

DAN berichtet erstmalig über die Sammlung von Daten zu Vorfällen beim Apnoe-Tauchen

Die Kategorien des Apnoe-Tauchens

Das Tauchen mit angehaltenem Atem ist eine im Wasser ausgeführte Sportaktivität, die im zuweilen schwierig zu definierenden Bereich zwischen dem Schwimmen und dem Tauchen mit Pressluft angesiedelt ist. Diese Schwierigkeiten entstammen der Tatsache, dass ‚mit angehaltenem Atem‘ eine eher willkürliche Bezeichnung für diesen Sport darstellt: die Bezeichnung beruht auf der wahrgenommenen Leistung des Atemanhaltens. Wenn es um die Definition selbst geht, wird diese Bezeichnung verwendet, sobald einige Tauchausrüstungsgegenstände verwendet werden, normalerweise eine Maske, möglicherweise in Verbindung mit einem Schutzanzug, Bleigurt und/oder Flosse(n). Im Gegensatz zum Gerätetauchen wird diese Ausrüstung ohne Gaszufuhr verwendet, es steht hier nur die normale Außenluft zur Verfügung.

Es gibt verschiedene Kategorien des Apnoe-Tauchens, darunter Schnorcheltauchen, Freitauchen und Harpunenfischen/Unterwasserjagd. Das Schnorcheltauchen bildet die weitest gefächerte Kategorie. Hierzu gehört jeder, der im Wasser mit Maske, Schnorchel und Flossen unterwegs ist (allerdings ohne Pressluftvorrat). Schnorchler können im Rahmen ihrer normalen Aktivitäten ausschließlich an der Oberfläche bleiben und niemals den Atem anhalten oder mit angehaltenem Atem abtauchen. Freitaucher tragen üblicherweise eine Maske und eine Art Flosse oder Flossen, sie können mit angehaltenem Atem auf beträchtliche Tiefen abtauchen. Abhängig von den Fähigkeiten und Zielen der Teilnehmer unterscheidet sich das Wesen der Tauchgänge erheblich. Das wettbewerbsmäßige Freitauchen kennt vier Disziplinen, zwei davon passen gut ins Schwimmbad, die beiden anderen werden normalerweise im Freiwasser ausgeübt.

- Statische Apnoe / Zeittauchen ist die einfachste Disziplin: unter Wasser den Atem anhalten, ohne sich zu bewegen
- Dynamische Apnoe bedeutet horizontales Schwimmen unter Wasser, ohne Atmung und in flachem Wasser
- Konstantes Gewicht: Vertikales Schwimmen, Abstieg und Aufstieg erfolgen an einer Führungsleine; dabei wird ein unveränderliches Gewicht mitgeführt
- No Limits: vertikaler Ab-/Aufstieg mit Gewichtunterstützung beim Abstieg und Aufstieg mit Auftriebskörper Harpunenfischen / Unterwasserjagd bezeichnet das Erbeuten von Meereslebewesen für den Verzehr durch Tauchen mit angehaltenem Atem. Hierbei geht es gewöhnlich nicht in erster Linie um das Erreichen einer möglichst großen Tiefe.

Das Atemanhalten im Schwimmbad wird meistens zu Trainingszwecken betrieben; hierbei geht es vorrangig um die Verlängerung der möglichen Zeit des Atemanhaltens, nicht um das Erreichen einer möglichst großen Tiefe. Die Teilnehmer praktizieren möglicherweise unterschiedliche Techniken, unter anderem Entspannungsübungen und willkürliche Hyperventilation, um so in einer recht kontrollierten Umgebung ihre Leistungsfähigkeit zu steigern. DAN unterhält seit 1987 eine Datenbank über Tauchvorfälle. Vorfälle aus dem Bereich des Tauchens mit angehaltenem Atem fielen eigentlich nicht in den ursprünglichen Erfassungsbereich der Datenbank, aber seit 1994 wurden DAN einige dieser Vorkommnisse gemeldet.

