

SCUBA

Courses & Publications

Open Water Scuba Diver
Scuba Publications – Daniela Goldstein
Jan Oldenhuizing

Alle Rechte des Autors und seiner Lizenzgeber bleiben vorbehalten

Dieses Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung ausserhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages nicht zulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Logos, Handelsnamen, Warenzeichen, etc. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Inhaltsverzeichnis

Modul 1 - Physik & Vermeidung der Dekompressionskrankheit	4
Modul 2 – Tauchausrüstung	14
Modul 3 – Physiologie und Tauchumgebung	28
Modul 4 – Notfälle & Tauchgangsplanung.....	42
Index	52

Einleitung

Der Open Water Scuba Diver Kurs wurde entwickelt, um autonome Taucher auszubilden. Sie entdecken die Unterwasserwelt mit einem



*Beschreibe den Umfang des
Open Water Scuba Diver Kurses.*

Buddy ihrer Wahl, ohne auf die Dienstleistungen eines Tauchprofis angewiesen zu sein. Als autonomer Taucher kannst du deine eigenen Tauchgänge planen und durchführen. Der Open Water Scuba Diver ist die erste Stufe eines autonomen Tauchers. Die Ausbildung ist nicht gedacht (und könnte sie auch nie) Taucher für alle Bedingungen zu trainieren. Es ist nun einmal nicht möglich jemanden das Tauchen für Strömung in einem Sees zu unterrichten. Es ist auch nicht möglich zu lernen, wie man mit schlechter Sicht und kaltem Wasser umgeht, wenn man an tropischen Riffen taucht.

Der Kurs ist der erste Schritt zum autonomen Taucher und ist eine Vorbereitung Tauchgänge mit einem Buddy derselben oder einer höheren Ausbildungsstufe zu planen und durchzuführen. Tauchgänge sollten nicht tiefer als 20 Meter geplant und unter Bedingungen durchgeführt werden, die dem des Kurses entsprechen oder besser sind. Auch sollten die Tauchplätze es einfach machen, die maximale Tiefenbegrenzung einzuhalten. Das erfordert physische Begrenzungen die helfen können, einen ungewollten Abstieg zu stoppen.

"Selbständig werden" bedeutet, dass ein Taucher in der Lage sein muss alle Aspekte der Tauchgangsplanung und des Tauchgangs ohne die Hilfe eines Tauchprofis zu bewältigen. Die Planung beinhaltet die richtige Auswahl der Ausrüstung, die Vermeidung der Dekompressionskrankheit, physikalische Faktoren zu berücksichtigen und die Planung für einen eventuellen Notfall. Die selbständige Durchführung eines Tauchgangs erfordert gute persönliche Tauchfertigkeiten, die Fähigkeit zur Selbstrettung und Hilfeleistung von anderen Tauchern sowie das Bewusstsein, wie man mit verschiedenen Tauchbedingungen umgehen muss.

Beschreibe, wie der Umfang des Open Water Scuba Diver Kurses die Leistungsanforderungen beeinflusst.

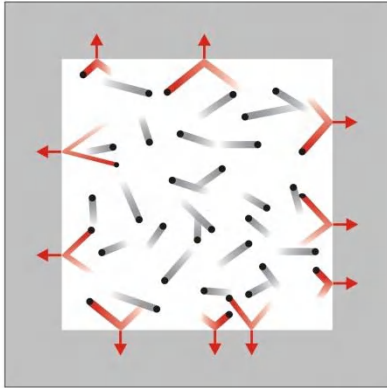
Als autonomer Taucher hast du auch Verpflichtungen. Ohne die Anwesenheit eines Tauchprofis, haben Taucher eine grössere Verantwortung für die gegenseitige Sicherheit. Der Theorieteil des Open Water Scuba Diver Kurses vermittelt die notwendige Grundlage, um diese Verantwortung übernehmen zu können. Die erforderliche Theorie ist in vier Module unterteilt: Einleitung, Physik & Vermeidung der Dekompressionskrankheit, Tauchausrüstung, Physiologie & die Tauchumgebung und Notfallmanagement & Tauchgangsplanung.

Modul 1 - Physik & Vermeidung der Dekompressionskrankheit

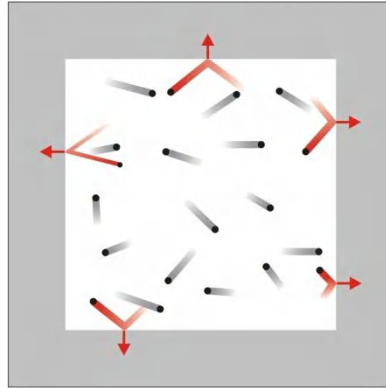
Als autonomer Taucher musst du für jeden Tauchgang Entscheidungen treffen. Bei solchen Entscheidungen müssen die Umstände berücksichtigt werden, unter welchen der Tauchgang stattfindet. Es ist deswegen nicht möglich „Standardlösungen“ vorzugeben, die auf jeden Tauchgang zutreffen würden. Somit musst du bei der Tauchgangsplanung auf ein fundiertes Wissen der Tauchtheorie zurückgreifen können. Physik und die Vorbeugung der Dekompressionskrankheit sind dabei essentiell und deswegen das Thema des ersten Kapitels.



Physik



Druck und Dichte stehen in direktem Zusammenhang. Je dichter ein Gas ist, desto mehr Kollisionen gibt es. Die Anzahl der Kollisionen definiert den Druck.



Berechne die Beziehungen von Druck, Volumen und Dichte.

Der Druck und die Dichte eines Gases stehen in direktem Zusammenhang. Wenn sich der Druck in einem Behälter mit Luft verdoppelt, dann verdoppelt sich auch die Dichte. Eine Pressluftflasche bei einem Druck von 200 bar würde deswegen eine Dichte (und einen Druck) haben der 200 Mal höher, als der atmosphärische Druck ist. Ein Gas scheint kein

Gewicht zu haben, aber das ist nicht wahr. Wenn 200 Mal mehr Luft in einen Behälter gepresst wird, dann wird der Behälter schwerer. Das erklärt, warum eine Pressluftflasche am Beginn eines Tauchgangs schwerer als am Ende ist. Diesen Unterschied musst du berücksichtigen, wenn du entscheidest, wie viel Blei du für einen Tauchgang benötigst.

Was mit dem Volumen geschieht, ist abhängig von dem Typ des Behälters. In einem starren Behälter, wie einer Pressluftflasche, verändert sich das Volumen nicht, auch wenn sich der Druck erhöht. Der Druck innerhalb des Behälters kann höher sein als der Umgebungsdruck. Ein flexibler Behälter würde sich ausdehnen bis der Druck (und die Dichte) gleich dem Umgebungsdruck ist. An Land existieren wirklich flexible Behälter nicht. Denke an Autoreifen oder Ballons. Wenn diese ein Loch bekommen dann lassen sie den Druck mit einem Knall entweichen. Das zeigt, dass der Druck innen immer noch höher war als der Umgebungsdruck (auch wenn sich die Grösse des Behälters ausdehnte, als Luft hinzugefügt wurde). Aufgrund der Schwerkraft die auf den Behälter wirkt, hat Luft im Inneren eines flexiblen Behälters an Land immer einen höheren Druck als ausserhalb, wie klein auch immer der Unterschied sein mag.



Unter Wasser spielt die Schwerkraft für die Beziehung von Druck und Volumen keine Rolle. Wirklich flexible Behälter existieren: ein Jacket, ein Hebesack, ein umgedrehter offener Behälter und viele andere. Unter Wasser ist der Druck in einem flexiblen Behälter gleich dem Aussendruck. Das macht es einfach die Beziehung zwischen Druck/Volumen zu berechnen. Wenn der Druck ansteigt, dann verkleinert sich das Volumen proportional. Das wird in dem Gesetz von Boyle ausgesagt; $p \times V = \text{konstant}$. In dieser Formel steht "p" für den Druck und "V" für das Volumen. Die Formel sagt aus, dass eine Multiplikation des Drucks mit dem Volumen immer zum gleichen Ergebnis führt. Verdoppelt sich also eines, dann ist das gleiche Ergebnis nur möglich, wenn sich das andere um die Hälfte reduziert. Oder wenn sich eines verdreifacht, dann muss das andere nur noch ein Drittel sein.

Für kompliziertere Zahlen solltest du vielleicht einen Taschenrechner benutzen. Multipliziere die bekannte Situation (für welche du sowohl den Druck, als auch das Volumen kennst) und dividiere dann das Ergebnis durch den einzigen Faktor den du von der neuen Situation weisst (den Druck oder das Volumen). Die Antwort ist die fehlende Information. Leider funktioniert diese Formel nur mit Druck und nicht mit der Tiefe. Wenn ein Objekt von 10 Meter Tiefe auf 20 Meter Tiefe gebracht wird, dann

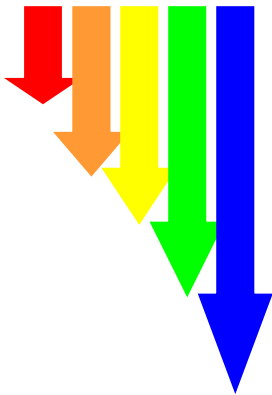
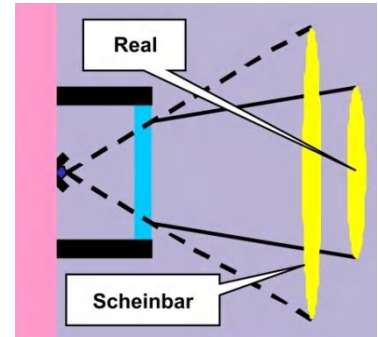
musst du die entsprechenden Drücke (2 und 3 bar) in der Formel benutzen. Wenn du die Tiefen direkt in die Formel aufnimmst, dann erhältst du ein falsches Ergebnis. Vergiss nicht am Ende den Druck in eine Tiefe umzurechnen, wenn das gefragt ist. Ziehe ein bar von dem Ergebnis ab (atmosphärischer Druck) und addiere je 10 Meter 1 bar (oder 0,1 bar für jeden Meter, wenn du das bevorzugst).



Licht ändert die Richtung, wenn es von einem Medium in ein anderes eindringt. Dieses Phänomen wird Brechung genannt. Du kannst es gut beobachten, wenn du einen Stift in ein Glas Wasser steckst. Dort wo der Stift die Wasseroberfläche durchbricht scheint er sich zu biegen. Licht ändert die Richtung wenn es von Luft auf das Wasser trifft und wenn es von Wasser auf Luft trifft. Taucher tragen eine Maske (mit Luft gefüllt), um unter Wasser klar sehen zu können. Das Licht muss deswegen vom Wasser in den Luftraum eindringen, bevor es auf die Augen trifft. Als Folge davon sehen Taucher die Unterwasserwelt wie wenn sie diese durch eine Lupe betrachten würden. Objekte erscheinen näher und grösser als sie tatsächlich sind.

Beschreibe das Verhalten von Licht unter Wasser.

Dasselbe Phänomen bedeutet auch, dass Objekte die du ganz rechts im Augenwinkel siehst jetzt als weiter rechts wahrnimmst. Und Objekte links erscheinen noch weiter links. Es ist erstaunlich wie schnell ein Taucher sich auf die veränderte Wahrnehmung einstellt. Am Anfang musst du bewusst weiter nach einem Objekt greifen, als du es siehst. Nach wenigen Tauchgängen passt du dich automatisch an. In Wirklichkeit sind die Objekte ungefähr ein Viertel weiter weg als du sie siehst. Der Fehler der Grösse ist teilweise abhängig von der Entfernung zwischen dem Objekt und deiner Maske. Du kannst aber ein Objekt bis zu einem Drittel grösser wahrnehmen.

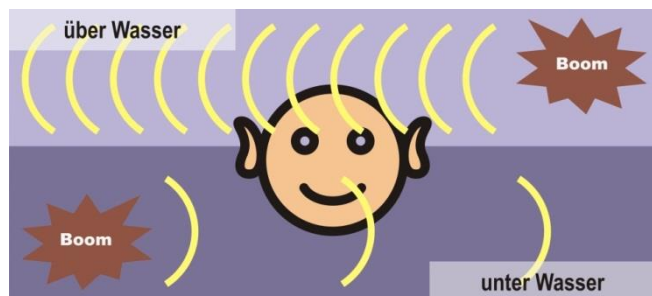


Wasser filtert das Licht. Einige Farben werden schnell gefiltert und andere dringen in grössere Tiefen vor. Die erste Farbe die verschwindet ist Rot. Das rote Licht gelangt nicht tiefer als etwa 3 Meter. Danach sind es Orange, Gelb, Grün und als letztes Blau. Ohne ihre natürlichen Farben schaut die Unterwasserwelt weniger faszinierend aus, als mit. Das ist der Grund, warum viele Taucher sogar an einem sonnigen Tag und klaren Sichtverhältnissen eine Unterwasserlampe mitnehmen. Du wirst unter Wasser auch einen geringeren Kontrast als an Land feststellen und nimmst somit Gegenstände verschwommen wahr. Das geschieht aufgrund von Schwebeteilchen (Partikel) im Wasser, welche sie diffus erscheinen lassen. Der Kontrast hängt von der Sicht ab. Je mehr Partikel im Wasser sind, desto weniger Kontrast gibt es. Taucher können den Verlust des Kontrasts wie z. B. mit einer Lampe nicht ausgleichen. Wenn du besser sehen möchtest, dann musst du näher an das Objekt schwimmen.

Geräusche sind unter Wasser 4 Mal schneller als an Land. Der genaue Unterschied in der Geschwindigkeit hängt von der Wassertemperatur und dem Salzgehalt ab. Zur Vereinfachung, runden wir es auf 4 Mal schneller ab. Das Richtungshören ist von dem geringen Zeitunterschied abhängig, mit welchem Geräusche auf die Ohren treffen. Wenn ein Geräusch von der linken Seite kommt, dann treffen die Wellen zuerst auf dein linkes und danach auf dein rechtes Ohr. Mit der schnelleren Geschwindigkeit des Geräusches unter Wasser, stimmt der geringe Zeitunterschied nicht mehr mit unserer Erfahrung überein und wir können die Geräuschquelle nicht mehr orten. Unser

Nenne, wie viel Mal schneller sich Geräusche unter Wasser als an Land bewegen und erkläre die Konsequenzen für den Taucher.

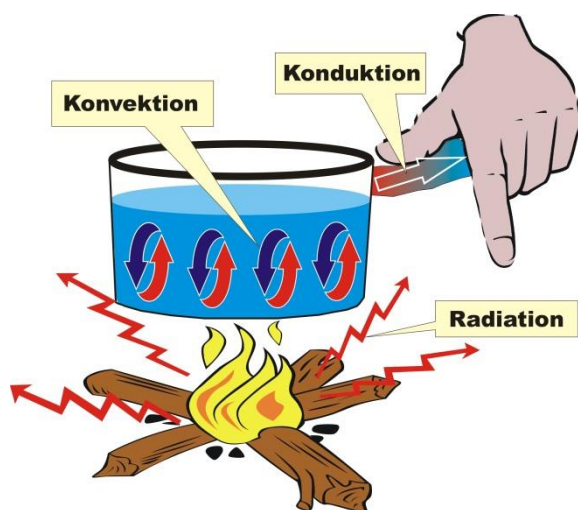
Richtungshören funktioniert nicht mehr. Du nimmst Geräusche unter Wasser wahr, wie wenn du Musik mit Kopfhörern auf Mono hören würdest.



Geräusche können deswegen nicht für die Navigation eingesetzt werden. Die Geräusche werden lauter, wenn wir uns der Geräuschquelle nähern. Das bedeutet, dass du auf andere Navigationshilfen angewiesen bist. Ein Kompass eignet sich dafür. Es ist eine gute Angewohnheit den Kompass am Anfang des Tauchgangs in Richtung Boot oder Ufer einzustellen, um eine Navigationshilfe für den Rückweg zur Ausstiegsstelle zu haben.

Wärme geht verloren, wenn eine wärmere Substanz ihre Wärme an eine kältere Substanz abgibt. Die Körperwärme eines Tauchers ist höher als das ihn umgebende Wasser. Körperwärme geht deswegen durch Übertragung an das Wasser verloren. Dasselbe geschieht an Land, wo die Körperwärme an die niedrigere Lufttemperatur abgegeben wird. Wasser ist ein guter Wärmeleiter, Luft allerdings nicht. Deswegen ist im Wasser der Verlust von Körperwärme grösser als an der Luft. Im Wasser verlierst du Körperwärme 25 Mal schneller als an der Luft.

Erkläre, wie viel Mal schneller ein ungeschützter Taucher seine Körperwärme unter Wasser im Vergleich zur Oberfläche verliert und die Folgen dieses Unterschieds.



Der Verlust von Wärme geschieht hauptsächlich über Leitung (Konduktion). Der Wärmeleiter (Wasser) ist in direktem Kontakt mit der Haut. Je grösser der Temperaturunterschied zwischen dem Körper und dem Wasser ist, desto schneller ist der Wärmeverlust. Um den Temperaturunterschied zwischen der Haut und dem Wasser zu verringern, tragen Taucher einen Anzug. Dein Körper wärmt das Wasser im Anzug auf und der Temperaturunterschied verringert sich. So lange das Wasser im Anzug nicht durch kälteres Wasser ersetzt wird, ist die Auskühlung verzögert. Ein gut sitzender (nicht zu enger) Anzug hilft das bereits erwärmte Wasser am Platz zu halten. In kälterem Wasser tragen Taucher einen halbtrockenen Anzug. Diese Anzüge haben Manschetten an den Fussgelenken, Handgelenken und dem Nacken, welche den Verlust

von erwärmtem Wasser weiter verringern.

Trockentauchanzüge sind mit Luft gefüllt und verhindern den direkten Kontakt mit dem Wasser (ausser eventuell an den Händen und dem Gesicht). Die meisten Trockentauchanzüge haben aber keine ausreichende Isolation. Deswegen muss der Taucher dicke Unterwäsche tragen. Tauchen in einem Trockentauchanzug macht Techniken notwendig, die beim Tauchen in einem Nasstauchanzug nicht benötigt werden. Eine zusätzliche Ausbildung ist erforderlich, bevor man den Trockentauchanzug benutzen darf. Alle Tauchanzüge verringern den ständigen Austausch mit kaltem Wasser. Entweder, indem das erwärmte Wasser am Platz bleibt oder indem der Kontakt mit Wasser völlig verhindert wird. Der tatsächliche Verlust der Wärme erfolgt durch die Wär-

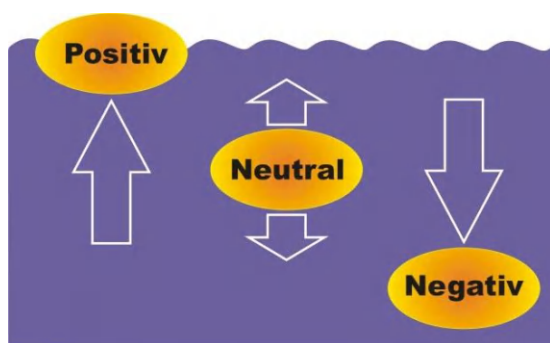


meileitung (Konduktion), aber die Konvektion ist der grösste kühlende Faktor. Die Konvektion ist der Prozess, bei welcher erwärmte Luft oder Wasser nach oben steigt (warmes Wasser und Luft steigen auf). Die Konvektion wird durch Ventilation oder Bewegung beschleunigt. Ein Tauchanzug verzögert deswegen die Auskühlung der Körperwärme, indem er die Konvektion auf ein Minimum begrenzt.

Das geringere Risiko einer Auskühlung wird von dem Risiko der Überhitzung begleitet. An warmen Tagen sollten Taucher ihre gesamte Ausrüstung vorbereiten und als letztes ihren Anzug anziehen. Verhindere eine Überhitzung indem du den Anzug erst kurz vor dem Einstieg in das Wasser anziehst. Sollten unerwartete Verzögerungen eintreten, dann kühle dich ab, indem du eine Dusche nimmst oder schwimmen gehst.

Wasser ist 800 Mal dichter als Luft. Deswegen ist es schwieriger sich unter Wasser als an Land zu bewegen. Du fühlst das bereits, wenn du durch knietiefes Wasser watest. Du solltest dich langsam bewegen. Wenn du dich doppelt so schnell bewegst, dann verbrauchst du vier Mal so viel Energie. Halte dich in einer stromlinienförmigen Position. Analog zur Aerodynamik an Land ist ein stromlinienförmiger Taucher hydrodynamisch. Um hydrodynamisch zu sein, musst du die Ausrüstung nah am Körper anbringen und das Blei so tragen, dass du möglichst horizontal schwimmen kannst. Stromlinienförmig erfordert deswegen nicht nur die richtige Menge an Blei, aber auch eine Verteilung die eine optimale Lage im Wasser ermöglicht (Trimm).

Erkläre, wie viel Mal dichter Wasser im Vergleich zur Luft ist und die Konsequenzen für den Taucher.



Wenn ein Objekt schwimmt hat es positiven Auftrieb und wenn ein Objekt sinkt hat es negativen Auftrieb. Unter Wasser versuchen

Nenne die drei Zustände des Auftriebs und beschreibe den Einfluss des Lungenvolumens und des Salzgehaltes auf die Tarierung.

Taucher beides zu vermeiden. Wenn ein Taucher weder steigt noch sinkt, dann sprechen wir von neutralem Auftrieb. Wasser übt eine Aufwärtskraft aus. Um neutralen Auftrieb zu erhalten muss diese Aufwärtskraft

genau im Gleichgewicht mit dem Gewicht sein – der Abwärtskraft. Die Abwärtskraft resultiert aus dem Gewicht eines Objekts oder eines Tauchers. Die Aufwärtskraft resultiert aus dem Gewicht des verdrängten Wassers. Es ist deswegen vom Volumen (der Grösse des Objekts oder der verdrängten Wassermenge des Tauchers) und dem Gewicht des Wassers (der Dichte) abhängig.

Salzwasser ist dichter als Süsswasser. Beim Tauchen in Salzwasser ist deswegen die Aufwärtskraft grösser. Ein Taucher der im Süsswasser neutral tariert ist, würde im Salzwasser steigen. Im Meer benötigen Taucher mehr Blei als in einem See oder Schwimmbad. Eine Faustregel sagt, dass die zusätzliche Menge an Blei das Gewicht des Tauchers, dividiert durch 40 ist. Ein Taucher mit 60 kg Gewicht, einem Bleigurt mit 5 kg und einer Pressluftflasche die 15 kg wiegt (Gesamtgewicht 80 kg) würde 2 kg mehr Blei brauchen, wenn er im Meer taucht. Die genaue Bleimenge muss immer am Anfang eines Tauchgangs überprüft werden.

Taucher erreichen einen neutralen Auftrieb, indem sie Luft in das Jacket ein- oder ablassen. Die Luft im Jacket wird auch durch den Druck beeinflusst. Bei jeder Tiefenänderung muss auch die Luft im Jacket angepasst werden. Theoretisch wäre der Auftrieb eines Tauchers unverändert, wenn die Tiefe nicht verändert wird. In der Realität spielt aber auch das Lungenvolumen eine Rolle. Beim Einatmen steigt die verdrängte Wassermenge an, der Taucher wird leichter und beim Ausatmen wird der Taucher schwerer. Auf den ersten Blick würde dies mit jedem Atemzug in einer Auf- und Ab-Bewegung resultieren, aber glücklicherweise gibt es eine Verzögerung.

Nach dem Einatmen dauert es einen Moment, bevor der Taucher anfängt zu steigen. Auch nach dem Ausatmen gibt es eine Verzögerung, bevor der Taucher zu sinken beginnt. Die Verzögerung reicht aus, dass der Taucher auf einer Tiefe bleiben kann, ohne seinen Atem anzuhalten oder seine Atemfrequenz anzupassen. Trotzdem haben Tauchanfänger oft Probleme beim Schweben, einer wichtigen Fertigkeit. Solche Probleme entstehen aufgrund der Verzögerung zwischen dem Ein- und Ausatmen und der dadurch einsetzenden Bewegung. Das Schweben ist eine Übung, bei welcher der Taucher bewegungslos mitten im Wasser bleibt, ohne seinen Atem anzuhalten und seine Arme und Beine zu bewegen.

