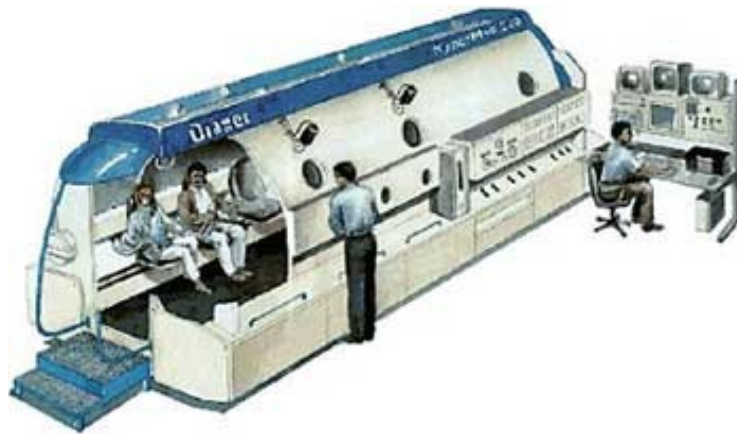


Ausflug zur Druckkammer



Hallo, am Freitag, den 30.04.2010 ist ab 18:00 eine Tauchfahrt in einer Druckkammer (in Dorsten) geplant.

Als „Tauchtiefe“ peilen wir die 50m an.

Teilnehmen kann jeder ab 14Jahren, der eine gültige Tauchärztliche Bescheinigung hat.

Die Kosten belaufen sich auf 40,-Euro pro Person und beinhalten auch einen kleinen Snack. Der Tauchgang dauert ca.45min + vorherige Einweisung.

Offizielles Ende ist spätestens 22:00Uhr, gerne können wir danach auch den Abend gemeinsam ausklingen lassen.



Anmeldungen bitte bis spätestens 12.04.2010 an:
Andreas@tsa-sterkrade.de

Die Mindestteilnehmerzahl beträgt 5 Personen, die maximale Teilnehmerzahl 30 Personen .Teilt bitte unbedingt mit, wer selber fahren kann und ob Ihr noch weitere Personen mitnehmen könnt.

Der TuS Gahlen und die Druckkammer

Von Dr. M. Berndt

Was ist eigentlich eine Druckkammer

Eine Druckkammer ist im einfachsten Sinne erst einmal ein Druckbehälter. Druckbehälter begegnen uns täglich in unterschiedlichster Form ohne das wir uns darüber Gedanken machen. Denken wir einfach an den Autoreifen, die Sprudelflasche, die Coladose, die Sprayflasche oder das Gasfeuerzeug. Oder den Luftballon. Aber auch andere Druckbehälter begegnen uns täglich, so z. B. der Silozug auf der Autobahn oder der Innenraum eines Passagierflugzeuges oder die Fernsehbildröhre. All diesen Druckbehältern ist eines gemeinsam, nämlich die Form. Bei näherer Betrachtung sind all diese Körper rund oder annähernd rund. Der Idealzustand eines Druckbehälters ist die Kugel. Das ist aber sehr unpraktisch und technisch aufwendig. Also sucht man sich ähnliche Formen, die dem inneren Druck bei einem Minimalaufwand an Material Widerstand entgegenbringen. Das ist der Druckbehälter. Und der ist an fast allen Ecken und Kanten rund. Die Stirnseiten eines großen Druckbehälters sind nach außen gewölbt und ahmen damit die Kugelform nach. Aber auch das kann in vielen Fällen sehr unpraktisch sein, deshalb kann man die Wölbung anstatt nach außen auch nach innen bauen. Wir könnten ja sonst unsere Coladose nicht auf den Tisch stellen.

Gas geben

Unterschiedlich sind die druckerzeugenden Medien in einem Druckbehälter. Da ist zum Beispiel die zusammengedrückte Luft im Fahrradreifen oder das Kohlendioxidgas in den sprudelnden Getränken, das Lachgas im Sahnespray und das äußerst brennbare Butangas im Deospray.

Die druckerzeugenden Gase haben unterschiedliche Aufgaben. Die Pressluft im Fahrradreifen soll das Fahren angenehmer machen, das Kohlendioxidgas im Getränk prickelnd und erfrischend sein, das Lachgas im Sahnespray die Sahne aufschäumen und das Butangas im Deospray einfach nur lange Druck machen. All diese Gase sollen sich nicht mit den Inhaltsstoffen verbinden und sie verändern oder sich aber schnellstmöglich wieder in seine Ursprungsbestandteile zerlegen. Anders ist das bei den im alltäglichen Leben seltener vorkommenden Gelegenheiten. Zum Beispiel die Pressluftflasche - nicht Sauerstoffflasche - des Tauchers oder des Feuerwehrmannes. Hier brauche ich die Luft, die zusammengedreht auf Vorrat in der Flasche ist, zum Leben. Das heißt, dieses Gas wird letztendlich in seiner Zusammensetzung verändert. Diese Veränderung der Luft ruft jetzt den Physiker, Biologen und Mediziner auf den Plan. Denn was passiert denn mit der Luft im Körper, wenn sie sich verändert. Im einfachsten Falle des Feuerwehrmannes passiert genau das, was uns auch allen passiert. Der Körper entzieht der Luft zu einem gewissen Teil den lebensnotwendigen Sauerstoff und gibt als Verbrennungsrückstand vermehrt Kohlendioxid ab. Nichts Besonderes. Beim Taucher oder aber auch Flugpassagier ist das aber schon anders.

