

Diving into the unknown — Höhlentauchen Tauchen unter Hochdruck — Hypertonie Tauchmedizinische Übersichtsartikel: - Herz & Kreislauf — Apnoe — tauchende Frauen -

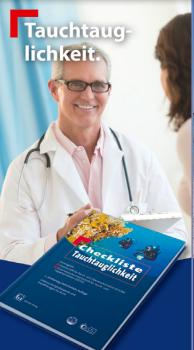


Ch. Klingmann K.Tetzlaff (Hrsg.)

Moderne Tauchmedizin

Handbuch für Tauchlehrer, Taucher und Ärzte

2. vollständige überarbeitete Auflage 2012 ISBN 978-3-87247-744-6 Gebunden, 844 Seiten, fünffarbig € 65,−; sFr 80,−



Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) Österreichische Gesellschaft für Tauchund Hyperbarmedizin (ÖGTH) (Hrsg.)

Checkliste Tauchtauglichkeit

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

2., vollständig überarbeitete Auflage 2014 ISBN 978-3-87247-747-7 Gebunden, 384 Seiten € 40,—; sFr 50,—



Mirko Obermann Andreas Häckler Nicole Kiefhaber (Hrsg.)

Modernes Tauchbasenmanagement

Handbuch für Tauchschulen Tauchbasen nach ISO 24803

1. Auflage 2012 ISBN 978-3-87247-732-3 Gebunden, 496 Seiten, vierfarbig € 49,–; sFr 60,–



Hubertus Bartmann Claus-Martin Muth (Hrsg.)

Notfallmanager Tauchunfall

Praxishandbuch für Taucher Tauchmediziner Rettungsdienste

4. vollst. überarbeitete Auflage 2012 ISBN 978-3-87247-746-0 Gebunden, Taschenbuchformat vierfarbig, 456 Seiten, Preis € 40,−; sFr 50,−

Grundlagen – Vorbeugung – Diagnose – Therapie Management – Ausrüstung – Rettung





Editorial



Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

Mitgliedschaft und CAISSON-Abonnement

Seit 11 Jahren wird die zum Jahreswechsel erschei-

nende Caisson-Ausgabe nicht nur an Mitglieder von GTÜM (Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin) und ÖGTH (Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin) versendet, sondern auch an interessierte Besucher der BOOT-Messe in Düsseldorf verteilt. In 2017 ist die GTÜM wieder als Mitaussteller auf dem Messestand von DAN Europe vertreten (21. - 29.1.2017, Halle 3, Stand 3G24). Ziel dieser Aktivitäten ist nicht nur die Verbreitung der Adressen zertifizierter Taucherärzte und Druckkammerzentren, sondern auch ein möglichst enger Austausch mit anderen Gruppen im Bereich Tauchen und Überdruck, wo tauchmedizinische Fragen eine Rolle spielen. Daher sind die tauchmedizinischen Fachgesellschaften in Deutschland und Österreich auch offen für Nicht-Ärzte als Mitglieder, die so auch CAISSON 4 x jährlich aktuell erhalten, per Post und digital. Unten finden Sie Links zu den Anmeldeinfos beider Gesellschaften, außerdem finden Sie Antragsformulare für eine Mitgliedschaft in GTÜM und ÖGTH in der Heftmitte (S. 40 - 41).

Diving and Hyperbaric Medicine

Die 'European Underwater and Baromedical Society' (EUBS) gibt in Kooperation mit der 'South Pacific Underwater Medical Society' (SPUMS) 4 x jährlich die englischsprachige Zeitschrift 'Diving and Hyperbaric Medicine' (DHM) heraus. Aus dieser international renommierten Fachzeitschrift für Tauch- und Überdruckmediziner drucken wir regelmäßig ausgesuchte Artikel im CAISSON. Das kann ein Abonnement dieser Zeitschrift natürlich nicht ersetzen, sondern

soll insbesondere interessierten Ärzten eher Appetit auf mehr machen...

GTÜM-Mitglieder erhalten seit 1.1.2017 eine 10%ige Preisreduktion auf die Gebühr für eine EUBS-Mitgliedschaft. Der Mitgliedsbeitrag beträgt z.B. für Ärzte und Wissenschaftler (Full member) mit DHM als Druckexemplar und PDF € 117 (statt € 130) jährlich, mit DHM nur als PDF € 99 (statt € 110) jährlich. Personen ohne professionelle Tätigkeit in der Tauchund Hyperbarmedizin (Associate member) zahlen einen Mitgliedsbeitrag mit DHM als Druckexemplar und PDF € 99 (statt € 110) jährlich, mit DHM nur als PDF € 81 (statt € 90) jährlich. Nähere Infos finden Sie auf der Website der EUBS http://www.eubs.org.

Undersea and Hyperbaric Medicine

Die US-amerikanische Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) gibt 4 x jährlich die Zeitschrift 'Undersea and Hyperbaric Medicine' (UHM) heraus. Als UHMS-Mitglied erhalten Sie diese Fachzeitschrift digital und als Druckexemplar. Als EUBS Full Member erhalten Sie einen Preisnachlass für die UHMS-Mitgliedschaft von 50%. Nähere Infos finden EUBS-Mitglieder im Mitgliederbereich auf http://www.eubs.org.

Ihr

Infos zur Mitgliedschaft in der GTÜM für Ärzte und Nichtärzte, Jahresbeitrag € 65: https://www.gtuem.org/188/ueber-uns/mitgliedsantrag

1. /sh



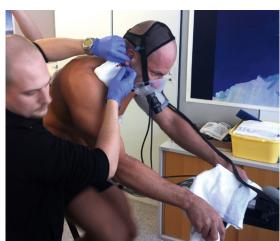
Infos zur Mitgliedschaft in der ÖGTH für Ärzte und Nichtärzte, Jahresbeitrag € 46: http://www.oegth.at/60/downloads





06 Titelthema Diving into the unknown





18 Tauchen unter Hochdruck

15 Interview mit Sami Paakkarinen





39 Leserbrief EUBS

Zum Titelbild:

In der Plura-Höhle. Jenny und Tom mit ihren Rebreathern: Das Atemgas wird durch den Schlauch aus der rechten Seite eingeatmet und in den linken Schlauch zurück in das Gerät am Rücken ausgeatmet, wo es wieder aufbereitet wird. Links und rechts am Körper tragen sie Stageflaschen mit ihren bail out Gasen. Näheres s. Artikel "Diving into the unknown" auf S. 6 ff. (Foto: Sami Paakkarinen)

Inhalt

03	EDITORIAL Mitgliedschaft und CAISSON-Abonnement	AKTUELLES		
05	Wilhelm Welslau Impressum & Hinweise für Autoren	36	UPDATE Tauchmedizin-Bericht über die ÖGTH-Jahrestagung 2016 Wilhelm Welslau	
	•		willeim weisiau	
TAUCHM	IEDIZIN	38	Leserbrief EUBS-Kongress 2016 Jochen D. Schipke	
06	Diving into the unknown Sami Paakkarinen	42	Leserbrief zu Skin bends Peter T. Wilmshurst	
16	Tauchmedizinischer Kommentar zum Unfall in der Plurahöhle	45	Leserbrief zu PFO Martin Kister	
	Frank Hartig	46	Kongress-Ankündigungen	
18	Tauchen unter Hochdruck - die verdrängte Volkskrankheit art. Hypertonie	48	Kursangebote	
	Frank Hartig	38 42 45 46	GTÜM-zertifizierte Veranstaltungen	
	Herz und Kreislauf - kardiozirkulatorische Aspekte	51	Taucherarztliste GTÜM	
26	<pre>beim Tauchen Claus-Martin Muth, Kay Tetzlaff,</pre>	63	Taucherarztliste ÖGTH	
	Björn Jüttner Apnoetauchen – Gibt es gesund-	65	HBO-Therapie-Druckkammern- Deutschland	
29	heitliche Risiken? Claus-Martin Muth, Lars Eichhorn	76	HBO-Therapie-Druckkammern- Österreich	
32	Tauchende Frauen - Tauchmedizi- nische Besonderheiten Claus-Martin Muth, Karin Hasmiller	77	HBO-Therapie-Druckkammern- Schweiz	
		78	GTÜM-Adressen	

Impressum & Hinweise für Autoren

caisson | Organ der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. | ISSN 0933-3991

redaktion: Dr. Wilhelm Welslau, Seeböckgasse 17/2, A-1160 Wien, Tel.: +43 (0)699 1844 2390, caisson@gmx.net

herausgeber: Dr. Karin Hasmiller (Vorstand der GTÜM), BG-Unfallklinik Murnau, Prof. Küntscher-Straße 8, D-82418 Murnau Tel.: +49 (0)8841 48 2709, k.hasmiller@gtuem.org

Geschäftsstelle: GTÜM e.V., Susanne Keller, BG-Unfallklinik Murnau, Prof. Küntscher-Straße 8, D-82418 Murnau Tel. +49 (0)8841 48 2167, Fax +49 (0)8841 48 2166, gtuem@gtuem.org

Satz, Layout: medien@19, Paderborn, dagmar.venus@gmx.de, Lektorat: taucherarzt.at, Wien, Druck & Versand: Druckerei Marquart GmbH, Aulendorf, Auflage 3.000.

caisson erscheint viermal jährlich, etwa zur Mitte der Monate Januar, April, Juli und Oktober. Redaktionsschluss: 15. Feb., 15. Mai, 15. Aug. und 15. Nov. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Alle Zuschriften an die Redaktionsadresse. Kürzungen vorbehalten. Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar und sind nicht als offizielle Stellungnahme der Gesellschaft aufzufassen.

- Einsendeschluss ist jeweils der 15. Tag im ersten Monat des Quartals.
- Es können nur solche Arbeiten und Zuschriften veröffentlicht werden, die per E-Mail oder CD bei der Redaktion eingehen.
- Datenformat: Microsoft Word, Silbentrennung: keine, Literaturverzeichnis: Nummerieren.
- Die Autoren werden gebeten, nach Möglichkeit Artikel aus früheren caisson-Heften zu zitieren.
- E-Mail: caisson@gmx.net

Diving into the unknown



Autor

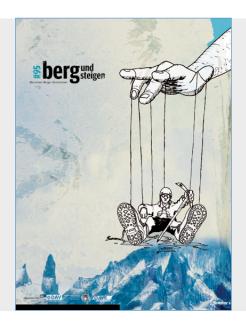
Sami Paakkarinen taucht seit mehr als 20 Jahren und hat in den vergangenen 10 Jahren anspruchvollste und tiefe Tauchgänge vor allem in Höhlen, meist mit sogenannten Rebreathern durchgeführt. Seine Leidenschaft gehört allem Unbekannten, egal ob es historisch interessante Wracks zu finden gilt oder es darum geht, Höhlen - trocken oder wassergefüllt - zu erforschen.

www.sampodive.fi (Übersetzung und Glossar: Peter Plattner)

Diving into the unknown -

Diesen Titel trägt ein Film über den Unfall und den Bergungsversuch, über den hier berichtet wird. www.divingintotheunknown.com





Dieser Artikel wurde erstveröffentlicht in **bergundsteigen**.

Sami Paakkarinen. Diving into the unknown. bergundsteigen. #95 (Sommer 2016), S. 42-53.

Weitere Infos und Abo unter www.bergundsteigen.at





en folgenden Beitrag hat Peter Plattner von 'bergundsteigen' in die Kategorie "über den Tellerrand schauen" eingeordnet. Er berichtet von einer inoffiziellen Bergungsaktion nach einem tödlichen Höhlentauchunfall. Es geht also nicht hoch auf den Berg hinauf, sondern tief in den Berg hinein und während er diesen Einleitungstext schrieb, berichtete 'explorersweb', dass am Everest in den letzten Tagen vermutlich mehrere hundert Bergsteiger den Gipfel erreicht haben. Natürlich mit Sauerstoffgeräten - und damit gibt es doch eine Gemeinsamkeit zu diesem Artikel. Was die Exponiertheit und die Ernsthaftigkeit betrifft, ist Höhlentauchen schwer zu toppen, und Autor Sami Paakkarinen ist einer Besten dieses Metiers. Die Plura-Höhle in Norwegen gehört übrigens zu den sehr anspruchsvollen Höhlentauchgängen und die beschriebene Traverse konnte erst von wenigen Menschen betaucht werden.

Egal ob trocken oder wassergefüllt: Höhlen sind die letzten Plätze auf unserer Erde, die von Menschen heute noch erforscht werden können. Jeder Berg ist bekannt - die meisten bestiegen - und jeder Winkel der Erdoberfläche ist besucht worden. Natürlich bleiben noch die weitgehend unbekannten Ozeane, doch um mehr über sie zu erfahren, braucht es keine Menschen – jeder Zentimeter des Meeresbodens kann heute automatisch gescannt und gefilmt werden. Solche technischen Möglichkeiten, um effizient Höhlen im Erdinneren zu kartieren, fehlen. Doch geht es nicht immer nur darum die Neugierde und den Forschungstrieb zu befriedigen, Höhlentauchgänge können eine große Rolle zum Verständnis ökologischer Faktoren spielen, z.B. im Zusammenhang großer Grundwassersysteme.

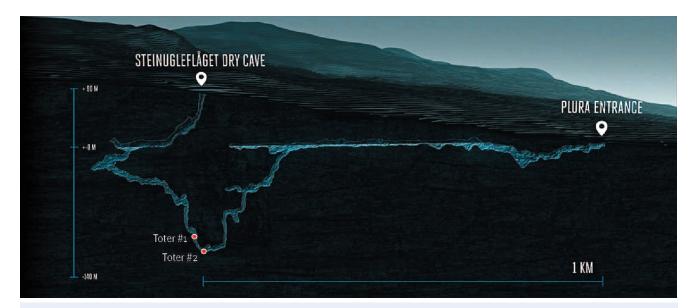


Abbildung 1

2014 starten zwei Tauchteams zwei Stunden zeitversetzt ihren Abstieg vom Eingang der Plura. Nachdem dem Durchtauchen des ersten Siphons gilt es eine luftgefüllte Kammer zu durchqueren, bevor auf -132 m angetaucht wird. Danach beginnt der Aufstieg Richtung Steinuglefläget, bei dem in großer Tiefe mehrere Engstellen warten. In einer solchen Engstelle auf -110 m blieb der zweite Taucher des ersten Teams stecken und ertrank (Toter #1). Vom darauffolgenden zweiten Team konnte sich der erste Taucher an dem eingeklemmten Körper vorbeizwängen, der Zweite bekam Probleme und ertrank ebenfalls (Toter #2), der dritte Taucher beschloss zurück zur Plura zu tauchen. Nachdem der offizielle Bergungsversuch abgebrochen wurde, starteten Freunde der verunglückten Taucher einen eigenen Verscuh, die Körper an die Oberfläche zu bringen. Unser Autor Sami Paakkarinen war sowohl bei der Erstbetauchung dieser Traverse 2013 dabei, als auch einer der beiden Bergungstaucher.

Plura-Höhle

Die Plura-Höhle befindet sich in der Mitte von Norwegen, nahe der Stadt Mo I Rana in einem Tal namens Pluradalen. Bekannt ist die Gegend für den Svartisen-Gletscher, der ca. 50 km von der Höhle entfernt ist. Plura ist die größte und tiefste Unterwasserhöhle in Nordeuropa und wird seit den 1980er-Jahren erforscht. Ungewöhnlicherweise hat hier erst das Eingreifen des Menschen in die Natur eine Erforschung möglich gemacht: Das Wasser, das aus der Höhle

Abbildung 2Abstieg in der Plura-Höhle. Im Vordergrund die Führungsleine (Foto: Sami Paakkarinen)

fließt, kommt ursprünglich vom sechs Kilometer entfernten Kalvatnen-See und erreichte teilweise eine Schüttung von 20.000 Kubikmeter pro Minute. Erst als 1960 eine Staumauer für ein Wasserkraftwerk errichtet wurde, nahm die Strömung dramatisch ab und ermöglichte eine Betauchung. Doch es dauerte bis 1980, als Svein Grundstrøm und seine Freunde als erste in die Höhle abtauchten.

