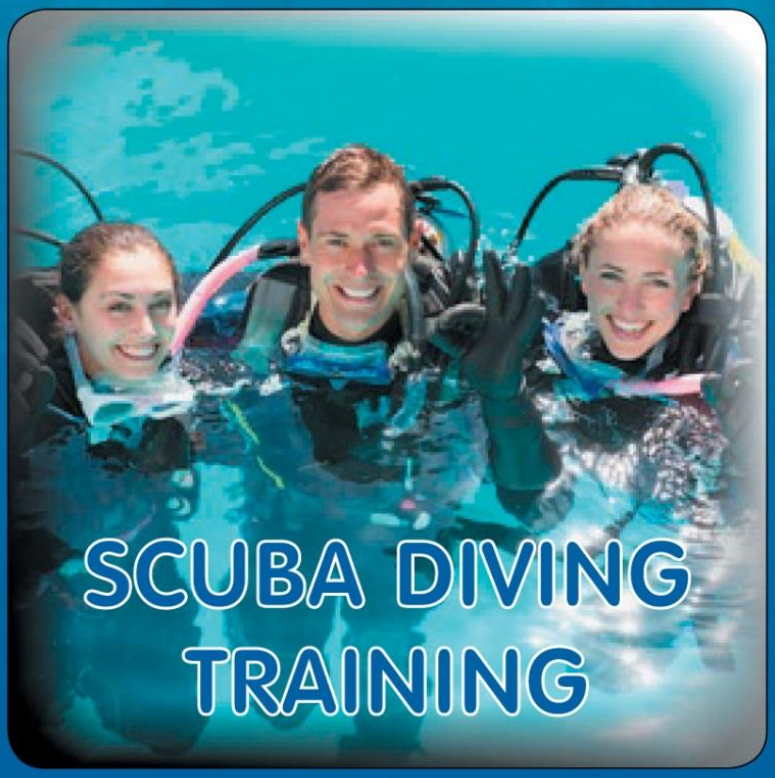
PDA
PROFESSIONAL DIVING ASSOCIATION
www.pdaww.com

OPEN WATER DIVER MANUAL



R·S·T·C
Recreational Scuba Training Council
Europe

Version 2015 copyright Arno Schrittwieser

CERTIFIED EUF

copyright by A.Schrittwieser

1. Einleitung

- ⇨ Willkommen
- ⇨ Tauchlehrervorstellung
- ⇨ Wer oder was ist pda
- ⇨ Was darf man nach bestandenem OWD Kurs
- ⇨ Woraus besteht der OWD Kurs
- ⇨ Vorrausetzungen für die Zertifikation
- ⇨ Administratives

2. Wasser und Luft

- ⇨ Eigenschaften von Wasser
- ⇨ Druck
- ⇨ Druckwirkungen
- ⇨ Druckausgleich
- ⇨ Umkehrblockierung
- ⇨ Ruptur des Trommelfells
- ⇨ Luft – Volumen –Druck –Dichte
- ⇨ Die Atmung beim Tauchen
- ⇨ Die Lunge
- ⇨ Lungenüberdehnungsverletzungen
- ⇨ Der Atemregler
- ⇨ Der Schnorchel
- ⇨ Die Tauchflasche

3. Sehen – Hören – Fühlen

- ⇨ Licht
- ⇨ Verhalten von Licht unter Wasser
- ⇨ Sehen unter Wasser
- ⇨ Die Tauchmaske
- ⇨ Der Schall
- ⇨ Hören unter Wasser
- ⇨ Das Ohr
- ⇨ Thermische Eigenschaften von Wasser
- ⇨ Unterkühlung Hypothermie
- ⇨ Überhitzung – Hyperthermie
- ⇨ Der Tauchanzug

copyright by A.Schrittwieser

4. Tarierung

- ⇨ Das Archimedische Prinzip
- ⇨ Auftrieb – Abtrieb
- ⇨ Die Schwimmlage
- ⇨ Die richtige Bleimenge
- ⇨ Auftriebshilfen Begriffsbestimmungen
- ⇨ Auftriebshilfen Typen und Merkmale
- ⇨ Tauchflossen
- ⇨ Blei

5. Gase

- ⇨ Luft was ist das?
- ⇨ Das Gesetz von Dalton
- ⇨ Stickstoff Physiologie
- ⇨ Stickstoffnarkose (Tiefenrausch)
- ⇨ Dekompressionskrankheit
- ⇨ Sauerstoff – Physiologie
- ⇨ Sauerstoffvergiftung
- ⇨ Kohlendioxyd
- ⇨ Kohlenmonoxyd

6. Planung und Verhalten

- ⇨ Tauchen im Team
- ⇨ Handzeichen
- ⇨ Wichtige Punkte der Tauchgangsplanung
- ⇨ Generelle Regeln für das Sporttauchen
- ⇨ Tauchen mit Computer
- ⇨ Tauchtabellen

copyright by A.Schrittwieser

7. Tauchumgebung

- ⇨ Salzwasser
- ⇨ Süßwasser
- ⇨ Gezeiten
- ⇨ Orientierung und Navigation
- ⇨ Umgang mit Lebewesen unter Wasser

8. Probleme – Rettung – Hilfe

- ⇨ Wie kann ich Probleme vermeiden
- ⇨ Die häufigsten Ursachen für Probleme beim Tauchen
- ⇨ Probleme an der Oberfläche
- ⇨ Probleme unter Wasser
- ⇨ Strömung
- ⇨ Taucher Stress
- ⇨ Taucher in Panik
- ⇨ Bewusstloser Taucher
- ⇨ Beinahe Ertrinken

9. Praktische Fertigkeiten

- ⇨ Fertigkeiten, die ein Taucher beherrschen muss

copyright by A.Schrittwieser

1. Einleitung

Willkommen im Kurs

Mehr als zwei Drittel unseres Planeten bestehen aus Wasser. Du bist nun drauf und dran dir diese neue Welt zu erschließen. Wir freuen uns darauf dich bei Deinen Ersten Schritten in diese wunderbare und abenteuerliche Welt zu begleiten und Dir alles beizubringen was Du für Deine Unterwasserabenteuer Wissen und Können musst. Wir wünschen Dir viel Spaß und großartige Erlebnisse

Dein pda Team

Tauchlehrervorstellung + Assistenten
Was ist pda

- ⇨ **International tätige Ausbildungsorganisation**
- ⇨ **Weltweit anerkannt**
- ⇨ **International Zertifiziert**

Was darf man nach bestandenen OWD Kurs

- ⇨ **Gerätetauchen bis 20 Meter**
- ⇨ **Tauchen mit einem Partner**
- ⇨ **Ausrüstung ausleihen**
- ⇨ **An Tauchaktivitäten teilnehmen**

Woraus besteht der Kurs

Theorieunterricht

8 bis 10 Stunden

Schwimmbadtraining

2 bis 3 Einheiten a 3 Stunden
Im Schwimmbad werden alle für das sichere Tauchen relevanten Techniken und Fertigkeiten erlernt und geübt bis diese ausreichend beherrscht werden

copyright by A.Schrittwieser

Freiwassertraining

4 bis 5 Tauchgänge
Hier werden die im Schwimmbad erlernten Techniken und Fertigkeiten in der echten Tauchumgebung umgesetzt

Abschlussprüfung

Multiple Choice Test
Es müssen 75 % der Fragen richtig beantwortet werden
Die Prüfung kann wiederholt werden

Zertifikation

International gültiges Zertifikat
ID Card mit Foto

Vorrausetzungen für die Zertifikation

- ✓ **Teilnahme am Theorieunterricht**
- ✓ **Beherrschung der praktischen Fertigkeiten für das Gerätetauchen**
- ✓ **Absolvierung von mindestens 4 Freiwassertauchgängen unter Leitung und direkter Supervision eines pda Tauchlehrers**
- ✓ **Erfolgreich absolvierte Abschlussprüfung**
- ✓ **Kursgebühr bezahlt**
- ✓ **Zertifikationsantrag inkl. Foto ausgefüllt**
- ✓ **Haftungsbefreiung ausgefüllt**
- ✓ **Medical Statement ausgefüllt bzw. Ärztliche Freigabe vorhanden**

copyright by A.Schrittwieser

Administratives

- ✓ Kursanmeldung ausfüllen und unterschreiben
- ✓ Kursgebühr bezahlen
- ✓ Kurstermine vereinbaren und festgelegen
- ✓ Haftungsbefreiung unterschreiben
- ✓ Medical Statement ausfüllen
- ✓ Equipmenterhebungsbogen ausfüllen

Anlegen des Record Folders

Jetzt geht´s los...

copyright by A.Schrittwieser

2. Wasser und Luft

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Erklären können was man unter Atmosphärischen Druck versteht
- ✓ Erklären wie sich unter Wasser der Druck entwickelt
- ✓ Den Umgebungsdruck für eine bestimmte Tauchtiefe ausrechnen
- ✓ Erklären wie Druckausgleich funktioniert
- ✓ Was man tut wenn der Druckausgleich nicht funktioniert
- ✓ Erklären was eine Umkehrblockierung ist
- ✓ Erklären in welcher Beziehung Druck und Volumen von Gasen beim Tauchen stehen
- ✓ Erklären was Die wichtigste Regel beim Gerätetauchen ist und warum diese Regel so wichtig ist.
- ✓ Die Teile benennen aus denen ein Atemregler für das Sporttauchen besteht
- ✓ Die wichtigsten Materialien benennen aus denen Tauchflaschen gefertigt werden

Physik

Eigenschaften von Wasser

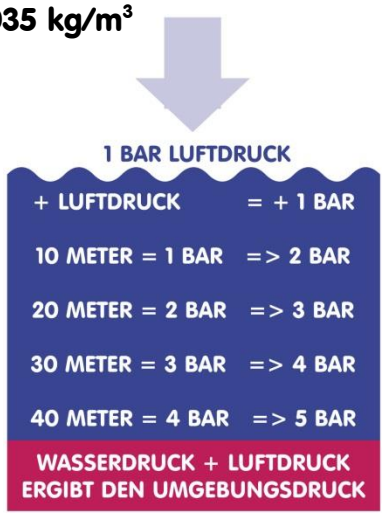
Wasser (H_2O) ist eine Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff, eine der häufigsten Verbindungen auf der Erde. Wasser hat eine Dichte von 1000 kg/m³ bei 4 Grad Wassertemperatur und ist damit etwa 800-mal dichter als Luft. Wasser kommt auf der Erde sowohl in flüssigem als auch in Festem und Gasförmigen Zustand vor. Des Weiteren unterscheidet man im Wesentlichen zwischen Süßwasser und Salzwasser.
Salzwasser hat im Schnitt eine etwas höhere Dichte von 1.035 kg/m³

Wasserdruck

Unter Wasser nimmt der Druck alle 10 Meter um 1 Bar zu. Geringfügige Unterschiede zwischen Süßwasser und Salzwasser die man aber für das Sporttauchen vernachlässigen kann.

Atmosphärischer Druck
+ Wasserdruck ergibt den
Umgebungsdruck

Die Formel für den Umgebungsdruck lautet:
(Tiefe /10) + 1 = PU (Umgebungsdruck)



copyright by A.Schrittwieser

Druckwirkungen

Im Unterschied zu Gasen sind Flüssigkeiten nicht komprimierbar.
Der menschliche Körper besteht zu 55 bis 70 % aus Flüssigkeit daher spüren wir die Druckänderung nur in den Luftgefüllten Hohlräumen unseres Körpers.

- ⇨ **Ohren**
- ⇨ **Nebenhöhlen**
- ⇨ **Stirnhöhlen**
- ⇨ **Lunge**

Physiologie

Druckausgleich

Druckausgleichtechniken

- ⇨ **Valsalva Methode**
- ⇨ **Schluckbewegung**
- ⇨ **Kiefer bewegen**

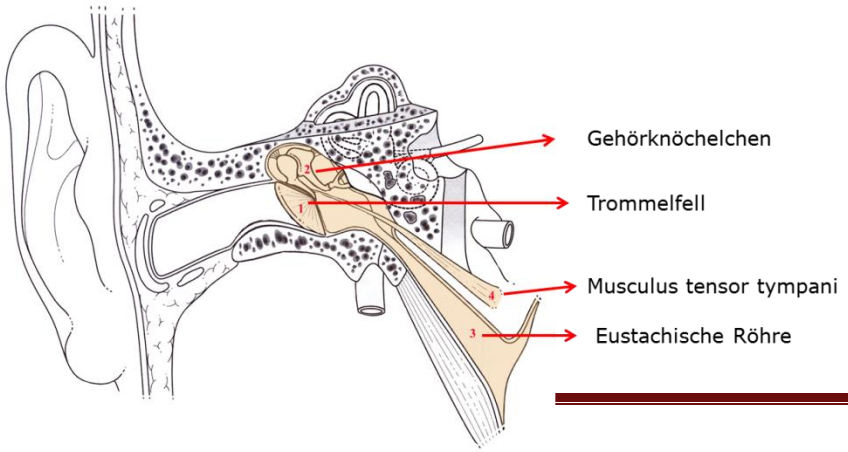
Wann wie oft

Auf den ersten 10 Metern mindestens jeden Meter
Danach immer wenn ein leichtes Druckgefühl entsteht
Verhalten wenn Druckausgleich nicht funktioniert
Nicht weiter abtauchen
Anhalten, etwas auftauchen bis das Druckgefühl verschwindet, dann langsamer weiter abtauchen und permanent Druckausgleich machen
Keine Gewalt anwenden und nicht über die Schmerzschwelle hinaus weiter abtauchen
Wenn der Druckausgleich nicht funktioniert muss der Tauchgang abgebrochen werden.

Was kann den Druckausgleich verhindern?

Die häufigste Ursache für das nicht funktionieren des Druckausgleichs sind gereizte oder geschwollene Schleimhäute im Kopfbereich. Ursachen dafür sind:

- ⇨ **Verkühlung**
- ⇨ **Schnupfen**
- ⇨ **Allergien**



Sehr selten kann auch eine Verkrümmung der Nasenscheidewand dazu führen, dass der Druckausgleich schwer oder unmöglich ist.
Diese Menschen haben aber in der Regel auch Probleme beim Fliegen oder bei Fahrten in höhergelegene Regionen.

Medikamente und Druckausgleich

Prinzipiell sollte von der Verwendung von Schleimhautabschwellenden Mitteln abgesehen werden, da deren Wirkung unter Wasser recht schnell wieder nachlässt und es dann zu Problemen beim Auftauchen kommen kann

Umkehrblockierung

Was ist das

Wenn auf Grund von angeschwollenen Schleimhäuten die sich während dem Auftauchvorgang ausdehnende Luft aus den Luftgefüllten Hohlräumen im Bereich der Nebenhöhlen und Stirnhöhle nicht frei entweichen kann.
In seltenen Fällen kann es auch unter schlecht sitzenden Plomben im Bereich der Zähne zu einer Umkehrblockierung kommen. Dies ist aber mittlerweile sehr selten geworden, da sich die Qualität der Zahnärztlichen Leistungen in den letzten 20 Jahren sehr verbessert hat.

Ohrenstöpsel und Tauchen

Grundsätzlich ist das Tauchen mit Ohrenstöpseln nicht sinnvoll, da diese den Druckausgleich unmöglich machen.
Es gibt aber mittlerweile Ohrenstöpsel die speziell für das Gerätetauchen entwickelt wurden und den Druckausgleich nicht behindern.

Medizin

Ruptur (Riss) des Trommelfells

Wie erkenne ich eine Ruptur

Unter Wasser

- ⇨ Kurzer stechender Schmerz
- ⇨ Schwindelgefühl
- ⇨ Übelkeit
- ⇨ Orientierungsverlust

Über Wasser

- ⇨ Bei Druckausgleich kommt Luft aus dem betroffenen Ohr
- ⇨ Eingeschränktes Hörvermögen
- ⇨ Dumpfer bis stechender Schmerz

Was ist zu tun

- ⇨ Ohr unbedingt trocken halten
- ⇨ Nicht mehr Tauchen gehen
- ⇨ Ohr vor Verschmutzungen schützen
- ⇨ Arzt aufsuchen da die Gefahr einer Mittelohrentzündung besteht
- ⇨ Keine Medikamente in das Ohr eintropfen ohne Ärztliche Anweisung

Physik – Luft

Volumen- Druck und Dichtebeziehungen

Das Gesetz von Boyle-Mariotte besagt das bei Gasen sich Druck und Volumen umgekehrt proportional verhalten

Was heißt das?

Beziehungen von Dichte und Volumen beim Tauchen

Tiefe	Dichte	Volumen
0	1 fach	1
10	2 fach	0,5
20	3 fach	0,33
30	4 fach	0,25

Wenn wir beispielsweise einen Luftballon mit 4 Liter Luft bei 1 Bar Umgebungsdruck füllen, ihn verschließen und diesen Luftballon einem Druck von 2 Bar aussetzen, wird sich der Druck im Ballon auch auf 2 Bar steigern, aber das Volumen des Ballons wird sich halbieren. Verdopple ich den Druck auf ein Gas – halbiert sich das Volumen. Halbiere ich den Druck auf ein Gas – verdoppelt sich sein Volumen

Physiologie - Atmung

Atmen von Luft mit Umgebungsdruck

Damit wir während des Tauchgangs unter Wasser atmen können muss unser Atemregler den Druck des geatmeten Gases permanent an den Wasserdruck anpassen. Das heißt, wir Atmen unter Wasser Gas das eine höhere Dichte hat als an der Oberfläche

Was ist die richtige Atmung unter Wasser

Möglichst entspannt, tief ein und ausatmen
Das schlechteste was man tun kann ist zu versuchen Luft zu sparen, denn dies kann dazu führen, dass der CO_2 Pegel im Blut ansteigt, dies wiederum führt zu Schwindelgefühlen und Kopfweh.

Wichtigste Regel des Gerätetauchens:

Atme ständig, halte niemals den Atem an!

Wie bereits besprochen verhält sich Druck und Volumen von Gasen umgekehrt proportional. Würden wir also in einer Tiefe von 20 Metern einatmen und dann mit angehaltenem Atem auftauchen, käme es auf Grund des abnehmenden Drucks in der Umgebung zu einer Ausdehnung der Luft in der Lunge. An der Oberfläche müsste die Lunge das 3-fache Volumen haben, was natürlich nicht funktioniert

Auswirkungen

Es käme dadurch zu einer Verletzung der Lunge
Verletzungen der Lunge sind jedenfalls lebensbedrohend

Überanstrengung und Atmung

Besteht die Gefahr einer Überanstrengung und bemerkst Du, dass deine Atmung zunehmend schneller wird, ist es sehr wichtig richtig zu reagieren, da sonst die Gefahr von Stress besteht und auch der Luftverbrauch sich ständig erhöht.

Stopp – Think – Breathe - Act

Alle Aktivitäten einstellen. Die Atmung unter Kontrolle bringen und den Luftvorrat kontrollieren. Sich beruhigen, dann überlegen was zu tun ist und gezielt handeln. Instinktive Reaktionen sind meist schlechte Reaktionen.

Beziehung zwischen Tiefe und Luftverbrauch

Jeder Taucher hat einen unterschiedlichen Luftverbrauch
Der Luftverbrauch hängt von vielen Faktoren ab wie

- ⇨ Tagesverfassung
- ⇨ Wassertemperatur
- ⇨ Sicht
- ⇨ Strömung
- ⇨ Psychischer zustand
- ⇨ Tiefe usw.

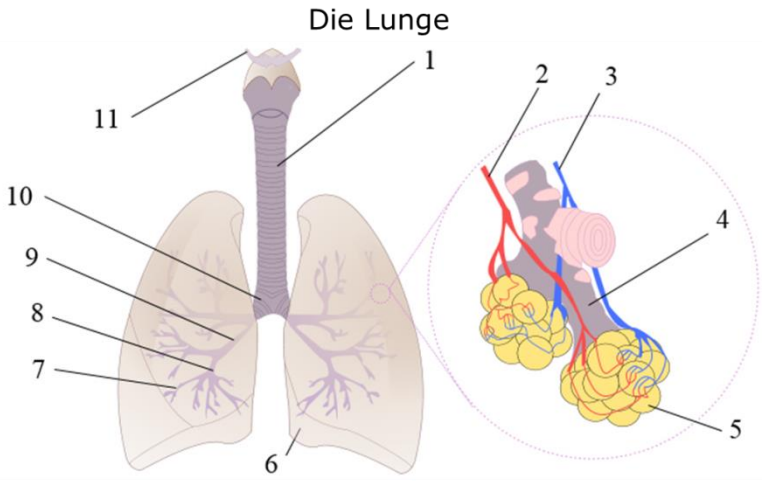
Das einzige was jedenfalls immer zutrifft:
Je tiefer ich tauche umso mehr Gas Verbrauche ich in derselben Zeit.
Denn je tiefer ich tauche umso dichter wird das Gas das ich atme.
In 30 Metern, bei 4 Bar Umgebungsdruck nehme Du pro Atemzug auch 4-mal so viel Gas aus der Flasche im Vergleich zur Oberfläche
Das heißt wenn der Inhalt der Flasche an der Oberfläche für 60 Minuten reicht, würde in 30 Metern der Inhalt nur für 15 Minuten reichen.

copyright by A.Schrittwieser

Medizin

Die Lunge - Funktionsweise

Über die Atemwege gelangt die eingeatmete Luft in die Lunge. Die Lunge selbst ist ein großer luftgefüllter Hohlkörper. Jeder Lungenflügel ist eigenständig, das heißt sie sind nicht miteinander verbunden. Die Lunge kann man sich auch als einen großen Schwamm mit vielen kleinen Hohlräumen (Lungenbläschen = Alveolen) vorstellen. Zwischen den Alveolen sind die Bindegewebe und Blutgefäße eingebettet.



1 Luftröhre, 2 Lungenvene, 3 Lungenarterie, 4 Alveolargang, 5 Lungenbläschen, 6 Herzeinschnitt, 7 Kleine Bronchien, 8 Tetiarbronchien, 9 Sekundärbronchien, 10 Hauptbronchus, 11 Zungenbein

By Rastrojo (D•ES) [GFDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html) or CC-BY-SA-3.0-2.5-2.0-1.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)], via Wikimedia Commons

Alle Alveolen sind somit mit einem venösen (Sauerstoffarmen) und arteriellen (Sauerstoffreichen) Gefäßnetz umzogen. Weiterhin gehören zu dem Atmungsorgan die Bronchien, welche in den oberen Luftwegen enden. Am Ende der Luftröhre ist die Stimmritze im Kehlkopf, welche den Abschluss bildet. Hier schließt sich nun der Nasenrachenraum mit der Mundhöhle an.

Wie wird nun die Atmung gesteuert?
Damit wir überleben muss permanent Sauerstoff zu unseren Zellen transportiert werden. Dieser wird dann Zusammen mit Nährstoffen in den Zellen umgewandelt. Dabei entsteht Kohlendioxyd welches für den menschlichen Körper giftig ist. Dieses Kohlendioxyd wird in Form von Bikarbonat aus den Geweben über den venösen Blutkreislauf zur Lunge transportiert und dort wieder abgeatmet. Der gesamte Atemvorgang wird über das Kohlendioxyd also den Bikarbonatspiegel im Blut gesteuert. Steigt der Bikarbonatspiegel im Blut an bekommen wir einen sogenannten Atemreiz, wir haben das Bedürfnis zu Atmen.