Jetzt kommt Physik, aber harmlos

Die uns umgebende Luft ist ein Gemisch aus einer Reihen verschiedener Gase mit unterschiedlichen Eigenschaften. Ein Teil der Gase kann sich besser im Wasser auflösen, ein anderer Teil löst sich besser im Fett auf und ein letzter Teil macht eigentlich gar nichts, außer das es edel ist.

Die uns umgebende Luft hat ein Gewicht und das ist abhängig von der Menge der einzelnen Gasmoleküle und der Nähe zum Erdmittelpunkt. Für die Luft ist die Grenze zum Erdmittelpunkt die Meeresoberfläche, hier ist die Luft am schwersten. Auf Fürst Leopold unter Tage ist die Luft noch schwerer, denn wir sind ja hier unterhalb des Meeresspiegels. Und je höher wir uns in die Luft begeben, um so leichter wird sie. Daraus folgert, dass am Meeresstrand die meisten Gasmoleküle sind und in großen Höhen die wenigsten. Für uns bedeutet dies, dass ein Urlaubsaufenthalt auf Langeoog, sauerstoffmäßig gesehen, gesünder ist als im hohen Schwarzwald. Deshalb brauchen wir uns auch nicht wundern, wenn unser Auto bei einer Hochgebirgstour leistungsschwächer als zu Hause wird, denn der Motor braucht ja auch Sauerstoff zur Verbrennung. Wenn Reinhold Messner auf 8000m Höhe im Gebirge klettert, nimmt er deshalb eine, in diesem Falle, Sauerstoffflasche mit.

Was ist was?

Das Gewicht der Luft heißt Luftdruck und wird nicht in Kg oder Pfund gemessen, sondern neuerdings in Pascal (Pa), nachdem die Bezeichnungen bar, atm, Kg/cm², mmHg, Torr und mWs verlassen wurden. Unter all diesen Bezeichnungen können wir uns eigentlich gar nichts richtiges vorstellen, zumal jeder immer noch seine eigenen Bezeichnungen anwendet. Also der Luftdruck in bar beim Autoreifen. Stellen Sie sich vor, Ihr Hausarzt würde Ihnen Ihren Blutdruck in Hektopascal messen. Da kämen ganz schön komische Zahlen zustande. Also bleiben wir hier bei mmHg (Millimeter Quecksilbersäule). Gut vorstellbar ist die Bezeichnung mWs, also Meter Wassersäule. Wenn ich eine Glasröhre von 10 m Höhe mit einem Querschnitt von 1 Quadratcentimeter mit 1 Liter Wasser fülle, übt diese Wassermenge, bezogen auf die Grundfläche, einen Druck von 1bar..... und siehe oben, aus. Toll. Wenn ich aber diese 10 m Höhe nehme und die Grundfläche unendlich vergrößere, brauche ich auch unendlich viel Wasser. Und das habe ich in jedem Teich, See und Ozean. Das heißt ganz einfach: Wenn ich 10m tief unter Wasser bin, lastet ein zusätzlicher Druck von 1 bar, 1 KPa, 1 atü usw. auf meinem Körper. Und je tiefer ich abtauche, umso größer wird eben dieser Druck.

Mensch unter Druck

Welchen Einfluss hat das denn jetzt auf meinen Körper ?

Ich habe vorhin schon erwähnt, dass es wasserlösliche und fettlösliche Gase gibt. Je höher nun der Umgebungsdruck ist, umso mehr lösen sich diese Gase in diesem Medium Wasser oder Fett. Physikalische Theorie ? Nein ! Jeder kennt den Sodastreamer zur Herstellung von Sprudel. Wenn ich in den Druckbehälter "Plastikflasche" Wasser fülle, mit der Maschine verbinde und auf den Knopf drücke, blase ich aus einer Kohlensäuregasflasche CO₂ - Gas in mein Trinkwasser. Drücke ich nur einmal auf den Knopf, erzeuge ich nur wenig Druck und es löst sich nur wenig Kohlensäuregas in meinem Wasser. Ich habe "Stilles Wasser". Drücke ich aber öfter auf den Knopf, erhöhe ich den Druck im Druckbehälter und es löst sich mehr CO₂ - Gas im Wasser. Das ist dann Sprudel.

