



# CAISSON

25. Jg. Dezember 2010 Nr. 4

Mitteilungen der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin



**Zum Titelbild:** Beim Tauchen in Bergseen liegen die Schönheit und die möglichen Gefahren durch veränderte Umgebungsbedingungen dicht beieinander. Besonderheiten des Bergseetauchens werden daher erneut in dieser Ausgabe des CAISSON angesprochen. Das Titelbild und das Bild im Beitrag von Andreas Pacher zum Bergseetauchen (S. 12 ff.) wurden uns freundlicherweise von Wolfgang Pölzer zur Verfügung gestellt. Er ist einer der wenigen hauptberuflich tätigen UW-Fotografen im deutschsprachigen Raum. Der studierte Meeresbiologe und Buchautor war bei zahlreichen Fotowettbewerben äußerst erfolgreich und machte sich in der internationalen Szene einen Namen (<http://www.unterwasser-fotos.com>).



W Pölzer

## Meeresforschungsstation 'SeaOrbiter' soll sich treiben lassen

JD Schipke

Das große Vorbild für Jacques Rougerie ist sein Landsmann Jules Verne. Mit ihm teilt er die Vision des Lebens auf und unter dem Meer. Seit mehreren Jahren werden daher die Pläne für den SeaOrbiter, einer Raumstation für den Ozean, in die Realität übertragen (Abb. 1). Mit einer normalen Boje, die mit den Meeresströmungen treibt, hat diese 51 m hohe, futuristische Konstruktion wenig zu tun. 20 m davon werden



J Rougerie

über den Wasserspiegel hinaus ragen, und der Unterwasserteil reicht 31 m in die Tiefe. Die 18 Besatzungsmitglieder werden ihre unterschiedlichen Forschungsarbeiten in insgesamt neun Etagen wahrnehmen. Acht Wissenschaftler werden sich in den fünf UW-Etagen aufhalten, in denen der Luftdruck dem Außendruck angepasst ist. Von hier aus werden daher Ausflüge ins offene Meer vergleichsweise leicht: Sättigungstauchen und Dekompression erst am Ende der Reise. Wegen der Parallelen mit der Raumfahrt liegt nahe, dass der SeaOrbiter auch zum Training für Astronauten genutzt werden kann.

Der UW-Architekt Rougerie und seine Mitstreiter betonen die Einmaligkeit des SeaOrbiter als Forschungsstation. Harmonisch mit der Meeresströmung treibend wird sie ihre Umgebung nicht verschrecken, wie es Forschungstaucher oder Forschungs-U-Boote machen. Der gesamte UW-Teil des Orbiter würde also Teil des umgebenden Meeres und voraussichtlich schon früh mit kleineren Lebewesen besiedelt werden. Und die Vorstellung besteht, dass sich im Reiseverlauf die gesamte Nahrungskette bis hin zu Großfischen um die Station herum entwickelt haben wird.

Neben der Wissenschaft legt Rougerie großen Wert auf die Pädagogik. Bilder aus der Über- und der

Unterwelt sollen nahezu kontinuierlich auf Sendung gehen. Und sie sollen die Zuschauer sensibilisieren für eine weitgehend unbekannt Welt. Und dafür, dass der Mensch für das Meer und das Leben in ihm eine Gefährdung darstellt.

Wenn es gut geht, wird die Groß-Boje 2012 getauft. Zuerst soll dann der Atlantik und später der Indische Ozean durchtrieben werden.



**Abb. 1:** Der SeaOrbiter kann gleichzeitig Messungen über und unter dem Meeresspiegel durchführen und zusammenbringen. Schlauchboote oder Mini-U-Boote gestatten Exkursionen in die nähere Umgebung. Ferngesteuerte Kameras liefern zusätzlich Aufnahmen aus Tiefen bis zu 600 m.

Foto: mit freundlicher Genehmigung J Rougerie

## Editorial

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,  
sehr geehrte Mitglieder der GTÜM!

### Zur Druckkammer-Situation

Es sieht nicht wirklich rosig aus in der deutschen Druckkammer-Landschaft. Die Erinnerung an HBO-Druckkammern in jeder größeren Stadt (über 100 Kammern im Jahr 2000) verblasst langsam aber sicher. Vorbei die Tage, in denen man für intensiv- und druckkammerpflichtige Erkrankungen (Tauchunfälle, Kohlenmonoxid-Vergiftungen, Gasbrand...) fast problemlos einen gut ausgestatteten und von qualifiziertem Personal betreuten Behandlungsplatz bekam. Heute irren immer wieder Notarzt-Hubschrauber durch den deutschen Luftraum und finden die rettende aufnahmefähige Druckkammer (mit Intensivstation) erst spät, manchmal erst nach Zwischenlandung zum Auftanken, oder – zum Glück selten – zu spät für den betroffenen Patienten. Auf den Seiten 41-43 finden Sie eine gemeinsame Erklärung von Divers Alert Network (DAN) Europe und GTÜM e.V. zur aktuellen Druckkammer-Situation. Dies erscheint uns so wichtig, dass wir die Erklärung auch auf [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) auf der Startseite veröffentlichen.

### BOOT 2011

Alle Jahre wieder: 2011 findet die BOOT-Messe in Düsseldorf vom 22.-30. Januar statt. Sie finden die GTÜM wieder in Halle 3 (der Taucher-Halle) auf dem DAN-Stand zwischen den beiden Toren zur Halle 4, Stand-Nr. **3 A 87**. Besuchen Sie uns! Dieser Aufruf gilt auch den ÖGTH-Mitgliedern (Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin), denn deren Präsidentin Dr. Prohaska ist während der gesamten Messe ebenfalls auf dem DAN-Stand. Die deutsche Druckkammer-Firma Haux-Life-Support hat wieder zugesagt, kleinere und größere Druckkammern 'zum Probeliegen' 😊 bereitzustellen, herzlichen Dank!

### HODFU-Studie

HODFU: Hyperbaric Oxygen for Diabetic Foot Ulcers. Darüber haben Sie bereits in der vorletzten CAISSON-Ausgabe gelesen? Richtig! Und warum lesen Sie nun schon wieder etwas über die HODFU-Studie im CAISSON? Weil die Studie so toll ist! Im Ernst: kurz nachdem wir CAISSON Nr. 2/2010 abgeschlossen hatten, flatterte unserem Redakteur Prof. Schipke die Übersetzungs- und Abdruck-Erlaubnis von 'Diabetes Care' ins Haus – etwas zu spät.



Aber da wir die Möglichkeit zum Abdruck nun erhalten hatten, wollten wir diese auch nutzen. Und so finden Sie in diesem CAISSON die autorisierte Übersetzung der kompletten HODFU-Studie, die wirklich einen Meilenstein für die HBO-Therapie von DFS (Diabetic Foot Syndrome) darstellt. Danke an Dr. Christian Heiden für die Übersetzung!

### Kongress 2011

Heidelberg 2008, das war der letzte GTÜM-Kongress, und außerdem der erste Gemeinsame Kongress von GTÜM, ÖGTH und SUHMS (Schweizerische Gesellschaft für Unterwasser- und Hyperbarmedizin). Das ist nun schon fast 3 Jahre her. Zeit also für einen neuen Tauch- und Hyperbarmedizin-Kongress, dieses Mal in Regensburg, am 18.-20. März 2011!

Wiederum zusammen mit den Schwestergesellschaften aus Österreich und der Schweiz als 2. Gemeinsamer Kongress. Kommen Sie nach Regensburg (auch ohne Kongress eine Reise wert!), es gibt viel zu hören. Das vorläufige Programm finden Sie in diesem CAISSON und auf der GTÜM-Website. Dort wird die Info bis zum Kongress laufend ergänzt und erweitert, dort finden Sie auch die Online-Anmeldung!

### Die GTÜM – Erfolg und Problem?

Erfolg: Wie bereits in einem früheren Editorial 'angedroht', haben wir es nun geschafft. Bis zum Redaktionsschluss hatte die GTÜM die stolze Mitgliederzahl von 1002 erreicht! Dr. Stephan Rath aus Halle (Saale) darf als 1.000stes GTÜM-Mitglied begrüßt werden. Herzlich willkommen in der GTÜM! Dieser Gruß gilt natürlich auch allen anderen Mitgliedern, die die runde '1000' für Dr. Rath erst ermöglichten!

Problem? angesichts einer vierstelligen Mitgliederzahl? Jeder kennt den Spruch 'zu viele Häuptlinge und keine Indianer' – die GTÜM hat ein anderes Problem: viele neue 'Indianer' – was gut ist! – aber kaum 'Nachwuchs-Häuptlinge'. Der GTÜM-Vorstand altert – tatsächlich! Ich will das nicht drama-

tisieren, aber unsere Haare werden weniger und grauer...

Wir suchen junge, dynamische und engagierte Kollegen, die einen Teil Ihrer Kraft einem Ehrenamt in der GTÜM widmen wollen. Mit dieser Suche steht die GTÜM übrigens nicht allein: das gleiche Phänomen betrifft z. B. auch die ECHM (European Committee for Hyperbaric Medicine). ECHM-Präsident Prof. Daniel Mathieu beklagte auf der ECHM-Tagung am Rande des EUBS-Kongresses in Istanbul am 16. September 2010 ebenfalls Nachwuchsmangel für die Vorstandsarbeit.

Angesichts anstehender Vorstandswahlen auf der GTÜM-Mitgliederversammlung am 19. März 2011 in Regensburg können wir – d.h. Sie – hier vielleicht Zeichen setzen. Ich möchte hier ausdrücklich jüngere Kolleginnen und Kollegen ansprechen. Bitte überlegen Sie, ob Sie sich 'ein wenig mehr' engagieren möchten und hierzu auch zeitlich in der Lage sind.

Ich meine damit nicht die Zeit für vier Vorstandssitzungen jährlich, sondern Zeit für die ehrenamtliche Arbeit in den GTÜM-Ausschüssen und Sachgebieten zwischen den Sitzungen! Es würde mich sehr freuen, wenn der nächste Vorstand eine gute Mischung wird: aus – unverzichtbaren – Erfahrungsträgern und – noch weniger verzichtbar – 'frischem Blut'.

Ihr Wilhelm Welslau

## **Einladung zur ordentlichen Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.**

gemäß §6 der Vereinssatzung

**Zeit:** Samstag, 19. März 2011, 17:30 Uhr

**Ort:** Universitätsklinikum Regensburg, Gebäude A 2, Hörsaal  
Franz-Josef-Strauss-Allee 11, D-93053 Regensburg

### **Tagungsordnung:**

1. Bericht des Präsidenten über die abgelaufene Amtsperiode
2. Bericht des Schatzmeisters
3. Bericht der Kassenprüfer
4. Entlastung des Vorstandes
5. Wahl des neuen Vorstandes
6. Wahl der Kassenprüfer
7. Verschiedenes.

Wir bitten Sie herzlich um Teilnahme und wünschen Ihnen eine gute Anreise!

gez. Dr. Peter Müller  
Sekretär

gez. Dr. Wilhelm Welslau  
Präsident

## Tauchen

### Tauchnotfall im Warmwasser: Lungenödem

UM Schilling

Über vereinzelte Lungenödeme beim Sporttauchen insbesondere im Kaltwasser wurde bereits früher berichtet. Schon bei der Erstbeschreibung wurde das Krankheitsbild mit der Hypertonie verknüpft. Letztere wird bei der Ausübung des Tauchsportes zunehmend als Risikofaktor beachtet. Der vorliegende Fallbericht beschreibt ein akutes Lungenödem bei einem medikamentös vorbehandelten Hypertoniker, welches sich drei Wochen nach einer nach aktuellen Grundsätzen durchgeführten Vorsorgeuntersuchung während eines Übungstauchganges im Warmwasser ereignete. Die zugrunde liegende Physiologie und Pathophysiologie werden dargestellt und zusätzlich wird die empfohlene medikamentöse Therapie erläutert.

**Schlüsselwörter:** Lungenödem; Tauchen; Warmwasser; Hypertonie



UM Schilling

### Diving emergency – warm water induced pulmonary edema

Rare cases of pulmonary oedema have been observed in Scuba diving in cold water, and hypertension was already related to this disease at its first mentioning. In diving, hypertension is increasingly considered as a risk factor. In particular for divers with severe hypertension, an extensive medical examination is recommended before any diving activities. A case report of pulmonary oedema is presented occurring in a medically pre-treated diver with hypertension during a training dive in warm water. The accident occurred three weeks after an extensive state-of-the-art examination. The underlying physiology and pathophysiology are shown. In addition, the recommended medical therapy is discussed.

**Keywords:** Pulmonary oedema; Scuba-diving; Warm water; Hypertension

Sportarten wie das Tauchen können zu massiven körperlichen und psychischen Belastungen führen, weshalb eine gründliche Vorsorgeuntersuchung als sinnvoll erachtet und von verschiedenen Verbänden sogar gefordert wird [10,11,16,17]. Für die letzten 15 Jahren berichtet DAN, dass die häufigsten chronischen Gesundheitsbedingungen, die zu Tauchgängen mit tödlichem Ausgang führten, hoher Blutdruck und Erkrankungen des Herzens sind [11]. Das steigende Risikobewusstsein führt daher immer mehr Taucher zu Sportmedizinern, um eine individuelle Risikoanalyse zu erhalten.

Lungenödeme wurden in den letzten Jahren bei Tauchern und Schwimmern im Kaltwasser mehrfach beschrieben [1,13,16,18,20]. Die zugrunde liegenden Pathomechanismen werden zurzeit noch diskutiert. Als Hauptursache werden jedoch Immersionseffekte angesehen. Klare prädiktive Risikofaktoren konnten bisher nicht eindeutig iden-

tifiziert werden, ein Zusammenhang mit Hypertonie wurde allerdings bereits vom Erstbeschreiber Wilmshurst 1971 vermutet.

#### Fallbericht

Am 25. Februar 2006 stellte sich ein männlicher Patient notfallmäßig im Kuramathi Medical Centre vor. Direkt vorher hatte er im Rahmen der Grundausbildung einen Übungstauchgang mit einem Druckluft-Tauchgerät durchgeführt. Etwa eine Stunde vor dem Tauchgang hatte der 45-jährige Patient 1,5 l Mineralwasser getrunken. Es war der zweite Tauchgang innerhalb von zwei Tagen und der zweite Tauchgang des Tauchers überhaupt. Am Vortag wurde 38 min lang auf maximal 4,4 m ohne Probleme getaucht. Der aktuelle Tauchgang erfolgte auf 1,8 m über 45 min. In dieser Tiefe erlebte der Patient plötzlich zunehmende Atemnot sowie Hustenreiz. Er brach den Tauchgang unmittelbar ab. An der Oberfläche bestanden weiterhin massiver Hustenreiz mit Auswurf von blutig tingiertem Sekret, ein retrosternales Engegefühl ohne Schmerzen sowie eine massive Atemnot. Der Patient suchte unter Mithilfe des Tauchlehrers sofort das Medical Centre auf.

UM Schilling

CAISSON 2010;25(4):5-9

**Anamnese.** Es wurden ein bekannter Hypertonus (seit 7 Jahren) mit initial unklarer Medikation und eine chronische Sinusitis frontalis eruiert. Weitere Erkrankungen oder Risikofaktoren waren nicht bekannt. Sowohl eine Aspiration als auch eine Fehlfunktion der Tauchausrüstung wurden aufs Schärfste verneint. Der Patient war aufgrund der Vorerkrankungen drei Wochen vor dem Tauchgang bei einem Facharzt für Sportmedizin nach den Richtlinien der CMAS untersucht worden. EKG, Belastungs-EKG, Spirometrie und Thoraxröntgen wurden durchgeführt und zeigten laut Patient Normalbefunde. Die Tauchtauglichkeit wurde daraufhin bescheinigt. Der Blutdruck war bei Eigenmessungen auf ca. 150/95 mmHg eingestellt, vor Medikamenteneinnahme auf ca. 170/120 mmHg.

Bei der Aufnahme zeigte der Patient eine massive Dyspnoe, auskultatorisch beidseits feinblasige feuchte Rasselgeräusche sowie eine Lippenzyanose. Blutig tingierter Schleim wurde ausgeworfen. Perkutorisch zeigte sich beidseits sonorer Klopfeschall mit leichter Dämpfung basal. Es waren keinerlei Zeichen für einen Pneumothorax oder ein Hautemphysem vorhanden. Die Pulsoxymetrie zeigte eine periphere Sättigung ( $SpO_2$ ) von 85 % bei Spontanatmung unter Raumluft. Es bestanden eine Tachykardie mit Herzfrequenz (HF) 110 /min und eine massive Hypertonie mit initial 210/140 mmHg.

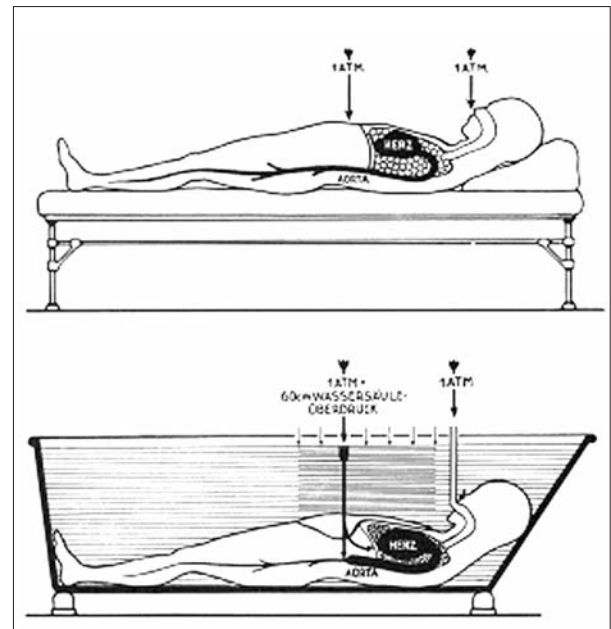
Die abdominelle und neurologische Untersuchung zeigten ein Normalbild ohne pathologischen Befund. Ein akut angefertigtes EKG zeigte eine Sinustachykardie ohne Ischämiezeichen mit Zeichen einer diskreten konzentrischen Linksherzhypertrophie, welche mit der späteren Echokardiographie nachgewiesen wurde.

**Diagnose/Therapie.** Klinisch wurde die Diagnose eines frühen Lungenödems gestellt und die Therapie mit Nitrolingual-Spray (2 x oral) sowie Furosemid (40 mg i.v.) und normobarem Sauerstoff begonnen. Das Monitoring umfasste  $SpO_2$ , EKG und 5-min Blutdruckkontrollen. Innerhalb von 5 min kam es zu einer klaren subjektiven Verbesserung bei weiterhin bestehender Dyspnoe und Hustenreiz. Die  $SpO_2$  stieg auf 90 %. Nach 30 min waren bei einem Blutdruck (RR) von 175/115 mmHg und einer HF von 105/min bei einer  $SpO_2$  von 93 % noch immer beidseits feuchte Rasselgeräusche auskultierbar, die Dyspnoe war jedoch klar regredient. Erneut wurden Nitrolingual (2 x oral) und Furosemid (40 mg i.v.) appliziert. Das Monitoring wurde fortgesetzt. Diese Therapie führte innerhalb von 3 h zu einer klinisch kompletten Regression des pulmonalen Befundes bei subjektivem Wohlbefinden des Patienten. Sowohl die Dyspnoe als auch das retrosternale Engegefühl waren komplett ver-

schwunden. Die  $SpO_2$  betrug 95 % unter Raumluft (HF 80/min, RR 160/100 mmHg). Die chronische medikamentöse Behandlung konnte im Nachhinein als Carvedilol (25 mg 1x1) identifiziert werden. Der Patient wurde unter Komplettierung der oralen Medikation mit Furosemid (40 mg 1x1) nach Hause entlassen. Eine Kontrolle wurde für den nächsten Tag vereinbart. Subjektiv waren keine weiteren Beschwerden aufgetreten, und der klinische Status war unauffällig ( $SpO_2$  97 %, HF 85/min, RR 140/95 mmHg). Ein Tauchverbot wurde bis zur weiteren Abklärung und stabilen Blutdruckeinstellung ausgesprochen. Die antihypertensive Basisbehandlung wurde zunächst unverändert belassen, und der Patient konnte bei subjektivem Wohlbefinden seinen Urlaub fortsetzen.

### Diskussion

In aufrechter Position entwickelt sich zwischen den oberen und unteren Extremitäten ein hydrostatischer Druckgradient von etwa 100 mmHg [19]. Dadurch werden 600 - 800 ml Flüssigkeit in die Gefäße und das Interstitium der unteren Körperpartien eingelagert. In liegender Position ist der hydrostatische Gradient zwischen oben und unten niedriger. Es kommt zu einer Umverteilung des Blutes. Das intrathorakale Volumen nimmt auf Kosten der unteren Körperpartien zu.



**Abb. 1:** Immersionseffekt. Der hydrostatische Druck der Wassersäule führt zu einem relativen pulmonalen Unterdruck. Es resultiert eine Sogwirkung auf das zirkulierende Blutvolumen. Weil die Schwerkraft nach der Immersion weitgehend aufgehoben ist, kommt es zusätzlich zu einer Umverteilung des Blutvolumens aus den unteren Extremitäten in den intrathorakalen Raum. Beide Effekte können letztlich zu einem Anstieg des Druckes in den Pulmonalkapillaren führen, durch welchen Flüssigkeit in die Alveolen übertritt: Es entsteht ein Lungenödem.



Auch bei der Immersion bis zum Kopf kommt es zu einer Umverteilung des Blutvolumens. Der hydrostatische Druck des umgebenden Wassers antagonisiert den hydrostatischen Druck der Blutsäule [10], so dass das in den Venen und dem Interstitium der Beine enthaltene Volumen in den Thorax umverteilt wird [20]. Zusätzlich resultiert – insbesondere beim Apnoetauchen – aus dem hydrostatischen Druck der Wassersäule ein relativer Unterdruck im luftgefüllten Thorax. Dieser Unterdruck führt zu einer Sogwirkung auf das periphere Volumen. Beide Mechanismen führen zu einer massiven Flüssigkeitsverschiebung in die Poolgefäße des Thoraxraumes – insbesondere die Vena cava – und einer Belastung des rechten Herzens und des pulmonalen Kreislaufes. Es kommt zu einem zentralvenösen Druckanstieg um ca. 12 mmHg und einer verstärkten Füllung der Lungenkapillaren [6,20] (Abb. 1).

Bei der Immersion in kaltes Wasser kommt es im Sinne der Thermoregulation zu einer peripheren Vasokonstriktion. Diese führt ihrerseits zu einer Erhöhung des arteriellen Blutdruckes um 10 - 25 mmHg bei gleichzeitiger reflektorischer Bradykardie [2]. Dehnungsrezeptoren des rechten Vorhofes und Druckrezeptoren im Aortenbogen und im Glomus caroticum führen reflektorisch (sympatholytisch über spinale und medulläre Afferenzen) zu einer Immersionsdiurese mit effektiver Reduktion des Blutvolumens. Gleichzeitig wird atriales natriuretisches Peptid (ANP) im rechten Vorhof freigesetzt und verstärkt mit einer Latenz von etwa 3 h die Diurese durch eine Inhibition des Renin-Angiotensin-Systems [3,7-9]. Bei Tauchern kommt es daher vor allem bei rasch aufeinanderfolgenden Wiederholungstauchgängen zu einer zunehmenden Dehydratation. Daher wird allgemein eine ausreichende orale Flüssigkeitszufuhr vor und nach dem Tauchgang empfohlen [4,15].

Bei Tauchern können (a) Aspiration, (b) Barotrauma und (c) Lungenödem zu Atemproblemen mit feuchten Rasselgeräuschen führen.

- (a) Eine Aspiration wurde in diesem Fall kategorisch verneint. Übungen mit erhöhtem Aspirationsrisiko (Wechselatmung, Ausblasen der Maske bzw. Tauchen ohne Maske) wurden beim Tauchgang nicht durchgeführt.
- (b) Ein Barotrauma kann als Überdruck-Barotrauma erfolgen, z.B. durch Überdehnung der Lunge beim Aufstieg oder als Unterdruck-Barotrauma durch einen Sogmechanismus auf die Lunge, z.B. bei einer Fehlfunktion des Atemreglers. Daraus resultieren eine Leckage der Lungenkapillaren und Blutungen in die Alveolen. Beide Mechanismen konnten im beschriebenen Fall anamnestisch ausgeschlossen werden. Die

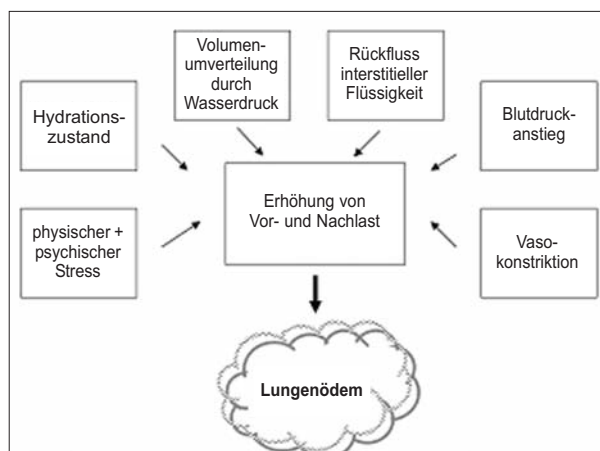
Wartung des Tauchmaterials erfolgte kontinuierlich durch das Personal der Tauchschule.

- (c) Ein Lungenödem entsteht letztlich durch ein Missverhältnis zwischen dem hydrostatischen Druck und dem onkotischen Druck in den Lungenkapillaren sowie der Permeabilität dieser Kapillaren [16]. Sobald der osmotische Druck des Blutes in den Lungenkapillaren überschritten wird, tritt Flüssigkeit in die Alveolen aus. Die Pathophysiologie des Lungenödems beim Tauchen ist zurzeit noch nicht endgültig geklärt. Immersion führt zu einer Zunahme des zentralen Blutvolumens im Thorax und in den Lungenkapillaren und einem kälteinduzierten Blutdruckanstieg durch periphere Vasokonstriktion. Aus diesen Faktoren resultiert eine Linksherzbelastung [10,13,16,18-20]. Eine Volumenvergrößerung durch orale Flüssigkeitsaufnahme kann diesen Effekt verstärken [1]. Wird das linke Herz überlastet, staut sich Blut in der Lunge, es kommt zum Rückwärtsversagen. Bei einer Blutdruckentgleisung wird das linke Herz durch den Druck überlastet, es kommt zum Vorwärtsversagen [18]. Über beide Mechanismen nimmt das Blutvolumen in den Lungenkapillaren zu. Im Endeffekt tritt Flüssigkeit in die Alveolen aus [18]. Mit dem Kreislaufvolumen nicht primär verknüpfte Ursachen des Lungenödems sind z.B. Arrhythmie, akutes Herzversagen aufgrund von Ischämie oder akuter Mitralisinsuffizienz, massive Anämie, Hypoproteinämie, neurogenes oder toxisches Lungenödem. Diese wurden aufgrund der mit dem Tauchsport zumeist unvereinbaren zugrunde liegenden Grunderkrankungen mit Ausnahme des arrhythmieinduzierten sowie des ischämischen akuten Herzversagens bei Tauchunfällen bisher nicht beschrieben. Eine akute kardiale Ischämie sowie eine zugrunde liegende Arrhythmie wurden mithilfe des angefertigten EKG's und der akut durchgeführten Echokardiographie ausgeschlossen. Eine Laboranalyse der Herzenzyme konnte mit den vorhandenen Mitteln allerdings nicht durchgeführt werden.

Der vorgestellte Patient wies einen vorbestehenden Hypertonus auf. Remodelling des Herzens führt bei nicht optimal behandelter Hypertonie über längere Zeit häufig zu diastolischer Dysfunktion, das heißt aufgrund der 'Steifheit' der Herzwand wird die Füllung der Ventrikel erschwert und ein Rückstau des Blutvolumens begünstigt. Bei peripherer Vasokonstriktion sowie starker Tachykardie kann das Auftreten eines Lungenödems dadurch begünstigt werden. Aufgrund der durch Hypertonie begünstigten Folgeerkrankungen sowie der in der Behandlung angewendeten Medikamente wird von der GTUEM die regelmäßige Tauchtauglichkeits-

untersuchung des hypertonen Patienten empfohlen. Medikamente wie z. B. der vom Patienten verwendete Betablocker Carvedilol mit  $\alpha_1$ -,  $\beta_1$ - und  $\beta_2$ -blockierenden Effekten können immersionsbedingte Kreislaufeffekte verstärken, da sie zwar einerseits einer Vasokonstriktion entgegenwirken ( $\alpha_1$ -Blockade), diese andererseits aber auch verstärken können ( $\beta_2$ -Blockade). Die therapeutisch gewünschte negative Chronotropie und Inotropie kann zu einer Verstärkung der immersionsbedingten Bradykardietendenz führen und somit theoretisch das Auftreten eines Lungenödems begünstigen. Aufgrund der sporadischen Fallberichte über das Lungenödem beim Tauchen sind dazu allerdings keine statistisch belegten Aussagen möglich. Eine Behandlung mit Betablockern wird daher heutzutage auch nicht als Kontraindikation für den Tauchsport angesehen, allerdings wird empfohlen, alternative Präparate bei Einsetzen einer Neubehandlung anzuwenden.

Nach Aussagen des Tauchlehrers zeigte der Patient bereits vor dem Tauchgang Zeichen psychischen Stresses. Darüber hinaus hatte er etwa 1 h vor dem Tauchgang 1,5 l Mineralwasser getrunken. Das Trinken war im Zusammenhang mit dem Tauchen im Einzelfall diskutabel, da zwar eine Dehydratation die DCS-Wahrscheinlichkeit erhöht, aber ein Tauchgang auf 1,8 m im Allgemeinen nicht mit einem DCS-Risiko behaftet ist (ein pulmonelles Barotrauma mit dem Auftreten einer arteriellen Gasembolie ist jedoch in dieser Tiefe durchaus möglich!). Gleichzeitig wird grundsätzlich eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme vor dem Tauchen, insbesondere unter tropischen Bedingungen und bei Wiederholungstauchgängen dringend empfohlen, um eben genau das Problem der Dehydratation und der DCS zu minimieren.



**Abb. 2:** Faktoren, die zum Lungenödem des Tauchers beitragen können. Im Falle des Apnoetauchen oder der Verwendung eines Schnorchels entsteht im intrathorakalen Raum ein relativer Unterdruck, der eine 'Sogwirkung' auf das Blut entfaltet.

Die Immersion beim Tauchgang und die vorherige Flüssigkeitsaufnahme führten zu einer Volumenbelastung ( $\sim$  Vorlast  $\uparrow$ ), und der vorbestehende Hypertonus und der psychische Stress zu einer Druckbelastung ( $\sim$  Nachlast  $\uparrow$ ). Aus der Summe der genannten Faktoren resultierte eine Überlastung des linken Herzens, der Austritt von Flüssigkeit in die Alveolen und damit letztendlich ein Lungenödem (Abb. 2).

### Medikamentöse Therapie

**Akute Therapie.** Die Therapie eines Lungenödems des Tauchers entspricht der notfallmäßigen Therapie jedes kardiellen nicht-arrhythmischen Lungenödems. Grundlagen sind die Senkung von Vor- und Nachlast und damit die Ökonomisierung der Herzarbeit. Grundlage ist auch die Aufrechterhaltung der Oxygenation. Im konkreten Fall konnten durch Nitrolingual-Spray und Diuretikagabe effektiv Vor- und Nachlast gesenkt werden, und die Sauerstoffgabe diente der verbesserten Oxygenation.

**Weitere Therapieoptionen.** Eine Behandlung mit PEEP oder CPAP, eine eventuelle Intubation, eine i.v.  $\beta$ -Blockade, die Gabe von  $\text{Ca}^{2+}$ -Antagonisten oder intravenösen Nitraten, eine Sedierung (vorzugsweise mit Opiaten), bei Bedarf Gabe von Katecholaminen und eine klassische Behandlung mit unblutigem Aderlass wären weitere Therapieoptionen [5,14].

### Conclusio

Das Auftreten eines Lungenödems beim Tauchen wurde in den letzten Jahren mehrfach in der internationalen Literatur beschrieben. Bisher konnten neben der Hypertonie keine klaren Risikofaktoren für die Entwicklung eines Lungenödems beim Taucher identifiziert werden. Maximale Anstrengung, Immersion und Hydrationszustand [1,10,18], aber auch Kälte, Aspiration und Erkältungen werden diskutiert. Auch die Pathomechanismen sind noch nicht abschließend geklärt [20]. Immersions-effekte werden von den einen, Blutdruckeffekte von den anderen als Hauptursache des Lungenödems beim Tauchen genannt. Der für Warmwasserbedingungen dargestellte Fall soll für die Problematik dieses speziellen Krankheitsbildes sensibilisieren.

### Lesenswerte Literatur

1. Adir Y, Shupak A, Gil A, Peled N, Keynan Y, Domachevsky L, Weiler-Ravell D: Swimming-induced pulmonary edema: clinical presentation and serial lung function. *Chest* 2004;126:394-399
2. Almeling M, Niklas A, Schega L, Witten F, Wulf K: Blutdruckmessung bei Sporttauchern – Methode und erste Ergebnisse. *J Hyperton* 2005;2:7-13
3. Boehm F, Welslau W: Physiologische Auswirkungen des Eintauchens ins Wasser (Immersionseffekte): Almeling M, Boehm F, Welslau W (Hrsg.): Handbuch



- der Tauch- und Hyperbarmedizin. Ecomed, Landsberg/Lech 1998:4-33
4. Boussuges A, Blanc F, Carturan D: Hemodynamic changes induced by recreational scuba diving. *Chest* 2006;129:1337-1343
  5. Braunwald E: Therapie des akuten Lungenödems: Schmailzl KJG, Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL (Hrsg.): *Harrisons Innere Medizin*. Blackwell Wiss Verlag, Berlin 1995:1191-1192
  6. Campbell LB, Gooden BA, Horowitz JD: Cardiovascular responses to partial and total immersion in man. *J Physiol* 1969;202:239-250
  7. Edmonds C, Lowry C, Pennefather J: Pulmonary oedema: Edmonds C, Lowry C, Pennefather J (Hrsg.): *Diving and subaquatic medicine*. Reed Elsevier Publishing Ltd, Oxford 1992:360-361
  8. Ehm OF: Immersionseffekte: EHM OF, Hahn M, Wenzel J (Hrsg.): *Tauchen noch sicherer. Leitfaden der Tauchmedizin für Sporttaucher, Berufstaucher und Aerzte*. Mueller Rueschlikon, Cham 1999:160-162
  9. Elliot DH, Moon RE: Pulmonary oedema of immersion: Bennet PB, Elliot DH (Hrsg.): *The physiology and medicine of diving*. WB Saunders Company LTD, London, 1993:501-502
  10. Godden D, Currie G, Denison D, Farrell P, Ross J, Stephenson R, Watt S, Wilmshurst P: British Thoracic Society guidelines on respiratory aspects of fitness for diving. *Thorax* 2003;58:3-13
  11. Gowen L, Cardiovascular Medications and Diving, *DAN - Alert Diver* November / December 2005, <http://www.diversalertnetwork.org/medical/articles/article.asp?articleid=79>, Zugriff: 3. Mai 2010
  12. Muth CM, Wendling J, Tetzlaff K: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen bei Sporttauchern mit besonderer Berücksichtigung medizinischer Grenzfälle. *Dtsch Ztschr Sportmed* 2002;53:170-176
  13. Pons M, Blickenstorfer D, Oechslin E, Hold G, Greminger P, Franzeck UK, Russi EW: Pulmonary oedema in healthy persons during scuba-diving and swimming. *Eur Respir J* 1995;8:762-767
  14. Rossi R, Dobler G: Lungenödem: Rossi R, Dobler G (Hrsg.): *Taschenbuch für den Rettungsdienst*, Verlagsgesellschaft Stumpf & Kossendy mbH, Edewecht, 1997:87
  15. Silbermann U: Problemfall Dehydratation – Tauchen und der Flüssigkeitshaushalt im Körper. <http://www.200bar.de/medizin/dehydratation.php>
  16. Slade JB Jr, Hattori T, Ray CS, Bove AA, Cianci P: pulmonary edema associated with scuba diving. *Chest* 2001;120:1686-1694
  17. Wendling J, Ehm O, Ehrsam R, Knessl P, Nussberger P: Arterielle Hypertonie: Wendling J, Ehm O, Ehrsam R, Knessl P, Nussberger P (Hrsg.): *Tauchtauglichkeit Manual*. Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin, Schweizerische Gesellschaft für Unterwasser- und Hyperbarmedizin und Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin, Biel 2001:93
  18. Weiler-Ravell D, Shupak A, Goldenberg I, Halpern P, Shoshani O, Hirschhorn G, Margulis A: Pulmonary oedema and haemoptysis induced by strenuous swimming. *BMJ* 1995;311:361-362
  19. Wenzel J, Muth CM: Physikalische und physiologische Grundlagen des Tauchens. *Physics and physiology of diving*. *Dtsch Ztschr Sportmed* 2002;53: 162-169
  20. Wilmshurst P: Cardiovascular problems in divers. *Heart* 1998;80:537-538

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. Ulf Martin Schilling  
 Akutkliniken Linköpings Universitetssjukhuset  
 S-58228 Linköping  
[mschillingdeu@netscape.net](mailto:mschillingdeu@netscape.net)

## Neujahrswünsche

Packen Sie energisch zu, wenn Sie im kommenden Jahr ein Stückchen weiter kommen wollen.  
 Alles Gute und viel Erfolg wünscht Ihnen die Düsseldorfer Redaktion

Jochen & Renate & Eva

## Unfälle bei TEC-Tauchern auf dem Sinai\*

A Taher

\*Teile dieser short communication wurden auf dem DAN-workshop anlässlich der boot 2010 von Dr. A Taher vorgestellt

Technisches Tauchen erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Parallel hierzu steigt in diesem Bereich die Zahl der Unfälle. Im folgenden werden Zahlen der letzten Jahre vorgestellt, die bei der Druckkammer in Sharm El Sheikh (Sinai) erhoben wurden.

Im Bereich des TEC-Diving nahm die Zahl der DCI-Unfälle zu, während die Zahl der DCI-Unfälle insgesamt abnahm (Tab. 1). Der relative Anteil der Unfälle mit TEC-Tauchern nahm also zu.

Tab. 1: DCI-Unfälle seit 2003 auf dem Sinai

DCI-Unfälle			
Jahr	TEC-Taucher	gesamt	rel. Anteil TEC-Taucher [%]
2003	4	133	3
2007	9	80	11
2008	9	64	14
2009	12	58	21

Ähnlich sieht es bei den tödlichen Unfällen aus (Tab. 2). Im Jahre 2008 betrafen also 61 % aller mit dem Tauchen verbundenen tödlichen Unfälle TEC-Taucher (die Unfälle beinhalten auch Kreislaufgeräte-Taucher). Diese Zahl beeindruckt um so mehr, als das technische Tauchen nur 7 % der gesamten regionalen Tauchaktivität ausmacht. Mit diesem Anteil sollte der Anteil der DCI-Unfälle bei den TEC-Tauchern ebenfalls bei 7 % liegen. Geht man von den 58 Unfällen im Jahre 2009 aus, dann 'dürften' sich bei den TEC-Tauchern rechnerisch rund vier Unfälle ergeben. Da sich tatsächlich jedoch zwölf DCI-Unfälle ereigneten, ist das Risiko für einen DCI-Unfall bei den TEC-Tauchern drei Mal so hoch wie bei den übrigen Sporttauchern.

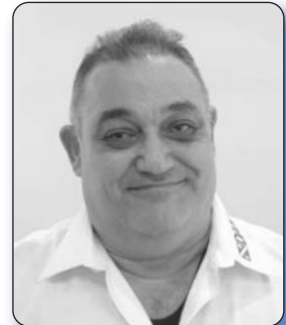
Tab. 2: Tödliche Tauch-Unfälle seit 2003 auf dem Sinai

Tödliche Tauch-Unfälle			
Jahr	TEC-Taucher	gesamt	Anteil TEC-Taucher [%]
2003	4	k.A.	k.A.
2007	9	16	57
2008	11	18	61

Noch gravierender sind die Zahlen bei den tödlichen Unfällen. Wären die TEC-Taucher mit 7 %

an diesen Unfällen beteiligt – im Jahre 2008 waren es insgesamt 18 – dann wären davon 1,25 TEC-Taucher betroffen. Mit tatsächlich elf tödlich verunfallten Tauchern liegt also das Risiko für einen tödlichen Tauchunfall bei den TEC-Tauchern fast neun Mal höher als bei den restlichen Sporttauchern.

Warum gibt es bei den Tekkies relativ viele Tauchunfälle? Die detaillierte Planung und Vorbereitung technischer Tauchgänge täuschen ein Gefühl großer Sicherheit vor (= false sense of security; [1-3]). In der Regel wird viel Augenmerk auf Dinge wie Technik, Planung und die Software-produzierte 'run time' gelegt. Damit schleichen sich möglicherweise Fehler ein, weil 'persönliche Faktoren' vernachlässigt werden.



A Taher

Abb. 1: Das Risiko für einen DCI-Unfall bei den TEC-Tauchern auf dem Sinai ist drei Mal so hoch wie bei den übrigen Sporttauchern. Bei den tödlichen Tauchunfällen ist das Risiko sogar um den Faktor 9 gegenüber den restlichen Sporttauchern erhöht.



In Ägypten wurde damit begonnen, die erschreckend hohen Unfallzahlen zu vermindern. Das Ministerium für Tourismus gründete 2007 die CDWS, um die Qualität des Sporttauchens zu erhöhen und zu kontrollieren. In diesem Zusammenhang wurden auch Regeln und Standards für das 'Technical Diving' erstellt und an alle Tauchbasen versandt.

### Literatur / Internet

1. Rossner M. A false sense of security, The Rockefeller University Press, doi: 10.1083/jcb.200810172 2008
2. <http://idioms.thefreedictionary.com/> besucht am 17. Juli 2010
3. <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/false> besucht 17. Juli 2010

### Korrespondenzadresse

Dr. med. Adel Taher  
Hyperbaric Medical Center, Sharm el Sheikh, Egypt  
[hyper\\_med\\_center@sinainet.com.eg](mailto:hyper_med_center@sinainet.com.eg)

A Taher

CAISSON 2010;25(4):10

Standardwerk.



Ch. Klingmann  
K. Tetzlaff (Hrsg.)

## Moderne Tauchmedizin

- Handbuch für  
Tauchlehrer,  
Taucher und Ärzte

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

© 1. Auflage 2007  
ISBN 978-3-87247-645-6  
Gebunden, 792 Seiten, fünffarbig,  
€ 59,- / sFr 115,-

Empfehlung für Ärzte.



K. Tetzlaff – Ch. Klingmann  
C.-M. Muth – T. Piepho  
W. Welslau (Hrsg.)

## Checkliste Tauchtaug- lichkeit

- Untersuchungsstandards  
und Empfehlungen der  
Gesellschaft für Tauch- und  
Überdruckmedizin (GTÜM)  
und der Österreichischen  
Gesellschaft für Tauch- und  
Hyperbarmedizin (ÖGTH)

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

1. Auflage 2009, ISBN 978-3-87247-681-4  
Gebunden, 368 Seiten, € 30,-; sFr 60,-

Sicherheit.



Hubertus Bartmann

## Der perfekte Tauchanzug

- Handbuch für  
Tauchausbilder,  
Tauchshops  
und Taucher

1. Auflage 2008  
ISBN 978-3-87247-661-6  
Gebunden, 240 Seiten, vierfarbig  
Ladenpreis: € 30,-; sFr 58,-

**Tauchmedizin: Grundlagen – Vorbeugung – Diagnose – Therapie**  
**Ausrüstung: Sicheres Equipment**

Gentner Verlag • Buchservice Medizin

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/63672-735 • E-Mail: buch@gentner.de • www.tauchmed.com



## Tauchunfälle in alpinen Gewässern Der Rote Faden – oder was wir daraus lernen könnten / sollten

A Pacher

Jeder Tauchunfall für sich ist einzigartig, und die Suche nach den Ursachen, möglichen Verantwortlichkeiten und Verbesserungsmöglichkeiten beschäftigt mich bei jedem einzelnen Fall über viele Tage, Nächte und eigentlich unentwegt weiter.

Zunächst betrachtete ich jeden Unfall für sich allein. Abgesehen von sehr oberflächlichen Betrachtungen wie 'die tauchen ja alle viel zu tief und über ihre Verhältnisse...' gab es zunächst keine erkennbaren Übereinstimmungen. Natürlich ist mir klar, dass die vorliegende Datenmenge und zum Teil auch Qualität für eine wissenschaftliche Ausarbeitung und Schlussfolgerung deutlich zu klein ist (eigentlich ja zum Glück!) (Tab. 1). Aber es ist nach meinem Wissen die einzige derartige Datensammlung überhaupt.

Meine ausgesprochen intensive Beschäftigung mit den Tauchunfallauswertungen und den damit verbundenen Tragödien und dem Leid sind nicht ganz spurlos an mir vorüber gegangen. Schon sehr früh dachte ich mir 'da muss doch auch irgendwo noch ein klein wenig Positives und für den Tauchsport Nützlichendes dabei sein'. Und so ging ich auf die Suche nach einem 'Roten Faden'.

**Tab. 1:** Datenmaterial von untersuchten Tauchunfällen von 1996 bis 2009

### 34 Tauchunfälle, davon

- 22 Attersee
- 2 Mondsee
- 4 Vorderer Gosausee
- 2 Traunsee
- 1 Zellersee (Salzburg)
- 1 Pichlingersee (Baggersee)

32 Tote; 6 Deko-Fälle  
22 gerichtlich begutachtet  
23 auswertbare Tauchcomputerprofile

### Roter Faden: Tod in der 11. Minute

Eher zufällig stieß ich auf den Umstand, dass bei tödlichen Tauchunfällen meistens in der 11. Minute ein 'finalisierendes' Ereignis geschah. Nach dieser Beobachtung zeichnete ich alle bisher gesammelten Tauchunfallprofile in einem gemeinsamen Maßstab

Pacher, A

CAISSON 2010;25(4):12-15



A Pacher

### Angaben zum Autor

*Andreas Pacher (30.4.1959) lebt im Salzkammergut in Österreich.*

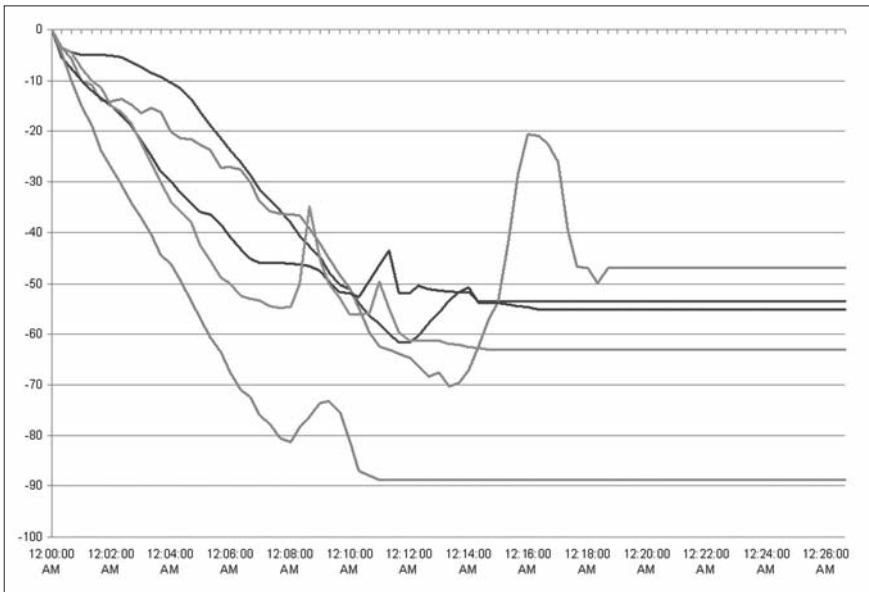
*Genauer: in Unterach am Attersee. In seiner Umgebung befinden sich fast alle bekannten und beliebten Tauchgewässer Österreichs. Andreas ist von Beruf Polizist.*

*Dabei hat er sich unter anderem auf wasserpolizeiliche Aufgaben (natürlich auch Unfall-erhebungen) spezialisiert. Seit 1983 ist Andreas begeisterter Sporttaucher (Tauchlehrer seit 1989, 1989-2005 Austrian Divers; 1991 Gründung der heutigen ARGE Tauchen, Österreich). Er betrieb 16 Jahre lang eine große Tauchschiule am Attersee.*

*1996 veranstaltete Andreas Pacher das 1. Tauchmedizin-Symposium (ähnlich dem heutigen DAN Day), und seit 2000 ist er allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für das Tauchwesen.*

*Seine Tätigkeiten als Tauchlehrer und Basisleiter – zusammen mit dem stetigen Kampf um mehr Tauchsicherheit (..Vernunft..) und um den freien Zugang zu den Gewässern – haben den Tauchsport in der Region maßgeblich mit zu dem aufgebaut, was er heute darstellt: der Attersee – das Zentrum des alpinen Tauchsportes.*

übereinander (Abb. 1). Bei längerer Beschäftigung mit dieser etwas merkwürdigen Grafik ließen sich einige interessante Übereinstimmungen finden: Ein Roter Faden war gefunden.



**Abb. 1:** Typische Profile von vier, voneinander unabhängigen, tödlich verlaufenen Tauchunfällen. Gut zu erkennen ist ein jeweils erfolgloser früher Aufstiegsversuch.

Tauchunfälle verhalten sich wie andere Unfälle auch: Es bedarf zum Unglück stets einer Verkettung mehrerer ungünstiger Faktoren (kurz, ein Fehler allein macht's nicht).

Aufgrund meiner intensiven Auseinandersetzung mit dem Tauchunfallgeschehen, den Daten und Fakten und deren Auswertungen komme ich zu folgenden, wie ich denke nicht ganz uninteressanten, Ergebnissen (Tab. 2).