Der ‚DAN Annual Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration‘ [DAN Report über DCI, tauchbedingte Todesfälle und das Projekt ‚Dive Exploration‘] aus dem Jahr 2005

beinhaltet den ersten Bericht über die verfügbaren Daten zu Vorfällen beim Apnoe-Tauchen. Zukünftig werden diese Vorfälle wie alle anderen Tauchvorfälle untersucht werden. Durch die Sammlung von Daten über Vorfälle soll niemandem Schuld zugewiesen werden, ihr Zweck ist eher, aus Fehlern in der Vergangenheit zu lernen. Einige Unfälle sind nichts weiter als unglückliche Geschehnisse, die sich trotz vorhandener, ausreichender Erfahrung, Planung, Ausrüstung und Betreuung ereignen. Diese Fälle führen uns die grundlegenden Risiken vor Augen und ermahnen uns, bei allen Dingen so viel Sorgfalt wie möglich walten zu lassen. Andere Unfälle entstehen durch Probleme, die man vermeiden kann – Probleme durch die Wartung oder die Verwendung der Ausrüstung, durch die Ausbildung oder durch die Vorgehensweise. Diese Fälle können uns die Notwendigkeit aufzeigen, Dinge anders zu machen, um die Risiken für alle Aktiven zukünftig senken zu können.

Eine der Schwierigkeiten bei der Untersuchung von Unfällen ist, dass nur selten alle Fakten bekannt sind. Man braucht schon eine gehörige Portion schlussfolgerndes Denkvermögen und gelegentlich auch etwas wohlbedachtes Vermuten, um die Ereignisse zu interpretieren. Die Nachbesprechung aus dem Jahr 2005 wertete 145 Fälle aus dem Zeitraum 1994 bis 2004 aus. Darunter waren nur wenige umfassende Aufzeichnungen. Nahezu alle der gemeldeten Fälle (98 Prozent, 142 Fälle) endeten tödlich. In 67 Prozent der Fälle mit Angaben (97 Fälle) wurde die Aktivitätskategorie des Unfallopfers benannt. Abbildung 1 fasst die bekannten Fälle zusammen. Bei mehr als 60 Prozent der Fälle mit Angaben wurden die relativ allgemein gehaltenen Bezeichnungen des ‚Schnorcheltauchens‘ und des ‚nicht wettbewerbsmäßigen Freitauchens‘ genannt. Die vereinzelte Nennung der spezielleren Bezeichnungen von wettbewerbsmäßigen oder im Schwimmbad durchgeführten Apnoe-Aktivitäten zeigt, wie selten diese Vorfälle auftraten.

Die wesentlichen Faktoren bei Todesfällen

Eine häufig genannte Todesursache sowohl beim Gerätetauchen als auch beim Apnoe-Tauchen ist das Ertrinken. Leider wissen wir üblicherweise nur sehr wenig über die Faktoren, die zu diesem Endergebnis beigetragen haben. Wenn die verfügbaren Angaben unvollständig sind, bleiben möglicherweise nur die entscheidenden Faktoren erkennbar. Bedenken Sie aber, dass auch eine größere Anzahl subtilerer Faktoren beteiligt gewesen sein könnte. Falls Sie Apnoe-Taucher sind, können Sie die Unfallbesprechungen gut für sich nutzen, indem Sie die Szenarien gedanklich ihrer eigenen Tauchpraxis anpassen, den Fortgang Ihrer Tauchgänge visualisieren und dabei alle Elemente identifizieren – und korrigieren –, die ihr Risiko erhöhen könnten.

