

## Air Trapping...

...oder was Rauchen im Tauchsport so alles anstellt

Beinahe jedem Menschen, der raucht, ist die schädliche Wirkung seines Tuns bewusst. Dem einen detaillierter, anderen wiederum weniger detailliert. Obwohl sich Tauchen und Rauchen buchstäblich betrachtet sehr nahestehen, ist die Inhaltskombination doch nicht ganz risikofrei.



**Janina Egger** hat 2004 in Australien tauchen und die Unterwasserwelt lieben gelernt. Bis zur Ausbildung zum Rescue Diver hat sie die Schweizer Seen nur aus der Perspektive der Bademeisterin und begeisterten Plantscherin erlebt. Der persönliche Horizont sollte stets erweitert werden, worauf die Idee entstand, das Niveau des Divemasters in der Schweiz zu erreichen. Nach diesem spannigen Erlebnis und ein paar schönen Tauchgängen in der glasklaren Verzasca gehört ihre grosse Zuneigung jedoch nach wie vor den warmen Gewässern. Das Interesse und Verständnis der medizinischen Aspekte im Tauchsport kommt davon, dass sie Zahnärztin ist.

■ Text von Janina Egger, Bilder von Nanina Blank

Neueren Umfragen unter Sporttauchern zufolge («Moderne Tauchmedizin», Klingmann und Tetzlaff, 2. Auflage) sind oder waren 40 Prozent aller Taucherinnen und Taucher Raucher. Laut dem Bundesamt für Gesundheit stellt in der Schweiz der Tabakkonsum die Hauptursache für vermeidbare frühzeitige Todesfälle dar. Die Zahl der tabakbedingten Todesfälle ist viermal so hoch wie die Zahl aller Todesfälle infolge von Verkehrsunfällen, illegalem Drogenkonsum, Aids, vorsätzlicher Tötungsdelikte und Suiziden (2007). Durchschnittlich leben Raucher 13 bis 14 Jahre weniger lang als rauchfrei lebende Menschen.

Der Tabakrauch enthält tausende verschiedener Chemikalien. Nikotin und Teer gehören zu den festen, das Kohlenmonoxid zu den gasförmigen Bestandteilen.

### Das Nikotin

Nach der Inhalation gelangen die Nikotinteilchen innerhalb von 9 bis 19 Sekunden ins Gehirn und lösen dort durch das Andocken an Rezeptoren die Freisetzung von Botenstoffen aus, welche dem Konsumenten ein starkes Glücksgefühl, Konzentrationsfähigkeit und Entspannung bescheren. Dieses positive Erlebnis kann zu einem starken Verlangen und bereits nach wenigen Zigaretten zu einem Suchtverhalten führen. Falls dem Verlangen nicht nachgegeben wird, treten depressive Verstimmung, Angst und Konzentrationsschwierigkeiten als Entzugssymptome auf. Nikotin führt zu einer Verengung der Blutgefässe, einer Pulsfrequenzsteigerung und dadurch auch zu einer Blutdruckerhöhung. Der Körper wird somit in einen Stresszustand versetzt. Dieser Stresszustand des Körpers wird jedoch vom Raucher nicht wahrgenommen, und er



Besonders nach dem Tauchen schränkt die Zigarette die Sauerstoffaufnahme ein und verlangsamt den Stickstoffausgleich.

Bild: Nanina Blank

empfindet paradoxerweise einen Entspannungszustand. Die Zigarette nach dem Tauchgang bietet somit keine optimale Ausgangslage für eine gute Entsättigung.

### Der Teer

Teer ist ein Gemisch aus organischen Verbindungen, welche krebserregend sind. Durch die Inhalation gelangen diese festen Bestandteile (in flüssiger oder halbflüssiger Form) über die Lungen in die Lungenbläschen und von dort weiter in das Blut. Der Teer hinterlässt auf seinem Weg durch den Körper eine Spur, reichert sich an vielen Stellen im Körper an und kann dort zu Krebs führen.

Der Teer bleibt natürlich auch in der Lunge, führt dort zu einer Entzündung (Versuch des Körpers, den Teer loszuwerden) und schränkt damit die Lungenfunktion ein. Als Taucher ist eine funktionierende Lunge jedoch wichtig für den reibungslosen Gasaustausch.

### Das Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid entsteht bei allen unvollständigen Verbrennungsvorgängen von organischem Material. Da es ein farb- und geruchloses Gas ist, fehlt eine Warnwirkung, und es ist deshalb besonders gefährlich.