**Tab. 2:** Charakteristika eines klassischen Tauchunfalles mit tödlichem Ausgang

- Mann
- steigende Gefährdung mit zunehmender Erfahrung.
- relativ rascher und direkter Abstieg auf die geplante Maximaltiefe ohne Zwischenstopp.
- gestecktes Ziel: ein gerader 10-m (oder 40, 50, 60, 70, 80 usw.) Tauchgang und ein selbst auferlegter starker Wille / Zwang zur Umsetzung dieses Zieles.
- ein erster Aufstiegsversuch in der 6.-9. Minute scheitert (ein Problemchen wird von Anfang an mitgeschleppt, ein zweites, drittes gesellt sich dazu, und das Unwohlsein staut sich bis zur Unerträglichkeit auf...).
- Nach der 6.-9. Minute ist die persönliche Belastungsgrenze erreicht, und es folgt ein erfolgloser Selbstrettungsversuch.
- Tod zwischen der 11. bis max 14. Minute (bei Drucklufttauchgängen; die leider zunehmenden Tech-Tauchunfälle haben eine etwas verzögerte Zeitschiene).

## Fehler, die immer wiederkehren

Die Zahl der häufigsten Fehler, die in der frühen Phase des Tauchganges katastrophale Folgen haben können, ist überschaubar. Die Fehler sind im Folgenden aufgelistet.

### 1. Mangelnde gesundheitliche Eignung

Nicht alle tödlich verunglückten Taucher wurden obduziert; aber in fast allen untersuchten Fällen wurden klare medizinische Gründe für einen Tauchausschluss gefunden: angeborene Herzfehler, akute Erkältungskrankheiten, überfüllter Magen, selbst Alkohol spielte eine Rolle.

### 2. Mangelnde Bereitschaft zu Training und Fortbildung

Einmal Gelerntes wird nur selten weiterhin geübt, perfektioniert und dem aktuellen Wissensstand angepasst. Einfache Beispiele: glücklich der Taucher mit einer schlecht passenden Maske..., er trainiert ständig. Der Taucher mit der perfekt passenden, dichten Maske nimmt diese niemals ab. Oder: wer trainiert schon mit nur einer Flosse, ganz zu schweigen von etwaigen Partnerübungen. Kurzum: selbst sehr erfahrenen Tauchern werden oftmals einfachste Kleinigkeiten zum Verhängnis.

### 3. Scheinsicherheit durch High-Tech

In den Werbungen und Testberichten erfährt heute jeder Taucher welcher Regler, welches Jackett das für ihn Beste ist. Der Atemregler Y-Super fängt erst ab 50 m so richtig an, absolut vereisungssicher. Und über vieles mehr wird monatlich berichtet.

Man verlässt sich voll und ganz auf die so hochgelobte Gerätschaft, und der Tauchsportler befasst sich daher nicht mehr mit möglichen Fehlfunktionen oder Gebrechen. Es wird Derartiges nicht einkalkuliert, nicht trainiert. Und somit fehlen im Falle des Falles im Hinterkopf die nötigen Notfallszenarien.

Kurzum, die verunfallten Taucher hatten stets eine meist überkomplette und hochmoderne und teure Ausrüstung, und doch waren technische Probleme oftmals mit bei den auslösenden Faktoren vertreten.

### 4. Neue / unbekannte (Verleih)-Ausrüstungsteile; schlechte Passform

Jedes ungewohnte und nicht optimal passende Ausrüstungsteil trägt zu einem Unwohlsein des Tauchers bei. Die Liste ist unendlich; eine undichte Maske, eine zu harte Flosse, ein zu knap-

pes Jackett, ein unter der Achsel zwickender Anzug usw. Besondere Vorsicht ist bei Leihhausrüstungen geboten – da passt nur selten wirklich alles optimal. Aber auch neu angeschaffte Teile bedürfen einer Gewöhnung. Erst wenn wirklich alles passt, fühlt man sich wohl und kann den Tauchgang sicher genießen.

### 5. Überbleiung

Auch dieser Umstand ist leider kein auf Anfänger beschränktes Problem. Beispiel: Ein tödlich verunglückter Tauchlehrer und Tech-Taucher (mit 5.000 Tauchgängen 'Erfahrung') mit über 20 kg Abtrieb...

Zudem halten viele Jacketts nicht, was von ihnen erwartet wird. Sie liefern oftmals zu wenig Auftrieb in der Tiefe. Sie sind einfach zu klein und / oder haben zu wenig nutzbares Volumen. Sie haben zu früh öffnende Auslassventile. Und – ja – die Taucher haben angesichts der Liftsysteme verlernt, mit Flossenkraft aufwärts zu tauchen.

Jeder Taucher sollte sich vor dem ersten Tauchgang mit einem neuen Ausrüstungsteil, aber auch vor dem ersten Tauchgang im Urlaubsdomizil (anderes Gewässer, anderer Anzug usw.) um eine optimale Austarierung bemühen. (Kleiner Trainingstipp – unter kontrollierten Bedingungen einmal ohne Jackettauftrieb von z. B. 15 - 20 m nur mit Flossenkraft auftauchen probieren – das kann die Augen öffnen.) Wie heißt ein österreichisches Sprichwort so schön: 'Zu wenig und zu viel is' Narrenziel.'

### 6. Trockentauchanzug

Ein hoher Anteil der in Österreich tödlich verunglückten Taucher verwendete Trockentauchanzüge. Es ist sicher nicht so, dass der Trocki an und für sich gefährlich wäre, aber er birgt schon eine Vielzahl von zusätzlichen Gefahrenquellen: Er begünstigt ein viel zu rasches Abtauchen in große Tiefen. Während der Nasstaucher quasi von Natur aus zum langsamen Gewöhnen an die Kälte gezwungen wird, rauscht der Trockentaucher völlig unbekümmert in zu große Tiefe ab und hält sich dort auch länger auf. Dabei vergisst er auch gern die Nöte seines Nass-tauch-Kameraden.

Und noch ein großes Problem: nur selten passen Trockenanzüge dem Taucher am ganzen Körper optimal. Die Stiefel sind zu groß / klein, die Flossen passen nicht optimal zu den Stiefeln, der Anzug ist im Schritt zu kurz, oder er schränkt die Beweglichkeit des Tauchers ganz allgemein unzumutbar ein, Manschetten (vor allem Hals-) sind zu eng und vieles mehr. Alles in allem, ein nicht in allen Belangen

optimal passender Trockentauchanzug beeinflusst das Wohlbefinden des Tauchers von Anfang bis Ende des Tauchganges ganz wesentlich.

Auch Trockenhandschuh-Systeme tragen oftmals zu einer weiteren Einschränkung der Handlungsfähigkeit des Tauchers bei. Und manchmal sieht man auch montierte Ringsysteme ohne zusätzlich abdichtende Armmanschetten: rutscht der Handschuh vom Ring oder reißt dieser ein, dringt ungehindert 4°C kaltes Wasser (durch ein großes offenes Rohr..) in den Anzug – sicherlich eine augenblicklich lebensbedrohliche Situation!

### 7. Selten oder schlecht gewartete Ausrüstung

In den letzten 20 Jahren habe ich eine Unmenge Atemregler zur Wartung in meiner Werkstatt gehabt: einfach unglaublich, was man da manchmal zu Gesicht bekommt. Vor allem 'Alte Hasen' und auch Taucher von Einsatzorganisationen benutzen oftmals Geräte, bei denen man sich freut, dass sie noch funktionierten...



Andreas Pacher schlägt vor, beim Abtauchen eine 'Besinnungspause' einzulegen.

Foto: W Pölzer

Und etwas Kritik an die Industrie kann ich mir nicht verkneifen. Viele Atemregler sind kompliziert gebaut. Viele Teile bedeuten viele mögliche Fehlfunktionen. Viele Teile erschweren auch den Service und machen ihn teuer. Außerdem lässt die Ausbildung zum Atemreglertechniker, die es eigentlich gar nicht gibt, zu wünschen übrig. Natürlich gibt es viele gute und erfahrene Serviceanbieter, aber vermutlich ebenso viele, in deren Hände ich meine Ausrüstung nicht geben möchte. Sinngemäß trifft dies auch auf die Fachberatung und den Verkauf zu.

### 8. Ungeeignete Konfiguration und Unkenntnis der Funktion der Ausrüstung

Es geht hier nicht darum, eine neue Religion zu erfinden. Oder, wie lang ein Schlauch sein soll, wie oft man diesen irgendwo herumwickelt, auf welcher Seite der Zweitregler zu sein hat usw. Es sollte sich



vielmehr jeder Taucher mit seiner gewählten Konfiguration auseinander setzten und deren Funktionalität in der Praxis erproben. Schläuche können zu kurz oder zu lang sein. Oder es gibt von ihnen zu viele. Zweitatemregler sind meist Stiefkinder; bei ihnen finden häufig noch sehr einfache oder alte Teile Verwendung. Wenn man sich klarmacht, dass man den Zweitregler in einer Notsituation verwenden möchte, dann sollte dieser Atemregler ein hochwertiges und funktionssicheres Gerät sein.

Und noch eine Behauptung – Nur wenige Taucher kennen die Bedeutung ihrer Computeranzeigen und haben die Bedienung im Griff!

### 9. Qualität der Atemluft

Ganz klar: Die Qualität der Atemluft unterliegt einer Norm. Nur dürfte diese so manchem Füllstationsbetreiber egal oder nicht bekannt sein. Tatsache ist, dass ich bei fast allen von mir untersuchten Tauchgeräten meist deutliche Normüberschreitungen (vor allem bei der Feuchtigkeit, in geringerem Ausmaß aber auch bei CO<sub>2</sub> und CO) feststellen musste.

### 10. Tauchtiefe

Tödliche Tauchunfälle passieren fast ausschließlich in Tiefen unterhalb von 30 m; meist sogar in viel größeren Tiefen. Auf dieses Thema hier näher einzugehen scheint mir auf Grund der ohnedies bestehenden vielfältigen Publikationen entbehrlich zu sein.

### 11. Ziel- und Gruppenzwang

Fest gesteckte Tiefenziele und (meist unbewusster) Partner- / Gruppenzwang sind ebenfalls ein guter Nährboden für den Tauchunfall. Vor allem Tieftauchgänge werden von Urlaubern oftmals schon zu Hause fest eingeplant, und so mancher Taucher fährt auch nur deswegen an einen der tiefen Alpenseen. Für die Umsetzung dieses Ziels steht dann oftmals nur ein einziger Tauchgang zur Verfügung, und das Erreichen des Zieles erhält oberste Priorität; Sicherheit und Vernunft treten in den Hintergrund.

### Beim Abstieg: Sicherheitsstopp

Ein Vorgehen, das meiner Meinung nach in die Ausbildung und dann in jeden Tauchgang mit aufgenommen werden sollte! Ich bin mir sicher, dass zumindest einzelne Taucher die das Unfallgeschehen auslösenden Faktoren bereits von Beginn des Tauchganges an mit sich herum tragen. Ein kleines Anfangsproblem genügt dann, einen Unfall auszulösen.

Ein anschauliches Szenario: Stress bei der Anreise (Verkehr, Parkplatzsuche, Streit welcher Art auch immer), Fehler beim Zusammenbau der Ausrüstung, endlich im Wasser.. pff, Blei oder was auch immer vergessen – der Partner ist schon lange fertig – Gruppenzwang (wenn auch ungewollt, aber er

**Tab. 3:** Tauchpartner befinden sich nur selten von Anfang an in einer übereinstimmenden rundum passenden Wohlfühlsituation.

**Jeder Körper** braucht Zeit zur Anpassung an die unter Wasser geänderten Bedingungen: Kälte, schlechtere Sicht, Lage- und Gewichtsveränderung, Gewöhnung an die umfangreiche und die Beweglichkeit stark einschränkende Ausrüstung.

**Jede Psyche** braucht etwas Zeit um die 'Oberfläche' zurück zu lassen...

**Jedes Tauchteam** braucht Zeit um sich zu synchronisieren.

**Jede Technik** braucht Zeit um sich zu akklimatisieren (große Temperaturunterschiede) und um in seiner Funktion überprüft zu werden.

besteht fast immer!). Dann endlich abtauchen... die linke Flosse ist zu locker, Luftglocke in der Kopfhaut, die Sicht ist auch nicht berauschend, der Partner ist schon tiefer, jetzt ist's so weit, und der Druckausgleich macht Probleme, usw.

Ein Problemchen wurde von Anfang an mitgeschleppt, ein zweites, drittes gesellt sich dazu, und das Unwohlsein staut sich bis zur Unerträglichkeit auf...

Der Tauchgang befindet sich in der 5.-8. Minute – die Belastungsgrenze ist erreicht – nur leider befindet sich der Taucher inzwischen schon in viel zu großer Tiefe. Und dadurch wird die eigentlich einfache Problemlösung schwierig. Und manches Mal eben unmöglich!

### Schlussfolgerung

Gib dir, deinem Partner und der Technik die nötige Zeit (Tab. 3). Erst wenn alles stimmig ist, kann ein schöner, genussvoller und sicherer Tauchgang beginnen. **Ich plädiere für ein Abtauchverhalten ähnlich wie beim Auftauchen:** So lange Stopp in ca. 5 m, bis der Tauchgang seine 'innere Ruhe' gefunden hat. Erst wenn alles sitzt, passt und richtig funktioniert, kann es weiter gehen. Und dann beim Abstieg spätestens alle 10 m wieder einen kurzen Stopp einlegen, um ein eventuell neues Problemchen frühzeitig erkennen und beseitigen zu können.

### Bisherige Publikationen

Dive Info der ARGE Tauchen Österreich mit Kurzartikeln:

- 'NEIN zum Tieftauchen mit Pressluft'
- Tauchen in Gebirgsseen
- Tauchunfälle passieren...

### Korrespondenzadresse

Andreas Pacher  
Kaplanstr. 2  
A-4866 Unterach am Attersee

## Kommentierte Literatur: Tauchen

### The psychological impact of accidents on recreational divers: a prospective study

A Trevett, D Peck, R Forbes

**Objective:** The present study aimed to examine the medium and long term psychological impact of diving accidents on the victims (n=52), compared with the impact on two control groups: the victim's diving 'buddy' (n=40) who simply witnessed the accident, and a second control from the same boat who did not dive with the victim (n=38).

**Methods:** This was a prospective cohort study of the impact of an accident on the victims who attended the Hyperbaric Unit, in comparison with the two control groups. Pre-accident psychological morbidity was assessed using the General Health Questionnaire. Trauma symptoms were assessed using the Revised Impact of Events Scale at 3, 6 and 12 months post accident.

**Results:** The accident victims endorsed more trauma symptoms and experienced them more intensely and for longer, compared with the two control groups.

**Conclusion:** A significant minority of diving accident victims (between 25 % and 50 %) continued to suffer from the psychological impact of the accident, some for over a year. This has important implications for their future health care, for their safety on subsequent dives, and for dive training.

**Keywords:** Diving; Sports injuries; Psychological stress

### Der psychologische Einfluss von Unfällen auf Urlaubstaucher: eine prospektive Studie

**Zielsetzung:** Es soll der mittelfristige und langfristige psychologische Effekt von Tauchunfällen auf die Opfer (n=52) im Vergleich mit dem Einfluss auf zwei Kontrollgruppen untersucht werden. Die eine Kontrollgruppe bestand aus den Tauchpartnern der Opfer (n=40), die lediglich Zeuge des Unfalles waren. Bei der zweiten Kontrolle handelte es sich um Taucher, die vom selben Boot aus aber nicht mit den Opfern tauchten (n=38).

**Methoden:** Es handelt sich um eine prospektive Studie des Einflusses eines Unfalls auf die Opfer, welche eine Druckkammer aufgesucht haben. Diese Gruppe wurde mit zwei Kontrollgruppen verglichen. Die psychologische Morbidität vor dem Unfall wurde mit dem 'General Health Questionnaire' und Trauma-Symptome wurden drei, sechs und zwölf Monate nach dem Unfall mit der 'Revised-Impact-of-Events'-Skala erfasst.

**Resultate:** Die Unfallopfer bestätigten mehr Trauma-Symptome, und sie empfanden diese intensiver und für einen längeren Zeitraum im Vergleich zu den beiden Kontrollgruppen.

**Zusammenfassung:** Eine bedeutsame Minderheit von Tauchunfallopfern (zwischen 25 und 50 %) litten weiterhin am psychologischen Einfluss des Unfalles; einige sogar über ein Jahr. Das hat bedeutende Konsequenzen für deren zukünftige Gesundheitsversorgung, für ihre Sicherheit bei weiteren Tauchgängen und für das Tauchtraining.

**Schlüsselwörter:** Tauchen; Sportverletzungen; Trauma; Psychologischer Stress

*Kommentar: JD Schipke*

#### Einleitung

Schäden durch Unfälle können einen bedeutsamen psychologischen Einfluss auf die Opfer entwickeln und verursachen häufig Ängstlichkeit und Depression. Unfälle, welche während sportlicher und urlaubsmäßiger Aktivitäten erlitten wurden,

scheinen insbesondere einen nachhaltigen psychologischen Einfluss zu haben [1,2]. Das kann daran liegen, dass derartige Aktivitäten häufig über Erholung und Stimmungsverbesserung als eine Bewältigungsmethode genutzt werden. Der Verlust von sportlichen Aktivitäten könnte daher zu einer schlechten Stimmung und zu einem allgemein psychologischen Unwohlbefinden führen. Darüber hinaus gilt für viele Sportler, dass ihr soziales Leben und ihr Freundeskreis eng mit der aktiven Teilnahme am Sport verbunden sind. Die Unfähig-

A Trevett, D Peck, R Forbes  
*J Psychosomatic Res* 2010;68:263-268

CAISSON 2010;25(4):16-20



keit zur Teilnahme führt möglicherweise zu einer markanten Minderung der sozialen Aktivitäten [3]. Bisher wurde bereits der psychologische Einfluss von Verletzungen bei 'outdoor'-Sportaktivitäten (z.B. Bergsteigen [4,5]) untersucht. Die psychologischen Einflüsse von Sport- und Urlaubs-Tauchunfällen wurden aber nur wenig beachtet.

Die Popularität des Sporttauchens hat in den beiden letzten Dekaden deutlich zugenommen. In einem australischen Bericht wird geschätzt, dass ungefähr eine Million Tauchgänge allein in Queensland durchgeführt werden [6]. In den Vereinigten Staaten sollen etwa drei Millionen Aktive den Tauchsport ausüben [7]. Die Tauchaktivitäten im Vereinigten Königreich sind schwer abzuschätzen, aber der britische Sub-Aqua-Club hatte im Jahre 2007 38.000 Mitglieder. Das deutsche Gegenstück, der VDST, berichtet im Jahr 2010 über etwa 75.000 Mitglieder in knapp 1.000 Vereinen.

Es gibt keine universell akzeptierte Definition für eine 'Hochrisiko'-Sportart. Es wurde aber gefordert, Tauchen als 'Hochrisiko' einzustufen [3]. Zudem scheinen die Gefährdungen unterschätzt zu werden. In den USA sterben jährlich drei bis neun von 100.000 Tauchern [7]. Die Anzahl von Tauchunfällen kann schwer erfasst werden, weil es kein standardisiertes Berichtsvorgehen gibt. Eine kürzliche Studie über das Wrack-Tauchen an den Orkney-Inseln (Schottland) liefert allerdings gute Schätzwerte. So war z.B. im Jahr 1999 einer von 178 aller Taucher, welche die Orkney-Inseln besuchten, in einen bedeutsamen Unfall verwickelt. Im Jahr 2000 betrug diese Zahl 1 zu 102 [8]. Geschätzte 400 bis 500 Taucher pro Jahr benötigen im UK eine Rekompansions-Behandlung wegen einer DCI oder einer zerebralen AGE (persönliche Kommunikation, P. Lonsdale, British Hyperbaric Association, Nov. 2007). Diese Zahlen stimmen gut mit der Vorstellung überein, dass das Sporttauchen zu den 'Hochrisiko'-Sportarten gehört.

Die meiste klinische Forschung über das Urlaubstauchen konzentrierte sich auf die physikalischen Effekte der Tauchunfälle [9,10]. Der psychologische Effekt wurde lediglich in einer Studie untersucht [11]. In dieser Studie wurden 37 Urlaubstaucher, die wegen einer neurologischen, mindestens zwei Jahre zurückliegenden DCI behandelt wurden, mit einer Kontrollgruppe von 50 nicht erkrankten Tauchern verglichen: Die verunfallten Taucher berichteten häufiger über psychologische Symptome.

Die Untersuchung des psychologischen Einflusses von Tauchunfällen ist wichtig, weil die Opfer bei nachfolgenden Tauchgängen eine reduzierte Fähigkeit haben könnten, um mit dem Stress des

Tauchens zu Recht zu kommen. Sie könnten daher mit Panik reagieren, welches die Gefährdung für sich selbst und andere erhöht. Viele tödliche Tauchunfälle könnten das Ergebnis einer Unterwasser-Panik sein [12]. Zusätzlich könnten die Taucher mit einem hohen Ängstlichkeits-Niveau nach einem traumatischen Geschehen stärker gefährdet sein [13].

Aus Sicherheitsgründen sollten die Taucher bei allen Tauchgängen von einem Tauch-Buddy begleitet werden. Im Falle eines Unfalles oder eines anderen bedeutsamen Geschehens sollten die Buddies Unterstützung leisten und ihren Tauchbegleitern helfen. Der Begleiter wird also ähnliche Erlebnisse haben, und er ist üblicherweise jemand mit einer ähnlichen Taucherfahrung.

Die vergleichbaren Tauchprofile und die vergleichbare Erfahrung in der vorliegenden Studie bieten eine nützliche Gelegenheit, um zwei 'lebensnahe' Vergleichsgruppen zu bilden. In der ersten befanden sich die Tauchpartner, und in der zweiten befanden sich Taucher, die vom gleichen Boot aus tauchten. Beide Umstände lassen sich nutzen um zu kontrollieren, ob Taucher generell eine niedrige psychologische Gesundheit haben (das würde heißen, dass das Opfer bereits vor dem Tauchgang ängstlich und depressiv war und nicht erst wegen des Tauchganges). Die beiden Vergleichsgruppen eigneten sich außerdem für die Untersuchung der Effekte des persönlichen und direkten Beteiligenseins an einem traumatischen Ereignis. Kontrollpersonen auf dem Boot werden vermutlich nicht advers durch einen Unfall betroffen; sie könnten ihn sogar möglicherweise nicht mitbekommen haben.

Die mittel- und längerfristigen psychologischen Einflüsse von Tauchunfällen auf die Opfer sollten untersucht und mit dem Einfluss auf andere, welche mit den Unfällen zu tun hatten, verglichen werden.

### Methodik

An dieser Studie über den psychologischen Einfluss von Tauchunfällen nahmen insgesamt drei Gruppen teil: (1) die Opfer, (2) die Tauchpartner der Opfer und (3) Personen, die vom gleichen Boot Tauchgänge unternahmen. Alle Taucher (und die Personen der Kontrollgruppen), welche in einen Unfall im Meer um die Orkney-Inseln herum innerhalb einer 2-Jahres-Periode in einen Unfall verwickelt waren, wurden zur Teilnahme gebeten. Alle Opfer waren mit der Teilnahme einverstanden. Hatte jemand von den Vergleichsgruppen nicht zugestimmt, dann wurden die Daten des einverständigen Opfers dennoch gesammelt. Die Tauchqualifikationen der Opfer reichten von der Eingangsstufe bis zum Instruktor.

Alle an den Orkney-Inseln in einen Unfall verwickelten Taucher werden normalerweise an den Tauchmedizinischen Dienst verwiesen und von der Hyperbaren Einheit betreut. Dort werden sie entweder vom Erstauteuren oder einem seiner Kollegen untersucht. Dieses war die einzige Möglichkeit, Teilnehmer an dieser Studie zu werden. Es gab keine vorherigen Ausschlusskriterien.

Es wurde versucht, eine Gruppenstärke von etwa 40 Personen zu erreichen. Mit dieser Gruppenstärke würden sich auch moderate Einflüsse mit einem  $\alpha$  von 0,05 und einer Power von 0,80 erreichen lassen.

**Datenerhebung.** Es wurden zwei weit verbreitete, zuverlässige und solide validierte Fragebögen verwendet: Der General Health Questionnaire (GHQ) [14] und die revidierte Impact of Event Skala (IES-R) [15].

**GHQ.** Dieser Fragebogen wurde entwickelt, um nicht psychotische psychiatrische Störungen innerhalb der Gesellschaft zu finden. Eine Version mit zwölf Items wurde für die Studie untersucht. Der Fragebogen misst psychologische 'Fälle' und benutzt eine 4-Punkte-Skala. Der Fragebogen erfasst Items wie Depressionen, Ängstlichkeit und Schlafstörungen. 'Fälle' sind diejenigen, bei welchen ein erhöhtes Risiko für Depressionen und Ängstlichkeit besteht. Der Fragebogen erfasst die Gefühle 'über die letzten Wochen' und sollte daher eine Schätzung über die psychologische Morbidität vor dem Unfall gestatten.

**IES-R.** Dieser Fragebogen wurde entwickelt, um subjektiven Distress nach traumatischen Ereignissen zu erfassen. Dieser Fragebogen beinhaltet 22 Fragen, welche auf einer Skala von 0 bis 4 bewertet werden. Die Items erfassen Größen wie 'Vermeidung' (= avoidance) Wiedererinnern an psychotraumatische Ereignisse (= intrusion) und erhöhte Anspannung auf psychologischer, kognitiver oder emotionaler Ebene (= arousal).

**Zeitliche Abfolge.** Die Teilnehmer wurden gebeten, innerhalb von 12 h der Teilnahme an der Studie zuzustimmen. Eine längere Zeit konnte nicht gewährt werden, weil es sich bei vielen Tauchern um Besucher der Orkney-Inseln handelte. Der GHQ und ein demografischer Fragebogen wurden innerhalb von 24 h nach dem Unfall ausgefüllt. Der IES-R wurde mit der Post drei Monate, sechs Monate und 12 Monate nach dem Unfall zugestellt. Die Datenerfassung geschah in den Jahren zwischen 2004 und 2007.

## Resultate

**Teilnehmer.** Es gab 52 Opfer, 40 Tauchbegleiter und 38 Taucher, die vom gleichen Boot aus tauchten. 80 % der Opfer waren männlich. Das Alter reichte von 22 bis 72 Jahre:  $42,1 \pm 12,1$  Jahre (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung).

**Klinische Zeichen.** Die Opfer hatten folgende klinischen Zeichen: 14 Taucher hatten neurologische Zeichen, 4 davon eine akute vestibuläre Dysfunktion, 8 mit sensorischen Symptomen, 1 mit fokaler Schwäche und 1 mit Ohnmacht und visuellen Störungen. 9 Taucher hatten einen Hautausschlag, welcher einer kutanen DCI entsprach. 9 Taucher klagten über Gelenkschmerzen und 3 stellten sich mit Beinahertrinken und bedeutsamer Mehrwasseraspiration vor. 3 Taucher hatten ein Barotrauma. 1 Taucher klagte über periorales und peripheres Kribbeln, welches durch eine Qualle verursacht war. Der Taucher bestand jedoch darauf, dass es sich um kutane DCI handelte. 13 Taucher hatten dekompressionspflichtige Tauchgänge durchgeführt, konnten die Dekompression aber nicht beenden, weil sie Trierprobleme oder nicht ausreichend Luft hatten. Diese Taucher wurden von uns als Notfälle betrachtet, da sie einem beträchtlichen Risiko unterlagen, eine DCI zu entwickeln.

## Fragebögen

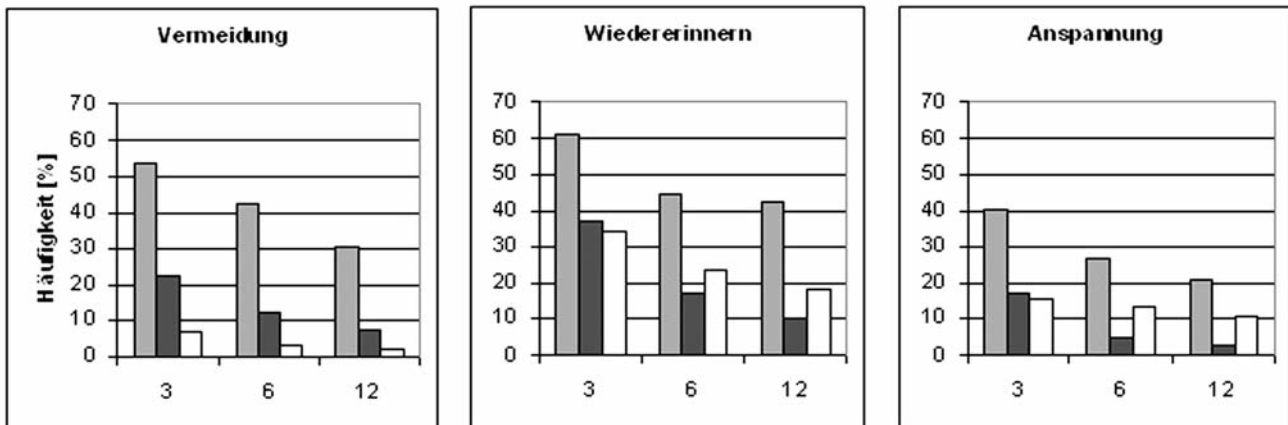
**GHQ.** Im Hinblick auf 'Fälle' gab es zwischen den drei Gruppen keine signifikanten Unterschiede ( $\chi^2$ -Test). Es scheint also, dass die drei Gruppen im Hinblick auf die psychologische Morbidität vor dem Tauchgang keine Unterschiede hatten.

**IES-R.** Die Opfer bestätigten deutlich häufiger die Items in allen Sub-Skalen und zu allen Nachuntersuchungs-Terminen (Abb. 1).

Es gab signifikante Unterschiede zwischen den Opfern und den beiden Vergleichsgruppen ( $\chi^2$ -Test). Zwischen den Tauchpartnern und den Kontrolltauchern vom gleichen Boot gab es keine signifikanten Unterschiede.

## Diskussion

**Wichtigste Befunde.** Nach dem General Health Questionnaire (GHQ) gab es vor dem Unfall keine Unterschiede zwischen den drei Gruppen im Hinblick auf psychologischen Distress oder auf 'Fälle'. In diesem Sinne ist es vernünftig, mit der Impact-of-Events-Skala (IES-R) ermittelte Unterschiede dem unterschiedlichen psychologischen Effekt des Unfalles auf die Opfer gegenüber den Tauchbegleitern und den Kontrolltauchern von dem gleichen Schiff zuzuschreiben. Der Hauptbefund bestand also darin, dass es bei den Opfern zu anhaltenden psychologischen Symptomen kam. Tauchpartner,



**Abb. 1:** Ergebnisse für die revidierte Version der Impact-of-Event-Skala (IES-R) [15]. Häufigkeit der nicht-Null-Antworten bei den 3 Subskalen bei der Untersuchung nach 3, 6 und 12 Monaten. Opfer = links, Tauchbegleiter = Mitte, Taucher vom gleichen Boot = rechts

die Zeugen des Unfalles waren, und andere Personen, die am gleichen Tauchplatz unterwegs waren, zeigten diese Symptome nicht.

**Stärken und Schwächen der Studie.** Eine Stärke der Studie besteht in der Verwendung von zwei lebensnahen Vergleichsgruppen. Tauchbegleiter und Kontrolltaucher vom Boot waren den Opfern in vielerlei Hinsicht ähnlich, und sie waren diesen aufgrund der Schätzungen der psychologischen Morbidität vor dem Unfall ähnlich. Eine weitere Stärke ergibt sich dadurch, dass die Opfergruppe umfangreich war und alle diejenigen Taucher einschloss, die während der Studie die hyperbare Einrichtung aufsuchten. Ein letzter Vorteil der Studie besteht darin, dass sie prospektiv war.

Zu den schwächsten Punkten gehört die niedrige Antwortquote nach sechs und nach zwölf Monaten. Das betrifft insbesondere die beiden Vergleichsgruppen. Zusätzlich hätte bei allen Teilnehmern die Ängstlichkeit nach dem Unfall erfasst werden sollen. Weiterhin wurde nicht spezifisch untersucht, ob eine besondere Behandlung innerhalb der zwölf Monate nach dem Unfall durchgeführt wurde.

Letztlich ist es ein wenig unglücklich, dass die beträchtliche Schiefe der Daten eine breitere Benutzung von statistischen Tests nicht zuließ.

**Vergleich mit der Literatur.** Ein Vergleich der vorliegenden Daten mit Studien, in welchen ebenfalls der IES-R benutzt wurde, ist schwer. Das liegt teilweise an der ungewöhnlichen Schiefe der Daten in der vorliegenden Studie aber auch daran, dass früher bei den meisten publizierten Arbeiten die 15-Item-IES-Skala benutzt wurde, welche keine arousal-Sub-Skala enthielt und einen Intrusions-Item weniger hatte. Shuer und Dietrich [1] berichten, dass der Mittelwert für die 'avoidance' für chronische verletzte

Athleten bei 11,9 lag. Bei Brandopfern lag dieser Wert bei 8,0 und bei Erdbebenopfern bei 8,8. Der vergleichbare Wert für die Opfer in der vorliegenden Studie zum Zeitpunkt drei Monate nach dem Unfall betrug 3,3. Damit scheint der Traumatisierungsgrad bei den Tauchunfall-Opfern deutlich niedriger. Es muss allerdings betont werden, dass der Mittelwert keine angemessene Statistik repräsentiert, weil in der vorliegenden Studie die Daten ungewöhnlich schief verteilt waren. Vergleiche und Schlussfolgerungen müssen also vorläufig bleiben.

**Implikationen für die Klinikpraxis.** Es gibt eine Reihe von praktischen und klinischen Implikationen. Panik kann sehr wohl bei vielen schweren und möglicherweise auch tödlichen Tauchunfällen eine große Rolle spielen. Es gibt gute Hinweise, dass die Ängstlichkeitswerte eine akkurate Vorhersage von Panik bei unerfahrenen Tauchern gestatten [12]. Eine hohe Ängstlichkeit kann außerdem mit einer niedrigeren Atemfrequenz während des Tauchganges verbunden sein [13].

Das Tauchtraining will dazu führen, dass Taucher mit Unterwasser-Notfällen vernünftig umgehen können. Aber dieser Umgang kann durch vorhergegangene, adverse Erfahrungen vermindert sein. Der anhaltende psychologische Effekt eines Unfalles kann durchaus Implikationen für die zukünftige Sicherheit der Opfer beeinträchtigen – und damit die Sicherheit der Tauchbegleiter. Es ist vorstellbar, dass es auch zu adversen Effekten auf andere Aspekte des Lebens kommt.

Diese Überlegungen führen zu dem potentiellen Wert eines 'Screening', mit welchem eine erhöhte Ängstlichkeit bei Tauchanfängern und bei Tauchern erfasst werden soll, die letztlich einen Unfall erlebt hatten. Es wäre zusätzlich interessant, den Wert eines Ängstlichkeit-Management-Trainings bei den

Tauchern zu untersuchen, welche hohe Ängstlichkeitswerte haben.

Während viele Taucher eine Nachbesprechung oder eine Diskussion kurz nach ihrem Unfall haben, legen die Befunde nahe, diese Gespräche zu wiederholen, weil dieser Prozess möglicherweise in einigen Fällen mehr als ein Jahr dauert. Die Opfer sollten informiert werden, dass psychologische Probleme mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eintreten und eine gewisse Dauer haben werden. Nach Möglichkeit sollten sie auch Hinweise auf die Minimierung dieser Probleme erhalten. Es wird ebenfalls betont, dass das Tauchen ein Hochrisikosport ist, bei welchem unvermeidbar Unfälle auftreten. Diese Unfälle sollten aber als ein unvermeidlicher Teil der Taucherfahrung betrachtet werden und nicht notwendigerweise als ein Zeichen einer geringen Tauchpraxis oder Inkompetenz. Die Kenntnisse über den Umgang mit der Erholung von traumatischen Erfahrungen mag eine wichtige Erkenntnis für Taucher bedeuten.

Sollten die Opfer einverstanden sein, dann sollten die Hausärzte über den Unfall informiert werden. Auf diese Weise kann der mentale Status der Opfer erfasst werden. Im Allgemeinen werden die Hausärzte die möglichen, lang anhaltenden psychologischen Einflüsse eines Tauchunfalles berücksichtigen.

**Implikationen für das Tauchtraining.** Es könnte hilfreich sein, Taucher zu ermutigen, für eine gewisse Dauer nach dem Unfall die ursprünglichen Kenntnisse über das Unfallverhalten wieder zu erlernen. Ein unbeabsichtigter Druck innerhalb der Tauchgruppe könnte viele Taucher entmutigen, eine offene Diskussion über Unfälle und darauf folgende Befürchtungen zu führen. Sollte das der Fall sein, könnte das gefährliche Konsequenzen haben. Sollten derartige Personen mit ungelösten Ängsten weiterhin tauchen, könnte das ein mögliches Risiko durchaus erhöhen.

Es wäre interessant zu untersuchen, ob Tauchvereine über Unfälle diskutieren und dieses Vorgehen als eine Erziehungs-Möglichkeit betrachten. Zusätzlich wäre interessant zu erfahren, welche Vorteile dieses Vorgehen produziert. Auch andere Fragestellungen sind vorstellbar:

- wie beeinflussen Tauchunfälle das Verhalten beim zukünftigen Tauchen,
- wie viele Personen hören nach einem Unfall mit dem Tauchen auf,
- wie viele Personen verändern ihre Tauchpraxis, und
- welchen Einfluss hat ein Tauchunfall auf andere Aspekte ihres Lebens?

## Zusammenfassung

Die Studie zeigt, dass eine beträchtliche Minderheit von Tauchunfall-Opfern häufig sogar länger als ein Jahr unter dem psychologischen Effekt des Unfalles leidet. Dieser Befund hat wichtige Implikationen für ihre zukünftige Gesundheitsversorgung, die Tauchsicherheit und das Tauchtraining.

## Lesenswerte Literatur

1. Shuer ML, Dietrich MS. Psychological effects of chronic injury in elite athletes. *West J Med* 1997; 166:104-9
2. Smith AM. Psychological impact of injuries in athletes. *Sports Med* 1996;22:391-405.
3. Nevo B, Breitstein S. Psychological and behavioral aspects of diving. Flagstaff: Best Publishing. 1999
4. Peck DF, Robertson A, Zeffert S. Psychological sequelae of mountain accidents: a preliminary study. *J Psychosom Res* 1996;41:55-63
5. Wilkerson JA. *Medicine for mountaineering and other wilderness activities*. 5th ed. Seattle: The Mountaineers Books 2001
6. Wilks J. Scuba diving safety. *Med J Aust* 1992; 156:580
7. Morgan WP. Anxiety and panic in recreational scuba divers. *Sports Med* 1995;20:398-421
8. Trevett AJ, Forbes R, Rac CK, Sheehan C, Ross J, Watt SJ, et al. Diving accidents in sports divers in Orkney waters. *Scott Med J* 2001;46:176-7
9. DeGorodo A, Vallejo-Manzur F, Chanin K, Varon J. Diving emergencies. *Resuscitation* 2003;59:171-80
10. Slosman DO, de Ribaupierre S, Chicherio C, Ludwig C, Montandon M, Allaoua M, et al. Negative neuro-functional effects of frequency, depth and environment in recreational scuba diving: the Geneva 'memory dive' study- *Br J Sports Med* 2004;38:108-14
11. McQueen D, Kent G, Murrison A. Self-reported long-term effects of diving and decompression illness in recreational scuba divers. *Br. J Sports Med* 1994; 28:1014
12. Morgan WP, Raglin JS, O'Connor PJ. Trait anxiety predicts panic behavior in beginning scuba students. *Int J Sport Med* 2004;25:314-22
13. Raglin, JS, O'Connor PJ, Carlson N, Morgan, WP. Responses to underwater exercise in scuba divers differing in trait anxiety. *Undersea Hyperb Med* 1996;23:77-82
14. Goldberg D. *The detection of psychiatric illness by questionnaire*. London: Maudsley Monographs 1972
15. Weiss D, Marmar C. The Impact of Events Scale-Revised. In: Wilson J, Keane T, editors. *Assessing psychological trauma and PTSD*. New York: Guilford 1997:168-89
16. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics*, 3rd ed. New York: HarperCollins 1996

## Korrespondenzadresse

A Trevett, MD  
Orkney Hyperbaric Unit  
Old Academy, Backroad  
Orkney KW 16 3AW, UK  
andrew.prevett@nhs.net



## Utility of regular medical examinations of occupational divers

C Sames, D Gorman, SJ Mitchell, G Gamble

*Naval Health Services, Royal New Zealand Navy, Auckland, New Zealand*

The utility of regular medical fitness-for-diving examinations of occupational divers is unknown. The aim of this audit was to investigate the impact on the employment of occupational divers of a 5-yearly medical examination and an annual health surveillance questionnaire administered in intervening years. The medical records of all New Zealand occupational divers registered with the Department of Labour for at least 5 years were audited (n=336). Each record included at least two full medical examinations (mean spacing of 5.6 years). An impact on career was defined as the diver being issued with either a conditional certificate of fitness or being graded as temporarily or permanently unfit for diving. The means by which the relevant medical issue was identified was recorded. Ten (3%) of 336 divers had an assessment outcome, which had a career impact. One was considered permanently unfit, four were temporarily unfit, and five were issued with conditional certification. Two were identified by respiratory function testing and eight by way of their responses to the questionnaire; none was found by the medical interview and examination process. The questionnaire system did not 'miss' any divers who developed a critically important health problem, and detected most of those with less important problems. Five yearly medical examinations have a low detection rate for important health problems, but remain useful for discussion of risk understanding, acceptance and mitigation.

**Keywords:** Occupational diving; Health surveillance; Fitness for diving

## Zweckmäßigkeit von regelmäßigen medizinischen Untersuchungen von Berufstauchern

Die Zweckmäßigkeit von regulären, medizinischen Tauglichkeits-Untersuchungen von Berufstauchern ist nicht bekannt. Mit diesem Audit sollte der Einfluss einer 5-jährlichen medizinischen Untersuchung und eines jährlichen Fragebogens zur Überwachung der Gesundheit in den dazwischen liegenden Jahren auf die Beschäftigung von Berufstauchern untersucht werden. Die medizinischen Daten der Berufstaucher aus Neuseeland (n=336) wurden geprüft, welche bei dem Arbeitsministerium mindestens fünf Jahre registriert waren. Jeder Datensatz beinhaltete mindestens zwei komplette medizinische Untersuchungen (mittlerer Abstand: 5,6 Jahre). Der Einfluss auf die Karriere wurde so definiert, dass der Taucher entweder nur eine eingeschränkte Tauglichkeits-Zertifizierung erhielt oder vorübergehend oder dauerhaft als tauchuntauglich eingestuft wurde. Die Verfahren wurden aufgezeichnet, mit welchen die relevanten medizinischen Größen erfasst wurden. Bei zehn (3 %) von 336 Tauchern hatten die Untersuchungs-Ergebnisse Einfluss auf die Karriere. Ein Taucher wurde dauerhaft als tauchuntauglich eingestuft, vier waren vorübergehend nicht tauglich, und fünf erhielten ein Zertifikat mit Einschränkung. Zwei Taucher wurden über die Untersuchung der Lungenfunktion und acht Taucher über ihre Antworten auf Fragebögen identifiziert; keiner wurde über die medizinische Befragung und die Untersuchung ermittelt. Das Fragebogen-System 'übersah' keinen Taucher mit klinisch wichtigen Gesundheitsproblemen, und ermittelte die meisten mit weniger wichtigen Problemen. 5-jährliche medizinische Untersuchungen haben eine niedrige Detektionsrate bei wichtigen Gesundheitsproblemen. Sie bleiben aber sinnvoll im Zusammenhang mit der Diskussion des Verständnisses für das Risiko, dessen Akzeptanz und der Schadensbegrenzung.

**Schlüsselwörter:** Berufstauchen; Gesundheitsüberwachung; Fitness; Tauchen

*Kommentar: JD Schipke*

### Hintergrund

Die aus verschiedenen Gründen durchgeführte Gesundheitsüberwachung sollte auf spezifische berufliche Bedingungen eingehen [1]. Die Erfassung der Tauglichkeit muss also die aktuelle Tauglichkeit

für die Arbeit vorhersagen und Gesundheitsprobleme identifizieren, welche innerhalb der Arbeit verstärkt werden könnten. Diese Probleme könnten ein Sicherheitsproblem bei der Arbeit werden, oder sie könnten den Kandidaten gegenüber Arbeitsbezogenen Verletzungen und Erkrankungen prädisponieren. Eine Reihe von Berufen unterliegt strengen Regulierungen: Fahrer im öffentlichen Verkehr, Fahrer von Gefahrgütern, Piloten und Berufstaucher.

*C Sames, D Gorman, SJ Mitchell, G Gamble  
Intern Med J 2009;39(11):763-6*

CAISSON 2010;25(4):21-24

In vielen Rechtsbereichen müssen sich Berufstaucher einer jährlichen medizinischen Untersuchung unterziehen, zu der die Erfassung der Krankengeschichte und eine umfangreiche medizinische Untersuchung durch einen entsprechend ausgebildeten Arzt gehören. Zu den Untersuchungen gehören Lunge, Audiologie, verschiedene Blutuntersuchungen, Ruhe- und Belastungselektrokardiogramm, Röntgen-Thorax, Durchleuchtung der langen Knochen und sogar psychometrische Tests und die bildgebende Magnet-Resonanz [2]. Es gibt allerdings keine Hinweise für dieses Vorgehen, weder aus Studien an Berufstauchern noch durch die Auswertung von routinemäßigen, medizinischen Untersuchungen von Urlaubstauchern [3,4].

In Neuseeland und Australien basieren die Vorgaben auf dem neuseeländischen und australischen Standard [5]. Dieser schreibt eine umfangreiche medizinische Untersuchung zunächst zu Beginn der Tätigkeit und dann jährlich vor. Dieser umfangreiche Zugang scheint von zweifelhaftem Wert und zwar sogar dann, wenn es sich um die initiale Bewertung handelt [6]. Dabei ließen wir die jährliche Wiederholung außer Acht. Daraufhin wurde die initiale Untersuchung für das Berufstauchen in Neuseeland modifiziert. Zusätzlich wurde die Notwendigkeit von kontinuierlichen Untersuchungen auf ein fünf-jährliches, umfangreiches Interview und eine Untersuchung reduziert, welche durch einen in der Erfassung der medizinischen Tauch-Tauglichkeit ausgebildeten Arzt durchgeführt wurde. In den dazwischen liegenden Jahren bestand die einzige Anforderung für den Taucher darin, jährlich einen Fragebogen zum Gesundheitszustand auszufüllen.

Dieser wird durch qualifizierte Taucherärzte im Auftrag des neuseeländischen Arbeitsministeriums bewertet. Wenn der Fragebogen irgendwelche möglicherweise signifikanten Gesundheitsaspekte aufdeckt, werden ein neues umfangreiches Interview und eine Untersuchung vor Wiederaufnahme der Arbeit gefordert. Bedeutsame Gesundheitsaspekte sind in den entsprechenden Leitlinien: 'ein Unfall, Erkrankung, Änderung bei den Medikamenten oder medizinische Umstände, welche vermutlich die medizinische Tauch-Tauglichkeit beeinflussen'. In den vergangenen Jahren waren zwölf (< 1 %) solcher zusätzlichen Untersuchungen nötig.

#### Ziel des Audits

Das vorliegende Audit sollte die Wertigkeit des revidierten Vorgehens zu bestimmen. Deswegen untersuchten wir die Unterlagen von Tauchern mit einem kompletten Fünf-Jahreszyklus. So sollte ermittelt werden, ob irgendwelche wichtigen Gesundheitsprobleme durch die jährliche Befragung unerkannt geblieben waren.

#### Methode

Das revidierte System wurde im Jahre 2002 eingeführt. Anfang des Jahres 2008 hatten 336 Taucher einen Fünf-Jahreszyklus beendet (Tab. 1). Das sind 23 % der Gesamtheit von 1.475 in Neuseeland registrierten Berufstauchern. Zusätzlich hatten sich die 336 Taucher an der jährlichen Fragebogen-basierten Untersuchung beteiligt. Wir identifizierten alle Personen, welche sich an der ersten der beiden umfangreichen medizinischen Untersuchungen beteiligt hatten und bei denen ein Einfluss auf den Beruf in der Folge entweder durch den

**Tab. 1:** Demographische Angaben zu 336 Berufstauchern aus Neuseeland. Die Daten wurden bei der initialen Erfassung der Tauglichkeit als Berufstaucher erhoben.

	Anzahl oder Mittelwert $\pm$ Std-Abweichung	Spannweite
Geschlecht (Männer / Frauen)	311 / 25	
Körpergröße [cm]	177,9 $\pm$ 7,1	158 - 196
Körpermasse [kg]	82,3 $\pm$ 12,8	50 - 116
Body Mass Index [kg/m <sup>2</sup> ]	26 $\pm$ 3,4	20 - 36
Alter [Jahre]	35,6 $\pm$ 8,6	18 - 65
Raucher (früher; nicht mehr)	25	
Raucher (aktuell)	33	
Nicht-Raucher (nie)	278	
Berufsjahre als Taucher	13,8 $\pm$ 8,8	0 - 42
Tauchgänge im abgelaufenen Jahr (n=52)	97 $\pm$ 117	0 - 600
Tauchgänge > 30 m im abgelaufenen Jahr (n=25)	5 $\pm$ 14	0 - 50
Zeit zur nächsten Untersuchung [Jahre]	5,6	4,8 - 12,0



Fragebogen oder die zweite umfangreiche Untersuchung entdeckt worden war (ca. fünf Jahre später). Der Einfluss auf den Beruf wurde definiert durch

- einschränkendes Zertifikat über die Tauglichkeit oder
- vorübergehend oder dauerhaft nicht tauglich.