Um das Schweben zu beginnen, stelle neutrale Tarierung her (die richtige Menge Luft im Jacket) und atme ein, damit du bis auf die Höhe steigst, wo du schweben möchtest. Wenn du diesen Punkt erreichst, atme kräftig aus. Anfangs wirst du weiter steigen, das wird aber bald langsamer. Jetzt musst du den Punkt finden, an welchem die Abwärtsbewegung einsetzt (aber du noch nicht sinkst). In diesem Moment atmest du wieder ein. Da die Abwärtsbewegung noch nicht eingesetzt hat, gibt es keine verzögerte Bewegung und du wirst einen Moment regungslos am Platz bleiben, bevor die Aufwärtsbewegung einsetzt. Auch jetzt erlaubst du der Bewegung nicht einzusetzen, sondern atmest genau dann aus, bevor diese beginnt. Nachdem du drei Mal deine Atemzüge genau abgestimmt hast, kannst du wieder normal atmen und wirst bewegungslos schweben.

Luft besteht aus verschiedenen Gasen. Die Hauptbestandteile von Luft sind Sauerstoff (21%) und Stickstoff (78%). Andere Gase sind nur in Spuren vorhanden. Alle anderen Gase zusammen, machen nur 1% aus. Normalerweise werden diese Restgase ignoriert, aber einige (wie Kohlenmonoxid) können Probleme verursachen. Jedes Gas übt einen Druck aus, als wenn die anderen Gase nicht vorhanden wären. Zusammen ergeben diese Drücke den Gesamtdruck. Der atmosphärische Druck an der Oberfläche von 1 bar ist deswegen die Summe der ausgeübten Drücke von Sauerstoff (0,21 bar), Stickstoff (0,78 bar) und Restgasen (0,01 bar). Der Druck, der von einem einzigen Gas ausgeübt wird, nennt man Partialdruck und steht für seinen Teil im Gesamtdruck. Der Partialdruck wird berechnet, indem man den Gesamtdruck mit dem Prozentanteil des Gases multipliziert.

Viele physiologische Probleme in Bezug auf das Tauchen werden durch Gase verursacht. Sauerstoff kann bei einem zu hohen Partialdruck giftig werden, Stickstoff kann Dekompressionskrankheit und Stickstoffnarkose verursachen. Die Informationen in diesem Buch berücksichtigen diese Probleme. Probleme aufgrund des Partialdrucks von Gasen sind ausschlaggebend für die maximale Zeit und maximale Tiefe eines Tauchgangs. Wenn ein anderes Atemgas als Luft verwendet wird, dann müssen die Grenzen eines Tauchgangs anders berechnet werden. Die Ausbildung für solche Berechnungen geht über den Umfang des Open Water Scuba Diver Kurses hinaus. Alle, die Tauchgänge mit anderen Gasen als Luft machen möchten, müssen eine zusätzliche Ausbildung absolvieren, wie eine Nitrox Initiation.



Erkläre, was Partialdruck ist und warum es spezielle Anforderungen gibt wenn man mit einem anderen Gas, als Luft tauchen möchte.

Die Vermeidung der Dekompressionskrankheit

So gut wie alle Taucher benutzen Tauchcomputer, um Dekompressionskrankheit zu vermeiden. Das war in der Vergangenheit anders. Der erste öffentlich verfügbare Tauchcomputer war erst 1983 erhältlich. Es dauerte viele Jahre bis Tauchcomputer weit verbreitet waren. Deswegen ist es noch nicht lange her, dass Taucher Tabellen benutzten. Beim Gebrauch einer Tauchtafel benötigt man ein Zeitmessinstrument (z.B. eine wasserdichte Uhr) und einen Tiefenmesser. Tauchcomputer haben die Funktionen dieser Instrumente übernommen und haben den Gebrauch von Tabellen überflüssig gemacht. Der Gebrauch eines Computers ist um einiges leichter, aber du musst verstehen was ein Tauchcomputer macht, um ihn sicher benutzen zu können.

Demonstriere den Gebrauch der Tauchtafel, um Tauchgänge, Oberflächenpausen und Wiederholungstauchgänge bis zu einem Niveau zu berechnen, dass ein angemessenes Verständnis des Reststickstoffs als Einführung in den Gebrauch von Tauchcomputern zeigt.

Es ist nicht einfach ein Verständnis zu entwickeln was ein Computer macht, wenn man nur die Zahlen auf dem Display abliest. Der Computer zeigt die Tauchzeit, die aktuelle Tauchtiefe, die maximale Tiefe und die verbleibende Zeit auf der aktuellen Tiefe an. Alle Zahlen wechseln ständig. Obwohl es möglich ist bestimmte Muster zu erkennen, ist es nicht einfach zu verstehen, wie diese Wechsel zusammenhängen. Die Tatsache, dass auch die vorangegangenen Tauchgänge die Angaben für den aktuellen Tauchgang beeinflussen ist ein weiterer, erschwerender Faktor.

Das Verständnis für Tauchcomputer wird leichter, wenn man die Tauchtafeln versteht. Aus diesem Grund solltest du ein grundlegendes Verständnis der Tabellen haben, bevor du einen Tauchcomputer für deine Tauchgänge benutzt. Dies kannst du mit der Berechnung von einigen simulierten Tauchgängen erlangen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen geben einen Einblick in folgendes:

- Je tiefer du gehst, desto kürzer ist die erlaubte Tauchzeit.
- Ein direkter Aufstieg zur Oberfläche ist nur mit konservativen Zeit/Tiefen Kombinationen möglich.
- Wenn du am selben Tag einen zweiten Tauchgang machst, dann musst du den Reststickstoff vom vorherigen Tauchgang in der Planung berücksichtigen.
- Indem du eine längere Oberflächenpause zwischen den Tauchgängen machst, hat das eine positive Auswirkung auf einen Wiederholungstauchgang (du kannst länger tauchen oder tiefer gehen).
- Du darfst zwischen Tauchgängen nicht den Computer wechseln. Sollte ein Tauchcomputer eine Panne haben oder du Tauchgänge bei verschiedenen Tauchbasen machen (wenn du z.B. Leihhausrüstung benutzt), dann musst du eine längere Oberflächenpause einhalten.

Die „Punkte, die du dir merken solltest, wenn du Tauchtafeln benutzt“ (unten auf der Tabelle abgebildet), machen dich auf einige zusätzliche wichtige Punkte aufmerksam. Sie sind auch für Tauchcomputer gültig. Überprüfe in der Bedienungsanleitung ob dein Computer einige dieser Punkte automatisch beachtet oder ob es in deiner Verantwortung liegt, diese zu berücksichtigen:

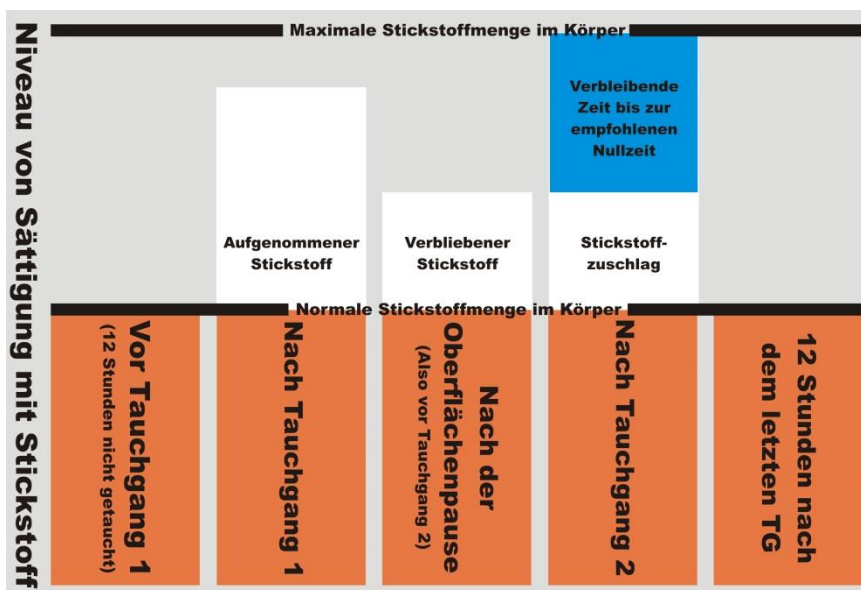
- Anstrengende Tauchgänge müssen konservativer geplant werden.
- Tauchen in kaltem Wasser erfordert eine konservativere Planung.
- Fliegen nach dem Tauchen erfordert eine Wartezeit.
- Sicherheitsstopps (3 Minuten auf 5 Meter Tiefe) sind immer empfohlen und manchmal erforderlich.
- Andere Gase als Luft, erfordern eine angepasste Berechnung.

Wichtige Punkte

1. Tauchgänge müssen konservativ geplant werden.
2. Tauchen in kaltem Wasser erfordert eine konservativere Planung.
3. Fliegen nach dem Tauchen erfordert eine Wartezeit.
4. Sicherheitsstopps (3 Minuten auf 5 Meter Tiefe) sind immer empfohlen und manchmal erforderlich.
5. Andere Gase als Luft, erfordern eine angepasste Berechnung.

- Tauchgänge in Bergseen erfordern eine angepasste Berechnung.
- Die maximale Aufstiegsgeschwindigkeit muss eingehalten werden.
- Wiederholungstauchgänge sollten nicht auf einer grösseren Tiefe als der vorangegangene Tauchgang gemacht werden; und niemals tiefer als 30 Meter.
- Das Überschreiten der Nullzeitgrenzen erfordert eine Pause während des Aufstiegs (Dekompressionsstopp) und sollte immer vermieden werden.

Die Dekompressionskrankheit hängt von der Menge an Stickstoff in deinem Körper ab. Während dem



Tauchgang nimmt die Menge zu und an der Oberfläche atmest du wieder Stickstoff ab. Die Aufnahme und Abgabe von Stickstoff ist ein langsamer Prozess. Wie viel Stickstoff von deinem Körper aufgenommen wird, ist abhängig vom Druck (Tiefe) und wie lange du diesem Druck ausgesetzt warst. Um die Menge an Stickstoff in deinem Körper anzugeben, benutzen Tabellen Druckgruppen. Diese Buchstaben folgen dem Alphabet. „A“ steht für wenig Stickstoff, „B“ für mehr und „K“ für viel. Die Zuweisung eines Buchstaben

zu einer bestimmten Menge an Stickstoff erlaubt dir Tauchgänge zueinander in Beziehung zu setzen. Daraus ergibt sich die Möglichkeit der Berechnung.

Für den Gebrauch der Tabelle beginnst du oben in der Mitte bei „Starte hier“. Folge der Spalte nach unten bis du die gewünschte Tauchtiefe findest und dann der Zeile nach rechts, um die Zeit zu finden, die du bleiben möchtest. Von dem Kästchen mit der Zeit folgst du der Spalte nach unten, um die Druckgruppe zu finden. So wirst du bei einem Tauchgang auf 21 Meter und einer Dauer von 30 Minuten die Druckgruppe „F“ finden. Solltest du die exakte Zeit oder Tiefe nicht auf der Tabelle finden, dann nimm immer den nächst höheren Wert. Ein Tauchgang auf 14 Meter während 33 Minuten führt auch zur Druckgruppe „F“.

Die Tabelle zwei erlaubt dir Berechnungen zum Abbau von Stickstoff an der Oberfläche. Unter der Druckgruppe „F“ des vorangegangenen Tauchgangs folge der Spalte nach unten, bis du die Oberflächenpause gefunden hast (jedes Kästchen zeigt ein Von-/Bis-

Starte hier		Tabelle 1 – Druckgruppe am Tauchgangsende											
Tiefe	Zeit	00	US Navy Nullzeit					00	Empfohlene Nullzeit				
		5	15	25	30	40	50	70	80	100	110	130	
		▶	10	15	25	30	40	50	60	70	80	90	
		▶	10	15	20	25	30	40	50	55	60		
21							30	35	40	45	50		
24		▶	5	10	15	20		30	35	40			
27		▶	5	10	12	15		25	30				
30		▶	5	7	10	15		22	25				
33		▶	▶	5	10	13		20					
36		▶	▶	5	10	12							
39		▶	▶	5	8	10							
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
													

Intervall an). Ein Taucher bleibt 2 Stunden an der Oberfläche, bevor er wieder die Druckgruppe „D“ erreicht. 2 Stunden sind länger als 1 Stunde und 30 Minuten, aber kürzer als 2 Stunden und 28 Minuten. Ein Taucher der 3 Stunden Oberflächenpause macht erreicht die Druckgruppe „C“. Die neue Druckgruppe am Ende einer Oberflächenpause gibt die Menge an Stickstoff an, die für einen Wiederholungstauchgang berücksichtigt werden muss.

Für Wiederholungstauchgänge trennt Tabelle 3 die empfohlene Grenze für jede Tiefe in einen Stickstoffzuschlag und der verbleibenden Zeit, bevor die empfohlene Grenze erreicht wird. Der Stickstoffzuschlag steht in dem weissen Teil des Kästchen und die verbleibende Tauchzeit in dem blauen Teil. Sollte es keinen blauen, sondern einen roten Teil geben, sollte auf dieser Tiefe nicht getaucht werden. Wähle entweder einen flacheren Wiederholungstauchgang oder eine längere Oberflächenpause, um eine niedrigere Druckgruppe zu erhalten.

	A	B	C	D	E	F	G
A	12:00 0:10	12:00 2:11	12:00 2:50	12:00 5:49	12:00 6:33	12:00 7:36	12:00 8:00
B		2:10	2:49	5:48	6:32	7:35	8:00
C			1:40	2:39	3:23	3:57	4:26
D				1:09	1:57	2:29	2:58
E				0:10	0:55	1:30	2:00
F					0:54	1:29	1:59
G					0:10	0:46	1:16

Wenn ein Taucher am Ende seiner Oberflächenpause in Druckgruppe „C“ ist und er einen Tauchgang auf 18 Meter machen möchte, ist sein Stickstoffzuschlag 17 Minuten. Die verbleibende Zeit vor Erreichen der empfohlenen Grenze ist 38 Minuten. Dieses Beispiel zeigt die Beziehung zwischen Tabelle 3 und Tabelle 1. Für 18 Meter Tiefe, bietet die Tabelle 1 eine empfohlene Grenze von 55 Minuten. Tabelle 3 (für 18 Meter und einem Taucher in der Druckgruppe „C“) hat einen Stickstoffzuschlag von 17 Minuten und eine verbleibende Zeit von 38 Minuten. $17 + 38 = 55$. Die Summe der beiden Angaben aus dem Kästchen der Tabelle 3 ist gleich dem Wert, der in Tabelle 1 als empfohlene Grenze für dieselbe Tiefe angegeben wird.

Mit $30+17=47$ auf 18m zurück Tabelle 1

	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	
7	6	4	4	3	3	3	3	3	3	3	A
123	74	41	31	22	19	12	9	5			B
17	13	9	8	7	7	6	6	6			C
113	67	36	27	18	13	9	6				D
25	21	17	15								
105	59	38	30								
37	29	24	20	18	16	13	12	11			
93	51	34	25	17	10	8					

Tauchzeit (30 Minuten). Das ergibt 47 Minuten. Um die Druckgruppe nach diesem Tauchgang zu berechnen, gehe in Tabelle 1 und suche 18 Meter und 47 Minuten. Das Kästchen mit 50 Minuten ist der nächst höhere Wert. Folge der Spalte auf Tabelle 1 nach unten und du erreichst die Druckgruppe „H“. Ab diesem Punkt kannst du die Oberflächenpause und den Wiederholungstauchgang wieder berechnen.

Sättigung und Entsättigung von Stickstoff beginnen schnell und werden langsamer, wenn sich die Menge an Stickstoff im Körper dem Punkt nähert, der für diese Tiefe „normal“ ist. Die schnelle Abgabe von Stickstoff in dem letzten Teil des Aufstiegs und den ersten Minuten an der Oberfläche kann mit dem Öffnen einer Sprudelflasche verglichen werden. Anstatt die Flasche mit einem Dreh zu öffnen, würdest du den Verschluss eher langsam aufdrehen, damit schon einige Kohlensäure entweichen kann. Erst nachdem sich die Geschwindigkeit der Gasabgabe in dem Getränk verringert, öffnest du sie voll-

Erkläre, warum ein Taucher am Ende eines jeden Tauchgangs einen Sicherheitsstopp machen sollte.



ständig und schenkst dir ein. Ein Sicherheitsstopp (Stopp auf 5 Meter für 3 Minuten) ist eine ähnliche Vorgehensweise. Du erlaubst deinem Körper in einer kontrollierten Weise einen grossen Teil des Stickstoffs entweichen zulassen (während du immer noch unter ein wenig Druck stehst) und gehst danach erst an die Oberfläche.

Die kontrollierte Abgabe von Stickstoff kurz vor dem Erreichen der Oberfläche ist eine grosse Hilfe, um das Risiko einer Dekompressionskrankheit zu verringern. Selbst unter Beachtung der Grenzwerte von Tauchcomputern oder Tabellen, besteht immer ein Risiko, dass eine Dekompressionskrankheit auftritt. Sicherheitsstopps verringern dieses Risiko. Es sollte offensichtlich sein, dass Taucher die an die Grenzwerte des Computers oder Tabelle gehen ein grösseres Risiko eingehen. Tauchgänge mit einer verbleibenden Tauchzeit von 5 Minuten oder weniger und Tauchgänge auf grösserer Tiefe erfordern eine zusätzliche Sicherheit, indem ein Stopp gemacht wird. Ein Sicherheitsstopp bietet aber einen so grossen Vorteil, dass es empfohlen ist, ihn

am Ende eines jeden Tauchgangs zu machen.

Modul 2 – Tauchausrüstung

Als Taucher bist du von der einwandfreien Funktion deiner Tauchausrüstung abhängig. Autonome Taucher müssen selbst entscheiden, welche Ausrüstung sich für bestimmte Tauchbedingungen eignet. Des Weiteren musst du die Ausrüstung auch auf ihre Funktionstüchtigkeit kontrollieren. Das zweite Kapitel behandelt die Funktionsweise von Tauchausrüstung und informiert dich über die Anwendung und Eignung unter verschiedenen Bedingungen.



Tauchausrüstung

Die Wahl der Tauchermaske hat einen grossen Einfluss auf das Vergnügen, dass ein Taucher bei jedem Tauchgang hat. Das menschliche Auge benötigt einen Luftraum, um klar sehen zu können. Eine Tauchermaske muss eine gute Passform haben, damit kein Wasser in sie eindringt. Das ist das erste Merkmal. Sie muss eine Form und Grösse haben, die deinem Gesicht angepasst ist. Um eine Maske auszuwählen, solltest du sie auf das Gesicht legen (ohne das Maskenband anzuziehen) während du an die Decke schaust. Beim leichten Einatmen durch die Nase, sollte sich die Maske jetzt auf deinem Gesicht ansaugen. Wenn das Gewicht der Maske nicht ausreicht, um zu dichten (und du sie am Platz halten musst), dann solltest du ein anderes Modell versuchen.

Nenne 5 Merkmale einer Tauchermaske.



Als zweites Merkmal muss sie ein kleines Volumen haben. Um einen grossen Blickwinkel zu haben, benötigst du entweder einen grossen Durchmesser des Glases (was aber nicht hydrodynamisch wäre) oder das Glas muss sich aufgrund eines kleinen Volumens, nah vor deinen Augen befinden. Das dritte Merkmal ist das Glas selber. Wenn es bricht könnte es Verletzungen verursachen. Aus diesem Grund sollte das Glas so gemacht sein, dass es nicht splittert. Gehärtetes (tempered) Glas hat diese Eigenschaft.

Damit während dem Abstieg der Druckausgleich gemacht werden kann, muss sich die Nase innerhalb der Maske befinden. Durch den Nasenerker kannst du in die Maske hinein ausatmen und sie ausgleichen. Als Taucher musst du deine Ohren ausgleichen und somit sind wir bei dem vierten Merkmal. Eine Maske muss einen Nasenerker haben. Der Nasenerker soll leicht zugänglich sein, damit du deine Nase auch zuhalten kannst, wenn du den Lungenautomat im Mund hast. Das letzte Merkmal ist ein angenehm zu tragendes Maskenband, um die Maske am Platz zu halten.

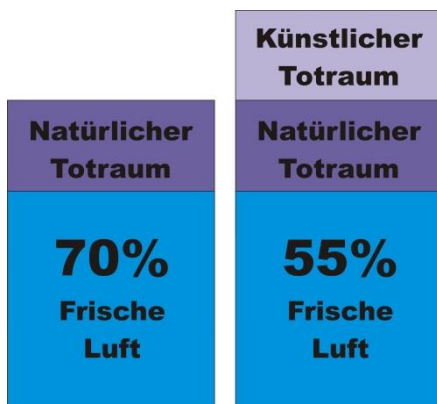
Neben den Merkmalen einer Maske, soll es auch einfach sein zu verhindern, dass sie an der Innenseite beschlägt. Als Masken noch aus Neopren hergestellt wurden (was in der Vergangenheit der Fall war), war das einfach. Du hast in die Maske hineingespuckt und sie dann ausgespült. Silikon "atmet". Molekularpartikel des Silikons haften auf dem Glas. Als Folge ist es schwieriger mit Spucke oder mit anderen Produkten das Beschlagen der Maske zu verhindern. Um das Silikon vom Glas zu entfernen, kann man es mit einem Feuerzeug wegbrennen oder mit einem milden Scheuermittel wie (nicht geelhaltiger) Zahncrème entfernen.

Mit einem Schnorchel kannst du an der Oberfläche atmen ohne den (begrenzten) Luftvorrat zu verbrauchen. Damit er leicht zugänglich ist, sollte er am Maskenband angebracht sein. Bei Strömung oder unter anderen Umständen, die das Tragen des Schnorchels an der Maske unkomfortabel machen, kann dieser auch an einem anderen Ort, wie in der Jackettasche, verstaut werden.

Nenne zwei Faktoren in Bezug auf die Grösse eines Schnorchels und erkläre, warum diese wichtig sind.

Schnorchel dürfen nicht zu lang sein. Sollte der Taucher zu tief im Wasser sein, dann wäre es schwierig aus dem Schnorchel zu atmen. Die eingeatmete Luft hat atmosphärischen Druck. Das würde es nicht nur schwieriger machen die Luft auf eine grössere Tiefe zu saugen, es könnte auch Lungenprobleme verursachen. Ein langer Schnorchel würde auch den Totraum vergrössern. Totraum ist der Weg, den die eingeatmete Luft zurücklegen muss, um den aktiven Teil der Lungen zu erreichen (die Alveolen oder Lun-

genbläschen, wo der Gasaustausch stattfindet). Der Mund und die Bronchien sind natürliche Toträume. Ein Schnorchel (oder die zweite Stufe eines Lungenautomaten) sind künstliche Toträume.



Beim Einatmen bewegt sich zuerst die Luft aus den Toträumen in Richtung Lunge, gefolgt von der Frischluft. Der Totraum enthält weniger Sauerstoff und mehr Kohlendioxid. Im Vergleich zur Oberfläche musst du darum unter Wasser langsam, aber tief, atmen. Ein tiefer Atemzug ermöglicht mehr frischer Luft die Lungen zu erreichen.

Aus demselben Grund darf der Durchmesser eines Schnorchels nicht zu gross sein. Ein zu kleiner Durchmesser macht das Atmen schwierig (wie wenn du durch einen Strohhalm atmen würdest), ein zu grosser Durchmesser vergrössert das Volumen des Totraums. Schnorchel, die du in einem Tauchgeschäft kaufst, haben eine angemessene Grösse.