Den Großteil der Exploration in den 1980er- und 90er-Jahren führte ein Team um Ronny Arnesen durch. Der erste Syphon (450 m Länge) wurde 1988 überwunden, der zweite wurde 1993 bis auf mehr als 1.000 m Länge und eine Tiefe von -57 m betaucht.

Steinugleflåget-Höhle

Einen Kilometer vom Eingang der Plura entfernt findet man auf dem Gipfel eines Hügels ein Sinkloch mit ca. 100 m Durchmesser, das Steinugleflåget heißt. Dessen Boden ist verblockt, aber es gibt einen Eingang, versteckt unter dem eingestürzten Bereich. Diese Höhle beginnt als Trockenhöhle, ein sehr enger Eingangstunnel weitet sich bald extrem auf und nach 300 m Länge und 100 Höhenmeter tiefer erreicht man einen Siphon. Dieser wurde zwischen 1988 und 2012 auf einer Länge von 400 m und bis -85 m Tiefe betaucht.

Forschungsprojekt 2013

Im September 2013 nahm sich ein Tauchteam zwei Wochen Zeit, um die beiden Höhlen im Pluradalen weiter zu erforschen. Die erste Woche wurde in der Plura-Höhle verbracht, in der zweiten konzentrierte man sich auf Steinugleflåget. Auch in der warmen Jahreszeit ist die Wassertemperatur in diesen Höhlen mit um die 5°C durchaus frisch. Weil aber Tauchgänge von mehr als acht Stunden Dauer geplant waren, wurden für dieses Projekt spezielle Ausrüstungsgegenstände entwickelt und gebaut, um die Sicherheit zu erhöhen, wie z.B. ein Habitat:

Bei einem Unterwasser-Habitat handelt es sich mehr oder weniger um eine große "Luftblase", in der Taucher die letzten Stunden ihrer Dekompression "im Trockenen" verbringen können; sie sind dort außerhalb des kalten Wassers und können u.a. leichter trinken und essen. Dieses Habitat bestand aus einem 3-Tonnen-Hebesack und einem Aluminium-Rahmen, der faltbar sein musste, um ihn ca. einen Kilometer weit durch mehrere Engstellen in die Plura-Höhle bis zu Beginn des zweiten Siphons transportieren zu können. Und weil das Ding "aufgeblasen" etwa drei Tonnen Auftrieb hat und keine

entsprechend vertrauenswürdige natürliche Ankerpunkte am geplanten Standort waren, wurden mit einem pneumatischen Bohrer von Atlas Copco unter Wasser sechs 16 mm Bohrhaken mit 7,5 t Bruchkraft gesetzt, um das Habitat zu verankern.

Während der ersten Woche konnte in Plura die Leine 200 Meter weit verlängert werden und es wurde in ca. 1,5 km Entfernung vom Eingang bis auf -135 m tief getaucht. Das Habitat wurde zurückgelassen, während der Großteil der deponierten Notfallflaschen für die zweite Woche zur benachbarten Steinugleflåget-Höhle gebracht wurde. Dort wurde zuerst der bekannte Teil mit der alten Leine kartiert, bevor begonnen wurde, ins Unbekannte weiterzutauchen. Und bald verdichteten sich die Hinweise, dass sich der größte Wunsch jedes Höhlenforschers und -tauchers erfüllen könnte: denn die Fortsetzung der Höhle lief in Richtung der zuvor betauchten Plura, sodass es wahrscheinlich eine Verbindung geben könnte. Das Push-Team verlängerte am zweiten Tag von -85 m Tiefe bis aus -130 m und stieß dort tatsächlich auf die Leine, die in der Woche davor in der Plura gelegt worden war. Nachdem die Verbindung hergestellt und kartiert war, wurde erstmals die Traverse von Steinugleflåget nach Plura getaucht. Inklusive Dekompressionszeit wurden fünf Stunden benötigt, um die 2.036 m lange, maximal -130 m tiefe, mit mehreren Restrictions gespickte Strecke zu tauchen.

Unfall 2014

Im Winter 2014 wollte eine finnische Gruppe die Traverse durchführen. Der Plan war, zuerst von Plura nach Steinugleflåget zu tauchen und am nächsten Tag wieder zurück. Dazu teilten sie sich in zwei Teams zu zwei und drei Personen auf. Während sich das erste Team auf den Tauchgang vorbereitete – und u.a. ein Einstiegsloch durch das zugefrorene Wasser sägte -, kontrollierte das zweite die Verhältnisse in der Steinugleflåget-Höhle und deponierte dort etwas Ausrüstung. Dann wollten sie die ersten beiden Taucher unterstützen und diesen mit einem Abstand von zwei Stunden folgen.

Alles lief wie geplant, der tiefste Punkt bei -130 m wurde überwunden, das erste Team befand sich im Aufstieg zur Steinugleflåget, als der zweite Taucher bemerkte, dass er in -110 m Tiefe in einer Restriction feststeckte. Er signalisierte seinem Tauchpartner, dass er Hilfe benötigte, doch an dieser Stelle ist die Höhle eng und geht steil aufwärts, sodass dieser nur beschränkte Möglichkeiten hatte, seinem Freund zu helfen. Aufgrund der Tiefe und dem ansteigen-

den ${\rm CO_2}$ -Gehalt im Atemkreislauf zeigte der eingeklemmte Taucher erste Anzeichen von Panik, was die Situation zusätzlich verschärfte. Er stieg aus dem Rebreather aus und wechselte auf seine Notfallflasche, die er für solche Situationen mit sich führte. Aber der ${\rm CO_2}$ -Gehalt in seinem Körper war bereits so hoch, dass er das Gefühl hatte, aus seiner Flasche nicht atmen zu können. So verlangte er nach der Notfallflasche seines Freundes. Dieser gab ihm seinen Regler zum Atmen, doch das Problem blieb bestehen und trotz verzweifelter Anstrengungen ertrank er schließlich (Toter #1). Dem ersten Taucher blieb nichts anderes übrig, als alleine den Aufstieg zur Steinugleflåget fortzusetzen.

Von alldem wusste das zweite Team nichts, als die drei wie vereinbart zwei Stunden später ihren Tauchgang begannen. Bis zum tiefsten Punkt lief wiederum alles nach Plan. Bevor der erste Taucher den Toten #1 sah, hörte er den Alarm von dessen Tauchcomputer und ihm war sofort klar, dass etwas Schlimmes passiert sein musste. Bald sah er den toten Körper, realisierte, dass dieser den Ausgang Richtung Steinugleflåget blockierte und begann, sich an ihm vorbeizuarbeiten. Mittlerweile war auch der zweite Taucher an dieser Engstelle angekommen, bemerkte den toten Freund und bekam Schwierigkeiten. Was ihm genau passierte, ist unbekannt, doch auch hier dürfte der Anstieg an CO₂ eine ausschlaggebende Rolle gespielt haben: In einer Tiefe von 120 m reicht bei einem Rebreather ein schlechtes Atemmuster aus, um im Atemkreislauf soviel CO₂ anzusammeln, dass es nur sehr schwer bzw. kaum möglich ist, dieses wieder durch eine normalisierte Atmung abzubauen - noch dazu in einer solchen Stresssituation. Auch dieser Taucher versuchte verzweifelt, auf seine Notfallflasche zu wechseln, kämpfte mit verschiedenen Atemreglern und obwohl der dritte Taucher ihm so gut als möglich half, ertrank auch er vor den Augen seines Freundes (Toter #2).

Dieser dritte Taucher bemerkte dann auch den eingeklemmten Toten #1 und dass der erste Taucher versuchte, an diesem vorbeizukommen. Er versuchte, diesem zu signalisieren, dass sie gemeinsam zur Plura umdrehen – doch er bekam keine Reaktion und beschloss, alleine zurückzutauchen.

Nach 10-15 Minuten Herumarbeiten auf -110 m Tiefe schaffte es der erste Taucher, am Toten #1 vorbeizukommen und konnte seinen Aufstieg Richtung Steinugleflåget fortsetzen, wo er dann den Taucher vom ersten Team traf. Gemeinsam mussten sie drei Stunden länger als geplant dekomprimieren, sodass sich ihre Gesamtzeit im Wasser auf acht Stunden verlängerte. Der letzte Taucher musste wieder zurück zum tiefsten Punkt abtauchen und auch eine längere Distanz zurücklegen, bis er nach insgesamt 11 Stunden Tauchzeit in 2°C kaltem Wasser die Oberfläche am Plura-Höhleneingang erreichte.

Nachdem sich die drei Überlebenden bei ihren Autos getroffen hatten – und in diesen Stunden der Dekompression, des Ausstiegs aus dem trockenen Bereich der Höhlen und dem Abstieg zum Parkplatz nur vermuten haben konnten, was den jeweils anderen passiert war –, informierten sie die Polizei und wurden mit Helikoptern bzw. dem Zug ins Krankenhaus nach Tromssa gebracht, das über eine Druckkammer verfügt, in der sie mit Überdruck behandelt wurden. Die Höhlen wurden von den Behörden gesperrt.

Offizieller Bergungsversuch

In den darauffolgenden Tagen begann die norwegische Polizei einen Bergungsversuch zu organisieren und fragte in Großbritannien beim Cave Rescue Council – das schon 2006 bei der Bergung eines toten Tauchers in der Plura beteiligt war - um Unterstützung bzw. Durchführung an. Weil die Entfernung zum Unfallort geringer ist und es auf dem Weg dorthin keine wesentlichen Restrictions gibt, wurde versucht, von der Steinugleflåget-Seite her zu den Toten vorzudringen.

Nach einer Woche vor Ort wurde dieser offizielle Bergungsversuch abgebrochen, da das Risiko für die



Abbildung 3Seilbahn Steinugleflåget. Über eine Tonne Material muss vom Rand des Sinkloches bis zum eigentlichen Höhleneingang befördert werden... (Foto: Sami Paakkarinen)

Taucher zu hoch war. Der Autor kann diesen Versuch nicht weiter kommentieren, da er nicht beteiligt war.

Inoffizieller Bergungsversuch

Planung

Nachdem der offizielle Bergungsversuch eingestellt wurde, entschieden Freunde der beiden Toten rasch einen Versuch zu unternehmen, deren Körper selber zurück an die Oberfläche zu bringen. Das Hauptproblem dabei war, entsprechende Personen für so ein Projekt zu finden: Taucher und Taucherinnen, welche mit den beiden Höhlen vertraut sind, die ausreichend Erfahrung mit tiefen Höhlentauchgängen in kaltem Wasser haben usw.

Letztendlich fanden sich 17 Teilnehmer für dieses Projekt, und damit entstand das Problem, dieses inoffizielle und eigentlich auch illegale Vorhaben – die Höhlen waren immer noch gesperrt – nicht an die große Glocke zu hängen, um in Ruhe arbeiten zu können.

Die Planung für die Bergung startete sofort, wobei auf die Erfahrungen und Informationen vom Forschungsprojekt von 2013 zurückgegriffen werden konnte. Drei Teilnehmer des Rettungsteams (darunter auch der Autor, Anm. d. Red.) waren auch damals dabei und so konnten Gasberechnungen und Logistik (Transport zur Höhle, Zeitplan, usw.) zeitsparend übernommen und angepasst werden.

Doch galt es noch zu entscheiden, wie die Bergung durchgeführt werden sollte. Das Hauptproblem, mit dem das Team des offiziellen Bergungsversuches konfrontiert war, war, dass von der Steinugleflåget-Seite kommend der Tote #1 nur an Kopf und Schultern zugänglich war, da er ja in der Restriction feststeckte; noch dazu verläuft die Höhle dort in einem 45° Winkel, sodass mit dem Kopf nach unten gearbeitet werden muss – was beim Tauchen mit Rebreathern ungünstig ist.

So fiel die Entscheidung, den ersten Tauchgang von der Plura-Seite her zu beginnen, um den Toten "von hinten" zu erreichen: mit dem Nachteil, dass die zwei oder drei notwendigen Taucher von dieser Seite kommend 1,5 km weit tauchen mussten und dabei den tiefsten Punkt sowie mehrere Restrictions passieren mussten, bevor sie versuchen konnten, den Toten #1 zu befreien und an die Oberfläche von Steinugleflåget zu bringen.

Nachdem diese Taktik klar war, wurde allen Beteiligten eine Aufgabe zugeteilt, die am besten für sie passte: Drei Taucher sollten die Traverse bewältigen und dabei den Toten #1 mit an die Oberfläche bringen.

Sicherungstaucher sollten auf beiden Seiten im Bereich zwischen 0-90 m Tiefe eingesetzt werden. Ebenso mussten an beiden Seiten die entsprechenden Notfallgase deponiert werden: jeweils 26 Flaschen mit verschiedenen Gasgemischen für Tiefen von -6 m, -21 m, -57 m, -75 m und -90 m. Ebenso wurde das 2013 bewährte Habitat auf der Plura-Seite installiert, um für Notfälle eingesetzt werden zu können bzw. wenn die Tauchzeit 10 Stunden über-

Abbildung 4Abtauchstelle Plura. Im Winter ist der Einstiegsbereich zugefrorenen und mit Motorsägen wird eine Öffnung ins Eis geschnitten, die nach einiger Zeit beginnt zuzufrieren... (Foto: Sami Paakkarinen)

schreiten sollte. Ebenso wurden zwei zusätzliche Bailout-Rebreather zur Dekompression an beiden Ausgängen hinterlegt, um bei Problemen noch mehr Spielraum und Möglichkeiten zu erlauben.

Damit alle Beteiligten dem Tauch- und Zeitplan exakt folgen konnten, wurden Standard Operating Procedures (SOP) niedergeschrieben und verteilt, welche die Rolle jedes Einzelnen definierten, seine täglichen Aufgaben, die notwendige Ausrüstung usw. Dieses Dokument sollte auch als Rechtfertigung für das Projekt gegenüber den Behörden dienen, falls diese Wind davon bekommen und vor Ort erscheinen sollten, um es zu stoppen.

Setup

Um von Finnland nach Pluradalen zu gelangen muss man ca. 1.000 km mit dem Auto fahren und dabei mit der Fähre den bottnischen Meerbusen überqueren. Die Anreise erfolgte in zwei Gruppen, da nicht jeder von Anfang an gebraucht wurde.

Die erste Gruppe kam am Freitag, den 21. März 2014 vor Ort an. In der Nacht wurde die ganze Ausrüstung ausgeladen, sortiert und entsprechend dem Zeitplan und Einsatzort beschriftet. Am nächsten Tag begann ein Team mit dem Materialtransport zum Rand des Steinugleflåget-Sinkloches, während das zweite eine behelfsmäßige Seilbahn aufbaute, um die mehr als 1.000 kg von dort zum Höhleneingang gegenüber zu bringen. Dafür konnten die Verankerungen von 2013 verwendet werden und so war die Tyrolean bis Mittag einsatzbereit.

Das zweite Team war dann dafür verantwortlich, das Habitat in der Plura zu installieren und da auch hier die bestehenden Verankerungspunkte verwendet werden konnten, mussten keine zusätzlichen Löcher gebohrt und Anker gesetzt werden. Zwei Taucher transportierten das zusammenlegbare Habitat mit ihren DPVs (Diver Propulsion Vehicle, auch Scooter) über einen Kilometer weit in die Höhle, bauten es auf und kehrten nach fünf Stunden wieder zur Oberfläche zurück.

In der Zwischenzeit hatte das erste Team fast das ganze Material hinauf zur Steinugleflåget getragen und der Weitertransport mittels Seilbahn zum eigentlichen Höhleneingang konnte beginnen.