Im Blut bindet sich das Kohlenmonoxid (CO) wesentlich rascher und stärker an das Hämoglobin (Baustein des roten Blutkörperchens). Das Kohlenmonoxid ist in der Lage, den Sauerstoff vom Hämoglobin zu verdrängen. Das CO lässt sich vom Hämoglobin durch grosse Mengen Sauerstoff und etwas Zeit wieder entfernen. Bereits 0,1 Prozent CO in der Atemluft können in ca. 2 Stunden zu tiefer Bewusstlosigkeit und Lähmung führen. Starke Raucher nehmen bis zu 15 Prozent weniger Sauerstoff auf, und somit erhalten die Gewebe permanent kleinere Mengen an Sauerstoff.

### Raucherbronchitis

Unter einer Raucherbronchitis (Symptome sind regelmässiger Husten mit Auswurf) versteht man eine chronische Entzündung der Bronchien durch das Rauchen. Die chronische Entzündung ergibt sich durch die verminderten Abwehrmöglichkeiten der Lunge.

### Atemwegshyperreaktivität

Durch Infekte, dauernde Allergenexposition oder Rauchen ergeben sich chronische Entzündungen in den Bronchien. Dadurch haben die Bronchien gegenüber möglichen zusammenziehenden Reizen von aussen (z.B. Kälte, Luftdruck-/Feuchtigkeitsänderungen, chemischen Irritantien, Tabakrauch) und von innen (Gemütsbewegung) eine gesteigerte Reaktionsbereitschaft.

Anzeige



Ein Beispiel zur Illustration: Wenn man im Winter mit entzündeten Bronchien spontan eine Strecke rennt, können sich die Bronchien durch die kalte Luft und die Anstrengung verengen und man bekommt einen starken Hustenanfall.

Beim Tauchen können Lufttrockenheit (Pressluft) oder Temperaturänderungen oder auch gefühlsmässige Stresszustände einen solchen Vorfall auslösen. Verengte Bronchien bieten weniger Fläche für den Gasaustausch und schränken somit die Sauerstoffaufnahme und die Stickstoffabgabe ein.

### Air Trapping (Luftstau)

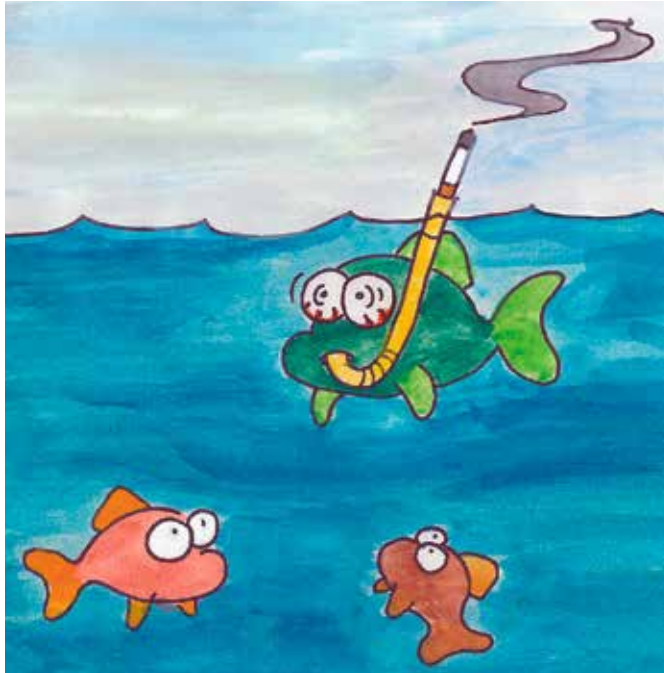
Die Gefahr des Air Trapping besteht insbesondere bei Schleimbildung durch Rauchen, Asthma oder eine Erkältung. Beim Aufstieg dehnt sich die Luft aus, kann nicht entweichen und führt dadurch zuerst zu einer Überdehnung und dann zu Einrissen in den Alveolen und/oder Bronchiolen. Die Luft sucht sich ihren Weg und bildet ungewollte Luftansammlungen im Gewebe (Emphysem) oder zwischen Geweben (Pneumothorax, Pneumoperitoneum) ausserhalb oder innerhalb der Lunge.

### Sicheres Tauchen

Alle Taucher wissen, wie sie sich verhalten sollten, um einen Tauchgang sicher geniessen zu können. Den Wortlaut vergisst man gerne. Deshalb hier die Verhaltensregeln (aus «Moderne Tauchmedizin», Tezlaff, 2. Aufl.) zur allgemeinen Repetition.