Es gibt mehrere Techniken, um vor dem Einatmen das Wasser aus dem Schnorchel zu entfernen. Eine davon ist, kräftig in den Schnorchel auszuatmen. Das wird die Ausblasmethode genannt. Für einige Personen ist diese Methode schwierig. Solltest du Schwierigkeiten haben das Wasser so aus dem Schnorchel zu blasen, dann kannst du dich für einen Schnorchel mit einem Ausblasventil entscheiden. Wenn du keine Schwierigkeiten mit dem Ausblasen hast, dann solltest du dich für einen Schnorchel ohne Ausblasventil entscheiden. Da der Schnorchel nicht permanent gebraucht wird (anders als für einen Schnorcheltaucher) könnte die Instandhaltung eine Überlegung sein. Das Ventil könnte sich verschieben und somit Wasser beim Einatmen eindringen lassen. Ein einfacher Schnorchel ohne Ventil funktioniert immer.

Flossen mit einem geschlossenem Fersenteil (Schwimmbadflossen) werden barfuss oder mit dünnen Socken getragen, während Flossen mit offenem Fersenteil nur mit Füsslingen verwendet werden. Viele Schwimmbadflossen sind eher für das Schnorcheln, als für das Tauchen gemacht. Sie sind weniger starr und erlauben ein angenehmes Schwimmen, haben aber einen geringeren Vortrieb. Mit leichter Ausrüstung (einen dünnen Anzug) können Schwimmbadflossen eine gute Wahl sein. Eine Ausnahme wäre, wenn du von Land tauchst. Füsslinge schützen gegen Steine und scharfe Objekte. Darum tragen viele Taucher auch in tropischen Gebieten Flossen mit einem offenem Fersenteil und Füsslinge.

Beschreibe den Unterschied zwischen einer Flosse mit geschlossenem Fersenteil und mit offenem Fersenteil und in welchen Bedingungen diese benutzt werden.

Flossen mit einem offenen Fersenteil sind starr. Füsslinge bieten sowohl einen Wärmeschutz, als auch einen Schutz vor Verletzungen, wenn du in flaches Wasser läufst. Der zusätzliche Vortrieb ist ein MUSS wenn man mit schwerer Ausrüstung taucht (einem dicken Anzug oder grossen Flaschen). Flossen mit einem offenen Fersenteil haben ein Flossenband das vor dem Schwimmen festgezogen wird. Einige Flossen verfügen über einen Mechanismus der das Festziehen und Lösen einfach macht. Die Flossen müssen an deine Muskelkraft angepasst sein. Wenn eine Flosse zu starr ist, dann kannst du Muskelkrämpfe bekommen. Ein zu enges Fussteil kann auch Krämpfe in den Beinen verursachen, da die Zirkulation beeinträchtigt wird.

Die Tauchausrüstung muss gepflegt werden. Für Masken, Schnorchel und Flossen ist es einfach. Spüle nach dem Gebrauch die Ausrüstung und trockne sie ohne direkte Sonneneinstrahlung. Es wird einmal im Jahr eine zusätzliche Pflege empfohlen. Reinige die Ausrüstung mit warmen Wasser und Spülmittel und spüle sie danach gut ab. Wenn sich Salz oder Mineralien in der Ausrüstung angesammelt haben, dann kann man diese entfernen, in-

Beschreibe die Pflege von allen Ausrüstungsteilen, die nicht unter Druck stehen.

dem man die Ausrüstung in Wasser mit einer milden Säure (weisser Essig) einweicht. Wenn du eine Säure verwendest hast, dann spüle die Ausrüstung danach gründlich mit Frischwasser.

Lungenautomaten haben eine erste und eine zweite Stufe. Die erste Stufe reduziert den Druck in der Pressluftflasche bis ca. 10 bar oberhalb des Umgebungsdrucks. Dies wird Mitteldruck genannt. Der Mitteldruck ist der Druck in dem Schlauch der die erste Stufe und die zweite Stufe verbindet – der Mitteldruckschlauch. In der zweiten Stufe wird der Mitteldruck dann auf Umgebungsdruck reduziert. Der Umgebungsdruck ist der Druck, der einen Taucher auf der Tauchtiefe umgibt.

Beschreibe die Funktionsweise einer ersten Stufe des Lungenautomaten.



Es gibt zwei Typen von ersten Stufen. Die langlebigsten sind Membran erste Stufen. Sie brauchen weniger Instandhaltung, da kein Wasser in den Teil der ersten Stufe gelangt, wo sich die beweglichen Teile befinden. Kolbengesteuerte erste Stufen sind einfacher, benötigen aber mehr Instandhaltung weil das Wasser direkten Kontakt mit den beweglichen Teilen hat. Wenn das Wasser trocknet, bilden sich Salz- und Mineralablagerungen, welche die Abnutzung der beweglichen Teile beschleunigen.

Die erste Stufe hat eine Vorrichtung, die dem Umgebungsdruck erlaubt in den Mechanismus einzudringen. In einer membrangesteuerten ersten Stufe wird der Umgebungsdruck von einer Membrane auf den Mechanismus übertragen.

In einer kolbengesteuerten ersten Stufe, dringt durch Bohrungen im Gehäuse der ersten Stufe Wasser auf Umgebungsdruck in die erste Stufe ein. Der Umgebungsdruck „drückt“ direkt auf den Kolben. Im Zusatz zu dem Umgebungsdruck gibt es eine Feder. Die Summe der Federkraft und dem Umgebungsdruck ist gleich dem Mitteldruck.

Der Atemkomfort einer zweiten Stufe hängt nicht nur von ihrem Design ab. Ein wichtiger Faktor ist der Mitteldruck den die erste Stufe liefert. Einige erste Stufen erfüllen nicht die Regel, dass der Mitteldruck gleich dem Umgebungsdruck und der Federkraft ist. Diese beschränken auch die Luftlieferleistung und sind deswegen nur für flache Tauchgänge geeignet. Solche unbalancierten ersten Stufen werden oft in Leihhausrüstungen verwendet. Taucher, die sich eigene Ausrüstung zulegen, wählen normalerweise eine balancierte erste Stufe. Alle, die eine lange Lebensdauer der Ausrüstung mit einer einfachen Instandhaltung verbinden möchten, entscheiden sich für ein balanciertes membrangesteuertes Model.

Es gibt zwei gängige Anschlüsse, um eine erste Stufe an eine Pressluftflasche anzuschliessen. Das sind der INT (Bügel) und der DIN Anschluss. DIN steht für „Deutsche Industrie Norm“. Bei der Benutzung des INT Anschlusses, befindet sich der O-Ring zur Dichtung in dem Flaschenventil und für den DIN Anschluss befindet sich der O-Ring in der ersten Stufe des Lungenautomaten. Bei dem INT Anschluss wird ein Bügel verwendet, um den Lungenautomaten an der der Flasche anzuschliessen. Das DIN Model wird direkt in das Flaschenventil ge-



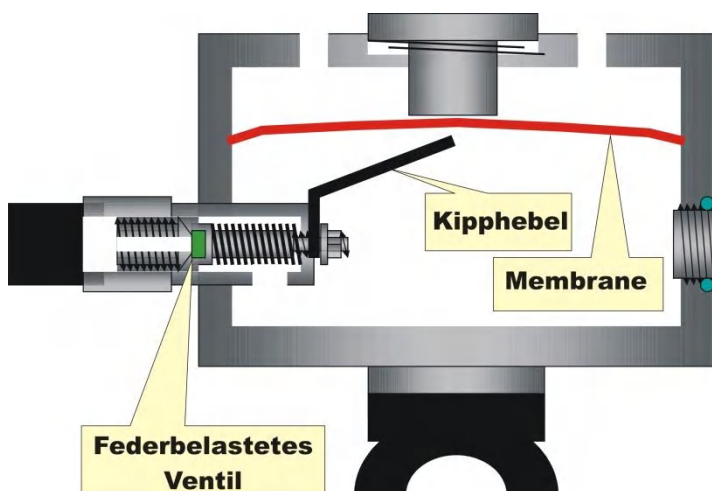


schraubt. Die meisten Flaschenventile haben einen Adapter damit beide Versionen von ersten Stufen angeschlossen werden können.

Wenn der Lungenautomat angeschlossen ist, dann drehe einfach das Flaschenventil auf und die Luft strömt. Während dem Öffnen solltest du den Luftduschenknopf der zweiten Stufe drücken bis die Luft anfängt zu strömen. Somit schützt du den Mechanismus gegen plötzlich steigenden Druck (der Druck im Lungenautomat würde sonst abrupt von 1 bar auf 200 bar ansteigen). Drehe auch den Finimeter (Druckmesser) weg. Das Finimeter erhält den Flaschendruck. Sollte es ein technisches Problem mit dem Instrument geben, dann wird sich das unter Druck zeigen.

Der Zugang vom Mitteldruckschlauch in die zweite Stufe wird mit einem federbelastetem Ventil abgedichtet. Die Feder ist gerade stark genug, um den Mitteldruck zurückzuhalten. Das Ventil ist mit einem Kipphebel verbunden, der die Membran der zweiten Stufe berührt. Wenn du einatmest, dann wird die Membrane nach innen gezogen. Diese Aktion drückt den Kipphebel nach unten und diese Bewegung wiederum öffnet das Ventil. Die Luft kann jetzt in die zweite Stufe strömen. Wenn du aufhörst einzuatmen, bewegt sich die Membrane in ihre Ausgangstellung zurück und das Ventil der zweiten Stufe schliesst sich wieder.

Beschreibe die Funktionsweise einer zweiten Stufe eines Lungenautomaten.



In dem niedrigsten Teil der zweiten Stufe befindet sich ein zweites Ventil (das Ausblasventil). Es erlaubt der ausgeatmeten Luft zu entweichen. In den meisten Fällen entweicht die Luft durch den Blasenabweiser, der so konzipiert ist, dass die Luft nicht vor deiner Maske aufsteigt. Aufgrund der Position des Ausatemventils (dem niedrigsten Punkt der zweiten Stufe) ist eine mit Wasser gefüllte zweite Stufe einfach auszublasen. Da Luft leichter als Wasser ist, wird die in die zweite Stufe ausgeatmete Luft das Wasser auf den niedrigsten Punkt drücken. Die ausgeatmete Luft sammelt sich in der zweiten Stufe und das Wasser verlässt diese

durch das Ausblasventil. Solltest du keine Luft mehr in den Lungen haben, kannst du die zweite Stufe ausblasen, indem du den Luftduschenknopf kurz eindrückst. Benutze in diesem Fall deine Zunge als Spritzschutz.

In einem Lungenautomaten wird der Flaschendruck in zwei Schritten reduziert. In der ersten Stufe fällt der Druck auf Mitteldruck und in der zweiten Stufe auf Umgebungsdruck. Wenn der Druck fällt, dann sinkt auch die Temperatur. Im Inneren eines Lungenautomaten kann die Temperatur unter den Nullpunkt fallen. Normalerweise kriert dies in der ersten Stufe keine Probleme, das kann aber bei der zweiten Stufe anders sein. Viele zweite Stufen sind aus Plastik. Plastik ist ein schlechter Wärmeleiter, welcher verhindert, dass das ihn umgebende Wasser die Innenseite des Lungenautomaten erwärmt. Wenn ein Lungenautomat nur in gemässigten oder warmen Wasser benutzt wird, dann ist das kein Problem. Zweite Stufen die im Kaltwasser benutzt werden müssen aber eine bessere Leitfähigkeit haben. Zweite Stufen woran Metallteile angebaut wurden, sind Kaltwasser tauglich. Du kannst auch eine zweite Stufe wählen die ganz aus Metall oder Carbon gefertigt ist.



Nenne drei Möglichkeiten einer alternativen Luftversorgung und die Überlegungen eine zu wählen.

Taucher sind mit einer alternativen Luftversorgung ausgerüstet, um einen Taucher in einer ohne Luft Situation leichter helfen zu können. Als noch keine alternativen Luftversorgungen verfügbar waren, mussten die Taucher eine einzige Luftquelle teilen. Diese Technik wird Wechselatmung genannt. Wechselatmung bedeutet, dass jeder Taucher zwei Atemzüge nimmt und die

zweite Stufe dann wieder dem anderen Taucher gibt, der dann zweimal atmet, usw. Bedenken bezüglich der Hygiene während der Ausbildung und die Fähigkeit von Tauchern diese Technik unter Stress anzuwenden, haben zur Entscheidung geführt andere Lösungen zu suchen.

Bei der Benutzung einer alternativen Luftversorgung kann jeder Taucher atmen, wann er möchte, ohne auf den anderen zu warten. Am meisten werden zusätzliche zweite Stufen verwendet, Oktopus genannt. Diese zweite Stufe hat einen längeren Schlauch und oft sind sowohl der Schlauch, als auch die zweite Stufe farblich gekennzeichnet. Wenn ein anderer Taucher das Handsignal ohne Luft gibt, wird der Oktopus gereicht und die Taucher halten sich aneinander fest, um nah zusammen zu bleiben (aufgrund der begrenzten Länge des Schlauchs). Ein Oktopus sollte von derselben Marke wie die primäre zweite Stufe sein. Verschiedene Marken haben leicht variierende Mitteldrücke. Eine einzige erste Stufe kann nur einen Druck liefern. Wenn beide zweite Stufen dieselbe Marke sind, dann wird der Mitteldruck für beide richtig sein und eine korrekte Funktion ermöglichen.

Eine zweite Möglichkeit ist die Kombination eines Inflators mit einem Lungenautomaten. Hier ist der Vorteil, dass sie in einem Notfall schnell gefunden wird. Taucher manipulieren während einem Tauchgang regelmässig den Inflator. Diese häufige Benutzung erleichtert es, ihn einfach zu finden. Der Nachteil ist die Notwendigkeit einer angepassten Technik. Der Spender gibt jetzt seine primäre zweite Stufe dem Taucher ohne Luft. Der Schlauch des Inflators/Lungenautomaten ist zu kurz, um ihn einem anderen Taucher zu reichen. Aufgrund des kurzen Schlauchs ist es jetzt der Spender, der aus der alternativen Luftversorgung atmet. Die alternative Luftversorgung sollte auch in diesem Fall dieselbe Marke, wie die primäre zweite Stufe haben.

Beide Optionen (Oktopus und Inflator/Lungenautomat) helfen nur einem anderen Taucher sind aber für die Selbstrettung nur von begrenztem Nutzen. Wenn der Lungenautomat ausfällt, dann ist auch die alternative Luftversorgung betroffen. Das ist der Grund, warum Taucher, die an Tauchplätzen mit einem erhöhten Risiko eines Versagens des Lungenautomaten tauchen, sich für zwei unabhängige Systeme entscheiden. Kaltwassertauchen wäre hier ein gutes Beispiel. In diesem Fall hat der Taucher eine Flasche mit zwei Abgängen, oder sogar zwei getrennte Flaschen (kleine Flaschen für eine alternative Luftversorgung nennt man Pony-Bottle). Eine unabhängige Flasche für eine alternative Luftversorgung würde nicht nur einem anderen Taucher ohne Luft helfen, sondern auch für die Selbstrettung. Sollte ein Lungenautomat vereisen, dann wird er stak abblasen. Hat ein Taucher zwei getrennte Systeme, dann wird das Ventil des betroffenen Lungenautomaten einfach zuge dreht. In diesem Fall würde der zweite Lungenautomat immer noch funktionieren. Der zweite Lungenautomat könnte ein Oktopus sein oder auch ein Inflator/Lungenautomat.

Ein Finimeter erlaubt dir deinen Luftvorrat zu kontrollieren. Diese Information muss an das Instrument geleitet werden. Der traditionelle Weg ist die Verbindung eines Hochdruckschlauchs von der ersten Stufe zum Finimeter. Diese Option hat sich als sehr zuverlässig erwiesen. Das ist der Grund, warum viele Taucher immer noch diese Konfiguration bevorzugen. Eine andere Möglichkeit ist ein Sender an der ersten Stufe des Lungenautomaten. Der Sender überträgt den Flaschendruck elektronisch. Der Tauchcomputer des Tauchers empfängt diese Information. In diesem Fall hat der Taucher kein getrenntes Finimeter. Die Information über den Flaschendruck wird auf dem Display des Tauchcomputers angezeigt.

Beschreibe den Gebrauch eines Druckmessers (Finimeter, analog oder elektronisch) und bei welchem Flaschendruck ein Tauchgang beendet werden sollte.

Taucher müssen ihren Finimeter kontrollieren. An einem wunderschönen Riff oder wenn du Aktivitäten wie Unterwasserfotografie machst, ist es einfach alles andere zu vergessen. Um das zu vermeiden, sollten sich Buddies immer wieder an die Kontrolle des Luftvorrats erinnern. Wenn du deinen eigenen Luftvorrat kontrollierst, dann solltest du auch deinem Buddy signalisieren dasselbe zu tun. Viel Taucher haben Handsignale abgesprochen, um sich gegenseitig über den Druck in ihrer Flasche zu informieren.



Flaschen sollten nicht vollständig geleert werden. Ein mögliches Problem am Ende eines Tauchgangs sollte immer antizipiert werden. Normalerweise erachten Taucher die letzten 30 bis 50 bar in der Flasche als Reserve, die nicht benutzt werden sollte, ausser in einem Notfall während dem endgültigen Aufstieg am Ende des Tauchgangs. Für Tauchgänge mit kompliziertem Zugang zur Oberfläche ist eine zusätzliche Reserve notwendig. Beim Eistauchen oder anderen abenteuerlichen Aktivitäten (für alle muss eine spezielle Ausbildung absolviert werden), ist eine Reserve von einem Drittel des gesamten Luftvorrats üblich.

Pressluftflaschen gibt es in unterschiedlichen Grössen. Normalerweise sind sie für 200 bar ausgelegt, aber manche Taucher verwenden 300 bar Flaschen. Aufgrund des Gewichtes und der Verfügbarkeit von Füllungen sind 200 bar Flaschen empfohlen. 10 und 12 Liter Flaschen findet man am meisten. Tieftaucher benutzen grosse Flaschen (z.B. 15 Liter). Doppelflaschen (zwei Flaschen mit einer Brücke verbunden) sind oft angenehmer zu tragen als eine einzelne grosse Flasche. Erfahrene Taucher benötigen oft so wenig Luft, dass sie kleine Flaschen (z.B. 8 Liter) bevorzugen.

Beschreibe den Umgang mit einer Pressluftflasche und wie ein Flaschenventil bedient wird.

Die meisten Flaschen sind entweder aus Stahl oder aus Aluminium hergestellt, aber es gibt auch Flaschen aus anderen Materialien. Stahlflaschen haben eine dünne Wand. Aluminium hält dem Druck weniger Stand und deswegen ist eine dickere Wand notwendig. Aluminium ist leichter als Stahl, aber aufgrund der wesentlich dickeren Wand sind Aluminiumflaschen schwerer als Stahlflaschen der gleichen Grösse. Die dickere Wand macht die Aluminiumflasche grösser. Das grössere Volumen reduziert ihr Unterwassergewicht (je grösser ein Gegenstand ist, desto mehr Auftrieb hat er). Aufgrund des geringen Gewichts unter Wasser musst du mehr Blei tragen.

Aluminiumflaschen sind weniger anfällig für Rost als Stahlflaschen. Deswegen werden sie oft in warmen Klimazonen verwendet. In kälteren Gebieten bevorzugen die meisten Taucher Stahlflaschen. Sie sind kleiner, leichter und der Taucher braucht weniger Blei. Stahlflaschen sind zum Schutz gegen Rost lackiert. Um die Beschädigung der Schutzfarbe zu vermeiden, benutzen Taucher Netze um die Flaschen. Das Netz hat noch einen weiteren Vorteil, es verhindert, dass die Flasche aus dem Gurt des Jacks herausrutscht.

Tauchflaschen sind Druckbehälter und müssen mit Vorsicht behandelt werden. Man sollte sie nicht unbeaufsichtigt stehen lassen. Während dem Transport müssen sie befestigt werden. Zu diesem Zweck haben die meisten Tauchboote ein Flaschen-Rack. Im Auto kann man Flaschen am besten zwischen oder unter den Tauchtaschen transportieren.

Das Flaschenventil ist ein einfacher Auf/Zu Mechanismus. Bevor der Lungenautomat angeschlossen wird, muss jegliches Wasser durch kurzes Öffnen des Ventils entfernt werden. Man sollte vermeiden, dass Wasser in das Ventil gelangt. Wasser im Ventil trocknet und hinterlässt Salz oder Mineralienrückstände. Nach einiger Zeit wird es schwierig werden das Ventil zu öffnen und zu schliessen. Das ist auch der Grund, warum Doppelabgänge (zwei Ventile) nur mit zwei angeschlossenen Lungenautomaten benutzt werden sollten.

Nachdem das Wasser entfernt wurde, muss der Zustand des O-Rings überprüft werden. Ist der O-Ring intakt kannst du den Lungenautomaten anschliessen. Öffne das Flaschenventil während du gleichzeitig den Luft-duschenknopf einer der beiden zweiten Stufen drückst (lasse den Knopf los, wenn die Luft kommt). Das Ventil soll vollständig geöffnet werden (keine halbe oder Viertel Drehung zurück, wie du es vielleicht mit Schweissflaschen machst). Am Ende des Tauchgangs schliesse die Flasche und entlüfte den Lungenautomat. Das Entlüften dauert ein wenig. Der Lungenautomat selber entlüftet sehr schnell, aber die Passage vom Hochdruckschlauch zum Finimeter hat einen geringen Durchmesser und die Luft kann hier nur langsam entweichen.



Wenn du eine eigene Flasche besitzt, solltest du sie einmal im Jahr einer visuellen Inspektion und einer Instandhaltung des Ventils unterziehen. Tauchflaschen müssen auch in Intervallen von mehreren Jahren hydrostatisch getestet werden (abhängig des Landes). Während dem hydrostatischen Test wird die Flasche mit Wasser gefüllt und weit über ihren normalen Arbeitsdruck unter Druck gebracht. Der Servicetechniker, der deine jährliche visuelle Inspektion durchführt, kann dich über die gesetzlich vorgeschriebenen Intervalle in deiner Gegend für die Flaschenprüfung informieren. Bei einer visuellen Inspektion wird die Flasche nicht unter Druck gebracht. Der Techniker entfernt das Ventil und begutachtet die Flasche innen und aussen.



Früher waren die Pressluftflaschen mit einer Bänderung zum Tragen ausgestattet. Meistens waren die

Beschreibe, wie ein Taucher eine Pressluftflasche auf dem Rücken trägt.

Bänder an einer Metall oder Plastikplatte angebracht, die man Back-pack nennt. Diese Konfiguration ist heutzutage selten. Heute, ist das Back-pack (in den meisten Fällen) ein integraler Teil des Jackets. Das Jacket verfügt über ein Band, das um die Flasche herum gezogen wird. Wenn dieses fest gemacht ist, dann dient es demselben Zweck wie die Bänderungen der frühen Tage. Das Band

hat einen Mechanismus, mit dem man es an der Flasche festziehen kann. Das Band muss fest angezogen werden, um zu verhindern, dass die Flasche beim Einstieg oder während dem Tauchgang herausrutscht. Ein trockenes Band kann sich dehnen, wenn es nass wird. Sollte das Jacket längere Zeit nicht benutzt worden sein, musst du das Band vor dem Festziehen an der Flasche nass machen.

Mit einem Jacket musst du deine Tarierung anpassen. Hinzufügen von Luft verschafft dir mehr Auftrieb und Ablassen von Luft wird deinen Auftrieb verringern. Die Möglichkeit Luft ein- oder abzulassen hat keinen Einfluss auf die Passform des Jackets, aber es sind zwei andere Aspekte, die davon stark betroffen sind. Der erste ist dein Trimm. Die Menge an Luft im Jacket bezieht sich auf die Tarierung (negativ, positiv oder neutral). Der Trimm bezieht sich auf die Position im Wasser. Ein zu grosses Jacket wird dich auf den Rücken ziehen wenn du bewegungslos im Wasser schwebst. Die Flasche ist schwer. Wenn der obere Teil der Flasche von deinem Rücken weghängt, dann wird das einen unkomfortablen Trimm zur Folge haben.

Erkläre, warum eine gute Passform und Möglichkeiten zum Festziehen für ein Jacket wichtig sind.