Im Laufe des Samstagabends reiste die zweite Gruppe an und am nächsten Morgen lief das Unternehmen auf Hochtouren. Das Material wurde mittels der Seilbahn und weiter zu Fuß durch den trockenen Teil der Steinugleflåget-Höhle transportiert. Am Nachmittag war genügend Material vor Ort, um mit den Setup-Tauchgängen zu beginnen. Von beiden

PLURA RECOVERY OPERATION

STANDARD OPERATION PROCEDURES



Abbildung 5

Die SOPs für die Bergung. Benötigtes Material, Logistik, Zeitabläufe, einzelne Aufgaben, Notfallprocedere usw. wurden nach der Planung niedergeschrieben und an das ganze Team verteilt - und sollte auch als Rechtfertigung dienen, falls die Aktion auffliegen sollte. (Foto: Sami Paakkarinen)

Höhlenseiten begannen die Setup-Tauchteams und platzierten die Backup-Rebreather sowie Notfalltanks bis -90 m tief.

Dabei beschädigte ein Taucher seinen Trockentauchanzug und 750 m vom Eingang entfernt drang kaltes Wasser durch einen Riss ein – zum Glück befand er sich nahe der Oberfläche. Dieser Zwischenfall rief aber allen die Ernsthaftigkeit dieses Unternehmens in Erinnerung, denn derselbe Zwischenfall bei einem tiefen Tauchgang mit stundenlanger Dekompressionsverpflichtung würde fatal enden.

Bergungstauchgang 1

Am Montagmorgen, den 24. März, begann der erste Bergungstauchgang: Begleitet von zwei Sicherheitstauchern starteten die zwei Taucher des Tiefenteams von der Plura-Seite mit dem Ziel, nach 45 Minuten beim Toten #1 anzukommen. Der Oberflächenmanager überwachte den Zeitablauf und veranlasste, dass nach diesen 45 Minuten die Sicherheitstaucher auf der Steinugleflåget ihren Abstieg begannen, um dem Tiefenteam entgegen zu kommen.

Die Taucher deponierten auf ihrem Weg noch einige zusätzliche Notfallflaschen und erreichten, von ihren DPVs gezogen, den Unfallort ohne Probleme. Als erstes trafen sie auf Toten #2, dessen Lage und Umgebung sie schnell mit ihren Helmkameras filmten, um für den zweiten Bergungstauchgang so viele Informationen als möglich zu haben.

Dann tauchten sie 30 m weiter und fanden den Toten #1, der immer noch in der Restriction feststeckte. Die Frage war nun, ob sie ihn von ihrer Position aus befreien konnten. Sie begannen am Metallrahmen des Rebreathers zu ziehen und konnten den Körper sehr leicht in einen größeren Bereich des Tunnels ziehen. Ihre nächste Aufgabe bestand darin, alle wichtigen Teile der Tauchausrüstung zu überprüfen, um später eventuelle Ursachen für den Unfall herauszufinden: der Druck in den Flaschen, die Lage des Atemschlauches, die angeschlossenen Gase usw. wurden kontrolliert.

Insgesamt waren 15 Minuten Zeit auf dieser Tiefe geplant, weil auf -110 m die notwendigen Dekompressionszeiten extrem schnell ansteigen: Jede Minute länger bedeutet 12 Minuten mehr Dekompression (bleiben sie 10 Minuten länger, müssen sie zwei Stunden länger im Wasser bleiben - bei den herrschenden Wassertemperaturen problematisch).

Nachdem sie die Ausrüstung überprüft hatten, befreiten sie den Körper von seiner Ausrüstung, indem sie die Begurtung des Rebreathers durchschnitten. Dann knoteten sie ein Seil um ihn und befestigten das andere Ende an einem ihrer DPVs, um den Körper damit auf eine geringere Tiefe zu ziehen. Sie entschieden sich für diese Technik, um schweres Arbeiten mit der damit verbundenen Anstrengung in dieser Tiefe zu vermeiden und den Körper besser begleiten und kontrollieren zu können.

Anstelle der eingeplanten 15 Minuten konnten sie den Aufstieg bereits nach 8 Minuten beginnen, womit sich der Treffpunkt mit den Sicherheitstauchern von -80 m Tiefe auf -50 m verschob. Diese übernahmen den Weitertransport des Körpers und ließen das Tiefenteam für ihren langsamen Dekompressionsaufstieg zurück. Nach insgesamt 405 Minuten Tauchzeit konnten sie den ersten Bergungstauchgang erfolgreich beenden.

Allerdings traten an diesem Tag bei einem der Sicherungstaucher am Arm Symptome einer Dekompressionskranheit Typ 1 auf, was ein großes Problem werden konnte. Sollte sich herausstellen, dass er zur Behandlung in eine Druckkammer musste, dann wür-



Abbildung 6

In der Plura-Höhle. Jenny und Tom mit ihren Rebreathern: Das Atemgas wird durch den Schlauch aus der rechten Seite eingeatmet und in den linken Schlauch zurück in das Gerät am Rücken ausgeatmet, wo es wieder aufbereitet wird. Links und rechts am Körper tragen sie Stageflaschen mit ihren bail out Gasen. (Foto: Sami Paakkarinen)

de das ganze Projekt auffliegen und vermutlich gestoppt werden. So rekomprimierte er im Wasser und wurde an der Oberfläche mit Sauerstoff behandelt und die Symptome verschwanden zum Glück rasch.

Bergungstauchgang 2

Am darauffolgenden Tag wurde der zweite Bergungstauchgang durchgeführt. Weil die Restriction nun wieder offen und passierbar war, wurde der Tote #2 vom kürzeren und weniger tiefen Steinugleflåget her angetaucht. Die Bergung erfolgte nach demselben Muster: abtauchen, Ausrüstung des Toten kontrollieren, Rebreather losschneiden und mit dem DPV kontrolliert nach oben bringen. Eines überraschte allerdings und unterschied sich vom Toten #1: der zweite Tote hatte starken Auftrieb, obwohl nach sieben Wochen in 2°C kaltem Wasser der Verwesungsprozess normalerweise noch nicht entsprechend stark eingesetzt haben sollte. Aber als er von seiner Ausrüstung befreit war, trieb der Körper an die Decke des Tunnels und als ein Taucher versuchte, das Seil herumzubinden, störte er die Höhlendecke so, dass sich einige Felsen lösten, die den Taucher und den Toten auf den Boden drückten. Zum Glück waren es keine größeren Brocken und der Taucher konnte sich selbst befreien. Doch der positive Auftrieb erschwerte die weitere Bergung ungemein, der weitere Abtransport war anstrengender und dauerte länger. Doch letztendlich konnten auch der zweite Körper an die Sicherungstaucher übergeben und an die Oberfläche der Steinugleflåget gebracht werden. Das Tiefenteam beendete seinen Tauchgang nach 320 Minuten.

Nachspiel

Bevor die Behörden von der Bergung informiert wurden, wurde am Mittwoch das ganze Material aus den Höhlen geschafft, um einer Beschlagnahmung der eigenen Ausrüstung entgegenzuwirken – bei einer zu erwartenden Sperrung der Höhlen wäre alles dort belassene Material konfisziert worden. Der Besitzer des Landes, auf dem sich die Höhlen befinden, spielte bei dem gesamten Projekt eine entscheidende Rolle, indem er eine Unterkunft, Garage, Schneemobile uvm. zur Verfügung stellte; zusätzlich organisierte er noch zehn Einheimische, die beim Materialtransport mithalfen.

An diesem Abend verbrachten alle Beteiligten einige Zeit in der kompletten Stille der Höhle, um sich an ihre verstorbenen Freunde zu erinnern und sich von ihnen zu verabschieden.

Am nächsten Tag wurde die lokale Polizei informiert. Die Nachricht von der Bergungsaktion verbreitete sich am Vormittag und der Nachmittag wurde auf der Polizeistation verbracht, um Details über die Bergung auszusagen. Anfangs stand im Raum, dass die Gruppe mit einer Anklage wegen Verletzung eines verhängten Tauchverbotes zu rechnen hätte, dies wurde im September 2014 aber fallengelassen. Die Bergung der beiden verunglückten Taucher aus dieser anspruchsvollen Höhle konnte nur gelingen, weil sich alle Beteiligten mit großer Hingabe für das Projekt eingesetzt hatten, weil mehrere hervorragende und mit den herrschenden Bedingungen vertraute Taucher zur Verfügung gestanden waren und weil die Höhlen von früheren Tauchgängen her bekannt waren. Ohne die Unterstützung der einheimischen norwegischen Helfer wäre es für das finnische Team aber unmöglich gewesen, die Körper ihrer Freunde zurück an die Oberfläche zu holen - und dafür werden sie ihnen für immer dankbar sein.

Fakten

•	5 Tage
•	17 Menschen
•	10 Taucher
•	31 Tauchgänge
•	101 Stunden unter Wasser
•	10 Tauchgänge tiefer als -100 m
•	2°C Wassertemperatur

Glossar

Technisches Tauchen - also in Höhlen und großen Tiefen - wird manchmal als die Raumfahrt des kleinen Mannes bezeichnet. Mit den heutigen technischen Möglichkeiten kann der Inner-Space unserer Welt soweit erforscht werden wie noch nie zuvor. Im Folgenden die Erklärung einiger im Beitrag verwendeten Fachbegriffe:

Rebreather

Im Gegensatz zum sog. "offenen System" (Open Circuit), bei dem das aus einer Druckflasche über einen Atemregler eingeatmete Gas in das Wasser ausgeatmet wird (und in Form von Blasen sichtbar wird), wird das Atemgas in einem "geschlossenen System" (Closed Circuit) wieder aufbereitet. Bei den entsprechenden Rebreathern, das sind Kreislauftauchgeräte, wird das eingeatmete Gas nicht in die Umgebung abgegeben sondern die Ausatemluft ins Gerät zurückgeführt, wo das entstandene Kohlendioxid chemisch (mittels Atemkalk) gebunden und der metabolisierte Sauerstoff ersetzt wird. Es gibt heute verschiedene Ausführungen von Rebreathern, wobei bei vermehrt elektronisch gesteuerten Geräten sogenannte eCCR (electronic Closed Circuit Rebreather) eingesetzt werden. Sami z.B. hat bei den beschriebenen Tauchgängen einen finnischen JJ-eCCR verwendet.

Eine Hauptgefahr beim Tauchen mit Rebreathern ist der Sauerstoff- bzw. CO₂-Gehalt im Atemkreislauf (wir kennen dieses Problem vom Höhenbergsteigen bzw. bei Lawinenverschüttungen). Dieser muss permanent überwacht werden. Während beim Sauerstoff-Partialdruck sowohl ein Zuviel als auch ein Zuwenig (Hyper/Hypoxie) fatal endet, ist beim CO₂ der Anstieg (Hyperkapnie) gefürchtet. Dieser kann sich entweder durch einen ineffizienten Atemkalk erhöhen oder aber durch schlechte Atemarbeit. Vor allem unter psychischem Stress oder bei körperlicher Anstrengung wird nicht genug CO₂ abgeatmet, was rasch zu Kurzatmigkeit, Bewusstseinsstörungen, Panik und Bewusstlosigkeit führt.

Siphon

Ein Siphon ist ein sich unter Wasser befindlicher Teil einer Höhle zwischen zwei luftgefüllten Oberflächen.

Leine

Beim Höhlentauchen werden Führungsleinen (meist aus Nylon) verwendet, um auch bei verzweigten Systemen oder bei null Sicht wieder den Ausgang zu finden. Eine goldene Regel lautet: Immer eine durchgehende Leine bis zur Oberfläche! In viel betauchten Höhlengängen wird meist eine robuste Mainline installiert, ansonsten muss eine solche Leine von jedem Tauchteam selbst gelegt werden.

Notfallflasche/Bail Out

Wenn ein Rebreather problemlos funktioniert, dann können auch sehr lange Tauchgänge inkl. der Dekompression mit ihm getaucht werden. Da beim Höhlentauchen aber alles redundant vorhanden sein muss und keinem Gerät komplett vertraut wird, müssen entsprechende Tauchflaschen mitgeführt werden, um bei Problemen mit dem Rebreather auf diese wechseln zu können("aus dem Rebreather aussteigen"). Um damit dann die komplette Dekompression durchführen zu können, braucht es bei anspruchsvolleren Tauchgängen mehrere Flaschen mit verschiedenen Gasgemischen. Diese werden teils am Körper getragen (Stage-Flaschen) und teils in der Höhle in den entsprechenden Tiefen deponiert Möchte man nicht auf ein solches offenes System wechseln, dann muss ein zweiter Rebreather mitgenommen oder deponiert werden. Solche redundanten Notfallsysteme werden auch als Bail Out bezeichnet.

Restriction/Engstellen

Verengungen in Höhlen werden als Restrictions bezeichnet. Dabei gibt es von "leichten" Engstellen - bei denen man nicht mehr nebeneinander, aber noch mit der kompletten Ausrüstung durchkommt -bis zu "erheblichen" - bei denen man ohne dem Ablegen von Ausrüstungsteilen nicht mehr durchkommt - alle Ausprägungen.

Traverse

Beim Bergsteigen sagen wir Durchquerung dazu: ich komme bei einer anderen Höhle heraus, als bei der ich eingestiegen bin. Ein Circuit wäre eine Rundtour durch verschiedene Höhlengänge, aber mit demselben Start-/Endpunkt. Für Traverse und Circuit sind einer oder mehrere Setup-, d.h. Vorbereitungstauchgänge notwendig.

Kommunikation/Signale

Wie beim Bergsteigen ist auch beim Tauchen die Kommunikation im Team entscheidend. Mit Lampen-/Lichtsignalen kann man

ganz grundlegend in Kontakt bleiben, mit Handzeichen lässt sich das Wichtigste verständlich machen und wird es kompliziert, dann werden die Wetnotes bemüht: wasserfeste Notizbücher, in die mit Bleistift geschrieben wird. Rebreathertaucher können außerdem recht gut in ihr Mundstück bzw. den Atemschlauch "hineinreden" und so miteinander guatschen.

Gasgemisch

Der Großteil der Sporttaucher ist mit Luft in den Tauchflaschen unterwegs, womit sich die empfohlenen Tiefenlimits von 30 - 40 m betauchen lassen. Geht man mit Luft tiefer, werden durch den steigenden Partialdruck der einzelnen Gase sowohl der Sauerstoffals auch der Stickstoffanteil der Luft zum Problem: der Stickstoffanteil ruft den sogenannten "Tiefenrausch" hervor, der Sauerstoff führt irgendwann zu Krampfanfällen. Deswegen werden diese beiden Gase bei tiefen Tauchgängen durch das Inertgas Helium ergänzt, das vom Körper nicht verstoffwechselt wird. Sami hat als Tiefengas im beschriebenen Bergungstauchgang z.B. ein TMX 7/78 verwendet, also ein Trimix mit einem Sauerstoffanteil von 7 %, einem Heliumanteil von 78 % und dem Rest Stickstoff. Für die schnellere Dekompression wird im flachen Bereich hingegen der Sauerstoffanteil der Gase sukzessiv erhöht, bis auf 6 m reiner Sauerstoff geatmet werden kann.

DPV/Scooter

Diver propulsion vehicles sind Unterwasser-Scooter, die gemeinsam mit den Rebreathern die technische Voraussetzung für die Höhlen-Explorationen der letzten Jahre waren. Auch mit viel Ausrüstung können mittels dieser Geräte lange Tauchstrecken sowie Strömungen schneller und mit weniger Anstrengung überwunden und die Expositionszeit in der Tiefe verringert werden. Moderne Scooter besitzen bei Geschwindigkeiten von bis zu 85 m/min eine Reichweite von über 20 km.

Interview von Peter Plattner mit Artikelautor Sami Paakkarinen



Abbildung: Sami Paakkarinen mit einem seiner Scooter

Was sind die Hauptgefahren beim Höhlentauchen?

Sami Paakkarinen: Höhlen sind nach oben hin geschlossen und welches Problem auch immer eintritt, du musst die komplette Distanz bis zum Einstieg wieder zurück bewältigen. Ein direkter Aufstieg zur Oberfläche - wie beim Tauchen in Seen oder im Meer - ist nicht möglich. Manche Höhlenbereiche sind sehr schmal und voller Silt, das sind Sedimente. Werden diese aufgewirbelt, verschlechtert sich die Sicht innerhalb von Sekunden und kann auf null reduziert werden - der Weg zurück muss dann trotzdem gefunden werden. Einige Höhlen sind sehr komplex und ähneln mit ihren vielen Gängen einem Labyrinth, dann sind gute Navigationsfähigkeiten gefragt.