Lungenüberdehnungsverletzungen

Lungenüberdehnungsverletzungen gehören zu den schwerwiegendsten Verletzungen die beim Gerätetauchen auftreten können, gleichzeitig aber auch zu den am leichtesten zu vermeidenden. Wenn wir niemals den Atem anhalten und immer darauf achten unsere Atemwege offen zu halten, ist das auftreten einer solchen Verletzung nahezu ausgeschlossen.

copyright by A.Schrittwieser

Zu den Lungenüberdehnungsverlezungen zählen:

- ⇨ **Pneumotorax**
- ⇨ **Mediastinal Emphysem**
- ⇨ **Subkutanes Emphysem**
- ⇨ **Arterielle Gasembolie**

Symptome

- ⇨ **Kurzatmigkeit**
- ⇨ **Schwierigkeiten beim tiefen Einatmen**
- ⇨ **Schmerzen im Brustkorb**
- ⇨ **Reizhusten**
- ⇨ **Atemgeräusche z.B. Rasseln**

Erste Hilfe

- ⇨ **Gabe von Sauerstoff**
- ⇨ **Überwachung der Vitalfunktionen**
- ⇨ **Sofort den Rettungsdienst verständigen**
- ⇨ **Der Patient soll eine Position einnehmen in der Ihm das Atmen am leichtesten fällt.**

Equipment

Der Atemregler



Erste Stufe (DIN)

Funktion

Der Atemregler wird an der Tauchflasche angeschlossen und liefert während des Tauchganges bei jedem Einatmen Luft mit demselben Druck wie das umgebende Wasser.

Aufbau



Zweite Stufe

Ein Atemregler für das Sporttauchen besteht aus immer folgenden Teilen. Erste Stufe – Diese reduziert den Flaschendruck auf einen sogenannten Mitteldruck.



Alt. Luftversorgung Octopus

Die zweite Stufe wird auch Regler genannt. Über ein einfaches Kipphebelventil wird beim Einatmen Luft mit Umgebungsdruck geliefert und zwar nur so lange wie man einatmet, hört man auf einzuatmen schließt das Kipphebelventil die Luftversorgung wieder.



Finimeter

Alternative Luftversorgung
(Oktopus)Dabei handelt es sich um eine Zweite Stufe die dazu dient Deinen Tauchpartner mit Luft zu versorgen wenn es bei Deinem Partner zu einer Ohne Luft Situation kommt.

Quelle: www.aqualung.de

Der **Inflatorschlauch** wird an den Inflator der Tarierweste angeschlossen. Über den Inflator kann dann während des Tauchgangs Luft aus der Tauchflasche in die Tarierweste geblasen werden.

Beim **Finimeter** handelt es sich um die Druckanzeige der Tauchflasche.
Das Finimeter kann auch in eine sogenannte Konsole mit mehreren Instrumenten wie Kompass, Tauchcomputer oder Tiefenmesser eingebaut sein.

Das wichtigste Merkmal für einen Atemregler ist, dass er sich angenehm atmen lässt. Alle heutzutage am Markt erhältlichen Atemregler sind für das Sporttauchen mehr als ausreichend. Dennoch ist es wichtig, dass bevor man sich einen Atemregler kauft sich einerseits eingehend beraten lässt und den Atemregler vor dem Kauf im Shop anzuschließen und auszuprobieren

Pflege und Wartung

Auch wenn Atemregler sehr robust sind, behandle Deinen Atemregler immer gut und vorsichtig, er hält Dich unter Wasser am Leben.
Speziell nach Tauchgängen im Salzwasser ist es wichtig den Regler mit Süßwasser abzuspülen. Dabei ist darauf zu achten, dass kein Wasser in die Erste Stufe und die Schläuche eindringen kann.
Atemregler nicht in die Sonne legen. UV – Licht führt zu schnellerer Alterung der Schläuche und der Kunststoffteile an Deinem Atemregler.
Einmal jährlich sollte der Atemregler von einem zertifizierten Servicetechniker überprüft werden.
Das Serviceintervall der meisten modernen Atemregler liegt bei etwa 100 Tauchgängen. Dies ist allerdings von Hersteller und Type abhängig. Dein Fachhändler oder Servicecenter kann Dir hier genaue Auskunft geben.

Der Schnorchel

Funktion

Ein Schnorchel ermöglicht Dir an der Oberfläche mit dem Gesicht im Wasser zu schwimmen und dabei zu Atmen ohne das Gesicht aus dem Wasser zu nehmen



Quelle: www.aqualung.de

Aufbau

Im Wesentlichen besteht ein Schnorchel aus 2 Teilen:

- ⇨ Dem Atemrohr
- ⇨ Dem Mundstück

Merkmale

Das Atemrohr darf nicht länger als 40 cm sein und sollte mindestens einen Innendurchmesser von 2 cm haben, damit kein hoher Atemwiderstand auftritt.

Das Mundstück sollte aus allergiefreiem Silikon sein und angenehm im Mund sitzen. Es gibt Schnorchel mit einem sogenannten Ausblasventil, diese verfügen über ein Silikonventil an der tiefsten Stelle des Schnorchels über welches man eindringendes Wasser leicht ausblasen kann.

Pflege und Wartung

Nach Benützung mit Süßwasser abspülen und nicht in der Sonne trocknen lassen.

Die Tauchflasche

Funktion

In der Tauchflasche führen wir das Gas mit das wir für unseren Tauchgang benötigen. Dieses Gas wird mit einem sogenannten Atemluftkompressor in die Tauchflasche gefüllt Eine gefüllte Flasche steht unter einem Druck der zwischen 200 und 300 bar liegt Jede Tauchflasche verfügt natürlich auch über ein Ventil bei welchem man über das Handrad den Gasfluss steuern kann.

Materialien

Stahl

In Europa nach wie vor das für Tauchflaschen gebräuchlichste Material
Auf Grund seiner hohen Festigkeit benötigen Stahlflaschen eine Wandstarke von nur 3-6 mm. Auf Grund des günstigen Volumen/Gewichtsverhältnisses benötigt man beim Tauchen mit Stahlflaschen weniger Blei als mit Tauchflaschen aus anderen Materialien. Stahlflaschen gibt es bis zu einem Fülldruck von 300 bar

Aluminium

Schwerer als Stahlflaschen, auf Grund der wesentlich größeren Wandstärke
Sehr verbreitet in den Hauptauchgebieten Rotes Meer, Malediven, Asien, Karibik etc. da Aluminiumtauchflaschen beim Gebrauch in Salzwasser deutlich langlebiger sind als Stahlflaschen. Beim Tauchen mit Aluminiumtauchflaschen benötigt man etwas mehr Blei als bei gleich großen Stahlflaschen Aluminiumflaschen gibt es im Moment bis zu einem Fülldruck von 225 bar

Karbon – Kompositverbundflaschen

Bei diesem Material bestehen der Flaschenhals und der Flaschenboden aus Aluminium und die Flaschenwand aus Karbon, deswegen nennt man diese Flaschen auch Kompositverbundflaschen.
Kompositverbundflaschen sind um etwa 50% leichter als vergleichbare Flaschen aus Stahl. Diese Gewichtsersparnis ist aber nur an Land ein Vorteil, da man beim Tauchen mit diesen Flaschen wesentlich mehr Blei benötigt.
Kompositverbundflaschen haben meist einen zulässigen Fülldruck von 300 bar

Größen

Flaschengrößen werden entweder in Liter oder in CF oder CUF (Kubikfuß) angegeben. Bei Stahlflaschen wird das Fassungsvermögen meist in Liter angegeben. Die gebräuchlichsten Größen sind:

7 Liter	10 Liter
12 Liter (lang oder kurz)	15 Liter

Bei Aluminiumflaschen wird das Fassungsvermögen meist in CUF oder CF (Kubikfuß)bei 200 bar angegeben. Die gebräuchlichsten Größen hierbei sind

40 CUF → 5,66 Liter	70 CUF → 9,90 Liter
80 CUF → 11,31 Liter	110 CUF → 15,55 Liter
130 CUF → 18,38 Liter	

Transport

Der Transport von Gasflaschen unterliegt der jeweiligen Landesgesetzgebung und ist nicht einheitlich geregelt. Es obliegt der Person die die Tauchflaschen transportiert sich über die jeweilige Regelung in Kenntnis zu setzen. Unabhängig von der jeweiligen gesetzlichen Regelung zum Transport sollten aber immer bestimmte Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden
Tauchflaschen müssen im Fahrzeug immer gegen verrutschen gesichert transportiert werden. Die Lage der Flaschen im Fahrzeug sollte so gewählt werden, dass die Ventile entweder quer zur Fahrtrichtung oder gegen die Fahrtrichtung ausgerichtet sind.

Füllen

Tauchflaschen sollte man immer nur bei vertrauenswürdigen Tauchshops, Tauchbasen oder Tauchschulen füllen lassen. Verunreinigungen können schwerwiegende Auswirkungen auf deine Gesundheit haben!
Wenn das Gas in der Flasche einen Geruch oder Geschmack hat, tauche nicht damit!

Pflege und Wartung

Tauchflaschen sind Druckbehälter und unterliegen als solche einer Prüfpflicht (TÜV) Die Prüffristen sind von Land zu Land unterschiedlich. Der autorisierte Fachhandel kann Dir aber genaue Auskunft darüber geben welche Prüffristen in Deinem Land gelten. Unabhängig von den Prüffristen solltest Du Deine Tauchflasche und das Ventil jedenfalls 1 x pro Jahr durch einen geprüften Servicetechniker inspizieren und einer Sichtprüfung unterziehen lassen.
Eine Tauchflasche sollte niemals in leerem Zustand gelagert werden.
Die Lagerung sollte immer stehend und an einem trockenen und kühlen Ort erfolgen
Wenn Du Deine Tauchflasche länger nicht benutzt hast, solltest Du das Gas vor dem Tauchen auslassen und die Flasche frisch füllen lassen.

copyright by A.Schrittwieser

Kapitel 2 Wissenscheck:

Unter Wasser nimmt der Druck alle ... Meter um 1 bar zu.

- ☐ A 13 Meter
- ☐ B 10 Meter
- ☐ C 4 Meter
- ☐ D 6 Meter

Wie groß ist der Umgebungsdruck in 30 Metern?

- ☐ A 3 bar
- ☐ B 2 bar
- ☐ C 4 bar
- ☐ D 5 bar

Was tut man wenn der Druckausgleich nicht funktioniert?

- ☐ A Kopf voran nochmal probieren
- ☐ B Anhalten und etwas Auftauchen bis das Druckgefühl verschwindet
- ☐ C Auf keinen Fall mit Gewalt den Druckausgleich versuchen
- ☐ D Antwort B und C sind richtig

Wie lautet die wichtigste Regel beim Gerätetauchen?

- ☐ A Verwende den Schnorchel nur an der Oberfläche
- ☐ B Tauche nicht tiefer als Du schnorcheln kannst
- ☐ C Atemregler nicht in die Sonne legen
- ☐ D Atme ständig – halte niemals den Atem an

Wenn man einen Luftballon in 20 Meter Tiefe mit 3 Liter Luft füllt, verschließt und dann zur Oberfläche bringt, wie viel Luft wird sich an der Oberfläche in dem Ballon befinden?

- ☐ A 3 Liter
- ☐ B 9 Liter
- ☐ C 1 Liter
- ☐ D Die Frage lässt sich mit den Angaben nicht beantworten

copyright by A.Schrittwieser

3. Sehen – Hören – Fühlen

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Beschreiben können warum wir unter Wasser Dinge näher und größer sehen als an Land
- ✓ Was man unter Absorption von Licht im Wasser versteht
- ✓ Was das wichtigste Merkmal bei der Auswahl einer Tauchmaske ist
- ✓ Wie sich Schall unter Wasser ausbreitet
- ✓ Bestimmen der Richtung einer Schallquelle unter Wasser
- ✓ Das richtige Verhalten bei Bootsgeräuschen unter Wasser
- ✓ Wärmeleitfähigkeit von Wasser
- ✓ Warum brauchen wir einen Tauchanzug
- ✓ Was man unter Hypothermie und Hyperthermie versteht
- ✓ Wie man sich bei einer Unterkühlung verhält
- ✓ Wie verhält man sich bei Überhitzung

Physik

Licht

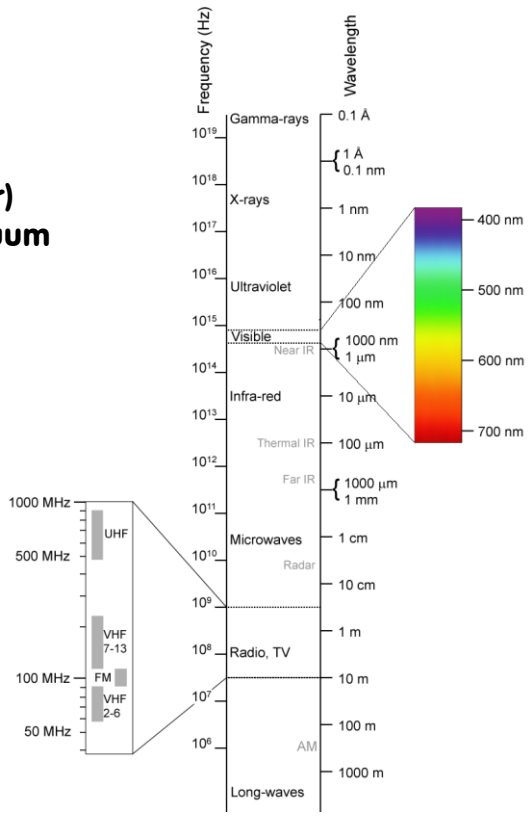
Licht ist elektromagnetische Strahlung, die für den Menschen sichtbar ist. Das Spektrum von sichtbarem Licht liegt zwischen 380 Nm (Nanometer) bis 780 Nm Wellenlänge. Licht bewegt sich im Vakuum mit einer Geschwindigkeit von etwa 300.000 KM/ Sekunde fort

Verhalten von Licht unter Wasser

Auf Grund der größeren Dichte von Wasser bewegt sich Licht unter Wasser langsamer fort. Im Wasser bewegt sich Licht mit etwa 225.000 KM/sec. fort

Absorption

Je nachdem wie klar Wasser ist absorbiert es unterschiedlich viel Licht. Das absorbierte Licht wird zu einem Teil in Wärme umgewandelt geht aber im Wasser auch durch andere Prozesse verloren.



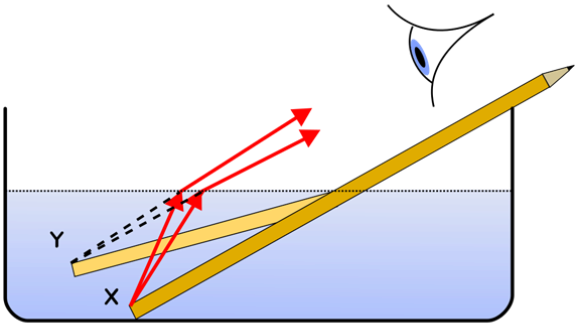
Die Absorption führt dazu, dass in größeren Tiefen bestimmte Farben verschwinden.

copyright by A.Schrittwieser

Refraktion (Lichtbrechung)

Als Refraktion bezeichnet man im Allgemeinen die Änderung der Ausbreitungsrichtung von Lichtwellen aufgrund einer Änderung der Geschwindigkeit des Lichts beim Eintritt in ein anderes Medium. Beim Tauchen treffen wir mehrfach auf diesen Effekt. Einerseits trifft das Licht auf die Wasseroberfläche und wird dort gebrochen. Aber auch am Glas unserer Tauchmaske wird das Licht gebrochen.

Refraktion



Quelle: http://commons.wikimedia.org

Physiologie

Sehen unter Wasser

Warum schaut alles grösser und näher aus

Dieser Effekt entsteht durch die Brechung des Lichts am Maskenglas. Durch unsere Tauchmaske sehen wir Dinge dadurch etwa 1/3 näher und größer.

Visuelle Umkehr was ist das

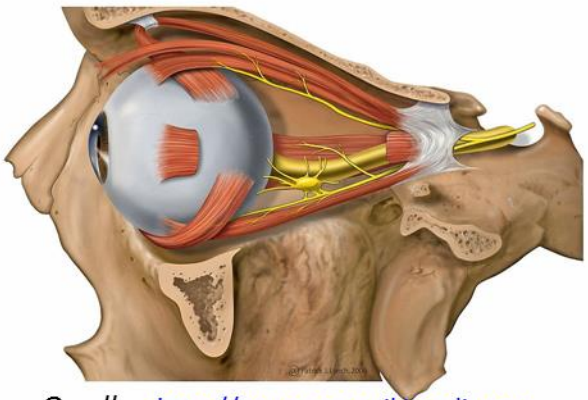
In sehr klarem Wasser ohne Schwebstoffe kann es auch zu einer sogenannten visuellen Umkehr kommen. Das heißt Dinge scheinen weiter entfernt als sie tatsächlich sind.

Farbensehen

Auf Grund der Absorption von Licht durch das Wasser gehen mit zunehmender Tiefe bestimmte Spektren des Lichts verloren. Als erstes gehen die Rotanteile des sichtbaren Lichts verloren, gefolgt von den Gelbanteilen, den Grünanteilen und als letztes das Blaue Licht. Wollen wir also in größeren Tiefen die natürlichen Farben von Gegenständen wieder sichtbar machen müssen wir eine künstliche Lichtquelle (Lampe) zum Einsatz bringen.

Medizin - Das Auge

Funktionsweise
Die einfallenden Lichtstrahlen werden durch Hornhaut, Linse und Glaskörper gebrochen und auf der Netzhaut zusammen vereinigt. Die Refraktionskraft der Linse, wird in Dioptrien gemessen.
Das Auge ist für die Lichtbrechung an der Luft ausgelegt. Deshalb sind wir nicht in der Lage unter Wasser scharf zu sehen.



Quelle: http://commons.wikimedia.org

Barotrauma des Auges was ist passiert?

Die Tauchmaske ist ein luftgefüllter Hohlraum. Wenn wir beim abtauchen keine Luft durch die Nase in die Maske lassen kommt es mit zunehmender Tiefe zu einem immer größer werdenden Unterdruck in der Maske, was dazu führt das eine Zugbelastung auf die Augenmuskulatur entsteht. Praktisch gesehen wirkt die Maske wie ein Saugnapf der den Augapfel aus der Augenhöhle zieht. Dies kann dazu

führen das Blutgefäße im Auge platzen. Auch kommt es zur Bildung von Ringhämatomen um das Auge.

Vermeidung

Während des Abtauchens sollte man zwischen dem Druckausgleich immer wieder kurz durch die Nase etwas ausatmen damit sich der Druck in der Maske an den Umgebungsdruck anpassen kann.

Equipment

Die Maske

Aufbau

Im Wesentlichen besteht jede Maske aus 4 Teilen

- ⇨ dem Maskenkörper
- ⇨ dem Rahmen
- ⇨ dem Maskenglas oder den Maskengläsern
- ⇨ dem Maskenband



Quelle: www.aqualung.com

Wichtige Merkmale

Das wichtigste Merkmal einer Tauchmaske ist der perfekte Sitz. Um dies zu gewährleisten ist es wichtig verschiedene Masken auszuprobieren und Dir professionellen Rat bei Deinem Tauchlehrer oder im Fachhandel zu holen
Die Maskengläser sollten immer aus sogenannten Tempered Glas sein, dabei handelt es sich um eine Glas Art die nicht scharfkantig splittert wenn das Glas zerbrechen sollte
Der Maskenkörper sollte aus allergiegetesteten Silikon bestehen um Hautreaktionen vorzubeugen. Der Maskenrahmen sollte aus Bruchfesten, Temperaturbeständigem und Hochwertigem Kunststoff sein.Diese Merkmale sind sichergestellt bei Masken die über ein CE Prüfzeichen verfügen. Dieses Prüfzeichen findet sich normalerweise eingeprägt in den Maskenkörper

CE - Prüfzeichen

Pflege und Wartung

Tauchmasken nie in der prallen Sonne liegen lassen
Gute Tauchmasken werden normalerweise in einer sogenannten Maskenbox geliefert die aus einem UV abweisenden Kunststoff gefertigt ist.
Nach dem Gebrauch in Salzwasser oder Chlorwasser gut mit Süßwasser abspülen
Masken immer in der Maskenbox lagern um den Maskenkörper vor Deformation zu schützen

Optische Masken

Für Taucher mit einer Sehschwäche gibt es die Möglichkeit Tauchmasken mit optischen Gläsern auszustatten. Für bestimmte Typen bieten die Hersteller relativ günstige vorgefertigte Gläser in Abstufungen zu 0,5 Dioptrien an. Man kann aber auch zum Optiker seines Vertrauens gehen und sich spezielle Gläser anfertigen lassen, dies ist jedoch deutlich teurer.

Physik

Schall unter Wasser

Sich Wellenförmig ausbreitende Energie. Schall benötigt ein Medium um sich darin auszubreiten. Im Vakuum kann sich Schall nicht ausbreiten. Die Schallgeschwindigkeit in trockener Luft mit 20 Grad beträgt 343 m/s das entspricht etwa 1235 Km/h. Je dichter ein Medium ist umso schneller breitet sich Schall darin aus. Wasser ist etwa 800 mal dichter als Luft daher bewegt sich Schall unter Wasser mit einer Geschwindigkeit von etwa 1480 m/s das heißt die Schallgeschwindigkeit unter Wasser ist etwa 4,35 mal höher als an der Luft.

Physiologie

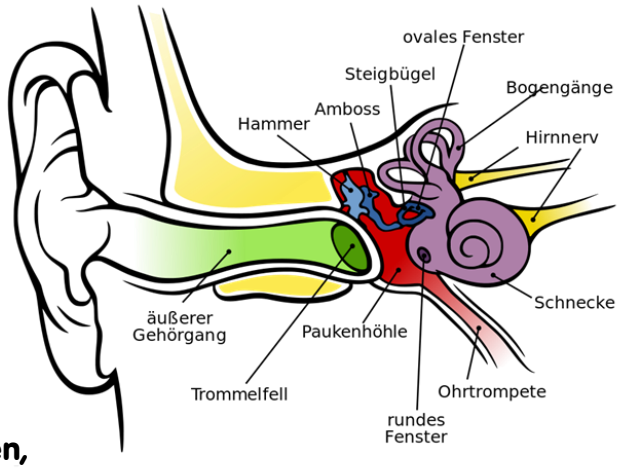
Hören unter Wasser

Wie gut hören wir unter Wasser

Tatsächlich hören wir unter Wasser sehr gut auf Grund der Eigenschaften von Wasser in Bezug auf die Schallausbreitung.

Richtungshören

Problematisch wird es bei der Wahrnehmung der Richtung aus der der Schall kommt. Au Grund der Tatsache, dass sich Schall unter Wasser 4,35-mal schneller ausbreitet ist die Zeitdifferenz zwischen Eintreffen des Schalls am rechten und am linken Ohr so gering, dass unser Gehirn nicht mehr in der Lage ist die Richtung korrekt zu bestimmen. Es kann dabei durchaus so sein, dass wir glauben die Richtung zu kennen, dabei handelt es sich aber nur um eine Täuschung des Gehirns.