Ein zu grosses Jacket wird auch unangenehm sein, da die Flasche auf dem Rücken hin- und her rollen wird, wenn du dich seitlich bewegst. Bei einer richtigen Passform des Jackets musst du die Gurte so anpassen können, dass die Flasche fest auf deinem Rücken sitzt. Ein zu kleines Jacket ist auch nicht gut. Wenn es aufgeblasen wird, dann geht die Ausdehnung des Jackets nach aussen. Es kann aber nicht vermieden werden, dass auch ein Teil der Ausdehnung nach innen geht. Wenn das Jacket jetzt zu klein ist, dann wird es einen unangenehmen Druck auf den Brustkorb ausüben.



Um deine Tarierung zu kontrollieren, musst du Luft in das Jacket hineingeben und wieder ablassen können. Am

Erkläre, wie man Luft in das Jacket eingibt und ablässt.

einfachsten geht das mit dem Niederdruckinflator. Ein Mitteldruckschlauch verbindet die erste Stufe mit dem Inflator. Halte an der Oberfläche den Inflatorknopf so lange, bis du einen ausreichenden Auftrieb hergestellt hast. Unter Wasser drücke den Inflatorknopf immer nur kurz, aber so oft als nötig, bis du neutral tariert bist.

Der zweite Knopf am Inflator ist zum Luft ablassen. Wenn das Jacket über ein pneumatisches System verfügt, reicht es aus einfach den Knopf zu drücken. Mit dem gebräuchlicheren, traditionellen Inflator muss der Faltenschlauch in der höchsten Position gehalten werden. Die Luft wird nur dann entweichen (durch den Inflator) wenn der Ablass höher ist, als die Luftblase im Jacket.



Wenn in ein Jacket zu viel Luft eingeblasen wird, dann könnte es platzen und würde zu einem sofortigen negativen Auftrieb führen (einem Notfall). Um dieses zu verhindern, ist ein Jacket mit einem oder mehreren Sicherheitsventilen ausgestattet. Das Sicherheitsventil öffnet sich und lässt Luft entweichen, wenn das Jacket zu viel Druck hat. Ein hoher Druck im Jacket kann die Folge eines zu langen Drückens des Inflatorknopfs oder vom Auftauchen mit einem vollen Jacket sein. In den meisten Fällen ist das Sicherheitsventil mit einer Schnur versehen, mit der manuell Luft abgelassen werden kann. Solche Schnellablässe sind optimal positioniert und erlauben dem Taucher auch Luft abzulassen, wenn er mit dem Kopf nach unten (ein Ventil) oder mit dem Kopf nach oben (ein anderes Ventil) schwimmt. Bei vielen Jackets ist auch der Faltenschlauch mit einem Sicherheitsventil ausgestattet.

Der Hauptunterschied in der Pflege von Lungenautomaten und Jacket im Vergleich zur anderen Ausrüstung ist, dass diese auch innen gespült werden müssen. Um das Jacket zu spülen, drücke den Inflatorknopf (zum Luft ablassen) und fülle das Jacket mit Leitungswasser. Dann bewege das Wasser im Jacket hin- und her, um die Blase

Beschreibe die Pflege von Lungenautomaten, Finimeter und Jacket.

innen vollständig zu spülen. Danach lässt du das Wasser wieder ablaufen indem du den Inflatorknopf drückst und am niedrigsten Punkt hältst (den Knopf zum Luft ablassen).

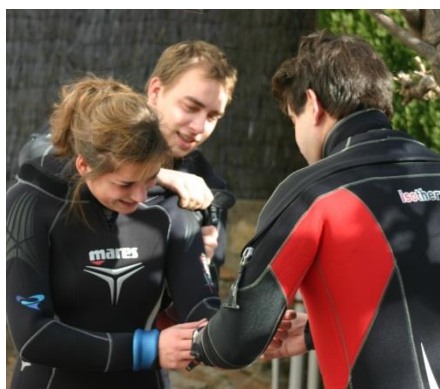


Der Lungenautomat ist ein wenig delikater. Spüle nur die zweite Stufe innen. Während dem Tauchgang sind die Innenseiten der Schläuche und die erste Stufe nicht in Kontakt mit dem Wasser. Es gibt also auch keinen Grund diese zu spülen. Wasser in der ersten Stufe kann zu Problemen mit dem Lungenautomaten und dem Finimeter führen. Um zu verhindern, dass Wasser in die erste Stufe gelangt, muss eine Schutzkappe an der Hochdrucköffnung angebracht werden. Um zu verhindern, dass Wasser in die Schläuche gelangt, drücke beim Spülen nicht den Luftduschenknopf, weil dann die Passage zwischen der zweiten Stufe und dem Schlauch offen wäre.

Lungenautomaten und der Inflator des Jackets müssen jährlich von einem Servicetechniker gewartet werden. O-Ringe, Filter und andere Teile müssen ersetzt, die Innenseite gereinigt und die Ausrüstung inspiziert und angepasst werden. Die beste Zeit für den jährlichen Service ist kurz vor Beginn der Tauchsaison. Wenn du viel tauchst (mehr als 100 Tauchgänge pro Jahr) kann auch eine zusätzliche Wartung erforderlich sein. Die Wartung von Inflatoren und Lungenautomaten wird von ausgebildeten und zertifizierten Servicetechnikern durchgeführt.

Tauchanzüge verzögern den Verlust der Körperwärme. Für einen angenehmen Tauchgang muss der Anzug aufgrund der Wassertemperatur gewählt werden. Das Wasser erwärmt sich wenn es mit der Haut in Kontakt kommt. Wenn dieses Wasser durch neues ersetzt wird (kalt), dann kühlst du schnell aus. Der Zweck einen Nasstauchanzuges ist es, das aufgewärmte Wasser am Platz zu halten. Der Anzug bietet einige Wärmedämmung. Es ist aber hauptsächlich die verminderte Zirkulation des Wassers, die den Verlust der Körperwärme verzögert. Die verringerte Zirkulation erlaubt es dem bereits aufgewärmten Wasser im Anzug am Platz zu bleiben.

Beschreibe die verschiedenen Typen von Wärmeschutz die für Taucher zur Verfügung stehen, deren Funktionsweise und das Zubehör (Kopfhaube, Handschuhe und Füsslinge), für einen guten Wärmeschutz.



Nasstauchanzüge gibt es in unterschiedlichen Stärken. 3mm, 5mm und 7mm oder Kombinationen aus diesen Stärken sind üblich. Dünnere Anzüge sind als Schutz vor Abschürfungen gedacht, bieten aber keine grosse Wärmedämmung. Damit ein Nasstauchanzug seine Funktion erfüllen kann, muss er gut sitzen, darf aber nicht zu eng sein. Der Durchlauf von Wasser sollte minimal sein. Wassertaschen (z.B. unter der Achselhöhle) würden eine Pumpfunktion übernehmen, wenn der Taucher sich bewegt und somit das erwärmte Wasser aus dem Anzug herausdrücken, welches wieder durch kaltes Wasser ersetzt würde. Ein Nasstauchanzug mit einer guten Passform kann den Wärmeverlust überraschend lange hinauszögern.

Halbtrockene Anzüge sind im Prinzip wie Nasstauchanzüge, haben aber zusätzliche Merkmale, um die Zirkulation des Wassers im Anzug noch weiter zu verringern. Sie haben einen „trockenen“ Reissverschluss, einen Reissverschluss der kein Wasser durchlässt. Sie haben auch Manschetten an den Fussgelenken, Armgelenken und dem Nacken. Die Kombination von dem „trockenen“ Reissverschluss und den Manschetten machen es unwahrscheinlich, dass grössere Mengen an erwärmtem Wasser verloren gehen. Aufgrund der reduzierten Zirkulation bleibt der Taucher länger warm.

Ein Anzug muss auf die Tiefe des Tauchgangs angepasst sein. Die Temperatur in der Tiefe kann um einiges geringer als an der Oberfläche sein. Des Weiteren wird der Anzug während dem Abstieg komprimiert. Ein 3mm Anzug kann für Tauchgänge im flachen Wasser angemessen sein, aber nicht für grössere Tiefen. Auf 20 Meter Tiefe wird ein 7mm Anzug vielleicht auf eine Stärke von 3mm komprimiert. Die geringere Dicke und die niedrigere Temperatur in der Tiefe, sind deswegen wichtige Überlegungen für die Wahl eines Anzugs.

Die Wärmedämmung kann wesentlich verbessert werden, indem man die Fläche von nackter Haut minimiert. Der Verlust von Körperwärme über den Kopf ist substantiell. Eine Kopfhaut bietet eine zusätzliche Wärmedämmung. Kopfhäuben können in Nasstauchanzügen integriert sein, aber in den meisten Fällen sind sie ein separater Teil. Somit kannst du nach Wahl mit oder ohne Kopfhaut tauchen. Handschuhe können die Hände gegen Verletzungen schützen, aber es gibt einen allgemeinen Konsensus unter Tauchern, dass Handschuhe zum Wärmeschutz und nicht zum Schutz vor Abschürfungen getragen werden. Beim Tragen von Handschuhen könnte der Taucher Unterwassererleben beschädigen, ohne es selber zu merken. Eine Ausnahme wäre eine Aktivität wie Suchen & Bergen.

Füsslinge erfüllen einen doppelten Zweck. Sie schützen dich wenn du bei Strandtauchgängen in das Wasser läufst und bieten einen Wärmeschutz. Füsslinge sind mehr oder weniger standardmässige Ausrüstungsteile, wenn du mit schwerer Ausrüstung tauchst (einem dicken Anzug oder einer grossen Flasche). Die meisten Schwimmbadflossen bieten für einen Taucher mit schwerer Ausrüstung zu wenig Vortrieb.

Trockentauchanzüge kreieren einen Luftraum um den Körper des Tauchers herum. Manschetten an Gelenken und dem Nacken und ein wasserundurchlässiger Reissverschluss verhindern, dass Wasser in den Anzug eindringen kann. In den meisten Fällen sind die Füsslinge ein integraler Bestandteil des Anzugs. Trockentauchzüge sind entweder aus einem dünnen Material (Trilaminat) oder aus demselben Material wie die Nasstauchanzüge (Neopren) hergestellt. Trockentauchanzüge aus Trilaminat bieten keine Wärmedämmung und werden mit Unterwäsche getragen. Die Stärke der Unterwäsche kann an die Wassertemperatur angepasst werden. Neopren Trockentauchanzüge bieten an sich eine Wärmedämmung. Abhängig von der Wassertemperatur sind diese Anzüge mit oder ohne Unterwäsche zu tragen.

Der Gebrauch eines Trockentauchanzuges erschwert die Tarierung. Um die Tarierung zu kontrollieren muss nicht nur in das Jacket, sondern auch in den Anzug Luft hinzugefügt bzw. abgelassen werden. Die Lufttasche im Anzug wandert, wenn der Taucher sich unter Wasser bewegt. Wenn die Wassertemperatur es erfordert, dass du einen Trockentauchanzug trägst, dann solltest du an einer Initiation teilnehmen. Hier lernst du mit einem Trockentauchanzug umzugehen.

Anzüge haben einen positiven Auftrieb. Du musst Blei tragen, um diese „Aufwärtskraft“ auszugleichen. Die Menge an Blei hängt vom Anzug, der Flaschengrösse und dem Salzgehalt des Wassers ab. Wenn du die Ausrüstung wechselst, oder in Wasser mit einem anderen Salzgehalt tauchst, dann musst du die Bleimenge erneut anpassen. Die richtige Bleimenge erlaubt dir mit einem leeren Jacket und einem normalen Atemzug auf Augenhöhe zu treiben. Dieser Test sollte mit einer fast leeren Flasche gemacht werden. Luft hat Gewicht. Der Unterschied zwischen einer vollen (Anfang des Tauchgangs)



Nenne die Hauptmerkmale eines Gewichtssystems und erkläre wie die richtige Menge an Blei bestimmt wird.

und einer leeren Flasche (Ende des Tauchgangs) ist circa 2 kg. Wenn dieser Test am Anfang eines Tauchgangs mit einer vollen Flasche durchgeführt wird, musst du 2 kg mehr nehmen, als nötig war, um auf Augenhöhe zu treiben.



Blei kann entweder an einem Bleigurt getragen werden oder ist im Jacket integriert. In beiden Fällen muss es möglich sein das Blei in einem Notfall abzuwerfen. Das Abwerfen sollte schnell und einfach möglich sein. Gleichzeitig muss allerdings ein versehentlicher Verlust vermieden werden. Ein Gewichtssystem muss deswegen mit einer Schnellabwurfschnalle ausgestattet sein. Die Schnalle sollte so konzipiert sein, dass ein unbeabsichtigter Abwurf vermieden wird, aber erlauben, diese mit nur einer Hand in einem Notfall zu betätigen. Wenn ein Bleigurt benutzt wird, dann ist die Schnalle normalerweise mit der rechten Hand zu bedienen.

Die Menge an Blei die abgeworfen wird, sollte nicht zu gross sein, wenn man die Schnellabwurfschnalle betätigt. Der Abwurf von zu viel Blei würde einen sehr schnellen Aufstieg zur Folge haben (unkontrolliert). Ein schneller Aufstieg in einem Notfall wäre immer noch dem Verbleiben in der Tiefe vorzuziehen, kann aber mit einer richtigen Konfiguration der Ausrüstung verhindert werden. Wenn du viel Blei benötigst (normalerweise der Fall beim Kaltwassertauchen) kannst du das Blei über mehrere Systeme verteilen. Zum Beispiel: Mit einem dicken Nasstauchanzug der 8 kg braucht, könntest du 4 kg am Bleigurt und jeweils 2 kg in den Jackettaschen tragen. Somit könnte ein Teil des Gewichtes abgeworfen werden und es wäre immer noch ein relativ kontrollierter Aufstieg möglich.

Nicht alle Tauchplätze bieten ausreichend Anhaltspunkte, um zu wissen wo du dich befindest. Für Tauchgänge vom Strand ist es eine gute Angewohnheit den Kompass auf den Umkehrkurs einzustellen. An anderen Plätzen benötigt man den Kompass, um an eine gewünschte Stelle zu schwimmen oder um einem geplanten Muster zu folgen. Unterwasserkompass sind nicht sehr genau, das ist aber bei den relativ geringen Entfernungen, die ein Taucher schwimmt (im Vergleich zu Entfernungen an Land) kein Problem. Meistens ist die Unterwassernavigation gedacht, um eine globale Richtung einzuhalten.

Erkläre den Gebrauch eines Unterwasserkompasses.



Ein Kompass hat eine magnetische Nadel oder Scheibe. Die Nadel oder Scheibe liegt auf einem Pin in der Mitte des Kompasses. Die Nadel zeigt immer nach Norden (oder Null Grad). Norden (oder Null) ist deswegen die Referenzrichtung. Wenn du weisst wo Norden ist, dann weisst du auch alle anderen Richtungen. Selbst wenn du alle anderen Teile des Kompasses ignorieren würdest, würde die Nadel selber dir ermöglichen relativ genau nach Norden, Osten, Süden und Westen zu zeigen. Die Zahlen auf dem Ring des Kompasses erlauben dir zusätzliche Präzision. Ein vollständiger Kreis ist 360°. Somit wäre Osten auf 90°, Süden auf 180° und Westen auf 270°. Norden kann als 0° oder 360° angegeben sein.

Es ist selten, dass Tauchgänge mit Nord, Ost, Süd oder Westen navigiert werden. Taucher nutzen unter Wasser "relative Richtungen". Das bedeutet, dass jede neue Richtung auf der vorangegangenen Rich-

tung basiert. Wenn du an einen spezifischen Tauchplatz schwimmst und wieder zurück möchtest, dann benötigst du den Umkehrkurs von wo du gestartet bist. Der Umkehrkurs wird gefunden, indem du 180° zu dem ursprünglichen Kurs addierst oder subtrahierst. Wenn du mit 100° hinaus schwimmst, dann kehrst du mit einem Kurs auf 280° zurück. Wenn du dich nach rechts drehst, dann addierst du 90° zu dem ursprünglichen Kurs und wenn du dich nach links drehst, dann subtrahierst du 90° .



Zum Gebrauch musst du den Kompass horizontal vor dir halten. Wenn du den Kompass kippst, dann wird er dir nicht die richtigen Angaben zeigen (die Nadel wird vom Glas behindert). Du musst den Kompass in der Körperachse halten. Hierfür gibt es verschiedene Techniken, die dir dein Instruktor während der Praxis zeigen wird.

Mit zunehmender Tiefe verschwinden die Farben. Um die wirklichen Farben von der Unterwasserwelt

Erkläre den Gebrauch und die Pflege von Unterwasserlampen.

zu geniessen, brauchst du eine künstliche Lichtquelle. Unterwasserlampen sind für diesen Zweck gedacht (sie werden auch zum Nachttauchen verwendet). Lampen gibt es in unterschiedlichen Grössen und Lichtstärken. Nachtaucher bevorzugen eine Lampe mit einem kleinen Strahl und einer relativ geringen Intensität. Lampen, die die Farben der Unterwasserwelt wieder zurückbringen haben einen breiteren Strahl und auch eine höhere Lichtintensität.

Unterwasserlampen haben entweder aufladbare- oder Wegwerfbatterien. Um an die Batterien heranzukommen (und in den meisten Fällen auch um sie zu laden) muss die Lampe geöffnet werden. Um zu verhindern, dass Wasser eindringt, ist die Öffnung mit O-Ringen abgedichtet. O-Ringe müssen gesäubert und mit Silikonfett gefettet werden, bevor das Batterieabteil wieder verschlossen wird. Verwende nicht zu viel Silikonfett. Die richtige Menge an Silikonfett lässt die Oberfläche des O-Rings leicht glänzen. Das Reinigen und fetten der O-Ringe muss jedes Mal wieder gemacht werden, wenn die Lampe geöffnet wurde. Sollte eine Lampe für mehrere Tage nicht benutzt werden, sollten die Batterien herausgenommen werden. Der richtige Gebrauch von aufladbaren Batterien ist abhängig vom Typ. Lies die Gebrauchsanweisung des Herstellers für deine Lampe, bevor du sie benutzt.

Taucher benutzen ein Messer zum Schneiden und bohren. Es ist ein Sicherheitswerkzeug an Plätzen, wo man hängen bleiben oder sich verheddern kann (was auf viele Tauchplätze zutrifft). Die meisten Tauchermesser sind grösser, als die Waffengesetze in einigen Ländern erlauben. Abhängig der örtlichen Gesetze bedeutet das, dass solche Messer während dem Transport nicht leicht zugänglich sein dürfen, oder dass du sie überhaupt nicht verwenden darfst. Um solche Probleme zu lösen, wurden Unterwasserwerkzeuge entwickelt, die demselben Zweck dienen, aber nicht als Waffe betrachtet werden.

Erkläre den Gebrauch und die Pflege von einem Tauchermesser oder ähnlichen Werkzeugen.

Mit Messern oder Werkzeugen können Fischernetze oder Angelschnüre durchtrennt werden. Dazu müssen sie entweder sehr scharf sein oder müssen hierfür eine spezielle Vorrichtung haben. Ein einfacher Seitenschneider erfüllt denselben Zweck.

Messer und Werkzeuge sind aus Metall und deswegen für Rost anfällig. Rostfreier Stahl würde nicht rosten, zieht aber magnetisch Rostpartikel aus dem Wasser an. Solche Rostpartikel können einfach entfernt werden, Rost allerdings nicht. Um Messer und Werkzeuge gegen Rost zu schützen, sollten sie am Ende jeden Tauchgangs in Süsswasser gespült und ausserhalb der Schutzhülle getrocknet werden.

Taucher benutzen Signalinstrumente, um andere auf sich aufmerksam zu machen. Unter Wasser können Geräusche eingesetzt werden, um den Buddy oder eine Gruppe auf sich aufmerksam zu machen. "Tankbanger" sind harte Plastik- oder Metallkugeln, die mit einem Elastikband um die Flasche angebracht sind. Wenn man den Ball von der Flasche wegzieht und dann loslässt, erzeugt er ein lautes Geräusch. "Shaker" sind kurze mit Schrott gefüllte Metallröhren. Wenn man diese bewegt, erzeugen sie ein rasselndes Geräusch. Des Weiteren gibt es Geräte, die an den Mitteldruckschlauch angeschlossen werden. Beim Drücken eines Knopfes erzeugen diese Geräte einen sehr lauten Ton.

Nenne drei verschiedene Signalinstrumente für unter Wasser sowie an der Oberfläche und deren Gebrauch.

Um in einem Notfall an der Oberfläche auf sich aufmerksam zu machen, haben Taucher mindestens eine Trillerpfeife. An Tauchplätzen wo der Strand zu weit weg ist, um ihn zu erreichen, kann das Risiko einer Trennung von der Gruppe erforderlich machen mehrere Signalinstrumente mit sich zu führen. Um im Wasser besser gesehen zu werden, kannst du eine aufblasbare Signalboje benutzen. Diese Signalbojen haben eine grelle Farbe und ragen, wenn sie aufgeblasen sind, weit über die Oberfläche hinaus. Eine andere Möglichkeit, um auf dich aufmerksam zu machen, ist ein Signalspiegel. Leuchtpistolen für Taucher sind in einigen Ländern erhältlich, in anderen wiederum verboten.



Modul 3 – Physiologie und Tauchumgebung

Die Bedingungen unter Wasser beeinflussen den Körper des Tauchers. Um Entscheidungen für einen Tauchgang zu treffen – was autonome Taucher selber tun müssen – ist es notwendig zu wissen, was die möglichen Einflüsse sind und wie man diese verhindert. In diesem Kapitel wird auf die Wirkung von Druck, Gasen und anderem eingegangen. Im Zusatz erhältst du Informationen wie du Unannehmlichkeiten verhindern kannst. Des Weiteren wird behandelt was zu tun ist, sollte eine solche Situation trotzdem eintreten.

Der zweite Teil dieses Kapitels beschäftigt sich mit der Tauchumgebung. Tauchplätze sind sehr unterschiedlich. Es gibt eine Vielfalt an Bedingungen die einen starken Einfluss auf den Taucher haben und entsprechend bei der Planung eines Tauchgangs berücksichtigt werden müssen.



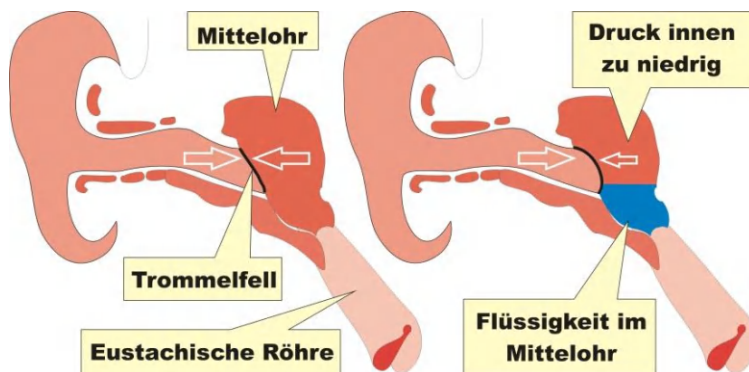
Physiologie

Druckbedingte Unfälle beim Tauchen entstehen beim Abstieg und/oder Aufstieg. Wenn der Druck zu- oder abnimmt, verändern luftgefüllte Räume ihr Volumen. Die Flexibilität von Lufträumen im menschlichen Körper hat Grenzen. Wenn ein Luftraum, wie in den Ohren, Sinushöhlen oder Lungen sich über die Grenzen seiner Flexibilität ausdehnt oder zusammenzieht, dann wird eine Verletzung auftreten. In dem Wort „Barotrauma“ steht das „Baro“ für Druck und „Trauma“ für Verletzung. Wenn ein Barotrauma während dem Abstieg entsteht (zunehmender Druck) redet man von einem „Squeeze“. Barotraumas beim Aufstieg werden Umkehrblockierung oder wenn es die Lungen betrifft, eine Lungenüberdehnungsverletzung genannt.

Erkläre, was ein Barotrauma ist.

Wenn sich der Druck um einen flexiblen oder offenen Luftraum (denke an ein umgedrehtes Glas) ändert, dann wird sich auch das Volumen innerhalb des Luftraums ändern. Natürliche Hohlräume unterliegen demselben Prinzip. Wenn ein Taucher tiefer geht, dann nimmt der Druck auf die Ohren zu. Somit biegt sich der flexible Teil des Ohrs – das Trommelfell – nach innen. Um das Trommelfell wieder nach aussen, in seine normale Position zu bringen, muss ein Taucher seine Ohren ausgleichen. Das macht er, indem er zusätzliche Luft durch die eustachische Röhre strömen lässt. Wenn ein Taucher kleine Druckunterschiede nicht ausgleichen kann, wird dieses ein unangenehmes Gefühl oder sogar Schmerzen in den Ohren hervorrufen.