Setze ich jetzt vergleichsweise einen Menschen den gleichen Bedingungen aus, nämlich einem erhöhtem Umgebungsdruck, so kommt es aus dem Vorhergesagten ebenfalls zu einer verstärkten Löslichkeit der Einzelbestandteile der Luft im Körper, vornehmlich Sauerstoff und Stickstoff. Der Sauerstoff der Luft aus der Pressluftflasche wird sich ebenso verstärkt im Körper anreichern wie auch der in der Luft enthaltene Stickstoff. Aber Sauerstoff reichert sich im wässrigen Bereich an, Stickstoff jedoch im fetthaltigen. Sauerstoff löst sich rasch auf, Stickstoff langsam. Sauerstoff wird vom Körper verbraucht, Stickstoff nicht. Erniedrige ich den Umgebungsdruck, müssen eben diese Gase auch wieder aus dem Körper entweichen. Und das dauert beim Stickstoff vergleichsweise länger als beim Sauerstoff. Wenn aber Stickstoff zu schnell aus dem Körper entweichen will, kommt es zu den gefürchteten Gasblasen in Blut und Gewebe und kann zu schweren bis tödlichen Folgen führen. Hier setzt jetzt die Tauchmedizin an. Man muss dem Taucher immer wieder klar machen, welchen Gefahren er sich aussetzt. Denn die Gefahr ist nicht sichtbar und fühlbar wie bei anderen Sportarten. Der Bereich der Tauchmedizin nimmt daher in der Taucherausbildung, im Gegensatz zu anderen Sportarten, einen ganz großen Stellenwert ein. Fast übertrieben mehr. Aber ein Tauchsportler mit guter Grundausbildung und dem Wissen um die unsichtbaren Gefahren wird verantwortungsvoller sich und seinen Tauchpartnern gegenüber verhalten und damit allen ein Höchstmaß an Spaß und Freude an diesem sehr schönen Sport vermitteln können.

Der Taucher und die Druckkammer

Die Druckkammer ist nunmehr in der Lage, die veränderten Umgebungsbedingungen Druck und Atemluft zu simulieren. Wie ist das mit dem Druckausgleich mit den Ohren, wann geht bei mir der Tiefenrausch los, wie verhalte ich mich unter erhöhten Druckbedingungen und wie empfinde ich die Taucherflöhe. All diese Fragen lassen sich mit der Druckkammer kontrolliert beantworten. Denn ob der Druck jetzt aus Wasser oder Druckluft besteht, ist physikalisch egal. Der Effekt ist derselbe. Der TuS Gahlen hat mit dieser deutlich erweiterten Möglichkeit der Tauchausbildung erstmalig in Deutschland einen Meilenstein gesetzt.

Die Druckkammer und die Medizin

Die ersten Druckkammern Ende des 19. Jahrhunderts wurden ausschließlich zur Behandlung von verunfallten Tauchern eingesetzt. Aufgrund der zuvor beschriebenen physikalischen Eigenschaften der Gase unter Druck wurde dann der Luftüberdruck medizinisch eingesetzt, wobei vornehmlich der Wellness - Effekt angestrebt wurde. Ende der 50er Jahre wurde erstmals ausschließlich Sauerstoff als Atemgas unter Überdruck eingesetzt und die ersten Herzoperationen fanden in der Druckkammer statt. Es zeigte sich dann, dass der übernormale Anteil Sauerstoff im Gewebe positive Wirkungen auch bei anderen Sauerstoffmangelerkrankungen hat. Bereits 1976 wurde die heilende Wirkung beim Hörsturz beschrieben. Aufgrund der sehr geringen Anzahl Druckkammern in Deutschland, ganz im Gegensatz zu vielen anderen Ländern, war die Therapie der Hörstörungen durch die HBO völlig uninteressant. Erst Ende der 80er Jahre wurde diese Behandlung neu entdeckt und löste einen Behandlungsboom aus. Die Ergebnisse waren durchaus bemerkenswert und erst heute werden an einigen Universitäten Untersuchungen zur Wertigkeit dieser Therapie durchgeführt. Schließlich stellt der Hörsturz, der jeden zu jedem Zeitpunkt treffen kann, ein einschneidendes Ereignis dar. Definitive medizinische Maßnahmen mit einer Heilung gibt es nicht. Selbst der unter Umständen verbleibende Tinnitus, also das Ohrgeräusch, ist ein Zustand, der uns an den Rand des Wahnsinns treiben kann. Zu den anderen behandlungsfähigen Erkrankungen siehe Aufstellung an anderer Stelle. Selbstverständlich kann die Sauerstoff-überdrucktherapie auch zur Regeneration da eingesetzt werden, wo andere Sauerstoffbehandlungsformen ihre Berechtigung haben.