Quelle: http://commons.wikimedia.org Anatomy_of_the_Human_Ear.svg: Chittka L, Brockmann

Verhalten bei Geräuschen

Wann immer wir unter Wasser eine Geräuschquelle identifizieren wollen, sind wir gezwungen visuellen Kontakt herzustellen um uns ganz sicher zu sein.

Motorgeräusche von Booten

Hier ist größte Vorsicht geboten. Wann immer wir unter Wasser Geräusche von Bootsmotoren hören sollten wir folgendes tun:
Sofort auf eine sichere Tiefe abtauchen
Und dort verweilen bis das Geräusch weg ist
Bei Bootsverkehr immer nahe am Ufer oder direkt am Riff auftauchen.
Wenn im Freiwasser aufgetaucht werden muss, unbedingt eine Signalboje aus einer sicheren Tiefe (5 Meter oder tiefer) setzen und dann so Nahe als möglich an der Boje auftauchen.
Niemals ein Schiff oder Boot von unten antauchen, es sei denn es ist fest verankert, ansonsten in sicherer Entfernung auftauchen, Kontakt zur Besatzung herstellen und erst dann zum Schiff schwimmen.

Was kann das Hören unter Wasser beeinträchtigen

- ⇨ Kopfhaube
- ⇨ Luft im Außenohr

Physik

Thermische Eigenschaften von Wasser

Auf Grund der 800-mal höheren Dicht von Wasser gegenüber der von Luft, leitet Wasser Körperwärme etwa 25-mal schneller ab als Luft

Physiologie

Warum kühlen wir beim Tauchen schneller aus als beim Schnorcheln oder Schwimmen?

Beim Schwimmen und Schnorcheln bleibt zumindest ein Teil des Körpers (Kopf, Schultern, Rücken) außerhalb des Wassers
Die geatmete Pressluft ist kalt und trocken und muss von unserem Körper erwärmt und angefeuchtet werden, dieser Vorgang ist sehr Energieaufwändig und entzieht dem Körper zusätzlich Körperwärme.

Wie kommt es beim Tauchen zu einer Unterkühlung?

Der am häufigsten gemachte Fehler in diesem Zusammenhang ist, dass zu lange gewartet wird bis der Tauchgang abgebrochen wird. Wenn Du unter Wasser beginnst unwillkürlich zu zittern und Du nicht mehr in der Lage bist dieses Zittern zu kontrollieren ist es höchste Zeit den Tauchgang zu beenden und das Wasser zu verlassen.
Aber auch die falsche Wahl beim Tauchanzug kann dazu führen, dass es zu einer Unterkühlung kommen kann.

Wie kommt es zu einer Überhitzung?

Zu einer Überhitzung kommt es meist vor dem Tauchgang. Zu langes Warten im Tauchanzug bei praller Sonne führt recht schnell dazu, dass wir überhitzen. Auf Grund des Tauchanzuges ist unser Körper nicht mehr in der Lage über das Schwitzen die Körpertemperatur zu kontrollieren, wir schwitzen zwar im Anzug, aber der Schweiß kann aufgrund des Anzugs nicht verdunsten dadurch entsteht auch keine Verdunstungskälte und unser Körper heizt sich immer weiter auf.

copyright by A.Schrittwieser

Medizin

Unterkühlung (Hypothermie)

Anzeichen und Symptome

- ⇨ Unkontrollierbares Zittern
- ⇨ Bläulich verfärbte Lippen und Fingernägel
- ⇨ Blasse Hautfarbe
- ⇨ Lethargie und Aufmerksamkeitsdefizite
- ⇨ Kein Kältegefühl mehr
- ⇨ Koordinationsprobleme
- ⇨ Schwäche der Arme und Beine

Verhalten

- ⇨ So schnell als möglich einen warmen und trockenen Ort aufsuchen
- ⇨ Alle nassen Sachen ablegen
- ⇨ Kein Alkohol!
- ⇨ Warme Getränke zuführen

Erste Hilfe

Der Körper darf nicht zu schnell aufgewärmt werden da es sonst zu einer Weitstellung der Gefäße kommen kann, wodurch sehr schnell sehr viel kaltes Blut in den Körperkern gelangt, dies kann zu einer lebensbedrohlichen Situation führen. Ständige Überwachung der Vitalfunktionen und des Beusstseinszustandes. Wenn kein Schock vorliegt und der Patient bei Bewusstsein ist, warme Getränke zuführen.

Überhitzung (Hyperthermie)

Anzeichen

- ⇨ Rote Gesichtsfarbe
- ⇨ Kein Schweiß
- ⇨ Unruhe
- ⇨ Reizbarkeit
- ⇨ Symptome
- ⇨ Schneller Puls
- ⇨ Flache schnelle Atmung
- ⇨ Heiße trockene Haut
- ⇨ Bewusstseinseintrübung
- ⇨ Orientierungslosigkeit

Verhalten

- ⇨ Tauchanzug sofort ausziehen
- ⇨ An einen kühlen Ort aus der Sonne weg
- ⇨ Mit Wasser abkühlen
- ⇨ Kaltes Wasser trinken
- ⇨ Kein Alkohol!

Erste Hilfe

Mit Eisbeutel den Nacken und den Kopf kühlen. Mit kalten nassen Tüchern abreiben. Überwachung der Vitalfunktionen und des Bewusstseinszustandes
Wenn der Patient bei Bewusstsein und Orientiert ist kalte Getränke verabreichen eventuell wenn vorhanden Elektrolyte.

Equipment

Der Tauchanzug

Neopren was ist das?

Neopren ist eigentlich ein Markenname der Firma DuPont hat sich aber dermaßen etabliert als Begriff, dass heute niemand mehr weiß, dass Neopren eigentlich Chloropren-Kautschuk ist. Neopren hat eine sehr hohe Dehnfähigkeit und ist sehr beständig gegen Umwelteinflüsse. Für die Herstellung von Tauchanzügen wird das Neopren geschäumt, das heißt es wird in verflüssigtem Zustand Gas (meist Stickstoff) in das Neopren gepresst wodurch unzählige feine Gaseinschlüsse entstehen, die dann für die hervorragende Isolationsfähigkeit verantwortlich sind.

Synthesekautschuk
Ausgangsmaterial für Neopren



Quelle: http://commons.wikimedia.org

Funktionsweise

Bei einem gut sitzenden Tauchanzug entsteht zwischen Haut und Anzug ein dünner Wasserfilm. Dieser wird durch die Haut erwärmt und das Neopren sorgt dafür, dass diese Wärme nicht nach außen abgegeben wird. Durch den genauen Sitz des Anzuges wird das Wasser daran gehindert an der Haut entlang zu fließen und man bleibt warm.

Typen

Für Unterschiedliche Gewässertemperaturen kommen natürlich unterschiedliche Tauchanzugstypen zum Einsatz. Das Hauptmerkmal stellt hierbei die Materialdicke des Neoprens dar. Je dicker das Neopren umso besser seine Isolationsfähigkeit.

Tropenoverall

1 bis 3 mm dicker Overall aus Neopren oder beschichtetem Lycra geeignet wie schon sein Name sagt für Gewässertemperaturen über 25 Grad

copyright by A.Schrittwieser

Shorty

Ein Tauchanzug der im Wesentlichen nur den Oberkörper bedeckt. Ebenfalls für warme Gewässer mit einer Materialstärke von 3 bis 5 mm

Long John

Besteht aus einer Neoprenhose die bis Mitte Oberkörper reicht und meist über Neoprenhosenträger verfügt und einer extra Weste mit langen Armen aber ohne Beinansatz. Long John Tauchanzüge sind vor allem für gemäßigte Gewässertemperaturen um die 20 Grad gut geeignet. Meist sind diese aus 5 bis 7 mm Neopren gefertigt.

Nasstauchanzug

Der Nasstauchanzug ist der am weitesten verbreitete Tauchanzug. Erhältlich meist in 5 oder 7 mm Materialstärke. Ausgeführt als einteiliger Overall entweder mit Rückenreißverschluss oder Front Zipp. Diese Anzüge eignen sich für Temperaturbereiche von 18 Grad aufwärts je nach Ausführung und Materialstärke. Zusätzlich können diese Overalls mit Überziehwesten sogenannten Eiswesten zu einem kaltwassertauglichen Anzug aufgerüstet werden.



Quelle: www.cressi.it

Halbtrocken Tauchanzug

Es handelt sich bei diesem Anzugstyp um eine verbesserte Version des Nasstauchanzuges. Durch zusätzlichen Einbau von Dichtmanschetten an Armen und Beinen verringert sich der Wassereintritt und die Wasserbewegung im Tauchanzug wird nochmals minimiert. Dadurch sind diese Tauchanzüge sehr gut geeignet für Wassertemperaturen von 15 Grad oder sogar darunter.

Trockentauchanzug

Das Funktionsprinzip dieses Tauchanzugs ist gänzlich anders als bei den anderen Typen von Tauchanzügen. Hier wird die Isolation durch eine Luftschicht zwischen Wasser und Körper erreicht.
Damit dies funktioniert darf kein Wasser in den Anzug gelangen. Deswegen verfügen diese Anzüge über einen speziellen gasdichten Reißverschluss und dichte Manschetten am Hals und an den Armen. An den Beinen sind fixe Stiefel oder Neoprensocken montiert.
Auf Grund der Tatsache, dass hier Gas zur Isolation dient ist es natürlich notwendig, dass man im Anzug einen Druckausgleich herbeiführen kann. Zu diesem Zweck muss der Anzug über einen Mitteldruckschlauch mit der Tauchflasche verbunden sein, um Luft aus der Tauchflasche in den Anzug pumpen zu können. Des Weiteren ist es notwendig die sich beim Auftauchen ausdehnende Luft kontrolliert aus dem Anzug ablassen zu können.



Quelle: www.cressi.it

Deswegen verfügen Trockentauchanzüge neben dem Einlassventil, das in der Mitte der Brust angebracht ist noch über ein Auslassventil das zumeist am linken Oberarm zu finden ist. Das Tauchen mit einem Trockentauchanzug braucht etwas Übung ist aber leicht zu erlernen. Wir bieten Dir hierfür den Spezialkurs Dry Suite Diver an, den Du bereits während deinem Open Water Diver Kurs absolvieren kannst.

Materialien bei Trockentauchanzügen

- ⇨ Neopren
- ⇨ Cordura
- ⇨ Trilaminat
- ⇨ Nylon

Pflege und Wartung - Neopren

Möglichst nicht in der Sonne liegen lassen, da dies zur Diffusion des Gases aus dem Neopren führt wodurch der Anzug an Isolationsfähigkeit verliert. Neopren kann man in der Waschmaschine waschen aber nicht wärmer als 40 Grad und nicht schleudern. Wenn man den Tauchanzug aufhängen möchte sollte man das auf einem möglichst breiten Kleiderbügel tun.

Trockentauchanzüge

Da Trockentauchanzüge auf Grund Ihrer recht aufwändigen Bauweise deutlich teurer sind als andere Tauchanzüge sollte man besonders auf die richtige Pflege achten. Die Manschetten an Armen und Hals sollten nach jedem Tauchgang gründlich gereinigt und mit Talkumpuder eingelassen werden. Der Reißverschluss darf niemals geknickt werden und sollte regelmäßig mit einem sogenannten Zipp Wachs gepflegt werden. Die Lagerung sollte an einem trockenen Ort und niemals hängend erfolgen.

Weitere Ausrüstungsteile aus Neopren

Kopfhaube

Einen Großteil der Körperwärme geben wir beim Tauchen über den Kopf ab. Dementsprechend ist natürlich die Verwendung einer Kopfhaube sehr sinnvoll.

Handschuhe

Hier unterscheidet man zwischen Handschuhen die als Verletzungsschutz z.B. beim Tauchen an einem Wrack verwendet werden oder Handschuhen für Kaltwasser die als Schutz gegen die Kälte verwendet werden.

Füßlinge

Füßlinge sollten vor allem robust sein und über eine feste Sohle verfügen die es Dir ermöglicht mit angelegter Ausrüstung auch bei steinigem Untergrund sicher zu gehen. Meist sind Füßlinge aus 5 oder 7mm Neopren gefertigt und verfügen an der Beininnenseite über einen Reißverschluss. Ein Füßling sollte so hoch sein, dass er etwa 5 bis 10 cm über dem Fußgelenk endet.

Neoprensocken

Dienen zur zusätzlichen Isolation bei sehr kaltem Wasser und bestehen meist aus 2 bis 3mm Neopren.

Unterziehmaterialien

Hier gibt es von Skin Suits über Shirts und Shorts verschiedenste Unterzieher zumeist aus Neopren oder Lycra die einerseits das Anziehen des Tauchanzugs erleichtern sollen und andererseits aber auch den Wasserfluss auf der Haut verringern können wodurch die Isolation verbessert wird.

Stirnbänder

Sind vor allem nach dem Tauchen sinnvoll um die Ohren vor Zugluft zu schützen und warm zu halten.

Kapitel 3 - Wissenscheck

Unter Wasser sehen wir Dinge...

- ☐ A weit weg und klein
- ☐ B etwa 1/3 näher und größer
- ☐ C schlecht weil Wasser in den Augen brennt
- ☐ D die gar nicht da sind (optische Täuschung)

Wie viel schneller ist Schall unter Wasser gegenüber Luft?

- ☐ A 26 mal
- ☐ B 4,35 mal
- ☐ C 0,6 mal
- ☐ D 12,34 mal

Warum tragen wir beim Tauchen einen Tauchanzug?

- ☐ A Durch einen bunten Anzug sind wir besser sichtbar
- ☐ B Neopren schützt vor Haibissen
- ☐ C Um unseren Körper vor Unterkühlung zu schützen
- ☐ D Damit die Tauchflasche nicht drückt

Wenn wir unter Wasser Bootgeräusche hören sollten wir...

- ☐ A sofort auftauchen und sehen um welches Boot es sich handelt
- ☐ B in einer sicheren Tiefe bleiben bis das Geräusch verschwunden Ist.
- ☐ C nahe am Ufer oder an der Riffwand auftauchen
- ☐ D Die Antworten B und C sind richtig

Was sollten wir tun wenn wir unter Wasser unkontrolliert zu zittern beginnen.

- ☐ A Den Tauchgang beenden und das Wasser verlassen.
- ☐ B schneller schwimmen, damit wir wieder warm werden.
- ☐ C den Partner umarmen um von Ihm Körperwärme zu bekommen
- ☐ D Ruhig hinlegen und warten bis das Zittern aufhört.

4. Die Tarierung

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Beschreiben was das Archimedische Prinzip besagt
- ✓ Die Auftriebszustände nennen die wir beim Gerätetauchen benötigen
- ✓ Unterschiede zwischen Salz und Süßwasser benennen
- ✓ Die Rolle der Lunge bei der Tarierung kennen
- ✓ Die richtige Lage im Wasser entsprechend der Situation kennen
- ✓ Die wichtigsten Fortbewegungstechniken mit Flossen kennen
- ✓ Benennen können welche Ausrüstungsteile Einfluss auf die Tarierung nehmen.
- ✓ Die Bestimmung der richtigen Bleimenge

Physik

Auftrieb – Abtrieb oder das Archimedische Prinzip

Das Prinzip von Archimedes ist eines der wichtigsten Regulative für das Tauchen. Archimedes war ein griechischer Mathematiker und Physiker der in der Zeit um 300 vor Christus gelebt hat. Das Prinzip von Archimedes lautet:

„Ein Körper der in eine Flüssigkeit eingetaucht wird, erfährt so viel Auftrieb wie die Flüssigkeit wiegt die er verdrängt."

Wie beeinflussen Volumen und Gewicht den Auftrieb bzw. Abtrieb beim Tauchen?

***Schwimmen** – Ein Körper in einer Flüssigkeit schwimmt wenn sein Gewicht geringer ist als das Gewicht des Verdrängten Wassers*
***Schweben** - ein Körper in einer Flüssigkeit wird schweben wenn sein Gewicht und das Gewicht des verdrängten Wassers gleich groß sind*
***Sinken** – ein Körper in einer Flüssigkeit wird sinken wenn das Gewicht des Körpers grösser ist als das Gewicht des verdrängten Wassers*

Unterschiede Salzwasser – Süßwasser

Wie viel Auftrieb entsteht hängt natürlich auch davon ab wie dicht das Medium ist in das ein Körper eingetaucht wird. Da Salzwasser dichter ist als Süßwasser, erfährt derselbe Körper in Salzwasser etwas mehr Auftrieb, was in der Praxis bedeutet, dass wir mit derselben Ausrüstung in Salzwasser etwas mehr Blei benötigen.

copyright by A.Schrittwieser

Physiologie

Auftriebszustände die wir beim Tauchen benötigen

Positiv – wir steigen

An der Oberfläche und während des Aufstiegs am Ende des Tauchgangs

Neutral – wir schweben

Während des Tauchgangs versuchen wir immer möglichst neutral tariert zu sein, da dies Kraft und damit Luft spart und uns dabei hilft zu entspannen.

Negativ – wir sinken

Während des Abtauchvorgangs

Die Schwimmlage beim Tauchen

Beim Abtauchen

Abgetaucht wird immer mit den Füßen voran. Das Kopfüber abtauchen sollte jedenfalls unterlassen werden da es dabei sehr leicht zu Drehschwindel und Orientierungsverlust kommen kann.

Während des Tauchgangs

versuchen wir eine möglichst horizontale Lage im Wasser einzunehmen, da dies den Wasserwiderstand reduziert und damit das Schwimmen einfacher macht.

Stromlinienform

Neben der richtigen Schwimmlage ist es aber auch sehr wichtig die mitgeführten Ausrüstungsteile so am Körper anzuordnen und zu befestigen, dass nichts herumhängt, damit wir einerseits nirgends hängen bleiben können und andererseits uns möglichst stromlinienförmig durchs Wasser zu bewegen.

Richtige Fortbewegung unter Wasser

Wichtig bei der Fortbewegung unter Wasser ist, dass wir jede Form von Überanstrengung vermeiden. Ruhiges stetiges und langsames schwimmen ist wichtig. Tauchen ist kein Leistungssport! Die Arme solltest Du möglichst ruhig halten, alle Bewegung sollte ausschließlich aus den Beinen kommen.

Schwimmstil

- ⇨ Kraulbeinschlag
- ⇨ Frog Kick
- ⇨ Flatter Kick

Die Lunge als Tarierhilfe

Neben den mechanischen Tarierhilfen wie Blei und Tarierweste verfügen wir mit unserer Lunge über ein perfektes Tariermittel das wir mit unserer Atmung steuern können. Schnell wirst Du lernen wie Du Deine Lunge unter Wasser zur Tarierung einsetzen kannst.

Wieviel Blei wird benötigt?

Um den Auftrieb unseres Tauchanzuges, des Körpers und anderer Ausrüstungsgegenstände auszugleichen, müssen wir eine entsprechende Menge Blei mit uns führen. Die Kunst liegt darin, die richtige Menge Blei mitzuführen, da einerseits jedes Kilo das man zu viel mitschleppen muss Kraft, Energie und somit Luft kostet aber zu wenig Blei auch dazu führen kann, dass wir entweder gar nicht abtauchen können oder gegen Ende des Tauchgangs wenn die Tauchflasche zunehmend leerer wird Auftrieb bekommen und Probleme haben könnten den Sicherheitstop einzuhalten.

Was beeinflusst unseren Bleibedarf:

Süßwasser oder Salzwasser

Wie wir bereits gelernt haben ist Salzwasser etwas dichter als Süßwasser, somit benötigen wir bei gleicher Ausrüstung in Salzwasser um etwa 5% mehr Blei.

Tauchflaschen Größe und Material

Bei Tauchflaschen ist es so, dass sowohl die Größe als auch das Material aus dem die Tauchflaschen gefertigt wurden Einfluss auf die mitzuführende Bleimenge hat. Prinzipiell gilt natürlich je größer das Flaschenvolumen umso schwerer die Flasche, je schwerer die Flasche umso weniger Blei muss ich mitnehmen. Eine entscheidende Rolle spielt aber auch das Material aus dem die Tauchflaschen gefertigt wurden. Stahlflaschen sind bei gleichem Innenvolumen deutlich kleiner als Aluminiumflaschen, das heißt sie haben mehr Abtrieb als vergleichbare Aluminiumflaschen

Tauchanzug

Auf Grund seiner geschäumten Struktur hat Neopren natürlich recht viel Auftrieb. Grundsätzlich gilt natürlich je dicker der Anzug umso mehr Blei wird benötigt. Neue Tauchanzüge benötigen mehr Blei als „eingetauchte“ deren Neopren bereits etwas komprimiert ist.

Wie wird die richtige Bleimenge bestimmt?

Man begibt sich in kompletter Ausrüstung in Wasser, das zum Stehen zu tief ist. Man setzt sich die Maske auf und nimmt den Atemregler in den Mund. Nun lässt man die gesamte Luft aus der Tarierweste, atmet durch den Regler tief ein und hält den Atem an. Ohne sich zu bewegen sollte man nun bis zu den Augen einsinken, dann ist man perfekt „ausgebleit“. Sinkt man ab – zu viel Blei. Ist der Kopf zur Gänze aus dem Wasser – zu wenig Blei

Im Laufe der Zeit und mit zunehmender Taucherfahrung wird der Bleibedarf natürlich immer geringer. Man sollte also den eigenen Bleibedarf immer wieder in regelmäßigen Abständen einer „Prüfung“ unterziehen. Sehr sinnvoll ist es auch den Bleibedarf im Bezug zur verwendeten Ausrüstung ins eigene Logbuch einzutragen, um im Laufe der Zeit so einen guten Überblick über den eigenen Bleibedarf zu bekommen.

copyright by A.Schrittwieser

Equipment

Tarierhilfen (Jacket, BCD, Wing etc.)

Funktion

Prinzipiell haben moderne Tarierhilfen zwei Hauptfunktionen.

- ⇨ Befestigung der Tauchflasche
- ⇨ Steuerung von Auf und Abtrieb

Im Wesentlichen besteht jede Tarierhilfe also aus dem Tragesystem für die Flasche, der sogenannten Rückenplatte mit dem Flaschenspanngurt dem Auftriebskörper, der entweder in das Jacket eingearbeitet ist oder extra am Jacket montiert wird und dem Inflator, über welchen während des Tauchgangs Gas aus der Flasche in den Auftriebskörper gepumpt werden kann oder aus dem Auftriebskörper wieder abgelassen werden kann.

Begriffe was ist was?