Wir bestimmten dann, wie dieser Gesundheitszustand zuerst identifiziert wurde (Fragebogen, mündliche Krankheitsgeschichte, ärztliche oder Labor-Untersuchung).

### Ergebnisse

Die mittlere Dauer zwischen den ausführlichen Untersuchungen für diese Gruppe betrug 5,6 Jahre. Die selbst-berichtete berufliche Untergruppierung innerhalb dieser Kohorte war: 148 Berufstaucher, 122 wissenschaftliche Taucher, 30 Tauchlehrer im Urlaubsbereich und 15 Militärtäucher. Bei 326 Tauchern (97 %) ergaben sich keine bedeutsamen Gesundheitsprobleme aus dem Fragebogen, dem Interview, der ärztlichen oder der Labor-Untersuchung. Innerhalb dieser fünf-jährigen Periode fand sich nur ein Taucher, der medizinisch nicht tauglich für das Berufstauchen war. Er hatte eine Verletzung an der Wirbelsäule und die Verletzung im jährlichen Fragebogen berichtet. Weitere vier Taucher wurden als vorübergehend nicht tauglich betrachtet. Bei ihnen wurden weitere Untersuchungen vorgenommen. Drei von ihnen wurden aufgrund der Antworten innerhalb des Fragebogens gefunden (Tab. 2). In einem anderen Fall lieferte die Spirometrie, als ein Teil der 5-jährlichen Untersuchung, ungewöhnliche Ergebnisse. Letztlich gab es eine Gruppe von fünf Tauchern mit Bedingungen, welche ihre Tauchpraxis beeinträchtigten (Tab. 2). Mit Ausnahme eines Tauchers wurden alle über die Fragebögen identifiziert. Die eine Ausnahme ergab sich auf der Basis einer ungewöhnlichen spirometrischen Lungenfunktions-Testung während der 5-jährlichen umfangreichen Untersuchung.

Zehn der 336 Taucher (3 %) hatten Gesundheitsprobleme, welche sich auf ihre Beschäftigung bezogen. Acht Taucher (incl. dem Taucher, der seine Arbeit nicht wieder aufnehmen konnte) hatten ihr Problem auf dem jährlichen Fragebogen beschrieben, und zwei Taucher wurden während der fünf-jährlichen Lungenfunktions-Testung identifiziert. Obwohl die beiden Lungenfunktions-Abnormalitäten durch frühere, jährliche, umfangreiche Untersuchungen hätten gefunden werden können, muss festgehalten werden, dass kein Taucher dauerhaft nicht tauglich zum Tauchen war. Keiner der Fälle ließ uns daran zweifeln, dass ein Taucher mit einer zunächst normalen Spirometrie, der diese disqualifizierende Probleme mit der Lunge entwickelte, auch mit einem angemessen entwickelten Fragebogen hätten detektiert werden können.

### Schlussfolgerungen

Zwei Schlussfolgerungen sind auf der Basis dieses Audits möglich:

(1) Trotz der offensichtlichen Abhängigkeit von der Ehrlichkeit der teilnehmenden Taucher scheint das Fragebogen-System keinen Taucher mit einem kritischen Gesundheitsproblem zu 'übersehen', welches dann erst in einer umfangreichen Untersuchung entdeckt worden wäre.

(2) Es muss eine andere Rechtfertigung für die laufenden umfangreichen Untersuchungen geben, da die Entdeckung von wichtigen Gesundheitsproblemen sich gegen Null bewegt.

Wir kennen keine Daten, welche unsere erste Conclusio bezweifeln lässt. Nach einer Studie an 480 deutschen Marinetauchern tragen die jährlichen, ungewöhnlich umfangreichen Routineuntersuchungen dazu bei, das Risiko für Unfälle bei militärischen Tauchoperationen zu minimieren [7]. Allerdings wurden keine relevanten, unterstützenden

**Tab. 2:** Details zu zehn Berufstauchern aus Neuseeland, deren Beschäftigung entweder durch einen Fragebogen oder durch eine reguläre ärztliche Untersuchung beeinträchtigt wurde.

Kategorie	Geschlecht / Alter	Identifikations-Methode	medizinisches Problem
permanent nicht tauglich	m / 35	Fragebogen	Schaden an der Wirbelsäule
vorübergehend nicht tauglich	m / 33	Spirometrie	Lungenfunktion ↓
	m / 55	Fragebogen	Kardio-Chirurgie
	m / 36	Fragebogen	Taubheit und Tinnitus
	m / 36	Fragebogen	Taubheit und Schädelverletzung
eingeschränkt tauglich	w / 45	Spirometrie	Lungenfunktion
	m / 34	Fragebogen	Ohr-Barotrauma
	m / 49	Fragebogen	Kardio-Chirurgie
	m / 58	Fragebogen	Asthma
	m / 53	Fragebogen	Vorhof-Flimmern

Daten geliefert. Im Gegensatz dazu zeigte unser früheres Audit wenig Nutzen für irgendein Element des initialen Erfassungsprozesses in Australasia [6]. Nach unserer gegenwärtigen Studie sind die umfangreichen jährlichen Erfassungen, wie sie bei Weiss [7] beschrieben werden, eine zu weit gehende und unnötig teure Art der laufenden Gesundheitsüberwachung. Obwohl das im strengen Sinne nicht für Berufstaucher relevant ist, zeigten routinemäßige medizinische Untersuchungen für schottische Urlaubstaucher nur einen geringen Wert [3]. Eine Verlaufsanalyse nach drei Jahren nach Beginn eines selbst-berichteten Fragebogensystems und von klinischen Untersuchungen nur in den Fällen, in welchen eine positive Antwort vorlag, bestätigt, dass Fragebögen ein effektives Werkzeug für ein Screening sind [4].

zu (1): Es muss eine zentrale Wertung durch einen Experten vorgenommen werden, der Zugang zu den Daten aller Taucher und deren vorhergegangenen, umfangreichen Fragebögen und Untersuchungen hat. Das ermöglicht das Zusammenbringen von Fragebogen-Ergebnissen und das Auffinden von Inkonsistenzen im Zeitverlauf. Damit würde ziemlich sicher die Methode des Auffindens signifikanter Probleme sensitiver. Ein zusätzlicher Nutzen bestünde in der Vermeidung von inkonsistenten Entscheidungen verschiedener Ärzte bei der initialen und der fünf-jährlichen medizinischen Bewertung. Wie eine australische, postalische Untersuchung zeigte, kann das durchaus problematisch sein. In dieser Untersuchung stimmten nämlich 52 Taucher-Ärzte aus Queensland nur wenig darin überein, was die Tauchtauglichkeit ausmacht. Dieses Ergebnis deckt sich mit unserer eigenen Erfahrung, dass nämlich nur ungefähr die Hälfte aller wichtigen Gesundheitsprobleme durch ein Interview und/oder eine Untersuchung von Tauchern durch 'erfahrene' Ärzte als solche identifiziert wurden (unpubliziertes Audit) [6]. Die niedrige Trefferrate bei diesen Ärzten kann unterschiedlich erklärt werden: sie reicht von Unkenntnis bis zu Patienten-Fürsprache [1].

zu (2): Die zweite Schlussfolgerung hat Bezug zu weiteren Prinzipien der beruflichen Gesundheitsüberwachung [1]. Auf der Basis des vorliegenden oder unseres früheren Audits [6] lässt sich die aktuelle Methode der Gesundheitsüberwachung bei Berufstauchern nur schwer rechtfertigen. Das gilt mit Blick auf die Erfassung der Arbeitsfähigkeit [9] oder mit Blick auf die Verminderung des absoluten Krankheitsrisikos oder der Verletzung [1]. Die Arbeit als Taucher beinhaltet auch das Risiko-Management. Der weitere Grund für die Überwachung der Berufstaucher-Gesundheit sollte dann sein, die Taucher und deren Arbeitgeber und die weite Gruppe Be-

troffener in die Lage zu versetzen, Entscheidungen im Kontext mit dem Verständnis für das Risiko, dessen Akzeptanz und dessen Verringerung zu treffen. Dieses Vorgehen hat eine zunehmende Bedeutung, weil damit die Langzeiteffekte einer Karriere als arbeitender Taucher deutlich werden [10].

Auf dieser Basis empfehlen wir keine weiteren Veränderungen innerhalb des Systems in Neuseeland. Wir glauben, dass es sinnvoll ist, dass ein Taucher einen angemessen ausgebildeten Arzt alle fünf Jahre sieht, um die Gesundheit und die Arbeitspraxis zu diskutieren. Dieses Vorgehen liefert auch die Möglichkeit, den Hörstatus zu erfassen, der bei Berufstauchern im Laufe der Zeit schlechter wird [11]. Die vorliegenden Daten lassen uns argumentieren, dass jährliche, umfangreiche Untersuchungen unnötig sind. Letztlich wird unsere Zuversicht auf ein zentrales Experten-Panel zur Bestimmung der medizinischen Tauglichkeit für die Berufstaucher in Neuseeland durch das vorliegende Audit bestärkt. Das gilt gleichermaßen für ein zentrales Register, um derartige Analysen durchzuführen.

#### Lesenswerte Literatur

1. Gorman DF. From police to health advisor; the evolution of modern occupational health surveillance. *SPUMS J* 2003;33:134-9
2. Elliot DH, ed. *Medical Assessment of Fitness to Dive*. Surrey:Biomedical Seminars 1995
3. Glen S, White S, Douglas J. Medical supervision of sport diving in Scotland: reassessing the need for routine medical examinations. *Br J Sports Med* 2000;34:375-8
4. Glen S. Three years follow up of a self certification system for the assessment of fitness to dive in Scotland. *Br J Sports Med* 2004;38:754-7
5. Australian and New Zealand Standard. *Occupational Diving Operations – Standard Operating Practice*. AS/NZ 2299.1 Supp. 1. Homebush/Wellington: Australian and New Zealand Standard 1999
6. Greig P, Gorman D, Drewry A, Gamble G. The predictive power of initial fitness-to-dive procedures for occupational divers in New Zealand. *SPUMS J* 2003;33:182-7
7. Weiss M. Standards on medical fitness examinations for Navy divers. *Int Marit Health* 2003;54(1-4):135-43
8. Simpson G, Roomes D. Scuba diving medical examinations in practice: a postal survey. *Med. J Aust* 1999;171(11-12):584-6
9. Menard M, Gorman DF. Work capacity evaluations. *N Z Med J* 2000;113:335-7
10. Macdiarmid, JI, Ross JAS, Taylor CL, Watt JW, Adie W, Osman LM et al. Co-ordinated investigation into the possible long term health effects of diving at work. *Examinations of the Long Term Health Impact of Diving: The ELTHI-Study*. University of Aberdeen, Scotland. Research Report 230. HSE Books 2004
11. Molvaer OI, Albrektsen G. Hearing deterioration in professional divers: an epidemiological study. *Undersea Biomed Res* 1990;17:231-46

## Tödliche Tauchunfälle und medizinische Standards der Tauchtauglichkeit – eine kritische Bestandsaufnahme unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur

PHJ Müller

### Hintergrund

In einer ständig wechselnden Umgebung sind wir sowohl als Taucher wie auch als Ärzte es gewohnt uns anzupassen. Allerdings fallen uns diese Anpassungen manchmal schwer, insbesondere wenn dies einen Verzicht auf lieb gewonnene Sicherheiten bedeuten würde.

In Deutschland, wie auch in Österreich, Frankreich und der Schweiz, gehört eine medizinische Vorsorgeuntersuchung seit vielen Jahren zum Sicherheits-Standard auch für Sporttaucher. Autoren wie Dr. med. O.F. Ehm haben bereits 1956 den Weg für eine Evidenz-basierte Untersuchung bereitet [1]. Die GTÜM e.V. hat dies in ihren Richtlinien über die Jahre verfeinert und 2009 die gesammelten Erkenntnisse in einem weltweit einzigartigen Buch zusammen gefasst [2].

Dabei werden mittlerweile die medizinischen Voraussetzungen zum Tauchen international fast einheitlich gesehen. Die großen Unterschiede bestehen darin, wie diese Voraussetzungen erfragt und ggf. überprüft werden. Das reicht vom einfachen Ausfüllen eines Fragebogens, bis hin zur standardisierten ärztlichen Untersuchung mit vorgegebenem Mindest-Untersuchungsumfang.

Häufig führen diese regional unterschiedlichen Regelungen auch dazu, dass Taucher im Urlaub kostenträchtigen Wiederholungsuntersuchungen, wie z. B. auf Malta oder in Queensland/Australien, unterzogen werden. Bemühungen der GTÜM e.V., hier Abhilfe zu schaffen, scheitern bislang an mangelnder Einsicht aufgrund pekuniärer Vorteile, bzw. an der örtlichen Gesetzgebung, die nicht gewillt ist, ausländische Zeugnisse, selbst in der Landessprache, zu akzeptieren.

### Aktuelle Entwicklungen

Seit einigen Jahren werden diese unterschiedlichen Vorgehensweisen auch international heftig diskutiert. Dabei wird auch immer wieder der Sinn einzelner spezieller Untersuchungen, z.B. Lungenfunktion und EKG, in Frage gestellt. Das geht soweit, dass eine jüngere Publikation [3], allerdings

bei Berufstauchern, zu dem Schluss kommt, eine Befragung per standardisierten Fragebogen wäre ausreichend, um gesundheitliche Risiken zu erfassen! (Siehe S.21 ff) Eine verlockende Aussicht, würde so eine Vorgehensweise doch dem Taucher ermöglichen, den lästigen, regelmäßigen Gang zum Taucherarzt zu vermeiden.

So einfach, wie es von Sames et al. in dieser Arbeit dargestellt wird, ist es aber wohl doch nicht. Dazu passieren zu viele tödliche Tauchunfälle, die in den meisten Fällen auf medizinische Ursachen zurückgeführt werden können. In einer viel beachteten Arbeit von Denoble et al. [4] fand man 16,4 tödliche Tauchunfälle pro 100.000 Tauchern! Das Risiko beim Tauchen zu sterben, nahm mit dem Alter zu und war 12,9 mal höher, wenn kardiale Ereignisse als Unfallursache zugrunde lagen. Offenbar waren die medizinischen Faktoren völlig unterschätzt worden!

Eine weitere Publikation der gleichen Arbeitsgruppe [5] zu diesem Thema befasste sich mit der Systematik, wie die Ereignisse und ihre Auswirkungen bei Tauchunfällen in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden können, um die tatsächliche Todesursache besser beurteilen zu können. Dabei zeigte sich aber auch, dass den wenigen Publikationen zur Problematik der Ursache tödlicher Tauchunfälle nicht nur eine einheitliche Systematik zur Erklärung der Ursachenkette fehlt, sondern die Datenlage insgesamt auch so dürftig ist, dass ein Vergleich der regionalen Unterschiede unmöglich ist.

### DAN Diving Fatality Workshop

Weil die Autoren Denoble et al. [4,5] fanden, dass diese unglücklichen Ereignisse die gesamte Tauchindustrie betreffen, wurde von Divers Alert Network (DAN) International ein 2 ½-tägiger Workshop organisiert, der zur Aufgabe hatte, einen Konsensus zu finden, wie die Häufigkeit tödlicher Unfälle beim Sporttauchen, unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Umstände, reduziert werden kann. Die Ziele des 'Diving Fatality Workshops' waren:



PHJ Müller

PHJ Müller

CAISSON 2010;25(4):25-27

1. Zu erarbeiten, wie die Sammlung und Publikation von Daten aus der Untersuchung der tödlichen Unfälle verbessert werden kann.
2. Die häufigsten Faktoren zu untersuchen, welche mit tödlichen Tauchunfällen assoziiert sind.
3. Zu diskutieren, wie eine veränderte Tauchausbildung die Anzahl tödlicher Tauchunfälle zukünftig reduzieren könnte.
4. Praktische Leitlinien für die kardio-vaskuläre Fitness von Tauchern zu untersuchen und zu diskutieren.
5. Konsentierete Empfehlungen für die Ausbildung und die kardio-vaskuläre Fitness zu verabschieden.

In der Diskussion zeigten sich als Schwerpunkte zum einen die Probleme der Tauchbetriebe, die Erwartungshaltung der Taucher auf Kosten der Sicherheit befriedigen zu wollen, und zum anderen die fehlende Bereitschaft der Taucher zu akzeptieren, dass bestimmte medizinische Faktoren ein inakzeptables Risiko für die sichere Ausübung des Tauchsports darstellen. Hier spielen aber auch pekuniäre Überlegungen – Kosten der medizinischen Vorsorgeuntersuchung zusätzlich zur Tauchausbildung und Tauchausrüstung – eine wichtige Rolle in einigen Ländern.

Dabei wurden besonders die möglichen Untersuchungen zur Abschätzung des individuellen Risikos für kardiale Ereignisse diskutiert und einige neuere Untersuchungsmethoden präsentiert. Allerdings war die gesamte Diskussion dadurch bestimmt, dass in den USA ein Belastungs-EKG zwar auch immer noch den Gold-Standard für die Beurteilung der kardio-vaskulären Fitness darstellt, aber unverhältnismäßig teuer ist, und aus diesem Grund eine arge Zurückhaltung besteht, einen Kandidaten auch jenseits des 40. Lebensjahres dafür zu überweisen.

Keine Möglichkeit zum Vergleich mit Deutschland. Hier wäre es wünschenswert gewesen, die deutschen Daten mit denen aus USA [5], England [6], oder beispielsweise Australien [7], vergleichen zu können. Auf der BOOT 2010 wurden hierzu mehrere Gespräche mit Vertretern des Verbandes Deutscher Sporttaucher e.V. (VDST) geführt. Leider war es nicht möglich, eine leicht abrufbare VDST-Datenbank einzurichten, um bis zum DAN Diving Fatality Workshop entsprechende Zahlen zu generieren. Obwohl von DAN eingeladen, war auch kein VDST-Repräsentant auf dem Workshop. Das GTÜM-Angebot an den VDST, diesen auf dem Workshop zu vertreten, wurde leider nicht aufgegriffen.

Dabei wären diese Zahlen vor dem Hintergrund der bei uns seit langem etablierten Empfehlungen

der GTÜM e.V. für die medizinische Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern sowie den unserer Ansicht nach besseren, weil intensiveren und längeren Ausbildung im VDST e.V., besonders interessant gewesen. Während Denoble und Koautoren über 16,4 Todesfälle pro 100.000 Sporttauchern im Jahr berichten [4], kommt die britische Arbeitsgruppe [6] auf ca. 8 pro 100.000 Taucher im Jahr. Aus dem VDST e.V. werden dagegen nur vier bis fünf Todesfälle pro 100.000 Taucher im Jahr gemeldet (bislang unveröffentlichte Daten, persönliche Kommunikation).

Dies ist im internationalen Vergleich hervorragend und wird nur von den Zahlen von PADI unterboten [8], die mit ein bis drei Todesfällen (je nach Berichtszeitraum) pro 100.000 Taucher im Jahr einen unschlagbar niedrigen Wert fanden. Allerdings handelt es sich hierbei ausschließlich um Tauchgänge, die durch einen Tauchlehrer beaufsichtigt waren, was wiederum die Rolle des Tauchbetriebes als Faktor für die Todesursache unterstreicht. Dies wurde auch in der abschließenden Konsensus-Diskussion nochmals deutlich.

#### **Zusammenfassung und Ausblick**

Es bleibt der Eindruck, dass durch eine hervorragende Tauchausbildung in Verbindung mit einer qualifizierten medizinischen Vorsorgeuntersuchung, die Häufigkeit tödlicher Tauchunfälle bei Sporttauchern verringert wird. Vor allem Tauchanfänger und ältere Taucher profitieren hiervon. Die alleinige Verwendung eines Fragebogens zur Risikoabschätzung ist mit einer nicht zu unterschätzenden Fehlerquote behaftet [9].

Die Hoffnung bleibt, dass der VDST e.V. es tatsächlich schafft, seine Unfallstatistik entsprechend internationalen Vorgaben so aufzuarbeiten, dass ein Vergleich der Daten möglich wird und Rückschlüsse gezogen werden können, wie die Tauchausbildung weiter verbessert werden kann, damit möglichst wenig Taucher tödlich verunglücken. Die GTÜM e.V. ist dabei gut beraten, ihre medizinischen Standards für die Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern auf hohem Niveau beizubehalten, und sich nicht unkritisch den Bestrebungen einiger Fachgesellschaften anzuschließen, welche die medizinischen Standards für das Sporttauchen abschwächen wollen [10]. Die Sicherheit des Tauchers hat oberste Priorität! Und dazu gehört eben auch das Fehlen von medizinisch begründeten Kontraindikationen für das Tauchen.

Die Vorträge des Diving Fatality Workshop sind zwischenzeitlich im Internet frei zugänglich [11]. Die Publikation von Workshop Proceedings ist in Arbeit.



#### Literatur

1. Müller PHJ. GTÜM-Ehrenmitglied Dr. med. Oskar F. Ehm wird 90! CAISSON 2009;24(4):2-5
2. Tetzlaff K, Klingmann C, Muth C-M, Piepho T, Welslau W (Hrsg.): Checkliste Tauchtauglichkeit. Gentner Verlag Stuttgart, 2009. ISBN 978-3-87247-681-4
3. Sames C, Gorman D, Mitchell SJ, Gamble G. Utility of regular medical examinations of occupational divers. Intern Med J. 2009; 39(11):763-766
4. Denoble PJ, Caruso JL, deL. Dear G, Pieper CF, Vann RD. Common causes of open-circuit recreational diving fatalities. Undersea Hyperb Med 2008;35(6):393-406
5. Denoble PJ, Pollock NW, Vaithyanatham P, Caruso JL, Dovenbarger JA, Vann RD. Scuba injury death rate among insured DAN members. Diving & Hyperbaric Medicine 2008;38(4):182-188
6. Cumming B, Peddie C, Watson C. A review of the nature of diving in the UK and diving fatalities in the period 1st Jan 1998 to 31st Dec 2009. <http://d35gjurz1vdcl.cloudfront.net/ftw-files/Day1/Evidence/4.pdf>
7. Walker D, Lippman J, Lawrence CL, Fock A, Wodak T, Jamieson S. Provisional report on diving-related fatalities in Australian waters 2005. Diving & Hyperbaric Medicine 2010;40(3):131-149
8. Richardson D. Training SCUBA Divers: A Fatality and Risk Analysis. <http://d35gjurz1vdcl.cloudfront.net/ftw-files/Day1/Evidence/5.pdf>
9. Meehan CA & Bennett MH: Medical assessment of fitness to dive – comparing a questionnaire and a medical interview-based approach. Diving & Hyperbaric Medicine 2010;40(3):119-124
10. Smart D & Meehan C. Australian standards for occupational and recreational divers. Diving & Hyperbaric Medicine 2010;40(3):160-161
11. <http://www.diversalertnetwork.org/research/conference/2010FatalityWorkshop/proceedings/pdf/index.html>

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. Peter HJ Müller  
 Dudenhofer Str. 8c  
 D-67346 Speyer  
 p.mueller@gtuem.org

Kompetenz durch Praxis.



## 7. Intensivseminar Tauchunfall

13. und 14. Mai · Regensburg

Alle Infos unter:

[www.tauch-unfall.de](http://www.tauch-unfall.de)

Hubertus Bartmann · Traubenweg 6 · D-93309 Kelheim  
 Telefon +49 (0) 94 41/42 22 · Telefax +49 (0)94 41/42 30  
 E-Mail: tauch@t-online.de

## Kommentierte Literatur: HBO-Therapie

### Hyperbare Sauerstoff-Therapie fördert die Heilung von chronischen Fußgeschwüren bei Patienten mit Diabetes

M Löndahl<sup>1</sup>, A Nilsson<sup>2</sup>, C Hammarlund<sup>3</sup>, P Katzman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institution for Clinical Sciences in Lund, Lund University, Lund, Sweden

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Ängelholm Hospital, Ängelholm, Sweden

<sup>3</sup>Department of Anesthesiology, Helsingborg Hospital, Helsingborg, Sweden

© 2010 by the American Diabetes Association.

Leser dürfen diesen Artikel unter den Voraussetzungen nutzen, dass er richtig zitiert wird, für Unterrichtszwecke und nicht für Profit genutzt und nicht verändert wird. Siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> für Details.

Übersetzung: C Heiden

**Zielsetzung:** Sowohl für Patienten als auch für die Gesundheitssysteme sind chronische diabetische Fuß-Ulzera Grund für erhebliche Betroffenheit. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Wirksamkeit der hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO) in der Behandlung chronischer diabetischer Fußgeschwüre zu ermitteln.

**Studiendesign und Methoden:** Diese Studie zur Hyperbaren Oxygenationstherapie bei Diabetikern mit chronischen Fuß-Ulzera (HODFU) ist eine randomisierte, doppelt verblindete, plazebo-kontrollierte klinische Studie an einem einzelnen Behandlungszentrum. Die Ergebnisse der Patientengruppe mit HBO werden mit denen der Gruppe verglichen, die hyperbare Luft atmeten. Die Behandlungen wurden in einer Mehrpersonen-Druckkammer durchgeführt. Es wurde acht Wochen lang an fünf Tagen pro Woche 85 min Sauerstoff geatmet. Die 40 Sitzungen dauerten je 95 min. Die Studie erfolgte im ambulanten Behandlungsverfahren.

**Ergebnisse:** 94 Patienten mit Geschwüren in den Wagner Graden 2, 3 und 4, die mindestens drei Monate bestanden hatten, wurden untersucht. Die intention-to-treat Analyse ergab bei 37 Patienten eine komplette Abheilung des Referenzgeschwüres nach einem Jahr Nachbeobachtungszeit, Davon 25/48 (52 %) in der HBO-Gruppe und 12/42 (29 %) in der Plazebogruppe ( $p = 0,03$ ). Bei Patienten, die mehr als 35 Behandlungen erhielten, heilten diese Ulzera bei 23/38 (61 %) in der HBO-Gruppe und bei 10/37 (27 %) in der Plazebogruppe ( $p = 0,009$ ). Unerwünschte Ereignisse traten selten auf.

**Schlussfolgerung:** Die HODFU Studie zeigt, dass die adjuvante Behandlung mit HBO die Heilung chronischer Fuß-Ulzera bei ausgewählten Patienten mit Diabetes fördert.

**Keywords:** HBO; Fußgeschwüre; Diabetes

Diabetische Fußgeschwüre (DFS) sind häufige und ernste Komplikationen bei Diabetes [1,2]. Die Behandlung erfordert oft langdauernde Klinikaufenthalte und häufige ambulante Behandlungen. Der Mobilitätsverlust bürdet den Patienten und dem Gesundheitssystem eine große Last auf [3]. Auch in hochspezialisierten Behandlungszentren können 19-35 % der Ulzera nicht geheilt werden [4-6]. Trotz aller Fortschritte bei der Heilung von diabetischen Fußgeschwüren besteht daher weiterhin Bedarf an neuen Behandlungsmethoden und -strategien.

Die systemische Anwendung von hyperbarem Sauerstoff (HBO) wurde als medizinische Behandlungsmethode für diabetische Fußgeschwüre vorgeschlagen [7].

Für die HBO wurde nachgewiesen, dass sie antimikrobiell wirkt und in hypoxischen Wundengewebe den Sauerstoffgehalt steigert [8-10]. Dadurch wird die Bakterien-tötende Fähigkeit der Neutrophilen gesteigert, die Neoangiogenese stimuliert und die Aktivität der Fibroblasten und die Kollagensynthese angeregt [9,11,12]. Theoretisch kann die HBO deshalb die Heilung von ischämischen Fuß-Ulzera bei Diabetikern verbessern.

Von einer Reihe von Behandlungszentren wurde die HBO befürwortet und eingeführt, obwohl die Evidenz für ihre Wirksamkeit begrenzt ist [13-16]. Die erste doppelt verblindete, randomisierte kontrollierte Studie, die den Nutzen der HBO zu erkennen gab, wurde 2003 von Abidia et al. publiziert [17]. Die Studie war aber klein und berücksichtigte nur Ulzera der Wagner Stadien 1 und 2. Aus diesem Grund wurde die klinische Nutzung der HBO in der Behandlung des DFS nicht etabliert. Die abschließende Beurteilung der Cochrane Collaboration 2004 schloss daher, dass weitere Erforschung notwendig sei. Der Bedarf an größeren, randomi-

M Löndahl, A Nilsson, C Hammarlund, P Katzman  
*Diabetes Care* 2010;33:998-1003

CAISSON 2010;25(4):28-35



sierten, mit Plazebo kontrollierten Studien wurde hervorgehoben [13].

Diese Studie zur Hyperbaren Oxygenationstherapie bei Diabetikern mit chronischen Fuß-Ulzera (HODFU) will daher ermitteln, ob die adjuvante Behandlung mit HBO im Vergleich zur Behandlung mit hyperbarer Luft (als Plazebo) einen Effekt auf das diabetische Fußsyndrom hat.

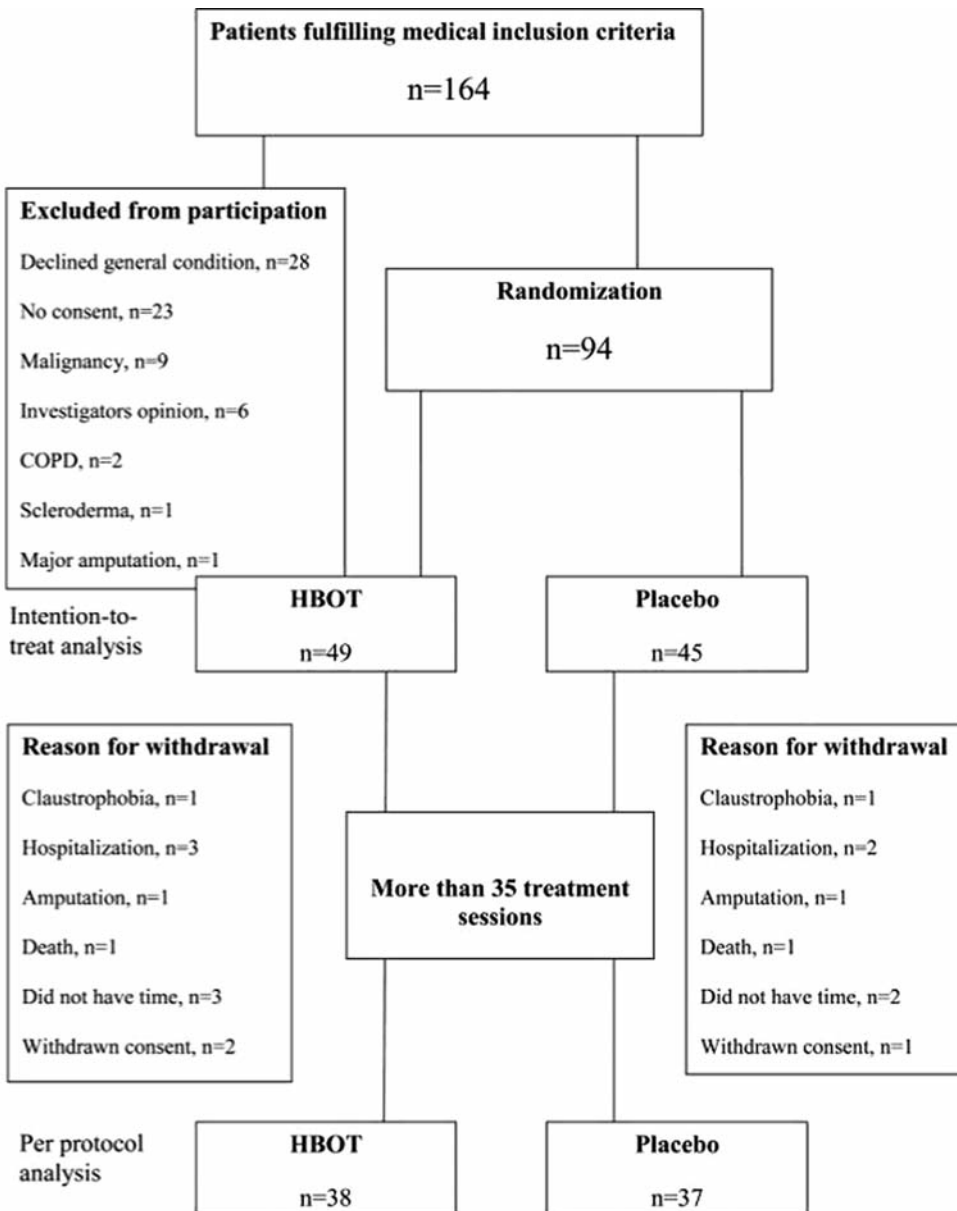
**Studiendesign und Methoden**

Diese Studie wurde von den Autoren veranlasst, ausgearbeitet und durchgeführt. Ein Steuerungskomitee war verantwortlich für die Organisation, die Datenverarbeitung und die Studiendurchführung. Ein verblindetes klinisches Komitee klassifizierte und wertete alle Ereignisse wie auch die klinischen Ergebnisse. Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Universität Lund akzeptiert.

Diese HODFU-Studie ist eine randomisierte, doppelt verblindete, plazebo-kontrollierte klinische Studie an einem einzelnen Behandlungszentrum, die den Effekt der HBO auf die Heilung von chronischen Fußgeschwüren bei Diabetikern auswertet.

Die Ergebnisse der Patientengruppe mit HBO werden mit denen der Gruppe verglichen, die hyperbare Luft atmeten. Das Studienprotokoll und dessen Rationale wurden bereits früher veröffentlicht [17]. Alle Patienten hatten Diabetes und mindestens eine die Haut ganz durchsetzende Wunde unterhalb des Sprunggelenkes, die mindesten drei Monate lang bestand. Sie wurden zuvor über mindestens zwei Monate in einer Klinik für diabetische Fußsyndrome behandelt. Alle Patienten wurden bei Studieneinschluss von einem Gefäßchirurgen untersucht. Nur Patienten mit adäquater distaler Perfusion oder nicht rekonstruierbarem peripherem Gefäßleiden wurden in die Studie aufgenommen. Patienten mit akuten Infektionen am Fuß wurden aufgenommen, nachdem die akute Phase überstanden war. Orale oder lokale antibiotische Behandlung war kein Ausschlussgrund.

Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme waren: Kontraindikationen für hyperbare Behandlungen (schwere obstruktive Lungenerkrankung, Malignomerkkrankung, unbehandelte Thyreotoxikose), aktueller Drogen- oder Alkoholmissbrauch, Gefäßchirurgie an der unteren Extremität in den letzten zwei Monaten, Teilnahme an einer anderen Studie oder zu erwartende ungenügende Mitarbeit. Alle Patienten willigten schriftlich nach Aufklärung ein.



**Abb. 1:** Flussdiagramm der HODFU-Studie

### **Verfahren**

Die Patienten wurden auf Basis des arteriellen Blutdrucks am Zeh geordnet (~35 mmHg vs. >35 mmHg), bevor sie randomisiert einem der Behandlungsarme zugeordnet wurden. Randomisiert wurde in 10er Blocks mit Hilfe versiegelter Umschläge.

Die Studie wurde im ambulanten Behandlungsverfahren durchgeführt.

Die Behandlungen erfolgten in einer Mehrplatzdruckkammer in acht Wochen an fünf Tagen pro Woche (40 Behandlungssitzungen). Die Behandlungsperiode konnte auf zehn Wochen ausgedehnt werden. Die Zahl der Behandlungen durfte 40 nicht übersteigen.

Die HBO-Sitzung bestand aus einer Kompression mit Luft in 5 min mit anschließender Behandlungsperiode mit Druck von 2,5 Atmosphären absolut (ATA) über 85 min, und anschließender Dekompression in 5 min. Patienten beider Gruppen konnten gemeinsam gleichzeitig behandelt werden, da die Studiengase über Masken verabreicht wurden und die Luft oder der 100 %ige Sauerstoff in die Kammer getrennt durch doppelt verblindete Leitungen zugeführt wurden [19].

Die Studienbehandlung wurde adjuvant zusätzlich zur regulären Behandlung in der multidisziplinären Diabetes-Fußklinik verabfolgt, die aus Infektbekämpfung, Revaskularisation, Debridement, Entlastung und metabolischer Einstellung entsprechend höchstem internationalem Standard bestand [18]. Untersucher schalteten sich nicht in die täglichen klinischen Routinemaßnahmen für die Patienten ein.

Die Ergebnisse wurden zu Beginn jeder Behandlungswoche während der Therapiezeit gemessen (erste 8-10 Wochen) und dann in dreimonatigen Intervallen.

Die Ulzera wurden nach der Wagner-Klassifikation geordnet. Die Ulkusflächen wurden mit Hilfe des Visitrak Digital (Smith & Nephew, Hull, England) Systems gemessen [20].

### **Endpunkte**

Als primärer Endpunkt galt die Ulkusheilung. Als Referenzulkus galt das größte Ulkus, das bei Studieneinschluss mindestens drei Monate bestanden hatte. Heilung wurde festgestellt, wenn das Ulkus komplett reepithelialisiert war und bis zur nächsten Nachuntersuchung für die Studie geschlossen blieb. Wagner Grad 4 Ulzera wurden als geheilt angesehen, wenn das Gangrän abgestoßen worden war, und das Ulkus darunter komplett epithelialisiert war. Wenn ein Patient während der Nachbeobach-

tungszeit verstarb, wurde der Zustand zum Zeitpunkt des Todes gewertet. Wenn eine Majoramputation (oberhalb des Fußgelenkes) erforderlich wurde, wurde das Ulkus als ungeheilt bewertet.

Sekundäre Endpunkte für diese Studie stellten Majoramputationen und Tod dar.

### **Statistische Analyse**

Die Zuordnung zur Behandlung wurde nicht offen gelegt, bevor nicht der letzte Patient die Nachuntersuchung nach einem Jahr durchlaufen hatte. Die statistische Auswertung erfolgte zunächst als intention-to-treat Analyse. Getrennt ausgewertet wurden Patienten, die mehr als 35 Behandlungen erhalten hatten (per-Protokoll Analyse).

Kategoriale Variable wurden mit Hilfe der Kontingenztafeln (Fisher exakt test) und kontinuierliche Variable mit dem Mann-Whitney U-Test analysiert. Ein zweiseitiger p-Wert <0,05 wurde als statistisch signifikant akzeptiert. Die statistische Analyse wurde mit der Statistica software Version 8 (Statsoft, Tulsa, US) durchgeführt.

### **Ergebnisse**

#### **Einschluss der Patienten und deren Basisdaten**

In der Phase der Patientenaufnahme wurden 164 geeignete Teilnehmer registriert: 23 (14 %) willigten nicht ein, 47 (29 %) wiesen Ausschlusskriterien auf und 94 (57 %) wurden randomisiert (Abb. 1).

Die zwei Gruppen hatten gleichartige Charakteristika in der Eingangsuntersuchung (Tab. 1). Die Ulzera bestanden im Durchschnitt zehn Monate, und die durchschnittliche Ulkusfläche betrug 3 cm<sup>2</sup>. Die Referenzulzera wurden zumeist als Wagner 3 und 4 (20) klassifiziert. Bei 55 % der Teilnehmer war zuvor Gefäßchirurgie an dem betroffenen Bein durchgeführt worden.

#### **Behandlung**

Vierundfünfzig (57 %) der Patienten absolvierten alle 40 Behandlungssitzungen. 75 Patienten (80 %) absolvierten >35 Sitzungen. Neun Patienten erhielten <10 Sitzungen, und die verbliebenen 10 Patienten hatten zwischen 14 und 28 Behandlungen. Der vorzeitige Therapieabbruch beruhte bei zwei Patienten auf Klaustrophobie und bei neun Patienten auf Verschlechterung der medizinischen Situation (zwei Todesfälle, zwei Majoramputationen und fünf stationäre Aufnahmen). Acht Patienten haben die Studienteilnahme abgebrochen.

Im ersten Jahr nach Studieneinschluss wurde bei keinem Patienten eine offene Gefäßchirurgie durchgeführt. Perkutane transluminale Angioplastie (PTA) wurde bei zehn Patienten durchgeführt (Tab. 2).



	HBO	Plazebo	
<b>Patientenanzahl</b>	49	45	
Alter (Jahre)	69 (37-95)	68 (28-86)	n.s.
Weiblich (%)	22	16	n.s.
Raucherstatus	61	69	n.s.
gegenwärtig (%)	22	29	n.s.
früher (%)	41	38	n.s.
Packungsjahre (ohne Nichttr.)	26 (1-47)	25 (4-73)	n.s.
<b>Mobilität (%)</b>			
Gehen ohne Unterstützung (%)	43	44	n.s.
Gehen mit Unterstützung	38	31	n.s.
Rollstuhl	18	24	n.s.
Diabetes Dauer (Jahre)	20 (1-63)	23 (3-54)	n.s.
Diabetes Typ 1/2 (%)	24/76	42/58	n.s.
glykiertes Hämoglobin (%)*	7,8 (4,2-11,0)	8,1 (5,0-12,5)	n.s.
Hämoglobin (g/l)	127 (95-156)	123 (95-160)	n.s.
Kreatinin (pmol/l)	104 (52-804)	101 (48-687)	n.s.
C-reactives Protein (mg/l)	8 (1-161)	7 (1-49)	n.s.
Leukozytenzahl (10 <sup>9</sup> /l)	8,5 (3,7-13,1)	7,7 (1,9-13,8)	n.s.
<b>Begleiterkrankungen</b>			
Hypertension (%)	76	73	n.s.
Hyperlipidemie (%)	88	87	n.s.
Myokardinfarkt (%)	25	33	n.s.
Apoplex (%)	16	16	n.s.
kongestive Herzinsuffizienz (%)	35	27	n.s.
Vorhofflimmern (%)	25	33	n.s.
Nephropathy (%)	90	80	n.s.
Dialyse (%)	6	7	n.s.
Nierentransplantation (%)	4	2	n.s.
früher Majoramputation (%) †	14	7	n.s.
früher Minoramputation (%)	32	47	n.s.
Charcot Fuß (%)	4	9	n.s.
<b>Medikationen</b>			
Insulin (%)	90	91	n.s.
Metformin (%)	10	13	n.s.
Sulfonylhurea (%)	12	16	n.s.
Statin (%)	69	60	n.s.
Aspirin (%)	63	56	n.s.
Clopidrogel (%)	8	13	n.s.
Warfarin (%)	18	24	n.s.
ACE-Hemmer or ARB (%) ‡	69	74	n.s.
Betablocker (%)	39	40	n.s.
Diuretika (%)	67	51	n.s.
Antibiotika, oral (%)	65	73	n.s.
Antibiotika, intravenös (%)	0	0	n.s.
Fläche Referenzulkus (cm <sup>2</sup> )	3,1 (0,6-55)	2,8 (0,6-39)	n.s.
Ulkus-Dauer (Mon.)	9 (3-44)	10 (3-39)	n.s.
<b>Wagner Klassifikation</b>			
Grad 1 (%)	0	0	n.s.
Grad 2 (%)	24	27	n.s.
Grad 3 (%)	51	62	n.s.
Grad 4 (%)	24	11	n.s.
Grad 5 (%)	0	0	n.s.
<b>Referenzulkus Lokalisierung</b>			
Zeh (%)	35	47	n.s.
Plantar Vorfuß (%)	27	24	n.s.
Mittelfuß (%)	14	13	n.s.
Ferse (%)	16	7	n.s.
Malleoli (%)	6	7	n.s.
Fußrücken (%)	2	0	n.s.
<b>Periphere Durchblutung</b>			
Gefäßchirurgie vorausgehend (%)	57	49	n.s.
Blutdruck am Zeh (mmHg)	50 (5-130)	55 (15-160)	n.s.
Blutdruck am Zeh 60 mmHg (%)	57	57	n.s.
Blutdruck am Zeh 35 mmHg (%)	33	29	n.s.

**Tab. 1:** Ausgangsbefunde der Patienten bei der Randomisierung. Daten werden nur für die betroffene untere Referenzextremität aufgeführt. Kategorische Variable werden in %, kontinuierliche Variable als Durchschnittswerte aufgeführt.

\* glykiertes Hämoglobin rekalkuliert in % entsprechend Diabetes Control and Complications Trial Standard  
† Amputation oberhalb des Fußgelenkes  
‡ Angiotensin II Rezeptorblocker.  
n.s. nicht signifikant

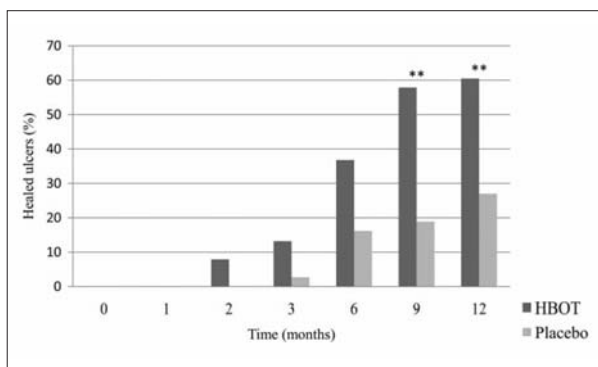
**Tab. 2:** PTA erfolgte bei zehn Patienten im Verlauf Nachbeobachtungszeit von einem 1 Jahr. Ausgangswert des arteriellen Blutdrucks am Zeh, Zahl der verabfolgten Behandlungen, und Behandlungsergebnis werden für diese Patienten spezifiziert.

PTA intervention (Mon. Random.)	Zahl der HBO-Sitzungen	arterieller Zeh-RR bei Studieneinschluss	Ergebnis am Referenzulkus	Amputation
<b>HBO-Gruppe</b>				
3	40	15 mmHg	ungeheilt	Majoramputation im 7. Mon.
6	40	25 mmHg	geheilt nach 6 Mon.	Zehamputation im 8. Mon.
7	38	20 mmHg	ungeheilt	Zehamputation im 10. Mon.
7	40	30 mmHg	geheilt nach 3 Mon.	keine
7	38	40 mmHg	geheilt nach 12 Mon.	keine
8	40	20 mmHg	ungeheilt	keine
<b>Plazebo-Gruppe</b>				
2	40	20 mmHg	ungeheilt	keine
3	37	45 mmHg	ungeheilt	keine
6	38	50 mmHg	ungeheilt	keine
7	38	25 mmHg	geheilt nach 9 Mon.	keine

### Effekt auf Ulkusheilung

Nach der intention-to-treat Auswertung wurde bei 37 Patienten eine komplette Heilung des Referenzulkus zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach einem Jahr erreicht. Davon 25/48 (52 %) in der HBO-Gruppe und 12/42 (29 %) in der Plazebo-Gruppe ( $p = 0,03$ ).

Nach der per-Protokoll Analyse wurde eine komplette Heilung des Referenzulkus bei 23/38 (61 %) in der HBO-Gruppe und in der Plazebo-Gruppe bei 10/37 (27 %) mit  $p = 0,009$  erreicht (Abb. 2).



**Abb. 2:** Häufigkeit der Heilung bei Patienten mit HBO-Behandlung im Vergleich zu Behandlung mit hyperbarer Luft. \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

Der größte Unterschied zwischen den Gruppen wurde anlässlich der Kontrolluntersuchung nach neun Monaten gesehen.

Die Zahl der erforderlichen Behandlungen (numbers needed to treat), um ein nicht heilendes diabetisches Fuß-Ulkus abzuwenden, betrug 4,2 bzw. 3,1 je nach Analyse (intention-to-treat / per-protocol). Während

der einjährigen Nachbeobachtungszeit traten bei neun Patienten der HBO-Gruppe und bei acht Patienten der Plazebo-Gruppe neue Ulzera auf.

### Effekte auf Amputationsrate und Tod

Vier Studienteilnehmer – einer aus der HBO-Gruppe und drei der Plazebo-Gruppe – verstarben in der Nachbeobachtungszeit von einem Jahr.

Die Patientin aus der HBO-Gruppe erhielt acht Behandlungen und verstarb 20 Tage nach Studieneinschluss an Multiorganversagen. Sie war 87 Jahre alt und hatte in Ihrer Vorgeschichte schwere arterielle Gefäßerkrankung, Neuropathie, Herzinfarkt und Herzversagen.

Die Todesfälle in der Plazebo-Gruppe beruhten auf Herzinfarkt bei zwei Patienten (Tag 162 nach 39 Behandlungen und Tag 218 nach 22 Behandlungen) und auf Sepsis bei einem infizierten Fußgeschwür bei einem Patienten (Tag 144 nach 40 Behandlungen).

In der HBO-Gruppe wurden im Verlauf des ersten Jahres drei Majoramputationen erforderlich gegenüber einer in der Plazebogruppe. Zwei der drei Amputationen in der HBO-Gruppe erfolgten innerhalb von zwei Monaten nach Studieneinschluss. Die dritte erfolgte an Tag 191.

Die Amputaton in der Plazebo-Gruppe wurde an Tag 98 durchgeführt. Alle vier Patienten wiesen einen Blutdruck am Zeh von 15 mmHg an dem betroffenen Bein auf. Zwei der Ulzera waren in Wagner-Klasse 4 und 2 in Klasse 3 eingeordnet (20).



In jeder Behandlungsgruppe wurden vier Minor-Amputationen im Verlauf der Nachuntersuchungszeit von einem Jahr durchgeführt.

### **Nebenwirkungen**

In der HODFU-Studie wurden zusammen 3.225 Behandlungssitzungen verabfolgt. Wie oben schon diskutiert, wurde in der HBO-Gruppe ein Todesfall während der Bandlungsphase gesehen. Ein Zusammenhang mit der HBO kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Aus der Plazebo-Gruppe musste ein Patient wegen vorübergehender Bewusstlosigkeit nach einer Behandlung mit HBO für 24 h stationär aufgenommen werden. Hypoglykämie (Symptome und Blut-Glukose  $< 3.0$  mmol/l) innerhalb von 6 h nach der Behandlung traten in beiden Gruppen bei vier Patienten auf (ns). Aus diesem Grund wurde ein Patient der HBO-Gruppe stationär aufgenommen.

