELERATED DECO TABLE (IANTD ©).....	65
LUFTVERBRAUCHSBERECHNUNG	67
VERFAHREN FÜR SICHERES TAUCHEN	70
TIPPS AUS DER PRAXIS	75
INDEX.....	80
DIE NOAA TABELLEN NN32 UND NN36 (EXPANDED) (GÜLTIG BIS 2013)	82
DIE NOAA TABELLE EAN40 (GÜLTIG AB 2014)	86

NAUI RGBM TABELLEN FÜR EAN32 & EAN36	87
HAFTUNGSAUSSCHLUß.....	90
IN MEMORIAM.....	91

Mythen & Missverständnisse

Tipp: dieses Kapitel ganz zum Schluss nochmals lesen.

Mythos #1: NITROX ist zum Tieftauchen

Nein. NITROX ist zum Verlängern von Grundzeiten bzw. zum Verkürzen von Deko-Stopps gedacht. Die Tiefengrenzen sind sogar restriktiver wie bei normaler Pressluft. Prinzipiell gilt auch hier: 40 sind genug! Wer tiefer tauchen will, sollte TRIMIX / HELIOX benutzen und sich auch dementsprechend ausbilden lassen!

Mythos #2: NITROX ist sicherer wie Pressluft

Kann man so pauschal nicht sagen. Wenn NITROX als Ersatz für Pressluft benutzt und auch genauso eingesetzt wird, ergibt sich aus der geringeren Stickstoffsättigung und dem erhöhten Sauerstoff-Anteil eine gewisse positive Beeinflussung des Tauchers. Wird aber NITROX als NITROX benutzt (Verlängerung von Nullzeiten: Umstellung des Tauchcomputers von Luft auf EAN) ist eben dieses Sicherheitspolster natürlich weggeschmolzen.

Mythos #3: NITROX ist nur etwas für "Tekkies"

Nein! Fast alle Tauchausbildungs-Organisationen bieten NITROX Einsteigerkurse an. Jeder der einen Tauchgrundschein hat, kann diese absolvieren. Der Urlaubstaucher kann heute in fast allen attraktiven Tauchgebieten die Vorteile des NITROX auskosten, selbst auch auf modernen Tauchsafaribooten. Da sich „Nitrox/EAN“ zur „non-diving Specialty“ entwickelt hat, sind diese Kurse üblicherweise innerhalb von 4 h abgehandelt.

Mythos #4: mit NITROX kriege ich keinen Tiefenrausch und/oder keine Dekompressionskrankheit
Weder noch, leider! Da NITROX eben doch noch Stickstoff enthält und der erhöhte Sauerstoff-Anteil auch sein Scherflein zu einer, wie auch immer gearteten, Bewußtseinstrübung beisteuert, ist auch dieser Mythos falsch.

Missverständnis #1: NITROX ist kompliziert

Nein, ist es nicht! Jeder der Grundkenntnisse im Sporttauchen hat, kann sich mit begrenztem Aufwand an Zeit und Geld weiterqualifizieren. In der Regel ist die theoretische NITROX Ausbildung auf einen oder zwei Abende begrenzt, daran anschliessend folgt üblicherweise eine theoretische Prüfung, die euch Gelegenheit gibt, zu kontrollieren, ob ihr das Erlernte auch wirklich umsetzen könnt. Die praktische Ausbildung ist normalerweise mit dem Üben der Gasanalyse und keinem, einem oder zwei Freiwasser-TG abgeschlossen. Nach dem Motto:

Einatmen, ausatmen: das wars!

Missverständnis #2: Für NITROX benötige ich keine spezielle Ausbildung

Ganz falsch: NITROX ist zwar nicht kompliziert, siehe oben; man muss aber eben doch ein paar Dinge mehr wissen, die einem beim Tauch-Grundkurs nicht vermittelt werden! Im Klartext: bei:

Index

%

%CNS 17
%ZNS 17

4

40 % Regel 46

A

accelerated deco 1, 57
accelerated decompression 56
AGE 70
Air-Break 77
AMV 67
Analyst 61
Analyzer 38
ANDI Israel 90
Argon 45
Atemminutenvolumen 67
Austauchmuster 70, 72, 76
Automat 44

B

Behandlungstabelle 74
beschleunigte Dekompression 56, 57
Best MIX 28
BS-AC 8

C

CCR 57, 69
CENT A DIVE 14
Cochran 57, 61
conservatism factor 61
contingency planning 17, 27
CSU 1

D

Dalton 10
DCIEM 48
DCS 70
DECO 2000 27
DECO 92 55
deep stop 78
Deko Flaschen 77
Dekompressionskrankheit 5
Desktop Deco Software 61
diluent 8
DOLPHIN® 69
Dosis 25
Druckkammer 74