BCD

Ist die Abkürzung für Buoynacy Control Device und umschreibt somit alle Typen von Auftriebshilfen für das Tauchen

Tarierweste, Sporttauchjackets oder ADV-Jacket (Adjustable Diver Jacket)

Dabei bei handelt es sich um die gebräuchlichsten Auftriebshilfen für das Sporttauchen. Diese sind in Form einer Jacke ausgeführt mit einstellbarer Vergurtung im Schulterbereich und Bauchbereich. ADV Jackets sind prinzipiell für den Gebrauch mit Einzelflaschen bestimmt, auch wenn manche Hersteller auch den Gebrauch von Doppelflaschen erlauben. ADV´s gibt es in verschiedensten Größen. Bei den meisten Herstellern beginnen diese ab XS oder S und es gibt sie bis XL oder XXL. Das Auftriebsvermögen dieser Jackets liegt je nach Größe und Ausführung zwischen 5 und 20 Liter. Der Auftriebskörper ist so angeordnet, dass die Schwimmblase den gesamten Rücken einnimmt und unter den Armen über die Seite bis zum Bauch nach vorne geht.

Wingjacket

Wingjackets unterscheiden sich von ADV Jackets hauptsächlich darin, dass der Auftriebskörper wie ein Flügel nur Hinten am Jacket eingearbeitet ist. Dies hat den Vorteil, dass im aufgeblasenen Zustand keine Einengung der Bewegungsfreiheit durch den Auftriebskörper entsteht.

Tec Jacket

Sogenannte Tec Jackets sind Wing Jackets die für das Tauchen mit mehreren Flaschen ausgelegt sind. Das heißt die Auftriebskörper haben ein entsprechend größeres Fassungsvermögen und alle Befestigungsmöglichkeiten sind aus Edelstahl ausgeführt. Die generelle Ausführung ist robuster als bei normalen Wingjackets.

Back Plate Harness mit Wing

Dieses System besteht aus einer Rückenplatte die entweder aus Aluminium, Stahl oder einem Verbundmaterial wie Karbon gefertigt ist. In diese Rückenplatte wird eine Vergurtung eingefädelt. Zwischen die Tauchflasche(n) und

die Rückenplatte kommt ein dem Bedarf entsprechender Auftriebskörper. Diesen gibt es in den verschiedensten Varianten für Einzelflaschen oder Mehrflaschensysteme von 12 bis 100 Liter Auftriebsvolumen.

Side Mount System

Diese Systeme sind erst seit kurzer Zeit am Markt erhältlich. Bei diesem System werden die Tauchflaschen nicht am Rücken montiert sondern vorne seitlich getragen. Ein System, dass vor allem bei Höhlen- und Wracktauchern zunehmend beliebter wird, aber durchaus auch für Sporttaucher geeignet sein kann.

Merkmale der einzelnen Typen

ADV Jackets

Sehr komfortabel, viele Taschen, Rückentrage meist gepolstert und aus Kunststoff, sehr gut einstellbar auf die Größe. Brauchen relativ viel Blei da der Eigenauftrieb auch in leerem Zustand recht groß ist (2-4 Kg). Die meisten der heute am Markt erhältlichen ADV´s bieten die Möglichkeit das für den Tauchgang benötigte Blei im Jacket zu integrieren.

Wingjackets

Meist noch etwas aufwändiger gefertigt als die ADV Jackets stellen sie im Bereich der Sporttauchjackets das Top Segment dar. Gewichtsintegrierung, Polsterungen im Rücken und Schulterbereich sowie mannigfaltige Befestigungsmöglichkeiten sind Standard

Tec Jackets

Sehr robust ausgeführte Jackets, weniger in Richtung Bequemlichkeit dafür aber mehr auf Funktionalität getrimmt. Integriertes Gewichtssystem ist Standard.

Back Plate Harness Wing

Mit Abstand das Puristischste System. Der Vorteil dieses Systems liegt in seiner Anpassungsfähigkeit an den Nutzer. Es kann auf den Millimeter genau angepasst werden. Auch die Konfiguration wo Taschen oder Befestigungsmöglichkeiten angebracht werden obliegt nur dem Taucher und ist dadurch sehr individuell. Dieses System kann an alle Bedürfnisse angepasst werden, und wächst quasi mit dem Taucher mit.

Gewichtsintegriert oder nicht?

Praktisch gesehen hat natürlich die Gewichtsintegrierung sehr große Vorteile gegenüber dem Bleigurt, da physiologisch gesehen auftretende Scherkräfte an der Wirbelsäule weitestgehend vermieden werden. Da ja der Bleigurt an der Hüfte aufliegt wirkt die Zugkraft des Bleis an der Hüft nach unten. Das Jacket und dessen Auftrieb wirkt aber hauptsächlich im Schulterbereich, auf
Grund dieser gegeneinander Wirkenden Kräfte kommt es bei vielen Tauchern im Laufe des Tauchganges zu Rückenschmerzen, die durch das verwenden eine gewichtsintegrierten Jackets vermieden werden könnten.

Pflege und Wartung

Nach dem Gebrauch in Salzwasser mit Süßwasser abspülen.
Zum Trocknen nicht in die Sonne legen

Bevor man Tarierhilfen für längere Zeit einlagert sollte der Auftriebskörper einer Innenreinigung unterzogen werden, damit die Bildung von Pilzsporen unterbunden wird. Die Innenreinigung erfolgt am besten mit einer desinfizierenden Lösung und warmem Wasser. Der Inflator sollte regelmäßig gereinigt und Kontrolliert sowie spätestens alle 2 Jahre oder alle 100 Tauchgänge von einem Servicetechniker kontrolliert und gewartet werden.

Flossen

Typen

Geschlossenes Fußteil

Flossen mit geschlossenem Fußteil werden auch als Schnorchel Flossen bezeichnet und das trifft den Zweck auch sehr gut. Geschlossene Fußteilflossen sind zum Tauchen nicht gut geeignet, da sie meist recht weich sind und dadurch über einen nicht besonders guten Wirkungsgrad verfügen.

Offenes Fußteil

Offene Fußteilflossen werden auch als Gerätetauchflossen bezeichnet. Sie unterscheiden sich von den Schnorchel Flossen primär dadurch, dass das Flossenblatt in der Regel wesentlich größer und auch fester ist. Des Weiteren ist das Fußteil wie schon der Name sagt offen und man benützt diese Flossen immer mit Füßlingen. Der feste Sitz der Flossen wird durch ein Fersenband gewährleistet, dass man über eine Schnellspannvorrichtung festzurren kann.

Welche Flosse passt zu mir

Für die richtige Wahl der Flosse sind zunächst einmal Dein Gewicht und Deine Körpergröße wichtig. Weiter ist wichtig ob du eine gut trainierte Oberschenkel und Gesäßmuskulatur besitzt. Prinzipiell ist es so, dass je härter ein Flossenblatt ist umso direkter findet die Kraftübertragung ins Wasser statt. Für den Anfang solltest Du Dir Flossen aussuchen die einen mittleren Härtegrad haben und möglichst einfach zu schwimmen sind. Das Fußteil sollte Dich nicht drücken und so passen, dass Du wenn Du in das Fußteil hineinrutschst hinten nicht mehr als 4-5 cm herausschauen sollten. Drückende oder zu kleine Fußteile führen zu einer erhöhten Krampfneigung. Am besten ist es sich im Fachhandel gut beraten zu lassen. Sehr wichtig ist es die Flossen immer gemeinsam mit den Füßlingen zu probieren um sicherzustellen, dass diese auch zusammenpassen.

Pflege und Wartung

Nach dem Tauchen in Salzwasser mit Süßwasser abspülen. Kühl und trocken lagern. Nichts Schweres auf die Flossen legen um Deformation der Fußteile zu vermeiden. Die Flossenbänder regelmäßig auf Ermüdungsrisse prüfen, und auf Reisen immer ein passendes Flossenersatzband mitnehmen.

Blei

Der Bleigurt

5 cm breiter Gurt aus Nylon oder Cordura mit einer Schnall die sich mit einer Hand öffnen lässt durch Zug nach vorne auf das offene Ende des Gurtes (Schnellabwurf). Auf diesen Gurt wird das Blei aufgefädelt. Die etwas luxuriösere Variante davon ist der sogenannte Taschenbleigurt bei welchen das Blei in vernähte Taschen gegeben wird, was ein verrutschen verhindert.

Die Bleiweste

Hierbei wird das Blei in Taschen verstaut und dann in Form einer Weste angezogen. Dadurch wird das Hauptgewicht an Land von den Hüften auf die Schultern verlagert, was das tragen an Land angenehmer macht. Für die Tarierung unter Wasser ergeben sich daraus keine Vorteile.

Integrierte Bleitaschen

Um Scherkräfte zwischen Auf und Abtrieb zu vermeiden wäre es natürlich am besten wenn beides physikalisch auf denselben Punkt am Körper wirken würde. Den Auftrieb generieren wir mittels unseres Auftriebskörpers im BCD wobei die Hauptauftriebskraft im Bereich des Brustkorbs entsteht. So gesehen sollte sich natürlich auch das Blei in diesem Bereich befinden und mit dem BCD verbunden sein damit unser Körper entlastet ist. Diesem Prinzip nähern sich BCD´s mit integriertem Gewichtssystem an, auch wenn bei den meisten BCD´s das Blei weiterhin eher in Hüft nähe angebracht wird, ist es doch ein deutlicher Fortschritt gegenüber dem Bleigurt.

Schnellabwurf

Egal welches Gewichtssystem wir verwenden, jedes der Verwendeten Gewichtssysteme muss über die Möglichkeit eines Schnellabwurfs verfügen, welcher mit einer Hand zu bedienen sein muss.

Gefahrenhinweis Blei

Blei ist ein hochgiftiges Metall! Ein Problem von Blei ist vor allem, dass wenn es einmal im Körper ist für sehr lange Zeit dort verbleibt. Durch Aufnahme von Blei in den Körper kann es zu Schädigung von Organen und des zentralen Nervensystems kommen. Die Verwendung von Bleischrot in der EU wurde bereits verboten. Vollblei darf nach wie vor verwendet werden, zu bevorzugen ist hier aber beschichtetes Blei, da es wesentlich Umweltschonender ist als unbeschichtetes. Beim Hantieren mit unbeschichtetem Blei ist darauf zu achten sich danach die Hände zu waschen und die Finger nicht abzulecken.

Pflege Wartung

Bei der Lagerung von Blei sollte darauf geachtet werden, dass man es außerhalb der Reichweite von Kindern oder Haustieren lagert.

copyright by A.Schrittwieser

Kapitel 4 - Wissenscheck

Wie wird das Physikalische Prinzip genannt das den Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten beschreibt?

- ☐ A Einsteins Prinzip
- ☐ B Schwimmkörper Prinzip
- ☐ C Archimedisches Prinzip
- ☐ D Das Gesetz von Dalton

Wenn ein Körper in Salzwasser schwebt wird er in Süßwasser...

- ☐ A aufsteigen
- ☐ B absinken
- ☐ C auch schweben
- ☐ D kann man so nicht sagen

Welche Ausrüstungsteile beeinflussen den Bleidarf?

- ☐ A Tauchanzug
- ☐ B Flossen
- ☐ C Tarierweste
- ☐ D Die Anworten A und C sind richtig

Die Lunge ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Tarierung.

- ☐ A Richtig
- ☐ B Falsch

Egal welches Bleisystem verwendet wird es muss...

- ☐ A gelb sein
- ☐ B über einen Schnellabwurf-Mechanismus verfügen
- ☐ C beschichtet sein
- ☐ D mindestens 4 kg wiegen

copyright by A.Schrittwieser

5. Gase

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Die wichtigsten Bestandteile von Luft benennen können
- ✓ Die Zusammensetzung von Luft für das Tauchen erklären
- ✓ Das Gesetz von Dalton verstehen
- ✓ Verstehen was ein Tiefenrausch ist
- ✓ Symptome eines Tiefenrausches benennen
- ✓ Verhaltensregeln bei Tiefenrausch benennen
- ✓ Erklären können wie man einen Tiefenrausch vermeidet
- ✓ Erklären was man unter Dekompressionskrankheit versteht und wodurch diese ausgelöst wird.
- ✓ Symptome der Dekompressionskrankheit (DCS) beschreiben
- ✓ Erste Hilfe bei DCS
- ✓ Erklären wie man DCS vermeidet
- ✓ Erklären können warum Sauerstoff für den menschlichen Körper wichtig ist
- ✓ Erklären können was man unter einer Sauerstoffvergiftung versteht
- ✓ Zwei eindeutige Symptome einer Sauerstoffvergiftung benennen
- ✓ Die größte Gefahr benennen die bei einer Sauerstoffvergiftung besteht
- ✓ Wie vermeidet man eine Sauerstoffvergiftung
- ✓ Erste Hilfe bei Sauerstoffvergiftung
- ✓ Kohlendioxyd - Wirkung
- ✓ Hyperkapnie und Hypokapnie was ist das?
- ✓ Kohlenmonoxyd – Wirkung und Gefahren

copyright by A.Schrittwieser

Physik

Luft was ist das?

Als Luft wird das Gasgemisch bezeichnet das die Atmosphäre um unseren Planeten herum bildet. Als Gemisch wird eine Vermengung von Stoffen bezeichnet bei welchen die Einzelteile unverändert erhalten bleiben, es bildet sich kein neuer Stoff. Luft ist ein Gemisch aus verschiedenen Gasen, die wesentlichsten Bestandteile aber sind: Stickstoff, Sauerstoff und Argon

Zusammensetzung von Luft:

- ⇨ 78,084 % Stickstoff (N)
- ⇨ 20,942 % Sauerstoff (O)
- ⇨ 00,934 % Argon (Ar)
- ⇨ 00,038 % Kohlendioxyd (CO_2)
- ⇨ 00,002 % Spurengase wie Xenon, Krypton, Radon, Helium, Methan und Kohlenmonoxyd

Zur Vereinfachung betrachten wir für das Sporttauchen Luft als Gemisch aus 21% Sauerstoff und 79% Stickstoff

Der Partialdruck – Das Gesetz von Dalton

Um die Wirkungen von Gasen auf den menschlichen Körper zu verstehen ist es zunächst wichtig zu wissen, dass nicht der Prozentsatz eines geatmeten Gases wichtig ist, sondern sein Partialer Druck.

Der Partialdruck eines Gases wird bestimmt durch das Gesetz von Dalton:

„Der Gesamtdruck eines Gases ist die Summe seiner Teildrücke“

$$P_{Gesamt} = P_1 + P_2 + P_3 \ldots$$

Wir haben bereits gelernt, dass auf Meeresniveau der Atmosphärisch Druck mit 1 bar gerechnet wird. Wenn wir also dem Gesetz von Dalton folgen und der Gesamtdruck 1 bar ist ergeben sich aus der Zusammensetzung von Luft die Teildrücke von

$$0{,}21 \text{ bar O} + 0{,}79 \text{ bar N} = 1{,}0 \text{ bar } P_{Gesamt}$$

Um den Partialdruck eines Gases bei einem bestimmten Umgebungsdruck zu errechnen müssen wir also nur den dezimalen Ausdruck des Prozentsatzes mit dem Umgebungsdruck multiplizieren und wir erhalten den Partialdruck des Gases bei Umgebungsdruck.

$$P = P_g \times P_{OF}$$

Beispiel: Tiefe 20 Meter Sauerstoffanteil 21%
Umgebungsdruck auf 20 Meter (Tiefe / 10) + 1 = 3 bar Umgebungsdruck
21% Sauerstoff dezimaler Ausdruck davon ist gleich 0,21, dies ist gleichzeitig bei 1 bar Umgebungsdruck der Partialdruck des Sauerstoffs.

$$P_O = P_g \times P_{OF}$$
$$P_O = 3 \times 0{,}21 = 0{,}63 \text{ bar } P_O$$

Der Sauerstoffpartialdruck von Luft in 20 Metern Tiefe beträgt also 0,63 bar der Prozentsatz des Sauerstoffs liegt aber weiterhin bei 21%

copyright by A.Schrittwieser

Physiologie von Gasen

Stickstoff – N

Wie wir bereits wissen ist Stickstoff das Gas das mit Abstand den größten Anteil an der Atemluft ausmacht. Stickstoff verhält sich unter normalen Umgebungsbedingungen im menschlichen Körper inert, das heißt er reagiert nicht und hat keine Auswirkungen auf unseren Körper. Wenn wir aber die Umgebungsbedingungen verändern wie es beim Tauchen durch die Erhöhung des Umgebungsdrucks der Fall ist beginnt der Stickstoff Auswirkungen auf unseren Körper zu haben.

Der Tiefenrausch (Stickstoffnarkose)

Zum Tiefenrausch kommt es wenn man auf Grund des erhöhten Umgebungsdruckes einen zu hohen Stickstoffpartialdruck atmet. Dabei kommt es zu einer vermehrten Ablagerung von Stickstoff an den Nervenenden wodurch die Übertragung der Nervenimpulse behindert wird, deshalb spricht man auch von der Stickstoffnarkose. Die Stickstoffnarkose wurde früher auch im klinischen Bereich eingesetzt bekannt als sogenanntes Lachgas (Distickoxyd). Man geht heute davon aus, dass erste Symptome und Anzeichen des Tiefenrausches beim Tauchen mit normaler Atemluft ab etwa 30 Metern auftreten können, das ist auch einer der Gründe weswegen die empfohlene Tiefengrenze für das Sporttauchen bei 30 Metern liegt. Allerdings können bestimmte Faktoren das Auftreten eines Tiefenrausches fördern, das heißt es kann unter bestimmten Bedingungen in deutlich geringeren Tiefen zu Anzeichen und Symptomen kommen von Tiefenrausch kommen. Man spricht dabei von katalytischen Faktoren:

Katalytische Faktoren für das Entstehen von Tiefenrausch sind

- ⇨ Kälte
- ⇨ Dunkelheit
- ⇨ Hyperkapnie (Kohlendioxydüberschuss)
- ⇨ Stress
- ⇨ Angst
- ⇨ Anstrengung

Symptome und Anzeichen von Tiefenrausch

Die genannten Symptome sind so angeordnet, dass sie in etwa Ihrer Ausbreitung bei zunehmendem Druck entsprechen.

- ⇨ Euphorie
- ⇨ Verringerte Selbsteinschätzung
- ⇨ Eingeschränkte Selbstwahrnehmung
- ⇨ Verlangsamte Reaktionen
- ⇨ Irrationales Verhalten
- ⇨ Aufmerksamkeitsdefizite
- ⇨ Koordinationsprobleme
- ⇨ Tunnelblick
- ⇨ Ohrensausen
- ⇨ Schwindelgefühl
- ⇨ Veränderte Geräuschwahrnehmung
- ⇨ Angst
- ⇨ Halluzinationen
- ⇨ Bewusstlosigkeit

Die Ausbreitung und Entwicklung der Symptome und Anzeichen von Tiefenrausch ist an eine Druckerhöhung gebunden eine progressive Entwicklung bei gleichbleibenden Druck ist unwahrscheinlich.

Verhaltensmaßnahmen

Wenn Du bei Dir selbst oder deinem Tauchpartner Anzeichen oder Symptome eines Tiefenrausches bemerkst, solltest Du vor allem nicht weiter abtauchen sondern langsam die Tiefe verringern das heißt einige Meter aufsteigen. Sehr schnell wirst Du merken, dass die Symptome wieder verschwinden, da sich durch den sinkenden Umgebungsdruck der Stickstoff rasch wieder von den Nervenenden löst.

Hilfestellung für den Tauchpartner

Bemerkst Du bei Deinem Tauchpartner Anzeichen eines Tiefenrausches nimm Blickkontakt zu ihm auf, errege seine Aufmerksamkeit und zeige Ihm mittels Handzeichen an, dass Ihr aufsteigen wollt. Wiederhole die Aufforderung gegebenenfalls bis Dein Partner reagiert. Ohne wirklich zwingenden Grund solltest Du nie selbst an die Ausrüstung Deines Tauchpartners gehen da dies speziell bei einem Tiefenrausch zu Angst und daraus resultierendem Kontrollverlust führen kann.

Gegenseitige Überwachung

Wenn man Tauchgänge in Tiefen plant in denen ein Tiefenrausch möglich erscheint, ist es von Vorteil sich bestimmte Überwachungstechniken auszumachen zum Beispiel kann man vereinbaren mit den Fingern eine bestimmte Zahl zu zeigen und der Partner muss eine vorher bestimmte Zahl dazu addieren oder abziehen. Auf Grund der Reaktionszeit lassen sich Schlüsse auf den Zustand des Partners ziehen. Prinzipiell ist aber vor allem wichtig, dass wir bei tiefen Tauchgängen uns bewusst machen, dass der Tiefenrausch eine physiologische Tatsache darstellt und jeder Taucher davon beeinflusst wird unabhängig davon wie viel Erfahrung er hat.

Verhinderung von Tiefenrausch

- ⇨ Nicht tiefer als 30 Meter tauchen
- ⇨ Bei anstrengenden Bedingungen wie Dunkelheit, Kälte oder Strömung die Tiefe reduzieren
- ⇨ Nitrox verwenden
- ⇨ Aufmerksam bleiben und konzentriert sein

Dekompressionskrankheit – DCS

Wie wir bereits gelernt haben besteht unser Körper zu einem großen Anteil aus Flüssigkeit und verhält sich demgemäß auch so. Was alle Flüssigkeiten gemeinsam haben ist die Tatsache, dass sie in der Lage sind Gas zu speichern und zwar im selben Verhältnis wie der Gasdruck in der Umgebung der Flüssigkeit. Nachdem wir beim Tauchen ja immer Gas mit Umgebungsdruck atmen, führt das dazu, dass wir einen Teil des eingeatmeten Gases in unseren Körper aufnehmen und dort in den verschiedenen Geweben speichern. Diesen Vorgang nennen wir beim Tauchen die Auf Sättigung. Beim Tauchen mit Luft oder Nitrox ist der Stickstoff das relevante Gas. Sauerstoff ist in diesem Zusammenhang nicht relevant da er vom Körper verbraucht wird. Die Auf Sättigung mit Stickstoff beginnt mit dem abtauchen und setzt sich so lange fort bis wir wieder mit dem Aufstieg zur Oberfläche beginnen. Wenn wir wieder zur Oberfläche auftauchen sinkt der Umgebungsdruck um uns herum und der gespeicherte Stickstoff will unseren Körper wieder verlassen. Dieser Vorgang wird als Entsättigung oder Dekompression bezeichnet. Der in unseren Geweben gespeicherte Stickstoff muss aus den Geweben in die Blutbahn gelangen und mit dem Blut zur Lunge transportiert werden um dort dann abgeatmet zu werden. Je größer die Druckdifferenz umso schneller verlässt der Stickstoff unsere Gewebe und gelangt in die Blutbahn, dabei besteht das Risiko einer unkontrollierten Ausgasung, wodurch es zu einer Blasenbildung in den Blutgefäßen käme die diese dann verstopfen würden, hier sprechen wir dann von einer sogenannten Dekompressionskrankheit. Es ist also außerordentlich wichtig, dass wir dem Körper während des Auftauchens ausreichend Zeit geben den überschüssigen Stickstoff kontrolliert abzubauen.
Dies erreichen wir dadurch, dass wir mit einer maximalen Geschwindigkeit von 10 Metern pro Minute aufsteigen, und am Ende des Tauchgangs einen sogenannten Sicherheitsstopp einlegen. Der Sicherheitsstopp ist eine Unterbrechung des Aufstiegs in einer Tiefe von 5 Metern für 3 Minuten.