Ein Patient der HBO-Gruppe erlitt ein Barotrauma am Ohr. In jeder Gruppe war wegen unzureichendem Druckausgleich über die Eustachische Tube eine Myringotomie mit Paukendrainage bei vier Patienten erforderlich.

In der HBO-Gruppe wurde bei einem Patienten behandlungsabhängiger Schwindel und bei einem weiteren Patienten eine Verschlechterung eines bestehenden Kataraktes in einem weiteren Fall gesehen.

Aus der Plazebo-Gruppe erlitt ein Patient nach einem Sturz in der Druckkammer ein geringes Schädeltrauma. Sauerstofftoxische Krampfanfälle oder Pneumothorax wurden nicht beobachtet.

### **Schlussfolgerungen**

Die vorliegende Studie unterstützt die Ansicht, dass die adjuvante Behandlung mit HBO Heilung von Fußgeschwüren bei ausgewählten Patienten mit Diabetes fördert. Bei unseren Patienten mit lange vorbestehenden chronischen Fuß-Ulzera heilte die adjuvante HBO doppelt so viele Geschwüre mit einer Nachbeobachtungszeit von einem Jahr im Vergleich zur Behandlung mit hyperbarer Luft als Plazebo.

In dieser Studie konnte der Blutdruck am Zeh nicht als prognostischer Faktor für den Effekt der HBO beitragen (Daten nicht aufgeführt). Auch bei Patienten mit einem Blutdruck von 5 mmHg am Zeh wurde in der HBO-Gruppe Heilung erreicht. Wir konnten keinen niedrigeren Blutdruckwert finden, der zum Therapieversagen geführt hätte.

Die Ulkusheilung in der Plazebo-Gruppe könnte geringer ausgefallen sein als erwartet. Vermutlich liegt das an der langen Zeit mit fehlender Heilung vor Studieneinschluss.

Unsere Ergebnisse stimmen mit den bereits früher in randomisierten Studien berichteten Ergebnissen von Abidia et al. [17], Duzgun et al. [21], Kessler et al. [22], und Kalani et al. [23] überein, die sich auf Ulkusheilung konzentrierten.

Abidia et al. [17] untersuchten den Effekt der HBO verglichen mit hyperbarer Luft auf ischämische Ulzera der Wagner Klassen 1 und 2. In dieser Studie erfuhren 18 Patienten nach sechs Wochen eine nicht signifikante Heilung nach HBO, die in der Nachbeobachtungszeit von einem Jahr statistische Signifikanz erreichte.

In der unverblindeten, randomisierten Studie von Duzgun et al. wurde der HBO-Effekt mit der Standardbehandlung bei 100 Patienten mit Fuß-Ulzera von mindestens vierwöchiger Dauer verglichen. In einer Nachbeobachtungszeit von 92 Wochen wurde bei 66 % der Patienten mit HBO eine primäre Heilung verzeichnet, wogegen unter Standardbehandlung 0 % heilten [21].

In der randomisierten Studie von Kessler et al. wurde der Effekt von zwei 90-minütigen HBO-Sitzungen an fünf Tagen pro Woche mit der regulären Behandlung an 28 stationären Patienten mit neuropathischen Wagner-Grad 1-3 Geschwüren verglichen [22]. Nach zwei Wochen Behandlung war die Reduktion der Ulkusfläche unter HBO verdoppelt ( $p = 0,037$ ) Diese Verbesserung verlor sich aber in den folgenden zwei Wochen.

Die Studie von Kalani et al. schloss 38 Patienten mit oberflächigen ischämischen Ulzera ein. Nach drei Jahren waren bei 76 % der 17 mit HBO behandelten Patienten komplett geheilt geblieben, während das bei den mit konventionellen Maßnahmen behandelten nur in 48 % der Fall war. Diese Ergebnisse müssen aber mit Zurückhaltung interpretiert werden, weil die Gruppenzuordnung nicht für die ganze Studiendauer verborgen geblieben ist [23].

Einige Studien haben den günstigen Effekt der HBO zur Vermeidung von Amputationen nachgewiesen [8,21,23]. Für die Analyse der Rate von Majoramputationen hat unsere Studie zu wenig Power. Diese wurden hier nur bei lebensbedrohlichen Infektionen und therapieresistenten Schmerzen durchgeführt.

In den Studien von Faglia et al. [8], Kalani et al. [23], and Duzgun et al. [21] waren die Amputationsraten deutlich höher als in unserer Untersuchung. Das legt nahe, dass dort andere Kriterien für Majoramputationen zugrunde lagen (i.e. lange bestehende refraktäre Ulzera) [8,21,23]. Das könnte sich indirekt auch in den Blutdruckwerten am Zeh

widerspiegeln, die bei unseren Amputierten um 15 mmHg und in der Studie von Kalani et al. bei  $42 \pm 30$  mmHg lagen [23]. Dazu kann in offenen Studien ev. ein Bias-Effekt nicht ausgeschlossen werden, wenn eventuell der Untersucher in die Amputationsentscheidung mit einbezogen war.

Obwohl >50 % unserer Patienten mindestens eine Gefäßintervention vor der Randomisierung hatten, und die Notwendigkeit oder Eventualität von Gefäßchirurgie zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses ausgeschlossen war, wurde im Jahr nach der Randomisierung bei zehn Patienten eine PTA durchgeführt. Diese Tatsache reflektiert das generelle Problem bei der Auswertung von Ergebnissen unterschiedlicher Therapieregime für diabetische Fuß-Ulzera und stellt damit keine Besonderheit für diese Studie dar. So wurde z.B. bei 38 % der Patienten in der Studie von Faglia et al. [8] während der Nachbeobachtungszeit chirurgisch an den Gefäßen interveniert. Die Auswirkungen dieser Interventionen auf das Studienergebnis wurden debattiert [24]. In unserer Studie können aber die PTA-Interventionen die höhere Heilungsrate der Ulzera in der HBO-Gruppe nicht bewirkt haben, da nach der PTA nur drei Geschwüre nach PTA heilten, davon eines aus der Placebo-Gruppe.

Die Häufigkeit (6 %) von Mittelohrbarotraumen mit Paukendrainagen war in unserer Untersuchung an relativ alten Patienten mit schweren kardiovaskulären Erkrankungen und Neuropathie nicht höher als bei früher berichteten Daten von jüngeren Patienten [25]. In unserem Therapieschema bestand eine HBO-Sitzung aus Kompression in 5 min mit anschließender Behandlung bei 2,5 ATA über 85 min und anschließend Dekompression in 5 min. Dieses Schema hat sich bei Gerätetauchern als sicher erwiesen. Unsere Studie erwies es sich ebenfalls als sicher für unsere DFS Population, bei der 3.225 Behandlungssitzungen ohne Dekompressionskrankung, Krampfanfälle oder Pneumothorax angewendet wurden.

**Schlussfolgerung:** Diese HODFU Studie, eine doppelt verblindete, randomisierte, plazebokontrollierte Studie zeigt, dass die adjuvante Behandlung mit HBO die Heilung von chronischen Fuß-Ulzera bei ausgewählten diabetischen Patienten fördert.

#### Lesenswerte Literatur

- Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J, Jude E, Piaggese A, Bakker K, Edmonds M, Holstein P, Jirkovska A, Mauricio D, Ragnarson Tennvall G, Reike H, Spraul M, Uccioli L, Urbancic V, Van Acker K, van Baal J, van Merode F, Schaper N. High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe: baseline results from the Eurodiale study. *Diabetologia* 2007;50:18-25
- Boulton AJ. The diabetic foot: grand overview, epidemiology and pathogenesis. *Diabete Metab Res Rev* 2008;24(Suppl. 1):S3-S6
- Ragnarson Tennvall G, Apelqvist J. Healtheconomic consequences of diabetic foot lesions. *Clin Infect Dis* 2004;39(Suppl. 2):S132-S139
- Oyibo SO, Jude EB, Tarawneh I, Nguyen HC, Armstrong DG, Harkless LB, Boulton AJ. The effects of ulcer size and site, patient's age, sex and type and duration of diabetes on the outcome of diabetic foot ulcers. *Diabet Med* 2001;18:133-138
- Gershater MA, Löndahl M, Nyberg P, Larsson J, Thörne J, Eneroth M, Apelqvist J. Complexity of factors related to outcome of neuropathic and neuroisch-aemic/ischaemic diabetic foot ulcers: a cohort study. *Diabetologia* 2009;52:398-407
- Reiber GE, Lipsky BA, Gibbons GW. The burden of diabetic foot ulcers. *Am J Surg* 1998;176:5S-10S
- Doctor N, Pandya S, Supe A. Hyperbaric oxygen therapy in diabetic foot. *J Postgrad Med* 1992;38:112-114, 111
- Faglia E, Favales F, Aldeghi A, Calia P, Quarantiello A, Oriani G, Michael M, Campagnoli P, Morabito A. Adjunctive systemic hyperbaric oxygen therapy in treatment of severe prevalently ischemic diabetic foot ulcer: a randomized study. *Diabetes Care* 1996;19:1338-1343
- Brown GL, Thomson PD, Mader JT, Hilton JG, Browne ME, Wells CH. Effects of hyperbaric oxygen upon *S. aureus*, *Ps. aeruginosa* and *C. albicans*. *Aviat Space Environ Med* 1979;50:717-720
- Marx RE, Ehler WJ, Tayapongsak P, Pierce LW. Relationship of oxygen dose to angiogenesis induction in irradiated tissue. *Am J Surg* 1990;160:519-524
- Brismar K, Lind F, Kratz G. Dose-dependent hyperbaric oxygen stimulation of human fibroblast proliferation. *Wound Repair Regen* 1997;5:147-150
- Reng JJ, Hussan MZ, Constant J, Hunt TK. Angiogenesis in wound healing. *J Surg Pathol* 1998;3:1-7
- Kranke P, Bennett M, Roeckl-Wiedmann I, Debus S. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;2:CD004123
- Barnes RC. Point: hyperbaric oxygen is beneficial for diabetic foot wounds. *Clin Infect Dis* 2006;43:188-192
- Berendt AR. Counterpoint: hyperbaric oxygen for diabetic foot wounds is not effective. *Clin Infect Dis* 2006;43:193-198
- Goldman RJ. Hyperbaric oxygen therapy for wound healing and limb salvage: a systematic review. *PM R* 2009;1:471-489
- Abidia A, Laden G, Kuhan G, Johnson BF, Wilkinson AR, Renwick PM, Masson EA, McCollum PT. The role of hyperbaric oxygen therapy in ischaemic diabetic lower extremity ulcers: a double-blind randomised-controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:513-518
- Löndahl M, Katzman P, Nilsson A, Hammarlund C, Sellman A, Wykman A, Hugo-Persson M, Apelqvist J. A prospective study: hyperbaric oxygen therapy in diabetics with chronic foot ulcers. *J Wound Care* 2006;15:457-459
- Hammarlund C, Sundberg T. Hyperbaric oxygen reduced size of chronic leg ulcers: a randomized



- double-blind study. *Plast Reconstr Surg* 1994;93: 829-833
20. Wagner FW Jr. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. *Foot Ankle* 1981;2:64-122
  21. Duzgun AP, Satir HZ, Ozozan O, Saylam B, Kulah B, Coskun F. Effect of hyperbaric oxygen therapy on healing of diabetic foot ulcers. *J Foot Ankle Surg* 2008;47: 515-519
  22. Kessler L, Bilbault P, Ortega F, Grasso C, Passemard R, Stephan D, Pinget M, Schneider F. Hyperbaric oxygenation accelerates the healing rate of non-ischemic chronic diabetic foot ulcers: a prospective randomized study. *Diabetes Care* 2003;26:2378-2382
  23. Kalani M, Jörneskog G, Naderi N, Lind F, Brismar K. Hyperbaric oxygen (HBO) therapy in treatment of diabetic foot ulcers: long-term follow-up. *J Diabetes Complications* 2002;16:153-158
  24. Hinchliffe RJ, Valk GD, Apelqvist J, Armstrong DG, Bakker K, Game FL, Hartemann-Heurtier A, Londahl M, Price PE, van Houtum WH, Jeffcoate WJ. A systematic review of the effectiveness of interventions to enhance the healing of chronic ulcers of the foot in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2008;24 (Suppl. 1): S119-S144
  25. Plafki C, Peters P, Almeling M, Welslau W, Busch R. Complications and side effects of hyperbaric oxygen therapy. *Aviat Space Environ Med* 2000;71:119-124

**Anmerkungen:** Diese Studie wurde durch uneingeschränkte Zuwendungen der Thelma Zoe'gas Foundation, Region Skåne Foundation, und der medizinischen Fakultät der Universität Lund unterstützt.

Es wurden keine Interessenskonflikte berichtet, die für diese Veröffentlichung von Bedeutung wären.

Die Ergebnisse dieser Studie wurden als Abstrakt auf dem 16th International Congress on Hyperbaric Medicine, Beijing, China, 26-29 October 2008, veröffentlicht sowie auf dem Workshop des European Committee for Hyperbaric Medicine's Oxygen & Infection Conference, Stockholm, Sweden, 7-9 May 2009; auf der 19th European Wound Management Association Conference, Helsinki, Finland, 20-22 May 2009; und der 7th Diabetic Foot Study Group Conference, Bled, Slovenia, 25-28 September 2009.

Die Autoren danken Dr. John Jeffery für wissenschaftlichen Beistand und seine Hilfe bei dem englischen Text, Dr. Thomas Kjellström und Dr. Jan Apelqvist für hilfreiche Unterstützung und Support, der staatlich geprüften Krankenschwester Carina Johansson und der Hilfsschwester Gisela Torildsson und Magnus Andersson an der Druckkammer sowie den Forschungsschwestern Anneli Svensson und Lisbeth Lundell der Forschungsabteilung des Klinikums Helsingborg für die gute Zusammenarbeit und die unschätzbare Hilfe.

**Korrespondenzadresse**

Magnus Löndahl  
magnus.londahl@med.lu.se

## Dank an unsere Autoren/Gutachter

Berndt, D	Bolkenius, PC	DeCaires Taylor, J	Erschig, HJ
Etz, P	Euler, M	Eyber, J	Faesecke, KP
Flörchinger, B	Gilge, A	Gitter, S	Hahn, BM
Haizmann, C	Heiden, Ch	Hothorn, D	Koch, A
Lafère P	Lehnen, V	Lohmann, B	Müller, PH
Muth, CM	Pacher, A	Pölzer, W	Salm, A
Schilling, UM	Schipke, JD	Siekmann, U	Sieron, L
Taher, A	van Laak, U	Walker, DG	Weiss, JN
Welslau, W	Zimmermann, JJ		

## Oxidative stress is fundamental to hyperbaric oxygen therapy

SR Thom

*Institute for Environmental Medicine and Department of Emergency Medicine,  
University of Pennsylvania Medical Center, Philadelphia, Pennsylvania*

The goal of this review is to outline advances addressing the role that reactive species of oxygen and nitrogen play in therapeutic mechanisms of hyperbaric oxygen. The review will be organized around major categories of problems or processes where controlled clinical trials have demonstrated clinical efficacy for hyperbaric oxygen therapy. Reactive species are now recognized to play a major role in cell signal transduction cascades, and the discussion will focus on how hyperbaric oxygen acts through these pathways to mediate wound healing and ameliorate postischemic and inflammatory injuries.

**Keywords:** Wound healing; Hypoxia-inducible factor; CD34; Integrins; Heat shock proteins

## Oxidativer Stress ist für die Hyperbare Sauerstoff-Therapie fundamental

*Übersetzung: CM Muth*

In einer Übersichtsarbeit für das Journal of Applied Physiology erklärt Stephen R. Thom [1], dass Oxidativer Stress eine wesentliche Rolle bei der Therapie mit Hyperbarem Sauerstoff (HBO) spielt. Obwohl dieser Artikel sich (der breiten Leserschaft des Journals entsprechend) vor allem auch an solche Kollegen richtet, die wenige Berührungspunkte mit der HBO-Therapie haben, ist der Artikel auch für Tauchmediziner und Druckkammerärzte sehr interessant und relevant.

In der Einleitung erläutert Thom, dass die Mechanismen, die bei der therapeutischen Anwendung von Hyperbarem Sauerstoff (HBO) greifen, sowohl auf dem jeweiligen Sauerstoffpartialdruck, als auch auf dem jeweiligen hydrostatischen Druck basieren, und dass beide Einzelfaktoren bei der therapeutischen Anwendung der jeweiligen Indikation entsprechend genutzt werden. Im weiteren Verlauf richtet sich der Fokus auf jene therapeutischen Mechanismen, die auf die Erhöhung des Sauerstoffpartialdruckes zurückzuführen sind.

Hierbei gilt als allgemein anerkannt, dass reaktive Sauerstoffspezies (ROS) Mediatoren für die Toxizität von Sauerstoff ( $O_2$ ) sind, die sich bei der Anwendung von Sauerstoff im Überdruck in Form von pulmonalen Schäden, zentralnervösen Effekten bis hin zum Grand-Mal-Anfall und reversiblen Myopien darstellen. Darüber hinaus stellen ROS und reaktive Stickstoffspezies (RNS - reactive nitrogen species) aber auch wichtige Signalmoleküle bei Transduktions-

vorgängen und Funktionsabläufen für eine Vielzahl von Wachstumsfaktoren, Zytokinen und auch Hormonen dar. Daher können solche reaktiven Moleküle und Verbindungen sowohl 'positive', als auch 'negative' Auswirkungen haben, abhängig jeweils davon, wie hoch die intrazelluläre Konzentration und die jeweilige Lokalisation ist.

Obwohl im Hinblick auf die spezifische Rolle von ROS und RNS bei der therapeutischen Wirkung einer HBO-Therapie noch viele Frage offen sind, sind sie zweifelsfrei von Bedeutung.

Zur Entstehung von ROS ist bekannt, dass sie natürliche Abfallprodukte des zellulären Stoffwechsels sind. Zu den ROS gehören das Superoxid-Anion ( $O_2^{\circ-}$ ), Wasserstoffsuperoxid ( $H_2O_2$ ), die hypochlorige Säure (HClO) und das Hydroxyl-Radikal ( $OH^{\circ}$ ). Durch ein erhöhtes Sauerstoffangebot bei Hyperoxie wird die Konzentration dieser reaktiven Sauerstoffspezies in vielen Organen erhöht, wobei Antioxidantien, die im Körper vorhanden sind, einer Überproduktion entgegenwirken. Zu den enzymatisch wirkenden Antioxidantien gehören die Superoxiddismutase, Katalase sowie die Thioredoxin- und Glutathion-abhängigen Peroxidasen und -Reduktasen. Synergistisch wirken dabei nicht-enzymatische Antioxidantien, wie die Vitamine C und E sowie Thioredoxin, Glutathion, Harnsäure,  $\beta$ -Karotin und Karotin.

Weil die Hyperoxie-Exposition bei den meisten klinischen HBO-Behandlungen mit typischerweise ca. 2 h pro Tag eher kurz ist, sind die antioxidativen Verteidigungsmechanismen des Körpers in der Regel adäquat und effektiv, wie sich in Studien hat zeigen lassen, so dass der oxidative Stress, der hier durch den vermehrten Anfall von ROS hervorgerufen wird, in der Regel reversibel ist.

*SR Thom  
J Appl Physiol 2009;106:988-995*

CAISSON 2010;25(4):36-40

Zu den RNS gehören vor allem Stickstoffmonoxid (NO) und Verbindungen die durch Reaktionen anderer Stoffe mit NO entstehen. Derzeit sind drei NO-synthetisierenden Enzyme bekannt, wobei bei der NO-Synthese L-Arginin in L-Citrullin umgewandelt wird, nämlich NOS-1 (neuronale NO-Synthase, nNOS), NOS-2 (induzierbare/inflammatorische NO-Synthase, iNOS) und NOS-3, endotheliale NO-Synthase, eNOS). Ein weiterer Subtyp der RNS ist das Peroxynitrit (ONOO-), welches bei der Reaktion des Superoxid-Anions mit NO entsteht. Ausserdem können weitere RNS dadurch entstehen, dass peroxidierende Enzyme, und hier besonders die Myeloperoxidase, bei Reaktionen zwischen Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) und  $\text{H}_2\text{O}_2$  katalytisch wirken können, oder dass aus der oben erwähnten hypochlorigen Säure entsprechende Verbindungen generiert werden.

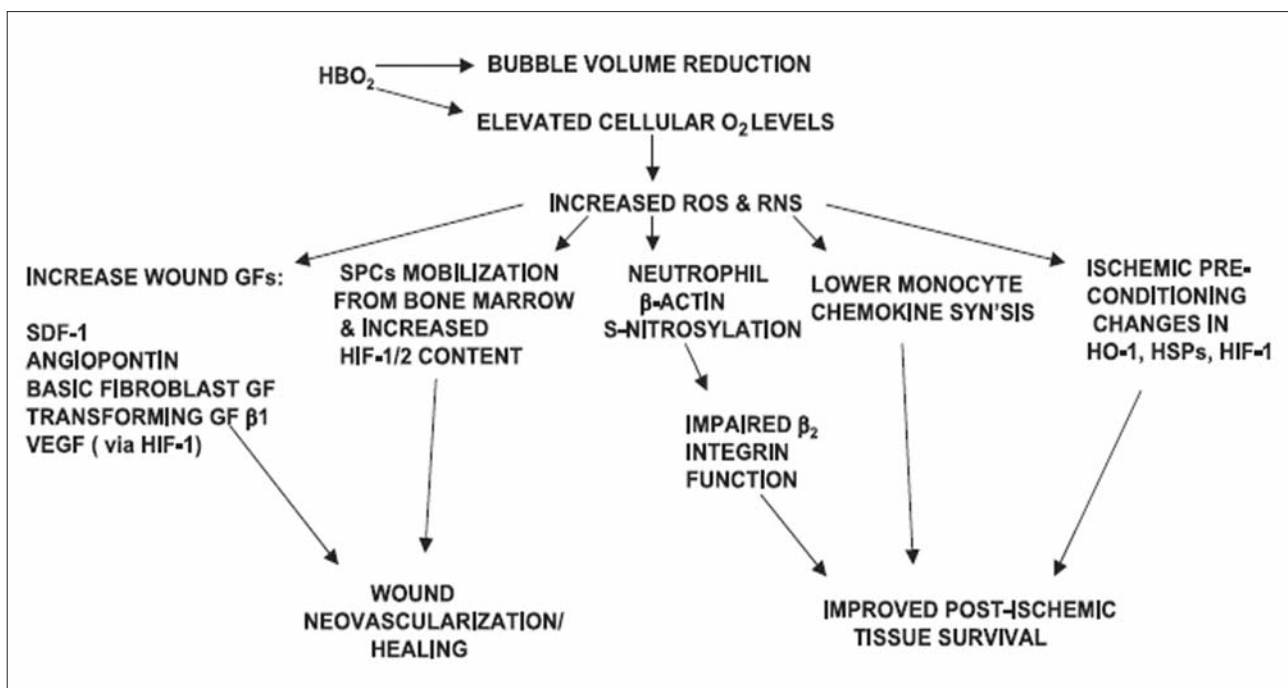
### Oxidativer Stress und Wundheilung

Im Bereich Wundheilungsstörungen kommt derzeit eine HBO-Behandlung bei refraktären diabetischen Wunden und bei Spätschäden einer Strahlentherapie zur Anwendung, wobei im vorliegenden Artikel weder die Pathophysiologie der diabetischen Wundheilungsstörung, noch die der Strahlenspätschäden erörtert werden. Statt dessen legt Thom dar, dass bei beiden Krankheitsbildern eine Depletion von Endothel- und Stomazellen, eine chronische Inflammation und Fibrosierung stattfin-

det. Ausserdem besteht ein Ungleichgewicht, bzw. eine abnormale Verteilung an Bausteinen der extrazellulären Matrix und dadurch eine Störung des Ablaufs des 'Remodellings' sowie eine Störung der Funktion der Keratinozyten.

Die Heilungsabläufe bei diabetischen Wunden ist zudem durch eine verminderte Bildung von Wachstumsfaktoren gestört, während bei Geweben post Radiatio ein Ungleichgewicht zwischen Faktoren, die eine Fibrosierung triggern, und solchen, die eine normale Wundheilung bewirken, besteht.

Thom betont in seiner Übersicht, dass es für beide Krankheitsbilder hinreichende Evidenz durch entsprechende Studien gibt, dass eine HBO-Therapie trotz der Unterschiede in der Pathophysiologie eine Verbesserung der Situation herbeiführen kann, wenn sie in Kombination mit einer adäquaten chirurgischen Wundversorgung erfolgt, alleine angewendet jedoch als Therapie nicht ausreichend ist. Die zugrunde liegenden Mechanismen einer HBO-Wirkung in diesen Situationen sind zwar noch nicht völlig verstanden, es scheint nach derzeitigem Kenntnisstand aber so zu sein, dass es sich um eine Kombination aus systemischer Wirkung und lokalen Alterationen am Wundrand handelt, wie in [Abb. 1](#) als Übersicht dargestellt (siehe Originalabbildung).



**Abb. 1:** Übersicht über die therapeutischen Mechanismen der HBO

Die beiden primären Wirkungen einer HBO-Therapie sind die Volumenreduktion von Gasblasen im Körper und die Anhebung des Sauerstoffpartialdrucks in den Geweben. In Folge der Hyperoxie kommt es zur Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) und reaktiven Stickstoffspezies (RNS), die ihrerseits spezifische Wirkungen zeigen. GF = Growth Factor, VEGF = Vascular endothelial growth factor, HIF-1 = hypoxia-inducible factor-1, SPCs = Stem/progenitor cells, HO-1 = Hämoxigenase-1, HSP = Heat Shock Protein, Syn'sis = Synthesis

Eine Gefäßneuaussprossung (Neovaskularisation) erfolgt aufgrund zweier Prozesse, nämlich durch Angiogenese und Vaskulogenese. Die Angiogenese ist die Folge einer Stimulation lokaler Endothelzellen durch angiogenetische Stimuli, die eine Aussprossung vorhandener Blutgefäße zur Folge hat. Bei der Vaskulogenese werden zirkulierende Stamm- bzw. Progenitorzellen (SPCs) rekrutiert und zur Differenzierung angeregt, was zu einer Neubildung von Gefäßen führt. Beide Teilprozesse werden durch eine HBO-Therapie beeinflusst.

Darüber hinaus wird durch HBO die Anzahl an zirkulierenden proinflammatorischen Zytokinen reduziert und im betroffenen Gewebe und den dort relevanten Zellen die Synthese vieler Wachstumsfaktoren erhöht. Dabei kommt es bei gesunden Personen nicht zu einer Veränderung im Bereich der Blutkonzentrationen von Insulin, Insulin-like Growth Factors oder proinflammatorischen Zytokinen, wie z. B. Tumornekrosefaktor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), Interleukin-6 (IL-6), und IL-8. Die Einwanderung von SPCs in die Wunde und deren dortige Differenzierung in Endothelzellen wird vom VEGF (Vascular endothelial growth factor), Angiopietin sowie vom SDF-1 (Stromal-derived factor-1) hervorgerufen. Hier ist es nachgewiesen und von Bedeutung, dass VEGF der wichtigste Wachstumsfaktor für die Neovaskularisation ist, wobei die Syntheserate für diesen Faktor durch HBO nachweislich gesteigert werden kann. Darüber hinaus erhöht HBO in Fibroblasten die Syntheserate von basic fibroblast growth factor und transforming growth factor- $\beta_1$ , sowie die Produktion von Angiopietin-2 durch Endothelzellen aus der Nabelvene.

Auch die Produktion an extrazellulärer Matrix ist eng an die Neovaskularisation gekoppelt, wobei auch dieser Prozess wieder  $O_2$ -abhängig ist. Außerdem wurde beschrieben, dass sowohl die Kollagensynthese an sich, als auch die Quervernetzung des Kollagens durch Hydroxylasen aus Fibroblasten ebenfalls Sauerstoff-abhängig stattfindet, wobei hier unklar ist, ob dies daran liegt, dass die Fibroblasten ein Mindestmaß an Sauerstoff benötigen, oder ob die HBO zu Veränderungen im Bereich der Wachstumsfaktoren, Metalloproteinasen und Hemmung der Metalloproteasen innerhalb der Wunde führt.

Bei den beschriebenen Abläufen spielt oxidativer Stress eine wichtige Rolle, denn dieser stimuliert bei der Neovaskularisation die Synthese von Wachstumsfaktoren durch die Synthese und Stabilisierung von HIF-1 (hypoxia-inducible factor-1), so dass eine wesentliche Wirkung von HBO eben die Stimulation der Synthese und die Stabilisierung solcher HIFs ist.

Dies klingt zunächst paradox, denn die Expression und Aktivierung von HIFs erfolgt sehr eng einreguliert durch eine Vielzahl von zellulären Modifikationen, die durch Änderungen der Zellumgebung hervorgerufen werden. Dabei kommt es zu einer Verringerung der HIF-Level, wenn Zellen hyperoxisch sind. Andererseits, obwohl eine Hypoxie oder Normoxie eigentlich ausschlaggebend sind, bedarf es der Anwesenheit von freien Radikalen, damit es zur Expression von HIF kommen kann. Zusätzlich zum zwingenden Vorhandensein von ROS ist die Synthese von NO ebenfalls zwingend erforderlich, damit die VEGF-vermittelte Angiogenese erfolgen kann. Darüber hinaus ist auch für eine Vielzahl von Folgeprozessen NO erforderlich.

Die Familie der HIF-Proteine besteht aus unterschiedlichen Mitgliedern, wobei HIF-Subtypen viele der Zell-Antworten, die bei der Neovaskularisation beteiligt sind, koordinieren, indem sie regulierend bei der Transkription bestimmter, für diesen Prozess wichtiger Gene eingreifen.

Insgesamt erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Einfluss einer HBO auf die Expression der HIF-Familie widersprüchlich, und vieles ist noch nicht hinreichend geklärt. Möglicherweise spielt hier auch der Zeitverlauf der Wundheilung oder der Zeitpunkt der Anwendung von HBO eine gewisse Rolle. Jedenfalls konnte erst kürzlich gezeigt werden, dass eine beschleunigte Wundheilung unter HBO mit verringerten Konzentrationen an HIF am Wundrand aber auch mit geringerer Inflammation und einer geringeren Zahl an apoptotisch wirkenden Zellen einherging. Andererseits wurden als Antwort auf eine Hyperoxie höhere HIF-Konzentrationen und in Folge dessen auch erhöhte VEGF-Konzentrationen in Wunden gemessen, und in vaskulogenen SPCs wurden erhöhte Konzentrationen zweier HIF-Spezies gemessen. Dieser letztere Effekt ist die Folge einer erhöhten Produktion an Antioxidantien (Thioredoxin und Thioredoxinreduktase als regulierendes Enzym) als Antwort auf einen stattgehabten oxidativen Stress, wobei Thioredoxin wiederum einen Einfluss auf die HIF-Synthese hat.

Um SPCs zu mobilisieren, bedarf es der NOS-3 aus dem Knochenmark. Die Mobilisation von SPCs ist bei Diabetikern inadäquat, u. a. weil die NOS-3-Aktivität durch Hyperglykämie und/oder verminderte Insulinspiegel verringert sein kann. Darüber hinaus können auch eine Strahlen- und/oder Chemotherapie, aber auch andere Faktoren wie Alter, weibliches Geschlecht oder eine KHK die SPCs-Freisetzung negativ beeinflussen. Durch die Stimulation der NO-Synthese im Knochenmark führt eine HBO-Therapie zur Freisetzung von SPCs sowohl



in gesunden Probanden, als auch in Patienten, die zuvor einer Strahlentherapie ausgesetzt waren, wobei erste Vorversuche dies auch bei diabetischen Patienten vermuten lassen. In Tierversuchen kommt es zu einem HBO-induzierten Anstieg von SPCs in der Wunde und zu einer beschleunigten Wundheilung. Die durch HBO hervorgerufene funktionelle Steigerung von SPCs scheint mit den oben beschriebenen HIF (hier vor allem HIF-1 und HIF-2) zusammen zu hängen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die HBO die Abläufe der Wundheilung bei Wundheilungsstörungen und bestrahlten Geweben verbessern kann. Eine der Antworten auf oxidativen Stress, die zudem die verbesserte Funktion von SPCs triggert, beinhaltet die Erhöhung der Konzentrationen von Thioredoxin und Thioredoxinreduktase als regulierendes Enzym, was in der Folge zu einer Erhöhung von HIF-1 und HIF-2 führt. Dabei ist aber anzumerken, dass die Wirkung von HBO auf HIF-Subtypen in anderen Zelltypen zu unterschiedlichen Reaktionen führen kann. Eine erhöhte Syntheserate an Wachstumsfaktoren und Kollegen ist jedoch beschrieben. Ein weiterer, auf der Anwesenheit freier Radikale basierender Mechanismus der Verbesserung der Neovaskularisation durch HBO ist die Freisetzung von SPCs aus dem Knochenmark.

#### **Reperfusion-/Inflammationsschäden und HBO**

Im Rahmen dieser Übersicht hat Thom eine Reihe unterschiedlicher Krankheitsbilder zusammengefasst, um die für die positiven Effekte einer HBO verantwortlichen Mechanismen beschreiben zu können. Thom gibt dabei zu, dass das zu einer vereinfachten Darstellung der eigentlich sehr komplexen pathophysiologischen Abläufe führt.

Tatsächlich sind denn wie unter dem Teilabschnitt 'Wundheilung' auch hier die durch HBO hervorgerufenen Effekte ebenfalls ausgesprochen komplex, und sie überlappen sich zudem an manchen Stellen.

Kommt es nach einer ischämischen Phase zu einer Reperfusion des Gewebes, ist eine sehr frühe Reaktion die Anheftung zirkulierender neutrophiler Granulozyten an das Gefäßendothel durch die Wirkung von  $\beta_2$ -Integrinen. Werden allerdings Versuchstiere oder auch Menschen einer HBO bei 2,8-3,0 bar unterzogen (nicht jedoch bei 2,0 bar!), wird dadurch die Fähigkeit neutrophiler Granulozyten, sich an bestimmte Zielgewebe anzulagern, vorübergehend unterdrückt. Dementsprechend konnte im Tierversuch nachgewiesen werden, dass die durch HBO verursachte Inhibierung der neutrophilen  $\beta_2$ -Integrin-Adhäsion zu einer Verminderung von Reperfusionsschäden in Hirn, Herz, Lunge, Leber, Skelett-

muskel und im Darm geführt hat. Darüber hinaus gab es ähnliche Beobachtungen im Hinblick auf Rauchgas-induzierte Lungenschäden und CO-Intoxikations-bedingte Enzephalopathien. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass auch die therapeutische Wirkung von HBO bei Dekompressionserkrankungen auf eine vorübergehende Inhibierung der neutrophilen  $\beta_2$ -Integrine zurückzuführen ist.

Eine HBO-Exposition hemmt die Funktion neutrophiler  $\beta_2$ -Integrine, weil eine Hyperoxie die Synthese von reaktiven Species aus NOS-2 und Myeloperoxidase erhöht, was zu einer exzessiven Erhöhung der S-Nitrosylation von  $\beta$ -Aktin führt. Dies ist ein für neutrophile Granulozyten hochspezifischer Prozess, der bislang in anderen Leukozytenarten nicht beobachtet wurde. Dabei ist zu beachten, dass eine HBO die anderen, wichtigen Funktionen von neutrophilen Granulozyten nicht beeinträchtigt, insbesondere nicht die Fähigkeit zur Degranulation, Phagozytose und zum 'oxidativem Burst'.

Die  $\beta_2$ -Integrine können z.B. auch durch monoklonale Antikörper gehemmt werden, was ebenfalls eine günstige Auswirkung auf Reperfusionsschäden hat. Im Gegensatz zu einer HBO-Therapie hätte eine solche Hemmung durch monoklonale Antikörper aber gleichzeitig eine erhebliche Kompromittierung des Immunsystems zur Folge, was bei der HBO nicht der Fall ist, wie aus Studien zur HBO bei Sepsis eindrücklich gezeigt werden konnte, weil eine HBO hier eher günstige Effekte hat.

Nach HBO-Exposition zeigen Monozyten und Makrophagen nach entsprechender Stimulation eine verringerte Produktion an pro-inflammatorischen Cytokinen, und zwar beobachtet sowohl aus Makrophagen aus dem Blut von Menschen und Versuchstieren, die einer HBO ausgesetzt waren, als auch in vitro. Dies ist möglicherweise der Grund dafür, dass nach Endotoxinstress und HBO weniger zirkulierende Zytokine beobachtet werden. Die tatsächliche Begründung dafür ist noch unklar, doch gibt es offenbar einen Zusammenhang mit einer HBO-induzierten Erhöhung von Hämoxygenase-1 (HO-1) und Heat Shock Proteinen (HSP – hier vor allem HSP 70). Auch scheint wieder eine spezifische Antwort auf einen vorangegangenen oxidativen Stress zu erfolgen. Darüber hinaus erhöht HBO aber auch die Ischämietoleranz des Gehirns, Rückenmarks, Leber, Herz und Skelettmuskel durch Mechanismen, die u.a. die Induktion von antioxidativ wirkenden Enzymen und antiinflammatorischen Proteinen beinhalten.

Auch hier kommt wieder HIF-1 ins Spiel, denn HIF-1 führt zur Induktion von Genen, die eine Adaptation an und das Überleben von Hypoxie-Stress ermög-

lichen. HIF-1 spielt eine Rolle sowohl bei pro- als auch bei antiapoptotischen Abläufen. Einige Modelle konnten zeigen, dass die HBO-Exposition einen postischämischen Hirnschaden dadurch verringerte, dass die HIF-1 Expression gehemmt war. Wird eine HBO allerdings (quasi prophylaktisch) dazu genutzt, die Ischämietoleranz eines Gewebes zu erhöhen, so liegt der Effekt in einer Up-Regulation von HIF-1 und eines seiner Ziel-Gene Erythropoietin. Auch hier spielt also, wie schon in der Wundheilung, das Timing der HBO-Anwendung eine entscheidende Rolle auf die Wirkungsweise und die zugrunde liegenden Antworten auf zellulärer Ebene.

Schließlich gibt es eine lange Tradition in der erfolgreichen HBO-Anwendung bei hochvirulenten Infektionskrankheiten, wie z.B. der nekrotisierenden Fasziitis und der clostridialen Myonekrose, wobei die traditionelle Sichtweise davon ausging, dass die typischen Erreger sehr sensitiv auf erhöhte Sauerstoffpartialdrücke reagieren.

Dies ist aber bestenfalls nur zum Teil eine hinreichende Erklärung, zumal ein Teil der typischen Erreger durchaus eine gewisse Sauerstofftoleranz aufweisen, so dass selbst hyperoxische Sauerstoffpartialdrücke, wie sie bei der HBO-Therapie erreicht werden, bei diesen Erregern bestenfalls bakteriostatisch wirken können.

Daher ist es heutzutage wahrscheinlicher, dass die zugrunde liegenden Mechanismen eine Behinderung der Endotoxinproduktion beinhalten, da diese O<sub>2</sub>-abhängig ist und durch Sauerstoffpartialdrücke, wie sie bei der HBO erreicht werden, inhibiert werden kann. Ein anderer möglicher Mechanismus ist eine verbesserte Leukozytenfunktion durch Hyperoxie.

Jedenfalls ist der wirkliche Wirkmechanismus einer HBO-Therapie bei diesen Erkrankungen zum jetzigen Zeitpunkt weit weniger klar, als bislang angenommen.

Zusammengefasst bleibt festzuhalten, dass die Antwort auf einen oxidativen Stress, wie er durch eine HBO hervorgerufen wird, den Verlauf und das Outcome einer Vielzahl von posischämischen und Reperfusionsschäden verbessert. Darüber hinaus verbessert eine HBO die Ischämietoleranz, wenn sie prophylaktisch angewendet wird. Die Grundlagen dieser Effekte sind bislang allerdings erst zum Teil erklärbar und vieles ist noch unbekannt. Die durch HBO hervorgerufene Bildung reaktiver Spezies wie ROS und RNS hemmt jedenfalls vorübergehend die  $\beta_2$ -Integrin-abhängige Sequestration neutrophiler Granulozyten an das Gefäßendothel. Ausserdem führt eine HBO-Exposition in vielen Geweben zur Induktion antioxidativer Enzyme und antiinflammatorischer Proteine.

Insgesamt hat die Induktion von oxidativem Stress, wie die durch HBO hervorgerufene Hyperoxie zur Folge hat, also nachweislich therapeutische Effekte.

#### **Lesenswerte Literatur**

Für ein ausführliches Literaturverzeichnis siehe Originalarbeit:

1. Thom SR. Oxidative stress is fundamental to hyperbaric oxygen therapy. *J Appl Physiol* 2009;106: 988-995

#### **Korrespondenzadresse**

*Priv.-Doz. Dr. med. Claus-Martin Muth  
Universitätsklinik für Anästhesiologie  
Sektion Spezielle Anästhesie  
Universitätsklinikum Ulm  
Prittwitzstr. 43  
D-89073 Ulm*

### **In eigener Sache...**

Die Untersuchungsbögen für Tauchtauglichkeit nach GTÜM und ÖGTH, sowie die Tauchtauglichkeits-Zertifikate nach GTÜM und ÖGTH stehen auf den Websites beider Gesellschaften [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) und [www.oegth.at](http://www.oegth.at) im Downloadbereich als PDF bereit (jeweils als Leerformular und als Ausfüllformular).



## Aus der Gesellschaft

### Scheinsicherheit:

#### Zur Situation der HBO-Therapie in Deutschland, nicht nur bei Tauchnotfällen

Ulrich van Laak, DAN Europe, Director German Language Area

Wilhelm Welslau, Präsident der GTÜM e.V.

Es ist etwa 20 Jahr her, dass sich ein zum Tauchunfallmanagement im Notfall konsultierter Taucherarzt davor sorgen musste, dies auf den Malediven oder am Roten Meer tun zu müssen. Würde es eine einsatzbereite Druckkammer geben? Wenn ja, wie würde der Transport vonstatten gehen? Welcher Verlust beim Lauf gegen die Zeit müsste der lokalen Infrastruktur geschuldet akzeptiert werden? Wäre es doch in Deutschland, wo sichere klinische Bastionen verlässliche Notfallbehandlungen für alle Indikationen der HBO-Therapie rund um die Uhr anbieten, selbstverständlich auch für den Tauchunfall.

#### Aktuelle Situation

Dies hat sich für die Inlandsversorgung wirklich außerordentlich unvorteilhaft verändert. Im Ausland – bei den meisten typischen Tauchurlaubsdestinationen – finden wir heute in aller Regel gute Notfalleinrichtungen für die HBO-Therapie, rund um die Uhr verfügbar, mit akzeptablen Transportwegen und -zeiten.

Dagegen müssen wir in Deutschland in 2010 schmerzlich erleben, wie ein Rettungshubschrauber mit einem lebensgefährlich verunfallten Sporttaucher an Bord auf der Suche nach einer einsatzbereiten Notfalldruckkammer erfolglos durch die Bundesrepublik irrt. Wegen Treibstoffmangels erfolgt die Landung in einer Großstadt. Dort gibt es zwar eine Druckkammer. Der Taucher überlebt diese Odyssee aber nicht.

Ebenfalls in diesem Jahr wurden in einem Fall bald 9 h benötigt, um einen jungen teilgelähmten Taucher erfolgreich in einem HBO-Zentrum unterzubringen. Unklarheiten, anfängliches Missmanagement, gefolgt von Absagen möglicher Zielzentren und schließlich dann auch noch wetterbedingtes Flugverbot hatten das Zeitintervall so untragbar anwachsen lassen.

Divers Alert Network (DAN) Europe und die Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. geben gemeinsam die regelmäßig kontrollierte Liste verfügbarer Druckkammereinrichtungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz für HBO-Notfallbehandlungen heraus ([www.gtuem.org](http://www.gtuem.org)). Die Systematik unterteilt grundsätzlich in jederzeit

verfügbare (Deutschland: 12) und gegebenenfalls verfügbare Druckkammern (Deutschland: 19). Wenn Bereitschaftsdienstpersonal nicht krankheitsbedingt oder die Druckkammer selbst, etwa wegen eines sicherheitsrelevanten technischen Problems, ausgefallen sind, sollte wenigstens eine rasch erreichbare Druckkammer aus dieser Liste ihrer selbst gesetzten Verpflichtung nachkommen. Das ist aktuell aber nicht mehr gewährleistet, weswegen die Notfallversorgung mit HBO-Therapie in Deutschland nur noch anscheinend gesichert ist.

Woran liegt das? Es gibt mehrere Gründe.

#### Erstens die Vergütung der Behandlung leichter und mittelschwerer Tauchunfälle.

Eine Tauchunfallbehandlung, erforderlich häufig genug am Wochenende, kostet bei einem mittelschweren Fall leicht € 5.000, wenn beispielsweise zwei 5- bis 6-h-Behandlungen erforderlich sein sollten.

Bereits vor der Jahrtausendwende hatte der damals zuständige Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen entschieden, dass es für die Methode der HBO-Therapie keine Kostenübernahme durch die Krankenkassen bei ambulanter Behandlung geben darf. Nun sind die meisten Tauchunfälle in der Tat nicht so schwerwiegend, dass eine stationäre Behandlung erforderlich ist. Eine ambulante HBO-Therapie wäre deswegen durchaus sinnvoll und angemessen. Sofern der Taucher sich nicht anderweitig privat abgesichert hat, muss er die Kosten für diese Therapie privat übernehmen. Die Krankenkasse darf sie nicht übernehmen. Einzigartig in Europa steht der nicht kritisch verunfallte Taucher in Deutschland 'lausig in Lee'. Gesundheitsschäden müssen akzeptiert werden, weil es ein Ausschuss so wollte. Ob ein Taucher darunter gewesen ist?

Weil die meisten Routinedruckkammern nur ambulant arbeiten, bleibt die Bezahlung nach erfolgter Leistung immer häufiger aus. Viele Taucher können die Rechnungen einfach nicht bezahlen, auch wenn sie formal als 'Privatpatienten' zahlungspflichtig sind. Als Reaktion melden sich immer mehr Einrichtungen aus der Notfallversorgung leichter bis mittelschwerer Tauchunfälle ab. Das Netz hat fatal große Löcher...

### **Zweitens die Vergütung der Behandlung schwerer Tauchunfälle.**

Für den schweren Tauchunfall (ebenso für CO-Intoxikation und Clostridiale Myonekrose), genauer gesagt, immer dann, wenn eine stationäre Behandlung im Krankenhaus erforderlich ist, hat der Gemeinsame Bundesausschuss 2003 festgelegt, dass gesetzliche Krankenkassen die zusätzlichen Kosten der HBO-Therapie zu übernehmen haben. Viele haben damals wenigstens diesen Beschluss als Erfolg und mit gewisser Erleichterung aufgenommen.

Außer der Problematik, dass diese 'Zusatzkosten' nicht explizit auf Bundesebene verhandelt worden sind und das Fallpauschalensystem (DRG) von daher gar keine HBO-Fälle kennt, gibt es noch einen entscheidenden Haken: Damit ein Krankenhaus die erheblichen Zusatzkosten für eine HBO-Therapie auch wirklich abrechnen kann, muss es einen Vertrag mit dem behandelnden Druckkammerzentrum und dem Krankenhausträger geben, sofern dieser nicht zugleich Betreiber der Druckkammer ist. Der Krankenhausträger muss mit den für ihn zuständigen gesetzlichen Krankenkassen seinerseits ein sogenanntes gesondertes Zusatzentgelt gemäß § 6, Absatz 2 a, Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) ausgehandelt und vertraglich fixiert haben. Das ist so aber bei kaum einer der 12 deutschen Notfalldruckkammern verwirklicht.

Der stationäre Tauchunfall wird deswegen für das Krankenhaus zum Risiko- bzw. zum massiven Verlustgeschäft. Wir mussten uns daran gewöhnen, dass es im Tauchnotfall eher eine notfallbehandlungsbereite Druckkammer, aber kein (Intensiv-) Bett im Krankenhaus gibt. Auf einem Bein kann man nicht stehen, im Wortsinn auch gerade nicht beim schweren Tauchunfall. Auch die wissenschaftliche Leitlinie für die Tauchunfallbehandlung hebt auf das Erfordernis einer qualifizierten Intensivmedizin ab. Folgerichtig müssen wir jetzt etwas ändern. Es ist an der Zeit!

Noch einmal, ganz wichtig! Ein gesondertes Zusatzentgelt für die HBO-Therapie entsprechend der Entscheidung des Gemeinsamen Bundesausschuss ist für ein Krankenhaus im Vertragsverbund mit einem HBO-Therapiezentrum oder ein Krankenhaus mit einer eigenen Druckkammer durchaus erreichbar. Es müssen aber gemäß KHEntgG bestimmte Voraussetzungen vorliegen (s. Kasten):

- Ein spezialisiertes Zentrum.
- Ein überregionaler Versorgungsauftrag.
- Eine sehr teure Behandlungsmethode.
- Beteiligung des Krankenhauses an Qualitätssicherungsmaßnahmen (§ 137b SGB V).

Für die HBO-Therapie trifft das zu. Die Umsetzung sollte einfach sein. Versorgungszentren für die klinische HBO-Therapie mit überregionalem Auftrag sind durchaus machbar. Man muss es nur anpacken und entsprechende Verträge aushandeln! Wozu sonst wäre der Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses gut?

### **Drittens die Notfallkompetenz.**

Ob eine Druckkammer Notfallkompetenz hat oder nicht, hängt eng mit den ersten beiden Punkten zusammen. Die Aufnahme eines Notfalls darf nämlich nur erfolgen, wenn die lückenlose und leitliniengerechte Patientenversorgung jederzeit gewährleistet ist, wozu beim Tauchunfall auch die stationäre Therapie zwischen den Druckkammerbehandlungen und die adäquate Beatmung (in und außerhalb der Druckkammer) gehören. Dabei ist schon eine robuste Kompetenz erforderlich. Davon wesentlich abzuweichen könnte den Vorwurf eines Organisationsverschuldens nach sich ziehen.