Erkläre, wie Druckänderungen die Ohren und Sinushöhlen betreffen (können) und man Probleme vermeidet.



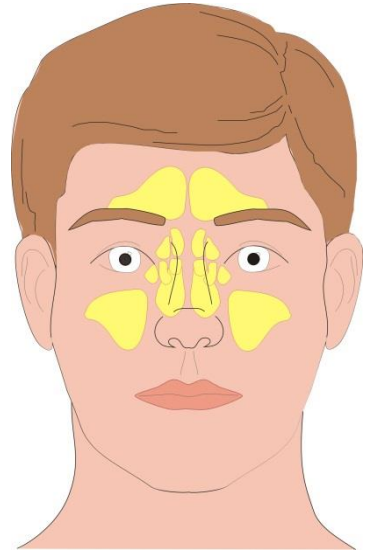
Sollte ein Taucher auf grössere Druckunterschiede (ein stark gebogenes Trommelfell) nicht reagieren, dann kann dies zu einer ernststen Situation führen. Wenn der Druck langsam zunimmt (eine geringe Abstiegs geschwindigkeit), wird der Körper selber das Ohr ausgleichen, indem Flüssigkeit in das Mittelohr eindringt. Als Folge davon, hört der Taucher nach dem Tauchgang schlecht. Das Wasser im Ohr kann nicht entfernt werden (wie

nach dem Schwimmen, wo man nur den Kopf schüttelt) und es dauert eine lange Zeit (24 Stunden oder länger), bevor der Taucher wieder normal hören kann. Wenn der Taucher schnell abtaucht, dann hat der Körper nicht genügend Zeit, um den Druckausgleich mittels Körperflüssigkeit herzustellen. Schnelle Abstiege ohne Druckausgleich führen zu einem Trommelfellriss. Diese Verletzung muss von einem Arzt behandelt werden und der Taucher darf bis zur vollständigen Heilung nicht mehr ins Wasser. Deswegen ist es wichtig, frühzeitig und oft den Druckausgleich auszuführen.

Druckausgleich wird gemacht, indem man sanft gegen die verschlossene Nase ausatmet oder durch hin- und her bewegen des Unterkiefers. Manche Taucher verbinden diese beiden Techniken. Wenn du gegen eine verschlossene Nase ausatmest, darfst du das nicht mit Gewalt machen. Wenn du durch kräftigen Druckausgleich den Druck in den Ohren ansteigen lässt, dann kann die Passage zwischen dem Mittel- und Innenohr verletzt werden. Dieser Zustand erfordert sofortige medizinische Betreuung. Flüssigkeit vom Innenohr wird austreten und das Hören des Tauchers beeinflussen. Sollte das Innenohr zu lange „trocken“ sein, dann kann das Hörvermögen bleibend geschädigt werden. Diesen Zustand kann man leicht verhindern. Erwinnere dich nur, dass zum Druckausgleich in den Ohren nur die eustachische Röhre geöffnet werden muss. Die Luft strömt automatisch durch. Die eustachische Röhre ist flexibel und

braucht nur ein wenig Unterstützung. Oft reicht das hin- und herbewegen des Unterkiefers aus, genauso wie das sanfte Ausatmen gegen die verschlossene Nase.

Die Sinushöhlen unterscheiden sich von den Ohren, da sie sich automatisch ausgleichen. Sie sind mit dem Luftraum in deinem Mund und Nase verbunden (genauso wie die eustachische Röhre), aber mit einer starren Passage, die normalerweise offen ist. Allerdings haben die Sinushöhlen und die Ohren ein Problem gemeinsam. Wenn du erkältest bist, könnte die Passage zum Ohr und zum Mund blockiert sein. Das macht den Druckausgleich unmöglich. Blockierte Sinushöhlen rufen einen stechenden Schmerz in der Stirn hervor. Allein schon das nach vorne beugen, kann Schmerzen hervorrufen. Es steht ausser Frage mit blockierten Sinushöhlen zu tauchen. Blockierte eustachische Röhren sind an Land nicht schmerzhaft, aber im Wasser kann der Taucher den Druck nicht ausgleichen. Wenn du erkältest bist, dann tauche nicht. Abschwellige Medikamente sind keine Lösung. Die Medikamente könnten während dem Tauchgang ihre Wirkung verlieren. Die Ohren oder Sinushöhlen würden sich auf dem Weg nach oben nicht mehr ausgleichen. Eine solche Situation nennt man eine Umkehrblockierung und sie ist sehr schmerzhaft. Ohrenstöpsel stellen auch eine Komplikation in Zusammenhang mit dem Druckausgleich dar. Ohrenstöpsel teilen das Aussenohr in zwei Teile, der Teil zwischen dem Ohrenstöpsel und dem Trommelfell kann nicht ausgeglichen werden. Trage also beim Tauchen niemals Ohrenstöpsel.



Es ist bei den meisten künstlichen Hohlräumen, wie dem Jacket, unwahrscheinlich, dass sie physiologische Komplikationen hervorrufen. Die Maske und (bis zu einem geringen Ausmass) ein Trockentauchanzug sind hier die Ausnahmen. Beim Abtauchen wird die Maske an dein Gesicht gedrückt, da das Innenvolumen der Maske abnimmt. Wenn der flexible Teil deiner Maske sich nicht weiter biegen kann, dann wird der Druck innerhalb deiner Maske geringer, als der Aussendruck (Umgebungsdruck).

Erkläre, wie Druckänderungen künstliche Hohlräume betreffen und Probleme zu vermeiden sind.

Wenn das geschieht, wird Körperflüssigkeit versuchen den Druckausgleich „für dich“ zu machen. Bei dem Versuch werden kleine Blutgefässe in deinem Gesicht und in den Augen reissen und hinterlassen eine klar sichtbare Form deiner Maske auf deinem Gesicht. Um dieses zu vermeiden, brauchst du während dem Abtauchen nur ab und zu durch die Nase in deine Maske hinein ausatmen.

In einem Trockentauchanzug kann eine ähnliche Situation entstehen. Isolierte Lufttaschen in deinem Anzug pressen Blutgefässe zusammen und bringen sie zum Reissen. Das Ausmass ist abhängig des Anzugtypen, bei welchem es geschieht. Initiations in dem Gebrauch eines Trockentauchanzugs beschäftigen sich mit dieser Thematik. Bei beiden, der Maske und dem Trockentauchanzug (insoweit es ein Barotrauma betrifft), muss der Taucher während dem Aufstieg nichts machen.

Gesunde Zähne werden nicht von Druck beeinflusst. Zähne mit einer Füllung oder Krone könnten in sehr seltenen Fällen ein Problem darstellen. Probleme entstehen aus einer Kombination von drei Faktoren. Es muss einen Hohlraum unter einer Füllung oder Krone sein, es muss eine Passage geben, durch welche die Luft vom Mund in den Hohlraum gelangt und die Passage muss wiederum so klein sein, dass die Luft während dem Aufstieg nicht entweichen kann. In einer solchen Situation kann der höhere Druck im Zahn (oder einen Teil vom Zahn) ihn zum Brechen bringen. Dieser Zahn muss von einem Zahnarzt behandelt werden. Zum Glück sind Probleme mit den Zähnen selten und betrifft es meistens Zähne, wo der Nerv bereits gezogen wurde.

Erkläre, wie Druckänderungen die Zähne, Gedärme und den Magen betreffen und Probleme zu vermeiden sind.

Probleme mit dem Magen und den Gedärmen sind genau so selten wie mit den Zähnen. Der Magen und die Gedärme sind flexibel und der Gasgehalt in ihnen normalerweise gering. Sich ausdehnendes Gas kann während dem Aufstieg unangenehm sein. Ein „unangenehmes Gefühl“ tritt nur dann ein, wenn eine grosse Menge an Gas sich ausdehnt. Sollte ein Taucher hierfür sensibel sein, dann sollte er die Ernährung umstellen, um dieses in der Zukunft zu vermeiden.

Die Lungen sind der grösste natürliche Hohlraum. Sie sind dafür gemacht sich mit jedem Atemzug auszudehnen und wieder auf ihr normales Volumen zusammenzuziehen, aber auch die Flexibilität der Lungen hat Grenzen. Lungen-Squeeze ist unwahrscheinlich beim Sporttauchen, aber es existiert. Es stellt die Grenze für Apnoetaucher (Atem anhalten) für grössere Tiefen dar. Ein Sporttaucher kann mit einem normalen Atemzug einige Meter abtauchen, ohne das Risiko eines Lungen-Squeeze zu haben.

Erkläre, wie Druckänderungen die Lungen betreffen könnten und Probleme zu vermeiden sind.

Eine Überdruckverletzung der Lungen muss allerdings vermieden werden. Lungenüberdruckverletzungen sind sehr ernst und können sogar tödlich sein. Sie sind glücklicherweise einfach zu verhindern, indem man die wichtigste Regel beim Gerätetauchen beachtet. Atme ständig und halte nie den Atem an. Um die Atemwege offen zu halten, wenn der Lungenautomat nicht im Mund ist, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Am einfachsten ist es einen kontinuierlichen Strom an kleinen Bläschen abzulassen.

Partielle Verlegungen in den Lungen können vorkommen, sind aber selten. Sie sind der Hauptgrund, warum Leute mit Lungenkrankheiten, wie zum Beispiel Asthma, nicht tauchen sollten. Auch starke Raucher können ein Risiko von teilweisen Verlegungen der Lungen haben. Normalerweise resultieren Lungenüberdruckverletzungen aber aus der Nichtbeachtung der wichtigsten Regel beim Gerätetauchen (oder Probleme mit der Kontrolle der Atemwege). Partielle Verlegungen resultieren aus einem medizinischen Zustand, der vom Taucher nicht verhindert werden kann. Das Risiko kann reduziert werden, indem du dich jedes Jahr medizinisch untersuchen lässt.

Taucher benutzen Atemwegskontrolle, damit sie kein Wasser einatmen. Unabhängig ob du von einem Schnorchel oder einem Lungenautomaten atmest, Wasser ist rundherum. Beginne jeden deiner Atemzüge vorsichtig und atme danach normal weiter ein. Wasser kann durch einen Defekt an der zweiten Stufe des Lungenautomaten eindringen, von einem abgenutzten Mundstück, einem verklemmten Ausatmenventil oder aus einem anderen Grund. Langsame und tiefe Atmung (wie es beim Sporttauchen empfohlen ist) beginnt deswegen immer langsam.

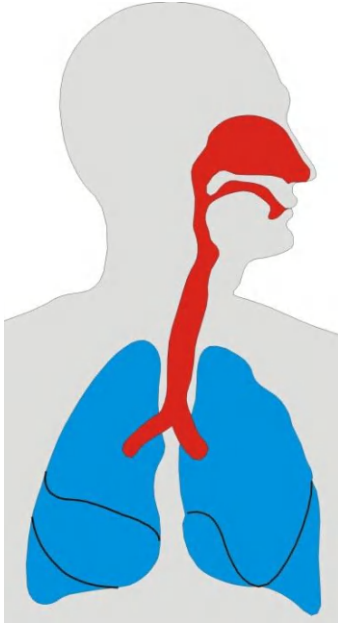
Erkläre die Folgen einer schlechten Atemwegskontrolle und wie Probleme in dieser Beziehung zu vermeiden sind.



Eine spezielle Situation entsteht, wenn du das Mundstück unter Wasser aus dem Mund nimmst (entweder den Lungenautomaten oder den Schnorchel). Nachdem du das Mundstück wieder in den Mund genommen hast, musst du vor dem Einatmen zuerst das Wasser entfernen. Bei einem Lungenautomaten kannst du einfach in die zweite Stufe hinein ausatmen oder den Luftduschenknopf drücken. Wenn du den Luftduschenknopf drückst, dann musst du als Atemwegskontrolle die Zunge als Spritzschutz gegen den Gaumen legen. Durch das Drücken des Luftduschenknopf wird der Luftstrom das Wasser in der zweiten Stufe herumwirbeln. Wenn du die Zunge als Spitzschutz verwendest, dann wird kein Wasser in deine Kehle gelangen. Um einen Schnorchel von Wasser zu befreien, gibt es mehrere Techniken. Die ein-

fachste ist die Ausblasmethode, wobei du kräftig in den Schnorchel hinein ausatmest und somit das Wasser herausschiesst.

Es gibt Fälle, in denen kaltes Wasser in die Kehle gelangt und eine physiologische Reaktion gegen das Ertrinken auslöst. Es kommt zu einem Stimmritzenkrampf (Larynx) und diese schliesst sich (Weg zur Kehle). Die Situation könnte eine Überdruckverletzung oder eine Unterversorgung mit Sauerstoff aufgrund von Atemschwierigkeiten verursachen. Zum Glück ist ein solcher Vorfall beim Tauchen sehr selten (es gibt nur wenige aufgezeichnete Fälle über mehrere Dekaden). Um so einen Krampf zu vermeiden reicht es meistens aus, sich darüber bewusst zu sein, dass Wasser in die Kehle gelangen könnte.



Langsame und tiefe Atmung ist empfohlen, um die grösseren Toträume zu kompensieren. Die Luft gelangt durch "Toträume" (der rote Bereich in der Zeichnung) im Mund zu den Bronchien, bevor es den aktiven Teil der Lungen erreicht. Nur in dem aktiven Teil der Lungen (den Alveolen) kann der Sauerstoff in den Blutstrom aufgenommen werden. Ein Teil der ausgeatmeten (benutzten) Luft verbleibt in den Toträumen und wird bei dem nächsten Atemzug wieder in die Lungen zurückgelangen. Die Luft die in die Alveolen gelangt, ist also eine Mischung aus Frischluft und Luft aus den Toträumen.

Die zweite Stufe eines Lungenautomaten und ein Schnorchel vergrössern den Totraum. Das kombinierte Volumen von künstlichen und natürlichen Toträumen würde deswegen zu weniger Frischluft in dem aktiven Teil der Lungen führen. Um dieses auszugleichen nimmt ein Taucher tiefere Atemzüge, als er an Land tun würde.

Hyperkapnie ist ein Überschuss an Kohlendioxid im Körper. Das Kohlendioxid regelt den Atemreiz. Wenn mehr Kohlendioxid, als normalerweise im Körper vorhanden ist, dann ist die Folge davon eine schnellere Atmung und das Gefühl ausser Atem zu sein. Eine rötliche Hautfarbe, Muskelzucken und ein erhöhter Puls können weitere Anzeichen sein. Sollte der Kohlendioxidspiegel ungehindert ansteigen und extreme Werte erreichen, dann können Panik, Hyperventilation, Konvulsionen und sogar Bewusstlosigkeit folgen. Solche extremen Werte sind mit normaler Tauchausrüstung unwahrscheinlich, können aber ein Problem bei spezieller Ausrüstung sein (Rebreather).

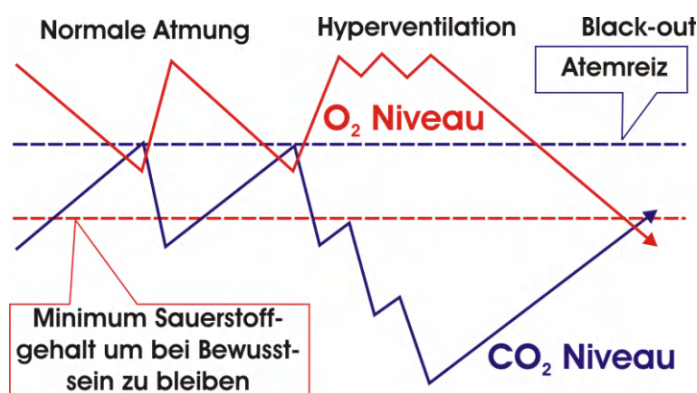
Erkläre, was Hyperkapnie ist, wie du sie erkennen kannst und was du tun solltest, wenn sie auftritt.

Eine erhöhte Atemarbeit aufgrund eines höheren Atemwiderstands und der grössere Totraum bringen mit sich, dass der Taucher im Vergleich zur Oberfläche immer einen leicht erhöhten Kohlendioxidspiegel hat. Solche leicht erhöhten Werte stellen kein Problem dar. Um ein weiteres Ansteigen des Kohlendioxidspiegels zu verhindern, sollte der Taucher sich nicht überanstrengen. Versuche auch nicht deinen Tauchgang zu verlängern, indem du die Atmung hinauszögerst. Eine Technik die unter dem Namen "Sparatmung" bekannt ist. Wähle Lungenautomaten und Schnorchel mit einem geringen Atemwiderstand und einem kleinen Innenvolumen, um den Totraum zu verkleinern.

Solltest du das Gefühl haben ausser Atem zu sein oder du beginnst schneller zu atmen, dann stoppe alle Aktivitäten. Nimm dir Zeit wieder zu Atem zu kommen. Es könnte angenehm sein sich an etwas festzuhalten (oder dich selber zu halten). Versuche den Grund für die Überanstrengung zu finden. Denke an deine Tarierung, Geschwindigkeit beim Schwimmen, Strömung und jegliche andere Faktoren, die anstrengend sein könnten. Wenn du wieder eine normale Atmung hast, dann führe deinen Tauchgang langsamer und kontrolliert fort.

Auch zu wenig Kohlendioxid verursacht Probleme (der physiologische Ausdruck ist Hypokapnie) bezieht sich aber auf das Schnorcheltauchen (Apnoe). Bei der Benutzung von Maske, Schnorchel und Flossen versuchen Apnoetaucher so lange als möglich unter Wasser zu bleiben, und dieses mit nur einem Atemzug. Eine Technik, um die Zeit zu verlängern ist die Hyperventilation und wird vor dem Abtauchen gemacht. Wiederholte tiefe Atemzüge setzten den Kohlendioxidspiegel im Körper unter das normale Niveau herab. Gegenläufig zur allgemeinen Meinung, reichern die zusätzlichen Atemzüge den Körper nicht mit Sauerstoff (O_2) an. Nach einem normalen Atemzug ist die Kapazität für den Sauerstofftransport so gut wie ausgelastet. Deswegen gibt es aus weiteren Atemzügen für den zusätzlichen Sauerstoff kaum Platz mehr.

Erkläre den Effekt einer Hyperventilation beim Schnorcheltauchen, die Folgen bei einer exzessiven Hyperventilation und wie man helfen kann.



Der Kohlendioxidspiegel im Körper löst den Atemreiz aus. Nach einer Hyperventilation ist dieser geringer als normal und deswegen dauert es länger bis es genügend Kohlendioxid (CO_2) gibt, um den Atemreiz auszulösen. Obwohl Hyperventilation eine empfohlene Technik für das Apnoetauchen ist, sollte sie nicht übertrieben werden. Eine exzessive Hyperventilation kann den Kohlendioxidspiegel so weit herabsetzen, dass der Impuls zum Einatmen erst einsetzen würde, wenn der Sauerstoffgehalt unterhalb kritischer Grenzwerte gefallen ist. In einem solchen Fall würde ein Taucher unter Wasser das Bewusstsein verlieren. Damit du nach einer Hyperventilation nicht eine kritische Grenze für Sauerstoff unterschreitest, solltest du nie mehr als zwei oder drei Atemzüge mit dieser Technik machen.

Der Kohlendioxidspiegel im Körper löst den Atemreiz aus. Nach einer Hyperventilation ist dieser geringer als normal und deswegen dauert es länger bis es genügend Kohlendioxid (CO_2) gibt, um den Atemreiz auszulösen. Obwohl Hyperventilation eine empfohlene Technik für das Apnoetauchen ist, sollte sie nicht übertrieben werden. Eine exzessive Hyperventilation kann den Kohlendioxidspiegel so weit herabsetzen, dass der Impuls zum Einatmen erst einsetzen würde, wenn der Sauerstoffgehalt unterhalb kritischer Grenzwerte gefallen ist. In einem solchen Fall würde ein Taucher unter Wasser das Bewusstsein verlieren. Damit du nach einer Hyperventilation nicht eine kritische Grenze für Sauerstoff unterschreitest, solltest du nie mehr als zwei oder drei Atemzüge mit dieser Technik machen.

Viele Apnoetaucher setzten die Technik "einer oben und einer unten" ein. Das bedeutet, dass ein Taucher an der Oberfläche bleibt, während der andere abtaucht. Wenn der erste wieder an die Oberfläche zurückkommt, dann taucht der andere ab. Somit ist immer eine zweite Person im Falle eines Problems anwesend. Ein Apnoetaucher der unter Wasser das Bewusstsein verliert, sollte sofort an die Oberfläche gebracht werden. Die Atmung könnte spontan wieder einsetzen, aber lebensrettende Massnahmen könnten notwendig sein. Allen Tauchern wird empfohlen eine aktuelle Erste Hilfe und HLW Ausbildung zu haben.

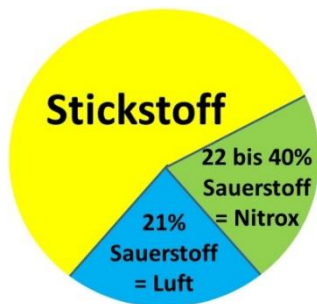
Um die Stickstoffnarkose zu vermeiden, reicht es aus die Tiefenbegrenzung des Open Water Scuba Diver Kurses zu respektieren. Sie ist allerdings für tiefe Tauchgänge ein Thema. Die Stickstoffnarkose verändert die Wahrnehmung. Die Effekte sind ähnlich wie bei anderen Rauschmitteln, wie zum Beispiel bei Lachgas (Distickstoffmonoxid). Es kann ein Gefühl der Ruhe eintreten, aber auch extreme Angst, Depression oder Paranoia sind möglich, abhängig von der Anfälligkeit des Tauchers. Die gefährlichste Situation entsteht, wenn ein Taucher ein übersteigertes Selbstvertrauen bekommt und deswegen die normalen Sicherheitsregeln beim Tauchen völlig ausser Acht lässt.

Erkläre, was eine Stickstoffnarkose ist, wie sie vermieden wird und was zu tun ist, sollte sie auftreten.

Beim Erreichen einer Tiefe von 30 Meter verursacht die Narkose einen eingengten Blickwinkel und Konzentrationsschwäche. Eine Entscheidung zu treffen wird schwieriger und das Urteilsvermögen ist beeinträchtigt. Die Ausbildung im Advanced Scuba Diver Kurs behandelt die Narkose detailliert und bereitet auf solche Tauchgänge vor. Wenn ein Taucher Anzeichen einer Stickstoffnarkose bei sich oder seinem Buddy beobachtet, dann reicht es aus auf geringere Tiefen aufzusteigen und die Narkose verschwindet.

Atmen von reinem Sauerstoff unter Druck kann gefährlich sein. Der Druck auf welcher der Sauerstoff in Pressluft ein Problem wird, überschreitet die Grenzen des Sporttauchens bei weitem (wesentlich tiefer als 40 Meter). Wenn das Atemgas einen grösseren Sauerstoffanteil als 21 % hat, dann könnten Probleme auf Tiefen entstehen, die

Erkläre, was eine Sauerstoffvergiftung ist und welche Folgen dies für einen Taucher hat.



von Sporttauchern getaucht werden. Die Grenze hängt von dem Sauerstoffpartialdruck ab und deswegen dem Prozentanteil von Sauerstoff in dem Atemgemisch.

Ein Atemgas mit einem höheren Sauerstoffanteil wird Nitrox genannt. Nitrox erlaubt Tauchern öfter und länger zu tauchen, der zusätzliche Sauerstoff aber erfordert zusätzliche Überlegungen bei der Tauchgangsplanung. Bevor du Nitrox benutzen kannst, musst du eine zusätzliche Ausbildung absolvieren. Diese Ausbildung dauert nicht lange und kann einfach mit dem Open Water Scuba Diver Kurs kombiniert werden.