Und warum sind tiefe Höhlen mit kaltem Wasser noch anspruchsvoller?

SP: Im kalten Wasser sind Trockenanzüge mit entsprechend warmen Unterziehern notwendig, um nicht auszukühlen. Das größte Risiko bei langen Tauchgängen ist dann ein Wassereinbruch, z.B. wenn der Anzug in einer Engstelle aufgerissen wird. Je länger und vor allem je tiefer getaucht wird, desto höher wird die Dekompressionszeit, die dann oft mehrere Stunden dauert und mit einem gefluteten Anzug kaum zu überstehen ist.

Wie werde ich Höhlentaucher?

SP: Beginne mit einem normalen Anfängertauchkurs, also einem Open-Water, dann machst du den Advanced-Kurs und nach entsprechender Praxis meldest du dich für einen Cavern-Kurs an; diese erste Stufe der Höhlenausbildung findet in Höhlenbereichen statt, in denen immer noch Tageslicht sichtbar ist. Dann folgen - je nach Ausbildungsorganisation - einige Kurse, bis du als Full-Cave-Taucher zertifiziert wirst. Damit hast du alle Voraussetzungen, aber zum Höhlentaucher wirst du in keinem dieser Kurse, sondern erst, wenn du mehrere Jahre lang unterwegs warst.

Welcher Zu- und Umgang mit den Risiken wird in diesen Kursen vermittelt?

SP: Die Ausbildung ist beim Höhlentauchen wesentlich intensiver und "ernster" als beim Sporttauchen in offenen Gewässern. Alle Risikobereiche und möglicherweise auftretenden Probleme werden ausführlich thematisiert und dann wird der Umgang damit und deren Lösung unter Wasser trainiert - und zwar solange bis die überlebenswichtigen Techniken beherrscht werden – was unterschiedlich lange dauern kann. Ein "guter" Höhlentaucher hat ein "Sicherheit zuerst"-Mindset, geht so wenig Risiko wie irgendwie möglich ein und kann auftretende Problemsituationen mit seinen permanent geübten Fähigkeiten lösen.

"Es gibt mutige Bergsteiger und es gibt alte Bergsteiger", lautet eine Weisheit. Was ist notwendig, um ein alter Höhlentaucher zu

werden?
SP: Wir haben denselben Spruch und sagen auch: "Glück ist kein Abschnitt dieser Höhle." Die alten Höhlentaucher, die heute noch unterwegs sind, sind die Zurückhaltendsten und Risikoaversten

- sie pushen zwar die Limits, versuchen aber immer auf der sicheren Seite zu bleiben.

Der offizielle Bergungsversuch bei der Plura wurde eingestellt, weil das Risiko für die Taucher als zu hoch bewertet wurde. Eine sehr professionelle und "gute" Entscheidung?

SP: Meiner Meinung nach die richtige Entscheidung. Sie unternahmen alles in ihrem Rahmen Mögliche. Wir verfolgten dann eine andere Strategie und der Schlüssel zum Erfolg war der Zugang von der Plura-Seite her.

Ich habe den Eindruck, dass es in Finnland - in verschiedenen Bereichen - eine verbreitete Grundeinstellung ist "niemanden zurückzulassen". Ist es gerechtfertigt, ein Leben für einen Toten zu riskieren?

SP: Wie du dieses Risiko bewertest, ist natürlich von den beteiligten Personen abhängig. Der von uns durchgeführte Bergungstauchgang ist einer der anspruchsvollsten Höhlentauchgänge, aber es gibt niemanden, für den das Risiko geringer wäre, als für die Taucher unseres Teams. Ich persönlich war davon überzeugt, weil wir mit der Höhle so gut vertraut waren. Unsere Freunde dort unten zu lassen, wäre keine Option gewesen.

Der Großteil eures Teams war mit den verunglückten Tauchern befreundet. Ist es eine gute Idee enge Freunde an Rettungs- oder Bergungsaktionen mitmachen zu lassen? Besteht nicht die Gefahr, dass emotional beeinflusst schlechte Entscheidungen getroffen werden?

SP: Natürlich sind es keine guten Voraussetzungen, wenn du die Leiche eines Freundes bergen musst. Doch die Frage war: Diese Freunde oder niemand. Ich habe beim ersten Bergungsversuch angefragt, ob ich dabei sein kann, und wurde genau aus diesem Grund abgelehnt, was ich zu 100 % verstehe.

Hast du bereits davor an solchen Bergungsaktionen teilgenommen?

SP: Leider ja.

Du hast mit zwei Freunden diese Traverse 2013 als Erster getaucht und gewusst, was auf dich zukommt. Was war beim Bergungstauchgang deine größte Sorge?

SP: Ob wir den toten Körper, der in der Engstelle festsitzt, befreien können - ansonsten hätten wir durch den tiefsten Teil wieder

zurück nach Plura müssen, was dann ein sehr langer Tauchgang geworden wäre.

Wie viele Menschen haben diese Traverse bis heute getaucht?

SP: Vier.

Ist Höhlentauchen ähnlich wie Bergsteigen männerdominiert bzw. waren bei eurem Bergungsversuch Frauen involviert?

SP: Bei uns waren zwei Taucherinnen im Einsatz. Leider ist Höhlentauchen von Männern dominiert, aber glücklicherweise haben wir einige extrem erfahrene Taucherinnen, die zu den Besten unter uns zählen und alle Vorurteile widerlegen.

Welche besondere Tauchausrüstung habt ihr verwendet?

SP: Wir sind mit elektronisch gesteuerten Rebreathern getaucht, vertrauten in der Tiefe auf "offene" Notfall-Gase und hatten an beiden Höhlenausgängen für den Notfall Rebreather deponiert. Um uns möglichst wenig anzustrengen und die Atemarbeit gering zu halten, ließen wir uns von Scootern ziehen, auch um die Distanzen in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen. Unter den Trockenanzügen hatten wir Heizwesten an, welche von externen Akkus betrieben wurden.

Für die technischen Taucher unter unseren Leserinnen: Welches Gasgemisch hast du für deinen Rebreather in der Tiefe verwendet und nach welchem Modell dekomprimiert?

SP: Um einen möglichst geringen Atemwiderstand und wenig Stickstoffnarkose während der Arbeiten in der Tiefe zu haben, habe ich TMX 7/78 verwendet. Ich tauche standardmäßig nach Bühlmann mit den Gradientenfaktoren 10/90 und verkürze die Deko entsprechend dem Tauchgang und meinem Gefühl.

Tauchmedizinischer Kommentar zum Unfall in der Plurahöhle

Dekompressionsphysiologische Aspekte

Tauchgänge in solche Tiefen, über solche Strecken und mit solch langen Dekompressionszeiten sind schwer planbar und sprengen sämtliche Tabellen oder Erfahrungen aus trockenen Druckkammertauchgängen. Die klassischen Bühlmann-Algorithmen dürften ebenso wie Gradientenfaktoren oder Mikroblasenmodelle an ihre Grenzen stoßen und die Schere zwischen theoretischer Inertgaskinetik und realer Aufsättigung bzw. Entsättigung geht immer mehr auf. Zusätzliche Variablen wie Kälte, extreme körperliche Anstrengung in den Tagen zuvor und vor dem Abtauchen sowie der mentale Stress sind bekannte Risikofaktoren, die schon für sich alleine auch bei "regulären" Dekompressionsprofilen (sofern man bei solchen Tauchgängen davon sprechen kann) schwere DCI verursachen können. Nicht umsonst sind beide Überlebenden von der ganzen Gruppe die sportlich durchtrainiertesten und möglicherweise auch mental stärksten Taucher gewesen. Das Tauchen in der extremen Kälte birgt nicht nur tauchtechnische Gefahren (eine kleine Undichtigkeit des Trockis bedeutet absolute Lebensgefahr) sondern ist auch medizinisch mit vielen Kon-



Autor

Dr. Frank Hartig
Taucherarzt (ÖGTH)
Referat Tauchmedizin der
ÖGTH, Examiner für Trimixtauchlehrer, InstructorTrainer für Sporttaucher bei
Barakuda, IDS/CMAS/RSTC
FA Innere Medizin,
Intensiv- u. Notfallmedizin
OA der Universitätsklinik
Innsbruck
Email:
frank.hartig@tirol-kliniken.at

sequenzen behaftet. Veränderung der Durchblutung, Zentralisierung, Blutdruckerhöhungen, Lungendruckerhöhungen, Öffnung von kälteinduzierten intrapulmonalen arteriovenösen (IPAV)-Shunts bedingen eine völlig veränderte Inertgaskinetik. Die feuchte Luft des CCR dürfte hier positive Effekte haben, da man beim Rebreathertauchen weniger auskühlt und auch subjektiv deutlich weniger friert. Der CCR-Rebreather arbeitet mit einem konstanten Sauerstoffpartialdruck und die Dekompressionsprofile von CCR-Tauchgängen sind weniger gut erforscht als Dekompressionen von offenen Tauchgängen mit Dekogasen. Letztendlich muss durch langjähriges Ausprobieren eine geeignete Dekompression gefunden werden, die für ähnliche Tauchgänge ausprobiert wurde. Und natürlich gibt es verschiedene Dekompressionsmodelle, wo man auch das Programm mit 120 m-Tauchgängen füttern kann. Die Varianz der Dekoprofile schwankt aber von Programm zu Programm erheblich und verschiedene Taucher machen stattdessen eine so genannte Dekompression 'on the fly' oder Kaskaden-Dekompressionen, d.h. eine logarithmische Austauchprozedur mit immer länger werdenden Tiefensegmenten. In der Regel finden die stundenlangen Dekophasen im Flachwasserbereich in einem Habitat statt und man kann durch Probieren recht schnell herausfinden, ob die mittleren bzw. langsamen Gewebe noch Probleme machen. Man kann bei zu schnellen Aufstiegen (wir reden hier von 50 bis 100 cm-Bereichen) spüren ob die Gelenke schmerzen und sich so langsam nach oben tasten. Besonders die letzten 3 Meter sind dann oft entscheidend. Während die schnellen Gewebe schon längst entsättigt sind, gehen manche Explorationstaucher recht rustikal mit ihren mittelschnellen Geweben um ("sie riskieren ja keinen Rollstuhl", sondern nur ein paar bends, die durch Abtauchen wieder gelindert werden können).

Atemkalk

Gefahr Atemkalk bei tiefen Kaltwassertauchgängen. In den letzten Jahren wurden die Explorationstiefen in kalten Gewässern immer tiefer und die Profile immer länger. Eine der größten Gefahren beim CCR-Tauchen in solchen Bereichen ist das sog. Durchbrechen des Atemkalks mit einer Hyperkapnie. Andere Gefahren sind defekte Sauerstoffsensoren oder defekte Sauerstoffventile mit der Gefahr einer Hypoxie oder in der Tiefe Hyperoxie. Der Effekt der Hyperkapnie dürfte vermutlich wichtiger und bedeutender sein als man bisher annimmt. Nicht nur, dass die veränderten CO₂-Level die klassische Dekompression massiv beeinflusst, sondern dass auch die Dunkelziffer einer Hyperkapnie vermutlich höher ist als man bisher annimmt. Eine von vielen Explorationstauchern gefürchtete Kombination ist Anstrengung am Rebreather im tiefen und kalten Wasser. In dieser Situation kann durch die Kälte und die Tiefe in Kombination mit der Anstrengung zu einer Hyperkapnie führen (Die Kälte reduziert die Auswaschung des CO, durch den Atemkalk, d.h. nicht dass der Atemkalk irreversibel schneller unbrauchbar wird, sondern dass er in der Kälte bei zu hohen Gasflüssen nicht ausreichend schnell und effektiv das CO, binden kann. Der hohe Gasfluss ist natürlich in der Tiefe gegeben. Einige Explorationstaucher berechnen ihren Atemkalkbedarf und ihre CO₂-Produktion mittels Spiroergometrie und korrelieren die Wattstufen mit ihren taucherischen Anstrengungen, so dass sie recht exakt ihre Kalk-Standzeiten berechnen können. Aber die Anstrengung durch Rettungsmanöver, Hängenbleiben und Angst/ Panik führt zu exorbitant erhöhter CO₃-Produktion, auch bei funktionierendem Atemkalksystem. Bei manchen Rebreathermodellen kommt auch noch die Lageabhängigkeit des Atemkomforts dazu. d.h. dass bei zum Beispiel aufrechten oder kopftiefen Lagen der Atemwiderstand (durch ungünstige Position der Gegenlungen) signifikant verändert ist und die Atemmuskulatur rasch ermüden kann. Die Erfahrungen von Tauchern, die einmal akzidentiell oder bewusst durch Provokation eine Hyperkapnie erlebten, sind dramatisch. Auffallend ist, dass man sich auch bei raschem Ausgleich

der Hyperkapnie nur sehr langsam von der Dyspnoe erholt. Eigene Versuche zeigten, dass mitunter bis zu 10-15 min vergingen, bis man sich wieder fing, viele Taucher schafften es dabei nicht unter Wasser zu bleiben, sondern mussten auftauchen. Andere Berichte beschreiben eine außerordentliche motorische Vergröberung, die im Einzelfall dermaßen stark war, dass der Taucher nicht mehr in der Lage war einen Atemregler zu bedienen, zu ziehen bzw. einen Hebel zu bedienen. Eine Hyperkapnie durch einen Atemkalkdurchbruch entwickelt sich innerhalb einer Minute und führt sehr rasch zur Handlungsunfähigkeit des Tauchers. Versuche mit leerem Atemkalkbehälter ergaben eine relativ lange Zeit bis zum Auftreten von Symptomen. Die Phase von den ersten kardiopulmonalen Symptomen bis hin zur totalen Handlungsunfähigkeit war dann allerdings in weniger als 1 Minute erreicht. Auch passagere Bewusstlosigkeiten wurden im wissenschaftlichen Setting beobachtet. Eine spekulative Vermutung der Umstände des Plurahöhlenunfalls dürfte eine schwere Hyperkapnie in der Tiefe bedingt durch Anstrengung/Panik und Hängebleiben sein.

Andere medizinische Aspekte dürften im Phänomen der Panikreaktion liegen. Stressreaktionen und Panikreaktionen lassen sich beim Tauchen in mehrere Phasen einteilen. Die gemeinsame Endstrecke, nämlich die Panikattacke wird meistens bei Höhlentauchgängen mit Unmöglichkeit des Auftauchens nicht überlebt. Durch mentale Techniken und jahrelanges Training (Herantasten an immer extremere Tauchgänge) kann eine Stressreaktion vor der Panikreaktion abgefangen werden. Viele Explorationstaucher beschäftigen sich daher mit mentalen Techniken, um solche 'what if thoughts' in den Griff zu bekommen. Bei der Panikreaktionen werden in wenigen Sekunden alle Katecholaminreserven nach dem Prinzip "jetzt alles herauspulvern oder sterben..." aufgebraucht und die Verunfallten ertrinken anschließend. Bei der Obduktion sieht man regelmäßig intramyokardiale Nekrosen wie man es bei anderen Syndromen mit maximalem Katecholaminboost sieht (Subarachnoidalblutung, Ertrinken, Phäochromozytom).

Zudem kommen bei Kaltwassertauchgängen noch die kognitiven Einschränkungen dazu. Bereits seit den 70er Jahren weiß man, wie sehr Kälte beim Tauchen die kognitiven und feinmotorischen Funktionen reduziert. Einfache Probleme können also nicht ohne weiteres gelöst werden, nur tausendfach geübte motorische Abläufe können abgespult werden. Kommt aber Angst dazu, ist auch oft so etwas nicht mehr möglich. Das im Training zigfach geübte Zudrehen der Ventile gelingt nur in den seltensten Fällen und dann auch nur, wenn die Taucher wirklich regelmäßig solche Drills üben. So ein Zudrehen eines Flaschenventils kann in der Dekophase leicht ausreichen um eine schwere DCS zum Beispiel der Schulter oder des Handgelenkes auszulösen, wie der Autor aus eigener Erfahrung weiss.