#### **Originaltext § 6 (2a) KHEntgG – Vereinbarung sonstiger Entgelte**

In eng begrenzten Ausnahmefällen können die Vertragsparteien nach § 11 für Leistungen, die den Fallpauschalen und Zusatzentgelten aus den Entgeltkatalogen nach § 7 Satz 1 Nr. 1 und 2 zwar zugeordnet, mit ihnen jedoch nicht sachgerecht vergütet werden, im Rahmen der Erlössumme nach Absatz 3 ein gesondertes Zusatzentgelt vereinbaren, wenn

1. diese Leistungen auf Grund einer Spezialisierung nur von sehr wenigen Krankenhäusern in der Bundesrepublik Deutschland mit überregionalem Einzugsgebiet erbracht werden,
2. auf Grund der Komplexität der Behandlung die Behandlungskosten die Höhe der DRG-Vergütung einschließlich der Zusatzentgelte um mindestens 50 vom Hundert überschreiten und
3. das Krankenhaus sich an den Maßnahmen nach § 137 des Fünften Buches Sozialgesetzbuch beteiligt.

Nach Vereinbarung des Zusatzentgelts melden die an der Vereinbarung beteiligten gesetzlichen Krankenkassen Art und Höhe des Entgelts an die Vertragsparteien nach § 9. Dabei haben sie auch die der Vereinbarung zu Grunde liegenden Kalkulationsunterlagen und die vom Krankenhaus vorzulegende ausführliche Begründung zu den Voraussetzungen nach Satz 1 zu übermitteln.



#### **Viertens die Bereitschaft.**

Wenn sich die Notfallbehandlungen auf immer weniger Druckkammerzentren konzentrieren, wenn eine Kostenübernahme fraglich ist, nimmt bei den weniger nachgefragten Druckkammern zwangsläufig die Bereitschaft ab, auch außerhalb der Routine-dienstzeiten zur Verfügung zu stehen. Für eine Notfallbehandlung in der Druckkammer benötigt man 3 bis 4 Personen Fachpersonal. 'Stand-alone'-Druckkammern können das kaum leisten. Aber auch bei den großen Kliniken mit eigener Druckkammer kann es vorkommen, dass derselbe Anästhesist am Sonntag in Personalunion Druckkammerarzt und Diensthabender Oberarzt im OP ist. Weil beides zugleich nicht geht, kann es durchaus zur Ablehnung eines verunfallten Tauchers kommen.

#### **Fünftens die gesellschaftliche Gleichgültigkeit.**

Obwohl eindeutig fest steht, dass Tauchunfälle in jedem Fall mit HBO-Therapie behandelt werden müssen und es weitere Notfallindikationen für die HBO-Therapie gibt, kümmert es offenbar wenig, ob diese Behandlungsmethode auch wirklich flächendeckend bereitsteht. Deutschland ist kein klassisches HBO-Therapie-Land, wie z.B. Frankreich mit seinen durch Tauchunfälle stark frequentierten Küsten. Hier ist der schwere Tauchunfall reine Routine, die Wege sind gebahnt und es hätte auch niemand dafür Verständnis, wenn die voll in die nationale Rettungsversorgung SAMU integrierte HBO-Therapie nicht zur Verfügung stünde.

Es fällt schwer zu glauben, aber es ist so. Wahrscheinlich müssen erst weitere spektakuläre, vielleicht sogar 'prominente' Tauchunfälle bekannt werden, bei denen die tauchmedizinische Versorgung katastrophal durchging, bevor sich ein gesellschaftliches Problembewusstsein aufbaut.

Dies alles ist schon ziemlich traurig. Deutschland war schon mal gut. Wenn nicht sogar vorbildlich. Denn es ist ja nicht so, dass in Deutschland kein umfassender medizinischer Versorgungsauftrag für die Bevölkerung besteht. Auch die Berufsgenossenschaft verlässt sich für ihre Berufstaucher und Druckluftarbeiter noch immer auf dieselben Behandlungsdruckkammern. Sie nutzt im Notfall dieselben Listen, wie sie beim Sporttaucher-Unfall nachgefragt werden. Zwar ist in diesem Fall die Bezahlung klar, aber bei Verlust der flächendeckenden und gesicherten Versorgung nutzt auch das nichts. Wenn nominell wochentags rund 40 Druckkammern gelistet sind, nach Dienst oder am Wochenende aber nur noch eine Hand voll Einrichtungen de facto zur Verfügung stehen, können die avisierten 3 bis 4 h bis zur definitiven HBO-Therapie keinesfalls gehalten werden. Auch für die Berufsgenossenschaften besteht also Handlungsbedarf.

Darüber hinaus ist zu bedenken, dass es in Österreich nur noch eine einzige universitäre Druckkammer in Graz und in der Schweiz überhaupt keine Notfalldruckkammer mehr bereit steht. Verunfallte Druckluftarbeiter aus dem Tunnelbau-Weltmeisterland Schweiz schweben via Helikopter ebenso rasch in Süddeutschland ein, wie die verunfallten Sporttaucher aus Oberösterreich oder dem Salzburger Land. Mindestens in der Tauchsaison sind hier Engpässe und Wartezeiten vorprogrammiert.

#### **Zusammengefasst**

In der Gesamtschau muss derzeit eine Scheinsicherheit zur Kenntnis genommen werden.

- Die ehemals weit über 100 Druckkammereinrichtungen in Deutschland haben sich mit knapp 40 drastisch reduziert.
- Es gibt nur noch 9 Einrichtungen, die grundsätzlich für die Notfallbehandlung schwerer Tauchunfälle aufgestellt sind.
- Es fehlen robuste Verträge mit den Kostenträgern zur Absicherung der überregionalen Versorgung und jederzeitigen Verfügbarkeit der HBO-Therapie für klinische Notfälle, wie zum Beispiel der Tauchunfall.
- Erfahrungen haben gezeigt, dass zu einem x-beliebigen Moment am Wochenende nur vier bis fünf Einrichtungen tatsächlich zur Verfügung stehen, zwei bis drei davon im äußersten Süden Deutschlands.
- Gerade auf die süddeutschen Druckkammern stützen sich aber auch große Bereiche Österreichs und der Schweiz ab.
- In Deutschland steht HBO-Therapie für schwere Tauchunfälle und andere Notfallindikationen weder flächendeckend noch überhaupt gesichert zur Verfügung.
- Diese schlechte Versorgungslage ist gefährlich und kann abgestellt werden, weil das KHEntgG mit dem gesonderten Zusatzentgelt eine Lösungsmöglichkeit ausweist, die allerdings viel zu selten zielgerichtet genutzt wird.

Es hängt mittlerweile leider von zu vielen Zufällen ab, ob ein schwer verunfallter Taucher in Deutschland innerhalb der ersten Stunden die alternativlos erforderliche tauchmedizinische Therapie erhalten kann. Die Prognose eines verunfallten Tauchers in Deutschland hat sich drastisch verschlechtert. Es besteht (Ver-)Handlungsbedarf!

#### **Korrespondenzadressen**

*Dr. Ulrich van Laak*  
Area Director DAN Europe Germany, Austria & Hungary  
[uvanlaak@daneurope.org](mailto:uvanlaak@daneurope.org)

*Dr. Wilhelm Welslau*  
Präsident der GTÜM e.V.  
[w.welslau@gtuem.org](mailto:w.welslau@gtuem.org)

Pressemitteilung des VDD



Verband Deutscher  
Druckkammerzentren

## **Gesetzlich versicherte Taucher sollten vor dem ersten Tauchgang eine Tauchsportversicherung abschließen**

Die Kostenerstattung ambulanter Tauchunfallbehandlungen in einer Druckkammer durch gesetzliche Krankenkassen ist nicht gewährleistet.

### **Traunstein, 23.11.2010**

Die Behandlung eines Tauchunfalls, einer Dekompressionserkrankung (DCS), in einer Druckkammer ist internationaler Standard. Durch den Druck in der Druckkammer und die gleichzeitige Sauerstoff-Atmung werden die Folgen der schädlichen Stickstoffblasen in der Regel wirksam beseitigt. Gesetzlich krankenversicherte Taucher bleiben allerdings oft auf den Kosten einer Tauchunfallbehandlung sitzen. Deswegen empfiehlt der Verband Deutscher Druckkammerzentren vor dem ersten Tauchgang, also auch vor einem so genannten Schnuppertauchgang, eine zusätzliche Tauchsportversicherung abzuschließen. Denn diese beinhaltet immer auch die private Krankenversicherung für tauchbedingte Erkrankungen.

### **Behandlung mit hyperbarem Sauerstoff in einer Druckkammer ist der international aner- kannte 'Goldstandard' bei tauchbedingten Erkrankungen und Unfällen**

Tauchunfall-Behandlungen erfolgen in einer Druckkammer und werden 'als Therapie der einzigen Wahl' bezeichnet. Die angebliche Kostenübernahme gesetzlicher Krankenkassen für die stationäre Behandlung ist unrealistisch, weil nur wenige Kliniken in Deutschland Druckkammern betreiben und die dafür angebotene Gebühr nicht kostendeckend ist. Daher erfolgen Tauchunfallbehandlungen in der Regel in ambulanten Zentren. Die gesetzlichen Krankenkassen weigern sich – trotz besseren Wissens – 'ihren Versicherten die Kosten für solche ambulanten Behandlungen zu erstatten', erläutert der Vorstand des Verbandes, Dr. med. Christian Heiden, Traunstein.

### **Sozialgerichte entschieden auch schon mal für den Taucher**

Die Situation ist für Betroffene misslich, auch wenn es einzelne Sozialgerichtsurteile gibt, die gesetzliche Krankenkassen zu einer Kostenerstattung verpflichteten. So entschied in 2005 das Sozialgericht Wiesbaden zugunsten einer Patientin, da sie die

zwingend notwendige Folgebehandlung ihrer während eines Tauchurlaubs erlittenen schweren Dekompressionserkrankung aufgrund lokaler Gegebenheiten nur in einem ambulanten Druckkammerzentrum durchführen konnte. (SG Wiesbaden AZ S 2 KR 1579/03).

### **Mit einer zusätzlichen Tauchsportversicherung inklusive privatem Krankenversicherungs- schutz ist der Taucher auf der sicheren Seite**

'Leider verbietet die dringende Behandlungsbedürftigkeit eines Tauchunfalls, vor der Behandlung eine Klage vor dem Sozialgericht durchzuziehen', so Heiden. 'Aus diesem Grunde halte ich eine zusätzliche Versicherung mit weltweitem Geltungsbereich für unbedingt empfehlenswert. Wenn ein Tauchunfall ambulant in einem Behandlungszentrum therapiert werden kann, sollten im Nachhinein unschöne Auseinandersetzungen wegen der Kosten vermieden werden.'

### **Ansprechpartner**

Verband Deutscher Druckkammerzentren e.V.  
Dr. med. Christian Heiden (Vorsitzender)  
Druckkammerzentrum Traunstein  
Cuno-Niggel-Str. 3  
D-83278 Traunstein  
Telefon 0861/15967  
Notdienst-Telefon: 0180-000 48 81  
heiden@vdd-hbo.de  
www.vdd-hbo.de



## Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.

### Aufnahmeantrag

Titel Name Vorname Geburtsdatum

Adress-Zusatz (Krankenhaus/Organisation o.ä.)

Anschrift (Straße und Hausnummer)

PLZ Wohnort

Telefon Fax Handy

Email

- Als Arzt möchte ich der GTÜM als ordentliches Mitglied beitreten.  
Diesem Antrag lege ich eine Kopie meiner Approbation oder meines Arztausweises bei.
- Als Nichtarzt oder juristische Person möchte ich der GTÜM als förderndes Mitglied beitreten.

Die Satzung habe ich gelesen und erkenne sie an. Ergänzung zur Satzung zu § 7: Der Jahresbeitrag für die Mitgliedschaft in der GTÜM beträgt derzeit € 65,-.

Unterschrift des Antragstellers

Datum

#### **Einzugsermächtigung**

Bitte belasten Sie für die Dauer meiner Mitgliedschaft in der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. mein Konto mit dem jährlichen Mitgliedsbeitrag in Höhe von derzeit € 65,-.

Konto-Nr. \_\_\_\_\_

Bankverbindung \_\_\_\_\_

BLZ \_\_\_\_\_

Kontoinhaber \_\_\_\_\_

**Hinweis: Ein Widerruf dieser Einzugsermächtigung ist jederzeit möglich.**

Unterschrift des Antragstellers

Datum

GTÜM-Geschäftsstelle:  
Dunja Hausmann  
BG-Unfallklinik Murnau  
Prof.-Küntschers-Str. 8  
D-82418 Murnau

Telefon: 0 88 41-48-2167  
Telefax: 0 88 41-48-2166  
Email: gtuem@gtuem.org  
Internet: www.gtuem.org  
Die GTÜM e.V. ist Mitglied der AWMF

Bankverbindung:  
Taunus-Sparkasse Eschborn  
BLZ: 512 500 00 - Konto: 413 980 60  
IBAN: DE07 5125 0000 0041 3980 60  
BIC (Swift): HELADEF1TSK

## Satzung der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin

**§ 1 Name und Sitz des Vereins** Der Verein führt den Namen 'Deutsche Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin' und ist in das Vereinsregister des Amtsgerichts Mainz eingetragen. Nach Eintragung führt er den Zusatz 'e.V.'. Der Verein hat seinen Sitz und Gerichtsstand in Mainz.

**§ 2 Ziele** Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnittes 'steuerbegünstigte Zwecke' der Abgabenordnung. Der Verein ist selbstlos tätig; er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke. Die Gesellschaft erstrebt keinen Gewinn und unterhält keinen wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb. Die Verwendung der Mittel wird ausschließlich durch den Gesellschaftszweck bestimmt. Etwaige Gewinne dürfen nur für satzungsgemäße Zwecke bestimmt werden. Die Mitglieder dürfen keine Gewinnanteile und in ihrer Eigenschaft als Mitglieder auch keine sonstigen Zuwendungen aus Mitteln der Gesellschaft erhalten. Die Aufgaben des Vereins sind auf dem Gebiete der Tauch-, Überdruckmedizin und deren Grenzgebiete: – Förderung der Tauch- und Überdruckmedizin, – Ein Forum für wissenschaftlichen Meinungsaustausch zu sein und wissenschaftliche Tagungen zu veranstalten, – Richtlinien für die Weiter- und Fortbildung von Ärzten und ärztlichen Hilfspersonal zu erstellen und zu pflegen, – Öffentliche und private Institutionen auf dem Gebiet der Tauch- und Überdruckmedizin unentgeltlich zu beraten, – Beziehungen zu Vereinigungen gleicher oder ähnlicher Zielsetzung im In- und Ausland zu unterhalten. Hierzu kann der Verein als kooperatives Mitglied solcher Vereinigungen treten.

**§ 3 Mitglieder** **Ordentliche Mitglieder** können nur ÄrztInnen werden, die auf dem Gebiet der Tauch-, Überdruckmedizin und deren Grenzgebiete praktisch oder wissenschaftlich tätig sind oder waren. Über ihre Aufnahme entscheidet der engere Vorstand. **Fördernde Mitglieder** können natürliche und juristische Personen werden, die bereit sind, die Gesellschaft bei der Wahrnehmung ihrer satzungsgemäßen Ziele nachhaltig zu unterstützen. Über ihre Aufnahme entscheidet der engere Vorstand. Sie verfügen über alle Mitgliedsrechte mit Ausnahme des Stimmrechts. Die bisherigen außerordentlichen und korrespondierenden Mitglieder erhalten mit In-Kraft-Treten der Satzung in der vorliegenden Fassung den Status fördernder Mitglieder. **Ehrenmitglieder** können auf Vorschlag des engeren Vorstandes oder von mindestens fünf Mitgliedern durch einfache Stimmenmehrheit von der Mitgliederversammlung ernannt werden. Es soll sich hierbei um Persönlichkeiten handeln, die besondere Verdienste um die Tauch-, Überdruckmedizin oder deren Grenzgebiete erworben haben. Es ist hierbei unerheblich, ob sie dem Verein angehören oder nicht. Ehrenmitglieder verfügen über alle Mitgliedsrechte; sie sind von der Pflicht zur Zahlung des Mitgliedsbeitrags befreit.

**§ 4 Beendigung der Mitgliedschaft** Die Mitgliedschaft endet: – Durch Tod des Mitgliedes, – durch Ausschluss wegen Nichtzahlens des Mitgliedsbeitrages gemäß § 7, – Durch Austritt, der nur zum Ende des Kalenderjahres erfolgen kann und der dem Vorstand 3 Monate zuvor schriftlich mitgeteilt sein muss, – Durch Ausschluss eines Mitgliedes, wenn es Ansehen und Interessen des Vereins geschädigt hat. Der Ausschluss kann nur durch mindestens 2/3 aller Vorstandsmitglieder erfolgen, wobei die abwesenden Vorstandsmitglieder ihre Stimme schriftlich abzugeben haben. Dem betroffenen Mitglied muss jedoch vorher die Gelegenheit gegeben werden, sich schriftlich oder mündlich zu den Ausschlussgründen zu äußern, – Bei ordentlichen Mitgliedern: Durch Verlust der Approbation.

**§ 5 Der Vorstand** Der Engere Vorstand besteht aus dem Präsidenten, dem Vizepräsidenten, dem Sekretär, dem Schatzmeister sowie dem Präsidenten der vorangegangenen Wahlperiode (Past-Präsident), diese müssen ordentliche Mitglieder sein. Der Engere Vorstand hat die Beschlüsse der Mitgliederversammlung und des erweiterten Vorstandes vorzubereiten und durchzuführen. Er überwacht die Führung der laufenden Geschäfte. Vertretungsberechtigt im Sinne des § 26 BGB sind der Präsident, der Vizepräsident, und der Sekretär. Je zwei von ihnen vertreten gemeinsam. Der erweiterte Vorstand besteht aus den Mitgliedern des Engeren Vorstandes, dem Redakteur von CAISSON und bis zu 6 Beiräten. Außerdem gehört dem Erweiterten Vorstand ein Mitglied des Vorstandes des Verbandes Deutscher Druckkammerzentren (VDD e.V.) ohne Stimmberechtigung an. Der Präsident beruft den Erweiterten Vorstand mindestens einmal jährlich schriftlich unter Mitteilung der Tagesordnung zu einer Sitzung ein, deren Vorsitz er führt. Auf Verlangen von 3 Mitgliedern des Erweiterten Vorstandes ist dieser innerhalb von 4 Wochen zu einer außerordentlichen Sitzung einzuberufen. Der Vorstand gibt sich eine Geschäftsordnung und fasst alle Beschlüsse mit einfacher Mehrheit, soweit es die Satzung nicht anders bestimmt. Der engere Vorstand kann Referenten und Ausschüsse für bestimmte Aufgaben bestellen. Die Wahl des Vorstandes erfolgt für drei Jahre durch die Mitgliederversammlung mit einfacher Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder. Sie muss geheim bzw. für jedes Vorstandsmitglied einzeln erfolgen, wenn ein stimmberechtigtes Mitglied der Mitgliederversammlung dies wünscht. Jedes Vorstandsmitglied muss spätestens mit der Wahl sein Einverständnis zur Annahme geben. Alle Vorstandsmitglieder sind wiederwählbar. Scheidet ein Mitglied des Engeren Vorstandes vorzeitig aus seinem Amt, so bestimmt der erweiterte Vorstand einen Vertreter bis zur Wahl eines Ersatzmitglieds durch die nächste Mitgliederversammlung.

**§ 6 Mitgliederversammlung** Die ordentliche Mitgliederversammlung muss mindestens alle drei Jahre stattfinden. Es müssen alle Mitglieder spätestens vier Wochen vorher durch den Sekretär im Einvernehmen mit dem Präsidenten, der die Tagesordnung festlegt, schriftlich eingeladen werden. Die Einladung erfolgt im Wege der Veröffentlichung in der Zeitschrift CAISSON, hilfsweise per Post. Die Tagungsordnung der ordentlichen Mitgliederversammlung muss enthalten: – Bericht des Präsidenten über die abgelaufene Amtsperiode, – Bericht des Schatzmeisters, – Bericht der Kassenprüfer, – Entlastung des Vorstandes, – Wahl des neuen Vorstandes, – Wahl der Kassenprüfer, – Verschiedenes. Die Wahl des neuen Vorstandes leitet ein von der Mitgliederversammlung gewählter Wahlleiter. Eine außerordentliche Mitgliederversammlung ist auf Antrag des Vorstandes oder mindestens 1/10 der Mitglieder einzuberufen. Der Antrag muss mindestens drei Monate vor dem gewünschten Zeitpunkt beim Präsidenten eingetroffen oder vom Vorstand beschlossen worden sein. Der Präsident legt die Tagesordnung der außerordentlichen Mitgliederversammlung fest und leitet diese. Die Mitgliederversammlung ist beschlussfähig, solange nicht auf Antrag aus der Versammlung bei ihrem Beginn festgestellt wird, dass nicht mindestens 1/4 aller Mitglieder anwesend sind. Wird auf Antrag Beschlussunfähigkeit festgestellt, so beginnt 1/2 Stunde später eine erneute Mitgliederversammlung, die ohne Rücksicht auf die Zahl der anwesenden Mitglieder beschlussfähig ist. Stimmübertragungen sind nicht zulässig. Über jede Mitgliederversammlung muss ein Protokoll gefertigt werden. Zum Protokollführer der Mitgliederversammlung wird ein Vorstandsmitglied bestellt. Das Protokoll muss vom Präsidenten und vom Protokollführer unterzeichnet werden und innerhalb von zwei Monaten an alle Mitglieder versandt oder in der Zeitschrift CAISSON veröffentlicht werden. Es gilt als genehmigt, wenn innerhalb eines Monats nach seiner Versendung oder Veröffentlichung kein schriftlicher Einspruch beim Präsidenten eingeht.

**§ 7 Mitgliedsbeitrag** Der Mitgliedsbeitrag wird in Form eines Jahresbeitrages durch die Mitgliederversammlung festgelegt. Wird er trotz zweimaliger schriftlicher Mahnung nicht gezahlt, erlischt die Mitgliedschaft durch Beschluss des engeren Vorstandes.

**§ 8 Satzungsänderung** Änderungen der Satzungen können nur von der Mitgliederversammlung mit mindestens 3/4 der abgegebenen Stimmen beschlossen werden. Sie sind im Wortlaut mit der Einladung mitzuteilen. Der Vorstand wird ermächtigt, Änderungen, die das Vereinsregister beim zuständigen Amtsgericht oder das Finanzamt aufgrund gesetzlicher Bestimmungen verlangt, selbstständig zu beschließen.

**§ 9 Auflösung des Vereines** Die Auflösung des Vereines kann nur mit mindestens 4/5 der erschienenen stimmberechtigten Mitglieder beschlossen werden. In diesem Falle, wie auch bei Aufhebung des Vereines oder bei Wegfall seines bisherigen, steuerbegünstigten Zweckes fallen die Mittel des Vereines der Deutschen Lebensrettungsgesellschaft (DLRG) zu, die sie unmittelbar und ausschließlich für gemeinnützige Zwecke zu verwenden hat.

GTÜM-Geschäftsstelle:  
Dunja Hausmann  
BG-Unfallklinik Murnau  
Prof.-Küntschers-Str. 8  
D-82418 Murnau

Telefon: 0 88 41-48-2167  
Telefax: 0 88 41-48-2166  
Email: gtuem@gtuem.org  
Internet: www.gtuem.org  
Die GTÜM e.V. ist Mitglied der AWMF

Bankverbindung:  
Taurus-Sparkasse Eschborn  
BLZ: 512 500 00 - Konto: 413 980 60  
IBAN: DE07 5125 0000 0041 3980 60  
BIC (Swift): HELADEF1TSK

## Leserbrief

Leserbrief zum Beitrag Sauvageau & Racette: 'Aqua-Eroticum'  
CAISSON 2010;25(3)

Beim Lesen der Inhaltsangabe des letzten CAISSON fiel mir der Artikel 'Aqua-Eroticum: Ein unüblicher autoerotischer Todesfall in einem See unter Beteiligung eines selbstgemachten Tauchapparates' auf.

Autoerotische Unfälle sind mir aus meiner Notarzt-tätigkeit ebenso wie durch Berichte von Kollegen – allerdings im 'normalen' Umfeld einer Wohnung, im Bett oder dergleichen – bereits bekannt.

Beim Durchlesen des Artikels war ich überrascht, wie vertraut mir der Fall vorkam. Aber wieso und woher? Diesen Fall kannte ich nicht aus meinem beruflichen Umfeld. Vielmehr hatte er etwas mit einem meiner Hobbys zu tun: dem Lesen von Krimis. Beispielsweise auch die der Autorin Kathy Reichs.

In ihrem letzten Roman 'Blut vergisst nicht' ist der erste von der Hauptfigur untersuchte Todesfall ein autoerotischer Unfall. Dieser Unfall ähnelt den im Artikel beschriebenen Fällen. Allerdings stimmt nicht die gesamte Fallkonstellation überein, aber jeweils einzelne Elemente können aus den Beispielen wiedererkannt werden.

Für diejenigen, die zur Entspannung den Fernseher einschalten, ist die Serie 'Bones' vielleicht ein Begriff. Die Autorin dieser Serie ist auch die Verfasserin des o.g. Romans.



A Gilge

In ihrer Vita gibt sie an, dass sie in Charlotte und Montreal arbeitet. Sie ist Professorin für Anthropologie an der Universität of North Carolina und als forensische Anthropologin für das Laboratoire de Sciences Judiciaires et de Medecine Legale in Quebec tätig.

Die Korrespondenzadresse für den Artikel im CAISSON ist identisch: 'Laboratoire de Sciences Judiciaires et de Medecine Legale... Montreal, Quebec'. Die Vermutung, dass die Ideen des o.g. Romans (oder ähnlicher) nicht unbedingt der Fantasie der Autorin / anderer Autoren entspringen, sondern aus dem realen Leben entliehen werden, liegt daher nahe.

Dr. Angelika Gilge, FA für Anästhesiologie  
40476 Düsseldorf



**Wir freuen uns auch  
im kommenden Jahr  
auf Ihre Fallberichte,  
auf Ihre Studien,  
auf Ihre Leserbriefe und  
auf Ihre Anregungen.  
Machen Sie aber  
unseretwegen  
bitte keine überflüssigen  
Anstrengungen.**

## Veranstaltungshinweise

### Universitätsklinikum Regensburg

18. - 20. März 2011

#### 2. Gemeinsamer Kongress der GTÜM, ÖGTH und SUHMS für Tauch- & Hyperbarmedizin

&

#### 12. Wissenschaftliche Tagung der GTÜM

Hyperbare Oxigenierung (HBO) in Traumatologie, Intensiv- & Notfallmedizin, Tauchtauglichkeit, Tauchunfallbehandlung, Arbeiten im Überdruck

&

#### Workshop für Medizinische Fachkräfte

- Wenn's ohne Sauerstoff nicht heilt -

HBO-Therapie im 'Konzert' des Infektions- & Wundmanagements

#### Einladung

Liebe Mitglieder und Freunde der veranstaltenden Fachgesellschaften, sehr geehrte Damen und Herren, Taucherinnen und Taucher!

Zum zweiten Mal findet ein gemeinsamer tauch- und hyperbarmedizinischer Kongress der drei Schwestergesellschaften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz statt. Die 12. Wissenschaftliche Tagung der GTÜM stellt nur einen Teil dieses größeren Rahmens dar. Der Kongress wird vom Freitag, 18. März bis Sonntag, 20. März 2011 in Regensburg stattfinden.

Es soll ein breites Spektrum aktueller tauch- und überdruckmedizinischer Fragestellungen abgehandelt werden. Die thematischen Schwerpunkte sind die Chancen & Herausforderungen in der Zukunft: HBO in der Traumatologie, Intensiv- & Notfallmedizin, Tauchtauglichkeit, Tauchunfallbehandlung und Arbeiten im Überdruck.

Der Kongress wird ergänzt durch einen Workshop des Universitätsklinikums Regensburg für Medizinische Fachkräfte zum Thema: Wenn's ohne Sauerstoff nicht heilt – HBO-Therapie im 'Konzert' des Infektions- & Wundmanagements am Samstag den 19. März.

Die Präsidenten der Fachgesellschaften im Namen der Vorstände von GTÜM, ÖGTH und SUHMS und der Vorstand der Abteilung für Unfallchirurgie im Namen des Universitätsklinikums Regensburg möchten Sie sehr herzlich zu dieser Veranstaltung einladen. Bitte merken Sie sich den Termin vor. Mehr Informationen finden Sie auf den Webseiten der GTÜM, ÖGTH, SUHMS, des Instituts für Überdruck-Medizin Regensburg und des Universitätsklinikums.

Wir möchten Sie im Besonderen dazu einladen, sich lebhaft mit Vorträgen und Postern am wissenschaftlichen Programm zu beteiligen, denn davon lebt unser Kongress!

Regensburg ist ein idealer Tagungsort. Der Kongress wird in den Räumlichkeiten des Universitätsklinikums und in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum stattfinden. Unterstützt wird der Kongress durch das Team des Instituts für Überdruck-Medizin Regensburg (Ärztl. Dir. Dr. med. Urs M. Braumandl). Die Erholungs- und Ablenkungsmöglichkeiten in Regensburg abseits des Kongresses sind Vielen bereits bekannt. Einen kleinen Teil davon werden wir im Rahmenprogramm der Tagung anbieten können.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme am Kongress vom 18. bis 20. März 2011 in Regensburg und dürfen Sie noch einmal sehr herzlich dazu einladen!

Mit besten Grüßen

*Dr. Wilhelm Welslau*  
Präsident der GTÜM

*Dr. Roswitha Prohaska*  
Präsidentin der ÖGTH

*Dr. Claudio Camponovo*  
Präsident der SUHMS

*Prof. Dr. Michael Nerlich*  
Univ. Klinikum Regensburg,  
Unfallchirurgie



## Vorläufiges Kongress-Programm

### Eingeladene Vorträge

- Minimal-DCS – Dr. Ulrich van Laak (Deutschland)
- Technical Diving Unfälle – Dr. Adel Taher (Ägypten)
- Lignocaine in divers with neurological DCS – Dr. Rob van Hulst (Niederlande)
- HODFU study – HBO for Diabetic Foot Ulcers – Dr. Magnus Löndahl (Schweden)

### Freitag, 18.03.2011

- 14:00 Kongress-Eröffnung
- 14:15 Wissenschaftliche Sitzung I – Tauchunfall inkl. Konsensus-Konferenz 'Leitlinie Tauchunfall'  
– Teil 1: Expertengruppen-Ergebnis und Diskussion
- 16:30 Wissenschaftliche Sitzung II – Tauchtauglichkeit
- ab 18:30 Welcome in Ostbayern

### Samstag, 19.03.2011

- 09:30 Wissenschaftliche Sitzung III – Infektiologie, Mikrobiologie
- 12:30 Wissenschaftliche Sitzung IV – Traumatologie, Orthopädie, MKG
- 14:40 Wissenschaftliche Sitzung V – Intensiv- und Notfallmedizin
- 16:15 Interaktiver Workshop mit Konferenzschaltung ('der akute Notfall')
- 17:30 Mitgliederversammlung der GTÜM e.V.
- ab 19:30 Gesellschaftsabend

### Sonntag, 20.03.2011

- 09:00 Wissenschaftliche Sitzung VI – Aktuelle Themen zu Arbeiten im Überdruck
- 11:30 Konsensus-Konferenz 'Leitlinie Tauchunfall'  
– Teil 2: Präsentation des Jury-Ergebnisses
- ca. 12:30 Ende

WORKSHOP für Medizinische Fachkräfte

Wenn's ohne Sauerstoff nicht heilt - HBO im 'Konzert' des Infektions- & Wundmanagements

### Samstag, 19.03.2011

- 10:00 Workshop-Eröffnung
- 10:10 Thema 1: Diabetisches Fußsyndrom
- 11:40 Thema 2: Haut- und Weichteilinfektionen
- 13:25 Thema 3: Strahlenschäden
- 14:55 Thema 4: Trauma-assoziierte Wunden
- 16:15 Interaktiver Workshop mit Konferenzschaltung ('der akute Notfall')
- ca. 17:15 Ende

### GTÜM-Mitgliederversammlung

Weil eine Wahlperiode des GTÜM-Vorstandes endet, findet im Rahmen des Kongresses am Sonntag die satzungsgemäße GTÜM-Mitgliederversammlung mit Neuwahl des Vorstandes statt.



SUHMS  
SWISS UNDERWATER  
AND HYPERBARIC  
MEDICAL SOCIETY



## Call for Abstracts

Bitte senden Sie das Abstract Ihres Vortrags / ihres Posters an die Geschäftsstelle der GTÜM unter [gtuem@gtuem.org](mailto:gtuem@gtuem.org), Stichwort: Kongress 2011. Anmeldungen können als Vortrag oder als Poster erfolgen.

**Abstracts** sind limitiert auf 250 Wörter und sollen beinhalten: Titel, Autor(en), Institution(en), Fragestellung, Methodik, Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Das Abstract soll alle relevanten Daten und Zahlen enthalten. Die Zahl der Autoren ist auf 6 begrenzt, Vortragende sind an erster Stelle zu nennen.

**Vorträge** dürfen 10 min nicht überschreiten. Sie sind als Microsoft®-PowerPoint®-Präsentation für Microsoft®-Windows® zu erstellen und auf dem Kongress auf CD-ROM oder USB-Stick abzugeben. Ein eigener Laptop kann nicht angeschlossen werden. Bitte beachten Sie mögliche Inkompatibilitäten zwischen Apple®-Macintosh®- und Microsoft®-Windows®-Betriebssystem.

**Poster** sind im Format DIN A0, Hochformat, zu erstellen (841 mm × 1189 mm).

**Deadline** für Abstract-Einreichung: **15. 01. 2011**

### Teilnahmegebühren

Bei Anmeldung:

#### **Kongress** (inkl. Pausen- u. Mittag-Verpflegung)

Mitglieder (GTÜM/ÖGTH/SUHMS)

Nichtmitglieder

Nichtärzte (Taucher, Pflegepersonal, Studenten)

#### **Workshop** (inkl. Pausen- u. Mittag-Verpflegung)

Kongress-Teilnehmer

NICHT-Kongress-Teilnehmer

#### **Abendveranstaltungen** (Anmeldung wegen Platzbegrenzung erforderlich)

18.03.2011 (Regensburger Weissbräu)

19.03.2011 (Fürstliches Brauhaus)

**bis 15.02.2011**

**ab 16.02.2011**

120,- €

140,- €

160,- €

180,- €

60,- €

80,- €

kostenfrei

kostenfrei

40,- €

60,- €

Zahlung vor Ort

Zahlung vor Ort

**Unterkunft.** Bitte beachten Sie die angespannte Parkplatzsituation am Universitätsklinikum Regensburg (Veranstaltungsort). Wir empfehlen Ihnen unbedingt, mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Kongress zu kommen.

**Anreise.** Hotels in der Regensburger Altstadt eignen sich besonders, um die Abendveranstaltungen zu Fuß zu erreichen. Hotels ausserhalb sind allerdings meist deutlich preiswerter. Buchungen können Sie über ein Reisebüro oder das Internet vornehmen. Z.B. über <http://www.regensburg.de/tourismus>.



## 37. Annual Meeting of EUBS (European Underwater and Baromedical Society)

24. 08. - 27. 08. 2011 Gdansk (Danzig)

[www.eubs2011.org](http://www.eubs2011.org)

## Tauchmedizin-Symposium 2011

So, 27.11.2011 in Speyer

Veranstaltung der DLRG LV Baden, Rheinland-Pfalz, Saar und Württemberg und  
Druckkammerzentren Rhein-Main-Taunus

<http://kurz.dlrg.de/TauchmedSymp2011>



## Kurse

### Wichtiger Hinweis in eigener Sache:

Wenn auch Sie Ihre Institution und Seminare oder Kurse im Caisson aufgeführt wissen wollen, senden Sie bitte Ihre Daten gemäß 'Hinweise für Autoren' an die Redaktion – bitte auf Datenträger oder via E-Mail: [caisson@gtuem.org](mailto:caisson@gtuem.org). Wir können leider anderweitig eingereichte Daten nicht berücksichtigen und bitten in eigenem Interesse um Verständnis. Daten, die die Homepage der GTÜM ([www.gtuem.org](http://www.gtuem.org)) betreffen, senden Sie bitte an: [c.klingmann@gtuem.org](mailto:c.klingmann@gtuem.org).

Das jeweils aktuelle Angebot der uns gemeldeten Kurse gemäß GTÜM-Richtlinien finden Sie im Internet auf unserer Homepage [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) unter 'Termine/Kurse'. Grundsätzlich können nur Kurse im Caisson oder auf [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) veröffentlicht werden, die von der GTÜM anerkannt wurden. Näheres hierzu finden Sie in der Weiterbildungsordnung der GTÜM.

### Universität Düsseldorf

**Kontakt:** Dr. T. Muth / S. Siegmann  
Inst. Arbeits- und Sozialmedizin  
Heinrich-Heine-Universität  
D-40225 Düsseldorf  
Tel.: 02 11/8 11 47 21

Thema: GTÜM-Kurs I – Tauchtauglichkeit  
Termin: 08. 04. - 10. 04. 2011  
Ort: Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

### Druckkammerzentrum Murnau

**Kontakt:** BG-Unfallklinik Murnau  
Sekretariat  
Druckkammerzentrum-HBO  
Postfach 1431  
D-82418 Murnau  
Tel.: 0 88 41/48 27 09  
Fax: 0 88 41/48 22 66  
[hbo@bgu-murnau.de](mailto:hbo@bgu-murnau.de)  
[www.bgu-murnau.de](http://www.bgu-murnau.de)

Thema: GTÜM-Kurs IIb - Druckkammerarzt  
Termin: 14. 10. - 23. 10. 2011  
Ort: BG Unfallklinik Murnau

### Druckkammerzentrum Murnau

**Kontakt:** (nur für die nachfolgenden Kurse)  
Dr. Wilhelm Welslau  
Seeböckgasse 17/2  
A-1160 Wien  
Tel.: +43 (699) 18 44 -23 90  
Fax: +43 (1) 944 -23 90  
[www.taucherarzt.at](http://www.taucherarzt.at)

Thema: GTÜM-Kurs I – Tauchtauglichkeit  
Termin: 25. 03. - 27. 03. 2011  
Ort: BG Unfallklinik Murnau

Thema: GTÜM-Kurs IIa – Taucherarzt  
Termin: 28. 03. - 03. 04. 2011  
Ort: BG Unfallklinik Murnau

Thema: Tauchmedizin-Refresher  
(16 UE für GTÜM-Diplom I und IIa)  
Termin: 26. 03. - 27. 03. 2011  
Ort: BG Unfallklinik Murnau

Thema: Tauchmedizin-Refresher  
(16 UE für GTÜM-Diplom I und IIa)  
Termin: 28. 03. - 29. 03. 2011  
Ort: BG Unfallklinik Murnau

Thema: Tauchmedizin-Refresher  
(16 UE für GTÜM-Diplom I und IIa)  
Termin: 02. 04. - 03. 04. 2011  
Ort: BG Unfallklinik Murnau

### taucherarzt.at – Wien

**Kontakt:** Dr. Wilhelm Welslau  
Seeböckgasse 17/2  
A-1160 Wien  
Tel.: +43 (699) 18 44 -23 90  
Fax: +43 (1) 944 -23 90  
[www.taucherarzt.at](http://www.taucherarzt.at)

Thema: Tauchmedizin-Workshop  
(incl. 16 UE für GTÜM-Diplome I und IIa)  
Termin: 28.02.-08.03.2011  
Ort: Malediven, M/S Nautilus Two

## Taucherarztliste GTÜM

Stand: November 2010

Aufgeführt sind Ärzte, die über ein GTÜM-Diplom verfügen und in diese Liste aufgenommen werden wollen.

Der Zusatz 'alt' hinter der Diplom-Bezeichnung bedeutet, dass dieses Diplom nach der alten GTÜM-Weiterbildungs-Ordnung (vor 2003) erworben wurde und ohne Beschränkung gültig ist

(seit 2003 ausgestellte Diplome sind alle drei Jahre durch anerkannte Weiterbildungen zu erneuern).

Änderungen von Einträgen, Diplom-Einreichungen oder neue Einträge können mit einem Formular erfolgen, dass unter [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) zu finden ist.

### PLZ 0

#### 01099 Dresden

Dr. Thomas Schmiedel  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin  
LPD ZD SN, Dresden  
Stauffenbergallee 16  
Tel: 0351-8197-303  
dr.th.schmiedel@t-online.de

#### 01277 Dresden

Dr. Andreas Fichtner  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Ermelstr. 11  
Tel: 0351-3190191  
tauchmedizin@drfichtner.info

#### 01279 Dresden

Dr. Ute Gottschalk  
FA Gynäkologie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Druckk. Dresden  
HYPERmed DKZ Ostsa.  
Laibacherstr. 16  
Tel: 0351-2521654  
ute.gottschalk@gmx.de

#### 01824 Königstein

Dr. Thomas Wegner  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Dresdner Str. 9  
Tel: 035021-68757  
drwegner@web.de

#### 01917 Kamenz

Dr. Cornelia Petzold  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis f. Lungenheilkunde  
u. Innere, Fichtestr. 15  
Tel: 03578-302838  
cpetzold@cp-praxis.de

#### 01936 Königsbrück

Dr. Andreas Barth  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gartenstr. 28  
Tel: 035795-20450  
dr.barth@telemed.de

#### 01996 Senftenberg

Dr. Claudia Richartz  
FA Allgemeinmedizin,  
ZB Betriebsmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gem.praxis Dr. Richartz /  
Dr. Noack Mühlensstr. 1 a  
Tel: 035756-60200

#### 02625 Bautzen

Dr. Steffen Seiler  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
KKH Bautzen, Anästhesie  
Flinzstr. 1  
Tel: 03591-3632362  
venus.seiler@t-online.de

#### 03058 Neuhausen

Ronald Hild  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Schulstr. 17  
Tel: 035608-41531

#### 03130 Tschernitz

Dr. Cornelia Thomas  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Cottbuser Str. 10  
Tel: 035600-7086  
dr.c.thomas@web.de

#### 04275 Leipzig

Dr. Alexander Niklas  
Diplom: Taucherarzt  
Kurt-Eisner-Str. 90  
Tel: 0341-9938526  
alexniklas@web.de

#### 04317 Leipzig

Dr. Philipp Uhlmann  
Diplom: Taucherarzt  
Klinik u. Poliklinik für  
Neurologie, Breitkopfstr. 1  
Tel: 0177-2390527  
philipp\_uhlmann@gmx.de

#### 04668 Parthenstein

Dr. Katrin Klostermann  
FA Gynäkologie und  
Geburtshilfe  
Diplom: Taucherarzt  
Am See 2 K  
Tel: 034293-47 13 60  
kklostermann@gmx.de

#### 04916 Herzberg/Elster

Dr. Torsten Encke  
FA Anästhesie, Physiologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Elbe-Elster-Klinikum  
GmbH KKH Herzberg  
Anästhesie/Intensivmed.  
Alte Prettiner Straße  
Tel: 03535 491 653  
Torsten-Encke@t-online.de

#### 04934 Hohenleipisch

Dirk Mittag, Dipl.-med.  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Reesberg 13  
Tel: 03533-7520  
dirk.mittag@hausarzt-hlp.de

#### 06110 Halle

Dr. Dirk Henze  
FA Anästhesie u.  
Intensivmed.  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
An der Johanneskirche 1  
Tel: 01577-2868406  
dirk.henze@gmail.com

#### 06110 Halle/Saale

Dr. Doris Jaeger  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Pneumologie  
Steinweg 27  
Tel: 0171-2836149  
jaeger.doris@t-online.de

#### 06366 Köthen

Dr. Michael Schwerdtfeger  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Schalaunische Str. 6  
Tel: 03496-3099945  
Dr.Michael.Schwerdtfeger@  
web.de

#### 06449 Aschersleben

Norbert Jahn  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
C.v.-Ossietzky-Platz 4  
Tel: 03473-222288  
jahn.norbert@t-online.de

#### 07318 Saalfeld

Beatrice Furcht  
FA Allgemeinmedizin,  
Arbeitsmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Betriebsamb. d. Thüringen  
Kliniken GmbH, Rainweg 68  
Tel: 03671-54-1571  
b.furcht@thueringen-  
kliniken.de

#### 07333 Unterwellenborn

Andreas Venz  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Hauptstraße 82a  
Tel: 03671-612736  
a.venz@gmx.com

#### 07545 Gera

Silke Kretschmar  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Heinrichstr. 46  
Tel: 0365-8310005  
abpngera@aol.com

#### 07747 Jena

Peter Dimitrov Boicev  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Liselotte Herrmann Str. 22  
Tel: 0177-2503569  
boicev@yahoo.com

#### 09306 Wechselburg

Steffi Hesse  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeindestr. 4  
Tel: 03433-211746  
steffi.hesse@helios-  
kliniken.de

#### 09385 Lugau

Dr. Gerlind Laeger  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Hohensteiner Str. 12  
Tel: 037295-90930  
dr.laeger@gmx.de

### PLZ 1

#### 10119 Berlin

Dr. Oliver Opatz  
Diplom: Taucherarzt  
Zentr. f. Weltraummedizin  
Choriner Str. 14  
Tel: 0179-9182608  
opatz@gmx.de

#### 10247 Berlin

Dr. Hans Grajetzki  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
KH Friedrichshain  
Frankfurter Allee 32  
Tel: 030-42108750  
hgrajetzki@t-online.de

#### 10249 Berlin

Oliver Mueller  
FA Anästhesie  
Diplom: Druckkammerarzt  
Ärztelhaus II / 2. OG  
Matthiasstr. 7  
Tel: 030-42108-750  
oliver@oxy-doc.com

#### 10249 Berlin

Prof. Dr. Olaf Schedler  
FA Anästhesie  
Diplom: Druckkammerarzt  
Tauchmedizin Mitte  
Petersburger Platz 6  
Tel: 030-43071738  
o.schedler@  
extremmedizin.de

#### 10365 Berlin

Dr. Rainer Pospiech  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Kardiologische Praxis  
Frankfurter Allee 250  
Tel: 030-5509361  
rpospiech@kardiologische-  
praxis-berlin.de

#### 10589 Berlin

Dr. Mirjam Nolting  
FA Neurologie  
Diplom: Taucherarzt  
Nordhauser Str. 31  
taucheraerztin@email.de

#### 10589 Berlin

Dr. Michael Thomsen  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Nordhauser Str. 31  
taucherarzt@email.de

#### 10623 Berlin

Dr. Gunnar Winkler  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gemeinschaftspraxis  
Carmerstr. 7  
Tel: 030-3137817  
info@hno-savignyplatz.de

#### 10627 Berlin

Dr. Corinna Eisenhut  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Wilmersdorfer Str. 62  
Tel: 030-3236117  
corinna.eisenhut@berlin.de

#### 10629 Berlin

Dr. Holger Goebel  
FA Orthopädie und  
Unfallchirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Clausewitzstr. 4  
Tel: 030-88682930  
hgoebel@gmx.net

#### 10711 Berlin

Dr. Daniel Osterland  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Kurfürstendamm 139  
Tel: 030-8929942  
praxis@hno-ok.de

#### 10713 Berlin

Jan-Nikolaus Lindemann  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Sankt Gertrauden Krhs.,  
HNO, Paretzer Str. 12  
Tel: 030-82722534

#### 10967 Berlin

Dr. Peter Velling  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Fontanepromenade 13A  
Tel: 0228-604840  
peter.velling@netcologne.de

**10999 Berlin**

Dr. Uwe Cha  
FA Unfallchirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
Paul-Lincke-Ufer 5  
uwecha@hotmail.com

**12099 Berlin-Tempelhof**

Dr. Matthias Kruell  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Tempelhofer Damm 176  
Tel: 030 - 450553122  
info@pneumologie-berlin.de

**12101 Berlin -Tempelhof**

Dr. U. Daniel Stade  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
St. Joseph Krhs. Tempelhof  
Bäumerplan 24  
Tel: 030-78822433  
daniel.stade@sjk.de

**12157 Berlin**

Dr. Wolfram Otto  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Polikum MVZ Friedenau  
GmbH, Rubensstr. 119  
Tel: 030-7201100  
arzt@friedenau.polikum.de

**12159 Berlin**

Martin F.J. Bauer  
FA Allgemeinmedizin,  
Sportmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
PZF Praxis Zentrum  
Friedenau, Hauptstr. 87  
Tel: 030-2000 381-50  
bauer@sportmedizin-in-  
berlin.de

**12351 Berlin**

Dr. Nicholas Hartmann  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Rudower Str. 27-35  
Tel: 030-66528802  
dr-n-hartmann@t-online.de

**12351 Berlin**

Dr. Sabine Meyer  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin  
Rudower Str. 27-29  
Tel: 030-6013066  
doctores-hmk@t-online.de

**12359 Berlin**

Dr. Stefan Mainus  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
HNO-Praxis  
Buschkrugallee 206  
Tel: 030-6062622  
s.mainus@web.de

**12555 Berlin**

Dr. Thomas Kunz  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Med. Versorgungszentrum  
Berlin, Freiheit 1  
Tel: 030-6557 7225  
hno@praxis-freiheit.de

**12629 Berlin**

Mario Voigt  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Suhler Str. 37  
Tel: 030-561 7071  
praxis-voigt@t-online.de

**13125 Berlin**

Susanne Wendt  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
HELIOS Klinikum  
Berlin Buch  
Schwanebecker Chaussee 50  
Tel: 030-940114120  
susanne.wendt@helios-  
kliniken.de