Sporttauchen ist Nullzeittauchen

Wieviel Stickstoff wir aufnehmen hängt davon ab wie tief und lange wir tauchen. Sporttauchen ist sogenanntes Nullzeittauchen, das heißt wir halten uns nur so tief und so lange unter Wasser auf wie ein direkter Aufstieg zur Oberfläche jederzeit möglich ist. Das Überschreiten der sogenannten Nullzeitgrenze, das ist eine genau definierte Zeit für jede Tiefe, würde dazu führen, dass ein direkter Aufstieg zu Oberfläche nicht mehr möglich ist. Es müssten sogenannte Dekompressionsstops in bestimmten Tiefen eingehalten werden um eine sichere Rückkehr zur Oberfläche zu gewährleisten. Diese Art zu Tauchen nennt man Dekompressionstauchen oder Sättigungstauchen. Dies erfordert eine eigene Ausbildung und stellt gänzlich andere Anforderungen an Training und Ausrüstung die den Rahmen dieses Kurses bei weitem sprengen würden.

Anzeichen und Symptome der Dekompressionskrankheit

Allgemein werden die Anzeichen und Symptome der Dekompressionserkrankung in Typ 1 und Typ 2 unterteilt. Die ersten Symptome können zwischen 5 und 20 Minuten nach dem Tauchgang auftreten. Bis zur maximalen Ausprägung kann es allerdings bis zu 6 Stunden dauern.

DCS I

- ⇨ **Hautjucken (Taucherflöhe)**
- ⇨ **Veränderungen des Hautbildes**
- ⇨ **Ermattung und Ermüdung**
- ⇨ **Gelenksschmerzen**
- ⇨ **Übelkeit und Erbrechen**

DCS II

- ⇨ **Neurologische Symptome**
- ⇨ **Gehörverlust**
- ⇨ **Erblinden**
- ⇨ **Sprachprobleme**
- ⇨ **Lähmungen**
- ⇨ **Querschnittlähmung ansteigend im Verlauf**
- ⇨ **Atemlähmung**

Tod

Wie vermeidet man DCS?

- ⇨ **Immer innerhalb der Nullzeit Tauchen**
- ⇨ **Die empfohlene Tiefengrenze für das Sporttauchen von 30 Metern einhalten**
- ⇨ **Immer langsam Auftauchen 10M/min**
- ⇨ **Immer einen Sicherheitsstopp machen**
- ⇨ **Mit Nitrox Tauchen**
- ⇨ **Vor dem Tauchen viel Wasser trinken**

Sauerstoff - O

Wie verhält sich Sauerstoff im Körper?

Sauerstoff ist für den Menschen wie für die allermeisten anderen Lebewesen unbedingt notwendig um zu überleben.

Sauerstoff ist ein wesentlicher Bestandteil unseres Metabolismus (Stoffwechsel).

Sauerstoff ist sehr wichtig für die Energiegewinnung in den Mitochondrien unserer Zellen. Kurz gesagt – ohne Sauerstoff keine Energie – keine Energie kein Leben.

Auch beim Sauerstoff ist der geatmete Partialdruck der bestimmende Faktor für die Funktion unseres Körpers.

In Bezug auf die Sauerstoffversorgung unseres Körpers kennen wir drei Versorgungszustände:

- ⇨ Normoxisch - ist gleich 0,21 bar Sauerstoffpartialdruck, Normalversorgung.
- ⇨ Hypoxisch - weniger als 0,21 bar Sauerstoffpartialdruck. Unterversorgung zum Beispiel beim Bergsteigen durch den geringeren Atmosphärischen Druck in der Höhe.
- ⇨ Hyperoxisch - über 0,21 bar Sauerstoffpartialdruck. Überversorgung, entweder durch Gabe von reinem Sauerstoff oder Erhöhung des Umgebungsdrucks beim Tauchen. Durch das Atmen eines zu hohen Sauerstoffpartialdrucks kann es auch zu negativen Auswirkungen kommen. Man spricht hier von der

Sauerstoffvergiftung

Wie kommt es dazu?

Ab einem Partialdruck des geatmeten Sauerstoffs von 1,6 bar besteht das Risiko eines sogenannten CNS (Cenral Nervous Syndrom) der Sauerstoffvergiftung die auch Paul Bert Effekt genannt wird. Diese entsteht durch das vermehrte einatmen und die verstärkte Produktion von sogenannten freien radikalen bei der Atmung eines erhöhten Sauerstoffpartialdrucks. Diese freien radikalen führen zu Störungen des Zentralen Nervensystems.

Anzeichen und Symptome

Die Anzeichen und Symptome der Sauerstoffvergiftung können denen des Tiefenrausches sehr ähnlich sein. Zwei Symptome sind allerdings eindeutig der Sauerstoffvergiftung zuzuordnen

- ⇨ Zuckungen
- ⇨ Krämpfe

Auswirkungen - Verhalten

Die größte Gefahr bei einer Sauerstoffvergiftung stellt das ertrinken dar. Durch die auftretenden Krämpfe ist man nicht mehr in der Lage den Atemregler im Mund zu behalten oder man beißt das Mundstück durch.
Wenn man bei sich oder seinem Partner meint Anzeichen oder Symptome einer Sauerstoffvergiftung zu erkennen ist es sehr wichtig den Sauerstoffpartialdruck umgehend zu reduzieren, indem man in flachere Tiefen auftaucht. Das Abklingen der Symptome kann bis zu 2 Stunden dauern.

Wie vermeidet man eine Sauerstoffvergiftung?

- ⇨ Vermeide es in Tiefen vorzudringen in denen der Sauerstoffpartialdruck über 1,5 bar liegt.

Normalerweise liegen die Sauerstoffgrenzwerte für Sporttaucher mit Luft weit außerhalb der erlaubten Tiefen. Beim Tauchen mit normaler Atemluft wird der Sauerstoffpartialdruck ab etwa 66 Metern Tiefe kritisch, also weit außerhalb dessen was wir als Sporttaucher machen sollten.
Durch das Tauchen mit Sauerstoffangereicherten Gasgemischen (Nitrox) können diese Grenzwerte aber natürlich in bereits deutlich geringeren Tiefen erreicht werden. Dies ist auch der Grund dafür weshalb für das Tauchen mit NITROX eine eigene Ausbildung vorgeschrieben ist, in diesem Kurs lernst Du alles Notwendige um mit Sauerstoffangereicherten Atemgasen sicher Tauchen zu können.

Kohlendioxyd (Kohlenstoffdioxyd)– CO_2

Beschreibung

Kohlenstoffdioxyd umgangssprachlich als Kohlendioxyd bezeichnet, ist ein für den Menschen giftiges aber nichts desto trotz sehr wichtiges Gas das als Stoffwechselprodukt entsteht und abgeatmet werden muss.

Was macht Kohlendioxyd im Körper?

Das Kohlendioxyd ist im menschlichen Körper für die Steuerung der Atmung wichtig, da es im Blut als Bikarbonat gelöst transportiert wird und das Ansteigen des Bikarbonatspiegels im Blut den Atemreiz auslöst.

Hyperkapnie was ist das?

Die Hyperkapnie ist ein Kohlendioxydüberschuss im Körper.
Ausgelöst wird dieser beim Tauchen meist durch den Versuch Luft zu sparen und weniger zu atmen. Erste Anzeichen für eine Hyperkapnie ist eine schnelle flache Atmung, häufig treten auch Kopfschmerzen auf. Die Hyperkapnie führt dazu dass wir einen permanenten Atemreiz haben und das Gefühl bekommen nicht genug Luft zu kriegen. Dies kann im schlimmsten Fall bis zur Bewusstlosigkeit führen.

Hypokapnie was ist das?

Zu einer Hypokapnie also einem zu niederen Kohlendioxydspiegel kann es vor allem beim Apnoe Tauchen kommen. Wenn man versucht durch gezieltes abatmen von Kohlendioxyd den Bikarbonatspiegel im Blut abzusenken, kann es dazu kommen, dass der Sauerstoff in den Geweben aufgebraucht ist, bevor der Bikarbonatspiegel im Blut einen Atemreiz auslöst, diese Situation würde unwillkürlich zur Bewusstlosigkeit führen, beim Tauchen sprechen wir hier von einem sogenannten Flachwasserblackout da dies meist beim Auftauchen passiert wenn durch den sinkenden Umgebungsdruck auch der Sauerstoffpartialdruck absinkt.

Kohlenmonoxyd - CO

Beschreibung

Kohlenmonoxyd ist ein farbloses, geruchloses und geschmackloses und für den Menschen sehr gefährliches Gas. Kohlenmonoxyd entsteht bei vielen Formen der Oxydation (Verbrennung)aber auch bei Gärungsprozessen.

Was macht Kohlenmonoxyd im Körper?

Eingeatmetes Kohlenmonoxyd bindet sich sehr schnell an das für den Sauerstofftransport verantwortliche Hämoglobin und blockiert dieses für die Aufnahme von Sauerstoff. Dieser Vorgang funktioniert bei Kohlenmonoxyd ungefähr 320-mal besser als bei Sauerstoff.
Bereits ein geatmeter Partialdruck von 0,01bar ist innerhalb weniger Minuten tödlich.

Symptome und Anzeichen einer CO Vergiftung

- ⇨ Schwindel
- ⇨ Erbrechen
- ⇨ Kopfschmerzen
- ⇨ Müdigkeit
- ⇨ Kirschrote Lippen
- ⇨ Kirschrote Nagelbetten

Wie vermeide ich eine CO Vergiftung?

Achte darauf nur mit Gasen Tauchen zu gehen die von einer vertrauenswürdigen Füllstation gefüllt wurden.
Tauche nie mit Flaschen die mit mobilen benzinbetriebenen Kompressoren gefüllt wurden.
Achte darauf, dass Deine Tauchflasche immer gut gewartet ist und sich in der Flasche keine Kondensate oder fettigen Rückstände befinden.

Medizin

Dekompressionserkrankung DCS

Entwicklung von DCS

Von den ersten Anzeichen und Symptomen einer DCS bis zur Vollentwicklung der Krankheit kann es je nach gemachten Tauchgängen beim Sporttauchen bis zu 6 Stunden dauern. In dieser Zeit muss auf jeden Fall mit einer zunehmenden Verschlechterung der Situation gerechnet werden.

Erste Hilfe

Das wichtigste, wenn auch nur der leiseste Verdacht besteht, dass eine DCS vorliegen könnte, ist die Gabe von reinem Sauerstoff bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes. Jede Tauchbasis und jedes Tauchschiff verfügt über reinen Sauerstoff. Die Zufuhr von Flüssigkeit, sofern der Patient bei Bewusstsein und ansprechbar ist, ist auch angezeigt. Von der Verabreichung jedweder Medikamente ist dringend abzuraten, wenn kein Arzt zur Verfügung steht. Wichtig sind eine permanente Überwachung der Vitalfunktionen des Patienten und das Beobachten der Symptome sowie deren Entwicklung. Die beste Lagerung des Patienten wäre liegend mit leicht erhöhten Beinen, aber hier ist auf die Wünsche des Patienten Rücksicht zu nehmen, wenn er sich in einer anderen Position wohler fühlt. Jede DCS muss in einer Druckkammer behandelt werden, da es sonst zu dauerhaften Schädigungen kommen kann. Verliere also nicht unnötig Zeit bei der Verständigung des Rettungsdienstes. In der Regel ist bei der DCS so, dass alle Schäden reversibel sind, wenn der Patient innerhalb von maximal 8 Stunden in einer Druckkammer

behandelt wird. Das wichtigste sollte also immer sein den Patienten so schnell als möglich in eine geeignete Einrichtung zu transportieren. Bei der Verständigung des Rettungsdienstes ist es wichtig diesem mitzuteilen, dass es sich um einen Tauchunfall handelt, da dies Einfluss auf die weitere Vorgehensweise zum Beispiel für den Transport des Patienten hat.

Druckkammerbehandlung was ist das

Bei einer Druckkammerbehandlung wird der Patient wieder unter Druck gesetzt allerdings in einer gasförmigen Umgebung. Durch den erhöhten Druck wird der in der Blutbahn befindliche und die Gefäße blockierende Stickstoff wieder in Lösung gebracht, das heißt er wird zurück in die Gewebe gebracht. Danach wird er langsam und kontrolliert durch Reduzierung des Drucks abgebaut. Dieser Vorgang muss je nach Tauchprofil und Art des Tauchunfalls bis zu 20-mal wiederholt werden. Damit die Druckkammerbehandlung bestmöglich erfolgen kann ist es überaus wichtig, dass eine möglichst genaue Historie der bis zu 36 Stunden vor dem Unfall gemachten Tauchgänge zur Verfügung steht.
Am allerbesten ist es natürlich dafür zu sorgen, dass die Druckkammer den Tauchcomputer des Verunfallten zur Auswertung erhält.

Nasse Rekompression

In den Anfängen des Gerätetauchens war die nasse Rekompression bei Dekompressionsunfällen noch an der Tagesordnung da es kaum Druckkammern zur Behandlung von Tauchunfällen gab.
Im Wesentlichen brachte man den verunfallten Taucher wieder auf eine bestimmte Tiefe, wartete bis die Symptome abgeklungen waren und brachte Ihn dann langsam wieder an die Oberfläche. Man kann vor nasser Rekompression nur dringend abraten, da diese mit sehr großen Risiken behaftet ist, nicht nur für den Patienten auch für die Helfer.

Sauerstoffvergiftung

Größte Gefahr bei der Sauerstoffvergiftung

Die Hauptgefahr bei der Sauerstoffvergiftung ist das ertrinken, da man durch die Krämpfe und die Zuckungen einerseits das Mundstück abbeißen kann oder es aus dem Mund fallen kann.

Erste Hilfe

- ⇨ Dafür sorgen, dass der Atemregler im Mund bleibt
- ⇨ Kopf überstrecken, damit ausdehnende Luft aus der Lunge entweichen
- ⇨ langsam mit dem Patienten auftauchen
- ⇨ Schnellstmöglich aus dem Wasser bergen und Ausrüstung entfernen
- ⇨ Patienten so lagern, dass er sich durch die Zuckungen nicht selbst verletzen kann
- ⇨ Keine Nahrung oder Flüssigkeiten zuführen so lange die Krämpfe und Zuckungen anhalten.
- ⇨ Patienten nicht alleine lassen, er muss permanent überwacht werden.

copyright by A.Schrittwieser

Kohlenmonoxyd Vergiftung

Erste Hilfe

- ⇨ Stabile Seitenlage da die Gefahr von Erbrechen besteht
- ⇨ Atemwege kontrollieren
- ⇨ Reinen Sauerstoff verabreichen
- ⇨ Schnellstmöglicher Transport in ein Krankenhaus

Kapitel 5 - Wissenscheck

Zur Vereinfachung wird Luft beim Sporttauchen als Gemisch aus ...

- ☐ A 36 % Sauerstoff und 64 % Stickstoff bezeichnet
- ☐ B 32 % Sauerstoff und 68 % Stickstoff bezeichnet
- ☐ C 21 % Sauerstoff und 79 % Stickstoff bezeichnet
- ☐ D 23 % Sauerstoff und 77 % Stickstoff bezeichnet

Das Gesetz von Dalton besagt ...

- ☐ A Das der Gesamtdruck eines Gases sich aus Summe seiner Teildrücke zusammensetzt.
- ☐ B Die Summe eines Gases immer 1 Bar ergibt.
- ☐ C Jeder Teildruck dem Prozentsatz des Gases entspricht
- ☐ D Nicht mehr als 2 Gase ein Gemisch bilden

Das für den Tiefenrausch verantwortliche Gas ist ...

- ☐ A Kohlendioxyd
- ☐ B Argon
- ☐ C Stickstoff
- ☐ D Wasserstoff

Um eine Dekompressionserkrankung zu vermeiden sollte man immer

- ☐ A langsam aufsteigen mit maximal 10 Meter pro Minute
- ☐ B innerhalb der Nullzeit bleiben
- ☐ C einen Sicherheits-Stopp auf 5 Metern für 3 Minuten machen
- ☐ D alles oben Genannte ist richtig

Die größte Gefahr bei einer Sauerstoffvergiftung unter Wasser ist ...

- ☐ A Lachkrampf
- ☐ B Euphorie
- ☐ C Zuckungen
- ☐ D Ertrinken

copyright by A.Schrittwieser

6. Planung und Verhalten

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Erklären können warum Gerätetauchen ein Partnersport ist und die wichtigen Punkte einer guten Tauchgansplanung erklären können
- ✓ Die Standard Handzeichen für das gerätetauchen kennenlernen
- ✓ Die wichtigsten Regeln für das Sporttauchen benennen und erklären können
- ✓ Die wichtigsten Funktionen von Tauchcomputern kennenlernen und verstehen
- ✓ Verhaltensregeln für das Tauchen mit Computer verstehen
- ✓ Was versteht man unter einer Tauchtabelle
- ✓ Wie funktionieren Tauchtabellen
- ✓ Regeln zum Tauchen mit Tabellen
- ✓ Unterschiede zwischen Tauchcomputer und Tauchtabelle

Tauchen im Team

Warum Tauchen wir nicht alleine

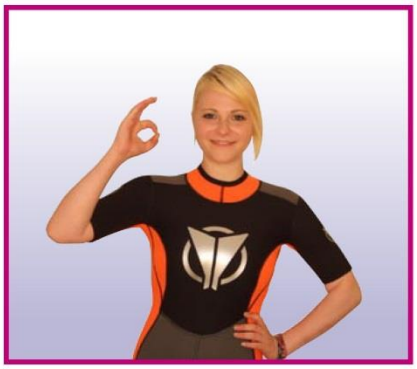
Sicherheit - Gemeinsam lassen sich alle Probleme die auftreten können lösen

- ⇨ Nachweis der Erfahrung
- ⇨ Logbuch
- ⇨ Spaß

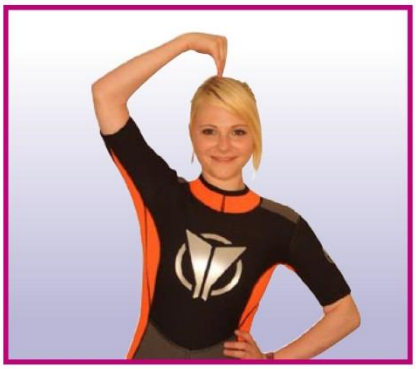
Handzeichen

Nachdem unter Wasser eine verbale Kommunikation nur sehr schlecht möglich ist müssen wir uns in aller Regel mit Handzeichen verständigen.
Bei den in der Folge angeführten Handzeichen handelt es sich um die international gültigen Standard Handzeichen, die weltweit gleich sind. Darüber hinaus gibt es aber noch sehr viele weitere Handzeichen die nicht einheitlich sind. Deswegen ist es durchaus wichtig, wenn man in anderen Teilen der Welt tauchen gehen will, sich mit den dort üblichen Handzeichen vertraut zu machen.

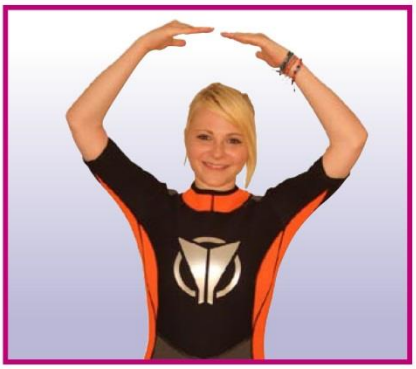
copyright by A.Schrittwieser



OK NORMAL



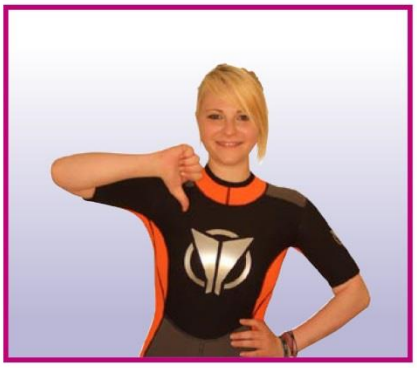
OK GROSS



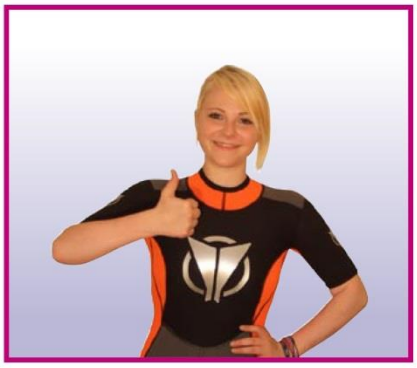
OK GANZ GROSS



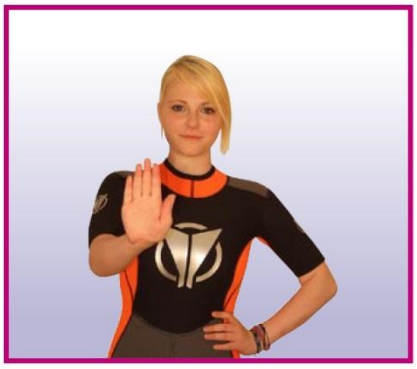
PROBLEM



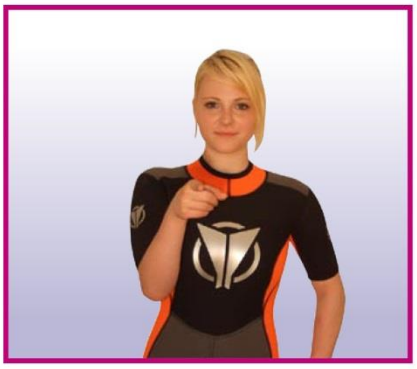
ABTAUCHEN / TIEFER



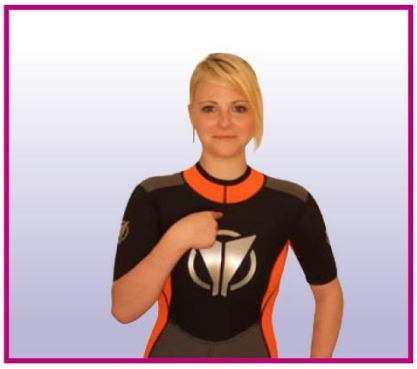
AUFTAUCHEN / HÖHER



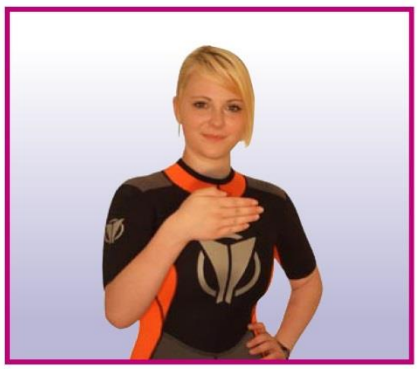
STOP / ACHTUNG / VORSICHT



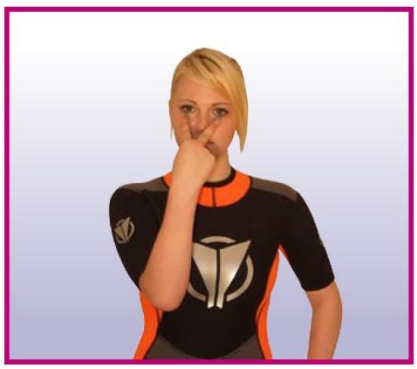
DU



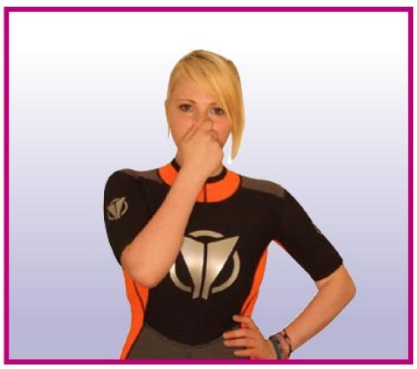
ICH



DIESE RICHTUNG



SCHAUEN

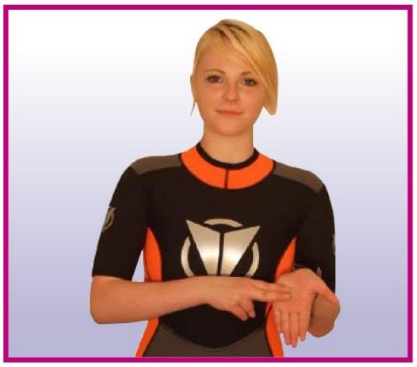


DRUCKAUSGLEICH MACHEN

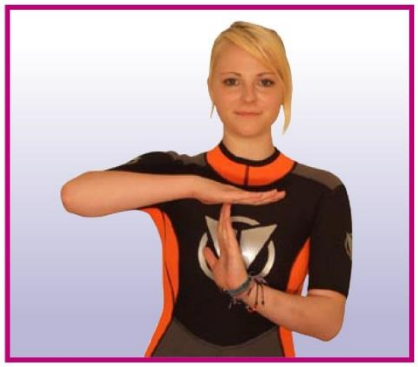
copyright by A.Schrittwieser



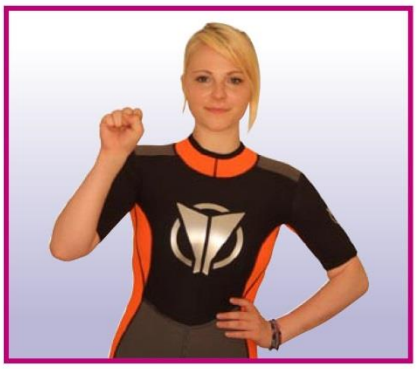
DRUCKABFRAGE 1



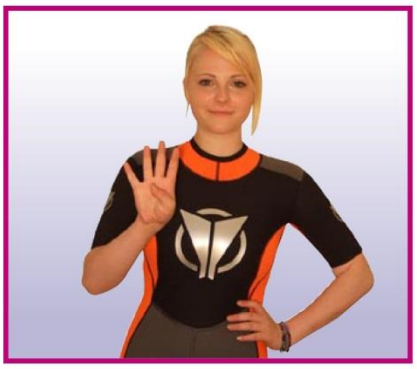
DRUCKABFRAGE 2



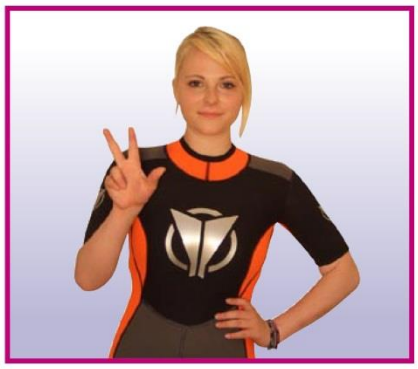
100 (BAR)