Zusammenfassend sind solche Tauchgänge per se immer mit einem sehr hohen Risiko verbunden und jeder Einzelne muss für sich und seine Familie selber entscheiden, ob ihm das zugegeben faszinierende Hobby dies wert ist oder nicht. Solche Tauchgänge haben bei den Tauchern oft ein gehöriges Suchtpotential, was sich darin spiegelt dass regelmäßig ursprünglich geplante Abbrüche, Pausen, Tauchgangsänderungen, Vorsätze etc. nicht eingehalten werden und man schlussendlich doch wieder weitertaucht. Inwieweit ein professionelles Training, eine Redundanz und zigfache Absicherung und Planung solcher Projekte sinnvoll erscheint angesichts der Tatsache, dass der Tauchgang an sich schon mit einem sehr hohen Risiko verbunden ist, kann hier nicht bewertet werden, da wir ohne jene 'Sensation Seeker' nicht in Höhlen tauchen würden sondern immer noch in Höhlen leben würden...

Frank Hartig

Tauchen unter Hochdruck

- die verdrängte Volkskrankheit art. Hypertonie



Autor

Dr. Frank Hartig
Taucherarzt (ÖGTH)
Referat Tauchmedizin der
ÖGTH, Examiner für Trimixtauchlehrer, InstructorTrainer für Sporttaucher bei
Barakuda, IDS/CMAS/RSTC
FA Innere Medizin,
Intensiv- u. Notfallmedizin
OA der Universitätsklinik
Innsbruck
Email:
frank.hartig@tirol-kliniken.at

uf den folgenden Seiten möchte ich nicht über kniffelige, seltene oder sonstige abnorme Tauchunfälle berichten, sondern mit einer kleinen Serie von Tauchzwischenfällen auf ein hochaktuelles und beinahe banales Thema hinweisen.

Tauchzwischenfall 1

38-jähriger Mechatroniker mit Rebreather, Tauchgang auf 72 m, Grundzeit 12 min, mittels Gradientenfaktoren GF 10/90 regelrecht ausgetaucht, nach dem Auftauchen Schwindel, Erbrechen, Übelkeit, Sehstörungen und Luftnot.

Tauchzwischenfall 2

45-jähriger Tauchlehrer mit Open Circuit Trimix 18/45, Maximaltiefe 66 m, während der Deko starke Kopfschmerzen und Sehstörungen, beim Ausstieg aufs Boot heftigste Thoraxschmerzen, Halbseitenschwäche und Kopfschmerzen. In weiterer Folge Diagnose einer Aortendissektion.

Tauchzwischenfall 3

61-jähriger Taucher, Höhlentauchkurs, ca. 200 m in

der Höhle auf 14 m, Erbrechen durch den Atemregler, Beklemmungsgefühl im Brustkorb, Sprechstörungen nach dem Auftauchen, Kopfschmerzen und Übelkeit mit mehrmaligem Erbrechen.

Tauchzwischenfall 4

32-jähriger Trimixtaucher, ultraschweres Doppel 20 l Flaschen-Tauchgerät mit zusätzlich 3 Stages, Tauchtiefe zu Übungszwecken auf lediglich 22 m, Augenschmerzen, Sehstörungen, pulssynchrones Hämmern und Kopfschmerzen nach dem Tauchen.

Tauchzwischenfall 5

54-jähriger Taucher, Lufttauchgang auf 45 m mit Nitrox 50 als Dekompressionsgas, Luftnot auf 6 m, schaumiger Husten und starke Luftnot nach dem Ausstieg ins Boot.



Abilduna 1

Überwachungsmonitor während einer Ergometrie im Rahmen einer Tauchtauglichkeitsuntersuchung. Bereits bei 50 Watt (!) wurde ein Blutdruck von RR 236/73 gemessen (systolisches hypertensives RR-Verhalten) (Foto: Frank Hartig).

Was haben all jene Tauchzwischenfälle gemeinsam?

Alle obigen Fälle hatten als gut dokumentierte Ursachen keine DCI, keine Gasembolien, keine DCS, sondern ausnahmslos schwere hypertensive Entgleisungen bzw. Krisen. Dies konnte in ausführlichen Untersuchungen bei zumindest dieser 4 exemplarischen Fälle nachgewiesen werden.

Der kritische Leser wird bereits hier anmerken, dass all die obigen Fälle ja auch sekundäre Blutdruckentgleisungen bei primärer DCI hätten sein können. "Guter Punkt", aber in den obigen Fällen konnte das ausgeschlossen werden. Alle 5 Taucher litten an einer völlig unkontrollierten arteriellen Hypertonie und haben hypertensive Entgleisungen, Krisen bzw. Notfälle unter bzw. über Wasser gehabt. Tauchzwischenfall 2 und 5 waren bekannte Hypertoniker, die notfallmedizinisch exzessive RR-Werte aufwiesen und medikamentös nur ganz schlecht bis gar nicht eingestellt waren. Bei Tauchzwischenfall 4 wurden RR-Werte von 271/166 am Unfallort gemessen. Bei Tauchzwischenfall 1 und 3 fanden sich schwere Organschäden durch langjährigen Bluthochdruck. Bei Tauchzwischenfall 4 wurde eine seltene Form einer sekundären Hypertonie diagnostiziert.

Ein paar valide Zahlen der Fachgesellschaften

(Dt. Hochdruckliga, European Society of Cardiology, Europäische Gesellschaft für Hypertensiologie, ...). Diese Fakten spiegeln die Realität wider und sind beinahe unglaublich:

- Jeder 3. bis jeder 2. (wenn man die älteren dazu nimmt) Deutsche/Österreicher/Schweizer leidet unter Bluthochdruck.
- Nur einer von vier 44-jährigen deutschen Berufstätigen hat während seiner Arbeit einen normalen Blutdruck.
- Deutschland hat die höchste Bluthochdruckrate von ganz Europa.
- Weltweit rechnet man mit über 1,3 Mrd. Hypertonikern.
- Jeder 2. Herzinfarkt wäre durch eine adäquate Blutdruckbehandlung vermeidbar gewesen.
- Jeder 2. Schlaganfall wäre durch eine adäquate Blutdruckbehandlung vermeidbar gewesen.

- Jeder 3. Bluthochdruckpatient weiß von seinem Bluthochdruck nichts oder will ihn nicht behandeln lassen.
- Nur 7% der ca. 25 Mio. deutschen Bluthochdruckpatienten haben unter Therapie einen normalen Blutdruck, weil nur 10% der Männer (und 20% der Frauen) richtig behandelt werden.

Bevor man weiter liest, sollte man diese Zahlen mengenmäßig einmal auf die Population "Taucher" herunter rechnen. Wir reden hier von einigen zehntausend Tauchern und die Chance, dass wir selbst dabei sind, ist ziemlich hoch.

Und dann vergleichen wir einmal diese Zahlen mit der Häufigkeit von Tauchunfällen (DCS/AGE/DCI etc.). Spätestens jetzt sollte klar sein, dass wir uns lächerlich machen, wenn wir immerfort nach Spezialuntersuchungen wie Shunt, PFO etc. schreien und die wirklich häufigen Basics offensichtlich außen vor lassen. Und über die unzähligen Diskussionen über Gradientenfaktoren und effektive Dekompressionsprofile reden wir jetzt gar nicht, bevor nicht jeder rasch seinen Blutdruck messen geht! Was noch erschwerend hinzu kommt:

- Tauchen jedweder Form erhöht den Blutdruck durch vielfältige Effekte.
- Die Beschwerden eines hohen Blutdrucks sind 100% deckungsgleich mit Tauchunfällen jeglicher Schweregrade oder sonstigen Organschäden.

Nach den erschütternden Fakten nun die gute Nachricht

Man kann gegen Hypertonie effektiv und unmittelbar etwas tun. Heute noch! Aber wie so oft ist das Problem die Trägheit unseres Seins. Mit einem schmerzhaften gebrochenen Handgelenk geht man schnell zum Arzt, aber mit einem unspürbar erhöhtem Blutdruck fallen einem viele Ausreden im Laufe der Jahre ein, das irgendwann einmal zu erledigen oder es gar einfach zu leugnen.

Bluthochdruck zählt zu den effektivsten Killern der Weltbevölkerung

Die Ursachen für Bluthochdruck sind vielfältig. In ca. 95% findet man keine eindeutige Ursache und spricht daher von eine sog. primären oder essentiellen Hypertonie. Zu den häufigsten Risikofaktoren gehören genetische Veranlagung, zu wenig Bewegung, Stress, Übergewicht und falsche Ernährung (allein

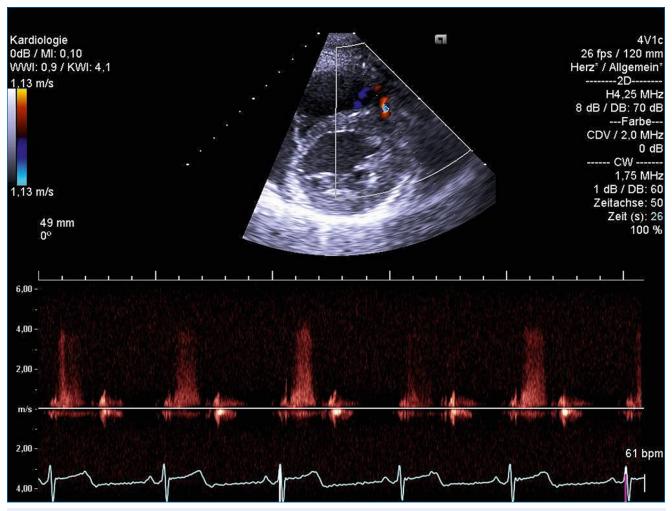


Abbildung 2Im Rahmen der Abklärung einer Hypertonie, die bei einer Tauchtauglichkeits-Untersuchung auffiel, zeigte sich im Herz-Ultraschall ein VSD (Ventrikel-Septum-Defekt) (Foto: Frank Hartig)

die Reduktion des Kochsalzkonsums um 2,5g tgl. kann das Risiko für alle Herz-Kreislauferkrankungen um ein Viertel senken).

Als Realist würde ich mal behaupten, dass man gegen Stress und gegen die Gene nicht wirklich viel ausrichten kann.

Gegen die anderen Ursachen sehr wohl. Man nennt das 'Lebensstiländerung', die aber nur wenigen gelingt. Wenn diese Lebensstiländerungen nicht greifen, kommen Medikamente ins Spiel.

Und schon wieder eine Besonderheit für den Taucher

Gewisse Blutdruckmedikamente wie Betablocker vertragen sich nicht immer mit dem Tauchen! Andere aber gehen oft problemlos! Tatsache ist, dass Betablocker laut Vorgaben der Tauchmediziner derzeit für das Tauchen nicht empfohlen werden.

Die aktuellen Blutdruck-Leitlinien der internationalen Gesellschaften haben mittlerweile sogar ein Kapitel Bluthochdruck bei Kindern und Jugendlichen ins Inhaltsverzeichnis genommen, weil auch diese Zielgruppe immer häufiger davon betroffen ist.

Über die Pathophysiologie der Hypertonie ist vieles bekannt, jedoch noch mehr eben auch unbekannt. Fix ist nun, dass durch den über lange Zeit bestehenden Bluthochdruck sich der Herzmuskel und die Gefäße und die weiteren Zielorgane (Nieren, Gehirn, Augen, Gefäße ...) ändern, und das leider nicht zum Positiven. Der Herzmuskel wächst und wird steifer, die Gefäße verändern sich etc.

Gerade das Steifer-werden des Herzmuskels ist erst

seit einigen Jahren wirklich messbar und nachweisbar und somit wurde eine riesige Gruppe (Millionen!) von Herzschwächepatienten definiert, deren Problem weniger die Pumpkraft sondern die Steifheit der Kammern ist (ob von den sog. diastolischen Relaxationsstörungen bis hin zur hypertensiven Cardiomyopathie, all das sind häufige Beschreibungen und Befunde der heutigen Echokardiographie.). Gerade bei Tauchern zwischen geschätzt 35 und 45 Jahren mit Risikofaktoren für eine Hypertonie findet man bei eingehender Untersuchung im Ultraschall oft bereits eine klar messbare vermehrte Steifheit als Vorstufe einer bluthochdruckassoziierten Herzmuskelerkrankung. Klinisch haben diese Taucher oft überhaupt keine Beschwerden und bezeichnen sich selber als topfit und gesund!

Auch die Endothelveränderungen durch Bluthochdruck dürften den dekompressionsinteressierten Leser reizen. Ob nun das Tauchen selber einen Einfluss auf solche Erkrankungen hat, ist nicht zu klären, aber aus derzeitiger Sicht eher unwahrscheinlich. Übrigens gibt es neben der arteriellen Hypertonie auch noch gefährlichere aber auch seltenere pulmonale Hypertonie. Solch eine pulmonale Hypertonie ist eine sehr schwere Erkrankung, die in aller Regel nur mit einer geringen 5 Jahres-Überlebensrate einhergeht und die auch in jeglicher Frühform ein absolutes Tauchverbot nach sich zieht, weil Tauchen schon von vornherein den Lungendruck erhöht und demnach bei einem vorbestehenden erhöhten Lungendruck zu einem Herzversagen führen kann. Und dazu muss man nicht einmal tief tauchen sondern einfach nur aufrecht im Wasser stehen, weil die Immersion bereits ausreicht. Das ist auch der Grund, warum herzkranke Menschen in Rehazentren oft Verbot für Aguagymnastik haben, nicht wegen der Bewegung sondern wegen des Stehens im Wasser. Die Organschäden, die durch den unbehandelten Blutdruck schleichend entstehen sind wohl bekannt: Herzinfarkte, Schlaganfälle, Sehstörungen, Nierenversagen etc.

Im Formenkreis des Bluthochdruckes gibt es natürlich viele Sonderformen und Spezialfälle, das würde jedoch den Rahmen sprengen. Einen Sonderfall nicht vorenthalten werden. Den sog. 'Weisskittelhochdruck'. Also der erhöhte, vom Arzt gemessene Blutdruck, der zu Hause wieder normal ist und durch Nervosität bedingt ist. Dieser Weisskittelhochdruck wurde früher nicht behandelt, heute weiß man jedoch, das gerade diese Form von Hochdruck behandlungsbedürftig sein sollte, weil diese Patienten in ihrem stressigen Alltag häufig in eine nervositätsbedingte Weisskittelhochdrucksituation kommen.

Blutdruckregulation

Die Blutdruckregulation ist wie alles andere natürlich komplex. Aber für den Tauchmediziner interessant dürfte der entscheidende Mechanismus der Regulation über die Hautgefäße sein. Über die Weite der Hautgefäße und damit Gefäßwiderstandsveränderung wird der Blutdruck u.a. reguliert. Der gleiche Mechanismus ist im Übrigen auch bei der Temperaturregulation gegeben. Daher verändert sich der Blutdruck auch bei Temperaturregulationen. Und wir wissen, dass vor allen Dingen beim Mischgastauchen eben diese Hautgefäße entscheidend reagieren bei Gassprüngen, Gaswechseln, Partialdruckänderungen, Kälteeinflüssen etc. Es ist also anzunehmen, dass beim (technischen) Tauchen der Blutdruck regelmäßig schwanken wird. Und wer davon noch nicht genug hat der sei verwiesen auf eine revolutionäre Veröffentlichung im renommierten 'Nature Science Journal', wo festgestellt wurde, dass unsere Haut über Salzspeicher verfügt und vermutlich die Blutdruckregulation auch über diese Salzspeicher erfolgt, was dazu führt, dass man unzählige Fachbücher neu schreiben muss. Auf diese Salzspeicher ist man im Rahmen von Schwerelosigkeitsimulationen mit 8 Grad Kopftieflagerung gestoßen (Schwerelosigkeit beim Astronauten führt zu deutlichen Störungen des Salzhaushaltes).