**13125 Berlin**

Dr. Thomas Schilder  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
HNO-Klinik, Schwane-  
becker Chaussee 50  
Tel: 030-940154100  
t.schilder@gmx.de

**13347 Berlin**

Dr. Ulrich Schneider  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Gerichtsstr. 31  
Tel: 030-4618000  
dr.ulrichschneider@arcor.de

**13357 Berlin**

Dr. Thomas Busch  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Badstr. 67  
Tel: 030-460 64 294

**14089 Berlin**

Dr. Michael Mueller  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Biberburg Orthopaedicum  
Gatower Str. 241  
Tel: 030-362Tel: 030  
m.mueller@biberburg.de

**14167 Berlin**

Dr. Mathias Hoelzl  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
DLRG Berlin mit Unfall-  
krankenhaus Berlin  
Persantestr. 20 T  
Tel: 030-8171 444  
dr.hoelzl@berlin.dlrg.de

**14532 Kleinmachnow**

Dr. Kerstin Brandes  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Tel: 030-81812-0  
kerstin.brandes@zentrum-  
sportmedizin.de

**15232 Frankfurt (Oder)**

Dr. Andreas Huth  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Güldendorfer Str. 35  
Tel: 0335-542288  
andreas.huth@telemed.de

**15234 Frankfurt (Oder)**

Dr. Holger Metzke  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Fließweg 25  
Tel: 0163-5267600  
holger.metzke@t-online.de

**15366 Hönow**

Chris Stephan  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis für Chirurgie und  
Unfallchir.  
Mahlsdorfer Str. 61e  
Tel: 030-9917123  
chris\_stephan@web.de

**15848 Beeskow**

Lutz Weiß  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Am Reitplatz 58  
Tel: 0173-8863494  
lutz.weiss@t-online.de

**16792 Zehdenick**

Dr. Jens Wegener  
FA f. Chirurgie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Chirurgische Praxis  
Friedhofstr. 28  
Tel: 03307-2544  
jeweg@t-online.de

**17489 Greifswald**

Joachim Hey  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
KfH-Nierenzentrum  
Ferdinand-Sauerbruch-Str. 1  
Tel: 03834-778337  
joachim.hey@gmx.de

**18057 Rostock**

Frank Tieneken  
Diplom: Taucherarzt  
Uni Klinik, Poliklinik f.  
Anästh.  
Schillingallee 35  
Tel: 0381-4946434  
frank.tieneken@med.uni-  
rostock.de

**18057 Rostock**

Dr. Anke Rink  
FA Internistin Kardiologie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Kardiologische Praxis  
Dres. Henschel/Rink  
Wismarsche Str. 32  
Tel: 0381-2004 333  
cardiorink@web.de

**18147 Rostock**

Wolfgang Rachold  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis S.-Allende-Str. 28  
Tel: 0381-699620  
frau.wolfgang@t-online.de

**18273 Güstrow**

Dr. Andre Doerrie  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
HNO-Klinik KMG-Klinikum  
Güstrow, Friedrich-Tren-  
delenburg-Allee 1  
Tel: 03843-341 836  
andre\_doerrie@hotmail.com

**19055 Schwerin**

Dr. Reiner Luebcke  
Diplom: Tauchmedizin  
Arztpraxis  
Alexandrienerstr. 3  
Tel: 0385-569365  
reiner.luebcke@dgn.de

**PLZ 2**

**21039 Hamburg**

Dr. Gerhard Walter  
Betriebsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Horster Damm 3  
Tel: 040-72375651  
drgwalter@aol.com

**21073 Hamburg**

Dr. Horst Beckedorf  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin  
Praxis Sand 35  
Tel: 040-767360-0  
horst.beckedorf@  
hnosand.de

**21107 Hamburg**

Dr. Karl-Peter Faesecke  
FA Arbeitsmedizin,  
Internationale Offshore-  
untersuchungen  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Wilhelmsburger Krhs.,  
Intern. Taucherärztliche  
Untersuchungsstelle  
Groß-Sand 3  
Tel: 040-3179-3607  
drfaesecke@aol.com

**21365 Adendorf**

Stefan Drumm  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Taucherarzt  
Facharzt für HNO  
Kirchweg 24a  
Tel: 04131-981081  
stefan.drumm@t-online.de

**21365 Adendorf**

Dr. Jörg-Friedr. Gerzmann  
FA Innere Medizin,  
Rettungsmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gemeinschaftspraxis  
Dres. Gerzmann u. Dröge  
Kirchweg 50  
Tel: 04131-18112  
JoergGerzmann@gmx.de

**21502 Geesthacht**

Dr. Wolfgang Zachgo  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Norderstr. 12  
Tel: 04152-877110  
info@mikloweit-zachgo.de

**21614 Buxtehude**

Dr. Lutz Sperhake  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Staderstr. 17  
Tel: 04161-78707  
tauchmedizin@sperhake-  
buxtehude.de

**21629 Neu Wulmstorf**

Dr. Jaroslav Bata  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Bahnhofsstr. 22  
Tel: 040-79005430

**21680 Stade**

Dr. Sven-Chr. Birkholz  
FA Innere Medizin,  
Pneumologie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Herz-Lungen-Praxis Stade  
Harsefelder Str. 6  
Tel: 04141-44246  
info@dr-birkholz.de

**21745 Hemmoor**

Guenther Bernd Zabka  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Herrlichkeitstr.38  
Tel: 04771-7467  
gzabka@t-online.de

**22041 Hamburg**

Dr. Christian Beyer  
FA Kinder- und Jugend-  
med.  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis f. Kinder-Jugend-  
kardiologie  
Wandsbecker Marktstr. 69  
Tel: 040-682400  
beyer-hamburg@t-online.de

**22049 Hamburg**

Dr. Mehmet Hanifi Dolu  
FA Anästhesie,  
Intensivmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Abteilung X, Bundes-  
wehrkrankenh. Hamburg  
Lesserstrasse 180  
Tel: 040-6947 2002  
Hanifi.Dolu@web.de

**22081 Hamburg**

Dr. Heike Gatermann  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Lerchenfeld 14  
Tel: 040-2290195  
heike-gatermann@  
hamburg.de

**22089 Hamburg**

Dr. Stephan Hofmeister  
FA Innere u. Allgemeinmed.  
Diplom: Taucherarzt  
HVGE, Papenstr. 13  
Tel: 040-256782  
stephanhofmeister@  
t-online.de

**22359 Hamburg**

Dr. Mark Dubiel  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Amalie-Sieveking-Krhs.  
Haselkamp 33  
Tel: 040-644118023  
tauchmedizin@gmx.de

**22523 Hamburg**

Dr. Niels Larsen  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin  
HNO-Praxis  
Alte Elbgastr. 14  
Tel: 040-5705771  
dr.larsen@web.de

**22607 Hamburg**

Bettina Stoelken  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Straßweg 22  
dr.tinaQ@t-online.de

**22607 Hamburg**

Dr. Frank Thormaehlen  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Dr. Buchholz &  
Partner, Waitzstr. 4  
Tel: 040-8990080  
f.thormaehlen@  
orthopaediecentrum.de

**22765 Hamburg Altona**

PD Dr. Hannes Kutta  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Taucherarzt  
HNO Praxis im EKZ MER-  
CADO am Bahnhof Altona  
Tel: 040-390 8539  
hanneskutta@gmx.de

**23538 Lübeck**  
Dr. Hendrik Graefe  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Univ.-HNO-Lübeck  
Ratzeburger Allee 160  
Tel: 0451-500-6065  
info@hno-tauchen.de

**23538 Lübeck**  
Dr. Carsten Brocks  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Univ.klinikum S-H,  
Campus Lübeck,  
Klinik für HNO-Heilkunde  
Ratzeburger Allee 160  
Tel: 0451-500 6065  
carsten.brocks@uk-sh.de

**23611 Bad Schwartau**  
Dr. Ingo Meißer  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Asklepios Klinik  
Am Kurpark Bad Schwartau  
Am Kurpark 6-12  
Tel: 0451-2004 163  
dr.messner@gmx.net

**23795 Bad Segeberg**  
Dr. Markus Werner  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Südstadtpraxis  
Theodor-Storm-Str. 57  
Tel: 04551-4055  
werner@praxis-segeberg.de

**23858 Reinfeld**  
Michael Seifert  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Schillerstr. 24  
Tel: 04533-2696  
micha\_seifert@t-online.de

**23858 Reinfeld**  
Dr. Wiebke Meißer  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Sandkoppel 23  
Tel: 0177-689 3874  
dr.messner@orthopaedie-reinfeld.de

**24105 Kiel**  
Dr. Chr. Hoepfer-Schaefer  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Privatpraxis Duesternbrook  
Caprivistr.  
Tel: 0431-8001610

**24105 Kiel**  
Johannes Meyne  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Klinik für Neurologie,  
UK S-H, Campus Kiel  
Arnold-Heller-Str. 3, Haus 41  
Tel: 0431-597 8550  
j.meyne@neurologie.uni-kiel.de

**24105 Kiel**  
Malte Niels Larsen  
Assistenzarzt  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Arnold-Heller-Str. 14  
Tel: 0179-1203436  
mnlarsen@hno.uni-kiel.de

**24105 Kiel**  
Dr. Christian Cordes  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
HNO-Uniklinik, UKSH,  
Campus Kiel  
Arnold-Heller-Str. 3, Haus 27  
Tel: 0431-597 2240  
ccordes@hno.uni-kiel.de

**24106 Kiel**  
Wolfgang Schulte am Huelse  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis  
Johann-Fleck-Str. 34  
Tel: 0431-541771  
praeventivpraxis@aol.com

**24106 Kiel**  
Dr. Andrea Peters  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Holtenerstr. 268  
Tel: 0431-333111  
info@drandrepeters.de

**24235 Laboe**  
Dr. Stephan Rusitska  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Hausarzt-Facharztpraxis  
Laboe, Oberdorf 1  
Tel: 04343-6462  
dr.rusitska@praxis-oberdorf.de

**24259 Westensee**  
Dr. Reinhold Turek  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Am See 16  
Tel: 04305-689  
dr.turek@t-online.de

**24340 Eckernförde**  
Dr. Michael Goldbeck  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
AM-Dienst KKH Eckernförde  
Schleswiger Str. 114-116  
Tel: 04351-882227  
m.goldbeck@gmx.net

**24398 Karby**  
Rolf Friedrich Reinicke  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Eckernförder Straße 55  
Tel: 04644-96060  
info@landarzt-karby.de

**25599 Wewelsfleth**  
Tino Reimers  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis m.  
H. Jürchott, Humsterdorf 14  
Tel: 04829-321  
praxis@reimers-germany.de

**25938 Midlum**  
Helmut Marczykowski  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Schulweg 3  
Tel: 04681-4555  
marczykowski@inselarzt.de

**26122 Oldenburg**  
Dr. Christian Schoch  
FA Lungen- und Bronchialheilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Hauptstr. 37-39  
Tel: 0441-2052710  
pneumozentrum@aol.com

**26160 Bad Zwischenahn**  
Dr. Ulf Burmeister  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Weetkornstr. 18 a  
Tel: 04403-4428  
u.burmeister@gmx.de

**26180 Rastede**  
Dr. Michael Ammen  
FA Allgem.Med., Sportmed.  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Ostlandstraße 9  
Tel: 04402-1014  
info@Allgemeinarzt-Rastede.de

**26203 Wardenburg**  
Dr. Michael Warmuth  
FA Kinder- u. Jugendmed.  
Diplom: Taucherarzt  
Kinder- und Jugendpraxis  
Oldenburgerstr. 229  
Tel: 04407-2105  
mwarmuth@gmx.de

**26386 Wilhelmshaven**  
Dr. Markus Fricke  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Werdumer Straße 81  
Tel: 04421-98098  
fricke1@gmx.net

**26506 Norden**  
Matthias Brandenburg  
FA Chirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
Klinik Norddeich  
Badestr. 15  
Tel: 0176-63317631  
mattbrandbrandenburg@web.de

**26721 Emden**  
Dr. Joerg Winter  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Philosophenweg 27  
Tel: 04921-916161  
info@allgemeinmedizin-winter.de

**26954 Nordenham**  
Dr. Andreas Klaus Stehr  
FA Anästhesie  
Diplom: Druckkammerarzt  
Rudolf-Virchow-Str. 4  
Tel: 04731-947-0  
akstehr@googlemail.com

**27432 Bremervörde**  
Bernd Cronjaeger  
FA Chirurgie u. Unfallchir.  
Diplom: Tauchmedizin  
van-Gogh-Str. 8  
Tel: 04761-72288  
bernd.cronjaeger@ostemed.de

**27472 Cuxhaven**  
Dr. Jens Kohfahl  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Strichweg 78  
Tel: 04721-57270  
praxis@dr-kohfahl.de

**27474 Cuxhaven**  
Dr. Ralf Corleis  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Bachstr. 18  
Tel: 04721-5003931  
post@dr-corleis.de

**27619 Schiffford-Geestenseth**  
Dr. Ralf Waltemade  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Frelsdorfer Str. 30  
Tel: 04749-930 100  
ralf-waltemade@free-net.de

**27711 Osterholz-Scharm.**  
Dr. Michael Koop  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Koppelstr. 35  
Tel: 04791-9656744  
doc-koop@web.de

**28217 Bremen**  
Marco Roeschmann  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin  
aqua med, Am Speicher XI 11  
Tel: 0421-22227-0  
m.roeschmann@aqua-med.de

**28790 Schwanewede**  
Dr. Doreen Peusch-Dreyer  
FA Urologie  
Diplom: Tauch- und Hyperbarmedizin  
An der Waldschmiede  
Tel: 0421-666316  
dpeusch@t-online.de

**28790 Schwanewede**  
Dr. Karl Heinz Dreyer  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin (alt)  
An der Waldschmiede 22  
Tel: 0421-666316  
carlo.dreyer@t-online.de

**28844 Weyhe**  
Dr. Walter Vorderstraße  
FA Innere Med., Sportmed.  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Hauptstr. 55  
Tel: 04203-81680  
praxis@lungendoktor.com

**29386 Hankensbüttel**  
Andreas Hauptmann  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis  
Pohl-Hauptmann  
Wittinger Str. 15  
Tel: 05832-979 798  
praxis@institut-einklang.com

**29581 Barnsen-Gerdau**  
Dr. Swen Geerken  
FA Pädiatrie  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin (alt)  
Eichenstr. 1  
Tel: 05808-980 842 u.  
0179-5907 313  
swenge@nexgo.de

**PLZ 3**

**30159 Hannover**  
Dr. Constantin Wolters  
Diplom: Taucherarzt,  
Druckkammerarzt  
Blumenstr. 9  
Tel: 0179-1273130  
Dr.Wolters@gmx.net

**30161 Hannover**  
Dr. Werner Koithan  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemein.-Praxis Glockemann/Koithan  
Gretchenstr. 29  
Tel: 0511-318646  
koithan@zentrum-chirurgie.de

**30163 Hannover**  
Dr. Frank Patzke  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin (alt)  
Praxis Podbielskistr. 26  
Tel: 0511-662925  
praxis@dr-patzke.com

**30165 Hannover**  
Savo Neumann  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
dbgs Gesundheits Service  
Vahrenwalder Str. 4  
Tel: 0511-2861554  
savo.neumann@dbgs.eu

**30169 Hannover**  
Dr. Rolf-Ferdinand Gehre  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Hildesheimer Str. 77  
Tel: 0511-881004  
dr.gehre@t-online.de

**30171 Hannover**  
Dr. Dirk Abitzsch  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin (alt)  
Klinik f. Unfall- u. Wiederherstellungschirurgie  
Marienstr. 37  
Tel: 0511-3043235  
tauchmedizin@abitzsch.de

**30171 Hannover**  
Dr. Frederic Boettcher  
FA Notfallmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Druckkammerzentrum  
Hannover, Detmoldstr. 3  
Tel: 0511-965610  
mail@dr-boettcher.de

**30625 Hannover**  
Dr. Wolf-D. Zwickert  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Kirchroder Str. 107  
Tel: 0511-555060  
dr.zwickert@online.de

**30827 Garbsen**  
Dr. Petra Holst  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Auf dem Kampe 6b  
Tel: 05131-476636  
kontakt@praxis-holst.de

**30855 Langenhagen**  
Dr. Bjoern Juettner  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt,  
Druckkammerarzt  
Hoher Kamp 5  
Tel: 0511-270 611 92  
bjoern.juettner@htp-tel.de

**30916 Isernhagen**  
Thomas Riebschlaeger  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Farster Strasse 17a  
Tel: 05139-982210  
info@landarztpraxis.info



**31134 Hildesheim**  
Dr. Thorsten Zindel  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
ADN GmbH, Geschäfts-  
führung, Treibstr. 9  
Tel: 05121/2899358  
Dr.Zindel@ADN-GmbH.de

**31139 Hildesheim**  
Dr. Tobias Salbach  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Thomas-Mann-Str. 25  
Tel: 05121-261959  
salbach-dr.tobias@  
t-online.de

**31515 Wunstorf**  
Dr. Sami M. Mohtadi  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Flugärztliche Unter-  
suchungsstelle  
Blumenauer Str. 42a  
Tel: 05031-516251  
dr.mohtadi@t-online.de

**31737 Rinteln**  
Dr. Walter Steuber  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Kirschenweg 2a  
Tel: 05751-2878  
dr.steuber@t-online.de

**31785 Hameln**  
Dr. Ronald Luecke  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Domeierstr. 4  
Tel: 05151-95160  
ronald.luecke@t-online.de

**32051 Herford-Eickum**  
Dr. Sandra Alder  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Rüterweg 122  
Tel: 05221-349759  
praxis.alder@telemed.de

**32423 Minden**  
Dr. Gabor Trombitas  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Medicox-HBO Zentr. Minden  
Gustav-Adolf-Str. 1a  
Tel: 0571-828490  
medicox@t-online.de

**32545 Bad Oeynhausen**  
PD Dr. Bert Hansky  
FA Chirurgie, Herzchirurgie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Herz-Diabeteszentrum NRW  
Georgstraße 11  
Tel: 05731-53428  
bhansky@hdz-nrw.de

**32657 Lemgo**  
Klaus-Joachim Ott  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Klinikum Lippe-Lemgo  
Rintelner Str. 85  
Tel: 05261-265 172  
klaus-j.ott@klinikum-lippe.de

**32657 Lemgo**  
Hans-Peter Duerselen  
FA Gynäkologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Leopoldstr. 2  
Tel: 05261-17089  
hpd@duerselen.net

**32791 Lage/Lippe**  
Dr. Uwe Burghardt  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Lange Str. 8  
Tel: 05232-95490  
drburghardt@aol.com

**33034 Brakel**  
Dr. Matthias M. Gernhardt  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Dreizehnlindenstr. 35 a  
Tel: 05276-986534  
dr.gernhardt@t-online.de

**33181 Bad Wuennenberg**  
Dr. Thomas Bandorski  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Adam-Opel-Str.13  
Tel: 02957-659  
dr.bandorski@dr-  
bandorski.com

**33334 Gütersloh**  
Dr. Jan Peter Theurich  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Haverkamp 16  
Tel: 05241-502-2320  
jptheurich@gmx.de

**33602 Bielefeld**  
Prof. Dr. Dietrich Paravicini  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Sparrenstr.1  
Tel: 0521/3054812  
dietrich@paravicini.org

**33605 Bielefeld**  
Dr. Felix Elgeti  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Detmolder Straße 417  
Tel: 0521-207531  
felix.elgeti@gmx.de

**33605 Bielefeld**  
Dr. Dorothee Elgeti  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gemeinschaftspraxis  
Detmolderstr. 417  
Tel: 0521-207531  
dorothee.elgeti@hausarzt-  
stieghorst.de

**33617 Bielefeld**  
Dr. Jens-Peter Weber  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Reepeweg 5  
Tel: 0172-1811148  
elke\_weber@gmx.de

**33647 Bielefeld**  
Dr. Annette Willems  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Papenkamp 14  
Tel: 0521-94350  
dr.annette@t-online.de

**34128 Kassel**  
Dr. Lothar Mekiffer  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Ahnatalstr. 22  
Tel: 0561-63203  
mekiffer@yahoo.de

**34212 Melsungen**  
Bernd Sostmann  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis  
Rotenburger Str. 23  
Tel: 05661-70444  
sostmann@t-online.de

**34454 Bad Arolsen**  
Frank Dastych  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Pappeltrift 20  
Tel: 05691-6684  
frank.dastych@t-online.de

**34454 Bad Arolsen**  
Dr. Erich Emde  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Arbeitsmed. Zentr. Arolsen  
Steinmetzstr. 9  
Tel: 05691-50404  
aza.Bad-Arolsen@t-online.de

**35037 Marburg**  
Dr. Hans-P. Mayer-Anhalt  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Facharzt f. Allgemeinmed.  
Friedrichstr. 9  
Tel: 06421-13993  
mayer-anhalt@web.de

**35260 Stadallendorf**  
Dr. Maria Dolan  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Fliederweg 2  
Tel: 06407-906172  
frl.fricke@gmx.de

**35390 Gießen**  
Horst Rainer  
FA für Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Hein-Heckroth-Str. 6  
Tel: 0641-32424  
horst.rainer@gmx.de

**35392 Gießen**  
Dr. Ulrich Thormann  
Notfallmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Thaerstr. 5  
Tel: 0641-2035153  
Ulrich.Thormann@gmx.de

**35392 Gießen**  
Dr. Ulrich Kaeßler  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Internist. Praxiszentrum  
Friedrichstr. 21  
Tel: 0641-9743236  
dr.kaessler@  
gempraxbalserstift.de

**35392 Gießen**  
Dr. Ortwin Khan  
FA Innere Medizin,  
Kardiologie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen,  
Taucherarzt  
Friedrichstr. 21  
Tel: 0641-9743225  
dr.khan@  
gempraxbalserstift.de

**35398 Gießen**  
Dr. Klaus Doering  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Bürgermeister-Jung-Weg 17  
Tel: 0641-2501366  
dr.klaus.doering@telemed.de

**35578 Wetzlar**  
Dr. Wolfgang Huehn  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
HBO-Zentr. Mittelhessen  
Frankfurter Str. 90  
Tel: 06441-74456  
info@hbo-mittelhessen.de

**35580 Wetzlar**  
Markus Drees  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Karlschmitter Weg 31  
Tel: 06441-47432  
markus.drees@t-online.de

**35619 Braunfels**  
Dierk Schmidt  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Kaiser-Friedrich-Straße 2  
Tel: 06442-4898  
dierk-schmidt@web.de

**36039 Fulda**  
Thomas Sitte  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Schmerz- u. Palliativzentr.  
Gerloser Weg 23 a  
Tel: 0661-9015016  
t.sitte@schmerzszentrum  
fulda.de

**36088 Hünfeld**  
Dr. Ekkehart Heiß  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Helios St. Elisabeth Klinik  
Hünfeld Anästhesie  
Schillerstr. 22  
Tel: 06652-987-0  
ekkehart.heiss@helios-  
kliniken.de

**36100 Petersberg**  
Dr. Doreen Shaw  
Notfallmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
August-Diegelmann-Str. 4  
Tel: 0661-2068412  
doreen\_smolin@web.de

**38114 Braunschweig**  
Klaus Pieper  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin  
Zentr. f. hyp. O2-Therapie  
BS GbR, Neustadtring 30a  
Tel: 0531-575022  
hbo.bs@t-online.de

**38350 Helmstedt**  
Hans-Georg Rill  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
KKH St. Marienberg  
Conringstr. 26  
Tel: 05351-14-1  
hans\_georg\_rill@freenet.de

**38440 Wolfsburg**  
Dr. Fritz Witten  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Goethestr. 59  
Tel: 05361-13557  
witten@  
hausarztzewobmitte.de

**38550 Isenbüttel**  
K. Peter Rieke  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Hausärztl. Praxis Mittelstr. 15a  
Tel: 05374-1370  
praxis.rieko@googlemail.com

**38640 Goslar**  
Dr. Konrad Meyne  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Fleischscharren 4  
Tel: 05321-317181  
tauchmedizin.goslar@  
t-online.de

**38667 Bad Harzburg**  
Dr. Antje Seidel  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis für Mund-, Kiefer-  
u. Gesichtschirurgie  
Bismarckstr. 76  
Tel: 05322-558 9390  
praxis@mkg-harz.de

**39108 Magdeburg**  
Dr. Laszlo Scheinpflug  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
HNO-Universitätsklinik  
Magdeburg, Gellertstr. 17  
Tel: 0391-6713810  
scheinls@aol.com

**39112 Magdeburg**  
Dr. Helmut E. P. Springer  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Inst. f. med. Begutachtung  
Halberstädter Str. 125-127  
Tel: 0391-607 85 88  
springer-expertises@  
t-online.de

**39126 Magdeburg**  
Rainer Sydow  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Facharztpraxis  
Dr.-Grosz-Straße 2  
Tel: 0391-2530600  
Rainer.Sydow@gmx.de

**39319 Jerichow**  
Joerg Schulze  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
J.-Lange-Str. 20  
Tel: 039343-92867  
joerg.schulze@arztpraxis-  
jerichow.de

**PLZ 4**

**40212 Düsseldorf**  
Dr. Martin Kister  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gem.-Praxis Rüttger/Kister  
Berliner Allee 56  
Tel: 0211-370427  
m.kister@drkister.de

**40219 Düsseldorf**  
Dr. Dieter Boland  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Bilker Allee 30  
Tel: 0211-307553  
Dr.Boland@t-online.de

**40225 Düsseldorf**  
Dr. Michael Euler  
FA Chirurgie, Notfallmed.  
Diplom: Druckkammerarzt  
Klinik f. Unfall- u. Handchir.  
HBO, Moorenstr. 5  
Tel: 0211-81-04412  
michael.euler@med.uni-  
duesseldorf.de

**40225 Düsseldorf**  
Dr. Sven Christian Dreyer  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Klinik f. Anästhesiologie,  
Uni-Klinik, Moorenstr. 5  
Tel: 0211-8118101  
hallo@sven-dreyer.de

**40477 Düsseldorf**  
Frank Mueller  
FA Orthopädie  
Diplom: Taucherarzt  
Klever Str. 25  
Tel: 0211-490 255  
info@praxis-frank-mueller.de

**40625 Düsseldorf**  
Dr. Martina Lustig  
Diplom: Taucherarzt  
Benderstr. 8  
Tel: 0176-63061250  
m.lustig@web.de

**40625 Düsseldorf**  
Dr. Udo Wundram  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Tauchmedizinisches Inst.  
Benderstr. 8  
Tel: 0211-280439-0  
dr.wundram@tauch  
medizinisches-institut.de

**40625 Düsseldorf**  
Dr. Reza Rezwanian  
FA Kardiologie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Sana-KrHs. Geresheim  
Gräulinger Str. 120  
Tel: 0211-2800 1126  
R.Rezwanian-Amiri@  
sana-duesseldorf.de

**40629 Düsseldorf**  
Dr. Peter Gunther Auer  
FA Inn. Med., Intensivmed.  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
An der Linde 2  
Tel: 0172 2117055  
pauer@kkel.de

**40721 Hilden**  
Dr. Martin Bauer  
FA Urologie  
Diplom: Tauchmedizin  
Schulstr. 38  
Tel: 02103-55258  
praxis@urologie-hilden.de

**40721 Hilden**  
Dr. Miriam Ewers  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Dr. Stanek, Mittelstr. 2  
Tel: 02103-240 232

**40789 Monheim**  
Dr. Bruno Ross  
FA Allgemeinmedizin,  
Sportmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Alte Schulstraße 24  
Tel: 02173-31101  
dr.b.ross@t-online.de

**40822 Mettmann**  
Klaus F. Halbedel  
FA Allgemeinmedizin,  
Betriebsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Gemeinschaftspraxis  
Goldberger Str. 114  
Tel: 02104-27288  
info@praxisamgoldberg.com

**40822 Mettmann**  
Karin Buerger-Halbedel  
FA für Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis am Goldberg  
Goldberger Str. 114  
Tel: 02104-27288  
info@praxisamgoldberg.com

**40878 Ratingen**  
Dr. Markus Jochims  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Düsseldorfer Str. 104  
Tel: 02102-28059  
praxis@kardiologie-  
ratingen.de

**40883 Ratingen**  
Dr. Volker Berg  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Zum Schwarzebruch  
Tel: 02102-845123  
Ratingerberge@  
t-online.de

**41063 Mönchengladbach**  
Dr. Wolfgang Gruenke  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Benediktinerstr. 30  
Tel: 02161-980810  
info@praxisbuntergarten.de

**41066 Mönchengladbach**  
Dr. Juergen Schaefers  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Dünner Str. 213  
Tel: 02161-665033  
praxis@dr-schaefers.de

**41179 Mönchengladbach**  
Claudia Kroker  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Plektrudisstr. 18  
Tel: 02161-580333  
claudia.kroker@  
t-online.de

**41236 Mönchengladbach**  
Jacek Mossakowski  
FA Kinderheilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gemeinschaftspraxis  
Kinderheilkunde  
Moses-Stern-Str. 28  
Tel: 02166-618822  
info@kinderarzt-rheydt.de

**41239 Mönchengladbach**  
Dr. Henning Krolle  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Orthopaedie-im-medi-  
centrum, Dahlener Str. 69  
Tel: 02166-9988321  
info@orthopaedie-im-  
medicentrum.de

**41352 Korschenbroich**  
Dr. Ingrid Stumpfe  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Sebastianusstr. 8-12  
Tel: 02161-641343  
dres.gss@telemed.de

**41469 Neuss**  
Dr. Tarek Othman  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis am Goldberg  
Am Goldberg 122  
Tel: 02137-4074  
othman@diabetes-  
neuss.de

**41542 Dormagen**  
Dr. Ludger Dohmann  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Johanna Etienne KH  
Pankratiussstr. 23  
Tel: 0211-5705834  
ledohmann@gmx.de

**41749 Viersen**  
Kay Kossowsky  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Ostring 28  
Tel: 02162-77079  
kkossowsky@web.de

**41812 Erkelenz**  
Daniel Perreau  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Rheinweg 139  
Tel: 02431-3226  
info@hausarzt-perreau.de

**41844 Wegberg-Dalheim**  
Dr. Ingo Hartenstein  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Elbinger Str. 2  
Tel: 0173-9461366  
taucherdoc@online.de

**42289 Wuppertal**  
Axel Carl Druckrey  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Lönsstr. 27  
Tel: 02195-600-0  
axel.druckrey@johanniter-  
einrichtungen.de

**42699 Solingen**  
Daniela Bolte  
Diplom: Taucherarzt  
Marsstr. 1  
Tel: 0212-128 5315 oder  
0178-274 2082  
dbolte@med.uni-  
goettingen.de

**44137 Dortmund**  
Dr. Wolfgang Barchet  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Hoher Wall  
Tel: 0231-1811537  
dr\_wolfgang-barchet@  
t-online.de

**44269 Dortmund**  
Dr. Stephan Laumann  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Meinbergstr. 51  
Tel: 0171-9596412  
sl507328@gmx.de

**44869 Bochum**  
Dr. Karl-Christian Korhaus  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Holzstr. 20  
Tel: 02327-97530  
ch.korhaus@web.de

**45128 Essen**  
Dr. Ingeborg Erichsen  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Betriebsärztl. Dienst  
ThyssenKrupp  
Am Thyssenhaus 3  
Tel: 0201-10654084  
ingeborg.erichsen@  
thyssenkrupp.com

**45128 Essen**  
Dr. Johannes Berns  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Rellinghauser Str. 22  
Tel: 0201-8206820  
jemborns@aol.com

**45131 Essen**  
Dr. Ilka Reick  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Girardetstr. 2-38  
Tel: 0201-7268821

**45133 Essen**  
Dr. Martin Schmidt  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Polizeiärztl. Dienst, nur  
Polizeib., Norbertstr. 165  
Tel: 0201-829-2500  
martin.schmidt@polizei.  
nrw.de

**45138 Essen**  
Dr. Heiko Hansen-Roehe  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Schwanenbuschstr. 107  
Tel: 0201-289081  
hansen-roehe@email.de

**45239 Essen**  
Dr. Kaid Darwiche  
FA Inn. Med., Pneumologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Ruhlandklinik - Uniklinikum  
Essen, Tüschener Weg 40  
Tel: 0201-433-2419  
darwiche@tauchdokter.de

**45276 Essen**  
Dr. Ivar Leben  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Kaiser-Otto-Platz 9  
Tel: 0201-8471620  
ivarl@netic.de

**45276 Essen**  
Elke Lepping-Leben  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Kaiser-Otto-Platz 9  
Tel: 0201-8471629  
ivarpraxis@aol.com

**45468 Mülheim/Ruhr**  
Dr. Markus Becker  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Lehrpraxis Uni Essen  
Tourainer Ring 4  
Tel: 0208-32455  
info@taucharzt-becker.de

**45659 Recklinghausen**  
Dr. Gerhard Gloekler  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Hohenzollernstr. 7  
Tel: 02361-30336-17  
praxis.hzh@gmx.de

**45659 Recklinghausen**  
Dr. Marga Bettag  
FA Inn. Medizin, Sportmed.  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gem.Praxis der Hausärzte  
am Hohenzollernpark  
Hohenzollernstr. 7  
Tel: 02361-303360  
BettagMC@t-online.de

**45659 Recklinghausen**  
Stephan Wieschhaus  
FA Allgem. Med., Sportmed.  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gem.Praxis der Hausärzte  
am Hohenzollernpark  
Hohenzollernstr. 7  
Tel: 02361-303360  
st.wieschhaus@  
t-online.de

**45739 Oer-Erkenschwick**  
Dr. Frank Kaiser  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gelfloieber-Impfstelle/  
Reisemedizin, Barbarastr. 3  
Tel: 02368-59298  
drfrankkaiser@aol.com

**45772 Marl**  
Johannes Keßel  
Diplom: Taucherarzt  
Marktplatz Hüls 2  
Tel: 02365-42212  
steendijk@arcor.de

**45879 Gelsenkirchen**  
Dr. Bernhard Bedorf  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Ahstr. 2  
Tel: 0209-25225  
b@bedorf.org

**45899 Gelsenkirchen**  
Dr. Peter Gunther Auer  
FA Inn. Medizin, Intensivmed.  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
St. Josef Hospital KKEK  
Rudolf Bertram Platz 1  
Tel: 0209-504-5200  
pauer@kkel.de

**46117 Oberhausen**  
Dr. Christof Emschermann  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Akadem. Lehrpraxis der  
Uni Essen  
Marktplatz Osterfeld 16  
Tel: 0208-892580  
dr.emschermann@  
t-online.de

**46240 Bottrop**  
Gero Wallenfang  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Hausärztliche Gemein-  
schaftspraxis  
Kirchhellener Str. 255 A  
Tel: 02041-975176  
praxis.wallenfang@  
onlinehome.de

**46282 Dorsten**  
Dr. Michael Berndt  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
GETASAMED GmbH  
Gahlener Str. 250  
Tel: 02362-605133  
dr-berndt@versanet.de

**46354 Südlohn**

Antonio Kos  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Winterswykerstr. 26  
Tel: 0177-9638626  
antonio.kos@gmx.de

**46509 Xanten**

Lothar Schoeneborn  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis f. Arbeits- u.  
Verkehrsmed.  
Josef Hehl Str. 8  
Tel: 02801-71880  
praxis@schoeneborn.net

**46509 Xanten**

Dr. Wilhelm Maaßen  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Kalkarer Str. 89  
Tel: 02804-8383  
praxis@doc-maassen.de

**46514 Schermbeck**

Dr. Corinna Beckelmann  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Anästh. u.  
Schmerztherapie  
Hoher Weg 2  
Tel: 02861-974391

**46535 Dinslaken**

Dr. Karl-Heinz Schmitz  
FA Kardiologie  
Diplom: Tauchmedizin  
Kardiol. Gemeinschaftspraxis  
Hans-Böckler-Str. 20  
Tel: 02064-15956  
drschmitz@t-online.de

**46535 Dinslaken**

Dr. Juergen Betz  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Wallstr. 31  
Tel: 02064-12090  
dr.j.betz@t-online.de

**47057 Duisburg**

Dr. Sebastian Sohrab  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Neudorfer Lungenpraxis  
Gustav-Adolf-Str. 5  
Tel: 0203-3700-12  
sohrab@pneumologie-  
duisburg.de

**47166 Duisburg**

Peter Krzycki  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Kampstr. 63  
Tel: 0203-559060  
meinepraxis@web.de

**47178 Duisburg**

Dr. Ingo Zeißig  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Herzogstr. 101-103  
Tel: 0203-472499  
zeissig@doc-walsum.de

**47179 Duisburg**

Dr. Stefan Keuter  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Friedrich Ebert Str. 16  
Tel: 0203-994370  
stefan.keuter@praxis-  
am-schwan.de

**47506 Neukirchen-Vluyn**

Dr. Dietmar Tirpitz  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Roosenstr. 75  
Tel: 02845-5195  
dr.d.tirpitz@t-online.de

**47546 Kalkar-Wissel**

Hans-Peter Neuwirth  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Taubenweg 16  
Tel: 02824-7165  
mail@allgemeinmedizin-  
kalkar.de

**47608 Geldern**

Dr. Thomas Nettersheim  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
HNO-Praxis An der Insel 15  
Tel: 02831-5490  
dr.nettersheim@online.de

**47805 Krefeld**

Dr. Andreas Leischker  
FA Inn. Medizin, Sportmed.  
Diplom: Taucherarzt  
KrhS. Maria Hilf GmbH,  
Gelbfieberimpfstation  
Oberdießemer Str. 136  
Tel: 02151-334 1211  
andreas.leischker@  
maria-hilf.de

**48143 Münster**

Dr. Ralph Schomaker  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Zentrum für Sportmedizin  
Windthorststr. 35  
Tel: 0251-1313620  
ralph.schomaker@zfs-  
muenster.de

**48145 Münster**

Dr. Gordon Rossbach  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin  
Praxis f. Hyperbarmedizin  
Wareндorfer Str. 27  
Tel: 0251-132930  
dr.rossbach@hbo-  
muenster.de

**48249 Dülmen**

Dr. Martin Mohnke  
FA Lungen- u.  
Bronchialheilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Lüdinghauser Straße 30  
Tel: 02594-949331  
martin.mohnke@  
t-online.de

**48301 Nottuln**

Dr. Stefan Biesel  
FA Innere u. Allgemeinmed.  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Hanhoff 9  
Tel: 02502-413

**48369 Saerbeck**

Dr. Dieter Heermann  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Grevener Str. 2  
Tel: 02574-766  
dheermann@t-online.de

**48653 Coesfeld-Lette**

Dr. Michaela Lattreuter  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Geer 27  
Tel: 02546-232422  
m.lattreuter@web.de

**48653 Coesfeld**

Dr. Klaus Meinhard  
FA Kinder- u. Jugendmed.  
Diplom: Tauchmedizin  
Hengteweg 30  
Tel: 02541-71970  
meinhard@coesfeld-  
online.com

**48727 Billerbeck**

Claus Roettger  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Tiefer Weg 17  
Tel: 02543-2387974  
med@tauchidee.de

**49074 Osnabrück**

Dr. Stefan Schilling  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Hakenstr. 1  
Tel: 0541-6003336  
stefan.schilling@gmx.de

**49124 Georgsmarienhütte**

Dr. Veit Allersmeier  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Franziskus-Hosp. Harder-  
berg - Niels-Stensen-Klin.  
Alte Rothenfelder Str. 23  
Tel: 0541-502 2550  
veit.allersmeier@  
franziskus.com

**49716 Meppen**

Hendrik Kuehling  
FA Chirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
Rubensstr. 29  
Tel: 05931-888664  
h.kuehling@web.de

**PLZ 5**

**50024 Köln**

Dr. Masen-Dirk Jumah  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Uniklinik Köln, Oberarzt  
für HNO-Heilkunde  
Kerpener Str. 62, Geb.23  
Tel: 0221-4784750  
masen.jumah@uk-koeln.de

**50226 Frechen**

Dr. Wolfgang Mies  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Otto-Hué-Str. 3  
Tel: 02234-922 411  
nc-mieswo@  
netcologne.de

**50226 Köln**

Dr. Dr. Thorsten Schiffer  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Dt. Sporthochschule Köln  
Am Sportpark Müngersdorf 6  
Tel: 0221-4982-3190  
t.schiffer@dshs-koeln.de

**50259 Pulheim**

Dr. Bernhard Sehrbundt  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Praxis Sinnersdorferstr. 35  
Tel: 02238-53335  
praxis@sehrbundt.de

**50266 Aachen**

Dr. Claudia Inhetvin-Hutter  
FA Augenheilkunde  
Diplom: Tauchmedizin  
Augenärzte am  
Marienhospital Aachen  
Friedrich-Ebert-Allee 98  
Tel: 0241-60 33 88  
c.inhetvin-hutter@gmx.de

**50321 Brühl**

Dr. Carl-Michael Schmidt  
FA Gynäkologie  
Diplom: Taucherarzt  
Marienhospital Brühl  
Mühlenstr. 21-25  
Tel: 02232-74280  
dr.schmidt@  
marienhospital-bruehl.de

**50354 Hürth**

Dr. Ralf Busch  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Ärztl. Leiter Druckkammer-  
zentrum Köln/Bonn  
Nibelungenstr. 45  
Tel: 0171-3619281  
info@ralfbusch.com

**50374 Ertstadt**

Harald Molitor  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Brüggenerstr. 2  
Tel: 02235-699250  
praxis@hausarztmolitor.de

**50374 Ertstadt**

Heinz Bretz  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Bonner Str. 47  
Tel: 02235-952680  
heinzbretz@t-online.de

**50374 Ertstadt**

Heinz-Albert Bruene  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Internistische Praxis  
An der Schleifmühle 2  
Tel: 02235-5343  
bruene@hausarzt-  
lechenich.de

**50670 Köln**

Dr. Mirka Renate Lanius  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Neusser Straße 102  
Tel: 0221-733889  
dr.lanius@netcologne.de

**50676 Köln**

Dr. Walter Dresch  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Steinstraße 12  
Tel: 0221-314050  
walter.dresch@  
dr-dresch.de

**50676 Köln**

Rolf Boerger  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Gemeinschaftspraxis  
Mauritiussteinweg 1  
Tel: 0221-788 737 0  
rolf.boerger@koelner-  
internisten.de

**50678 Köln**

Timm Wedewardt  
FA Kinderheilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Berenrather Str. 296  
Tel: 0221-448753  
timm.wede@gmx.de

**50733 Köln**

Guido Sadlo  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin  
Werkstattstr. 55  
Tel: 0221-445437

**50735 Köln**

Dr. Joachim Gubitz  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
HNO-Praxis Köln-Nord  
Riehler Gürtel 8  
Tel: 0221-767639  
hno@gubitz.de

**50735 Köln**

Dr. Robert Hellemann  
FA Kardiologie, Sportmed.  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Stammheimer Str. 73  
Tel: 0221-763355  
info@kardiologie-flora.de

**50823 Köln**

Dr. Hendrik Ewers  
FA Innere u. Allgem. Med.  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Hansemannstr. 37  
Tel: 0179-541 2894  
h.ewers@web.de

**50937 Köln**

Dr. Gerd Pape  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Neuenhöfer Allee 23  
Tel: 0221-20433442  
hgpage@googlemail.com

**51143 Köln**

Dr. Heinz Mueller  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Hermannstr. 1  
Tel: 02203-54303  
Dr.Heinz.Mueller@  
netcologne.de

**51149 Köln**

Prof. Dr. Manfred Abel  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Kkhs. Porz am Rhein GmbH,  
Leiter d. Abt. f. Anästhesie  
Urbacher Weg 19  
Tel: 02203-566-1275  
m.abel@khporz.de

**51371 Leverkusen**

Dr. Ursula Psyk  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Hausarztzentrum  
Königsberger Platz 5  
Tel: 0214-217 39  
arrt@gmx.de

**51371 Leverkusen**

Norbert Muelleneisen  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Asthma- u. Allergiezentr.  
Königsberger Platz 5  
Tel: 0214-8202125  
muelleneisen@t-online.de

**51465 Bergisch-Gladbach**

Dr. Harald Stachowiak  
FA Gynäkologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Einzelpaxis, Hauptstr. 221  
Tel: 02202-34668  
harald.stachowiak@praxis-stachowiak.de

**52072 Aachen**

Dr. Tobias Klaus Doering  
Diplom: Taucherarzt  
Lonweg 3  
Tel: 0179-2146794  
tobiasdoering@gmx.de

**52074 Aachen**

Dr. Ullrich Siekmann  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und Hyperbarmedizin  
Klinik f. Anästhesie,  
Uni-Klinik, Pauwelsstr. 30  
Tel: 0241-84044  
siekmann@hbo-aachen.de

**52159 Roetgen**

Holger Voigt  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Hauptstr. 56  
Tel: 02471-134912  
holger.voigt@t-online.de

**52222 Stolberg**

Joerg Fiegen  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Steinweg 1-11  
Tel: 02402-1028099  
praxisfiegen@aol.com

**52428 Jülich**

Dr. Wilhelm Schuetz  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Klinikum RWTH, HNO -  
Pl. Chirurgie,  
Münchner Str. 2  
Tel: 02461-7150  
dr.schuetz-juelich@t-online.de

**52511 Geilenkirchen**

Michael Herfs  
FA Allgemeinmedizin,  
Akupunktur  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Konrad-Adenauer-Str. 178  
Tel: 02451-67077  
Michael.Herfs@gmx.de

**53113 Bonn**

Claudia Sawert  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
HNO-Praxis  
Am Hofgarten 1-2  
Tel: 0228-24 33 080  
CSawert@t-online.de

**53115 Bonn**

Dr. Markus Klingenberg  
Diplom: Taucherarzt  
Clemens-August-Str.5  
Tel: 0151-1168 2935  
markusklingenberg@web.de

**53332 Bornheim**

Dr. Eberhard Jacob  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin (alt)  
Klippe 51  
Tel: 02222-928625  
e.jacob@web.de

**53343 Wachtberg-Niederbachem**

Dipl.-Med. Jan Gregorzik  
FA Innere Med., Sportmed.  
Diplom: Taucherarzt  
Mühlenstr. 27  
Tel: 0228-92399563 u.  
0172-380 8118  
gregor.j@gmx.net

**53359 Rheinbach**

Dr. Marcel Saupe  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Weiherstr. 24  
Tel: 02226-2370  
tenotrans@web.de

**53359 Rheinbach**

Dr. Jürgen Schaale-Maas  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis  
Himmeroder Wall 7  
Tel: 02226-17156

**53474 Bad Neuenahr**

Dr. Henning Jaeschke  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Bergstraße 2  
Tel: 02641-911530  
info@jaeschke-vitahris.de

**53639 Königswinter**

Dr. Hans-Erich Wollens  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Dollendorfer Str. 7  
Tel: 02244-3075  
dr.wollens@t-online.de

**53783 Eitorf**

Dr. Klaus Roelsing  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Asbacher Str. 12  
Tel: 02243-2444  
arzt@dr-roelsing.de

**53819 Neunkirchen-Seelscheid**

Gabriele Helbig  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Mittelstr. 1b  
Tel: 02247-912991  
webmaster@arztpraxis-helbig-axler.de

**53840 Troisdorf**

Dr. Reinhard Volkmar  
FA Inn. Medizin, Sportmed.  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Pfarrer-Kentemich-Platz 5  
Tel: 02241/76704  
Dr.Volkmar@gmx.de

**53879 Euskirchen**

Dr. Norbert Cattelaens  
FA Inn. Medizin, Kardiologie  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Dres. med. Zilliken  
Müller-Franzes Cattelaens  
Staberock, Oststr. 1-5  
Tel: 02251-72222  
zmc@eifel-net.net

**53894 Mechernich**

PD Dr. Rudolf Hering  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Kreisrhr. Mechernich  
St.-Elisabeth-Str.2-6  
Tel: 02443-17-1011  
Rudolf.Hering@ukb.uni-bonn.de

**53897 Euskirchen**

Dr. Ina Itzigehtl  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Ursulinenstr. 37  
Tel: 02251-778161  
Ina-Itzigehtl@web.de

**54298 Welschbillig**

Dr. Wolfgang Hupe  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Brückenstr. 10  
Tel: 06506-525  
dr.hupe-duhr@t-online.de

**54568 Gerolstein**

Dr. Manfred Thiel  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Hauptstr. 11-13  
Tel: 06591-9559-0  
thiel-gerolstein@t-online.de

**54634 Bitburg**

Stefan Leinen  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Stettinerstr. 2  
Tel: 0171-5502269

**54689 Daleiden**

Dr. Oliver Dumpich  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Hauptstr. 40  
Tel: 06550-928892  
oliver.dumpich@gmx.de

**55116 Mainz**

Dr. Johannes Wantzen  
FA Allgemeinmedizin,  
Tropenmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Zentrum für Reise- und Betriebsmedizin  
Am Brand 12  
Tel: 0671-482 16 07  
jowantzen@hotmail.com

**55122 Mainz**

Dr. Benjamin Hiller  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin  
Philipp Wasserburg Str. 61  
Tel: 06131-945360  
hbo-mz@gmx.net

**55411 Bingen**

Dr. Iris Kaercher  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Basillikastr. 3  
Tel: 06721-16501  
hno@dr-kaercher.de

**55543 Bad-Kreuznach**

Dr. Johannes Wantzen  
FA Allgemeinmedizin,  
Tropenmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Zentr. f. Reise- u. Betriebsmedizin, Salinenstr. 35  
Tel: 0671-482 16 07  
kontakt@tropendoktor.de

**56068 Koblenz**

Dr. Axel Kroker  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Pneumologische Schwerpunktpraxis  
Emil-Schüller-Str. 29  
Tel: 0261-9141841  
axel.kroker@yahoo.de

**56269 Dierdorf**

Dr. Peter Mainka  
FA Gynäkologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Johanniterstr. 1  
Tel: 02689-972323  
praxis@dr-mainka.de

**56283 Gondershausen**

Dr. Thomas von Essen  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Hübeler Höhe 1  
Tel: 06747-59860  
thomas.von.essen@t-online.de