Nur in 24 Prozent der aufgezeichneten Apnoe-Fälle (34 Fälle) konnten entscheidende Faktoren herausgefiltert werden. Ursache hierfür ist, dass die meisten der Fallaufzeichnungen lediglich vorläufige Meldungen des Unfalls waren. Trotz der unvollständigen Angaben konnten die Auswerter einige Risikomuster identifizieren. Hängenbleiben: Taucher verfangen sich in Kelp-Pflanzen, Harpunenleinen und Ankerleinen. Apnoe-Tauchern bleibt nicht viel Zeit, sich aus der Verstrickung zu befreien oder das Hindernis zu überwinden, bevor auch der maßvollste Tauchgang tödlich werden kann. Man muss deshalb die eigene Ausrüstung sorgfältig auswählen und entscheiden, wann und wo das Apnoe Tauchen überhaupt angebracht ist. Beim Harpunenfischen beispielsweise bringen Speere mit integriertem Gummi oder andere Formen ohne lange Leinen einen Sicherheitsvorteil. Das Tauchen mit angehaltenem Atem, um einen festsitzenden Anker zu befreien, kann ebenfalls recht gefährlich sein, insbesondere in rauer See oder in Tiefen im Bereich der persönlichen Grenzen des Tauchers. Vertrautheit mit dem Tauchplatz wird die Sicherheit auf jeden Fall erhöhen.

Unfälle von Tauchern mit Booten: In einigen Fällen wurden Apnoe-Taucher an der Oberfläche von Booten erfasst, dabei waren in manchen Fällen Taucherflaggen und Aufsichtspersonen an der Oberfläche vorhanden. Das Auftauchen bringt ein bedeutendes Risiko mit sich, besonders in der Nähe von viel

befahrenen Wasserwegen. Eine Bekleidung in leuchtenden Farben und Taucherflaggen, die in der unmittelbaren Umgebung gesetzt werden, können dazu beitragen, die Aufmerksamkeit vorbeifahrender Bootsführer eher zu wecken.

Unfälle von Tauchern mit Tieren: In einem Fall war eine Quallenart Ursache für einen tödlichen Ausgang. Haiangriffe führten sowohl zu tödlichen als auch zu nicht tödlichen Vorfällen. Haie werden leicht von harpunierenden Apnoe-Tauchern angezogen. In einigen Fällen kann durchaus darüber spekuliert werden, ob der Taucher eventuell für eine eher typische Beute gehalten wurde, nämlich eine Robbe. Wenngleich die Anzüge mit leuchtenden Farben für den Hai nicht wie ein Schild ‚Nicht berühren‘ wirken, machen sie den Taucher an der Oberfläche aber zumindest besser sichtbar. Harpunierte Fische sollten so bald wie möglich aus dem Wasser gebracht werden und niemals vom Taucher mitgeführt oder direkt am Körper getragen werden, solange der Taucher sich im Wasser befindet.

Solotauchen / Unzureichend betreute Aktivitäten: Es wurden tödliche Fälle beim Solotauchen im Schwimmbad, in einer Süßwasserquelle und im Meer verzeichnet. Wahrscheinlich hätte es zumindest in einem der Fälle ein anderes Ende gegeben, wenn eine weitere Person anwesend gewesen wäre. In Wasser mit guten Sichtverhältnissen können zwei Apnoe-Taucher für ausreichende Sicherheit sorgen, wenn sie abwechselnd tauchen und den Partner überwachen (das ‚einer oben / einer unten‘ Buddysystem) und die Maximaltiefe des Tauchplatzes gut innerhalb der Grenzen beider Taucher liegt. Das für extremere Tauchaktivitäten nötige Sicherheitssystem ist aufwendig und erfordert eine organisierte und spezialisierte Gruppenstruktur.

Verhaltensfehler: Drogen und Alkohol. Die Einnahme von Wirkstoffen, die die Denkfähigkeit und/oder physische Leistungsfähigkeit einschränken können, bringt einen bedeutenden Risikofaktor ins Spiel. Mindestens bei zweien der gemeldeten Todesfälle wurde zuvor Alkohol konsumiert. Wenngleich die tatsächliche Wirkung des Alkohols nicht bestimmt werden kann, ist es zumindest möglich, dass er sich auf Entscheidungen oder die Leistungsfähigkeit derart ausgewirkt hat, dass diese schließlich zu den Unfällen beitrugen.