Blutdruck messen

Das Blutdruckmessen ist eigentlich gar nicht so einfach wie man oft denkt. Und das Blutdruckmessen unter Wasser bei wechselnden Tiefen ist auch nicht so banal, wie Sir Boyle schon feststellen musste. Ein einzelner gemessener Blutdruckwert führt nur selten zur Diagnose, in der Regel muss man über einen Zeitraum von Tagen bis Wochen messen bis eine Diagnose gestellt werden kann. Auch sollte man zu Beginn einmal auf beiden Seiten messen. Meistens wird der Blutdruck in Ruhe gemessen. Bei Belastung steigt der Blutdruck physiologisch an. Je nach Leistung und Alter kann man auch hier Grenzwerte festlegen und nicht selten entdecken wir Patienten, die beim Fahrradbelastungstest massiv erhöhte Blutdruckwerte haben, die zum Abbruch der Untersuchung führen. In dem bei der Tauchtauglichkeitsuntersuchung ab dem 40. LJ durchgeführten Fahrradbelastungstest wird also nicht nur ein EKG unter Belastung, sondern auch der Blutdruck unter Belastung gemessen. Findet man bei einem jüngeren Probanden erhöhte Blutdruckwerte, ist eine Ergometrie auch dann immer empfehlenswert.

Normale Blutdruckwerte sind so um die 120/80 mmHg. Es gibt viele Tabellen über die entsprechenden

Grenzwerte. Der 'systolische' Wert und gibt die direkte Pumpkraft des Herzens an, der 'diastolischen' Wert ist etwas komplexer und entspricht der Windkesselfunktion des Aortenbogens, mit derer die Pulsatilität in einen pulsierenden aber laminaren Strom transormiert wird

RR-Werte unter 140/90 mmHg sind noch akzeptabel

Belastungsabhängige Grenzen kann man mit speziellen Formeln berechnen. Bei einer Blutdruckentgleisung unterscheidet man, ob man dabei Beschwerden hat oder nicht. Oft messen wir bei völlig beschwerdefreien Patienten RR-Werte von 180/115. Die Leute fühlen sich dabei oft wohl, weil sie den hohen Druck gewohnt sind. Wenn man nun den hohen Druck zu schnell senkt, bekommen sie alle Zuständen bis hin zum Schlaganfall. Ein Klassiker des jungen Arztes wäre also das 'Niederspritzen' eines Blutdrucks von 200/120 auf 120/80 mit dem Effekt, dass der Patient alle Zustände kriegt, nur noch da liegt und in akuter Gefahr ist, einen Schlaganfall zu bekommen. Aber dafür hat er einen bilderbuchmäßigen Blutdruck. Für den Tauchmediziner interessant dürfte hier der rasche RR-Abfall beim heraus steigen aus dem Wasser sein, wenn plötzlich der 'Stützstrumpf' Wasser wegfällt und man quasi eine getriggerte Orthostasereaktion in voller Ausrüstung beobachtet. Meistens greift hier die kompensatorische Frequenzsteigerung ein, die aber zum Beispiel unter Betablockertherapie zu gering ausfallen kann.

Menschen die solch hohe RR-Werte nicht gewohnt sind, bekommen zum Beispiel bei 180/115 jede Menge Symptome. Bei sehr hohen Blutdruckwerten kann es auch zu Hirnblutungen kommen, weil Hirngefäße einreißen.

Kommt es zu einem erhöhten Blutdruck mit Beschwerden, dann spricht man von einer 'hypertensiven Krise'. Alle Organe können unter dem hohen Druck Beschwerden machen.

Am Kopf spürt man meistens:

- starke Kopfschmerzen
- Übelkeit
- Sehstörungen
- Ohrensausen
- Pochende Kopfschmerzen
- Pochende Kopfgeräusche
- Schwindel

Am Herzen selbst kann es kommen zu:

- Angina pectoris-artigen Zuständen
- Druck auf der Brust

- Herzdrücken
- Herzklopfen
- Thoraxschmerzen
- Schmerzen mit Ausstrahlung in die Schultern oder Arme

An der Lunge kann sich entwickeln:

- Lungenödem
- Atemnot und
- · schaumiger Auswurf

Hypertensive Notfälle sind wie der Name vermuten lässt lebensbedrohlich und gehören intensivmedizinische behandelt. Ursachen für hypertensive Entgleisungen sind vielfältig:

Als Auslöser können fungieren:

- Stress
- Anstrengung
- Kälte
- Hitze
- Angst
- Erregung jeglicher Art

Wir Taucher kennen diese Auslöser wohl zu gut. Ein knackiger Kaltwasser-Trimixtauchgang mit einem Problem da unten wird, wenn wir an einem unerkannten Hochdruck leiden (wie jeder zweite bis dritte!) zu Symptomen führen. Allerdings führen heftige Bends auch zu erhöhten Blutdruckwerten, weil Schmerzen für den Körper Stress bedeutet. Aber die Message an übereifrige Taucher könnte sein:

SensationSeeker, jeneAdrenalin-Junkieshaben auf ihrer Suche nach den intensiven Sinneseindrücken ständig mit Bluthochdruckepisoden zu tun.

Sollte sich einmal eine Hypertonie dazugesellen, dann kann das zum Problem werden. Und es geht hier nicht um die Frage ob, sondern ausschließlich um das wann. Untersuchungen an Bungee-Springern haben Blutdruckexzesse von über 250/130 ergeben, allerdings ohne Beschwerden bei gesunden Probanden. Der schlecht eingestellte Hypertoniker Mitte 40 wird aber zum Risiko. Jetzt sofort wieder eine reglementierende Tauglichkeitsuntersuchung für Bungee-Springer und Achterbahnfahrer zu verlangen wäre aber ein falscher Weg, heutzutage jedoch halt leider auch ein typischer Weg in einer Welt des gegenseitigen Verklagens und Ablehnens jeglicher Eigenverantwortung.



Abbildung 3

Messung von RR und Inertgaskinetik bei vertikaler und horizontaler Immersion. Unter vertikaler Immersion waren die RR-Werte vorwiegend diastolsich um >20% erhöht (Foto: Frank Hartig).

Blutdruck beim Tauchen

Die Effekte der Immersion und die Tatsache, dass man beim Tauchen schneller die anaerobe Schwelle erreicht, führen dazu, dass man beim Tauchen oft höhere Blutdruckwerte hat als bei anderen vergleichbaren Sportarten. Beim technischen Tauchen kommt noch das schwere Gerät und die mitunter sehr anstrengenden Skills und Drills dazu. Auch die schweren Einstiege in unseren heimischen Kaltwasserseen mit den flachen steinigen Ufern sind laut eigenen Messungen in technischer Tauchausrüstung zumindest beim Ausstieg nur mit einer ergometrischen Belastung von über 300 Watt zu bewältigen. Erinnern wir uns, dass beim Krafttraining RR-Spitzenwerte bis über 300 mmHg gemessen wurden (Bankdrücken). Maximale Anstrengungen unter Wasser wie etwas Losschneiden, Zerren, Reißen, im dicken Unterzieher Ventile zudrehen etc. dürften ebenfalls überraschend hohe RR-Werte verursachen. Allein die Kälte führt in den ersten Phasen zu starken Blutdruckerhöhungen.

Beim aus dem Wasser steigen sind die Blutdruckwerte oft abfallend. Durch den plötzlichen Verlust des Wasserdruckes an den Beinen fällt der Stützstrumpfeffekt weg und Blut kann in den Beinen versacken. Ein vielleicht bis zu diesem Punkt stark erhöhter Blutdruck kann nun rasch absacken und zu Kollapszuständen führen. Dann ist die Situation etwas schwierig, weil der Taucher während des Tauchganges vielleicht einen RR von über 170/110 hatte und dann am Ufer liegend 90/60 hat. Oft ist dann aber eine sog. Reflextachykardie vorhanden, also eine kompensatorische Erhöhung der Herzfrequenz. Die Interpretation von Blutdruckwerten in solchen Zusammenhängen ist dann Aufgabe des Rettungspersonals und des erfahrenen Notarztes.

Einfluss des Blutdruckes auf die Dekompression

Über dieses Thema weiß man wenig bis gar nichts. Theoretische Betrachtungen über Scherkräfte und rheologische Flussphänomene im hypertensiven Zustand lassen allenfalls Vermutungen zu. Diese sind aber zu schwach, um darüber hier zu postulieren. Demgegenüber sind die Effekte auf das Endothel beim Hypertoniker gut bekannt und ein Link zur Tauchmedizin legitim. Die Folgeschäden an den Organen beeinflussen ziemlich sicher die Dekompression. Man weiß, dass genau jene Stoffe, die bei der Dekompression für eine effektive Mikroblasenvernichtung und Endothelfunktion verantwortlich sind, die Stickstoffoxidsynthasen (NO pathways), bei Hypertonikern signifikant vermindert sind. Subgruppenanalysen von 'bubble detection' Gruppen sind meines Wissens nicht vorliegend. Interessant wäre es, aus den großen DAN-Studien die 'High Bubbler' auf art. Hypertonie zu untersuchen.

Was tun wenn man den Verdacht auf einen Blutdruck hat

Erst einmal selber messen und ein Protokoll führen. Ein einmalig gemessener Wert ist nur bei extremen Werten beweisend, meistens aber wenig aussagekräftig. Mit den ca. 30 Selbstmessungen (über ca. 7-10 Tage, je morgens/mittags/abends), sowie einigen Messungen nach dem Tauchen zum erfahrenen Arzt gehen, der sich mit den neuesten Leitlinien zur Blutdrucktherapie auskennt. Vergessen wir nicht, dass nur 7% der Hypertoniepatienten durch falsche Therapien ihren Zielbereich nicht erreichen.

Zuerst werden vor Diagnosestellung andere Ursachen ausgeschlossen. Zum Beispiel können Engstellen der Nierenarterien verantwortlich für einen Bluthochdruck sein. Oder übermäßig

hormonproduzierende Nebennieren können so etwas machen. Schlussendlich wird also die Diagnose arterielle Hypertonie gestellt und man wird je nach Konstitution zu sogenannten Lebensstiländerungen aufgerufen. Meistens kommen hier Ausdauertraining (kein Krafttraining!), Gewichtsabnahme oder andere Ernährung ins Spiel (mehr Obst, Gemüse, Fisch, weniger Salz). Die Empfehlungen zur Stressreduktion sind aus meiner Sicht eher theoretischer Natur und oft etwas weltfremd. Wer aber normalgewichtig ist und vielleicht einfach eine genetische Neigung hat, bekommt rasch ein Blutdruckmedikament.

Antihypertensiva sind in richtiger Indikation wertvoll und absolut empfehlenswert, wenn man sich mit Risiko-Nutzen-Abwägung beschäftigt. Nur ein Idiot würde eine Blutdrucktablette verschreiben, wenn das Risiko (Nebenwirkungen etc.) größer als der Nutzen wäre.

Betablocker

Bei der Auswahl der Medikamentenarten kommen viele andere Überlegung in Betracht. Manche Substanzen haben erwünschte Nebeneffekte und man kann so mehrere Fliegen mit einer Klappe schlagen. So hat ein 'Betablocker' zum Beispiel die Eigenschaft, generell etwas Ruhe in den Körper zu bringen, weswegen Betablocker gegen Lampenfieber oder gegen Zittern bei Sportschützen (dann als Dopingmittel) verwendet werden. Der klassische gestresste Hitzkopf mit rotem Kopf wird also von einem Betablocker profitieren (solange er nicht taucht ...). Andere Substanzen wirken kräftigend auf das Herz und können so bei einer gleichzeitig bestehenden Herzschwäche ideal gegeben werden.

Der Taucher muss aber mit einigen Substanzen vorsichtig sein. Im Folgenden möchte ich nur über die sehr beliebte Gruppe der Betablocker berichten. Betablocker führen zu einem erniedrigten Ruhepuls. Diese Einflüsse auf das Herz sind der Grund, warum Betablocker beim Tauchen in den meisten Fällen verboten sind. Weil das Tauchen an sich den Puls physiologisch erniedrigt, können unter Betablocker tauchende Patienten erhebliche Bradykardien und/ oder zusätzlich einfache bis höhergradige AV-Blockierungen bekommen. Ich selbst habe bei einem Tauchschüler, der mit einem Brustaurt getaucht ist. bei der Maskenübung (Maske wechseln auf Zieltiefe bei 4°C) eine Bradykardie von 23 Schlägen/min aufgezeichnet. Nicht sehr schön, wenn dieser Taucher noch zusätzlich unter Betablocker gestanden wäre. Der aktive Taucher mit Hypertonie sollte also vorsichtig mit Betablockern sein und das seinem Arzt

oder besser seinem Taucherarzt sagen. Bezüglich eines generellen Betablockerverbotes für Taucher sollte aus meiner persönlichen Einschätzung zumindest die Indikation sehr streng gewählt werden und nur im Ausnahmefall und mit guter Begründung ein Betablocker in der Prämedikation zugelassen werden.

Wenn nun eine stabile Blutdruckeinstellung mittels Lebensstil oder Medikamenten vorliegt und auch unter Belastung der Blutdruck gut kontrolliert ist, dann kann der Taucher stolz von sich behaupten, nicht nur gesünder zu tauchen, sondern auch vor allen Dingen länger und gesünder zu leben und er hat das Risiko für echte Komplikationen wie Herzinfarkt, Schlaganfälle etc. deutlich minimiert.

Und vermutlich wird der Taucher weniger Beschwerden unter Wasser haben, die ihm erst auffallen wenn er sie nicht mehr spürt. Ohrensausen, das man vorher auf den Tiefenrausch bezog, Kopfschmerzen, die man auf die enge Maske oder Halsmanschette schob, etc. all das wäre typisch. Wichtig ist noch die Tatsache, dass es mitunter mehrere Monate dauert, bis sich der Organismus auf einen anderen (niedrigeren) RR-Level gewöhnt und angepasst hat. Daher sollte auf jeden Fall nach einer Neueinstellung bzw. gravierenden Anpassung erst einmal unter Alltagsbedingungen das RR-Verhalten beobachtet und kontrolliert werden.



Abbildung 4 TTU eines toptrainierten Höhlentauchers vor einem Pushtauchgang. Unter submaximaler Belastung wurden Blutdruck und CO_2 Werte (zur Atemkalkstandzeitberechnung) evaluiert (Foto: Frank Hartig).

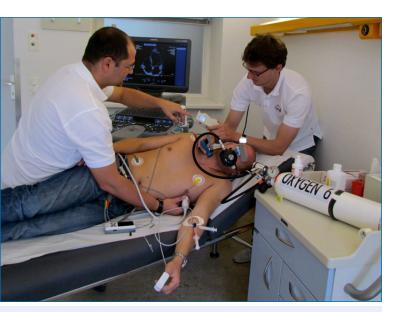


Abbildung 5

Erweiterte Tauchtauglichkeits-Untersuchung mit Atemgas und Herz-Echo bei einem Taucher mit Neigung zu hypertenisven Entgleisungen zur Beurteilungen von hypertensiv induzierten Lungenshunts (Foto: Frank Hartig).

Bei Tauchunfällen gilt

Bei Tauchern mit Beschwerden jeglicher Art sollte neben der Therapie (Sauerstoff, Ruhe, Trinken/Flüssigkeitszufuhr) auch diagnostisch der Blutdruck gemessen werden. Die Blutdrucksenkung obliegt in aller Regel dem Notarzt. Aber der Taucher, der mit

265/134 auftaucht und über Kopfschmerzen klagt, muss nicht unbedingt eine reine DCI haben. Auch hier gilt: Achtung: keine Diagnosen stellen. Nicht behaupten, es sei nur der Blutdruck, vielleicht ist es ja DCS + Hypertonie. Aber im konkreten Fall gehört zur Tauchunfalltherapie auch die vorsichtige Senkung des Blutdruckes! Aus intensivmedizinischer Sicht sind für den Notarzt die Substanzen Urapidil und bei hypertensivem Lungenödem ggf. auch Nitro zur Vorlastsenkung die erste Wahl.