Verunreinigungen sind ungewollte (Spuren) Gase in der Luft. Beim Füllen könnten solche Verunreinigungen in die Flasche gelangen. Obwohl es andere gibt, stellt Kohlenmonoxid das grösste Problem für Taucher dar. Viele Verunreinigungen werden durch das Filtersystem des Kompressors aus der Luft entfernt, Kohlenmonoxid aber nicht immer. Ein offenes Feuer, ein laufender Automotor oder Bootsmotor kann die Quelle von Kohlenmonoxid sein. Ein Kompressor mit einem schlecht funktionierenden Kühlsystem kann selber Kohlenmonoxid produzieren.

Erkläre, was verunreinigte Luft ist, wie du sie erkennen kannst, wie du das Atmen von verunreinigter Luft vermeiden kannst und was du tun solltest, wenn ein Taucher verunreinigte Luft geatmet hat.

Kohlenmonoxid beeinträchtigt den Sauerstofftransport im Körper. Eine betroffene Person würde zuerst Kopfschmerzen bekommen, könnte aber auch das Bewusstsein verlieren. Personen mit einer Kohlenmonoxidvergiftung kann man an der roten Färbung der Lippen und Nagelbetten erkennen. Leider ist die Farbe Rot unter Wasser schlecht zu erkennen. Kohlenmonoxid kannst du weder schmecken, noch riechen oder sehen. Es betrifft einen Taucher in der Tiefe wesentlich stärker, als eine Person die an der Oberfläche atmet. Es ist deswegen wichtig das Atmen von verunreinigter Luft zu vermeiden.



Der erste Schritt zur Vermeidung ist, dass du deine Flasche nur bei einem Tauchgeschäft mit gutem Ruf füllst. Solche Geschäfte führen regelmässig eine Überprüfung ihres Kompressorsystems durch. Laufende Motoren in der Nähe des Kompressors könnten ein Hinweis auf verunreinigte Luft sein. Wenn bei einem Taucher eine Vergiftung vermutet wird, dann sollte er so schnell als möglich reinen Sauerstoff atmen und sich in medizinische Versorgung begeben.

Stress kann durch jeden Faktor hervorgerufen werden, der das psychische (mentale) oder physische Wohlbefinden negativ beeinflusst. Der Faktor der Stress verursacht, wird Stressfaktor genannt. Physische Stressfaktoren beinhalten Schmerz, Müdigkeit, Verletzung, Krankheit und anderes. Psychische Stressfaktoren können Gruppendruck, rationale oder irrationale Angst (vor der Tiefe, Klaustrophobie, vor der Strömung), Spannungen und anderes sein. Stress entsteht, wenn die Belastbarkeit eines Tauchers mit ungünstigen Faktoren umzugehen, überschritten wird.

Erkläre, was psychischer (mentaler) und physischer Stress sind, wie man mit Situationen in welchen Stress auftritt umgeht und sich Stress zur Panik entwickeln kann.



Da Belastbarkeit eine Rolle spielt, kann ein Stressfaktor für einen Taucher ohne Einfluss sein, während er bei einem anderen Taucher signifikanten Stress verursachen kann. Sollte der Stress nicht bewältigt werden, dann kann ein Teufelskreis entstehen. Eine Reaktion auf Stress kann Tunnelblick sein. Der Stressfaktor nimmt die gesamte Aufmerksamkeit in Anspruch und alle anderen Wahrnehmungen werden ausgeblendet. Obwohl der Stressfaktor psychisch oder physisch sein kann, ist der Tunnelblick rein psychologischer Natur (mental). Der gefährliche Kreislauf macht die Situation Schritt für Schritt instabiler und irgendwann wird eine Schwelle erreicht, bei welcher der Taucher in Panik gerät.

Es gibt zwei Wege, um mit Stress-Situationen umzugehen. Einer ist den Stressfaktor zu eliminieren und der zweite seine Belastbarkeit zu verbessern. Belastbarkeit kann man nicht während der Dauer von einem einzigen Tauchgang entwickeln. Die Beseitigung des Stressfaktors ist in den meisten Fällen die einzige Möglichkeit. Wie der Stressfaktor beseitigt wird, ist von seiner Art abhängig. Kälte kann wahrscheinlich nur beseitigt werden, wenn man den Tauchgang abbricht. Die Angst vor der Tiefe kann man auch beseitigen, indem man sich auf geringere Tiefen begibt.

Stress kann man aufgrund der Auswirkungen des Tunnelblicks erkennen. Ein gestresster Taucher könnte vergessen seine Tarierung anzupassen, langsam oder überhaupt nicht auf Handsignale reagieren, kein Interesse an dem Tauchplatz haben und anderes. Wenn du bei dir oder deinem Buddy erkannt hast, dass die Grenze (oder darüber) mit was ihr umgehen könnt erreicht ist, dann sollte sofort gehandelt und der Stressfaktor beseitigt werden.

Tauchumgebung

Es gibt viele Unterschiede zwischen der Unterwasserwelt und dem Leben an Land. Das Leben an Land wird von den Pflanzen dominiert. Diese dominante Rolle spiegelt sich in den Namen der Ökosystem wieder: Regenwald, Grassteppe, Prairie und andere. Unterwasser dominieren die Tiere, deswegen Namen wie Muschelbank, Korallenriff, Austernbank usw. Eine Tatsache ist, dass die meisten Organismen die du auf den ersten Blick als „Blumen“ ansiehst, Tiere sind. Im Flachwasser kannst du Wasserpflanzen finden, du wirst aber keine Blüte bei diesen sehen, wie du das von Land gewohnt bist. Das meiste pflanzliche Leben unter Wasser ist zu klein, als dass du es sehen könntest und wird „Plankton“ genannt.

Beschreibe die vier wichtigsten Unterschiede zwischen dem Unterwasserleben und dem Leben an Land.

Was du vielleicht als Pflanzen betrachtest sind Anemonen, Borstenwürmer und andere Tiere. Das Futter (Plankton) bewegt sich unter Wasser dreidimensional. Einige spektakulär grosse Tiere wie Mantas und Walhaie schwimmen durch das Wasser und sammeln Plankton. Die meisten bleiben aber am Platz und warten bis das Futter zu ihnen kommt. Sie haben Borsten oder Tentakel, um das Futter zu fangen. Die Verwechslung mit Blumen entsteht wegen der Form der Tentakelkrone. Diese Art des Futterfangs ist nur dank der geringeren Schwerkraft möglich. Dieser Unterschied ist auch der Grund, warum Tiere unter Wasser wesentlich grösser, als an Land werden können und Tiere wie Quallen existieren können.



Raubfische werden noch durch einen anderen Unterschied beeinflusst. Wasser ist 800 Mal dichter als Luft. Wenn der Raubfisch eine Chance haben soll seine Beute zu fangen, dann muss er eine hydrodynamische Form haben. Haie, Hechte, Barrakuda und andere Raubfische sind gut geformt, um sich in dem dichteren Medium der Unterwasserwelt schnell bewegen zu können. Die Raubfische stehen „oben“ in der Nahrungskette. Die Nahrungskette ist unter Wasser länger als an Land. An Land können Pflanzen direkt von grösseren Tieren gefressen werden, die wiederum von Raubtieren gefressen werden. Im Wasser wird das pflanzliche Plankton von tierischem Plankton gefressen, das von kleinen Fischen gefressen wird, die wiederum von grösseren Fischen gefressen werden. Somit haben wir einen Schritt mehr in der Nahrungskette. 4 Schritte in der Nahrungskette im Vergleich zum Land, wo es nur 3 Schritte sind. Das ist allerdings nur eine Faustregel. In der Ökologie ist es eher korrekt von einem Nahrungsnetz mit wesentlich komplexeren Beziehungen zu sprechen.



Ein anderer Unterschied ist die Sauerstoffverteilung im Wasser. In der Luft ist der Sauerstoff gleichmässig verteilt und du kannst erwarten, dass die Luft überall 21% Sauerstoff enthält. Unter Wasser kann man die Verteilung des Sauerstoffs weniger vorhersagen. Der Sauerstoffgehalt ist unter anderem von der Tageszeit abhängig. Die Fische haben Kiemen und entnehmen mit diesem den Sauerstoff direkt aus dem Wasser. Manchmal müssen die Fische in flacheres Wasser oder sogar in ein anderes Gebiet, weil das Wasser in ihrem Lebensraum nicht genügend Sauerstoff enthält. Die Gründe für diese Schwankungen werden in dem Scuba-Eco Programm behandelt.

Haie, Muränen, Alligatoren, Barrakudas und andere Tiere können eine ungerechtfertigte Angst eines Angriffs aus Bösartigkeit, Rache oder ähnlichen Gründen hervorrufen. In der Realität werden die meisten Verletzungen von Tauchern (meistens kleinere) durch Anemonen, Seeigel, Korallen oder Schnecken verursacht. Kegelschnecken gehören in dieselbe Kategorie, diese Verletzungen sind allerdings schwerwiegender. All diese Tiere leben stationär oder bewegen sich sehr langsam, was bedeutet, dass sie einfach zu vermeiden sind. Lange einfach nichts an, was du nicht kennst.

Beschreibe die potentiellen Gefahren der Unterwasserlebewesen für einen Taucher.

Angriffe unter Wasser können einem von vier Gründen zugeordnet werden. Verteidigung des Territoriums, Selbstverteidigung oder Verteidigung eines Partners oder der Brut (Jungen), um zu fressen oder aus Versehen. Wenn du deine Hand in das Loch einer Muräne steckst, dann ist es wahrscheinlich, dass die Muräne ihr Loch verteidigt und dich beisst. Drückerrische haben ein trichterförmiges Territorium (klein am Grund, um ihr Nest herum und sich kreisförmig ausdehnend Richtung Oberfläche). Sie greifen alles an was eine Gefahr für ihr Nest darstellt, eingeschlossen Taucher. Futter zu erbeuten ist nur selten Anlass, weil Taucher nicht auf dem Menüplan der Unterwassertiere stehen (mit Ausnahme von Salzwasserkrokodilen). Ein typisches Beispiel eines irrtümlichen Angriffs ist eine Haiattacke auf einen Schwimmer oder Surfer, der von einem jagenden Hai als Schildkröte angesehen wird.

Um jegliche potentielle Gefahren von Unterwasserleben vermeiden zu können, musst du in der Lage sein ein Tier auf den ersten Blick zu identifizieren. Wenn du eine Feuerkoralle richtig identifiziert hast, dann wird dir das helfen von ihr wegzubleiben. Es ist wichtig die potentielle Gefahr einer Attacke oder Verletzung zu kennen. Wenn du weisst, dass der Stich einer konischen Schnecke eine ernsthafte Verletzung hervorrufen kann, dann wirst du wahrscheinlich kein Bedürfnis haben diese aufzuheben. Und

letztendlich musst du auch wissen, wie du richtig reagieren kannst. Solche Informationen sind oft in Einführungen für das lokale Tauchen enthalten. Sollten spezielle Risiken in den Bedingungen herrschen, unter welchen du deinen Kurs machst, dann wird dein Instruktor so handeln, dass du keine unangenehmen Begegnungen hast.

Das potentielle Risiko einer Verletzung durch Unterwasserlebewesen ist gering. Das Risiko, dass ein Taucher die Unterwasserwelt beschädigt allerdings substantiell. Es ist wahrscheinlich unmöglich keinen Schaden zu verursachen, es ist aber möglich die negativen Auswirkungen zu minimieren. Die ersten Schritte sind einfach vom Grund weg zubleiben indem du deine Tarierungsfertigkeiten einsetzt, keine lebenden Organismen anzulangen und keine Souvenirs aus dem Wasser mitzunehmen. Oder wie viele Taucher sagen: "Nimm nichts, ausser Bildern und lass nichts, ausser Bläschen".

Beschreibe, wie du Schäden an der Unterwasserwelt verhindern kannst.

Wenn du vom Ufer oder Strand aus tauchst, dann kann der Schaden bereits beim Einstieg in das Wasser verursacht werden. Um Schaden so gering als möglich zu halten, sollten alle Taucher nacheinander auf demselben Weg ins Wasser einsteigen. Solltest du während dem Tauchgang dich festhalten müssen/wollen, dann halte dich am Grund fest. Zuerst solltest du schauen ob es an einem Stein oder einem toten Korallenstock möglich ist. Solltest du dich hinknien müssen, dann suche einen sandigen Untergrund.

Die Unterwasserwelt hat mit vielen Bedrohungen zu kämpfen. Das Problem der Klimaveränderung wird oft in der Presse erwähnt, konzentriert sich aber auf die Probleme an Land. Es wird nur selten erwähnt, dass der extrem erhöhte Anteil von Kohlendioxid (aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen) nicht in die Atmosphäre sondern in die Ozeane gelangt. Im Meer wird aus Kohlendioxid dann Kohlensäure. Somit wird der Säuregehalt des Meeres verändert, was grosse Auswirkungen für alle Organismen, die ein Skelett aus Kalziumkarbonat (kalkhaltig) haben, wie Korallen, Muscheln und andere Lebewesen.

Erkläre, was ein Taucher zur Erhaltung und zum Schutz der Unterwasserwelt machen kann.



Ein anderes Problem (wird in dem Scuba-Eco Programm detailliert behandelt) ist die Überdüngung unserer Seen und Flüsse mit Nährstoffen. Im Wesentlichen sind Nährstoffe gut. Sollten aber zu viele Nährstoffe vorhanden sein, dann wird das zur Algenblüte führen. Das wiederum wird die Anzahl der Bakterien übermässig ansteigen lassen. Die Bakterien verbrauchen den Sauerstoff im Wasser und führen zu den so genannten „Todeszonen“. Das sind Plätze wo nur Bakterien überleben können. Der Golf von Mexiko (dort, wo der Mississippi in den Ozean fliesst) und die Ostsee sind alarmierende Beispiele. Nimmt man zu diesen Beispielen jetzt noch die immer wieder auftretende Ölpest, den Walfang, chemische oder die Geräuschverunreinigungen (durch das Sonar der Schiffe), die Überfischung und vieles andere dazu, dann sind die Bedrohungen extrem hoch.

tende Ölpest, den Walfang, chemische oder die Geräuschverunreinigungen (durch das Sonar der Schiffe), die Überfischung und vieles andere dazu, dann sind die Bedrohungen extrem hoch.

Obwohl vielleicht der persönliche Einsatz eines Tauchers keinen grossen Unterschied machen wird, setzt er ein gutes Beispiel. Ein Taucher hat aus erster Hand Erfahrungen mit der Unterwasserwelt und kann deswegen bezeugen, welche Konsequenzen der Einfluss der menschlichen Handlungen oder Un-

terlassungen hat. Sehe dich selber als Botschafter für die Unterwasserwelt. Lerne so viel wie möglich über physikalische, chemische und biologische Aspekte unter Wasser und teile dein Wissen mit anderen Personen.

Wasserbewegung kann auf der einen Seite für den Taucher eine Herausforderung darstellen, auf der anderen Seite kann sie aber die Attraktivität eines Tauchplatzes vergrössern. Die grössten Unterwassertiere findet man meistens an Orten die einen ununterbrochenen Strom von Plankton aufweisen. Der Umgang mit Wasserbewegung erfordert lokale Kenntnisse. Gezeiten, Wellen und Strömung unterscheiden sich je nach Tauchplatz und auch die Techniken, um mit diesen umzugehen. Die Wasserbewegung ist einer der Hauptgründe, warum Taucher eine Einführung in ein neues Tauchgebiet benötigen, bevor sie dort tauchen.

Nenne die Ursachen und Charakteristiken der Wasserbewegung und beschreibe die möglichen Folgen für Taucher.

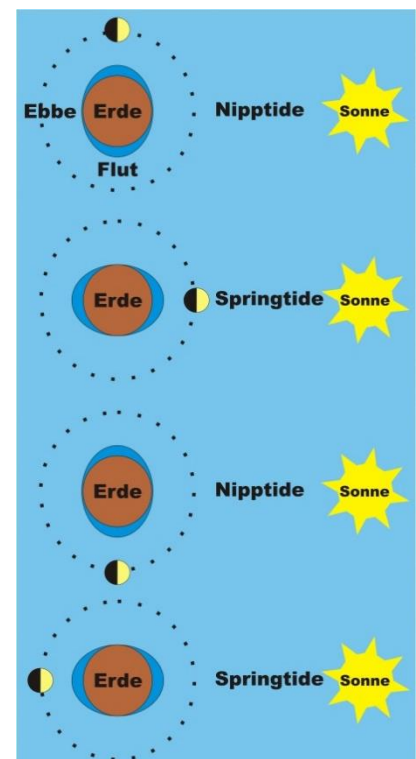


Die Hauptmeeresströmungen sind das Ergebnis der Rotation der Erde in Verbindung mit dem Wasserverlust am Äquator (aufgrund der hohen Temperaturen verdunstet das Wasser und bildet Wolken). Das Wasser, welches nördlich und südlich zum Äquator fliesst, hat eine Bewegungsrichtung festgelegt, die wir Hauptmeeresströmungen nennen. In der nördlichen Hemisphäre fliesst die Strömung im Uhrzeigersinn und in der südlichen Hemisphäre gegen

den Uhrzeigersinn. Das erklärt, warum das Wasser an einer Küste kalt und das Wasser an der anderen Seite desselben Kontinents warm sein kann, obwohl beide auf demselben Breitengrad liegen (das Wasser an der Küste von Florida ist warm, wobei das Wasser an der Küste von Kalifornien kalt ist). In einem Fall kommt das Wasser gerade vom Äquator und in dem anderen Fall fliesst es gerade zum Äquator.

Gezeiten sind ein anderer grosser Faktor für die Wasserbewegung. Die Gezeiten entstehen durch die Anziehungskraft des Mondes und der Sonne. Du kannst dir die Gezeiten als vier Wasserbeutel vorstellen, die sich um die Erde herum bewegen. Ein grosser Wasserbeutel schwingt in Richtung des Mondes und ein anderer vom Mond weg. Ein kleinerer Wasserbeutel schwingt in Richtung Sonne und ein anderer von der Sonne weg. Wenn Erde, Sonne und Mond in einer Linie stehen, haben wir die grössten Unterschiede zwischen Ebbe und Flut. Dies wird Springflut genannt (das ist der Fall bei Neumond und Vollmond). Wenn der Mond und die Sonne in einem 90° Winkel zur Erde stehen, dann haben wir die geringsten Unterschiede zwischen Ebbe und Flut und wird Nipptide genannt – der Mond steht im ersten oder dritten Viertel mit einem 90° Winkel in Beziehung der Sonne zur Erde.

In Hinsicht auf diese Theorie gibt es Ausnahmen und Verzögerungen. Aufgrund der Landmassen und der Tiefenunterschiede der Ozeane kann das Wasser nicht ungehindert von einem Ort zum anderen fließen. In der Nordsee zum Beispiel, ist die Springflut immer 2 Tage später. Einen Tag benötigt das Wasser, um vom offenen Meer in Richtung Nordsee zu fließen und einen Tag, um die Inseln vor Grossbritannien zu umfliessen. Dieselben Faktoren spielen in verschiedenen Gebieten in den Unterschieden zwischen Ebbe und Flut eine Rolle. Die Bucht von Fundy in Kanada dokumentiert Gezeitenunterschiede von mehr als 16 Metern, im Gegensatz zum Mittelmeer, das so gut wie gar keine



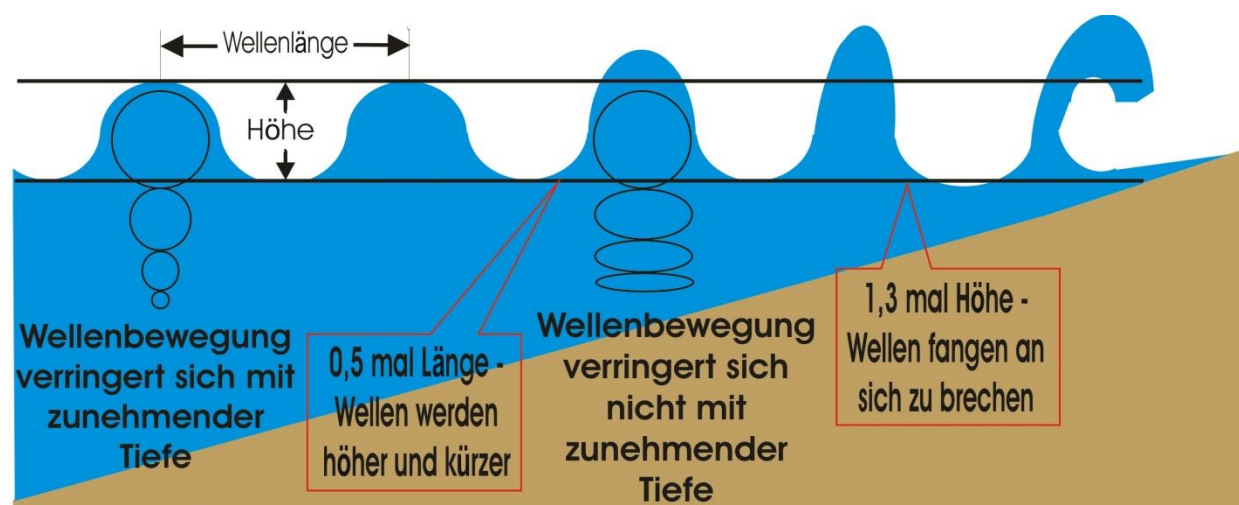


Gezeiten aufgrund der schmalen Passage zum Atlantik aufweist. Die geographische Lage und der Meeresboden haben einen grossen Einfluss auf die Gezeiten.

Sowohl bei Ebbe, als auch bei Flut gibt einen kurzen Zeitraum, in dem das Wasser sich überhaupt nicht bewegt. Das wird „Flaute“ oder „Stillwasser“ genannt. Wenn der Wasserstand sich vom Hochwasser zum Niedrigwasser verringert, ist das die Ebbe und wenn der Wasserstand sich vom Niedrigwasser zum Hochwasser verändert, sprechen wir von Flut. Aufgrund der Umlaufbahn des Mondes und der Rotation der Erde gibt es zwei Fluten mit einem Abstand von 12 Stunden und 24 Minuten. Wenn das Wasser nach einer Flaute zu steigen oder zu sinken beginnt, setzt eine leichte Strömung ein, die

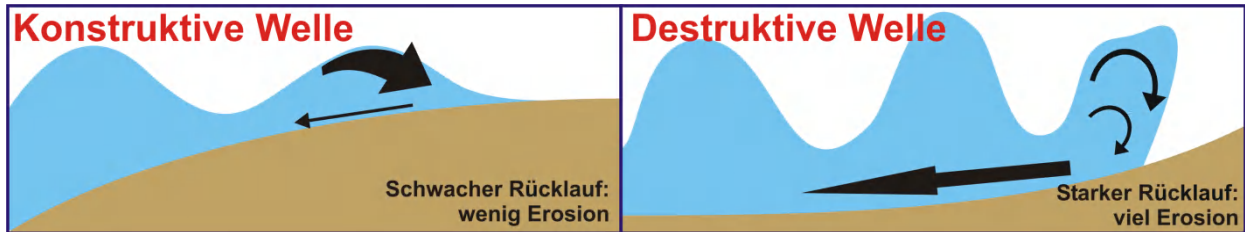
stärker wird und wieder nachlässt, wenn die nächste Flaute sich ankündigt. Wir drücken die Bewegung der Gezeiten in Zwölfteln aus. $\frac{1}{12}$ tel in der ersten Stunde (und 2 Minuten) $\frac{2}{12}$ tel in der zweiten Stunde, dann $\frac{3}{12}$ tel, wieder $\frac{3}{12}$ tel, dann $\frac{2}{12}$ tel und am Ende $\frac{1}{12}$ tel in der letzten Stunde vor der Flaute. Es ist klar, dass Tauchgänge immer in der Flaute oder direkt davor-oder danach gemacht werden sollten. In den meisten Fällen ist es besser bei hoher Flaute (hoher Wasserstand) zu tauchen, da das von der Tiefe einströmende Wasser viel Nahrung mitführt und somit auch das Unterwasserleben aktiver sein wird.