- 1 Gute allgemeine körperliche Fitness
- 2 Ausreichende Flüssigkeitsaufnahme vor dem TG
- 3 Möglichst keine Valsalva-Manöver während der Dekompressionsphase
- 4 Keine Anstrengungen direkt vor und nach dem Tauchgang
- 5 Einhaltung der max. Aufstiegs geschwindigkeit (10 Meter pro Minute, für die letzten 5 Meter 3 bis 4 Minuten)
- 6 Erhaltung der Körperwärme während Dekompressionsphase
- 7 Konsequente Einhaltung der Dekompressionsstopps
- 8 Horizontale Position während der Dekompressionsphase
- 9 Dekompressionsphase in Bewegung, aber ohne Anstrengung verbringen
- 10 Während Dekompressionsphase keine längeren Muskelkontraktionen, wie z. B. Festklammern
- 11 Nach dem Tauchgang entspannen und ausreichend Flüssigkeit aufnehmen (Perfusionsrate! Durchblutung)

Das Rauchen lässt sich mit den Regeln Nr. 1, 4 und 11 nicht gut vereinbaren. Nachfolgend die Erläuterungen dazu.



Comic: Nanina Blank

### Körperliche Leistungsfähigkeit

Eine gute allgemeine körperliche Fitness ist von Vorteil, wie Regel Nr. 1 empfiehlt. Die körperliche Leistungsfähigkeit wird durch den Tabakkonsum vermindert, wobei das Kohlenmonoxid und der Teer eine wesentliche Rolle spielen. Bei einer guten Fitness ist neben anderen Faktoren eine gute Lungenfunktion mit einer hohen Sauerstoffaufnahme vorhanden. Bei Untrainierten ist die Durchblutung in vielen Kompartimenten suboptimal und somit der Abtransport des Stickstoffes unzureichend.

Die Zigarette danach schränkt die Sauerstoffaufnahme ein und verlangsamt den Stickstoffausgleich.

### Das Kardiovaskuläre System

Das Nikotin mit seiner blutdruck- und pulssteigernden Wirkung lässt sich mit Regel Nr. 4, keine Anstrengung direkt vor und nach dem Tauchgang, eher schlecht vereinbaren. Durch die Verengung der Blutgefässe wird die Austauschoberfläche zwischen den Blutgefässen und den Lungenbläschen verkleinert, wobei diese Austauschfläche in der Dekompressionsphase wichtig für die Abgabe des Stickstoffes ist.

Da das Gefühl von Entspannung durch die Zigarette psychogener Natur ist – durch das Zusammenspiel des Nikotins mit den Rezeptoren im Gehirn, entspannt man sich deshalb nach dem Tauchgang besser mit einem kleinen Nickerchen in der Hängematte.

### Studienlage

Die Studienlage zum Thema Tauchen und Rauchen ist nicht sehr breit. Die bisherigen Studien zeigen, dass Taucher mit einer Dekompressionserkrankung, die Raucher sind, tendenziell einen höheren Schweregrad aufweisen und theoretisch ein erhöhtes Risiko einer Lungenüberdehnung besteht.

### Vorteile eines Rauchstopps

Ein Rauchstopp hat sowohl kurz- wie langfristige Vorteile für die Gesundheit (Arbeitsgemeinschaft Tabakprävention Schweiz):

- 20 Minuten nach der letzten Zigarette sinkt der erhöhte Herzschlag.
- 12 Stunden später erreicht das Kohlenmonoxid ein normales Niveau.
- 2 Wochen bis 3 Monate nach dem Rauchstopp beginnt das Herzinfarktrisiko zu sinken, die Lungenfunktionen erholen sich.
- 1 bis 9 Monate nach dem Stopp nehmen Raucherhusten und Atemnot ab.
- 1 Jahr nach dem Rauchstopp hat sich das Risiko einer koronaren Herzkrankheit halbiert.
- Nach 5 bis 15 Jahren ist das Risiko eines Hirnschlags auf das Niveau von nichtrauchenden Personen gesunken.
- Nach 10 Jahren ist das Risiko eines Todesfalls wegen Lungenkrebs nur noch halb so gross wie bei einem Raucher oder einer Raucherin. Das Risiko von Krebse in Mund, Rachen, Speiseröhre, Blase, Niere und Bauchspeicheldrüse geht zurück.
- Starke Raucher nehmen bis zu 15 Prozent weniger Sauerstoff auf, womit die Gewebe permanent kleinere Mengen an Sauerstoff erhalten.

### Quellen

Ch. Klingmann/  
K. Tetzlaff (Hrsg.),  
Moderne Tauchmedizin,  
2. Auflage 2012,  
Gentner Verlag

Arbeitsgemeinschaft  
Tabakprävention:  
www.at-schweiz.ch

Bundesamt für  
Gesundheit BAG:  
www.bag.admin.ch

De Gruyter, Psychy-  
rembel – Klinisches  
Wörterbuch,  
261. Auflage

E. Burgis, Intensiv-  
kurs – Allgemeine  
und spezielle Phar-  
makologie, 4. Aufla-  
ge 2008, Urban und  
Fischer Verlag

www.wikipedia.org