Fazit

- Bluthochdruck und Tauchen ist keine gute Kombination!
- Bluthochdruck betrifft zigtausende von uns, jeden zweiten bis jeden dritten!
- Wenn wir das Problem in den Griff bekommen, tun wir nicht nur was für die Deko, sondern auch für unser Leben!
- Bei Beschwerden nach dem Tauchen immer auch Blutdruck messen.
- Bei jeder Tauchtauglichkeits-Untersuchung RR messen und auch beim unter 40-jährigen RR nach kurzer Belastung (Liegestütz/Kniebeuge/ Strecksprünge etc.) auf exzessive Werte überprüfen. Grenzwerte für belastungsassoziierte RR-Werte finden sich in den Büchern der Leistungsphysiologie)

Frank Hartig

Tabelle 1 Aus den aktuellen Empfehlungen der Blutdrucktherapie der Fachgesellschaften (Quelle Dt. Hochdruckliga)

Definition und Klassifikation von Praxisblutdruck (mmHg) ^a							
Kategorie	Systolisch		Diastolisch				
Optimal	< 120	und	< 80				
Normal	120-129	und/oder	80-84				
Hochnormal	130-139	und/oder	85-89				
Hypertonie Grad 1	140-159	und/oder	90-99				
Hypertonie Grad 2	160-179	und/oder	100-109				
Hypertonie Grad 3	<u>≥</u> 180	und/oder	<u>≥</u> 110				
Isolierte systolische Hypertonie	<u>≥</u> 140	und	< 90				

^aDie Blutdruckkategorie ist definiert durch den jeweilig höheren systolischen oder diastolischen Blutdruck. Der isolierte systolische Hypertonus wird in Grad 1,2 oder 3 eingeteilt, je nachdem wie hoch die systolischen Blutwerte sind.

Herz und Kreislauf kardiozirkulatorische Aspekte beim Tauchen



AUTOREN

Prof. Dr.
Claus-Martin Muth
Klinik für Anästhesiologie
Sektion Notfallmedizin
Universitätsklinikum Ulm

Prittwitzstr.43 89073 Ulm claus-martin.muth@ uni-ulm.de



Prof. Dr.
Kay Tetzlaff
Universitätsklinikum
Tübingen
Medizinische Klinik
Abteilung Sportmedizin

Hoppe-Seyler-Str. 6 72076 Tübingen Kay.tetzlaff@klinikum.unituebingen.de



Priv.-Doz.
Dr. Björn Jüttner
Medizinische Hochschule
Hannover
Klinik für Anästhesiologie
und Intensivmedizin

Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover juettner.bjoem@mh-hannover.de

ie meisten Taucher erleben einen normalen Tauchgang als körperlich nicht besonders belastend. Tatsächlich müssen bei klassischen Urlaubstauchgängen eine Reihe ungünstiger Umstände zusammen kommen, um den Tauchgang körperlich fordernd zu machen. Das führt dazu, dass der individuelle Fitnessgrad vielfach als nicht besonders relevant für das Tauchen angesehen wird und die Belastbarkeit des Herz-Kreislaufsystems auch nicht zwingend im Focus der Betroffenen liegt.

Im Gegensatz dazu wird tauchmedizinisch ein großer Wert auf eine hinreichend gute Belastbarkeit und den Ausschluss bestimmter kardialer Risikofaktoren gelegt, weil es beim Tauchen immer zu einer relevanten Belastung des Herzens kommt, so dass es bei einer eingeschränkten Herzleistung und Pumpfunktion, bzw. bei sonstigen strukturellen Erkrankungen des Herzens oder Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems zu auch ernsthaften Problemen beim Tauchen kommen kann. Dies wird belegt durch Tauchunfallstatistiken, die einen hohen Anteil von vorbestehenden Risikofaktoren seitens des Herz-/Kreislaufsystems bei tödlichen Tauchunfällen zeigen.

Die Herausforderung für das kardiozirkulatorische System beginnt bereits mit dem Ein- und Untertauchen in Wasser. Bereits bei einer subtotalen Immersion, also ohne komplettes Untertauchen im Wasser, kommt es zu einer Umverteilung des Blutvolumens in die zentralen Gefäße und das Herz.

Am ausgeprägtesten ist dieser Effekt bei Immersion bis zum Hals, zumal bei Atmung von normobarer Umgebungsluft, etwa beim Schwimmen an der Oberfläche oder bei Atmung durch einen Schnorchel, ein relativer Unterdruck im Thoraxraum die Umverteilung zusätzlich begünstigt. Unter diesen Bedingungen kommt es zu einer sehr raschen Umverteilung von etwa 700 ml Blut in die thorakalen Gefäße. Die unmittelbare Folge ist eine vermehrte Füllung der Lungengefäße und des rechten Herzens mit

einer Erhöhung des Druckes vor allem im rechten Vorhof sowie einer Vergrößerung des enddiastolischen Volumens im rechten Ventrikel. Neben dieser Volumenbelastung des Herzens kommt es zu einer Volumenzunahme aller Lungengefäße, besonders aber auch der Lungenkapillaren, messbar am Anstieg des pulmonalkapillären Verschlussdrucks und des pulmonalarteriellen Mitteldrucks. Gleichzeitig kommt es zu einer im Vergleich zu den Verhältnissen an Land homogeneren Durchblutung der Lunge. Die enddiastolische Volumensteigerung des Herzens führt zunächst zu einer Vergrößerung des Schlagvolumens und der Auswurffraktion bei gleichzeitiger Senkung der Herzfrequenz. Die myokardiale Wandspannung und Kontraktionskraft sind gesteigert. Hierzu ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass die Durchblutung, und damit die Sauerstoffversorgung des Herzmuskels über die Herzkrankgefäße vornehmlich während der Diastole, also der Füllungsphase des Herzens erfolgt, weil während der Systole, der Auswurfphase, die Wandspannung durch die Kontraktion der Herzmuskelzellen viel zu hoch wäre, um eine Durchblutung gewährleisten zu können. Ist die myokardiale Wandspannung aber erhöht, kann der Bluteinstrom in den Herzmuskel während der Diastole aber behindert und damit pathologisch reduziert sein.

Während für ein gesundes und nicht vorgeschädigtes Herz das gut kompensieren kann, können diese Effekte bei einem vorgeschädigten Herzen daher auch ohne weitere Belastungsfaktoren wie zum Beispiel körperliche Anstrengung bereits zur akuten Dekompensation führen.

Während diese physiologischen Veränderungen immer, und damit auch bei Immersion im thermoneutralen, also subjektiv wie objektiv warmen Wasser eintreten, sind bei einer Kälteexposition durch Eintauchen in kälteres Wasser zusätzliche physiologische Effekte zu berücksichtigen. Durch die gegenüber dem Medium Luft um ein vielfaches höhere Wärmespeicherkapazität und Wärmeleitfähigkeit des Wassers kommt es einem relevanten Kältereiz und unter Umständen auch zur Auskühlung, beides mit der Folge der peripheren Vasokonstriktion, die zur Erhöhung auch des peripheren Gefäßwiderstands und damit zur Erhöhung der kardialen Nachlast führt. Ein wesentlicher Effekt ist hier, dass so über eine Konstriktion der Arteriolen auch der Blutdruck und der myokardiale Sauerstoffbedarf weiter erhöht wird. Die Vasokonstriktion wird als ein wesentlicher Mechanismus in der Pathogenese des noch anzusprechenden tauchassoziierten Lungenödems angesehen.

Die bereits erwähnte Volumenbelastung der Vorhöfe während der Immersion ist zudem ursächlich für das Phänomen des vermehrten Harndrangs beim Tauchen. Dieser unter Tauchern als "Taucherheizung" bekannte Effekt, der tauchmedizinisch korrekt "Taucherdiurese" heißt, ist die Folge einer durch die beschriebene Vorhofdehnung bedingten Freisetzung eines die Niere zur Harnproduktion stimulierenden Hormons bei gleichzeitiger Hemmung eines die Niere drosselnden Hormons. Dieses Phänomen betrifft Gerätetaucher, Apnoetaucher und sogar Schwimmer in gleichem Maße und führt zu einer immersionsbedingten überschießenden Harnproduktion, und durch diese vermehrte Diurese zum Flüssigkeitsverlust.

Eine andere, vor allem auch bei Tauchern, allerdings auch bei vielen Taucherärzten noch recht unbekannte Folge der oben beschriebenen immersionsbedingten Prozesse im Körper ist das bereits angesprochene immersionsbedingte Lungenödem, bei dem es zu einer Flüssigkeitsansammlung in der Lunge kommt, was den Gasaustausch behindert und die Leistungsfähigkeit sehr relevant einschränkt.

Obwohl dieses Phänomen schon seit längerem bekannt ist, rückt es erst jetzt zunehmend als weiteres tauchtypisches gesundheitliches Problem in den Blickpunkt der Tauchmedizin. Auftreten kann es sowohl beim Tauchen mit Gerät, als auch beim Schwimmen an der Oberfläche, hier meist verbunden mit einer intensiven körperlichen Anstrengung. Tritt es beim Tauchen auf, so spürt der Betroffene eine Atemnot, die ihn meist zum Auftauchen zwingt. Hier, an der Oberfläche, bleibt die Atemnot bestehen. Häufig kommt es zum Hustenreiz, nicht selten wird dabei blutig tingiertes Sekret hochgehustet. Eine (notfall-) medizinische Behandlung ist meist erforderlich, wobei diese symptomatisch erfolgt. Das Lungenödem bildet sich in der Regel gut zurück. Die heute als wesentlich betrachteten Auslöser sind starke Belastung, Immersion, und Kälte, wobei das Auftreten vereinzelt auch in warmen Gewässern beschrieben wurde. Obwohl Taucher, die einen Bluthochdruck (auch bei grundsätzlich guter Einstellung) haben, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit betroffen sind, kommt das immersionsbedingte Lungenödem auch bei völlig gesunden Individuen vor. die keine Vorgeschichte von Herz-/Kreislauferkrankungen haben. Kürzlich wurde berichtet, dass bei betroffenen Individuen eine pathologische hämodynamische Antwort auf Belastung in Immersion und Kälte nachweisbar ist und diese durch Gabe eines PDE-5 Inhibitors abgeschwächt werden kann, ähnlich wie beim Höhenlungenödem.

Auch wenn das Tauchen also an sich stressfrei und anstrengungsfrei bleiben sollte, kommt es doch zu einer immensen Belastung des Herzens. Ist die Pumpfunktion eingeschränkt weil eine Herzinsuffizienz vorliegt oder es im Rahmen eines Herzinfarktes zu einer Vernarbung von Herzmuskelarealen gekommen ist, können die beschriebenen Veränderungen zu einer akuten Überforderung führen. Das gleiche gilt für Herzklappenfehler, die höhergradig sind und auch für chronisch erhöhten Pulmonalarteriendruck (Bluthochdruck im kleinen Kreislauf), weil es hier durch die zusätzliche Volumenbelastung zu einem Versagen des rechten Herzens kommen kann. Aus diesem Grund muss bei Verdacht auf das Vorliegen oder bei bestätigtem Vorliegen solcher Erkrankungen auch im Hinblick auf die Tauchtauglichkeit eine sehr sorgfältige Abwägung erfolgen, was unter Umständen auch weitergehende Untersuchungen wie zum Beispiel eine eingehende kardiologische Untersuchung mit Herzechokardiografie mit Beurteilung der Pumpfunktion und der Herzklappen sowie eine wirklich erschöpfende Ergometrie (Belastungs-EKG) erforderlich machen kann und letztlich zu einer Einzelentscheidung führen wird.

Ein gut eingestellter Bluthochdruck (arterielle Hypertonie) ohne wesentliche Begleit- oder Folgeerkrankungen stellt an sich für das Tauchen keine Kontraindikation dar und auch die gängige Blutdruckmedikation (und trotz immer wieder geäußerter anders lautender Meinungen einschließlich der weit verbreiteten Betablocker) ist bei insgesamt guter körperlicher und kardialer Leistungsfähigkeit prinzipiell mit dem tauchen vereinbar, allerdings kann es bei Hypertonikern wie erwähnt wahrscheinlich eher zu einem immersionsbedingten Lungenödem kommen, an das bei Vorliegen der entsprechenden Symptomatik nach einem Tauchgang dementsprechend differenzialdiagnostisch gedacht werden muss.

Insgesamt gilt , dass ein guter Fitnesszustand und eine gute körperliche Leistungsfähigkeit auch beim Tauchen aus vielen verschiedenen Aspekten sicher und nachweislich von Vorteil sind.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Claus-Martin Muth Klinik für Anästhesiologie, Sektion Notfallmedizin Universitätsklinikum Ulm, Prittwitzstr.43, 89073 Ulm claus-martin.muth@uni-ulm.de



17. Tauchmedizinisches Seminar Mallorca

vom 22.10. bis 29.10. 2017



Ort: Hotel Bahia del Sol; Tauchbasis ZOEA; Santa Ponsa

Lehrgangsleitung: Dr. Wolfgang Hühn (Diving & Hyperbaric Medicine Consultant (GTÜM e.V.))

Nähere Auskünfte: Gunter Schendel, seminar@tauchfreunde-lahndill.de Tel: +49 172 3838656

Zertifizierung: 16 GTÜM-Refresherpunkte, 71 CME- Punkte (LÄKH 2017)

Leistungspaket: Lehrgangs- und Zertifizierungsgebühr, Tauchen, Flug,

Übernachtung/Frühstück, Mittagsverpflegung, Seminargetränke Flughafentransfer, Inseltransfers (Gesamtkosten: ca. 2.500.-€)

Apnoetauchen – Gibt es gesundheitliche Risiken?

as Tauchen in Apnoe hat sich zu einer Trendsportart mit einer kontinuierlich gestiegenen Zahl von aktiven Apnoetaucher entwickelt. Diese aktuelle Art des Tauchens in Apnoe unterscheidet sich wesentlich vom "klassischen" Tauchen in Apnoe: hat es sich beim Apnoetauchen früher in erster Linie um Schnorchler gehandelt, die nur kurz in relativ geringe Tiefen vorgedrungen sind, ist es heute fast schon ein Breitensport mit Wettkämpfen, bei denen eben auch diese Breitensportler Tiefen und Zeiten erreichen, die noch vor 30 Jahren als "physiologische Wunder von Ausnahmeathleten" gegolten haben und die in scheinbarem Widerspruch zum als gesichert geltenden Lehrbuchwissen stand. Dabei hat das zunehmende Verständnis der physiologischen Vorgänge im Körper beim Tauchen in Apnoe sicher mit dazu beigetragen, dass diese Sparte des Tauchens auch bei Freizeitsportlern ebendiese Leistungen ermöglicht.

Die angesprochenen physiologischen Veränderungen sind inzwischen hinreichend publiziert und grundsätzlich bekannt, wenig Beachtung in der Diskussion fanden bislang aber die möglichen negativen Auswirkungen, die beim Apnoetauchen auftreten und zu einer teils echten und relevanten Gefährdung des Tauchers führen können. Leider ist hier auch bei vielen Aktiven festzustellen, dass dieser Teil, mit Ausnahme der akut auftretenden Hypoxie durch vorangehende Hyperventilation (Schwimmbad-blackout, Flachwasserohnmacht und andere, ähnliche Bezeichnungen für den grundsätzlich gleichen Pathomechanismus), regelhaft entweder ausgeblendet, abgeschwächt oder negiert wird.

Und doch ist es hier wie überall – immer, wenn es in den Bereich der Extreme geht, nimmt auch das Risiko zu, und zwar fließend.

Daher sei auch an dieser Stelle eindringlich darauf hingewiesen, dass auch für das ambitioniertere Apnoetauchen und speziell für das wettkampfmäßige Tauchen in Apnoe eine eingehende tauchmedizinische Untersuchung dringend angeraten ist.

Dementsprechend wurden auch von den Fachgesellschaften GTÜM (Gesellschaft für Tauch- und

AUTOREN

Prof. Dr.
Claus-Martin Muth
Klinik für Anästhesiologie
Sektion Notfallmedizin
Universitätsklinikum Ulm

Prittwitzstr.43 89073 Ulm claus-martin.muth@ uni-ulm.de

Dr. med.