Die Wellen, die du am Strand aufschlagen siehst, werden normalerweise von weit entfernten Winden ausgelöst. Wellen benötigen einige Zeit um sich zu entwickeln, sie kommen nicht einfach so aus dem Meer. Die Bildung von „Windwellen“ ist abhängig von der Windgeschwindigkeit, der Dauer des Windes (Sturms) und der Entfernung über welche die Wellen Zeit hatten sich zu bilden (wie weit weg vom Strand die Wellen sich zu bilden begonnen haben). Diese drei Faktoren arbeiten zusammen und je grösser die Summe der einzelnen Faktoren ist, desto grösser wird die Welle sein.



Wellen werden in ihrer Höhe gemessen (vom Wellental zum Kamm), Länge (von Kamm zu Kamm), Neigung (Länge im Vergleich zur Höhe) und der Frequenz (Zeitintervall zwischen zwei Kämmen). Obwohl Wellen viel Energie (vorwärts) enthalten, gibt es so gut wie keine Vorwärtsbewegung. Die Wasserbewegung befördert die Energie, aber das Wasser selber fliesst nicht in die Richtung, in welche sich die Wellen bewegen. Die Tiefe bis auf welche Wellen spürbar sind, ist mehr oder weniger äquivalent zur Hälfte der Wellenlänge. Es gibt drei verschiedene Typen von Wellen. Sich kräuselnde Wellen sind klein und bilden sich durch den örtlichen Wind. Sollte der Wind aufhören, werden auch die sich kräuselnden Wellen verschwinden. Dünung entsteht, nachdem der Wind für einige Zeit geweht hat. Sie haben mehr Energie und bleiben längere Zeit, auch wenn der Wind schon aufgehört hat. Schwell sind Wellen, die ab

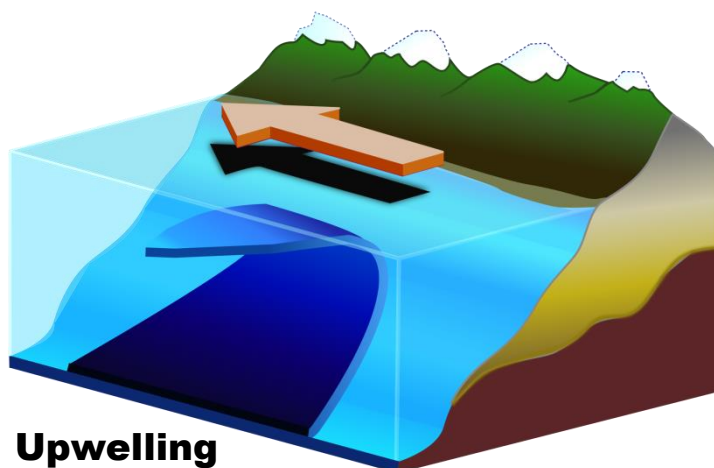
ihrer Entstehung lange Strecken zurücklegen und die ihre Energie lange Zeit und über eine lange Strecke halten können.



Wenn die Wellen am Strand ankommen, können wir sie in verschiedene Kategorien einordnen. Surfer unterscheiden zwischen „spilling, plunging und surging“ Wellen, aber für das Tauchen ist es angebrachter, zwischen konstruktiven und destruktiven Wellen zu unterscheiden. Konstruktive Wellen sind nicht hoch (weniger als einen Meter) haben aber eine ausgedehnte Wellenlänge (bis zu 100 Meter). Nur ungefähr sieben Wellen laufen pro Minute an. Das vom Strand zurückfließende Wasser hat nicht genügend Energie, um Sediment wegzuwaschen. Die Wellen bringen Sediment an den Strand, aber ziehen es nicht ins Wasser zurück. Die Erosion ist sehr begrenzt und sie behindern den Taucher auch nicht beim Ein- und Ausstieg. Dieser Wellentyp entwickelt sich über eine grosse Entfernung.

Destruktive Wellen entwickeln sich über eine kürzere Entfernung. Sie sind steil und haben eine hohe Frequenz (10 bis 14 Wellen pro Minute). In flachem Wasser bauen sie sich auf und werden so steil, dass sie nahe dem Ufer brechen und eine grosse Wassermasse auf den Strand werfen, was wiederum einen grossen Sog entstehen lässt, wenn das Wasser zurückfließt. Es wird wenig Sediment an das Ufer geschwemmt, aber das zurückfließende Wasser nimmt viel vom Ufer mit. Die Welle hat viel Energie und die Ein- und Ausstiege sind schwieriger und gefährlicher. Auch die Sicht wird aufgrund des Sediments, das vom Ufer in das Meer geschwemmt wird, negativ beeinflusst. Diese Wellen können eine kreisförmige Bewegung zwischen den brechenden Wellen und dem Ufer kreieren und verlorene Ausrüstung kann über weite Entfernung entlang des Ufers geschwemmt werden. Der Untersog kann so stark sein, dass es dir „die Beine wegzieht“. Die Dynamik dieser Wellen haben die Eigenart im Uferbereich kleine „Absätze“ hinter dem Punkt zu bilden, wo sie brechen. Das erschwert den Ausstieg aus dem Wasser, auch wenn die Wellen schon aufgehört haben anzulaufen.

Eine Riss-Strömung ist ein starker Wasserrückfluss vom Ufer in Richtung offenes Meer. Man findet es typischerweise dort, wo Wellen über eine Sandbank oder ein flaches Riff laufen und nur eine schmale Passage zwischen zwei Sandbänken oder eine kleine Öffnung im Riff für den Rückfluss des Wassers zur Verfügung steht. Die Strömung kann hier extrem stark sein und einen Taucher oder Schwimmer weit hinaus aufs offene Meer ziehen. Solltest du in eine Riss-Strömung geraten, dann kämpfe nicht dagegen an, sondern schwimme parallel zum Ufer (während du weiter weg vom Ufer driftest), um aus der Strömung herauszukommen. Somit ermüdest du nicht, was geschehen würde, wenn du gegen die Strömung ankämpfst.



von der Küste wegtreibt. Der somit entstehende Wasserverlust wird durch nachströmendes Wasser aus

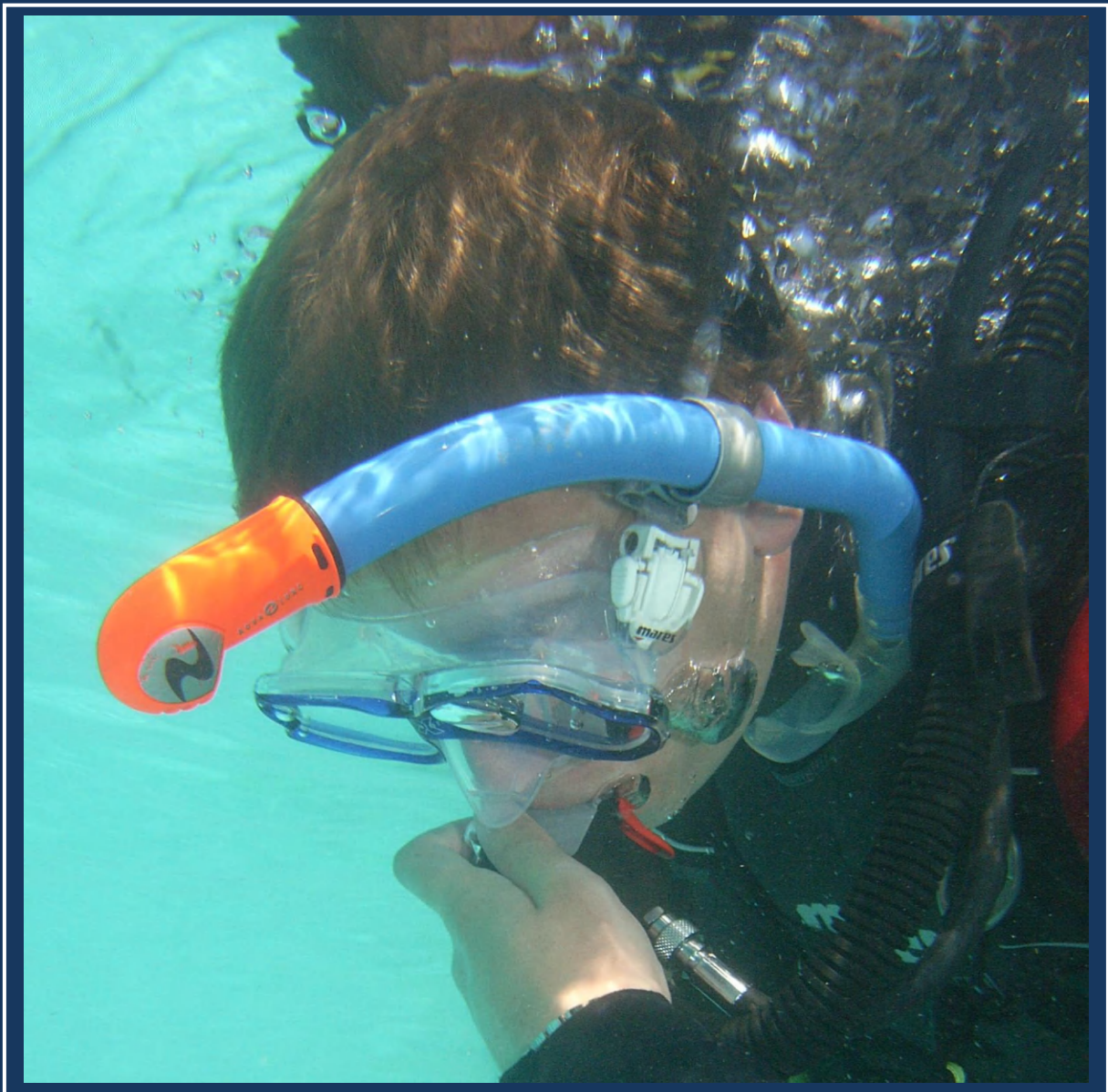
der Tiefe wieder ausgeglichen – „Upwelling“. Manche Gebiete haben mehr „Upwelling“ als andere und sind bekannt für ihren grossen Fischreichtum. In anderen Gebieten geschieht das „Upwelling“ nur manchmal und dann herrschen fantastische Sichtverhältnisse, aber das Wasser wird auch kälter als normal zu dieser Jahreszeit sein. „Upwelling“ bringt Nahrung von der Tiefe mit und erklärt somit den Fischreichtum.

Wind erzeugt abhängig von der Küstenlinie Wellen. Regen kann die Sicht sofort vollständig reduzieren und die Temperatur beeinflusst einen Taucher sowohl vor, als auch nach dem Tauchgang. Für die Tauchgangsplanung kann das Wetter nicht ignoriert werden. Für Taucher ist es wichtig, vorab über mögliche Wetteränderungen informiert zu sein. Die Information über das Wetter kann der Grund sein überhaupt nicht zu tauchen, sich für einen anderen Tauchplatz zu entscheiden oder auch für einen anderen Wärmeschutz unter Wasser und an der Oberfläche. Eine gute Tauchgangsplanung kann nur mit allen wichtigen Informationen gemacht werden und die Wettervorhersage ist ein Teil davon.

Beschreibe den Einfluss der Wetterbedingungen auf den Tauchgang und erkläre, warum ein Taucher vor einem Tauchgang den Wetterbericht einholen sollte.

Modul 4 – Notfälle & Tauchgangsplanung

Dieses Kapitel behandelt als letzten Schritt der (theoretischen) Vorbereitung für einen autonomen Taucher, wie du mit Notfällen umgehst und Tauchgänge planst. Die Planung kommt als letztes, weil die Möglichkeit in einem Notfall handeln zu müssen Teil der Tauchgangsplanung ist. Deswegen hat es wenig Sinn das Thema zu behandeln, bevor alle Aspekte die dabei eine Rolle spielen, behandelt wurden.



Notfälle

Die meisten Handlungen in Notfällen sind von der Assistenz eines Buddys abhängig. Es gibt allerdings Ausnahmen. Situationen, in welchen die Assistenz eines Buddy nicht erforderlich ist, werden Selbstrettungsfertigkeiten genannt. Es besteht eine Grauzone zwischen Tauchfertigkeiten und Techniken zur Selbstrettung. Das Ausblasen einer Maske oder den Lungenautomatenschlauch wieder hinter der Schulter zu erlangen, könnten sehr gut als Selbstrettungsfertigkeiten betrachtet werden. Solche Techniken werden so oft angewendet, dass du in der Lage sein musst diese routinemässig auszuführen. Selbstrettung bezieht sich somit auf Techniken die keine Routine sind und gedacht sind, um Probleme zu lösen, die nicht sehr oft vorkommen.

*Beschreibe vier
Selbstrettungsfertigkeiten.*



Eine erste Technik ist es einen unkontrollierten Aufstieg zu stoppen. Zu seltenen Gelegenheiten kann der Inflatormechanismus des Jackets klemmen. Das würde zu einem zu starken Aufblasen des Jackets führen und somit zu einem schnellen Aufstieg an die Oberfläche. Es ist wichtig einen solchen Aufstieg stoppen zu können. Um dieses zu erreichen, muss ein Taucher den Mitteldruckschlauch zum Inflatormechanismus abkoppeln. Von diesem Punkt an, müssen alle Korrekturen zur Tarierung mit dem Mund gemacht werden. Die Weiterführung eines Tauchgangs mit einem kaputten Inflator ist nicht empfohlen.

Das Lösen eines Krampfs ist eine weitere Selbstrettungstechnik. Es gibt viele unterschiedliche Gründe für einen Krampf während einem Tauchgang. Die Durchblutung kann durch einen engen Anzug beeinträchtigt sein, die Füsslinge sitzen zu fest oder das Flossenblatt ist zu starr für die Muskelkraft des Tauchers. Je fitter ein Taucher ist, desto unwahrscheinlich ist ein Krampf im Bein. Um den Krampf zu lösen, massiere den betroffenen Muskel während du in einem 5 bis 10 Sekunden Rhythmus den Muskel abwechselnd dehnst und entspannst. Ziehe das Ende des Flossenblatts zu dir, um den Muskel zu dehnen.

Es ist vorzuziehen in einer kontrollierten Art an die Oberfläche zurückzukehren, aber nicht zu jedem Preis. Sollte ein Notfall eintreten mit dem weder du noch dein Buddy angemessen umgehen kann, dann kann das Abwerfen des Bleis als praktikable Möglichkeit betrachtet werden. Das Abwerfen des Bleis kann zu einem schnellen Aufstieg führen. Das ist aber besser, als unter Wasser ohne Luft zu bleiben, wenn eine Panik unmittelbar bevorsteht oder bei einem medizinischen Notfall (wie z.B. bei Herzproblemen).



Wenn du dich für eine Ausrüstungskonfiguration entscheidest, solltest du das eventuelle Abwerfen des Bleis bereits in deine Überlegungen miteinbeziehen. Solltest du mehr als 5 kg benötigen, dann verteile die Gewichte an mehreren Stellen mit Schnellabwurfschnallen. Integrierte Gewichtssysteme erlauben es nur die Hälfte der Gewichte abzuwerfen. Wenn du mit einem dicken Nasstauchanzug oder einem Trockentauchanzug tauchst, dann kann die Hälfte der Gewichte in den Bleitaschen des Jackets und die andere Hälfte an einem Bleigurt getragen werden. Nach Abwurf von Gewichten muss ein Taucher seine Atemwege offen halten. Das kann man erreichen indem man zwischen den Atemzügen Bläschen ablässt (oder dem gesamten Weg nach oben bei einer ohne Luft Situation).

Wenn man ohne Luft ist, ist das Abwerfen des Bleis nicht die einzige Möglichkeit der Selbstrettung. Ein kontrollierter, schwimmender Notaufstieg erlaubt dir in einer kontrollierten Art zur Oberfläche zu gelangen. Bei einem kontrollierten, schwimmenden Notaufstieg schwimmst du an die Oberfläche. Halte den Inflator in der Hand, damit kannst du wenn nötig Luft ablassen und die andere Hand als Schutz über deinen Kopf halten. Während du aufsteigst, lasse kontinuierlich einen Strom von Bläschen ab (das kannst du erreichen, indem du einen "zzzzzzzzzzzz" oder "ahhhhhh" Ton machst). Schwimme nicht zu schnell und bleibe immer unter den kleinsten Bläschen, die zur Oberfläche aufsteigen. Die gesamte Ausrüstung (auch der Lungenautomat und das Blei) sollten am Platz bleiben. Wenn du an der Oberfläche angekommen bist, dann blase dein Jacket mit dem Mund auf (weil der Niederdruckinflator nicht mehr funktionieren wird).

Wenn du dein Finimeter regelmässig kontrollierst, kannst du eine ohne Luft Situation leicht verhindern. Solltest du versäumt haben dein Finimeter zu kontrollieren und du findest heraus, dass du fast keine Luft mehr hast, dann solltest du den Tauchgang sofort abbrechen und einen normalen Aufstieg einleiten. Die Handlungen für „fast keine Luft mehr“ beinhalten alle Schritte eines normalen Aufstiegs. Deinen Buddy informieren, die Instrumente kontrollieren, die Umgebung beobachten, nahe beim Buddy bleiben und eine normale Aufstiegsgeschwindigkeit einhalten.

Beschreibe die bevorzugte Reihenfolge, wie du in einer ohne Luft Situation reagieren solltest.

Wenn du überhaupt keine Luft mehr hast, dann solltest du die zweite Möglichkeit eines Aufstiegs wählen: Einen Aufstieg unter Verwendung der alternativen Luftversorgung. Signalisiere deinem Buddy, dass du keine Luft mehr hast und sichere seine alternative Luftversorgung. Stelle einen normalen Atemrhythmus und einen guten Körperkontakt mit deinem Buddy her, bevor ihr den Aufstieg beginnt. Halte während dem ganzen Aufstieg Körperkontakt und beobachte die Umgebung. während ihr eine normale Aufstiegsgeschwindigkeit einhältet. Beide Buddies sollten ihren Inflator zum Luftablassen in der Hand halten. Wenn ihr die Oberfläche erreicht habt, dann sollte der Spender den Empfänger so lange halten, bis dieser sein Jacket (mit dem Mund) aufgeblasen und positiven Auftrieb hat.



Der kontrollierte, schwimmende Notaufstieg ist die nächste Option. Er wird eingesetzt, wenn sich der Buddy weiter weg befindet als die Oberfläche oder wenn andere Faktoren das Atmen aus einer alternativen Luftversorgung verzögern würden. Das Abwerfen von Blei ist die letzte Möglichkeit und wird manchmal ein unkontrollierter Notaufstieg genannt. Wenn du und dein Buddy die Technik der Wechselatmung beherrschen, dann würde diese Option Priorität zwischen den beiden Notaufstiegen haben.

Ein Taucher, der sich verheddert hat kann nicht zur Oberfläche zurückkehren. Hängen bleiben wird deswegen als ein Notfall betrachtet. Wenn du spürst, dass deine Bewegungen behindert werden, dann stoppe. Sollte deine Bewegung durch ein Fischernetz, einem Seil oder einer Leine behindert werden, dann könnten weitere Bewegungen die Situation verschlimmern. Nachdem du alle Bewegungen gestoppt hast, musst du die Ursache des Problems und mögliche Handlungen überlegen. Tauchermesser und Werkzeuge sind geeignet, um Leinen und Netze durchzuschneiden. Am besten ist, wenn dein Buddy dir hilft. Oft verhängen sich Taucher mit dem Flaschenventil

Beschreibe, wie du dich im Falle des Verhängens verhältst.

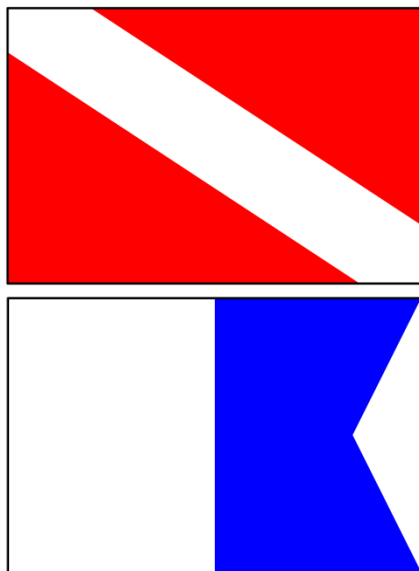
oder anderer Ausrüstung auf ihrem Rücken. Da dein Buddy das Problem klar sieht, kann das Problem gelöst werden, ohne dass der verhedderte Taucher sich umdrehen muss.

Tauchen in Umgebungen, wo kein direkter Aufstieg zur Oberfläche möglich ist, erfordern zusätzliche Fertigkeiten. Selbstrettungsfertigkeiten wie das Blei abzuwerfen oder der kontrollierte, schwimmende Notaufstieg können hier nicht angewendet werden und werden durch andere Prozeduren ersetzt. Das kommt im Zusatz zu veränderten Lichtverhältnissen und eventuell abgelagerten Sedimenten, die einen sofortigen Sichtverlust auslösen können. Tauchen ohne die Möglichkeit eines direkten Aufstiegs zur Oberfläche beinhaltet Eistauchen, eintauchen in Wracks und Grotten sowie Höhlentauchen. Die Ausbildung im Open Water Scuba Diver Kurs geht von einer maximalen Tiefe von 20 Meter aus, der Möglichkeit eines direkten Aufstiegs zur Oberfläche und einer physischen Begrenzung, die verhindert, das tiefer als vorgesehen getaucht wird.

Erkläre, warum Open Water Scuba Diver nicht in Bedingungen tauchen sollten, wo kein direkter Aufstieg zur Oberfläche möglich ist.

Jet-skis, Surfer, Boote und andere bewegliche Objekte an der Oberfläche, können eine Gefahr für Taucher darstellen. Als Taucher kannst du die Motorengeräusche eines Bootes nicht orten, während die Personen auf dem Boot den Taucher auch erst im letzten Moment sehen können, wenn dieser die Oberfläche erreicht. Surfer machen keine Geräusche und können deswegen von Tauchern überhaupt nicht entdeckt werden. Wenn der Tauchplatz auch für andere Aktivitäten (Bootsverkehr, Surfen, usw.) genutzt wird, dann müssen Vorsichtsmassnahmen beim Zurückkehren an die Oberfläche eingehalten werden.

Erkläre, welche Gefahren an der Oberfläche auftreten können und wie du mit diesen umgehst.



Eine Vorsichtsmassnahme, die gesetzlich an vielen Orten vorgeschrieben ist, ist die Markierung eines Tauchplatzes mit einer Taucherflagge. Für diesen Zweck gibt es zwei Flaggen. Eine rote Flagge mit einem diagonalen weissen Band und eine blau-weisse Flagge. Damit du weisst, welche Flagge du benutzen musst, erkundige dich über die lokalen Gesetze. Es könnten aber zusätzliche Aktionen von seitens des Tauchers notwendig sein. Halte immer eine Hand als Schutz beim Aufstieg über deinem Kopf. Lasse eine SMB (Surface Marker Buoy) während dem Sicherheitsstopp aufsteigen. Wähle für den Aufstieg am Ende des Tauchgangs einen geschützten Ort aus. Nahe am Boot, nahe am Ufer/Strand indem du zuerst in das Flachwasser tauchst oder schwimme vor dem endgültigen Aufstieg in eine (für Boote) gesperrte Zone. Es könnte notwendig sein die Prozeduren anzupassen, wenn ein Taucher seinen Buddy oder die Gruppe verloren hat. Normalerweise würdet ihr beide zur Oberfläche zurückkehren und euch treffen, nachdem nicht länger als 1 Minute unter Wasser gesucht wurde. Sollten Gefahren an der Oberfläche bestehen, dann vereinbaren

manche Taucher in regelmässigen Abstand Treffpunkte unter Wasser. Anstatt sich an der Oberfläche zu treffen, kommen sie am letzten Treffpunkt zusammen.

Als Taucher hast du deinen Buddy gegenüber eine Verantwortung. Um diese Verantwortung zu erfüllen, musst du vorbereitet sein zu assistieren. Die erste Vorbereitung betrifft dich selbst. Bleibe fit, so dass du in einem Notfall zusätzliche Anstrengungen ohne Probleme bewältigen kannst. Bleibe mit deinen Fertigkeiten auf dem neuesten Stand und lerne zusätzliche Fertigkeiten in einem Tauchrettungs- und Erste Hilfe Kurs. Als zweites musst du der Ausrüstung Aufmerksamkeit widmen. Stelle sicher, dass es deine persönliche Ausrüstung möglich macht Hilfe/Assistenz zu leisten. Dazu gehört eine alternative

Beschreibe, wie du deine Bereitschaft einem anderen Taucher zu assistieren verbessern kannst.