Übermäßige Hyperventilation und HLOC. Ein schwerer fassbarer Verhaltensfehler liegt in der übermäßigen Hyperventilation vor einem Apnoe-Tauchgang. Durch Hyperventilation kann der Partialdruck des Kohlendioxids im Blut drastisch sinken. Da Kohlendioxid andererseits der wesentliche Auslöser für den Atemreiz ist, wird das Bedürfnis zu atmen so lange hinausgezögert, bis sich die Werte im Blut normalisiert haben. Hierdurch werden längere Zeiten des Atemanhaltens ermöglicht. Die Hyperventilation erhöht die im Körper gespeicherte Sauerstoffmenge allerdings nur leicht. Längere Zeiten des Atemanhaltens führen somit zu einem Absinken des Sauerstoffpartialdrucks im Blut unter normale Werte (Hypoxie). Das Problem daran ist, dass die Hypoxie nur einen überraschend schwachen Impuls für den Atemreiz auslöst. Ein Taucher, der übermäßig hyperventiliert, kann aufgrund der Hypoxie bewusstlos werden, ohne zuvor ein Bedürfnis zu atmen verspürt zu haben. Diese Erscheinung ist bekannt unter der Bezeichnung ‚Hypoxic Loss of Consciousness‘ – HLOC [hypoxischer Blackout unter Wasser].

Flachwasser-Blackout. Eine weitere Problematik beim Apnoe-Tauchen in die Tiefe entsteht durch den Fälmitt der Tiefe ansteigenden Druck, der das Gas in der Lunge komprimiert und somit gleichzeitig den Sauerstoffpartialdruck im Blut erhöht. Das eigentliche Problem beim Tauchen mit angehaltenem Atem ist die Umkehrung dieses Effekts beim Auftauchen. Da der umgebungsdruck beim Auftauchen abnimmt, sinkt der Sauerstoffpartialdruck weit schneller, als er allein durch den Stoffwechsel absinken würde. Beim letzten Abschnitt des Aufstiegs, in dem die relative Druckabnahme am größten ist, kann es deshalb plötzlich zur Bewusstlosigkeit kommen.

Dieses Phänomen bezeichnet man als Flachwasser-Blackout oder auch Schwimmbad-Blackout. Apnoe-Taucher, die sich entschlossen haben, die Hyperventilationstechnik anzuwenden, werden in der Regel versuchen, ihre persönlichen Sicherheitsgrenzen experimentell auszuloten. Wenn diese Technik aber zu aggressiv angewendet wird, kann schon ein klein wenig mehr Tauchtiefe, Anstrengung oder Apnoe-Dauer zu sehr gefährlichen Situationen führen. Übermäßige Hyperventilation trägt mit zur Entstehung von HLOC oder Flachwasser-Blackouts bei und könnte der entscheidende Faktor bei vielen der tödlichen Apnoe-Unfälle sein, bei denen es keine offenkundige Erklärung gab. In den meisten Fällen ist dies schwer nachzuweisen, aber es ist ein Risiko, das durch bewusste Entscheidungen deutlich reduziert werden kann.

Nicht abgeworfene Tauchgewichte. Der letzte hier besprochene Verhaltensfehler ist das Versäumen des Bleiabwurfs, wenn dies erforderlich wäre. In mehreren Todesfällen hatten die Opfer immer noch ihren Bleigurt um, als sie gefunden wurden. In den meisten Fällen ist schwer zu sagen, ob eine Hypoxie die Reaktionsfähigkeit eingeschränkt hat oder Panik im Spiel war. In zumindest einem Fall wurde deutlich, dass in einer stressigen Situation kein Nachdenken mehr möglich war. Als Helfer bei einem erschöpften Apnoe-Taucher an der Oberfläche eintrafen, trug dieser immer noch seinen Bleigurt. Der Taucher äußerte, dass er sich vor seiner Rettung so fühlte, als ob er jeden Moment das Bewusstsein verlieren könnte. Das Abwerfen des Bleigurts wäre wahrscheinlich zu jedem Zeitpunkt dieses Vorfalls eine effektive Maßnahme zur Selbstrettung gewesen.