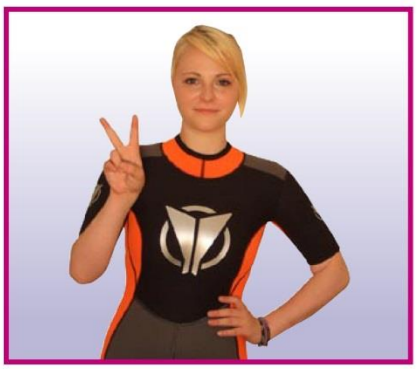
50 (BAR) / RESERVE



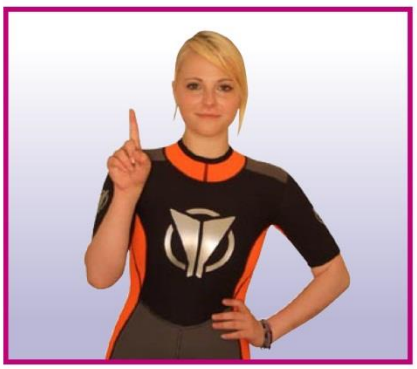
40 (BAR)



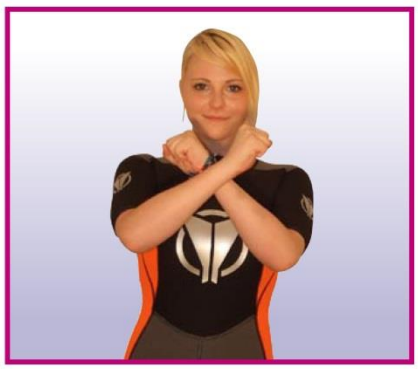
30 (BAR)



20 (BAR)



10 (BAR)



ABBRUCH



ICH HABE KEINE LUFT



ICH FRIERE



ICH BIN AUSSER ATEM

copyright by A.Schrittwieser

Tauchgangs Planung

Wichtige Punkte bei der Planung Deines Tauchgangs

Orientierung am Tauchplatz

- ⇨ Sammle Informationen über den Tauchplatz
- ⇨ Lasse Dir die Gegebenheiten genau erklären
- ⇨ Ist das Wetter gut genug für den geplanten Tauchgang?
- ⇨ Sind die Wasserbedingungen in Ordnung, Sicht, Strömung, Wellengang usw.
- ⇨ Lege fest wo und wie du in das Wasser kommst
- ⇨ Lege fest wo und wie du das Wasser wieder verlassen wirst

Der Tauchgang

- ⇨ Maximale Tauchzeit festlegen
- ⇨ Festlegen der maximalen Tauchtiefe
- ⇨ Festlegen der Route bzw. des Kurses
- ⇨ Festlegen von Zweck und Ziel des Tauchgangs
- ⇨ Festlegen des Umkehrdrucks

Wer ist für was während des Tauchgangs verantwortlich

- ⇨ Orientierung
- ⇨ Zeit und Tiefe überwachen
- ⇨ Umkehrdruck überwachen
- ⇨ Wer führt - Wer folgt

Generelles

- ⇨ Wiederholen der wichtigsten Handzeichen
- ⇨ Nofallverfahren - Verlust des Partners
- ⇨ Wo gibt es Sauerstoff
- ⇨ Notruf an wen?
- ⇨ Wo ist die nächste Druckkammer

Generelle Regeln für das Sporttauchen

Ausrüstungskontrolle vor jedem Tauchgang

Jeder Taucher ist für seine Ausrüstung und deren Funktionsfähigkeit selbst verantwortlich

Jeder Taucher muss seine Ausrüstung vor dem Tauchgang selbst auf Funktionsfähigkeit prüfen

copyright by A.Schrittwieser

Buddy Check ist Pflicht

Die Partner überprüfen wechselseitig Ihre Ausrüstungen nochmals direkt vor dem Einstieg ins Wasser. Überprüft werden dabei:

- ⇨ Tariermittel
- ⇨ Blei
- ⇨ Luftversorgung
- ⇨ Vergurtung
- ⇨ Flossen und Maske
- ⇨ Instrumente

Maximaltiefe für Open Water Diver – 20 Meter

Maximaltiefe für erfahrene Sporttaucher

40 Meter unter optimalen Bedingungen

- ⇨ Gute Sicht
- ⇨ Keine Strömung
- ⇨ Warmes Wasser
- ⇨ Sehr gute Kenntnis des Tauchplatzes

Empfohlene Tiefengrenze für erfahrene Sporttaucher

30 Meter

Tauchen im Tageslichtbereich

Kein Tauchen in Höhlen oder Wracks außerhalb des unmittelbaren Tageslichtbereichs
In Summe darf die Entfernung zur Oberfläche nicht größer sein als die maximal zulässige Tauchtiefe
Wenn sich also ein Wrack 10 Meter unter der Wasseroberfläche befindet darf ich als OWD maximal 10 Meter weit in das Wrack vordringen, vorausgesetzt ich habe jederzeit direkte Sicht zum Ausgang

Maximale Aufstiegsgeschwindigkeit

10 Meter pro Minute
Höchste zulässige Aufstiegsgeschwindigkeit im Notfall 18 Meter pro Minute

Sicherheitsstopp

Bei jedem Tauchgang tiefer als 10 Meter sollte am Ende des Tauchgangs in 5 Metern Tiefe der Aufstieg für 3 Minuten unterbrochen werden
Bei jedem Tauchgang auf 30 Meter oder tiefer ist der Sicherheitstop obligatorisch

Wiederholungstauchgänge

Jeder Tauchgang der innerhalb von 24 Stunden nach einem vorangegangenen erfolgt. Jeder Wiederholungstauchgang sollte maximal auf die gleiche Tiefe gehen wie der vorangegangene, besser aber etwas flacher sein.

Sporttauchen ist Nullzeittauchen!

Nullzeittauchen

ist definiert als Tauchgang bei dem ich zu jeder Zeit während des Tauchganges direkt zur Oberfläche zurückkehren kann, unter Einhaltung der maximal zulässigen Aufstiegsgeschwindigkeit von 10 Metern pro Minute.

Keine dekompressionspflichtigen Tauchgänge

Unter Dekompressionstauchen versteht man Tauchgänge die auf Grund Ihrer Tiefe und/oder der Tauchzeit, außerhalb der Nullzeitgrenzen liegen und daher ein direkter Aufstieg zur Oberfläche nicht mehr möglich ist. Es müssen sogenannte Dekompressionsstops in verschiedenen Tiefen eingehalten werden um eine Dekompressionserkrankung zu vermeiden

Sicherheitsstops sind keine Dekompressionsstops

Wenn ein Sicherheitsstopp ausgelassen wird muss ich keine gesundheitlichen Konsequenzen fürchten. Wenn ein Dekompressionsstopp ausgelassen wird muss ich damit rechnen DCS zu bekommen.

Gasreserve

Bei einem Flaschendruck von 50 bar sollte man sich auf 5 Meter befinden und den Sicherheitstop beginnen
Eine Tauchflasche sollte niemals leergeatmet werden da dann Wasser in die Flasche eindringen kann
Häufiges kontrollieren des Luftvorrates schützt vor einer „out of Air“ Situation

Tauchcomputer

Tauchcomputer

Nahezu 100% aller Sport-Tauchgänge werden mittlerweile mit Tauchcomputer durchgeführt.
Der Vorteil eines Tauchcomputers gegenüber der Tabelle liegt darin, dass die tatsächlich gemachten Tauchgänge berechnet werden und nicht mit theoretischen Werten wie bei der Tabelle gerechnet wird.
Tauchcomputer rechnen eine sogenannte Runtime Decompression d.h. die Aufsättigung und die Entsättigung wird in der jeweiligen Tiefe sofort in das Dekompressionsmodell einbezogen, was zu sehr akkuraten Ergebnissen führt. Das führt allerdings auch dazu, dass Tauchcomputer in der Regel deutlich progressiver sind als Tauchtabellen, was bedeutet, dass bei Tauchcomputern die Sicherheitsreserve in der Regel deutlich geringer ist als bei Tabellen
Prinzipiell liegen aber dem Tauchcomputer und der Tabelle dieselben Logarithmen zu Grunde.

copyright by A.Schrittwieser

Welche Daten liefert ein Tauchcomputer für das Sporttauchen?

Unter Wasser

- ⇨ Aktuelle Tiefe
- ⇨ Maximale Tiefe
- ⇨ Tauchzeit
- ⇨ Verbleibende Nullzeit
- ⇨ Aufstiegsgeschwindigkeit
- ⇨ Dekowarnung
- ⇨ Dekompressionsstufen
- ⇨ Gesamtaufstiegszeit
- ⇨ Sicherheitsstopp
- ⇨ Tiefenalarm
- ⇨ Tauchzeitalarm
- ⇨ Wassertemperatur

Über Wasser

- ⇨ Logbuchfunktion
- ⇨ Oberflächenpause
- ⇨ Tauchgangs Planung
- ⇨ Flugverbotszeit
- ⇨ Uhrzeit
- ⇨ Datum

Welche Typen gibt es?

- ⇨ Nullzeitcomputer
- ⇨ Dekompressionsrechner
- ⇨ Nitrox Computer
- ⇨ Mischgas Computer

Zusätzliche Merkmale

- ⇨ Nicht Luftintegriert

Keine Verbindung zur Tauchflasche

- ⇨ Luftintegriert

Verbindung zur Tauchflasche
Über Hochdruckschlauch
Über Funksender
Integriert den Gasverbrauch in das Dekompressionsmodell

Verhaltensregeln zum Tauchen mit Computer

- ⇨ **Lies sorgfältig die Bedienungsanleitung und mache Dich genau mit den Funktionen und Anzeigen deines Tauchcomputers vertraut**
- ⇨ **Stelle sicher, dass Du weißt wo auf dem Display Du welche Informationen findest und dass Du weißt was diese bedeuten**
- ⇨ **Jeder im Team braucht seinen eigenen Computer. 2 Taucher mit einem Computer ist nicht zulässig.**
- ⇨ **Niemals über die Nullzeitgrenzen des Computers hinaustauchen**
- ⇨ **Auch wenn der Computer Dekompressionsstufen anzeigt niemals die Nullzeit überschreiten, dafür bist Du weder ausgebildet noch ausgerüstet**
- ⇨ **Wenn dein Computer während des Tauchgangs ausfällt bleibe so gut als möglich bei deinem Tauchpartner, beendet den Tauchgang inklusive Sicherheitsstopp normal. Danach mindestens 6 Stunden kein Tauchen**
- ⇨ **Wenn Du gezwungen bist z.B. auf Grund eines Defektes einen anderen Tauchcomputer zu verwenden musst Du mindestens 6 Stunden warten bis zum nächsten Tauchgang**
- ⇨ **Überprüfe vor jedem Tauchgang den Computer und speziell die Batterieanzeige**
- ⇨ **Auch wenn sich Tauchcomputer bei Wasserkontakt selbständig aktivieren schalte ihn immer ein bevor Du ins Wasser springst.**
- ⇨ **Wenn Du erst nach dem Abtauchen bemerkst, dass Du den Computer vergessen hast, muss der Tauchgang abgebrochen werden. Der Sicherheitsstopp wird trotzdem durchgeführt. Danach mindestens 6 Stunden Pause.**
- ⇨ **Achte auf die Flugverbotszeit die Dir dein Computer anzeigt und beende deinen letzten Tauchgang so rechtzeitig, dass Du für den Rückflug entsättigt bist. Prinzipiell ist es empfehlenswert 24 Stunden bevor man fliegt nicht mehr zu Tauchen.**

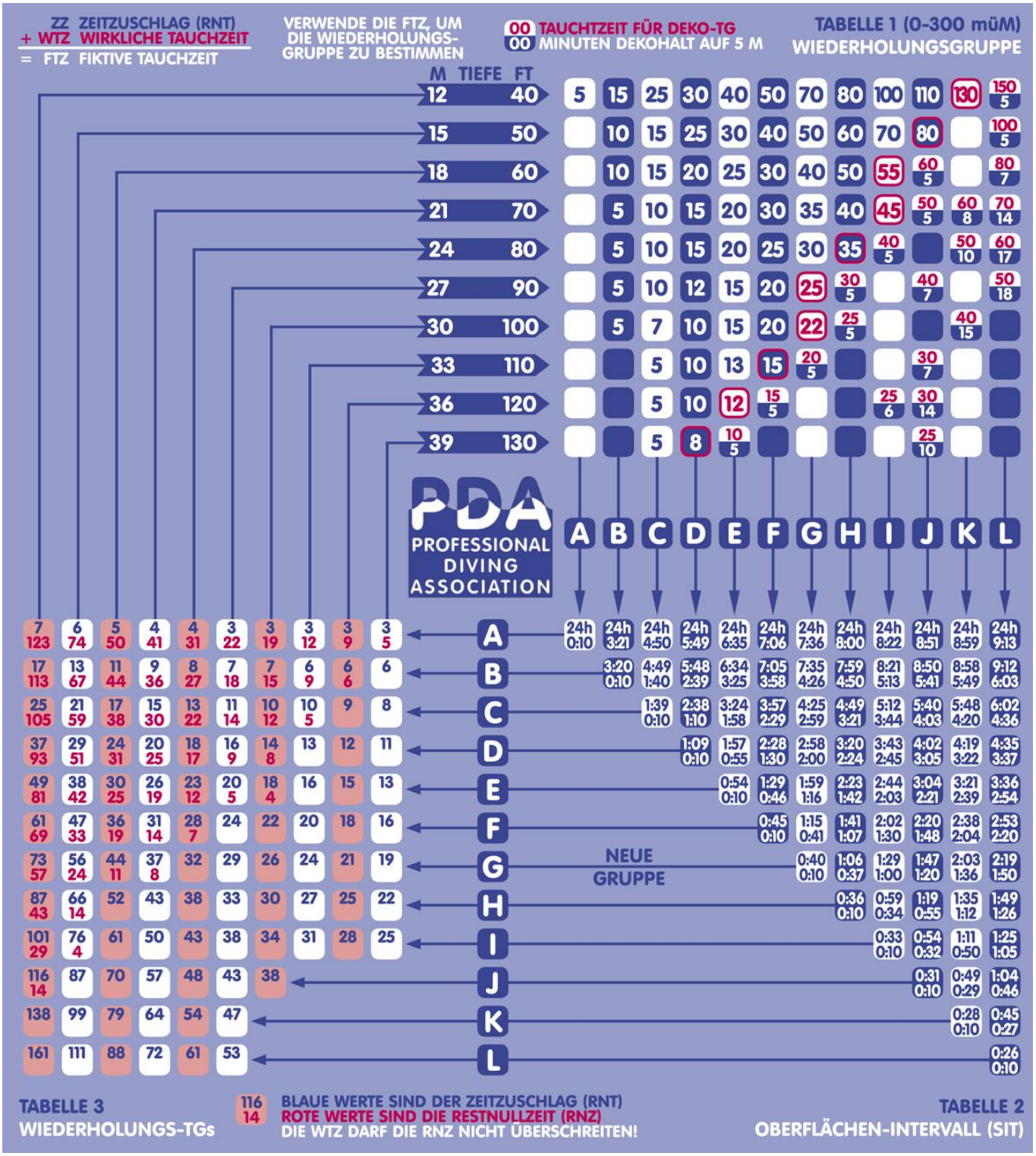
Tauchtabellen

Regeln zur Verwendung der Tauchtabelle:

- ⇨ Maximale Aufstiegsgeschwindigkeit 10 m pro Minute.
- ⇨ Die Tabelle weißt eine Unterteilung in 3 Meter Tiefenschritten auf.
- ⇨ Findest Du die exakte geplante Tiefe auf der Tabelle nicht so verwende die nächstgrößere Tiefe.
- ⇨ Beispiel: geplante Tiefe = 14 Meter ergibt 15 Meter auf Tabelle
- ⇨ Findest Du die exakte geplante Tauchzeit auf der Tabelle nicht so verwende die nächst größere Tauchzeit
- ⇨ Der Erste Tauchgang sollte immer der tiefste Tauchgang sein. Alle weiteren Tauchgänge sind in der Folge jeweils maximal gleich tief oder flacher zu planen. Durch diese Vorgehensweise erreichst Du eine Stickstoff Entsättigung in den nachfolgenden Tauchgängen und verhinderst eine größere Stickstoff Ansammlung im Körper.
- ⇨ Die pda Tabelle ist nicht für das Multileveltauchen geeignet.
- ⇨ Jeder Tauchgang auf 12 m oder flacher gilt als 12 Meter Tauchgang.
- ⇨ Die Mindestoberflächenpause zwischen den Tauchgängen beträgt 10 Min. Ist die Oberflächenpause kürzer, gilt der Tauchgang als Fortsetzung des vorhergegangenen Tauchganges. Zwischen den Tauchgängen wird eine Oberflächenpause von mindestens einer Stunde empfohlen.
- ⇨ Tauchgänge unter anstrengenden Bedingungen (schlechte Sicht, Strömung, kaltes Wasser)sollten immer mit der nächstgrößeren Zeit und Tiefe geplant werden als sie tatsächlich stattfinden.
- ⇨ Die pda Tauchtabelle ist nur bis zu einer Höhe von 300 m über Meeresniveau zu verwenden. In größeren Höhenlagen sind Bergsee Tabellen zu verwenden.
- ⇨ Tauchgänge an die Grenzwerte der Tabelle sollten vermieden werden.
- ⇨ Solltest Du versehentlich die Grundzeiten überschreiten oder die vorgeschriebene Aufstiegsgeschwindigkeit wird überschritten, könnte es sein, dass ein Dekompressions- Stopp notwendig wird, um einen Dekompressions Unfall zu vermeiden.
- ⇨ Ein Sicherheitstopps auf 5 m für 3 Min ist bei jedem Tauchgang mit dieser Tabelle obligatorisch.
- ⇨ Nach dem Tauchen warte 24 Stunden bevor Du ein Flugzeug besteigst.
- ⇨ Warte mindestens 6 Stunden nach dem Tauchen bevor Du über höhere Bergstraßen fährst oder Dich in größere Höhen begibst.