Luftversorgung, die leicht zugänglich und von guter Qualität ist. Überlege dir auch andere Ausrüstungsteile wie Leinen, eine Taschenmaske, Notfallsauerstoff und Erste Hilfe Materialien zuzulegen. Und als letztes brauchst du einen Plan. Jedes Mal, wenn du an einem neuen Tauchplatz bist, dann solltest du über die Möglichkeit eines Notfalls nachdenken. Merke dir wie und wo du den Notfalldienst alarmieren kannst, was du dem Notdienst sagst und wie du erklärst wo sich der Tauchplatz befindet. Achte auch auf den Transportweg und den besten Platz das Wasser zu verlassen.



Assistenz ist nicht dasselbe wie Rettung. Assistenz geht davon aus, dass der

andere Taucher immer noch Aufgaben erfüllen kann, aber nicht in der Lage ist die Situation alleine zu bewältigen. Eine Rettung geht davon aus, dass der andere Taucher nicht mehr zu irgendwelchen Handlungen fähig ist, die die Situation verbessern würden. Rettungen werden für Taucher in Panik oder einem Taucher durchgeführt, der das Bewusstsein verloren hat. Assistenz kann von einer Person peinlich empfunden werden. Das Annehmen von Hilfe fühlt sich oft als Inkompetenz an. Deswegen erfordert die Assistenz von dem Helfer ein gutes Feingefühl, zwischen Hilfe leisten und den anderen Taucher nicht in eine (für ihn) peinliche Situation zu bringen. Das kannst du am besten machen, wenn die Anstrengung ein gemeinsames Unterfangen wird. Anstatt, dass eine Person einer anderen aus einer problematischen Situation hilft, vereinen das Opfer und der Retter gemeinsamen ihre Kräfte.

Beschreibe, wie du einem anderen Taucher assistierst.

Wenn ein Taucher zu müde ist, um zum Boot oder an den Strand/Ufer zurück zu schwimmen, dann benötigt er Assistenz. Stelle Auftrieb her, indem du das Jacket aufbläst oder Blei abwirfst. Lasse den Taucher auf dem Rücken liegen. Das Atmen ist vielleicht ohne Lungenautomaten und Maske angenehmer. Sollte es allerdings zu viel Wasserbewegung haben, dann könnte diese Option wegfallen. Sprich mit dem Taucher, beruhige ihn und vermittele ihm das Gefühl der Sicherheit. Wenn es möglich ist, bitte den Taucher auch zu schwimmen, während du ihn ziehst.

Beschreibe, wie du einem ermüdeten Taucher an der Oberfläche hilfst.



Das Ziehen eines Tauchers kann auf verschiedenen Arten gemacht werden. Eine einfache Methode ist es, das Flaschenventil zu greifen und zu ziehen. Wenn du allerdings Augenkontakt mit dem Taucher haben möchtest (was notwendig ist, wenn du befürchtest der Taucher könnte das Bewusstsein verlieren), dann lege seine Beine über deine Schultern. In dieser Position kannst du den Taucher entweder schieben oder ziehen. Eine andere Möglichkeit ist, dass du dem Taucher das Gerät und den Bleigurt abnimmst. Ohne die Ausrüstung wird das Schwimmen wesentlich einfacher. Wenn der Taucher nicht zu müde ist, dann könnte er den

Ausstiegspunkt so erreichen, ohne gezogen zu werden.

Um einem ermüdeten Taucher den Ausstieg zu erleichtern, reicht es oft aus ihm sein Gerät und den Bleigurt abzunehmen. In den meisten Fällen kann der Taucher ohne Gerät selbständig oder nur mit beschränkter Hilfe aus dem Wasser steigen. Sollte ein Ausstieg ohne Gerät nicht möglich sein, dann ist zusätzliche Assistenz erforderlich.

Um die Leiter auf einem Boot hinaufzuklettern, kann ein Seil um die Brust des Tauchers zusätzliche Assistenz bieten. Der Ausstieg auf den Strand/Ufer kann gemacht werden, indem man hinaus robbt.

Beschreibe, wie du mit einem ermüdeten Taucher einen Ausstieg durchführst.

Bei einer Rettung kann der betroffene Taucher keinen Beitrag mehr leisten, um einen positiven Ausgang eines Notfalls herbeizuführen. Der Grund hierfür könnte sein, dass der Taucher bewusstlos ist, Konvulsionen hat oder in Panik ist. Als Retter bist du wahrscheinlich

Beschreibe die wichtigste Überlegung für eine Rettung.

die einzige Person, die weiss, dass etwas geschehen ist und/oder warum. Was auch immer du tust, um zu helfen, du darfst dich selber nicht in Gefahr bringen. Sollte es einen realisierbaren Weg geben, um das Opfer an die Oberfläche zu bringen, ohne dass ein Risiko für dich besteht, dann tue es. Genauso wie bei der Selbstrettung ist ein kontrollierter Aufstieg am besten, aber nicht zu jedem Preis. Bei einem unkontrollierten Aufstieg ist das Risiko einer Lungenüberdehnungsverletzung und ein erhöhte Anfälligkeit für eine Dekompressionskrankheit vorhanden. Trotzdem ist das Risiko, handlungsunfähig am Grund zu bleiben, noch um einiges grösser.

Deine Priorität an der Oberfläche ist es positiven Auftrieb sicherzustellen. Aber auch hier ist deine eigene Sicherheit vorrangig. Wenn du bei der Rettung ein Risiko eingehst, könnte das die Situation komplizierter machen. Vermeide es das zweite Opfer zu werden, da es sonst für andere Retter noch schwieriger wird. Versuche Hilfe herbei zu rufen, indem du umstehende Personen, die Bootscrew oder andere Taucher alarmierst. Deine eigenen Fertigkeiten, um Hilfe und Assistenz zu leisten kannst du in dem Scuba Safety & First Aid Programm verbessern.



Meistens wirst du einen Taucher in Panik an der Oberfläche vorfinden. Es ist eine potentiell gefährliche Situation, da der Taucher in Panik

Erkläre, wie du mit einem Taucher in Panik umgehst.

versuchen wird sich an dir festzuhalten oder auf dich hinaufzuklettern. Um diese Situation zu managen, kannst du von dem Drang des Tauchers in Panik sich an etwas festzuhalten, was ihm Auftrieb verschafft, profitieren. Bleibe immer ausserhalb der Reichweite des Tauchers in Panik und halte die Entfernung, während du in die Sicherheit schwimmst (Strand, Ufer, Flachwasser oder dem Boot, wo weitere Hilfe verfügbar ist).

Sollte der Taucher in Panik dir nicht folgen und Probleme haben an der Oberfläche zu bleiben, dann solltest du ihm einen Auftriebskörper zuschieben, ohne zu nahe an ihn heran zu kommen, damit er dich nicht greifen kann. Du kannst es mit verbalen Aufforderungen versuchen. Blase dein Jackett auf! Wenn das nicht funktioniert, dann ist deine beste Option abzutauchen. Ein Taucher in Panik wird dir nicht unter Wasser folgen. Schwimme unter den Taucher und werfe seinen Bleigurt mit getreckten Armen ab, wobei du immer ausserhalb der Reichweite seiner Arme bleibst.

Jede Aktivität im Wasser birgt das Risiko zu ertrinken. Tauchen ist hier keine Ausnahme. Ertrinken ist tödlich. Der Ausdruck Beinahe-Ertrunken wird für eine Situation verwendet, wobei Wasser in die Lungen gelangte aber nicht zum Ertrinken führte. Das Opfer wurde wiederbelebt oder konnte das Wasser wieder aushusten. Wenn ein Opfer eines Beinahe-Ertrinkens wieder atmet, dann besteht nach wie vor das Risiko des Ertrinkens. Der Gasaustausch zwischen den Lungen und dem Blut findet in winzigen Lufttaschen statt, den Alveolen.

Erkläre, was Beinahe-Ertrunken ist und was du tun solltest wenn es auftritt.

Die Alveolen müssen sich zusammenziehen und ausdehnen, um die Luft (mit Sauerstoff angereichert) hinein- und hinaus zu transportieren. Das Vermögen sich auszudehnen hängt von einer inneren Schicht ab, dem Surfactant.

Das Wasser in den Lungen wäscht das Surfactant aus und betroffene Alveolen nehmen nicht mehr an dem Gasaustausch teil. Die Sauerstoffversorgung des Körpers ist in Gefahr, auch nachdem der Patient wieder zu atmen begonnen hat. Das Surfactant wird ersetzt, aber das dauert einige Zeit. Sollte ein Taucher Wasser in den Lungen gehabt haben und konnte es wieder aushusten oder er wurde wiederbelebt, dann muss er sich in medizinische Betreuung begeben. In den meisten Fällen bleibt der Taucher für mindestens einen Tag unter Beobachtung, bevor er wieder entlassen wird. Ein Problem mit der Sauerstoffversorgung im Körper, nachdem Wasser in den Lungen war, wird oft sekundäres Ertrinken (Zweit-Ertrinken) genannt.



Obwohl Statistiken zeigen, dass das Tauchen im Vergleich mit anderen Sportarten und Aktivitäten sicher ist, ist es nicht frei von Gefahren. Sollte ein Taucher krank werden oder eine Verletzung erleiden, dann könnte die Verzögerung bevor der medizinische Notfalldienst am Tauchplatz eintrifft länger sein. Viele Tauchgänge finden an abgelegenen Plätzen statt, und es könnte notwendig sein zuerst das Wasser zu verlassen, bevor der medizinische Notfalldienst verständigt werden kann. Auch haben viele Tauchplätze keine "Adresse" und es ist deswegen nicht immer einfach zu erklären, wo ihr euch befindet.

Erkläre, warum es empfohlen ist, dass ein Taucher eine Ausbildung in Erster Hilfe und Herz-Lungenwiederbelebung hat (HLW).

Eine Ausbildung in Erster Hilfe und HLW bereitet dich vor die Verzögerung zwischen der Benachrichtigung des Notfalldienstes und deren Eintreffen am Unfallort zu überbrücken. Wenn du weisst, was und wie zu machen ist, dann

kannst du massgeblich die Chancen des Patienten auf vollständige Heilung vergrössern und ihn vor weiteren Schäden schützen. Weil die Verzögerung bis zum Eintreffen des Notdienstes wahrscheinlich länger als normal ist, wird Tauchern empfohlen eine Ausbildung in Erster Hilfe und HLW zu absolvieren. Die meisten Kurse verlangen eine zweijährige Auffrischung der Fertigkeiten.

Viele medizinische Tauchnotfälle beinhalten die Beeinträchtigung des Sauerstofftransports im Körper. Ertrinken, Kohlenmonoxid-Vergiftung, Dekompressionskrankheit und Lungenüberdehnungsverletzungen fallen alle in dieselbe Kategorie. Wenn der Sauerstofftransport zu den Körpergeweben beeinträchtigt ist, dann sollte die Erste Hilfe Sauerstoff einbeziehen. Du wirst sehen, dass Unternehmen die Taucher bedienen wie Tauchschulen, Resorts oder Boote mit Sauerstoffausrüstungen ausgestattet sind. Da so viele Probleme die Sauerstoffversorgung des Körpers betreffen, ist es empfohlen, dass alle Taucher wissen, wie man Sauerstoff gibt.

Erkläre, wie die Sauerstoffausrüstung funktioniert und warum es wichtig ist sie an jedem Tauchplatz zur Verfügung zu haben.



Es gibt zwei Haupttypen der Sauerstoffausrüstung. Die erste ist ein fragendes System. Das ist ein Lungenautomat der ähnlich wie die zweite Stufe beim Tauchen funktioniert. Es besteht aus einer ersten Stufe die an die Sauerstoffflasche angeschraubt wird und einer zweiten Stufe die mit der ersten Stufe durch einen Mitteldruckschlauch verbunden ist. Zum Gebrauch öffnest du einfach das Flaschenventil und hältst die zweite Stufe auf das Gesicht des Patienten. Der zweite Typ ist ein Gerät mit konstantem Durchfluss. Sie hat nur eine erste Stufe und die Maske wird durch einen dünnen Sauerstoffschlauch mit der ersten Stufe verbunden. Sollte die erste Stufe

eine Einstellung für den Sauerstoffdurchfluss haben, dann solltest du sie auf 15 Liter pro Minute einstellen. Die meisten Masken sind mit einem Beutel ausgestattet. Wenn der Taucher einatmet sollte sich der Beutel leeren aber kein Vakuum ziehen. Sollte dieses geschehen, sollte der Durchfluss erhöht werden.

Dekompressionsunfall ist der Sammelbegriff für die Dekompressionskrankheit und Lungenüberdehnungsverletzungen. Die Erste Hilfe für beide ist dieselbe. Bitte den Taucher sich hinzulegen und gib ihm Sauerstoff. Wenn der Taucher bei Bewusstsein ist, dann bitte ihn die Sauerstoffmaske selber zu halten. Finde so viel als möglich über den Tauchgang heraus, eingeschlossen die Dauer, die Tiefe und das Tauchprofil. Überprüfe, ob der Tauchpartner nicht auch betroffen ist. Bleibe bei dem Taucher und überwache sein Bewusstseinsniveau. Wenn möglich, spreche mit ihm und beruhige ihn. Schütze den Taucher vor Umwelteinflüssen, wie Hitze, Kälte oder Lärm.

Erkläre die Erste Hilfe für Dekompressionsunfälle.

Medizinische Notfalldienste sind oft mit Dekompressionsunfällen nicht vertraut. Einige Versicherungen für Taucher bieten eine „Hotline“ die das Notfallpersonal unterstützt. Du kannst sie selber anrufen, dem Notfalldienst die Nummer geben oder die Nummer der am nächst gelegenen Rekompresseionskammer.

Planung von Tauchgängen



Als Open Water Scuba Diver bist du ein autonomer Taucher und somit kannst du deine eigenen Tauchgänge planen und unabhängig von einem Tauchprofi tauchen. Der erste Schritt ist die Auswahl deines Tauchpartners. Die Wahl des Tauchpartners ist die Grundlage für das Ziel des Tauchgangs. Nur ein normaler Tauchgang, fotografieren, nach verlorenen Gegenständen suchen oder anderes. Du und dein Partner sind auch entscheidend für die Parameter des Tauchgangs. Zum Beispiel die Maximum Tiefe, die Tauchbedingungen mit welchen du vertraut bist und vieles andere.

Erkläre die Überlegungen für die Planung eines Tauchgangs.

Wenn du das Ziel und die Beschränkungen des Tauchgangs weisst, dann kannst du einen Tauchplatz auswählen. Ab jetzt kannst du dich auf die praktischen Dinge der Planung konzentrieren. Wann machen wir den Tauchgang? Wo treffen wir uns? Wie viel Luft brauchen wir für den Tauchgang? Benötigen wir spezielle Ausrüstung, wie eine Kamera, einen Hebesack oder anderes? Tauchst du bei einer Tauchbasis oder musst du selbst eine Taucherflagge setzen? Wer kümmert sich um was? Flaschenfüllungen, Leihausrüstung wenn ihr benötigt, wer bringt Essen und Getränke mit, macht Buchungen wenn ihr Dienstleistungen in Anspruch nehmen wollt und so weiter.

Wenn der Plan zum Tauchen einmal steht, dann muss der Tauchgang vorbereitet werden. Überprüfe deine Ausrüstung auf Vollständigkeit und Zustand. Stelle sicher, dass ihr volle Tauchflaschen habt und sie vor kurzem gefüllt wurden (Luft kann schlecht werden – benutze keine Flasche die bereits mehrere Monate vorher gefüllt wurde). Überprüfe dein Jacket und deinen Lungenautomaten auf einwandfreie Funktionalität. Abhängig welchen Anzug du benutzten möchtest, musst du die richtige Bleimenge vorbereiten. Überprüfe und bereite eventuelle Spezialausrüstung wie Seile, eine Taucherflagge und eventuell einen Schwimmkörper (Boje) vor.

Beschreibe den Ablauf der Tauchgangsvorbereitung.

Hole den Wetterbericht ein. Überprüfe nicht länger als 24 Stunden vor dem Tauchgang ob das vorhergesagte Wetter den Tauchgang zulässt. Solltest du Zweifel haben, dann überlege dir eine Ausweichstelle oder annulliere den Tauchgang. Kurz vor der Abfahrt zum Tauchplatz überprüfe noch einmal den Wetterbericht, ob dieser noch gültig ist. Informiere auch eine dritte Person vor der Abfahrt wo du zum Tauchen hingehst, mit wem du tauchst und wann ihr voraussichtlich wieder zu Hause seid oder ihr euch nach dem Ende des Tauchgangs meldet. Mache kurz vor der Abfahrt zum Tauchplatz die letzte Überprüfung aller Teile die du mitnehmen möchtest. Bereite alles der letzten Minute vor, wie Café in einer Thermoskanne, Sandwich zum Essen nach dem Tauchgang, deinen Geldbeutel und weiteres.

Wenn ihr an dem Tauchplatz angekommen seid, solltet ihr bevor ihr euch ausrüstet, als erstes die Einstiegsstelle ansehen. Überprüfe jegliche unerwarteten Bedingungen, wie schlechte Sicht oder eine starke Strömung. Wenn die Tauchbedingungen gut sind dann nimm dir die Zeit und bespreche den Tauchgang mit deinem Tauchpartner.

Erkläre, was du vor dem Einstieg in das Wasser machen solltest.

Legt einen Kurs fest, dem ihr unter Wasser folgt. Einigt euch über die maximale Tauchtiefe, Tauchzeit und den Flaschendruck mit welchem ihr wieder das Wasser verlasst. Jetzt solltest du auch die Kommunikation und die Notfallprozeduren wiederholen.

Bevor du den Anzug anziehst, bereite alle zusätzlichen Ausrüstungsteile wie die Flagge, Seile, Boje, Kamera und anderes vor. Montiere auch dein Gerät. Ziehe deinen Anzug als letztes an, nachdem alle anderen Vorbereitungen abgeschlossen sind. Führe den Buddycheck (Sicherheitscheck) mit deinem Tauchpartner durch. Stelle sicher, dass du weisst wie du die Tarierung deines Tauchpartners veränderst, wie du seine Ausrüstung ablegen kannst und die Prozeduren, um mit deinem Buddy Luft zu teilen. Vergewissere dich, dass die Gewichte in einem Notfall leicht abzuwerfen sind. Nach dem Einstieg ins Wasser mache einen letzten Tarierungsscheck, um sicher zu sein, dass du die richtige Menge Blei für den Tauchgang hast.

Nehme am Ende des Tauchgangs alle spezielle Ausrüstung (Seile, Boje, Flagge, usw.) wieder aus dem Wasser. Lege deine Ausrüstung ab und demontiere sie. Solltest du die Möglichkeit haben deine Ausrüstung am Tauchplatz zu spülen, dann spüle sie sofort. Ansonsten packe die Ausrüstung nass ein und spüle sie später. Wenn du die Ausrüstung nicht am Tauchplatz spülen konntest, solltest du sie nicht trocknen. Somit können sich keine Salz-oder Mineralablagerungen an der Ausrüstung festsetzen. Hast du jemandem versprochen nach dem Tauchgang anzurufen, dann vergiss nicht zu telefonieren.

Erkläre, was nach einem Tauchgang gemacht werden sollte.

Du und dein Tauchpartner sollten dann den Tauchgang in eurem persönlichen Logbuch eintragen, unterschreiben und stempeln. Notiere alles, an was du dich erinnern möchtest, aber auch nützliche Information über deine Ausrüstung. Unter anderem wie viel Blei du für einen bestimmten Anzug mit einer bestimmten Flaschengrösse brauchst. Wenn du wieder an diesem Tauchplatz tauchen möchtest, dann schreibe dir auch den Einstiegspunkt, Tiefe und Peilungen zu interessanten Stellen unter Wasser auf. Das Loggen von Tauchgängen ist ein wichtiger Nachweis über deine Erfahrung. Wenn du mit einem Tauchprofi tauchst, dann möchte dieser wissen was er dir erlauben kann (oder nicht). Deine Möglich-

keiten steigern sich mit jedem dokumentierten Tauchgang. Überlege dir vielleicht ein Online Logbuch zu führen, somit hast du überall Zugriff auf deine Taucherfahrung.

Initiations behandeln unterschiedliche Tauchbedingungen. Es gibt Initiations für schlechte Sicht, Bergseetauchen, Tauchen vom Boot oder bei Nacht, Nitroxtauchen und andere. Initiations bieten die notwendige Ausbildung für eine spezifische Umgebung. Wenn du in Österreich tauchst, dann werden die meisten deiner Tauchgänge in Bergseen gemacht, wenn du auf die Malediven gehst, dann nicht. Das Tauchen in schlechter Sicht trifft hauptsächlich für die nordeuropäischen Länder zu, aber nicht für Ägypten oder dem Indischen Ozean. Trockentauchanzüge werden in der Schweiz, aber nicht in der Karibik benutzt. Initiations kannst du deswegen als Zusatz zum Open Water Scuba Diver Kurs sehen. Sie sind Zusätze, um besser für das lokale Tauchen vorbereitet zu sein.

*Was sind Initiations
(Einführungen) und wann sollte
ein Taucher an so einer
Ausbildung teilnehmen?*

Es ist wahrscheinlich, dass du nach Abschluss des Open Water Scuba Diver Kurses an anderen Orten tauchst und mit neuen Bedingungen konfrontiert wirst. Es kann allerdings auch sein, dass du zu Hause neue Herausforderungen bewältigen musst. Im Winter wird das Wasser kalt sein und du brauchst einen Trockentauchanzug. Vielleicht möchtest du deine Möglichkeiten erweitern, indem du lernst, wie du bei Nacht oder mit Nitrox tauchst. Initiations sind nicht nur gedacht, mit dem Open Water Scuba Diver Kurs kombiniert zu werden, sondern sie sind auch eine formale Einführung in neue Tauchbedingungen.

Index

-A-

Alternative Luftversorgung	16
Angriff	33
Anzüge	20
Assistenz	43
Atemwegskontrolle	28
Auftrieb	5

-B-

Bänderung	18
Barotrauma	26
Brechung	3

-D-

Dekompressionsunfall	46
Dichte	2
Druckausgleich	26

-E-

Erste Hilfe	45
Ertrinken	44

-F-

Finimeter	17
Flossen	13

-G-

Gesetz von Boyle	2
Gewichtssystem	22
Gezeiten	35

-H-

Hyperkapnie	29
Hyperventilation	30

-I-

Initiations	48
-------------------	----

-J-

Jacket	19
--------------	----

-K-

Klimaveränderung	34
Kohlendioxid	29
Kohlenmonoxid	31
Kompass	22
Konduktion	4
Konvektion	5
Krampf	40
Künstliche Hohlräume	27

-L-

Luft	6
Lungen	28
Lungenautomaten	14

-M-

Messer	23
--------------	----

-N-

Niederdruckinflator	19
Notfälle	40

-O-

Ohne Luft	41
Ohren	26

-P-

Panik	44
Planung	46
Pressluftflaschen	17

-R-

Rettung	44
Richtungshören	3

-S-

Sauerstoff	31
Sauerstoffausrüstung	46
Schnorchel	12
Schweben	6
Schwebeteilchen	3
Sicherheitsstopp	10
Signalinstrumente	24

Sinushöhlen	27
Stickstoffnarkose	30
Stickstoffzuschlag.....	9
Stress	31

-T-

Taucherflagge	42
Tauchermaske	12
Tauchtabellen	7
Totraum.....	13
Toträume	29
Trommelfell	26

-U-

Unterwasserlampen.....	23
Unterwasserwelt	32

Upwelling.....	37
----------------	----

-V-

Volumen	2
---------------	---

-W-

Wärme.....	4
Wasserbewegung	35
Wellen	36
Wetterbericht.....	47

-Z-

Zähne	27
-------------	----