E

EAD 26
EAN 8
EAN32 87
EAN36 87
EANx 7
enriched Air 8
Equivalent Air Depth 26

F

Feuerdreieck 32
Flaschenkennzeichnung 39
Flaschenventil 45
Füll-Log 41
Füllmethoden 36

G

G 5/8 33
Gas-Blender 37, 44
GGVS 42

H

Halocarbon 44
HBO 15
HD 44
HELIOX 8
Helium 29
Hit 12
HWZ 25
HYDROX 8
hyperbare Oxygenation 15
Hypercapnie 14
Hyperoxie 15
Hypoxie 15

I

Inflator 45
isobare Gegendiffusion 45

J

Jacket 45
JURA 11, 21, 68

K

Kalibrierung 39
Kohlendioxid 13
Kohlendioxidvergiftung 14
Korrekturtabellen 42

L

Lorrain Smith 12
LSU 1

M

M 24 x 2 33
Maximum Operation Depth 27
Mindest-OFP 18
MiniOX I 38
MOD 27, 75

N

Nachkommastellen 75
NOAA Tabelle 55
ND 44
NDL 8
NITROX 8
NITROX Computer 45
NITROX-pure® 8
NN32 7, 9, 10, 87
NN36 7, 9, 10, 87
NOAA 10
NOAA I 7, 10
NOAA II 7, 10
No-Decompression-Limit 8
Nomogramme 29
Nullzeit 8

O

OCA 37
OFP 18, 22
OTU 20, 76
oxygen compatible air 37
Oxygen Tolerance Unit 20

P

Partialdruck 10
Paul Bert 12
Pendelatmung 14
PSA 37
Pulmonale Sauerstoffvergiftung 12

R

RDP 49
RDP EANx 32 53
RDP EANx 36 54
Rebreather 6

REPEX 20
RGBM 7, 87
Rückschlagventil 37
run-time slates 57

S

SafeAir® 8
Sauerstoffkompatibel 44
Sauerstoffrein 44
Sauerstoff-Service 44
Sauerstoffvergiftung 12
Sauerstoffverträglichkeit 43
SCR 69
SCUBA 67
SI Einheit 24
Strömungsgeschwindigkeit 37

T

TG-Planung 70
Tiefenrausch 5, 73
TRG 42
TRIMIX 8, 29
Trockentauchzug 45

U

U.S. Navy 73
UHMS 71
Unit of Pulmonary Toxic Dose 20
UPTD 20
UVV 42

V

Verlängerung der NDL 9
Verpuffung 35
VERSUS 14
Vitalkapazität 21
VITON 44
Vollgesichtsmaske 6, 45
Vollgesichtsmaske 25

W

Wdh-Gr 56

Z

ZNS Dosis 17
ZNS Sauerstoffvergiftung 12

In Memoriam

an zwei meiner Kollegen und Freunde, zum Einen an Dr. Max Hahn und zum Anderen an Dr. Bernd „Aschi“ Aspacher:



Max hat mir viel über Deco-, Micro- und sonstige –Brains erzählt, incl. die hierfür notwendigen a- und b- Koeffizienten sowie über sein letztes Werk, die Deco2000. Bernd war einer der ersten PADI Instruktoren, die bei mir hier in Europa Anfang der 90'iger meinen PADI Specialty „Tauchcomputer / Tauchtabellen“ genossen haben. Beide waren Physiker, beide waren mit Leib und Seele Tauchlehrer. Beide kamen bei tragischen Tauchunglücken ums Leben.

Ende der Leseprobe:

Danke für deinen down-load und danke für dein Interesse!

Wie kommt man nun 'ran an die restlichen ca. 90 Seiten?

Ganz einfach:

Entweder die **druckbare Komplett-Version zum download** bestellen

einfach per e-mail bei: director@SMC-de.com

oder aber

zu einem **„NITROX / EAN Kurs“** im Tauchsportcenter Esslingen (www.tauchturm.com)

anmelden: dort erhaltet ihr während der Kurse immer das aktuellste Manual als PDF.

Weitere Infos, auch zum „deco workshop“ (Termine, Preise, Inhalte & Voraussetzungen(!))

entweder über das TSC ES oder hier:

<http://www.divetable.info/workshop.htm>

Weitere Infos zu bestellbaren Manuals und Kursunterlagen da:

<http://www.divetable.info/Flyer/Katalog.pdf>

Viel Spaß!

Und:

auf bald bei einem Nitrox-Kurs oder beim „deco workshop“

im Tauchsportcenter Esslingen!