copyright by A.Schrittwieser

PDA PROFESSIONAL DIVING ASSOCIATION

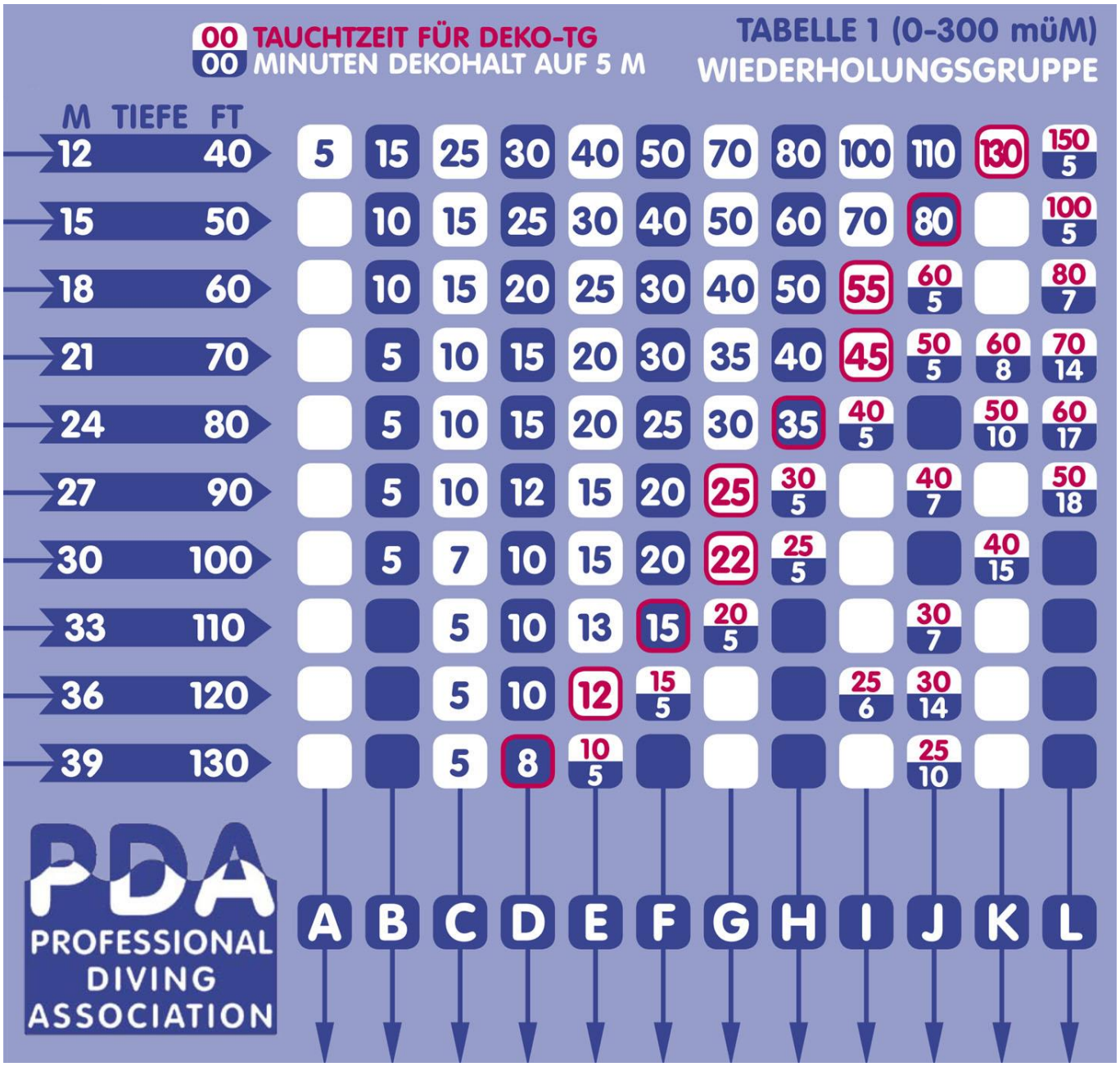


copyright by A.Schrittwieser

Die pda Tauchtabelle besteht aus drei Tabellen:

Tabelle 1 Wiederholungsgruppentabelle

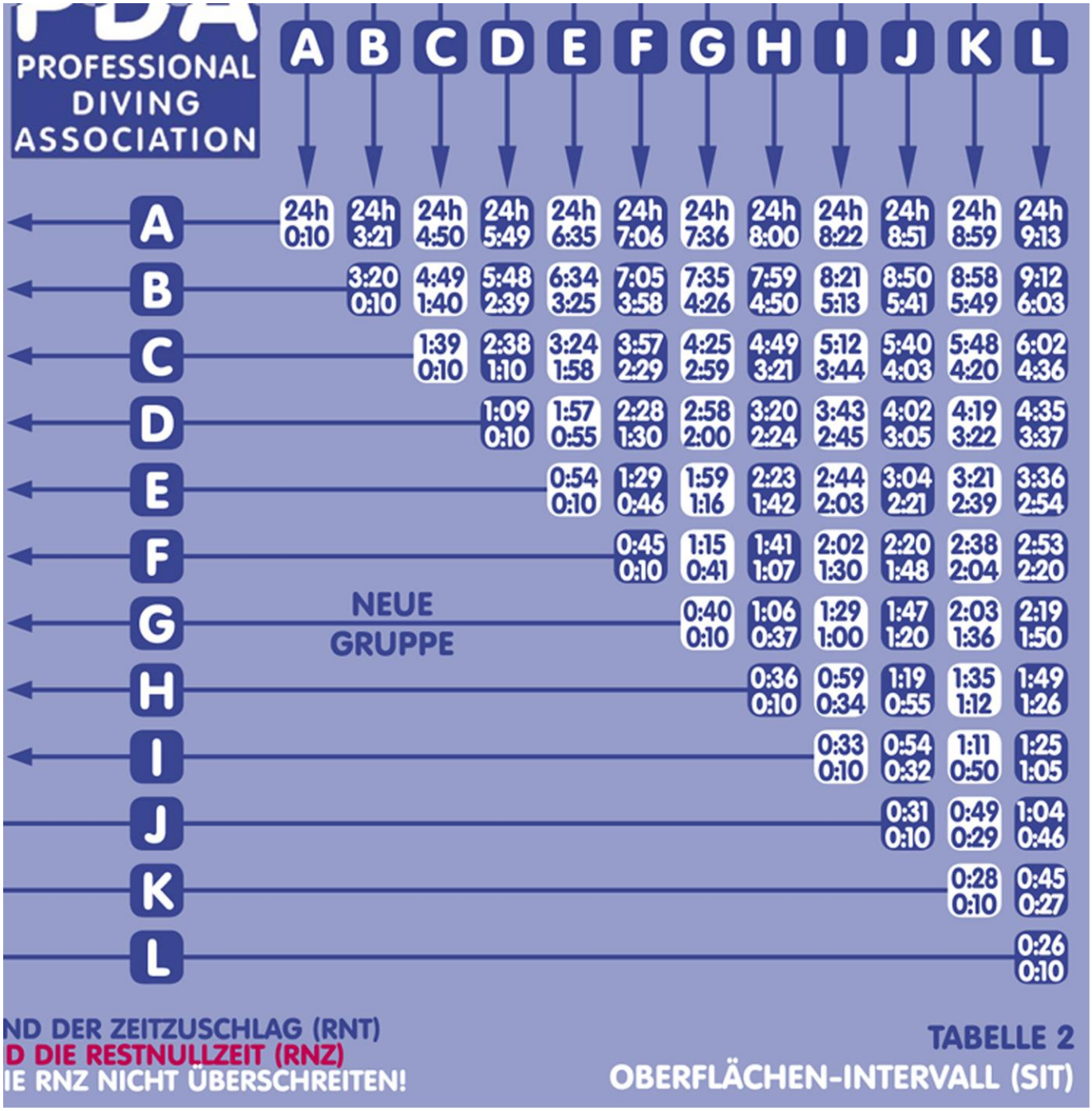
An der linken Seite der Tabelle findet man die Starttiefe in Meter und Fuss. Beginnend mit 12 Meter bis 39 Meter. Hier wählt man die geplante Tiefe aus und bewegt sich dann nach rechts, dort treffen wir auf die Tauchzeiten.
Die Nullzeitgrenzen sind rot gekennzeichnet und dürfen keinesfalls überschritten werden.
Wenn wir die geplante Tauchzeit gewählt haben bewegen wir uns nach unten und treffen dort auf einen Buchstaben. Das ist die Wiederholungsgruppe am Ende des Tauchgangs.
Die Wiederholungsgruppe gibt uns einen Wert an Reststickstoff den wir am Ende eines Tauchgangs noch in unserem Körper haben.
Wobei hier A für wenig Reststickstoff und L für viel Reststickstoff steht.
Beispiel: Tauchgang 19 m (aufrunden auf 21 m), Tauchzeit 33 Min (aufgerundet auf 35 Min), ergibt die Wiederholungsgruppe G.



copyright by A.Schrittwieser

Tabelle 2 Oberflächenintervall Tabelle

Diese Tabelle bestimmt die Entsättigung während einer Oberflächenpause. Die Oberflächenpausen sind als Zeitfenster mit einem von-bis Wert eingegeben. Man beginnt oben in der Tabelle mit der Wiederholungsgruppe nach dem letzten Tauchgang, sucht sich unterhalb der Wiederholungsgruppe das passende Zeitfenster und folgt dann den Pfeilen nach links. Dort trifft man dann wieder auf eine Wiederholungsgruppe.



Beispiel: Am Ende eines Tauchgangs haben wir die Wiederholungsgruppe G, dann folgt eine Oberflächenpause von 2 Stunden. Nach 2 Stunden Oberflächenpause sind wir nun Wiederholungsgruppe D, das heißt während der Pause haben wir weiter überschüssigen Stickstoff abgeatmet und deswegen hat sich die Wiederholungsgruppe in Richtung A also weniger Reststickstoff verschoben.

copyright by A.Schrittwieser

Tabelle 3 Wiederholungstauchgangstabelle

Mit dieser Tabelle wird die Restnullzeit und der Zeitzuschlag für einen Wiederholungtauchgang bestimmt. Wenn wir von der Widerholungsgruppe nach links gehen finden wir Zahlenwerte. Der Rote Wert gibt die Restnullzeit an. Die Restnullzeit ist die Zeit die mir effektiv auf einer bestimmten Tiefe zur Verfügung steht. Darüber finden wir in blau den Zeitzuschlag. Dieser muss immer zur Restnullzeit addiert werden.



Beispiel: Als Wiederholungsgruppe D wollen wir einen Tauchgang auf 21 Meter für 23 Minuten machen. Wir suchen uns links die Zahlenreihe die zu 21 Meter führt und finden dort in Rot als Restnullzeit 25 Minuten und darüber einen Zeitzuschlag von 20 Minuten. Nun zählen wir der geplanten Grundzeit von 23 Minuten den Zeitzuschlag von 20 Minuten hinzu. Dies ergibt eine Theoretische Grundzeit von 43 Minuten. Diesen Wert schlagen wir nun in Tabelle 1 nach.

copyright by A.Schrittwieser

Kapitel 6 - Wissenscheck

Was versteht man unter einem Buddy Check?

- ☐ A Man schubst seinen Tauchpartner bis er umfällt
- ☐ B Man überprüft unmittelbar vor dem Einstieg ins Wasser die Ausrüstung seines Tauchpartners
- ☐ C Man überprüft ob der Partner einen Tauchschein hat
- ☐ D Man fragt den Partner ob er seine Ausrüstung gecheckt hat

Was ist die empfohlene Tiefengrenze für Sporttaucher?

- ☐ A 15
- ☐ B 20
- ☐ C 30
- ☐ D sowas gibt es nicht

Was ist ein Sicherheitsstopp?

- ☐ A Unterbrechung des Aufstiegs in 5 Meter für mindestens 3 Minuten
- ☐ B Während des Aufstiegs alle 5 Meter stehenbleiben und schauen ob der Partner noch da ist
- ☐ C Wenn ich ein Problem habe stoppen
- ☐ D Stoppen wenn ich mir nicht sicher bin

Wichtige Regel für die Verwendung von Tauchcomputern:

- ☐ A Jeder im Team muss seinen eigenen Computer verwenden
- ☐ B Jeder Tauchcomputer muss mit Facebook gekoppelt werden
- ☐ C Vor jedem Tauchgang manuell einschalten
- ☐ D Die Antworten A und C sind richtig

Was ist die maximale Auftauchgeschwindigkeit?

- ☐ A 18 Meter pro Sekunde
- ☐ B 10 Meter pro Minute
- ☐ C 1 Meter pro Sekunde
- ☐ D 18 Meter pro Minute

7. Tauchumgebung

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Erklären wie Strömungen entstehen
- ✓ Die wichtigsten Strömungsarten für das Tauchen benennen können
- ✓ Erklären können wodurch eine Sprungschicht entsteht
- ✓ Was versteht man unter Sediment
- ✓ Wodurch Gezeiten ausgelöst werden
- ✓ Was man unter natürlicher Navigation versteht
- ✓ Was ein Kompass ist und warum er beim Tauchen nützlich ist
- ✓ Wie wir uns zum Schutz der Unterwasserwelt richtig verhalten

Salzwasser

Zwischen 96 und 97% des auf der Erde flüssig zur Verfügung stehenden Wassers ist Salzwasser oder Brackwasser. Etwa 70% der gesamten Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt.

Fauna

Von den etwa 300.000 wissenschaftlich beschriebenen Wasserlebewesen lebt der Großteil in Salzwasser. Von diesen lebt wiederum der größte Teil an sogenannten Korallenriffen.

Flora

Die Flora in Salzwasser ist natürlich bei weitem nicht so vielfältig wie an Land. Zur Flora zählen, Schwämme, Seegräser, Mangroven und ähnliches.

Korallenriffe

Unter Korallenriff versteht man eine Struktur die von riffbildenden Nesseltieren (Korallen)gebildet wird, und so groß ist, dass diese einen physikalischen und ökologischen Einfluss auf die Umgebung ausübt. Korallenriffe sind die größten von Lebewesen geschaffenen Strukturen der Erde. Die Gesamtfläche aller Korallenriffe auf der Erde wird in Summe mit etwa einer Fläche von 600000 km^2 geschätzt. Die Tendenz dürfte aber eher abnehmend sein. Man unterscheidet im Wesentlichen zwischen 4 verschiedenen Typen von Korallenriffen. Dazu gehören die Saumriffe, Plattformriffe, Barriereriffe und Atolle. Korallenriffe entstehen nur in Gebieten in denen die Wassertemperatur dauerhaft über 20 Grad Celsius beträgt.

Strömungen

Strömungen werden ausgelöst durch Wind, Gezeiten, Temperaturdifferenzen und Unterschieden im Salzgehalt des Wassers. Man unterscheidet im Wesentlichen zwischen permanenten Strömungen wie dem Golfstrom oder dem Aghulasstrom und temporären Strömungen.

Für das Tauchen sind die temporären Strömungen entlang einer Küste oder an einem Riff von größerer Bedeutung. Diese werden hauptsächlich vom Wind und den Gezeiten beeinflusst.

- ⇨ Auflandige Strömung
  Entsteht bei Flut wenn das ansteigende Wasser an die Küste gedrängt wird.
- ⇨ Ablandige Strömung
  Entsteht bei Ebbe wenn das Wasser an der Küste wieder abläuft
- ⇨ Längsströmung
  Eine Strömung entlang einer Küste oder eines Riffes, die meist durch Wind hervorgerufen wird.
- ⇨ Rippströmung
  Eine gefährliche Strömung die entsteht wenn auf breiter Front Wasser an das Ufer strömt, es aber auf Grund einer bestimmten Topografie nur an einer Stelle wieder abfließen kann. Rippströmungen sind für die meisten Badeunfälle im Meer verantwortlich.

Süßwasser

Nur etwa 3% des auf der Erde vorkommenden Wassers ist Süßwasser. Davon sind etwa 2/3 in Form von Eis in Gletschern und an den Polen gebunden. Der überwiegende Rest liegt als Grundwasser vor. Nur etwa 0,3% sind als sogenanntes Oberflächenwasser in Seen und Flüssen vorhanden.

Fauna

Von den etwa 10000 beschriebenen Süßwasserfischarten kommen nur etwa 520 in Europa vor. Neben den Fischen kommen in Süßwasser aber auch Muscheln, Schnecken, Krebse ja sogar Rochen, Delfine und verschiedene amphibisch Lebende Arten vor.

Flora

Die Pflanzen in Süßwasser unterschiedet man nach schwimmenden, teilweise untergetauchten, ganz untergetauchten und Uferpflanzen. Die meisten Arten sind nicht winterfest und bilden sich jedes Jahr neu.

Sprungschichten

Bei Sprungschichten wissenschaftlich Metalimnion genannt handelt es sich um sehr stark abgegrenzte Temperaturschichtungen im Wasser die durch Temperaturbedingte Dichteunterschiede des Wassers entstehen. Man spricht hier auch von sogenannten thermoklinen Schichten. Im Unterschied dazu gibt es auch die sogenannten haloklinen Schichten die man aber nur in Salzwasser vorfindet da es sich hierbei um Schichtungen von Wasser mit unterschiedlichem Salzgehalt handelt. In einer Sprungschicht kann die Temperatur innerhalb weniger Zentimeter um bis zu 10 Grad oder mehr fallen.

Untergründe

Durch den in unseren Breiten sehr starken organischen Eintrag in stehende Gewässer (Laub, Erde, Staub, Pollen etc.) und die in der Regel nicht vorhandenen Strömungen kommt es in den meisten Gewässern zur Bildung einer Sedimentschicht von den Uferzonen bis zum Grund der Gewässer. Diese Sedimentschicht ist zumeist sehr locker und feinkörnig, was bei Kontakt sehr schnell zu schweren Sichtbeeinträchtigungen führt. In seltenen Fällen kann man aber auch in Süßwasser einen festen Untergrund von kiesiger bis felsiger Struktur vorfinden.

Gezeiten

Gezeiten oder auch Tiden genannt sind von den sogenannten Gezeitenkräften angetriebene periodische Wasserbewegungen der Ozeane.

Der Zeitraum wenn das Wasser sinkt bis zum Niedrigsten Stand wird als Ebbe bezeichnet.

Wenn das Wasser wieder zu steigen beginnt bis zum Höchsttand wird dieser Zeitraum als Flut bezeichnet.

Die auf die Erde wirkenden Gezeitenkräfte sind von der Anziehungskraft (Gravitation) zwischen Erde und Mond und zwischen Erde und Sonne verursacht. Durch die unterschiedlichen Größen und Entfernungen von Erde und Mond sowie Erde und Sonne ergeben sich an unterschiedlichen Stellen der Erde unterschiedliche Gezeitenkräfte.

Die Gezeitenkraft der Sonne ist dabei etwa halb so groß wie die des Mondes

In 24 Stunden dreht sich die Erde einmal um sich selbst und der Mond durchläuft seine scheinbare Bahn täglich etwa 50 Minuten später. Dadurch ergibt sich, dass zwischen zwei Fluten 12 Stunden und 25 Minuten vergehen. So gibt es meistens zwei Mal täglich Flut und Ebbe. Um den Zeitraum von Ebbe und Flut genau bestimmen zu können verwendet man sogenannte Gezeitentabellen.

Die Gezeitenkräfte ändern sich an verschiedenen Orten der Erdoberfläche infolge der Erddrehung regelmäßig und heben und senken die Meeresspiegel periodisch.

Der vom Mond verursachte Anstieg des Meeresspiegels ist nur etwa 30 cm, aber die damit verbundenen Wasserströmungen führen an den Küsten zu einem Anstieg des Wasserspiegels der teilweise viel größer sein kann.

An einzelnen Stellen können bei entsprechender Küsten- und Meeresbodenform besonders große Tidenhübe bis zu 14 Metern entstehen.

Orientierung und Navigation

Natürliche Navigation

Unter natürlicher Navigation und Orientierung versteht man das Zurechtfinden in einer Tauchumgebung ohne technische Hilfsmittel. Um uns unter Wasser orientieren zu können stehen uns verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung:

- ⇨ **Sonnenstand**
  Mit Hilfe des Sonnenstandes und der Uhrzeit können wir die Himmelsrichtungen feststellen.
- ⇨ **Sandriefen**
  Riefen im Sand verlaufen in aller Regel parallel zum Ufer
- ⇨ **Brandung**
  Wenn wir zur Oberfläche schauen können wir anhand des Wellenverlaufes bestimmen in welche Richtung es zum Ufer geht.
- ⇨ **Formationen**
  Wenn wir uns bestimmte Formationen unter Wasser einprägen, kann uns das bei der Orientierung sehr helfen.
- ⇨ **Topografie**
  Wenn wir uns bei der Vorbesprechung des Tauchgangs die Topografie des Tauchplatzes gut einprägen, fällt es uns leichter, uns unter Wasser zu orientieren.

Kompassnavigation

Der Kompass ist für jeden Taucher ein äußerst nützliches Hilfsmittel um die Orientierung unter Wasser leichter zu machen. Der Kompass ermöglicht es uns unter Wasser

- ⇨ Die Himmelsrichtungen zu bestimmen
- ⇨ Eine Richtung festzulegen und dieser zu folgen
- ⇨ Ein Ziel anzupeilen und dieses zu finden
- ⇨ Einem vorgegebenen Kurs zu folgen

Im Wesentlichen besteht jeder Tauchkompass aus 3 Teilen

- ⇨ **Der Kompassrose**
  Die Kompassrose befindet sich in einem Ölgefülltem transparentem Gehäuse und ist auf einer Nadel gelagert. An der Unterseite der Kompassrose befinden sich Permanentmagneten welche sich immer nach Norden ausrichten. Auf der Oberseite der Kompassrose ist die Gradeinteilung zu sehen. Diese umfasst wie bei jedem Kreis 360 Grad.
- ⇨ **Dem Stellring**
  Der Stellring ist an der Außenseite des Gehäuses aufgesetzt und drehbar mit Rasten gelagert. Mit Hilfe des Stellrings wird der Kurs eingestellt.
- ⇨ **Der Peillinie mit dem Peilfenster**
  Über die Peillinie und das Peilfenster wird ein Ziel angepeilt und der Kurs im Peilfenster abgelesen.

Um eine einwandfreie Funktion des Kompasses zu gewährleisten, ist es sehr wichtig ihn richtig handzuhaben:

- ⇨ **Halte den Kompass immer so, dass sich die Kompassrose frei bewegen kann. Wenn du den Kompass zu stark kippst blockiert die Kompassrose und kann sich nicht mehr korrekt ausrichten.**
- ⇨ **Nimm den Kompass immer in beide Hände oder bilde mit der Kompassführenden Hand und deinem zweiten Arm ein Viereck vor deinem Körper, das gewährleistet dass Du mit dem gesamten Körper in die gewünschte Richtung schwimmst und nicht mit dem Arm nachjustierst währen du gerade aus weiterschwimmst.**
- ⇨ **Achte immer darauf, dass Dein gesamter Körper in einer Achse mit dem Kompass ist, nur dann schwimmst Du in die richtige Richtung!**

Umgang mit Lebewesen unter Wasser

Beim Tauchen bewegen wir uns in einer Welt in der wir nur Gast sind. Somit sollten wir uns auch wie gute Gäste verhalten. Wir schätzen was uns geboten wird, aber als gute Gäste unterlassen wir alles was unserem Gastgeber schaden könnte.

- ⇨ **Versuche immer gut tariert zu sein**
- ⇨ **Vermeide wann immer möglich direkten Kontakt zum Riff oder Grund.**
- ⇨ **Greife nichts an wenn Du nicht unbedingt musst und es zu Deiner Sicherheit wichtig ist.**
- ⇨ **Das Wasser ist kein Streichelzoo. Vermeide es Fische oder andere Lebewesen unter Wasser anzufassen.**
- ⇨ **Nimm keine Muscheln mit. Auch wenn diese verlassen wirken sind die meisten davon noch bewohnt (Einsiedlerkrebse)**
- ⇨ **Brich keine Korallen ab und wenn es Dir unabsichtlich passiert sein sollte, lass diese wo sie sind! In den meisten Regionen dieser Welt steht das Sammeln von Korallen unter teilweise strengen Strafen**
- ⇨ **Versuche immer möglichst wenig störenden Einfluss auf die Lebewesen unter Wasser auszuüben.**

Wir nehmen nur Bilder mit ...

und hinterlassen nur Luftblasen!

copyright by A.Schrittwieser

Kapitel 7 - Wissenscheck

Wann entsteht eine auflandige Strömung?

- ☐ A immer mittags
- ☐ B zwischen 8 und 10 Uhr
- ☐ C bei Flut
- ☐ D am Abend

Was hilft uns bei der natürlichen Navigation?

- ☐ A Sandriefen
- ☐ B Fische
- ☐ C Sonnenstand
- ☐ D Die Antworten A und C sind richtig

Wodurch werden Gezeiten ausgelöst?