**56470 Bad Marienberg**

Dr. Mathias Moeller  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Albrechtstr. 7  
Tel: 02661-612 66  
dr.mathias.moeller@t-online.de

**56812 Cochem/Mosel**

Dr. Rainer Saßmann  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Ravenestr. 35  
Tel: 02671-4414  
sassmann-rainer@t-online.de

**56865 Blankenrath**

Juergen Adler  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Südstr. 13-15  
Tel: 06545-342  
juergen.adler@onlinemed.de

**57399 Kirchhundem**

Dr. Rolf Udo Neuhaus  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Alter Hundeweg 2  
Tel: 02723-2049  
drneuhaus@t-online.de

**57439 Attendorn**

Dirk Pflitsch  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Westwall 60  
Tel: 02722-2261  
attendorn@online.de

**57518 Betzdorf**

Dr. Frank Neugebauer  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Am Steilhang 8  
Tel: 02741-22670  
fneugebauer@onlinehome.de

**58097 Hagen**

Dr. Ralf Wolbert  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin (alt)  
Dreieckstr. 17  
Tel: 02331-805832  
r.wolbert@kkh-hagen.de

**58332 Schwelm**

Dr. Ulrich Mueschenborn  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
HELIOS-Klinikum  
Schwelm, Dr. Moeller Str. 57  
Tel: 0170-322 3692  
ulrich.mueschenborn@helios-kliniken.de

**58675 Hemer**

Dr. Jochen Wagener  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Europastr. 2a  
Tel: 02372-61244  
aquadoc@online.de

**58706 Menden/Sauerland**

Roderich Diener  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Hauptstr. 42  
Tel: 02373-3302  
roderichdiener@gmx.de

**59269 Beckum**

Dr. Karsten Kuehne  
FA Innere, Allgemeines.  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis f. Allgemeinmedizin  
Weststr. 35  
Tel: 02521-3210  
dr.kuehne@arcor.de

**59423 Unna**

Dr. Stefan Gensler  
FA Innere Medizin,  
Tropenmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis  
Niesenstr. 2  
Tel: 02303-12301  
Dr.Gensler@gmx.de

**59846 Sundern**

Dr. Christoph Evers  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Hauptstr. 15  
Tel: 02933-97366  
tauchen@praxis-evers.de

**PLZ 6****60385 Frankfurt**

Dr. Dieter Rummel  
FA Innere Medizin  
Diplom: auchmedizin (alt)  
Brüder-Grimm-Str. 50  
Tel: 069-94412067  
internisten@tauchmedizin-frankfurt.de

**60389 Frankfurt**

Dr. Jan Pollmann  
FA Kardiologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Med. Versorgungszentrum  
Im Prüfling 23  
Tel: 069-945028-0  
j.pollmann@ccb.de

**60433 Frankfurt**

Dr. Kareem Khan  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
B.A.D Gesundheitsvorsorge,  
Alt Eschersheim 34  
Tel: 069-58700680  
khan@bad608.bad-gmbh.de

**60489 Frankfurt**

Dr. G. Becker-Hassemer  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Arnoldshainer Str. 5  
Tel: 069-781078  
gabi.becker-hassemer@  
aerzte-ffm.de

**61184 Karben**

Dr. Martin Graef  
FA Kardiologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Kardiologie Karben  
Robert Bosch Str. 62  
Tel: 06039-5800  
em.gr@web.de

**61231 Bad Nauheim**

Andreas Goebel  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Orthopädische Gem.praxis  
Bahnhofsallee 7  
Tel: 06032-4500  
andymailgoebel@web.de

**61231 Bad Nauheim**

Dr. Hans-H. Kleinschmidt  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Aerztehaus-am-Park  
Küchlerstr. 6  
Tel: 06032-6025  
Kleinschmidt@  
aerztehaus-am-park.de

**63110 Rodgau**

Dr. Karl Hieke  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Eisenbahnstr. 13  
Tel: 06106-5622  
info@praxis-hieke.de

**63110 Rodgau/****Nieder-Roden**

Dr. Christiane Keller  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
APUS GmbH  
Senefelder Str. 1 T 2  
Tel: 06106-876400

**63179 Obertshausen**

Dr. Werner Haag  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Lindenstr. 5  
Tel: 06104-72173  
dr.wernerhaag@  
t-online.de

**63450 Hanau**

Dr. Sören Timm  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Mühlstr. 19  
Tel: 06181-182366  
op-zentrum.hanau@  
t-online.de

**63450 Hanau**

Dr. Ronald Yazdi  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin  
Mühlstr. 19  
Tel: 06181-12827  
dr.ronald.yazdi@gmx.de

**63739 Aschaffenburg**

Dr. Matthias Heppe  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Praxis Bustellstr. 5  
Tel: 06021-303200  
heppe@narkose-ab.de

**63741 Aschaffenburg**

Gunter Schuck  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Erlenmeyerstr. 6  
Tel: 06021-4392990  
sportmedizin.schuck@  
arcor.de

**64295 Darmstadt**

Dr. Klaus Poettgen  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
BAD-Gesundheits-  
vorsorge u. Sicherheits-  
technik GmbH  
Mina-Rees-Straße 5  
Tel: 06151-39690  
klaus@drpoettgen.de

**64331 Weiterstadt-  
Gräfenhausen**

Slavko Sporis  
Diplom: Taucherarzt  
Mittelstr. 17  
Tel: 0171-4759862  
slavkosporis@gmx.de

**64354 Reinheim**

Dr. Thomas H. Wagner  
Diplom: Taucherarzt  
Fontanestr. 10  
Tel: 0172-6560655  
t.h.wagner@gmx.de

**64747 Breuberg**

Dr. Christian Oest  
Diplom: Taucherarzt  
Wolfenmühle 1  
Tel: 06165-480 9575  
Dr.ChristianOest@  
gmx.net

**64839 Münster**

Dr. Peter Luecker  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Steinstr. 5a  
Tel: 06071-35231  
peter.luecker@t-online.de

**65183 Wiesbaden**

Andreas Glowania  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin  
Zentr. f. Rhinologie &  
Allergologie d. Uni Mann-  
heim, An den Quellen 10  
Tel: 0611-8904381  
a.glowania@gmx.net

**65187 Wiesbaden**

Dr. Dirk Michaelis  
FA Anästhesie  
Diplom: Druckkammerarzt  
Druckkammerzentren  
Rhein Main Taunus  
Frauenlobstr. 23  
Tel: 0611-8100 978  
d-michaelis@gmx.net

**65189 Wiesbaden**

Dr. Engelbert Emmerich  
Betriebsmed., Notfallmed.  
Diplom: Taucherarzt,  
Druckkammerarzt ESWE  
Versorgungs AG Wiesbaden  
Weidenbornstr. 1  
Tel: 0611-7803334  
dr.emmerich@eswe.com

**65232 Taunusstein**

Dr. Peter Etz  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Werkärztlicher Dienst der  
OPEL AG, Stephanstr. 31  
Tel: 06142-773965  
etz.pmpklv@t-online.de

**65239 Hochheim**

Dr. Rudolf Polsak  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Burggefstr. 7 A  
Tel: 06146-61575  
rpolsak@t-online.de

**65549 Limburg**

Dr. Stefan Zinnecker  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Friedrich-Ebert-Str. 34  
Tel: 06431-94300  
drzinni@online.de

**65614 Beselich**

Dr. Bernhard Diefenbach  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Am Erdbeerenberg 1  
Tel: 06484-911010  
bernhard.diefenbach@  
t-online.de

**65719 Hofheim**

Dr. Joachim Freier  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Tagesklinik Hofheim  
Reifenberger Str. 6  
Tel: 06192-5061  
dr.freier@tagesklinik-  
hofheim.de

**65719 Hofheim**

Dr. Harry Kertscho  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Höchster Str. 7  
Tel: 0163-6611000  
H.Kertscho@gmx.de

**65719 Hofheim**

Dr. Dirk Untermann  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Anästhesiepraxis Rhein-  
Main, Am Linsenberg 10 b  
Tel: 0173-6701564  
kuester.untermann@  
t-online.de

**66424 Homburg**

Dr. Christian Hagenthau  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Karlstraße 19  
Tel: 06841-3258  
doc.hag@web.de

**66440 Blieskastel**

Dr. Fadel El Fayoumi  
FA Chirurgie, Handchirurg.  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Von der Leyen Str. 1  
Tel: 06842-3088  
Fadel@Fayoumi.de

**66539 Neunkirchen**

Karsten Theiß  
FA Kinder- u. Jugendmed.  
Diplom: Taucherarzt  
Marienhausklinik Kohlhof  
Klinkweg 1  
Tel: 06821-3632212  
k.theiss@koh.marienhaus-  
gmbh.de

**67059 Ludwigshafen**

Dr. Boris Breivogel  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Ludwigstr. 30  
Tel: 0621-514493  
dr.breivogel@t-online.de

**67059 Ludwigshafen**

Dr. Gunter Greulich  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Lungenzentrum Ludwigs-  
hafen, Wredestr. 17  
Tel: 0621-514 612  
info@lungenzentrum-lu.de

**67105 Schifferstadt**

Dr. Joachim Kretschmer  
FA Gynäkologie  
Diplom: Taucherarzt  
Bahnhofstr. 82  
Tel: 06235-82636  
praxis-kretschmer@  
t-online.de

**67141 Neuhofen**

Dr. Michael Klamm  
FA Allgemeinmedizin,  
Reisemedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Rottstr. 19  
Tel: 06236-1231  
mi.pe.klamm@t-online.de

**67346 Speyer**

Dr. Peter HJ Mueller  
FA Anästhesie u.  
Intensivmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Dudenhofer Str. 8 C  
Tel: 0172-6234334  
pete@ejuhm.de

**67346 Speyer**

Dr. Ralf-Torsten Pohl  
FA für Biochemie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Nachtigallenweg 46  
Tel: 06232-640505  
ralf-torsten.pohl@  
t-online.de

**67361 Freisbach**

Dr. Patrick Michael Kern  
FA Anästhesie,  
Intensivmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Waldstr.3  
Tel: 0172-6816671  
docdeep1@t-online.de

**67549 Worms**

Dr. Michael Wild  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Brauereistr. 3  
Tel: 06241-951770  
m-wild@gmx.de

**68165 Mannheim**

Dr. M. Spengler-Fabian  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchmedizin  
Facharzt f. Orthopädie  
Bismarkplatz 1  
Tel: 0621-20997  
matthiasspengler@gmx.de

**68167 Mannheim**

PD Dr. Rolf Kern  
FA Neurologie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Neurolog. Klinik Universi-  
tätsmedizin Mannheim  
Theodor-Kutzer-Ufer 1-3  
Tel: 0621 383 2436  
kern@neuro.ma.uni-  
heidelberg.de

**69115 Heidelberg**

Dr. Anke Fabian  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin, Druck-  
kammerzentrum Heidelberg  
Vangerowstr. 18/1  
Tel: 06221-602653  
as.fabian@yahoo.de

**69120 Heidelberg**

Dr. Christian Kasperk  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Med. Universitätsklinik  
Im Neuenheimer Feld 410  
Tel: 06221-568605  
Christian.Kasperk@  
med.uni-heidelberg.de

**69120 Heidelberg**

Dr. Andreas Horn  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Schröderstr. 16  
Tel: 06221-401010  
horns04@t-online.de

**69190 Walldorf**

Dr. Rainer Jantzen  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Dannheckerstr. 28  
Tel: 06227-82140  
dr.r.jantzen@t-online.de

**69514 Laudenbach**

Dr. Manfred Scheuer  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Praxis Heinrichstr. 7  
Tel: 06201-44400  
pelikan07@t-online.de

**PLZ 7**

**70199 Stuttgart**

Dr. Thilo Wanner  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Marienhospital, nn. Med. II  
Böheimstr. 37  
Tel: 0711-64890  
thilowanner@vinzenz.de

**70372 Stuttgart**

Dr. Thomas Fritz  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
HBO Zentrum Stuttgart  
König-Karl-Str. 66  
Tel: 0711-954617-10  
anaesthesie@chirurgie-  
zentrum.de

**70374 Stuttgart****(Bad Cannstadt)**

Dr. Heiko Petersen  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Beuthener Str. 3  
Tel: 0711-525 652  
dr.peterseninfo@web.de

**70378 Stuttgart**

Bernd Georg Froehlich  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Akademische Lehrpraxis  
Seitenäckerstr. 3  
Tel: 0711-533354  
doc.froehlich@t-online.de

**70563 Stuttgart**

Dr. Wolfgang Weitzsaecker  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Robert-Koch-Str. 2  
Tel: 0711-7si@t-online.de

**71686 Remseck**

Rainer Maria Grimm  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Wilhelmsplatz 6  
Tel: 07146-5072

**72074 Tübingen**

Dr. Eva Char  
FA Psychiatrie  
Psychotherapie  
Diplom: Tauchmedizin  
Mühlstraße 20  
Tel: 07071-2536985  
evachar@aol.com

**72076 Tübingen**

PD Dr. Kay Tetzlaff  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Sibingerstr. 5  
Tel: 07071-2986493  
k.tetzlaff@gtuem.org

**72379 Hechingen**

Dr. Wilfried Gfroerer  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin  
Tübinger Str. 48  
Tel: 07071-29-86467  
wilfried.gfroerer@  
med.uni-tuebingen.de

**72379 Hechingen**

Dr. Henriette Mania  
FA Homöopathie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Obertorplatz 12  
Tel: 07471-6201907  
henriette.mania@  
t-online.de

**72525 Münsingen-  
Auingen**

Dr. Conrad Feder  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Albstr. 11  
Tel: 07381-2630  
DrFeder@t-online.de

**72555 Metzingen**

Dr. S. Gaenslen-Blumberg  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Nürtingerstr. 9  
Tel: 07123-15700  
hausarzt@dr-gaenslen-  
blumberg.de

**73079 Süßen**

Dr. Gerd-Ulrich Maier  
FA Allgemeinmedizin,  
Sportmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Hausarztpraxis Süßen  
Schumannstr. 9  
Tel: 07162-45085  
info@hausarzt-suessen.de

**73249 Wernau**

Dr. Eberhard Joerg  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchmedizin  
Kirchheimer Str. 75  
Tel: 07153-308969  
ejoerg@web.de

**73249 Wernau**

Dr. Rudolf Seisenberger  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gem. Praxis Haas/ Seisen-  
berger, Kirchheimer Str. 75  
Tel: 07153-32802  
rudolf.seisenberger@dgn.de

**73312 Geislingen**

Dr. Axel Beck  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Hölderinsstr. 51  
Tel: 07331-61222  
info@beck-eckert.de

**73333 Gingen / Fils**

Claudia Biese-Schrag  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Wilhelmstr. 21  
Tel: 07162-5539  
c.biese-schrag@  
onlinemed.de

**73557 Mutlangen**

Dr. Stefan J./Nicole  
Nagenrauff/Rothe  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Burghaldenweg 13  
Tel: 07351-75102  
nico\_rothe@hotmail.com

**73614 Schorndorf**

Dr. Gian F. von Scholley  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
GEM-Praxis  
Daniel-Steinbock-Str. 33  
Tel: 07181-939 990  
vonscholley@t-online.de

**73728 Esslingen**

Dr. Jörg Pala  
FA Diagnostische Radiologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Diagnostikzentr. Esslingen  
Neckarstr. 48  
Tel: 0711-9012108-0  
j.pala@dzes.de

**73732 Esslingen**

Dr. Pia-Maria Steinwender  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Christian Fink Str. 5  
Tel: 0711-3701444  
allgemeinarzt-es@gmx.de

**73760 Ostfildern Ruit**

Raphael Brunke  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
HNO-Praxis am Krhs.  
Paracelsusweg 9  
Tel: 0711-442049  
dr.r.brunke@web.de

**73770 Denkendorf**

Roderich Bahr  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Friedrichstr. 6  
Tel: 0711-93 46 40  
roderich.bahr@web.de

**74072 Heilbronn**

Dr. Frank Helbing  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Tagesklinik, Allee 38  
Tel: 07131-7868-0  
f.helbing@tagesklinik-  
heilbronn.de

**74072 Heilbronn**

Dr. Ulrich Zimmermann  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Sülmerstr. 17  
Tel: 07131-86666  
praxis@innere-  
undreisemedizin.de

**74072 Heilbronn**

Dr. Juergen Matthes  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Sülmerstraße 17  
Tel: 07131-86666  
drjuergen.matthes@web.de

**74321 Bietigheim-  
Bissingen**

Dr. Martin Fleischer  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Bahnhofplatz 1  
Tel: 07142-64000  
anaesthesie.bietigheim@  
t-online.de

**74395 Mundelsheim**

Dr. Berthold Hackenberg  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Langestr. 8  
Tel: 07143-816110  
hackenberg\_bj@gmx.de

**74889 Sinsheim**

Dr. Wolfgang Kaufmann  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Karlsplatz 2  
Tel: 07261-64455  
kaufmannndr@web.de

**75177 Pforzheim**

Miroslaw Chrzanowski  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Luitgardstr. 15  
Tel: 07231/9389364  
miroslawchrzanowski@  
web.de

**75365 Calw**

Dr. Adrian Hettwer  
FA Allgemeinmedizin,  
Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Lederstr. 35  
Tel: 07051-77001  
adrian.hettwer@t-online.de

**76149 Karlsruhe**

Jan-Eric Ensslin  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Gerhard-Leibholz-Str. 2  
Tel: 0721/8316210 u.  
07082/79652629  
jan.enssliin@web.de

**76227 Karlsruhe**

Dr. Benno Schulte  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gritzerstr. 6  
Tel: 0721-404025  
bennoschulte@web.de

**76227 Karlsruhe**

Dr. Stefan Schneidemann  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gritzerstr. 6  
Tel: 0721-404025  
stefanschneidemann@  
web.de

**76227 Karlsruhe**

Dr. Matthias Elser  
Diplom: Taucherarzt  
Raiherwiesenstr. 21  
Tel: 0173-513 1746  
info@cemedi.de

**76227 Karlsruhe**

Dr. Anke Gerhardt  
FA Orthopädie- und  
Unfallchirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Orthopädische Praxis  
Badener Str. 31  
Tel: 0721-43333

**76228 Karlsruhe**

Dr. Dieter Bestelmeyer  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Im Kloth 38  
Tel: 0721-450045

**76297 Stutensee-**

Blankenloch  
Dr. Axel Schulze  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Postfach 1163  
Tel: 07244-740288  
schulze.axel@web.de

**77654 Offenburg**

Dr. Ralf Stehle  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Im Laulesgarten 21  
Tel: 0781-471-1222  
ralfstehle@yahoo.de

**77656 Offenburg**

Dr. Tilo Geiser  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Am Kirchberg 2  
Tel: 0781-54822  
dr.t.geiser@t-online.de

**77886 Lauf (Ortenau)**

Dr. Eberhard Glatthaar  
FA f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Hauptstr. 37A  
Tel: 07841-26555  
eberhard.glatthaar@  
t-online.de

**77933 Lahr**

Dr. Michael Langenbacher  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Alte Landstr. 3  
Tel: 07821-7143  
praxis@dr-michael-  
langenbacher.de

**78050 Villingen**

Dr. Tomislav Miljak  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Schwarzwald Baar Klinik  
Kardiologie, SB-Klinikum  
Vöhrenbacherstr. 23  
Tel: 07721-93-0  
Tomislav.Miljak@  
sbk-vs.de

**78464 Konstanz**

Dr. Dieter Bergmann  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Hoheneggstr. 26 e  
Tel: 07531-33717  
dieberg@t-online.de

**78476 Allensbach**

Dr. Thomas Hoch  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Höhenbergstr. 18  
Tel: 07533-6234  
dr.thomas.hoch@  
t-online.de

**78549 Spaichingen**

Dr. Michael Boemke  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin  
Eugen-Bolz-Str. 23  
Tel: 07461-970  
boemke@online.de

**78604 Rietheim**

Dr. Hartmut Arleth  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Schulstr. 4  
Tel: 07424-4338  
hartmut.arleth@t-online.de

**79098 Freiburg**

Dr. Max-Hubertus Allert  
FA HNO-Heilkunde,  
Allergologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
HNO-Praxis Dr. Allert  
Merianstr. 13 - 15  
Tel: 0761 23351  
info@hno-freiburg.com

**79098 Freiburg**

Dr. Wolfgang Wachter  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Rotteckring 2  
Tel: 0761-22675  
w.wachter.hno@gmx.de

**79104 Freiburg**

Dr. Joerg-Detlev Hemler  
FA Anästhesie u.  
Intensivmedizin  
Diplom: Druckkammerarzt  
Druckkammerzentrum  
Freiburg, Habsburgerstr. 116  
Tel: 0170-8687890  
jdh@hbo-freiburg.de

**79104 Freiburg**

Dr. Claudia C. Haizmann  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin  
Druckkammerzentri. Frei-  
burg, Habsburger Str. 116  
Tel: 0761-38 20 18  
info@hbo-freiburg.de

**79106 Freiburg**

Dr. Christoph Jaschke  
FA Chirurgie, Sportmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxisklinik im Stühlinger  
Stühlingerstr. 22-24  
Tel: 0761-388 000  
jaschke@zadc.de

**79110 Freiburg**

Dr. Ulrich Goebel  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin  
Meckelstr. 7  
Tel: 0761-2702347  
docuul@gmx.de

**79219 Staufen**

Martin Hellwig  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Auf dem Graben 3  
Tel: 07633-7988  
martin.hellwig@t-online.de



**79312 Emmendingen**  
Alexander Volz  
FA Anästhesie, Notfallmed.  
Diplom: Tauchmedizin  
Gutshof 15  
Tel: 07641-9336550  
tauchmediziner@gmail.com

**79639 Grenzach-Wyhlen**  
Anja Spahr  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gartenstrasse 4  
Tel: 07624-4094  
info@praxis-spahr.de

## PLZ 8

**80331 München**  
Dr. Anette Meidert  
FA Kinder- u. Jugendmed.,  
Kinderkardiologie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Kardiologie im Zentrum  
Eisenmannstr. 4  
Tel: 089-255 44790  
meidert@kardiologie-im-  
zentrum.de

**80331 München**  
Dr. Wassilis Tzimas  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Burgstr. 7  
Tel: 089-486204  
tzimas@pneumologie-  
muenchen.de

**80331 München**  
Dr. Rudolph von Goedel  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Sonnenstr. 8  
Tel: 089-592759  
vongoedel@yahoo.de

**80333 München**  
Dr. Hans Pongratz  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gemeinschaftspraxis  
Oskar-von-Miller-Ring 31  
Tel: 089-288420  
dr.pongratz@gmx.de

**80339 München**  
Dr. Martin Hautkappe  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Praxis für Tauchmedizin  
Guldeinstr. 39  
Tel: 089-44479743  
info@taucherarzt.org

**80339 München**  
Reza Kaviani  
Reisemedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gollierstr. 32  
Tel: 089-57080818  
reza.kaviani@gmx.com

**80339 München**  
Dr. Cornelius Froehlich  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Guldeinstr. 39  
Tel: 089-44479743  
info@taucherarzt.org

**80639 München**  
Dr. Alexander Schuck  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Notburgastraße 3  
Tel: 089-176776  
dr.schuck@praxis-dr-  
schuck.de

**80799 München**  
Dr. Ulrich Windstetter  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Kardiolog. Praxis a. d.  
Univ., Türkenstr. 84  
Tel: 089-283024  
windstetter@gmx.de

**81369 München**  
Dr. Jan Alexander Schwab  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Albert-Ross-  
haupterstr. 2 am Harras  
Tel: 089-7232252

**81375 München**  
Dr. Philipp Meyer-Bender  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Guardinistr. 186  
Tel: 089 - 70 47 00  
info@praxismb.de

**81375 München**  
Dr. Michael Zoller  
Diplom: Taucherarzt  
Stiftsbogen 33  
Tel: 089-43 97 532  
michael.zoller@  
med.uni-muenchen.de

**81545 München**  
Dr. Markus Eisenburg  
FA Neurochirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
KH Harlaching,  
Abt. für Unfallchir.  
Sanatoriumsplatz 2  
Tel: 089-6210-2304  
mbusz@hotmail.com

**81675 München**  
Dr. Karin Foerster  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Prinzregentenplatz 13  
Tel: 089-41777742  
tauchmedizinmuc@  
aol.com

**81675 München**  
Peter Hoffmann  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Prinzregenten Platz 13  
Tel: 089-92004920  
info@hno-prinz.de

**81827 München**  
Petra Schoebel  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Niobestr. 14  
Tel: 08072-378-0  
petra.schoebel@gmx.net

**81927 München**  
Dr. Ulf Kahmann  
FA Allgemeinmedizin  
Gelbfieberimpfstelle  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Freischützstr. 75  
Tel: 089-959 27 920  
praxis@doc-kahmann.de

**82031 Grünwald**  
Dr. Nico Schuehle  
ZB Sportmedizin  
Diplom: Tauch- und Über-  
druckmedizin, HBO-Institut  
GmbH, Hirtenweg 6  
Tel: 089-64919616  
praxis@hbo-institut.de

**82049 Pullach**  
Dr. Andreas Durstewitz  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis, Gelbfieberimpfstelle  
Schwanthaler Str. 7  
Tel: 089-7930135  
kontakt@praxis-  
durstewitz.de

**82166 Gräfelfing**  
Michaela Rank  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis f. Allgemeinmedizin  
Leiblstr. 11  
Tel: 089-877115  
michaela.rank@web.de

**82194 Gröbenzell**  
Dr. Peter Frank  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
FIMedInstLW, Kirchstr. 15  
Tel: 08141-9621  
dr.peter.frank@t-online.de

**82242 Fürstenfeldbruck**  
Dr. Jörg Frischmuth  
FA Augenheilkunde  
Diplom: Tauchmedizin  
Flugmed. Inst. d. Luftwaffe  
Straße der Luftwaffe 308  
Tel: 08141-5360 2050  
JoergFrischmuth@  
bundeswehr.org

**82256 Fürstenfeldbruck**  
Dr. Werner Kainzinger  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
HNO-Praxis  
Fürstenfelderstr. 18  
Tel: 08141-92397  
dr.kainzinger-hno@  
t-online.de

**82256 Fürstenfeldbruck**  
Dr. Astrid Beck  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Maisacher Str. 72  
Tel: 08141-4008990  
astridbeck@gmx.de

**82256 Fürstenfeldbruck**  
Dr. Christian Jacob  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Hauptstr. 18  
Tel: 08141-5577  
dr.jacob@arzt-ffb.de

**82441 Ohlstadt**  
Tobias Matthes  
Diplom: Druckkammerarzt  
Weichs 4 a  
Tel: 08841-6248094  
matthes@anaesthesiologie-  
net.de

**82481 Mittenwald**  
Oliver Wermke  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Innsbrucker Str. 9  
Tel: 08823-1414  
owermke@t-online.de

**83043 Bad Aibling**  
Klaus Peter Gebert  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin (alt)  
Triamed Kreisklinik Bad  
Aibling, Harthäuser Str. 16  
Tel: 08061-930941  
k.gebert@kkh-aibling.de

**83059 Kolbermoor**  
Dr. Michael Urbas  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Dr. Urbas  
Rosenheimer Str. 11  
Tel: 08031-92479  
info@arzt-kolbermoor.de

**83278 Traunstein**  
Dr. Christian Heiden  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
DK-Zentrum Traunstein  
Cuno-Niggel-Str. 3  
Tel: 0861-15967  
hbo-traunstein@  
t-online.de

**83278 Traunstein**  
Dr. Manal Heiden  
Diplom: Tauch- und  
Überdruckmedizin  
DK-Zentrum Traunstein  
Cuno-Niggel-Str. 3  
Tel: 0861-15967  
dr-manal-heiden@  
cosmosoft.de

**83278 Traunstein**  
Ralph Goetz  
FA Psychiatrie u.  
Psychotherapie  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Ludwigstr. 35  
Tel: 0861-1666100  
ihr-taucherarzt@web.de

**83278 Traunstein**  
Dr. Markus Mundel  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Klinikum Traunstein  
Cuno-Niggel-Str. 3  
Tel: 0861-7051268  
m.mundel@gmx.net

**83342 Tacherting**  
Dr. Johannes Denbsky  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis Ludwig-Thoma-Str. 15  
Tel: 08621-5469  
dr.j.denbsky@t-online.de

**83451 Piding**  
Dr. Gabriele Lenz  
FA Kinderheilkunde  
Diplom: Taucherarzt  
Heurungstr. 8b  
Tel: 08651-714731  
dr.gabi.lenz@t-online.de

**83543 Rott**  
Dr. Fritz Jaeger  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Lengdorferstr. 24  
Tel: 08039-810  
info@divedoc.org

**83679 Sachsenkam**  
Prof. Dr. M. Rothenburger  
FA Herzchirurgie  
Diplom: Druckkammerarzt  
Ahornstrasse 6  
Tel: 0176-63086980  
m.rothenburger@gmx.de

**84359 Simbach am Inn**  
Andreas Stadler  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Innstr. 16  
Tel: 08571-1828  
stadler.anderl@gmx.de

**84547 Emmerting**  
Dr. Christoph Duesterwald  
FA Anästhesie, Notfallmed.  
Diplom: Taucherarzt  
Forststr. 1  
Tel: 08679-9084155  
ch.duesterwald@  
emergency-service.de

**85049 Ingolstadt**  
Dr. Kurt Strauß  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Theresienstr. 29  
Tel: 0841-33912  
dr.k.strauss@t-online.de

**85095 Denkendorf**  
Dr. Christoph Otto Hiendl  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Johannes-Auer-Str. 5  
Tel: 08466-1011  
dr.hiendl@allgemeinarzt  
praxis.info

**85221 Dachau**  
Christian Guenzel  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
MVZ Dachau  
Münchener Str. 64  
Tel: 08131-6119-0  
guenzel@sicherund  
gesund.de

**85354 Freising**  
Dr. Wilhelm Schroettle  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Obere Hauptstr. 11  
Tel: 08161-787 480  
praxis@dr-schroettle.de

**85551 Heimstetten**  
Dr. Markus Heyenbrock  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Zugspitzstr. 51  
Tel: 089-9030775  
praxis@praxis-  
heyenbrock.de

**85560 Ebersberg**  
Dr. Marcus Goerisch  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Aiblinger Anger 9  
Tel: 08092-8210606  
marcus.goerisch@gmx.de

**85586 Poing**  
Rudolf Lacher  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Hauptstraße 15  
Tel: 08121-912 500  
r.lacher@web.de

**85635 Höhenkirchen**  
Dr. Christiane Schmid  
Diplom: Tauchtauglich-  
keitsuntersuchungen  
Praxis Tutert und Schmid  
Rosenheimer Str. 14  
Tel: 08102-4244  
schmid.christiane@  
googlemail.com

**85635 Höhenkirchen**

Dr. Walter A. Kratschmann  
FA f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Schloßangerweg 9  
Tel: 08102-99 88 99  
w\_kratschmann@yahoo.de

**86199 Augsburg**

Dr. Thomas Zeller  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauch- und Überdruckmedizin  
Praxis Römerweg 60B  
Tel: 08234-90060  
info@hno-zeller.de

**86391 Stadtbergen**

Dr. Robert Prestele  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Maria-Hilf-Str.27  
Tel: 0821-461845  
rrobertprestele@aol.com

**86441 Zusmarshausen**

Dr. Marcus Reiber  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
ZusamkliniK, Paracelsusstr. 3  
Tel: 08291-860  
Marcus.Reiber@drv-schwaben.de

**86720 Nördlingen**

Thomas Braun  
FA Allgemeinmedizin,  
Notfallmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Marktplatz 19  
Tel: 09081-809 8603  
thomas.braun@dgn.de

**87437 Kempten**

Ingo Scheid  
Diplom: Taucherarzt  
Wilhelmstr. 23  
ingo.scheid@klinikum-memmingen.de

**87439 Kempten**

Dr. Karin Steckholzer  
FA Allgemeinmedizin,  
Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
MVZ Dress. Heigl, Hettich  
und Partner  
Robert Weixler Straße 19  
Tel: 0831-10110  
steckholzerkarin@web.de

**87509 Immenstadt**

Dr. Bernd Forster  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
An der Mälzerei 2  
Tel: 08323-3700  
info@dr-bernd-forster.de

**87700 Memmingen**

Dr. Jürgen Nicklas  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Donastr. 78  
Tel: 08331-498961  
mail@drnicklas.de

**87719 Mindelheim**

Wolf-Dieter Ludwig  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Landsberger Straße 11  
Tel: 08261-76520  
lubiho@gmx.de

**88212 Ravensburg**

Dr. Reinhard Kleemann  
FA Innere Medizin,  
Diabetologe  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Zeppelinstr. 24  
Tel: 0751-25 712  
sr-kleemann@t-online.de

**88339 Bad Waldsee**

Dr. Tobias Sonnberger  
FA Anästhesie,  
ZB Notfallmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Richard-Strauss-Str. 9  
Tel: 0177-564 6755  
info@tauchmedizin-rv.de

**88356 Ostrach**

Dr. Kim Hofrichter  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Wilhelmsdorfer Str. 3/1  
Tel: 07585-932981  
dr.hofrichter@gmx.de

**88400 Biberach**

Dr. Sebastian Gitter  
FA Neurochirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
Neurochir. Praxis u.  
Praxisklinik  
Eichendorffweg 5  
Tel: 0751-44030  
neurochirurgie@nova-clinic.de

**88400 Biberach/Riß**

Dr. Thomas Hingerl  
FA Arbeitsmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Tel: 07351-372922  
hingerl@arcor.de

**88662 Überlingen**

Dr. Bernhard Maier  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
HELIOS Spital Überlingen,  
Anästhesie, Härtenweg 1  
Tel: 07551-9477-0  
bernhard.maier@helios-kliniken.de

**88662 Überlingen**

Dr. Bernd Witter  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Helios Spital Überlingen  
Härtenweg 1  
Tel: 07551-94770  
bernd.witter@helios-kliniken.de

**88677 Markdorf**

Dr. Thomas Castner  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Hochwaldstr. 6  
Tel: 0172-8572519  
info@neuer-breitengrad.de

**89073 Ulm**

Dr. Harald Niederhauser  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Fischergasse 37  
Tel: 0731-176 4976  
harald\_niederhauser@web.de

**89073 Ulm**

Dr. Birgit Seifried  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Ulmergasse 7  
Tel: 0731-60841  
dr.seifried-ulm@web.de

**89073 Ulm**

Dr. Felix Bogeschdorfer  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
HNO-Praxis  
Glöcklerstr. 6  
Tel: 0731-68811  
info@hnopraxis-ulm.de

**89079 Ulm-Göggingen**

Dr. Andreas Tosch  
FA Allgemeinmedizin,  
Notfallmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Riedlenstraße 18/1  
Tel: 07305-931443  
mail@praxis-tosch.de

**89143 Blaubeuren**

Dr. Heide Faul-Wulfert  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Karlst. 78  
Tel: 07344-6427  
bwulfert@t-online.de

**89231 Neu-Ulm**

Dr. Enrico Staps  
ZB Notfallmedizin  
Diplom: Taucherarzt,  
Druckkammerarzt  
Washingtonallee 29  
diving@outdoormedicine.net

**89269 Vöhringen**

Dr. Alfred Milz  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Winterstr. 5  
Tel: 07306-96030  
alfred.milz@t-online.de

**89290 Buch**

Dr. Rudolf Brachmann  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Im Wiesengrund 5  
Tel: 07343-785  
info@dr-brachmann.de

**89407 Dillingen**

Dr. Alexander Koenig  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Internistische Gemeinschaftspraxis  
Klemens Mengele Str. 10  
Tel: 09071-71350  
s.a.koenig@t-online.de

**89420 Höchstädt/Do.**

Dr. Sigurd Mackenrodt  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Marktplatz 1  
Tel: 09074-2010  
dr.sigurd.mackenrodt@onlined.de

**PLZ 9****90402 Nürnberg**

Dr. Helmut Scharrer  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Königstr. 49  
Tel: 0911-5434664  
drscharrerhelmut@gmx.de

**90408 Nürnberg**

Dr. Matthias Roth  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Kaulbachstr. 20  
Tel: 0911-34 74 703  
dr.roth@gmx.net

**90473 Nürnberg**

Dr. Johann Gross  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Imbuschstr. 14  
Tel: 0911-804023  
somesan.gross@t-online.de

**90547 Stein**

Dr. Rolf Baer  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Schillerstr. 35  
Tel: 0911-967 160  
Rolf.Baer@t-online.de

**90596 Schwanstetten**

Dr. Thomas Hollweck  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Nürnbergerstr. 33  
Tel: 09170-1808  
t.hollweck@arcor.de

**91052 Erlangen**

Dr. Jutta Hetzel  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin  
Michael-Vogel-Straße 1D  
Tel: 09131-206090  
hno-praxis.erlangen@t-online.de

**91054 Erlangen**

Dr. Dierk L.Ronneberger  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Goethestr. 40-42  
Tel: 09131-25333  
dierk\_ronneberger@yahoo.de

**91054 Erlangen**

Dr. Karsten Kittel  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Dr. K. Kittel  
Hauptstr. 32  
Tel: 09131-28292  
dr.kittel@hno-kittel.de

**91054 Erlangen**

PD Dr. Guenther Braun  
FA Anästhesie,  
Intensivmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Anästhesiologische Klinik  
Universitäts Erlangen  
Krankenhausstrasse 12  
Tel: 09131-85 33243  
GGBraun@gmx.de

**91186 Büchenbach**

Dr. Rolf Eichinger  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Untere Bahnhofstr. 20  
Tel: 09171-8955110  
kontakt@praxis-dr-ichinger.de

**91207 Lauf / Peg.**

Dr. Heinz Hilmar Muth  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Marktplatz 31  
Tel: 09123-75598  
dr.heinz.muth@t-online.de

**92224 Amberg**

Dr. Alexandra Mueller  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Gemeinschaftspraxis  
Merkl u. Müller  
Mariensstr. 6  
Tel: 09621-470988

**92245 Kümmersbruck**

Andreas Pietsch  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Bergwinkel 8  
Tel: 09621-87187  
info@med-pietsch.de

**92272 Freudenberg**

Dr. Volker Alt  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Raiffeisenstr. 7  
Tel: 0171-7437439  
dr.volker.alt@t-online.de

**92318 Neumarkt**

Dr. Wolfgang Weidinger  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Maienbreite 57  
Tel: 09181-33200  
wolfgang.weidinger@linikum.neumarkt.de

**92339 Beilngries**

Kathrin Mathis  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Praxis Hauptstr. 32  
Tel: 08461-606360  
mathiskum@arcor.de

**92449 Steinberg**

Georg Arends  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Föhrenstr. 18  
Tel: 0172-5343330  
g.a@g-arends.de

**93047 Regensburg**

Dr. Urs M. Braumandl  
Sportmedizin, Notfallmed.  
Diplom: Tauch- und Hyperbarmedizin  
Institut für Überdruckmedizin / HBO-Regensburg  
Im Gewerbepark A45  
Tel: 0941-46614-0  
info@HBO-Regensburg.de

**93049 Regensburg**

Dr. Andreas Fink  
Assistenzarzt Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Hochweg 67a  
Tel: 0941-260 95870  
andre.fink@googlemail.com

**93049 Regensburg**

Dr. Harald Lettl  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Westheim 41  
Tel: 0941-25488  
lettl.smbh@alice-dsl.net

**93055 Regensburg**

Dr. Andreas Karrer  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Hartinger Str. 3  
Tel: 0941-74642  
info@schneider-karrer.de

**94072 Bad Füssing**

Dr. Günter Prex  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Bachstr. 15  
Tel: 08531-29729  
dr.prex@t-online.de

**94099 Sulzbach / Inn**

Dr. Fares Martak  
FA Allgemeinmedizin  
ZB Sportmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Bahnhofstr. 52  
Tel: 08503-717  
martakfares-dr@web.de

**94121 Salzweg**

Dr. Hans-J. Heidersberger  
FA Innere Med., Notfallmed.  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Georg-Knon-Straße 15  
Tel: 0851-9441777  
hjhp@web.de

**94234 Viechtach**

Dr. Robert Pangerl  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Wiesenweg 2  
Tel: 09942-20120

**94249 Bodenmais**

Dr. Manfred Schappler  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Dreifaltigkeitsplatz 1  
Tel: 09924-834  
manfred.schappler@t-online.de

**94344 Wiesenfelden**

Dr. Klaus G. Kraetzschmar  
FA Allgemeinmedizin,  
Betriebsmed.  
Diplom: Taucherarzt  
Praxis f. Allgemeinmedizin  
Falkensteiner Str. 7  
Tel: 09966-910013  
klaus\_kraetzschmar@yahoo.de

**94344 Wiesenfelden**

Dr. Karsten Knoebel  
FA Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Gemeinschaftspraxis  
Schiederhof 2  
Tel: 09421-12918  
dres.pelz-knoebel@t-online.de

**94345 Obermotzing**

René Wagner-Jones  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin  
MVZ Dr. Hierl & Dr. Eschenbecher, Keltenstr. 11  
Tel: 09429-90099  
wagner-jones@t-online.de

**94350 Falkenfels**

Dr. Markus Kestler  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Weiherfeldstr. 3  
Tel: 09961-942698  
markus.kestler@deg.net

**94474 Vilshofen**

Dr. Wolfgang Stuchlik  
FA Chirurgie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Witzling 4  
Tel: 0179-2950462  
wstuchlik@gmx.de

**94513 Schönberg**

Dr. Ursula Kronschnabl  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Hof 14 1/2  
Tel: 08554-633  
kronursu@t-online.de

**94559 Niederwinkling**

Dr. Florian Edsperger  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Untere Weinbergstr. 2  
Tel: 0176-23522892  
florianedsperger@aol.com

**94560 Neuhausen/Offenb.**

Birgit Urlbauer  
FA Chirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
Fritz-Schäffer-Str. 32  
Tel: 0991-379 1883  
Birgit\_Urlbauer@web.de

**94560 Neuhausen/Offenb.**

Dr. Thomas Urlbauer  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
Fritz-Schäffer-Str. 32  
Tel: 0991-379 1883  
rock-doc-tom@t-online.de

**95032 Hof/Saale**

Dr. Dirk Elfes  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Oxytrans-Privatinstitut  
Flugplatz 20 a  
Tel: 09292-91081  
oxytrans@teson-net.de

**95478 Kemnath**

Dr. Roland Vogel  
FA Notfallmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Feyhöhe 7  
Tel: 09642-7060  
roland.vogel@krankenhaus-kemnath.de

**96215 Lichtenfels**

Dr. Hanno Thiele  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gemeinschaftspraxis  
Kronacher Str. 1  
Tel: 09571-3384  
ba2374@bnv-bamberg.de

**96215 Lichtenfels**

Dr. Robert Bodlaj  
FA HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Bamberger Str. 7  
Tel: 09571-5885  
praxis@hno-lif.de

**96317 Kronach**

Michael Geißler  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
FA Allgemeinmedizin  
Rodacher Sr. 2a  
Tel: 09261-627833  
praxis\_geissler\_kc@t-online.de

**96450 Coburg**

Thomas Wagner  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchmedizin  
Orthopäd. Sportmed.  
Praxis - Coburg Zentrum  
Ketschengasse 22-24  
Tel: 09561-23340  
ThomasWagnerOrtho@t-online.de

**97078 Würzburg**

Dr. Ursula Schwemmler  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Tel: 0931-25Tel: 09383  
Ursula@Schwemmler.info

**97080 Würzburg**

Prof. Dr. Peter Kranke  
FA Anästhesie  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Klinik f. Anästh.,  
Uni-Klinikum Würzburg  
Oberdürrbacher Str. 6  
Tel: 0931-201-30050  
kranke\_p@klinik.uni-wuerzburg.de

**97332 Volkach**

Dr. Josef Bonn  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Gartenstr. 8  
Tel: 09381-1280  
dr.bonn@t-online.de

**97337 Dettelbach**

Dr. Michael Ruettinger  
Sportmedizin  
Diplom: Tauchmedizin (alt)  
Praxis Würzburger Str. 9  
Tel: 09324-99991  
mruettinger@t-online.de

**97846 Partenstein**

Dr. Wolfgang Naetscher  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchmedizin  
Praxis Hauptstraße 25  
Tel: 09355-97160  
w.naetscher@online.de

**98547 Schwarza**

Dr. Klaus Gazda  
FA Anästhesie  
Diplom: Taucherarzt  
MEDINOS Kliniken  
Sonneberg, Hauptstr. 168  
Tel: 03675-821271  
klausgazda@gmx.de

**99084 Erfurt**

Kathrin Koenig  
FA Orthopädie  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Regierungsstr. 3  
Tel: 0361-2250955  
hkessrin@aol.com

**99094 Erfurt**

Domeniko Orosz  
FA Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Alfred-Hess-Str. 36  
Tel: 0361-5188808  
domeniko.orosz@gmail.com

**99817 Eisenach**

Dr. Benno Kretzschmar  
FA Kinder- u. Jugendmed.  
Diplom: Taucherarzt  
St. Georg Klinikum,  
Kinderklinik  
Mühlhäuserstr.94  
Tel: 03691-6982600  
kretzschmar@stgeorgklinikum.de

## GTÜM-Taucherärzte im Ausland

**CH-4052 Basel**

Dr. med. Urs Thommen  
FA Tauchmedizin und  
Druckkammerarzt SUHMS  
Facharzt FMH für HNO,  
Hals- u. Gesichtschirurgie  
Lehenmattstr. 136  
Tel: +41 61 311 71 71  
ursthommen@hin.ch

**CH-8118 Pfaffhausen**

Dr. Paul Brandenburg  
Diplom: Tauchtauglichkeitsuntersuchungen  
Grossplatzstr. 9  
Tel: +41-22 550 1682  
p.b@berlin.de

**CH-9472 Grabs**

Dr. Jochen Steinbrenner  
Arzt, Notfallmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Spital Grabs  
Spitalstr. 44  
Tel: +41-81-772 5451  
jochen.steinbrenner@srrus.ch

**EG-Sharm el Sheikh South Sinai**

Karin Meinecke  
FA Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
P.O.-Box 404  
Tel: +20-69-600922  
k.meinecke@hotmail.de

**E-35100 Playa del Ingles**

Dr. Joachim Hohenstein  
Diplom: Taucherarzt  
Avda. Gran Canaria, Club 25  
Tel: +34-928-776424  
j.hohenstein@terra.es

### In eigener Sache...

Die Untersuchungsbögen für Tauchtauglichkeit nach GTÜM und ÖGTH, sowie die Tauchtauglichkeits-Zertifikate nach GTÜM und ÖGTH stehen auf den Websites beider Gesellschaften [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) und [www.oegth.at](http://www.oegth.at) im Downloadbereich als PDF bereit (jeweils als Leerformular und als Ausfüllformular).