Probleme mit der Ausrüstung: Mindestens ein Apnoe-Taucher wurde beobachtet, wie er beim Aufstieg nahe der Oberfläche bewusstlos wurde (vermutlich durch Flachwasser-Blackout). Er sank schnell so tief ab, dass die Personen an der Oberfläche ihn nicht mehr erreichen konnten. Gewichte werden beim Apnoe-Tauchen oftmals hinsichtlich einer größtmöglichen Leistung eingesetzt und dimensioniert, aber die oberste Priorität beim Einsatz von Tauchgewichten sollte der Sicherheit gelten. Ein Apnoe-Taucher sollte nahe der Oberfläche leicht positiv austariert sein, um das Risiko des Absinkens im Fall eines Problems nahe der Oberfläche zu minimieren.

Eingeschränkte Gesundheit und Fitness: Die vorhandenen Aufzeichnungen enthalten mehrere Fälle, in denen Herz-Kreislauf-Probleme auftraten. In drei Fällen traten Anfälle auf, und in mindestens einem Fall war der Fitnesszustand unzureichend, und es starben nachfolgend zwei Menschen. Das Apnoe-Tauchen kann hohe Anforderungen stellen, insbesondere im Freiwasser, wo möglicherweise eine raue Wasseroberfläche oder Strömungen bewältigt werden müssen. Unzureichende Fitnessreserven oder andere Gesundheitsprobleme können dazu führen, dass die betreffenden Apnoe-Taucher mit normalen Herausforderungen, wie sie nun mal auftreten können, nicht mehr fertig werden können.

Zusammenfassung

Während über eine kleine Zahl bekannter Todesfälle breit berichtet wurde, gibt es über die meisten Apnoe-Unfälle kaum Informationen. Nicht tödlich verlaufene Vorfälle werden selten gemeldet. Daten von tödlichen und nicht tödlichen Fällen würden wertvolle Informationen liefern, um die Bewusstheit zu erhöhen, die Ausbildung zu unterstützen und die verfahrenstechnische Auswertung zu fördern. DAN wird Vorfälle beim Apnoe-Tauchen künftig auf die gleiche Weise wie andere Tauchunfälle nachverfolgen.

Definitionen in Kürze

Hyperventilation: Den Gasaustausch zwischen der Lunge und der Atmosphäre über das Maß beschleunigen, das für den Stoffwechsel des Körpers erforderlich wäre. Dies wird über eine höhere Atemfrequenz und/oder eine tiefere Atmung erreicht, als eigentlich nötig wäre. Der wesentliche Zweck ist, Kohlendioxid aus dem Körper zu entfernen. Kohlendioxid ist der Hauptauslöser für den Atmungszyklus. Wenn der Kohlendioxidspiegel im Körper gesenkt wird, verlängert dies die Zeit bis zum unbedingten

Atemreiz.

Hypoxischer Blackout unter Wasser (HLOC): Bewusstseinsverlust aufgrund von Hypoxie. Hinweis: Übermäßige Hyperventilation kann ohne Vorwarnung zu HLOC führen. Flachwasser-Blackout: Bewusstlosigkeit aufgrund des schnellen Absinkens des Sauerstoffpartialdrucks im Blut während des fallenden Umgebungsdrucks beim Aufstieg. Die Wahrscheinlichkeit für einen Flachwasser- oder Schwimmbad-Blackout kann durch Hyperventilation steigen. Hinweis: Ein Flachwasser-Blackout wird während des Aufstiegs häufig an oder direkt unterhalb der Oberfläche eintreten. Ein negativ austarierter Taucher kann nach Erreichen der Oberfläche ohne Vorwarnung wieder absinken.