- ☐ A Unterwasservulkane
- ☐ B Seebeben
- ☐ C Die Anziehungskräfte von Mond und Sonne
- ☐ D Wind und Wellen

Wozu benötigt man unter Wasser einen Kompass?

- ☐ A um die Himmelsrichtungen bestimmen zu können
- ☐ B den Partner wiederzufinden wenn ich Ihn verloren habe
- ☐ C einem festgelegten Kurs (Richtung) zu folgen
- ☐ D Die Antworten A und C sind richtig

Das angfassen und streicheln von Fischen und anderen Lebewesen unter Wasser...

- ☐ A ist manchmal notwendig
- ☐ B sollte unbedingt unterlassen werden
- ☐ C ist wichtig da die Tiere das gerne haben
- ☐ D keine Antwort ist richtig

8. Probleme – Gefahren -Rettung – Hilfe

Lernziele für dieses Kapitel

- ✓ Die wichtigsten Faktoren zu kennen um Probleme zu vermeiden
- ✓ Die häufigsten Ursachen für Probleme beim Tauchen benennen
- ✓ Die häufigsten Probleme an der Oberfläche benennen können und wissen wie man darauf reagiert
- ✓ Die häufigsten Probleme unter Wasser benennen können und wissen wie man darauf reagiert
- ✓ Zu wissen wie man mit einem Taucher in Stress umgeht und Ihm helfen kann
- ✓ Was tun wenn ein Taucher in Panik gerät
- ✓ Wie geht man mit einem bewusstlosem Taucher um
- ✓ Erste Hilfe bei beinahe ertrinken
- ✓ Was tun bei Verletzungen durch Lebewesen im Wasser

Probleme beim Tauchen

Wie kann ich Probleme vermeiden?

- ⇨ Richtige Einschätzung des eigenen Könnens
- ⇨ Nimm Dir Zeit für die Planung und Vorbereitung Deines Tauchgangs
- ⇨ Genaue Überprüfung des Equipments vor dem Tauchgang
- ⇨ Tauche innerhalb Deiner Grenzen
- ⇨ Kontrolliere häufig deine Instrumente während des Tauchgangs
- ⇨ Halte Dich an das Buddy System

Die häufigsten Ursachen für Probleme sind:

- ⇨ Falsche Selbsteinschätzung
- ⇨ Falsche Einschätzung der Bedingungen
- ⇨ Gruppendruck
- ⇨ Nachlässigkeit bei der Equipment Kontrolle
- ⇨ Nicht realistische Beurteilung der Risiken

Problem → Stress → Überforderung → Kontrollverlust → Panik → Unfall

Die häufigsten Probleme an der Oberfläche:

Nicht ausreichender Auftrieb

- ⇨ Jacket aufblasen mit dem Mund oder dem Inflator
- ⇨ Blei abwerfen

Strömung

- ⇨ Hilfe herbeiholen
- ⇨ Versuchen schräg aus der Strömung hinauszuschwimmen
- ⇨ Signalboje aufblasen
- ⇨ Zusammenbleiben
- ⇨ Weitere Signalmittel einsetzen (z.B Spiegel)
- ⇨ Ruhe bewahren

Krampf

- ⇨ Partner um Hilfe bitten
- ⇨ Krampf selbst beseitigen

Überanstrengung

- ⇨ Rechtzeitig Hilfe herbeiholen
- ⇨ Ausruhen
- ⇨ Ruhe bewahren

Hoher Wellengang

- ⇨ Maske aufsetzen
- ⇨ Regler in den Mund nehmen
- ⇨ Mit dem Rücken gegen die Wellen ausrichten
- ⇨ Hilfe herbeiholen
- ⇨ Signalboje aufblasen

Die häufigsten Probleme unter Wasser:

Überanstrengung

- ⇨ Anhalten
- ⇨ Fixe Position einnehmen
- ⇨ Atmung unter Kontrolle bringen
- ⇨ Dem Partner Signalisieren das man Hilfe braucht

Verfangen oder Hängenbleiben

- ⇨ Ruhe bewahren
- ⇨ Auf den Partner warten
- ⇨ Gegebenenfalls das Tauchgerät ablegen sich befreien und in einem sicheren Bereich das Tauchgerät wieder anlegen
- ⇨ Nicht mit Gewalt versuchen sich zu befreien
- ⇨ Schneiden nur was man auch sehen kann

Verlust des Partners

- ⇨ 1 Minute suchen
- ⇨ Auftauchen und an der Oberfläche warten

Ohne Luft Situation

Wenn man gerade noch rechtzeitig bemerkt, dass eine ohne Luft Situation droht

- ⇨ Sofort mit dem Aufstieg beginnen
- ⇨ Alles bleibt an seinem Platz
- ⇨ Aufstieg zur Oberfläche unter Einhaltung der zulässigen Aufstiegsgeschwindigkeit
- ⇨ Sicherheitsstopp wird ausgelassen
- ⇨ Jacket an der Oberfläche aufblasen und auf den Partner warten

Keine Luft mehr, aber der Partner ist in unmittelbarer Nähe

- ⇨ Partner „Out of Air“ Signal geben
- ⇨ Den Oktopus des Partners lokalisieren und aus der Halterung nehmen
- ⇨ Eigenen Regler aus dem Mund nehmen und auf den Oktopus wechseln
- ⇨ 1 x Luftdusche drücken, dann auf den Oktopus wechseln
- ⇨ Physischen Kontakt zum Partner herstellen
- ⇨ Ok Zeichen geben und gemeinsam Aufsteigen
- ⇨ Wenn der Gasvorrat es zulässt wird der Sicherheitsstopp gemacht
- ⇨ Dann auftauchen und das Jacket mit dem Mund aufblasen

Keine Luft mehr und der Partner ist weiter weg als die Oberfläche- Kontrolliert schwimmender Notaufstieg

- ⇨ Alles bleibt an seinem Platz, der Atemregler bleibt im Mund
- ⇨ Aufstieg unter bestmöglicher Einhaltung der Aufstiegsgeschwindigkeit
- ⇨ Die Atemwege offen lassen damit die sich ausdehnende Luft aus der Lunge entweichen kann
- ⇨ Sicherheitstop wird nicht gemacht
- ⇨ An der Oberfläche das Jacket mit dem Mund aufblasen
- ⇨ Auf den Partner warten

Keine Luft, kein Partner kontrollierter Notaufstieg nicht möglich, da zu tief. Unkontrollierter Aufstieg unter Herstellung von Auftrieb

- ⇨ Blei abwerfen
- ⇨ Richtung Oberfläche schwimmen
- ⇨ Atemwege offen halten
- ⇨ An der Oberfläche Jacket aufblasen, wenn notwendig mit dem Mund
- ⇨ Hilfe herbeiholen
- ⇨ Reinen Sauerstoff atmen für mindestens 20 Minuten
- ⇨ Für die nächsten 6 Stunden jedenfalls unter Beobachtung bleiben und auf Symptome einer DCS oder Lungenüberdehnungsverletzung achten
- ⇨ Bei Anzeichen oder Symptomen für DCS sofort die Rettung verständigen
- ⇨ Jedenfalls 24 Stunden nicht tauchen

Strömung

- ⇨ Wenn möglich versuchen seitlich aus der Strömung zu schwimmen
- ⇨ Wenn möglich nahe am Grund schwimmen da dort die Strömung jedenfalls schwächer ist
- ⇨ An einer Wand möglichst nahe an der Wand schwimmen da auch dort die Strömung schwächer ist
- ⇨ Bei Überanstrengung nach einer Position im Strömungschatten Ausschau halten und dort Deckung suchen. Es ist jedenfalls auch zulässig sich festzuhalten wenn man nicht mehr in der Lage ist gegen die Strömung anzuschwimmen.
- ⇨ Wenn vorhanden Strömungshaken einsetzen
- ⇨ Persönliche Sicherheit geht vor Schutz der Unterwasserwelt
- ⇨ Bei Gefahr abgetrieben zu werden, Tauchgang sofort abbrechen, Signalboje setzen und auftauchen

Taucher Stress

Taucherstress kann viele Ursachen haben dazu gehören:

- ⇨ Reale oder eingebildete Gefahren durch Lebewesen
- ⇨ Tarierungsprobleme
- ⇨ Zu hoher Luftverbrauch
- ⇨ Überanstrengung
- ⇨ Orientierungsverlust
- ⇨ Verlust des Tauchpartners
- ⇨ Equipmentprobleme

Letztendlich ist es aber unerheblich was die Ursache für den Stress ist, wichtig ist schnell und richtig zu reagieren um zu vermeiden, dass aus Stress Panik wird. Stress ist eine natürliche Reaktion des Körpers um sich auf eine drohende Gefahr vorzubereiten. Durch eine erhöhte Adrenalinausschüttung kommt es zu einem Ansteigen des Pulses des Blutdrucks und der Atmung, womit der Körper ein erhöhtes Leistungspotiential zur Verfügung stellt.

copyright by A.Schrittwieser

Weiter kommt es zu einer verstärkten Aktivität des Gehirns.
Wird aber der Auslöser für den Stress nicht beseitigt, kann es zu einer Panikreaktion kommen, und diese gilt es unter allen Umständen zu unterbinden.
Wenn wir also Anzeichen für Stress bemerken, sollten wir den Auslöser für den Stress so schnell als möglich beseitigen wenn dies möglich ist.
Jedenfalls ist es aber wichtig beruhigend auf den Taucher einzuwirken und ihm anzuzeigen, dass man sein Problem erkannt hat und ihm helfen wird.
Sehr oft reichen schon einfache Anweisungen um die betroffene Person zu beruhigen und die Situation wieder unter Kontrolle zu bringen.
Da jede Situation beim Tauchen individuell ist kann es keine generelle Reaktion auf Stress geben und auch keine allgemein gültige Vorgehensweise.

Das einzige was auf jeden Fall immer stimmt ist:

STOPPEN – ATEMKONTROLLE – NACHDENKEN - HANDELN

Anzeichen für Stress sind:

- ⇨ Beschleunigte Atmung
- ⇨ Aufmerksamkeitsdefizit
- ⇨ Unkoordiniertes Verhalten
- ⇨ Nicht reagieren auf Handzeichen
- ⇨ Weit aufgerissene Augen
- ⇨ Fahrige Bewegungen

Taucher in Panik

Von Panik sprechen wir dann wenn ein Taucher nicht mehr in der Lage ist auf Grund von Stress und daraus entstehender Angst koordiniert zu handeln. Ein Mensch in Panik ist nicht mehr in der Lage die Kontrolle über seine Situation wiederzuerlangen da die bewusstseinsbildenden Regionen des Gehirns weitgehend deaktiviert sind und er fast nur noch durch seine Instinkte gesteuert wird. Man unterscheidet zwischen der aktiven Panik und der passiven Panik, wobei das eine in das andere übergehen kann. Jedenfalls stellt ein Taucher in Panik für den Helfer immer ein großes Risiko dar. Der Umgang mit einem panischen Taucher, egal ob an der Oberfläche oder unter Wasser ist schwierig und braucht einiges an Training und Erfahrung und würde den Rahmen dieses Kurses sprengen. Wenn Du aber etwas Erfahrung gesammelt hast legen wir Dir den Besuch eines Rescue Diver Kurses ans Herz, in welchem Du lernst mit solchen Situationen richtig umzugehen.
Die eigene Sicherheit geht dabei immer vor, und du musst das Opfer immer so unter Kontrolle bringen, dass es Dich nicht zu fassen kriegt. Du solltest Dich also immer hinter dem Opfer befinden und vermeiden von vorne an das Opfer heranzuschwimmen.

Bewusstloser Taucher

Unter Wasser

Wenn wir unter Wasser auf einen nicht mehr reagierenden, bewusstlosen Taucher treffen, sollten wir diesen so rasch als möglich zur Oberfläche bringen. Dabei ist aber darauf zu achten, dass die Aufstiegsgeschwindigkeit keinesfalls überschritten wird, da dies für den Helfer gefährlich werden kann. Das wichtigste beim Auftauchen mit einem bewusstlosen Taucher ist, dass man den Kopf des Opfers während des Auftauchens in einer überstreckten (Kopf in den Nacken) Position hält damit die sich während des auftauchen in seiner Lunge ausdehnende Luft entweichen kann und es nicht noch zu zusätzlichen Verletzungen kommt. Am besten ist es wenn man sich hinter dem Opfer befindet und mit dem rechten Arm unter der Achselhöhle des Opfers durchfährt und mit der Hand das Kinn des Opfers stützt. Dann richtet man sich auf und beginnt in stehender Position langsam in Richtung Oberfläche zu tauchen. Sollte es möglich sein verwendet man zur Tarierung das Jacket des Opfers. Sollte das Opfer noch den Lungenautomaten im Mund haben ist es sehr wichtig, dass dieser im Mund bleibt. Sollte der Atemregler nicht mehr im Mund sein, verschwende keine Zeit mit dem Versuch diesen wieder zu platzieren.

An der Oberfläche

An der Oberfläche angelangt, verschwende keine Zeit damit im Wasser Puls und Atmung zu kontrollieren, da dies kaum effizient möglich ist. Das wichtigste ist das Opfer so schnell als möglich in eine sichere Umgebung zu bringen um mit den lebensrettenden Sofortmaßnahmen beginnen zu können. Informiere schnellstmöglich den Rettungsdienst bevor Du mit den lebenserhaltenden Maßnahmen weitermachst.

Beinahe Ertrinken

Wenn ein Mensch eine größere Menge Wasser eingeatmet hat, spricht man von sogenannten beinahe ertrinken. Auch wenn es der betroffenen Person dem Anschein nach wieder gut geht ist es sehr wichtig die betroffene Person weiterhin zu kontrollieren und nicht allein zu lassen, da es in der Folge zu sogenannten trockenem Ertrinken kommen kann, vor allem wenn Salzwasser oder schmutziges Wasser eingeatmet wurde.
Von trockenem ertrinken spricht man wenn auf Grund des in die Lunge eingedrungenen Wassers der Körper versucht mit dem eingedrungenen Salz oder Schmutz fertig zu werden. Die Lunge beginnt dann Flüssigkeit zu produzieren um die Verunreinigung loszuwerden, was dazu führen kann dass es zu Problemen beim Atmen und sogar zu einem Atemstillstand kommen kann.
Bei Atemproblemen in Folge so eines Ereignisses sollte auf jeden Fall ein Arzt oder ein Krankenhaus aufgesucht werden.

Verletzungen durch Meerestiere

Verletzungen durch Meerestiere sind sehr selten und in fast allen Fällen die Folge einer Abwehrreaktion, so gut wie nie sind diese die Folge einer aggressiven Handlung oder eines Angriffs. Im Wesentlichen unterscheidet man drei Typen von Verletzungen

- ⇨ Bisse
- ⇨ Stiche
- ⇨ Vernesselungen

Bisse

Bei Bissverletzungen durch Lebewesen ist vor allem zu beachten dass es zu einer Verunreinigung der Wunde mit Keimen kommt die der menschliche Körper nicht kennt und es dadurch zu sehr starken Entzündungsreaktionen kommen kann. Wichtig ist es hier vor allem die entstandene Wundfläche gut zu reinigen zu desinfizieren sowie einen möglichst sterilen Verband anzulegen. Bei Entzündungszeichen wie Rötungen, Schwellungen und lokalen Schmerzen sofort einen Arzt aufzusuchen.

Stiche

Einige Meeresbewohner verfügen über Stacheln als Verteidigungswaffen, einige davon sind auch mehr oder weniger giftig (z.B. Rotfeuerfisch, Steinfisch etc.) Bei Kontakt mit solchen Giftstacheln kommt es zur Übertragung von Eiweißgiften welche teilweise sehr gefährlich in seltenen Fällen sogar tödlich sein können. Starke Schmerzen, Schwellungen, Verfärbungen der betroffenen Extremität sind erste Anzeichen. Als Erste Hilfe Maßnahme sollte die betroffene Extremität in heißes Wasser (50 Grad) getaucht werden und zwar so schnell als möglich und so lange man es irgendwie aushalten kann. Durch die Überhitzung des Gewebes wird das Eiweißgift zerstört. Auf jeden Fall sollte bei Verfärbungen des Gewebes und auftretendem Fieber sofort ein Arzt oder Krankenhaus aufgesucht werden.

Vernesselung

Die meisten Vernesselungen treten durch Kontakt mit Quallen oder Nesselplankton auf. Nur sehr wenige Quallenarten führen zu gefährlichen Vernesselungen die meisten Vernesselungen führen lediglich zu leichten Hautrötungen und einem lästigen Juckreiz. Wichtig bei der Behandlung von Vernesselungen ist es die betroffene Hautregion gut abzuspülen und zwar mit demselben Wasser in dem die Vernesselung passiert ist, oder wenn vorhanden mit Essig abspülen aber auch das abspülen mit Eigenurin bringt gute Ergebnisse. Auf keinen Fall sollte man über die betroffene Fläche reiben oder kratzen, da dadurch zusätzlich Nesselzellen die Ihr Gift noch nicht freigegeben haben platzen können und es zu weiteren Vernesselungen kommen kann. Bei starken Hautreaktionen sollte man die betroffene Region mit einer Kortison Creme behandeln. Sollten die Reaktionen nicht innerhalb von 12 Stunden abklingen oder es zu Atemproblemen oder Übelkeit mit Brechreiz kommen sollte man jedenfalls einen Arzt aufsuchen.

copyright by A.Schrittwieser

Kapitel 8 - Wissenscheck

Was hilft Dir bei der Vermeidung von Problemen beim Tauchen?

- ☐ A gutes Essen
- ☐ B Innerhalb der eigenen Grenzen bleiben
- ☐ C Genaue Kontrolle des Equipments vor dem Tauchgang
- ☐ D Die Antworten B und C sind richtig

Was sind häufige Ursachen für Probleme beim Tauchen?

- ☐ A falsche Selbsteinschätzung
- ☐ B Gruppendruck
- ☐ C falsche Einschätzung der Bedingungen (Strömung etc.)
- ☐ D Alle Antworten sind richtig

Was können Ursachen für Taucherstress sein?

- ☐ A Equipment Probleme
- ☐ B häufige Kontrolle der Instrumente
- ☐ C Überanstrengung
- ☐ D Die Antworten A und C sind richtig

Welche Gefahr besteht nach einem beinahe Ertrinken?

- ☐ A Dekompressionserkrankung
- ☐ B Kohlenmonoxyd Vergiftung
- ☐ C trockenes Ertrinken
- ☐ D Blähungen

Verletzungen durch Meerestiere passieren meistens aufgrund...

- ☐ A von Langeweile
- ☐ B einem nicht provozierten Angriff
- ☐ C einer Abwehrreaktion
- ☐ D des Spieltriebs der Meeresbewohner

copyright by A.Schrittwieser

9. Praktische Fertigkeiten

In diesem Kapitel besprechen wir die für das sichere Gerätetauchen wichtigen Fertigkeiten und Übungen. Diese Übungen werden im Schwimmbad und während der Freiwasserausbildung erlernt und angewendet.

Vorbereiten und Überprüfen der Ausrüstung

- ⇨ Montieren der Tauchflasche am Jacket
- ⇨ Montieren des Atemreglers
- ⇨ Verbinden des Inflators mit dem Inflator Schlauch
- ⇨ Aufdrehen des Flaschenventils
- ⇨ Kontrolle des Flaschendrucks
- ⇨ Kontrolle der Funktion des Auftriebskörpers im Jacket
- ⇨ Kontrolle der Überdruckventile und der Schnellablässe
- ⇨ Kontrolle des Atemreglers und der alternativen Luftversorgung
- ⇨ Überprüfen der restlichen Ausrüstung (Anzug, Füßlinge, Flossen, Maske und Schnorchel sowie Tauchcomputer)

Anlegen der Ausrüstung

- ⇨ Anziehen des Tauchanzugs
- ⇨ Anziehen der Füßlinge
- ⇨ Tauchcomputer anlegen
- ⇨ Wenn vorhanden Bleigurt anlegen
- ⇨ Tauchgerät anlegen (mit Hilfe des Partners)
- ⇨ Maske mit Schnorchel und Flossen in die Hand

Buddy Check – Kontrolle der angelegten Ausrüstung des Tauchpartners

- ⇨ Tarierung
- ⇨ Vergurtung
- ⇨ Blei
- ⇨ Luft und Instrumente
- ⇨ Maske Schnorchel Flossen

Einstiegstechniken ins Wasser

- ⇨ Schritt vorwärts
- ⇨ Rolle Rückwärts
- ⇨ Einstieg in flaches Wasser

copyright by A.Schrittwieser

Tarierungskontrolle

- ⇨ Bei leerem Jacket und einem angehaltenem Atemzug solltest Du bis zur Augenlinie einsinken

Richtiges Abtauchen

- ⇨ 5 Punkte Abstieg
- ⇨ Druckausgleichstechniken

Regler aus dem Mund nehmen und wieder aufnehmen

- ⇨ Ausblasen des Atemreglers
- ⇨ Benützen der Luftdusche

Regler wiederfinden

- ⇨ Armschwungmethode
- ⇨ Reach Methode

Maskenübungen

- ⇨ Maske teilweise fluten und wieder ausblasen
- ⇨ Maske ganz Fluten und wieder ausblasen
- ⇨ Maske abnehmen wieder aufsetzen und ausblasen

Jacket ab und anlegen

- ⇨ Unter Wasser
- ⇨ An der Oberfläche

Gebrauch der alternativen Luftversorgung des Partners

- ⇨ Oktopusatmung Stationär
- ⇨ Oktopusatmung Schwimmend
- ⇨ Wechselatmung

Kontrollierter Notaufstieg

- ⇨ Simulierter Notaufstieg aus max. 10m

Neutrale Tarierung

- ⇨ Flossenwaage
- ⇨ Schweben
- ⇨ Tarieren nur mit der Lunge

Blei ab- und anlegen

- ⇨ Unter Wasser
- ⇨ Oberfläche
- ⇨ Schnellabwurf des Bleisystems an der Oberfläche

Ohne Luft Simulation

- ⇨ Atmung aus einem Lungenautomaten

Abblasender Lungenautomat

- ⇨ Atmen aus einem abblasendem Lungenautomaten

Bergung eines bewusstlosen Tauchers vom Grund

- ⇨ Bergung eines bewusstlosen Tauchers aus max. 10m

Benützen eines Kompasses

- ⇨ Einstellen eines Kurses
- ⇨ Vornehmen einer Peilung und Einstellen des gepeilten Kurses
- ⇨ Geradeauskurs an der Oberfläche schwimmen
- ⇨ Geradeauskurs und Umkehrkurs unter Wasser schwimmen

Richtiges Auftauchen

- ⇨ 5 Punkte Aufstieg

Wechsel Schnorchel Lungenautomat

- ⇨ Wechsel von Lungenautomat auf Schnorchel an der Oberfläche
- ⇨ Schnorchelschwimmen mit Ausrüstung mind. 50m

Verfahren nach dem Tauchen

- ⇨ De-Briefing
- ⇨ Logbucheintragungen

Du hast eine Menge gelernt.
Gratuliere!
Wir wünschen Dir fantastische Erlebnisse!

Dein PDA-Team