# Taucherarztliste ÖGTH

Stand: November 2010

## PLZ 1

### 1020 Wien

Dr. Christian Wagner  
FA für Pulmologie  
Diplom: Taucherarzt  
Schreygasse 12/4,  
Mobil: 0699/17163046  
christian.wagner8@chello.at

### 1030 Wien

Dr. Thomas Quinton  
FA für Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Stelzhamergasse 4/3/Top 11  
Mobil: 0699/19060300  
dr.quinton@igl-info.at

### 1060 Wien

Dr. Wolfgang Reiter  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Moritzgasse 1/3-4  
Tel.: 01/9673167  
Mobil: 0664/3076143  
ordination@avz-reiter.at

### 1090 Wien

Dr. Angelika Flynn  
Ärztin für Allgemeinmed.  
FA für Anästhesie und  
Intensivmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Nussdorfer Straße 82  
Tel.: 06991/9523532  
angelika.flynn@wienkav.at

### 1120 Wien

Dr. Valery Hadjiivanov  
FA für Innere Medizin  
Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Längenfeldgasse 22/9-10  
Tel.: 01/8155993  
Mobil: 0676/4239778

### 1140 Wien

Dr. Karl Höcker  
FA für Unfallchirurgie  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Anzengruberstr. 71/D12  
Mobil: 0676/4108627  
hoecker.medicdiv@eon.at

### 1150 Wien

Dr. Stefan Thalhammer  
FA für Kinderheilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Tel.: 01/982 42 05  
Schweglerstrasse 24

### 1160 Wien

Dr. Franz Fohler  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Pulmologie  
Diplom: Taucherarzt  
Wilhelminenstr. 11-17/2/1  
Tel.: 01/4861405  
franz.fohler@medway.at

### 1160 Wien

Dr. Roswitha Prohaska  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Seeböckgasse 17  
Mobil: 0699/19442390  
prohaska@gmx.org

### 1160 Wien

Dr. Wilhelm Welslau  
FA für Arbeitsmedizin  
Sportmedizin  
Diplom: Tauch- und  
Hyperbarmedizin  
Seeböckgasse 17  
Mobil: 0699/18442390  
welslau@gmx.org

### 1190 Wien

Dr. Ulrike Preiml  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Krottenbachstr. 267/1/11  
Tel.: 01/4403471  
Mobil: 0676/3092480  
info@sportmed-preiml.com

### 1210 Wien

Dr. Peter Knechtsberger  
FA für Innere Medizin,  
Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Brünnerstrasse 209/8/6  
Tel.: 01/292084912  
Mobil: 0664/6261606  
knechtsberger@yahoo.de

### 1220 Wien

Dr. Thomas Wasinger  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Anästhesie und  
Intensivmedizin,  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Aribogasse 28/4/1  
Tel.: 01/2824109  
office@dr-wasinger.at

### 1230 Wien

Dr. Joachim Renner  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Unfallchirurgie/  
Sporttraumatologie  
Diplom: Taucherarzt  
Manowardagasse 16  
Tel.: 01/8898938  
Mobil: 0664/2213682  
j.renner@gmx.at

## PLZ 2

### 2231 Strasshof

Dr. Regina Gabriel  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
FA f. Anästh. u. Intensivmed.  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Mobil: 0664/3645000  
info@sportmed-gabriel.at

### 2351 Wiener Neudorf

Dr. Erich Pospischil  
FA für Innere Medizin  
Arbeitsmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Rathausplatz 3  
Tel.: 02236/22914-333  
Mobil 0664/6196025  
pospischil@amz.at

### 2380 Perchtoldsdorf

Dr. Stefan Fritsch  
FA für Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Guggenberggasse 17  
Tel.: 01/8653870

### 2500 Baden

Dr. Robert Herbich  
FA für Innere Medizin  
(Kardiologie)  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Palfygasse 1  
Tel.+ Fax: 02252/41564  
Mobil 0699/11085801

### 2625 Schwarzenau am Steinfeld

Dr. Bernhard Lichtenauer  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Gartenstraße 315  
Tel.: 02627/82424  
Mobil 0650/4418888  
dr.lichtenauer@aon.at

## PLZ 3

### 3134 Nussdorf/Traisen

Dr. Waltraud Pleva  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Traismauerstrasse 11  
Mobil: 0676/3943022  
meddiv@eon.at

### 3730 Eggenburg

Dr. Ernst Ulsperger  
FA für Innere Medizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Lueggerring 12  
Mobil: 0664/355 11 41  
ernst.ulsperger@aon.at

## PLZ 4

### 4010 Linz

Dr. Walter Bostl  
FA f. Anästh. u. Intensivmed.  
Diplom: Taucherarzt  
Mobil 0650 282 12 94

### 4010 Linz

Dr. Hedwig Bostl-Scheuringer  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Mobil 0650 444 0660  
hedwigscheuringer@hotmail.com

### 4470 Enns

Dr. Gerhard Steininger  
FA für HNO-Heilkunde  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Hauptplatz 15  
Tel.: 07223/85588  
Mobil: 0660/8558811  
hno-praxis.enns@medway.at

### 4663 Laakirchen

Dr. Gottfried Koller  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Obertshausenerstrasse 3  
Tel.: 07613/2320,  
Mobil: 0676/5403244  
koller@gz-laakirchen.at

### 4673 Gaspoltshofen

Dr. Helmut Heiter  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Kaiserfeld 1  
Tel.: 07735/6084-0  
dr.heiter@utanet.at

### 4701 Bad Schallerbach

Dr. Renate Strasser  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
FÄ f. Orthopädie u.  
orthopädische Chirurgie  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Linzer Strasse 22  
Tel.: 07249/48948  
Mobil: 0664/4202210  
renate.strasser@A1.net

### 4840 Vöcklabruck

Dr. Tobias Huber  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom Taucherarzt  
Landeskrhs. Vöcklabruck  
Dr. Wilhelm Bock Str. 1  
Tel.: 05 055471-22722  
Mobil 0650/9904099  
tobias.huber@gespag.at

### 4866 Unterach

Dr. Walter Titze  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Unfallchirurgie  
Diplom: Taucherarzt  
Elisabethallee 12  
Tel.: 07665/7300  
tiklinik@aol.com

## PLZ 5

### 5020 Salzburg

Dr. Christian Gruber  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Mirabellplatz 6  
Tel.: 0662/847760  
Mobil: 0664/3045492  
medint@aon.at

### 5020 Salzburg

Univ. Doz. Dr. Hans Habernek  
FA für Unfallchirurgie  
(Sporttraumatologie)  
Diplom: Taucherarzt  
Ernest Thunstrasse 12  
Tel.: 0662/874487  
Mobil: 0664/3507579  
habernek@aon.at

### 5020 Salzburg

Dr. Helmut Novak  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Neurologie  
Diplom: Taucherarzt  
Spezialambulanz f.  
Tauch- u. Druckluftmedizin  
Univ. Klinik f. Neurologie  
Ignaz Harrer Strasse 79  
Tel.: 0662/4483-56026  
Mobil: 0676/9312004  
h.novak@salk.at

### 5110 Oberndorf

Dr. Helmut Novak  
Arzt für Allgemeinmedizin  
FA für Neurologie  
Diplom: Taucherarzt  
Salzburger Straße 56  
Tel.: 06272/2008013  
Mobil: 0676/9312004  
h.novak@salk.at

### 5400 Hallein

Dr. Michael Reschen  
FA für Anästhesie und  
Intensivmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
KH Hallein, Abtlg. f. Anästh.  
Bürgermeisterstrasse 34  
Tel.: 06245/799-8201  
Mobil: 0664/1408641  
michael.reschen@kh-hallein.at

## PLZ 6

### 6020 Innsbruck

Dr. Bernhard Haberfellner  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
im Ausland tätig  
b.haberfellner@gmx.at

### 6020 Innsbruck

Dr. Frank Hartig  
FA für Innere Medizin  
Diplom: Taucherarzt  
Anichstrasse 35  
frank.hartig@uki.at

### 6020 Innsbruck

Univ. Prof. Dr. Kolbitsch  
Christian  
FA für Anästhesie und  
Intensivmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Anichstrasse 35  
Tel.: 0512 50422400  
christian.kolbitsch@  
i-med.ac.at

## PLZ 7

### 7000 Eisenstadt

Wolfgang Pronai  
FA für Innere Medizin  
(Nephrologie)  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Azerweg 42  
Tel.: 02682/647 30  
wolfgang.pronai@inode.at

## PLZ 8

### 8010 Graz

Dr. Heiko Renner  
FA für Chirurgie  
Diplome: Taucherarzt und  
Druckkammerarzt  
Brandhofgasse 1  
Tel.: 0316/225466  
office@dr-renner.at

### 8010 Graz

Dr. Gert Wurzing  
FA für Pulmologie  
Diplom: Taucherarzt  
Sackstrasse 12  
Tel.: 0676/4186730  
Mobil: 0676/4186729  
gert@wurzing.com

### 8411 Hengsberg

Dr. Kathrin Sieder  
Ärztin f. Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Hengsberg 6  
Tel.: 03185/8444  
Mobil: 0699/17117760  
sieder@gmx.at

### 8720 Knittelfeld

Dr. Bernd Heschl  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Tauchtauglichkeits-  
Untersuchungen  
Kärntnerstrasse 32  
Tel.: 03512/86697  
Mobil: 0664/2244552  
office@drheschl.at

## PLZ 9

### 9314 Launsdorf

Dr. Livio Travnik  
Arzt für Allgemeinmedizin  
Diplom: Taucherarzt  
Sonnenhügel 20  
Mobil 0650/5659749  
dr.travnik@gmx.at



## Therapieeinrichtungen HBO – Deutschland GTÜM e.V. / Divers Alert Network Europe

**Druckkammeranlagen mit gesicherter 24-Stunden-Dienstbereitschaft  
für die hyperbare Sauerstofftherapie einschließlich Intensivmedizin in der Druckkammer  
und Zugriff auf klinische Intensivbetten**

Stand: Oktober 2010

**Wichtige Hinweise:** Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar. Für Druckkammerbehandlungen muss außerhalb der täglichen Routinedienstzeit mit einer Vorlaufzeit gerechnet werden, auch wenn dies in dieser Liste nicht explizit erwähnt ist. Leistungseinschränkungen können beispielsweise durch technische, personelle oder fehlende Intensivbettenkapazität bedingt sein. Mit Aufnahme in diese Liste wird keine qualitative Aussage getroffen. DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste keine Gewähr für die Richtigkeit der gemachten Angaben und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten. **Die telefonische Anmeldung vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer ist in jedem Fall erforderlich! Die Druckkammer könnte bereits belegt sein!**

**! Änderungsmeldungen an: [u.vanlaak@gtuem.org](mailto:u.vanlaak@gtuem.org) !**

### D - 06110 Halle

Vorwarnzeit 30 min

**Druckkammer Universitätsklinik Halle**  
**Anästhesiologie und operative Intensivmedizin**  
Dryanderstraße 4, D-06110 Halle

**Notruf: +49 (0) 345 - 5 57 43 50**  
Tel.: +49 (0) 345 - 5 57 43 50  
Fax: +49 (0) 345 - 5 57 43 52  
Email: [hbo@medizin.uni-halle.de](mailto:hbo@medizin.uni-halle.de)

Ansprechpartner: Dr. med. Köthe, Herr Gevatter

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer in Außenstelle der Uni Halle, ca. 20 min vom Klinikum entfernt
- Heli-Landeplatz in Haupt-Klinikum der Uni-Halle, 20 min Fahrzeit, ca. 10 km
- Intensivstation in der Uniklinik Halle
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 10249 Berlin

Vorwarnzeit 30 min

**Sektion für hyperbare Sauerstofftherapie und  
Tauchmedizin am Vivantes-Klinikum Friedrichshain**  
Matthiasstraße 7, D-10249 Berlin

**Notruf: +49 (0) 30 - 1 30 23 15 02**  
Tel.: +49 (0) 30 - 42 10 87 50  
Fax: +49 (0) 30 - 42 10 87 60

Ansprechpartner: Dr. med. Müller, Dr. med. Leuschner

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer im Vivantes-Klinikum Friedrichshain
- Heli-Landeplatz
- Eigene Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 24119 Kronshagen / Kiel

Vorwarnzeit 60 min

**Schiffahrtsmedizinisches Institut der Marine**  
**Druckkammeranlage Hydra 2000**  
Kopperpähler Allee 120, D-24119 Kronshagen (bei Kiel)

**Notruf: +49 (0) 431 - 54 09 14 41**  
Tel.: +49 (0) 431 - 54 09 14 41  
Fax: +49 (0) 431 - 54 09 15 50

Ansprechpartner: Dr. Warninghoff, Dr. Niklas

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer am Institut
- Heli-Landeplatz
- Intensivstation im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, 5 km
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 40225 Düsseldorf

Vorwarnzeit 60 min

**Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)**  
**Universitätsklinikum Düsseldorf**  
Moorenstr. 5, Geb. 14.83, D-40225 Düsseldorf

**Notruf: +49 (0) 172 - 1 09 91 12 und  
+49 (0) 173 - 7 10 66 00**  
Tel: +49 (0) 211 - 8 11 99 02  
Fax: +49 (0) 211 - 8 11 99 06

Email: [hbo@med.uni-duesseldorf.de](mailto:hbo@med.uni-duesseldorf.de) und  
[strelow@med.uni-duesseldorf.de](mailto:strelow@med.uni-duesseldorf.de)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Windolf, Herr Strelow

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer des Uniklinikums Düsseldorf
- Heli-Landeplatz auf Uniklinikgelände Düsseldorf
- Eigene Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Möglichkeit zur parallelen maschinellen Beatmung zweier Patienten
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 70469 Stuttgart**

Vorwarnzeit 30 min

**DCS 1 Druckkammer-Centrum-Stuttgart**

Heilbronner Straße 300, D-70469 Stuttgart

**Notruf: +49 (0)711 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**

Tel.: +49 (0)711 - 85 10 32

Fax: +49 (0)711 - 85 10 37

Email: info@dcs1-stuttgart.de

Internet: www.dcs1-stuttgart.de

Ansprechpartner: Dr. Kögel, Herr Schäfer

*Zusatzinformationen:*

- Kooperation mit Katharinenhospital Stuttgart, 3 km entfernt, sowie Kreiskrankenhaus Ludwigsburg, ca. 5 km entfernt
- Heli-Landeplatz Airfield US-Army, ca. 1 km, oder bei den Krankenhäusern
- Intensivstation in den Krankenhäusern
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 81671 München**

Vorwarnzeit 30 min

**Druckkammer Feuerwache 5****Branddirektion München**

Anzinger Straße 41, D-81671 München

**Notruf: +49 (0)89 - 40 66 55 (Tauchernotruf)**

Fax: +49 (0)89 - 2 35 33 598 (Druckkammer)

Email: stefan.heimrath@muenchen.de

Ansprechpartner: Herr Heimrath

*Zusatzinformationen:*

- Kooperation mit Krankenhaus in Schwabing, Klinikum rechts der Isar Klinikum Neuperlach
- Heli-Landeplatz an Feuerwache
- Intensivstation in den Krankenhäusern
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 82418 Murnau**

ohne Vorwarnzeit

**Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau**

Prof.-Küntscher-Straße 8, D-82418 Murnau/Staffelsee

**Notruf: +49 (0)8841 - 48 26 86**

Tel.: +49 (0)8841 - 48 29 01

Fax: +49 (0)8841 - 48 29 00

Email: hbo@bgu-murnau.de

Ansprechpartner: Herr Schöppenthau

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer auf Klinikgelände
- Heli-Landeplatz auf Klinikgelände
- Intensivstation
- Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und andere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 83278 Traunstein**

Vorwarnzeit 30 min

**Druckkammerzentrum Traunstein im****Kreiskrankenhaus Traunstein**

Cuno-Niggel-Straße 3

D-83278 Traunstein

**Notruf: +49 (0)861 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**

Tel.: +49 (0)861 - 159 67

Fax: +49 (0)861 - 158 89

Email: hbo-traunstein@t-online.de

Internet: www.druckkammerzentrum-traunstein.de

Ansprechpartner: Frau Dr. Heiden

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer auf dem Gelände des Klinikum Traunstein
- Heli-Landeplatz auf Klinikgelände
- Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 89081 Ulm**

in der Regel ohne Vorwarnzeit

**Bundeswehrkrankenhaus Ulm****Abt. X - Anästhesiologie und Intensivmedizin**

Oberer Eselsberg 40

D-89081 Ulm

**Notruf: +49 (0)731 - 17 10 20 55**

Tel.: +49 (0)731 - 17 10 20 54

Fax.: +49 (0)731 - 17 100

Ansprechpartner: Dr. Dietze

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer auf dem Gelände des Bundeswehrkrankenhauses
- Heli-Landeplatz auf Klinikgelände
- Eigene Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie



## Therapieeinrichtungen HBO – Deutschland GTÜM e.V. / Divers Alert Network Europe

Druckkammeranlagen mit 24-Stunden-Dienstbereitschaft  
für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

Stand: Oktober 2010

**Wichtige Hinweise:** Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar. Für Druckkammerbehandlungen muss außerhalb der täglichen Routinedienstzeit mit einer Vorlaufzeit gerechnet werden, auch wenn dies in dieser Liste nicht explizit erwähnt ist. Die Behandlung von beatmeten Patienten in der Druckkammer ist nicht möglich. Leistungseinschränkungen können beispielsweise durch technische und personelle Kapazität bedingt sein. Mit Aufnahme in diese Liste wird keine qualitative Aussage getroffen. DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste keine Gewähr für die Richtigkeit der gemachten Angaben und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten. **Die telefonische Anmeldung vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer ist unbedingt erforderlich! Die Druckkammer könnte nicht zur Verfügung stehen oder bereits belegt sein!**

**! Änderungsmeldungen an: [u.vanlaak@gtuem.org](mailto:u.vanlaak@gtuem.org) !**

### D - 32423 Minden

Vorwarnzeit 30 min

#### Medicox Hyperbares Sauerstoff-Therapie-Zentrum

Gustav-Adolf-Straße 1a  
D-32423 Minden

**Notruf: +49 (0)171 - 4 50 84 03**

Tel.: +49 (0)571 - 8 28 49 0

Fax: +49 (0)571 - 8 28 49 29

Email: [medicox@t-online.de](mailto:medicox@t-online.de)

Ansprechpartner: Dr. Trombitas

#### Zusatzinformationen:

- Keine Krankenhausanbindung.
- Heli-Landeplatz ca. 4 km entfernt am Johannes-Wesling-Klinikum Minden
- Keine Intensivstation
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 93059 Regensburg

Vorwarnzeit 30 min

#### Institut für Überdruck-Medizin

Gewerbepark A 45  
D-93059 Regensburg

**Notruf: +49 (0)941 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**

Tel.: +49 (0)941 - 46 61 40

Fax: +49 (0)941 - 46 61 422

Email: [info@hbo-regensburg.de](mailto:info@hbo-regensburg.de)

Internet: [www.hbo-regensburg.de](http://www.hbo-regensburg.de)

Ansprechpartner: Dr. Braumandl

#### Zusatzinformationen:

- Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik Regensburg
- Kein Heli-Landeplatz
- Intensivstation Universitätsklinik Regensburg
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 48145 Münster

Vorwarnzeit 60 min

#### Praxis für Hyperbarmedizin

Warendorfer Straße 27  
D-48145 Münster

**Notruf: +49 (0)172 - 2 60 71 19**

Tel.: +49 (0)251 - 13 29 30

Fax: +49 (0)251 - 13 29 32

Email: [dr.rossbach@hbo-muenster.de](mailto:dr.rossbach@hbo-muenster.de)

Internet: [www.hbo-muenster.de](http://www.hbo-muenster.de)

Ansprechpartner: Dr. Rossbach

#### Zusatzinformationen:

- Druckkammer nahe St. Franziskus-Hospital, Münster (500 m)
- Heli-Landeplatz am St. Franziskus-Hospital
- Intensivstation am St.-Franziskus-Hospital
- Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

## Therapieeinrichtungen HBO – Deutschland GTÜM e.V. / Divers Alert Network Europe

Druckkammeranlagen mit eingeschränkter Dienstbereitschaft  
für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

Stand: Oktober 2010

**Wichtige Hinweise:** Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen nur zu den genannten Zeiten verfügbar. Druckkammerbehandlungen außerhalb der täglichen Routinedienstzeit sind nur in abgestimmten Ausnahmefällen möglich. Die Behandlung von beatmeten Patienten in der Druckkammer ist nicht möglich. Leistungseinschränkungen können beispielsweise durch technische und personelle Kapazitäten bedingt sein. Mit Aufnahme in diese Liste wird keine qualitative Aussage getroffen. DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste keine Gewähr für die Richtigkeit der gemachten Angaben und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten. **Die telefonische Anmeldung vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer ist unbedingt erforderlich! Die Druckkammer steht möglicherweise nicht für Notfallbehandlung zur Verfügung!**

**! Änderungsmeldungen an: [u.vanlaak@gtuem.org](mailto:u.vanlaak@gtuem.org) !**

### D - 13595 Berlin (Spandau)

Montag bis Freitag, April bis Oktober auch am Wochenende

**Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft Berlin e.V.**  
Tauchturm Berlin der Bundeslehr- und Forschungsstätte  
(BLFS)

Am Pichelsee 20-21  
D-13595 Berlin (Spandau)

**Tel.: +49 (0)30 - 36 20 95 40 oder 50**  
Fax: +49 (0)30 - 36 20 95 99  
Email: [tauchturm@berlin.dlrg.de](mailto:tauchturm@berlin.dlrg.de)  
Internet: [www.tauchturm.dlrg.de](http://www.tauchturm.dlrg.de)

Ansprechpartner: Herr Raasch, Dr. Hölzl

*Zusatzinformationen:*

- Keine Betten, klinische Anbindung an das Unfallkrankenhaus Berlin
- Heli-Landeplatz in Zusammenarbeit mit der Berliner Feuerwehr möglich
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich.
- Ausschließlich Tauchunfallbehandlung

### D - 17424 Ostseebad Heringsdorf

Montag bis Freitag, am Tag

**Zentrum für Hyperbare Sauerstofftherapie**  
an der Inselklinik Heringsdorf GmbH & Co. KG 'Haus Kulm'  
Kulmstraße 9  
D-17424 Ostseebad (Heringsdorf)

**Notruf: +49 (0)172 - 3 23 20 11**  
Tel.: +49 (0)3 83 78 - 5 95 31  
Fax: +49 (0)3 83 78 - 5 95 85  
Email: [h.brauer@medigreif-inselklinikum.de](mailto:h.brauer@medigreif-inselklinikum.de)  
Internet: [www.inselklinik.de](http://www.inselklinik.de)

Ansprechpartner: Dr. Brauer

*Zusatzinformationen:*

- Heli-Landeplatz bei Rettungswache Heringsdorf (5 min.)
- Keine Betten. Klinikanbindung in Wolgast oder Greifswald
- Weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 22767 Hamburg

Montag bis Freitag, am Tag

**Druckkammerzentrum Hamburg**  
**Institut für Hyperbare Sauerstofftherapie HBO GmbH**  
Holstenstr. 79-81  
D-22767 Hamburg

**Tel.: +49 (0)40 - 63 27 34 34**  
Fax: +49 (0)40 - 6 32 34 44  
Email: [mail@hbo-hh.de](mailto:mail@hbo-hh.de)  
Internet: [www.druckkammerzentrum-hamburg.de](http://www.druckkammerzentrum-hamburg.de)

Ansprechpartner: Herr Lambert

*Zusatzinformationen:*

- Keine Klinikanbindung, keine Betten
- Kein Heli-Landeplatz
- Keine Intensivstation, keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Nur Tauchunfallnachbehandlung, keine Notfallbehandlung
- Weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 29614 Soltau

Vorwarnzeit 30 min

Montag bis Freitag, sonst nach Vereinbarung

**HBO Druckkammerzentrum Soltau**  
**HNO-Praxis Dr. Müller-Kortkamp**  
Seilerstr. 7-9  
D-29614 Soltau

**Notruf: +49 (0)179 - 5 09 40 80**  
Tel.: +49 (0)5191 - 9 86 00  
Fax: +49 (0)5191 - 9 91 04  
Email: [praxis@mueller-kortkamp.de](mailto:praxis@mueller-kortkamp.de)

Ansprechpartner: Dr. Müller-Kortkamp

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer in Kooperation mit Heideklinikum Soltau, dort Betten, ca. 2 km entfernt
- Heli-Landeplatz Heideklinikum Soltau
- Intensivstation im Heideklinikum Soltau
- Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und andere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie
- Die Druckkammer ist bestrebt, einen 24 h-Dienst für Tauchunfälle zu ermöglichen



### D - 30163 Hannover

Montag bis Freitag, 8 bis 14 h, bedingt gesicherte Erreichbarkeit, sonst Mitteilung der Ersatzbereitschaft über Rettungsleitstelle

#### Druckkammerzentrum Hannover

##### Lister Krankenhaus

Lister Kirchweg 43  
D-30163 Hannover

**Notruf: +49 (0)511 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**

Tel.: +49 (0)511 - 965 61 10

Fax: +49 (0)511 - 965 61 11

Email: info@hbo-h.de

Ansprechpartner: Frau Dr. Reese, Herr Pflaum

#### Zusatzinformationen:

- Belegbetten im Lister Krankenhaus. Keine Notfallbetten!
- Heli-Landeplatz MHH Hannover, ca. 15 min Fahrt
- Intensivstation Lister Krankenhaus
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 34117 Kassel

Vorwarnzeit 60 min

Montag bis Freitag, 8 bis 12 h

#### HBO<sub>2</sub> Druckkammerzentrum Kassel

Kurfürstenstraße 10-12

D-34117 Kassel

**Notruf: +49 (0)5 61 - 9 32 47 00**

Tel.: +49 (0)5 61 - 9 32 47 00

Fax: +49 (0)5 61 - 9 32 47 01

Email: info@hbokassel.de

Internet: www.hbokassel.de

Ansprechpartner: Frau Neubauer, Herr Eßmann

#### Zusatzinformationen:

- Keine Betten, Kooperation mit der Universitätsklinik Göttingen und dem Roten-Kreuz-Krankenhaus in Kassel
- Kein Heli-Landeplatz an der Druckkammer
- Keine Intensivstation
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 35578 Wetzlar

Montag bis Freitag, 8 bis 18 h

#### HBO-Zentrum Mittelhessen

Frankfurter Straße 90

D-35578 Wetzlar

**Notruf: +49 (0)1522 - 9 45 73 99**

Tel.: +49 (0)6441 - 7 44 56

Fax: +49 (0)6441 - 9 72 42

Email: hbo-zentrum-mittelhessen@t-online.de

Ansprechpartner: Dr. Hühn

#### Zusatzinformationen:

- Betten im Klinikum Braunfels
- Kein Heli-Landeplatz
- Keine Intensivstation
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 49088 Osnabrück

Montag bis Freitag, am Tag

#### H.B.O.-Klinik Osnabrück

Senator-Wagner-Weg 4

D-49088 Osnabrück

**Notruf: +49 (0)173 - 2 94 60 14**

Tel.: +49 (0)541 - 2 05 13 80

Fax: +49 (0)541 - 2 05 13 83

Email: info@hbo-osnabrueck.de

Ansprechpartner: Dr. Jakobs

### D - 52072 Aachen

Vorwarnzeit 30 min

#### HBO-Zentrum Euregio Aachen (Nähe Universitätsklinik)

Kackertstraße 11

D-52072 Aachen

**Notruf: +49 (0)180 - 5 23 42 34 (AB → Mobilnummer)**

Tel.: +49 (0)241 - 8 40 44

Fax: +49 (0)241 - 8 79 34 94

Email: hbo-aachen@t-online.de

Internet: www.hbo-aachen.de

Ansprechpartner: Dr. Siekmann

#### Zusatzinformationen:

- Druckkammer direkt neben Universitätsklinikum Aachen
- Bettenzusagen über Verbrennungsintensivstation
- Heli-Landeplatz Universitätsklinikum Aachen
- Intensivstation Universitätsklinikum Aachen
- Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 53757 St. Augustin

Vorwarnzeit 30 min

#### Leistungserbringergemeinschaft HBO Köln/Bonn GBR

Hennefer Straße 8

D-53757 St. Augustin

**Notruf: +49 (0)171 - 3 61 92 81**

Tel.: +49 (0)22 41 - 1 68 76 48

Fax: +49 (0)22 41 - 8 79 34 94

Email: dkz@ralfbusch.com

Internet: www.hbokoelnbonn.de

Ansprechpartner: Herr Busch

#### Zusatzinformationen:

- Heli-Landeplatz Asklepios-Kinderklinik St. Augustin, 800 m
- Flugplatz St.-Augustin-Hangelar, 3 km
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 60528 Frankfurt**

Vorwarnzeit 30 min

**Druckkammerzentren Rhein-Main-Taunus GmbH**  
Standort Frankfurt (Orthopädische Universitätsklinik Frankfurt)  
Marienburgstraße 5-7  
D-60528 Frankfurt am Main

**Notruf: +49 (0) 611 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**  
Tel.: +49 (0) 611 - 84 72 71 70 oder  
+49 (0) 69 - 67 72 52 22  
Fax: +49 (0) 611 - 84 72 71 79  
Email: info@hbo-rmt.de  
Internet: www.hbo-rmt.de

Ansprechpartner: Dr. Michaelis

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer auf dem Gelände der orthopädischen Universitätsklinik Frankfurt
- Heli-Landeplatz 300 m entfernt
- Intensivstation
- Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 65187 Wiesbaden**

Vorwarnzeit 30 min

**Druckkammerzentren Rhein-Main-Taunus GmbH**  
Standort Wiesbaden im AGZ Wiesbaden/Asklepios Klinik  
Schiersteiner Straße 42  
D-65187 Wiesbaden

**Notruf: +49 (0) 611 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**  
Tel.: +49 (0) 611 - 84 72 71 70  
Fax: +49 (0) 611 - 84 72 71 79  
Email: info@hbo-rmt.de  
Internet: www.hbo-rmt.de

Ansprechpartner: Dr. Michaelis

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer auf dem Gelände der Asklepios Klinik
- Heli-Landeplatz Asklepios Klinik
- Intensivstation
- Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 65719 Hofheim**Montag bis Donnerstag, 8 bis 12 h, 14 bis 17 h,  
Freitag 8 bis 14 h

**HBO-Zentrum Rhein-Main**  
Tagesklinik Hofheim  
Reifenberger Straße 6  
D-65719 Hofheim / Taunus

**Notruf: +49 (0) 6192 - 192 22 (Rettungsleitstelle)**  
**+49 (0) 171 - 8 04 49 55**  
Tel.: +49 (0) 6192 - 50 62  
Fax: +49 (0) 6192 - 50 63  
Email: info@tagesklinik-hofheim.de

Ansprechpartner: Dr. Freier

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer in Tagesklinik Hofheim, dort auch Betten
- Heli-Landeplatz
- Keine Intensivstation
- Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 69115 Heidelberg**

Montag bis Freitag, am Tag

**Druckkammerzentrum Heidelberg GmbH**  
im Wissenschaftszentrum am Neckar  
Vangerowstraße 18/1  
D-69115 Heidelberg

**Notruf: +49 (0) 6221 - 60 26 53**  
Tel.: +49 (0) 6221 - 60 26 53  
Fax: +49 (0) 6221 - 60 26 55  
Email: dkzhd@t-online.de  
Internet: www.dkzhd.de

Ansprechpartner: Herr von Reumont

*Zusatzinformationen:*

- Keine Betten
- Heli-Landeplatz Neuenheimer Feld
- Keine Intensivstation, keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Keine Notfallbehandlung
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 70372 Stuttgart**

Montag bis Freitag, am Tag

**HBO-Zentrum-Stuttgart**  
König-Karl-Straße 66  
D-70372 Stuttgart

**Notruf: +49 (0) 711 - 1 92 22 (Rettungsleitstelle)**  
Tel.: +49 (0) 711 - 5 09 44 53  
Fax: +49 (0) 711 - 95 46 17 10 (Praxis)  
Email: anaesthesie@chirurgie-centrum.de

Ansprechpartner: Dr. Fritz

*Zusatzinformationen:*

- Druckkammer im ambulanten OP-Zentrum Stuttgart, dort auch Betten
- Heli-Landeplatz ca. 1,5 km
- Keine Intensivstation
- Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

**D - 79104 Freiburg**

Vorwarnzeit 60 min

**Druckkammerzentrum Freiburg GmbH**  
**am St. Josefkrankenhaus**  
Habsburger Straße 116  
D-79104 Freiburg

**Notruf: +49 (0) 170 - 2 02 61 11**  
Tel.: +49 (0) 761 - 38 20 18  
Fax: +49 (0) 761 - 38 20 19  
Email: info@hbo-freiburg.de  
Internet: www.hbo-freiburg.de

Ansprechpartner: Dr. Sümmerer

*Zusatzinformationen:*

- Betten im St. Josef-Krankenhaus gegenüber
- Heli-Landeplatz St. Josef-Krankenhaus
- Intensivstation St. Josef-Krankenhaus
- Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie
- Notfalltelefon ohne Garantie 24 h besetzt



### D - 80333 München

Vorwarnzeit 30 min

#### Hyperbares Sauerstoff-Zentrum GmbH

Karlstraße 42  
D-80333 München

**Notruf:** +49 (0)171 - 355 65 87  
Tel.: +49 (0)89 - 54 82 31 22  
Fax: +49 (0)89 - 54 82 31 50  
Email: info@narkose-muenchen.de  
Internet: www.hbozentrum.de oder  
www.narkose-muenchen.de

Ansprechpartner: Dr. Müller

#### Zusatzinformationen:

- Heli-Landeplatz Theresienwiese
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 88662 Überlingen

Vorwarnzeit 60 min

#### Helios Spital Überlingen GmbH am Bodensee Druckkammer des

#### Badischen Tauchsportverbandes e.V. (BTSV)

Härleweg 1  
D-88662 Überlingen

**Notruf:** +49 (0)7551 - 94 77 0 (Spital) oder 112  
VDST-  
Hotline: +49 (0)18 03 - 32 21 05  
Fax.: +49 (0)75 51 - 94 77 20 02

Ansprechpartner: Herr Hoffmann, Dr. Meier

#### Zusatzinformationen:

- Betten im Helios Spital
- Heli-Landeplatz Helios Spital
- Intensivstation Helios Spital
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Nur Tauchunfälle, keine weiteren Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 89077 Ulm

Montag bis Freitag, am Tag

#### HBO-Zentrum Ulm GmbH

#### Tagesklinik Söflingen

Magirusstraße 35/4  
D-89077 Ulm

**Notruf:** +49 (0)731 - 9 32 93 20  
Tel.: +49 (0)731 - 9 32 93 20  
Fax: +49 (0)731 - 9 32 93 21  
Email: tagesklinik-soefflingen@t-online.de

Ansprechpartner: Dr. Treiber

#### Zusatzinformationen:

- Druckkammer in Tagesklinik Söflingen, dort auch Betten
- Kein Heli-Landeplatz
- Keine Intensivstation, keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle (nur Nachbehandlung) und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

### D - 95032 Hof

Montag bis Freitag, am Tag

#### Oxytrans Baromedizinisches Zentrum Hof

Flugplatz 20 A  
D-95032 Hof

**Notruf:** +49 (0)9281 - 192 22 (Rettungsleitstelle)  
Tel.: +49 (0)9292 - 9 10 81  
Fax.: +49 (0)9292 - 9 10 82  
Email: oxytrans@teleson-net.de  
Internet: www.oxytrans.de

Ansprechpartner: Dr. Elfes

#### Zusatzinformationen:

- Keine Betten
- Heli-Landeplatz (das Institut liegt auf dem Vorfeld des Flughafens Hof-Plauen (EDQM))
- Keine Intensivstation, keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle (nur Nachbehandlungen) und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie
- Notfalltelefon ohne Garantie 24 h besetzt

## Druckkammerliste Österreich – DAN Europe

HBO-Druckkammeranlagen mit gesicherter 24-Stunden-Bereitschaft  
für die hyperbare Sauerstofftherapie

Stand: August 2009

**Wichtiger Hinweis:** Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar – für Druckkammerbehandlungen muss außerhalb der Routinedienstzeit immer mit einer Vorlaufzeit gerechnet werden, auch wenn dies in dieser Liste nicht explizit erwähnt ist. Mit Aufnahme in die Liste wird keine qualitative Aussage getroffen. DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste keine Gewähr für die Richtigkeit der gemachten Angaben und keine Verantwortung gegenüber Dritten.

**Die telefonische Kontaktaufnahme vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer wird in jedem Fall empfohlen!**

### A - 8036 Graz

Druckkammer Graz  
Medizinische Universität Graz  
Klinische Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie  
Auenbrugger Platz 29  
A-8036 Graz  
**Notruf: +43 (0) 316 - 385 28 03**  
Tel.: +43 (0) 316 - 385 20 56  
Fax: +43 (0) 316 - 385 27 56



## Druckkammerliste Schweiz – DAN Europe

HBO-Druckkammeranlagen mit eingeschränkter Dienstbereitschaft  
für die hyperbare Sauerstofftherapie

Stand: September 2010

**Wichtiger Hinweis:** Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar – für Druckkammer-Behandlungen muss außerhalb der täglichen Routinedienstzeit immer mit einer Vorlaufzeit gerechnet werden, auch wenn dies in dieser Liste nicht explizit erwähnt ist. Mit Aufnahme in die Liste wird keine qualitative Aussage getroffen. DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste keine Gewähr für die Richtigkeit der gemachten Angaben und keine Verantwortung gegenüber Dritten. **Für Druckkammerbehandlungen muss in jedem Fall die telefonische Kontaktaufnahme vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer erfolgen!**

### CH - 1211 Genf 14

HBO-Zentrum Universität Genf  
HUG, DUMC  
Rue Micheli-du Crest 14  
CH-1211 Genève 14  
**Notruf: +41 (0) 22 - 372 81 20**  
Ansprechpartner: Dr. Berney

### CH - 4057 Basel

Vorwarnzeit 30 min  
**Druckkammer Basel**  
Kleinhüninger Straße 177  
CH-4057 Basel  
**Notruf (Schweiz): 14 14**  
**Notruf (Ausland): +41 333 333 333**  
Tel.: +41 (0) 61 - 631 30 13  
Fax: +41 (0) 61 - 631 30 06  
Ansprechpartner: Dr. Schmutz





## ANSCHRIFTENLISTE GTÜM – Stand August 2010

### Vorstand

#### Präsident

Dr. med. Wilhelm Welslau  
Arbeitsmediziner  
Seeböckgasse 17  
A-1160 Wien  
Tel.: +43 (699) 18 44-23 90  
Fax: +43 (1) 944-23 90  
w.welslau@gtuem.org

#### Vize-Präsident

Dr. med. Jochen Freier  
Anästhesist  
Reifenberger Straße 6  
D-65719 Hofheim/Ts.  
Tel.: +49 (0)61 92-50 62  
Fax: +49 (0)61 92-50 63  
j.freier@gtuem.org

#### Sekretär

Dr. med. Peter HJ Müller  
Anästhesist  
Dudenhofer Straße 8 C  
D-67346 Speyer  
Tel.: +49 (0)62 32-6 86 58 66  
Fax: +49 (0)62 32-6 86 58 66  
p.mueller@gtuem.org

#### Schatzmeister

Dr. med. Karin Hasmler  
Anästhesistin  
BG – Unfallklinik Murnau  
Prof. Küntscherstraße 8  
D-82418 Murnau  
Tel.: +49 (0)88 41-48 27 09  
Fax: +49 (0)88 41-48 21 66  
k.hasmler@gtuem.org

#### Redakteur CAISSON

Prof. Dr. Jochen D Schipke  
Universitätsklinikum Düsseldorf  
Exp. Chirurgie, Gebäude 14.81  
Moorenstraße 5  
D-40225 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0)211-57 99 94  
  
caisson@gmx.org j.schipke@gmx.org

#### Vorsitzender des VDD e.V.

Dr. med. Christian Heiden  
HNO-Arzt  
Druckkammerzentrum Traunstein  
Cuno-Niggel-Straße 3  
D-83278 Traunstein  
Tel.: +49 (0)8 61-159 67  
Fax: +49 (0)8 61-158 89  
heiden@t-online.de

### Beisitzer

Dr. med. Karl-Peter Faesecke  
Arbeitsmediziner  
Wilhelmsburger Krankenhaus  
Groß Sand 3  
D-21107 Hamburg  
Tel.: +49 (0)40-31 79-36 07  
Fax: +49 (0)40-31 79-36 08  
kp.faesecke@gtuem.org

PD Dr. med. Christoph Klingmann  
HNO-Arzt  
Universitäts-HNO-Klinik  
Im Neuenheimer Feld 400  
D-69120 Heidelberg  
Tel.: +49 (0)62 21-56 67 05  
Fax: +49 (0)62 21-56 33 811  
c.klingmann@gtuem.org

Dr. med. Hendrik Liedtke  
Chefarzt Anästhesie u. Intensivmed.  
Krhs. St. Elisabeth und St. Barbara  
Mauerstraße 5  
D-06110 Halle (Saale)  
Tel.: +49 (0)3 45-213 42 21  
Fax: +49 (0)3 45-213 42 22  
h.liedtke@gtuem.org

PD Dr. med. Claus-Martin Muth  
Anästhesist  
Universitätsklinik f. Anästhesiologie  
Parkstraße 11  
D-89073 Ulm  
Tel.: +49 (0)7 31-50 02 51 40  
Fax: +49 (0)7 31-50 02 51 43  
c.muth@gtuem.org

Dr. med. Tim Piepho  
Anästhesist  
Universitätsklinik f. Anästhesiologie  
Langenbeckstr. 1  
D-55131 Mainz  
Tel.: +49 (0)61 31-171  
Fax: +49 (0)61 31-17 66 49  
t.piepho@gtuem.org

Dr. med. Volker Warninghoff  
Anästhesist - Abteilungsleiter  
Tauch- und Überdruckmedizin  
Schiffahrtmed. Institut der Marine  
Kopperpähler Allee 120  
D-24119 Kronshagen  
Tel.: +49 (0)4 31-54 09-0  
v.warninghoff@gtuem.org

### Ausschüsse und Sachbereiche

#### Druckkammer-Liste

Dr. med. Ulrich van Laak  
DAN Europe Deutschland  
Eichkoppelweg 70  
D-24119 Kronshagen  
Tel.: +49 (0)4 31-54 42 87  
Fax: +49 (0)4 31-54 42 88  
u.vanlaak@gtuem.org

#### Recht

Benno Scharpenberg  
Präsident des Finanzgerichts  
Mecklenburg-Vorpommern  
Dorfstraße 11c  
D-17493 Greifswald-Wieck  
Tel.: +49 (0)38 34-88 49 10  
b.scharpenberg@gtuem.org

#### Tauchtauglichkeit

PD Dr. med. Kay Tetzlaff  
Internist/Pneumologe  
Univ. Tübingen, Abt. Sportmedizin  
Silberstraße 5  
D-72076 Tübingen  
Tel.: +1 203-7 98 40 3407  
k.tetzlaff@gtuem.org

#### HBO-Therapie

Dr. med. Jochen Freier (s.o.)

#### Hyperbare Arbeitsmedizin

Dr. med. Karl-Peter Faesecke (s.o.)

#### Tauchmedizin

PD Dr. med. Claus-Martin Muth (s.o.)

#### Taucherarzt-Liste

Dr. med. Tim Piepho (s.o.)

#### Technik

Dr. med. Volker Warninghoff (s.o.)

#### Webmaster

PD Dr. med. Christoph Klingmann (s.o.)

#### Weiterbildung

Dr. med. Peter HJ Müller (s.o.)

#### Geschäftsstelle der GTÜM

Frau Dunja Hausmann  
BG – Unfallklinik Murnau  
Prof. Küntscherstraße 8  
D-82418 Murnau

Tel.: +49 (0)88 41-48 21 67  
Fax: +49 (0)88 41-48 21 66  
gtuem@gtuem.org  
www.gtuem.org

## Hinweise für Autoren & Impressum

Einsendeschluss ist jeweils der 15. Tag im ersten Monat des Quartals, das heißt:  
15. Januar des Jahres für Heft 1  
15. April des Jahres für Heft 2  
15. Juli des Jahres für Heft 3  
15. Oktober des Jahres für Heft 4

Es können nur solche Arbeiten und Zuschriften veröffentlicht werden, die per E-Mail oder CD bei der Redaktion eingehen. Zusätzlich zum Datenmedium muss eine gedruckte Ausgabe des Dokuments eingereicht werden.

Bitte beachten Sie bei der Erstellung von Dokumenten die folgenden Hinweise:  
Datenformat: Microsoft Word (ab Version 2.0)  
Schrift: Arial  
Schriftgröße: 10 pt  
Zeilenabstand: automatisch

Absatzformat: Blocksatz  
Silbentrennung: keine  
Literaturverzeichnis: Nummerieren  
Medium: E-Mail: [caisson@gtuem.org](mailto:caisson@gtuem.org)  
CD und DVD

Bildformate:  
JPEG, TIF, BMP als einzelne Dateien, s/w oder farbig mit mindestens 300 dpi gescannt.

Bitte die Stellen im Text markieren, an denen die Abbildungen eingesetzt werden sollen.

Die Autoren werden gebeten, nach Möglichkeit Artikel aus früheren CAISSON-Heften zu zitieren.

## CAISSON

Organ der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.  
ISSN 0933-3991

### Redaktion

Prof. Dr. Jochen D. Schipke  
Universitätsklinikum Düsseldorf  
Experimentelle Chirurgie/Geb. 14.81  
Moorenstraße 5  
D-40225 Düsseldorf  
Tel.: +49 (2 11) 57 99 94  
[caisson@gmx.org](mailto:caisson@gmx.org)  
[j.schipke@gmx.org](mailto:j.schipke@gmx.org)

### Herausgeber

Vorstand der GTÜM  
Dr. med. Wilhelm Welslau  
Seeböckgasse 17  
A-1160 Wien  
Tel.: +43 (699) 18 44-23 90  
Fax: +43 (1) 944-23 90  
[w.welslau@gtuem.org](mailto:w.welslau@gtuem.org)  
[www.gtuem.org](http://www.gtuem.org)

CAISSON erscheint viermal jährlich, etwa zur Mitte der Monate März, Juni, September und Dezember. Redaktionsschluss ist der 15. des Vormonats.

Druck und Versand: Druckerei Marquart GmbH, Aulendorf • Satz: Eva Ladwein, Essen

Auflage 4.700; der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.  
Alle Zuschriften an die Redaktionsadresse. Kürzungen vorbehalten.

Versand:

Geschäftsstelle: GTÜM, Dunja Hausmann • BG Unfallklinik Murnau • Prof. Küntscher-Straße 8  
D-82418 Murnau • Tel. 0 88 41-48 21 67 • Telefax 0 88 41-48 21 66 • [caisson@gtuem.org](mailto:caisson@gtuem.org)

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar und sind nicht als offizielle Stellungnahme der Gesellschaft aufzufassen.

Anzeige

## HAUX-QUADRO Systeme: Neue Möglichkeiten für die HBO

HAUX-LIFE-SUPPORT GmbH • Descosträße 19 • D-76307 Karlsbad • hauxlifesupport@t-online.de • www.hauxlifesupport.de



## Zu guter Letzt

### Neue Anwendung für die Druckkammer

JD Schipke

Das große Druckkammer-Jubiläum bedeutete viel Aufregung und viel Arbeit: Einladungen schreiben, Reden vorbereiten, Dekorieren, Getränke bestellen. Dennoch lief alles gut. Bis auf ...

Es sollte Kartoffelsalat geben. Aber niemand hatte ihn am Vorabend angesetzt. Da stand er dann im Druckkammer-Zentrum, und die Mayonnaise wollte nichts von der Kartoffel wissen. Das war die Stunde des kreativen Druckkammer-Bedieners, und nach Anwendung der US-Navy Table 6 fand sich der Kartoffelsalat 4 h und 45 min später wieder normalem Umgebungsdruck ausgesetzt. Der Salat wurde ein Renner. Die Gäste waren gleichermaßen von Konzept und Gusto begeistert.

Einige Fragen bleiben jedoch offen:

(1) War das experimentelle Vorgehen von der lokalen Ethikkommission genehmigt und lag die schriftliche Einverständnis-Erklärung der Teilnehmer vor?  
 (2) Wo bleibt – im Sinne des evidenzbasierten Kochens (EBK) – die Nullserie? Also, wie hätte der Salat ohne Table 6 geschmeckt? Wie wäre bei doppelter Verblindung (Gäste und

Kartoffeln) das Urteil ausgefallen? Und dann die Fallzahl. Ganz gruselig!

(3) Worin besteht der zugrunde liegende Mechanismus? Ist es die Erwärmung bei der Kompression? Oder der erhöhte



Druck? Vielleicht auch der hohe Oxidative Stress? Wir fragten den Koch-Professor Thomas A Vilgis\* ('Journal Culinaire' und 'Die Molekularküche') um Rat. Er gratulierte, fand den Überdruck-Kartoffelsalat 'große Klasse und eine prima Idee'. Warum der Salat so gut ankam, liegt nach seiner Meinung an der rascheren Marinierung, die er selbst allerdings lieber mit Hilfe eines Vakuumbutels verbessert. Also Vakuumierte-Gerät statt Druckkammer.

(4) Lassen sich die Ergebnisse auch auf die mehlig-kochende Kartoffel (z.B. Freya) übertragen? Unabhängig vom Mechanismus ist klar, dass noch viele experimentelle, randomisierte – möglichst multizentrische – Studien durchgeführt werden müssen.

\*[www.mpip-mainz.mpg.de/~vilgis/thomas.html](http://www.mpip-mainz.mpg.de/~vilgis/thomas.html)

CAISSON

Vorstand der GTÜM – BG Unfallklinik Murnau

Prof. Küntscher-Straße 8, 82418 Murnau

PVSt, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt, Z K Z 62369

Jahrgang 25

Inhalt

Dezember 2010 Nr. 4

Meeresforschungsstation 'SeaOrbiter' soll sich treiben lassen, <i>JD Schipke</i>	2
<b>Editorial</b>	3
<b>Tauchen</b>	
Tauchnotfall im Warmwasser: Lungenödem, <i>UM Schilling</i>	5
Unfälle bei TEC-Tauchern auf dem Sinai, <i>A Taher</i>	10
Tauchunfälle in alpinen Gewässern: Der Rote Faden – oder was wir daraus lernen könnten/sollten, <i>A Pacher</i>	12
<b>Kommentierte Literatur: Tauchen</b>	
The psychological impact of accidents on recreational divers: a prospective study, <i>A Trevett et al.</i>	16
Utility of regular medical examinations of occupational divers, <i>C Sames et al.</i>	21
Tödliche Tauchunfälle und medizinische Standards der Tauchtauglichkeit – eine kritische Bestandsaufnahme unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur, <i>PHJ Müller</i>	25
<b>Kommentierte Literatur: HBO-Therapie</b>	
Hyperbare Sauerstoff-Therapie fördert die Heilung von chronischen Fußgeschwüren bei Patienten mit Diabetes, <i>M Löndahl et al.</i>	28
Oxidative stress is fundamental to hyperbaric oxygen therapy, <i>SR Thom</i>	36
<b>Aus der Gesellschaft</b>	
Scheinsicherheit: Zur Situation der HBO-Therapie in Deutschland, nicht nur bei Tauchnotfällen, <i>U van Laak &amp; W Welslau</i>	41
Pressemitteilung des VDD – Gesetzlich versicherte Taucher sollten vor dem ersten Tauchgang eine Tauchsportversicherung abschließen	44
Aufnahmeantrag	45
Satzung	46
<b>Leserbrief</b>	
Zum Beitrag Sauvageau & Racette: 'Aqua-Eroticum', <i>A Gilge</i>	47
<b>Veranstaltungshinweise</b>	
12. Wissenschaftliche Tagung der GTÜM 2011, <i>Regensburg</i>	48
37. Annual Meeting of EUBS (European Underwater and Baromedical Society), Gdansk ( <i>Danzig</i> )	50
Tauchmedizin-Symposium 2011, <i>Speyer</i>	50
<b>Kurse</b>	51
<b>Taucherarztliste GTÜM</b>	52
<b>GTÜM-Taucherärzte im Ausland</b>	63
<b>Taucherarztliste ÖGTH</b>	64
<b>Druckkammerliste Deutschland – DAN Europe/GTÜM, gesicherte 24-Std.-Bereitschaft/Intensivmedizin</b>	65
<b>Druckkammerliste Deutschland – DAN Europe/GTÜM, 24-Std.-Bereitschaft</b>	67
<b>Druckkammerliste Deutschland – DAN Europe/GTÜM, eingeschränkte Dienstbereitschaft</b>	68
<b>Druckkammerliste Österreich – DAN Europe</b>	72
<b>Druckkammerliste Schweiz – DAN Europe</b>	72
<b>Anschriftenliste GTÜM</b>	73
<b>Hinweise für Autoren &amp; Impressum</b>	74
<b>Zu guter Letzt</b>	75