Lars Eichhorn

Klinik & Poliklinik für Anästhesiologie & Operative
Intensivmedizin
Universitätsklinikum Bonn
(AöR)

Sigmund-Freud-Straße 25
D-53127 Bonn
lars.eichhorn@
ukb.uni-bonn.de





Überdruckmedizin e.V.) und ÖGTH (Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin) in den aktuellen Empfehlungen zur Tauchtauglichkeit entsprechende Empfehlungen für Apnoetaucher formuliert (in: Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) e.V., Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH): Checkliste Tauchtauglichkeit – Untersuchungsstandards und Empfehlungen für Ärzte, 2. Auflage. Gentner Verlag, Stuttgart 2014).

Die einzelnen, beim Apnoetauchen häufig oder regelhaft

durchgeführten Manöver, können dabei Auswirkungen auf unterschiedliche Organsysteme haben.

Ein wichtiges solches Manöver vor allem für das Tieftauchen in Apnoe ist die gezielte und willentliche Überblähung der Lunge, die auch unter den begriffen Lung-Packing, Buccal pumping, Nachdrücken, Karpfen u.a.m. bekannt ist. Hierbei wird am Ende einer maximalen Einatmung durch eine besondere, kombinierte Schluck- und Atemtechnik zusätzliches Volumen in die bereits volle Lunge gepumpt, was eine Hyperinflation, also eine tatsächliche Überblähung darstellt. Wissenschaftlich nachgewiesen sind dabei Steigerungen der Totalkapazität zwischen 22 und 30 %, in Einzelfällen wurde sogar eine Steigerung um 50% des ursprünglichen Lungenvolumens gemessen. Dieses Manöver ermöglicht (zusammen mit anderen Maßnahmen) zwar erst das Erreichen extremer Tauchtiefen, andererseits liegt es nahe, dass eine solche Überblähung auch unerwünschte Auswirkungen haben kann. Diese lassen sich tatsächlich nachweisen und betreffen vor allem die Lunge selbst, aber auch das Herz-Kreislaufsystem. Nachdem sich wissenschaftlich messen und damit nachweisen ließ, dass es durch das Lung-packing tatsächlich zu einer relevanten Hyperinflation kommt, wurde zunächst nur über Langzeitfolgen spekuliert. Diese sind tatsächlich nicht ausgeschlossen, allerdings ist der Beobachtungszeitraum noch zu kurz, um wirklich über gesicherte Ergebnisse zu sprechen. Eine Langzeitschädigung des Zytoskeletts der Lunge ist möglich und sogar wahrscheinlich, denn es liegt nahe, dass es zu einem Volutrauma (als Spielart des Barotraumas) der Lunge kommt, insbesondere bei regelmäßiger und intensiver Durchführung. Unklar ist aber noch, ob es langfristig tatsächlich negative Auswirkung auf die Lunge und die Lungenfunktion hat, etwa im Rahmen der Ausbildung einer Emphysemlunge im Alter, oder ob Reparationsmechanismen dem dauerhaften Schaden entgegen wirken. Kritisch kann eine solche Überblähung natürlich bei

einer vorgeschädigten Lunge sein, also etwa bei Personen mit angeborenen Bullae oder Zysten in der Lunge, die eine präformierte Schwachstelle bilden und die nicht selten (aber nicht nur dort) bei sonst gesunden, asthenischen Menschen mit einem sehr schlanken, meist hochgewachsenen Körperbau vorkommen. Ein Körperbau also, der übrigens auch viele erfolgreiche Apnoetaucher auszeichnet.

Aber auch Narben im Lungengewebe, etwa durch Verletzungen der Lunge im Rahmen von Unfällen, nach durchgemachten Entzündungen etc. können eine solche präformierte Schwachstelle darstellen, die bei Durchführung des Manövers zu einer Ruptur von Alveolarabschnitten und somit zum Lungenriss mit Pneumothorax führen kann.

Doch auch ohne nachweisbare Ruptur kann es beim extremen Lung-packing zum Übertritt von Gas aus der Alveole ins umliegende Gewebe kommen, wie es in Form eines Pneumomediastinums radiologisch tatsächlich nachwiesen werden konnte. Das Risiko der Entwicklung eines pulmonalen Barotraumas mit allen möglichen Folgen ist aber noch durch einen anderen Mechanismus verstärkt. Es wird angenommen, dass durch den Kollaps peripherer kleiner Atemwege zusätzlich ein "air trapping"-Phänomen auftreten kann, welches zu einer irregulären Luftverteilung mit Überblähung einzelner Alveolarabschnitte führen würde. Entsprechend sind in der Literatur auch Lungenrisse während des Auftauchens bei Apnoetauchern beschrieben. Bislang handelt es sich um Einzelfällen, die mit einer solchen ungleichmäßigen Verteilung der Luft in der sich wieder ausdehnenden Lunge erklärt werden können.

Doch nicht nur die Lunge selbst ist beim Lung-packing betroffen, sondern auch das Herz-Kreislaufsystem . Sowohl bei nationalen als auch bei internationalen Wettkämpfen kommt es zu Synkopen mit Bewusstlosigkeit unmittelbar vor dem Abtauchen. Durch die Überblähung der Lunge steigt der Druck im Thorax stark an und die sich maximal ausdehnende Lunge verdrängt und komprimiert die obere und untere Hohlvene sowie den rechten Vorhof. Dadurch wird der Rückfluss des venösen Bluts aus dem Körper zum rechten Herzen deutlich behindert bis völlig unterbunden, so dass nach kurzer Zeit die Auswurfleistung des Herzens stark abnimmt. Eine Kreislaufdepression bis hin zur Bewusstlosigkeit ist die Folge, beides kann schwimmend im Wasser fatal

Die wirklich Erfahrenen tauchen nach Abschluss des Lung-packing-Manövers möglichst unmittelbar ab, weil es dann durch die Effekte des Gesetzes von Boyle und Mariotte zu einer Kompression der Lunge kommt – und damit zu einer Entlastung der Hohlvenen, jedenfalls zunächst.

Das leitet über zu den Immersionseffekten und der damit verbundenen massiven Umverteilung von Blut aus der Peripherie in das zentrale Kompartment, also die thorakalen Gefäße und das Herz, die ebenfalls maßgeblich am Erreichen der aktuellen Tiefen beteiligt sind. Hier muss erwähnt werden, dass es bei Wettkämpfen und auch bei engagierten Trainingseinheiten bei den Athleten zu unterschiedlichen Symptomen, die von Bluthusten über die Ausbildung eines Lungenödems bis hin zum Lungenriss führen können.

Von dieser Symptomatik stellt das Bluthusten vordergründig sicher das spektakulärste dar, ist in der Regel aber erstaunlich harmlos. In den meisten Fällen handelt es sich entweder schlicht um ein Barotrauma der Nebenhöhlen, oder, im Leistungssportbereich, um Einrisse von Schleimhautgefäßen in der Luftröhre und den Bronchien. Zu den wichtigsten Veränderungen beim Tieftauchen in Apnoe gehört nämlich wie oben angesprochen eine erhebliche Umverteilung von Blut aus den peripheren Blutgefäßen in die thorakalen Blutgefäße, also die Lungengefäße und die der Schleimhäute der Atemwege. Diese Gefäße werden dabei prall gefüllt und aufgedehnt, so dass speziell die zarten Schleimhautgefäße einreißen können.

Doch nicht nur die: dieser als "blood-shift" bekannte Mechanismus dehnt auch die Lungengefäße und Lungenkapillaren auf, so dass es theoretisch auch hier zu einem Gefäßeinriß einer Lungenarterie mit dann erheblicher Blutung kommen kann. Während ein solches Ereignis bislang aber offenbar noch ausgeblieben ist, ist es bereits mehrfach zur Ausbildung eines Lungenödems gekommen. Ursächlich ist hier ein so großer hydrostatischer Druck in den Lungenkapillaren, dass es zum Übertritt von Blutplasma in die Alveolen kommt. Manche Apnoetaucher meinen irrtümlich, dass dieser Übertritt regelhaft aufträte und dass das Geheimnis der großen Tiefen sei, doch das ist falsch. Der blood-shift selbst erklärt die großen Tiefen, denn die prall vollen Blutgefäße nehmen so viel Platz ein, dass die Alveolen durch die von Boyle und Mariotte beschriebenen Effekte weiter schrumpfen können, ohne dass es zum Unterdruckbarotrauma der Lunge kommt. Der Flüssigkeitsübertritt hingegen ist eine lebensbedrohliche Komplikation. Nach einer entsprechenden wissenschaftlichen Untersuchung wird inzwischen übrigens sogar diskutiert, dass diese Effekte zu einer Überlastung des rechten Herzens und zur Ausbildung eines Hochdrucks im kleinen Blutkreislauf (Pulmonaler Hypertonus) führen können, doch für endgültige Aussagen ist es derzeit noch zu früh.

Jahrelang aktive Apnoetaucher haben darüber hinaus eine höhere Kompressibilität des Brustkorbes sowie durch gezielte Atemgymnastik eine erhöhte Flexibilität des Zwerchfells und können dadurch ihr Residualvolumen weiter verringern, was ebenfalls dem Erreichen größerer Tiefen dient. Neben den entsprechenden Übungen an Land werden zusätzlich dazu Tieftauchübungen in Exspiration, mitunter auch in vollständiger Exspiration durchgeführt. Einerseits simuliert das bei entsprechend eingeschränkten Gewässermöglichkeiten eine deutlich

größere Tauchtiefe, andererseits hat es aber bestimmte Nebeneffekte. Die Arbeitsgruppe um Peter Lindholm konnte bei dem Manöver des "forced expiration", also der maximalsten Ausatmung an Land schon radiologisch nachweisen, dass es dabei zu einer Invagination der Speiseröhre in die Luftröhre kommt und sich eine (reversible) Hernie ausbildet. Das ist deshalb möglich, weil die Luftröhre nur vorne Knorpelspangen hat, sich nach hinten aber weich von der Speiseröhre abgrenzt. Ob das nur ein spektakuläres Phänomen oder auch ein möglicher Schädigungsmechanismus ist, ist noch unklar.

Ziemlich klar ist aber, dass die oben beschriebenen negativen Effekte eines verstärkten blood-shifts beim Abtauchen nach maximaler Expiration schon bei relativ geringen Tauchtiefen einstellen können und ein Lungenödem – insbesondere bei entsprechender individueller Disposition – nicht ausgeschlossen ist.

An dieser Stelle muss nun doch das Thema "Hyperventilation" angesprochen werden, denn eine solche kommt regelhaft vor, auch wenn das von den Aktiven vehement verneint wird. Es handelt sich hier auch gar nicht um den willentlichen Vorgang, der bei Unwissenden häufig beobachtet wird, die einfach mal so mit angehaltenem Atem tauchen wollen, sondern es ist ein Begleiteffekt von etwas völlig anderem, eigentlich sinnvollem: der Atemgymnastik. Unter den Apnoeisten sind eine Vielzahl von Übungen bekannt, die meist aus der Yoga-Lehre kommen oder sich von dieser Ableiten, und die letztlich eine Art von Atemgymnastik darstellen. Diese Übungen, die die Elastizität des Thorax genauso fördern wie auch die innere Ruhe des Tauchers, haben aber, abhängig von der Art der Übungen, einen deutlich mess- und nachweisbaren Nebeneffekt: es kommt zu einem deutlichen Abfall des pCO2 im Blut, und zwar so deutlich, dass alle Kriterien der Hyperventilation voll erfüllt sind. Damit steigt natürlich bei anschließenden Tauchgängen an der jeweils persönlichen Leistungsgrenze auch die schon eingangs erwähnte Gefahr der akut einsetzenden Hypoxie mit Bewusstseinsverlust.

In diesem Zusammenhang ist es übrigens tauchmedizinisch bedenklich, dass der Prozess, der immer eine gewisse Dynamik hat, von der Apnoeszene in immer kleinere Teilschritte unterteilt wurde, von denen Teile als "noch unbedenklich" definiert wurden. Ob es nun "loss of motor control", "Samba" oder "Black out" heißt – alles ist jeweils ein Ausdruck einer schon stattfindenden Hypoxie des Gehirns unterschiedlichen Ausmaßes. Ob es hier bei regelmäßiger Wiederholung eines solchen Ereignisses zu

Langzeitschäden kommt, ist derzeit noch unklar. Die grundsätzliche Möglichkeit besteht aber.

Schließlich muss noch die Möglichkeit des Auftretens einer Dekompressionskrankheit zumindest nach mehreren wiederholten (und vor allem tiefen) Apnoetauchgängen angesprochen werden. Nach einem einzelnen Apnoetauchgang ist die zusätzlich im Gewebe aufgenommene Stickstoffmenge so gering, dass entsprechende Symptome unter normalen Umständen nicht auftreten können. Da die Stickstoffelimination aber prinzipiell langsamer abläuft als die Aufnahme, kommt es zu einer Anreicherung von Stickstoff im Gewebe, wenn der Apnoetaucher in kurzen Abständen wiederholt abtaucht, insbesondere bei größeren Tiefen. Der Grad der Gewebesättigung mit Stickstoff wird neben der Tiefe vom Verhältnis zwischen der Apnoezeit unter Wasser und der Länge der Erholungsperiode an der Oberfläche bestimmt. In der Tat konnten Messungen bei berufsmäßigen Apnoetauchern zeigen, dass tiefenabhängig ein venöser pN2 Wert erreicht werden kann, welcher potenziell mit einer Blasenbildung im Blut verbunden ist. Eine Dekompressionskrankheit ist also nach repetitiven Apnoetauchgängen möglich und inzwischen auch mehrfach in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben.

Engagierten Apnoetauchern wird daher empfohlen, zwischen Tieftauchversuchen eine längere Oberflächenpause einzuhalten und nach Möglichkeit an der Oberfläche für 5 bis 10 Minuten Sauerstoff zu atmen, da diese Maßnahme die Gefahr einer Dekompressionssymptomatik reduzieren kann.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Claus-Martin Muth Klinik für Anästhesiologie, Sektion Notfallmedizin Universitätsklinikum Ulm, Prittwitzstr.43, 89073 Ulm claus-martin.muth@uni-ulm.de



AUTOREN

Prof. Dr. Claus-Martin Muth Klinik für Anästhesiologie Sektion Notfallmedizin Universitätsklinikum Ulm

> Prittwitzstr.43 89073 Ulm claus-martin.muth@ uni-ulm.de



Dr. med. Karin Hasmiller Abteilung für Anästhesie BG Unfallklinik Murnau Prof.-Küntscher-Str. 8

> D-82418 Murnau am Staffelsee Karin.Hasmiller@ bgu-murnau.de

Tauchende Frauen

 Tauchmedizinische Besonderheiten

Einleitung

Die traditionelle Sicht der Tauchmedizin ist eine rein männliche Sichtweise, was sich aus dem Umstand erklärt, dass das tradierte und gesammelte Wissen dieser Fachdisziplin aus Erfahrungen mit und Beobachtungen an jungen gesunden Männern herleitet. Dieses ist durchaus verständlich, denn die Wurzeln auch der modernen Tauchmedizin liegen im Bereich der Arbeitsmedizin (Berufstaucher, Tunnel- und Caisson-Arbeiter) und im militärischen Bereich (Marinetaucher), wo bis zum heutigen Tag Frauen eher selten anzutreffen sind. Bis in die 1980er Jahre hinein war im Bereich Tauchen zudem die Meinung vorherrschend, dass es zum Tauchen "ganze Kerle" bräuchte und Frauen daher eher zum Tauchen weniger geeignet seien. So fragt denn zu Beginn der 80er Jahre ein Artikel in der Zeitschrift "Sporttaucher" :"Frauen im Tauchsport - sicher wie Männer?" und kommt aufgrund der damals vorhandenen Datenlage zu dem Schluss, dass wegen des physiologisch erhöhten Körperfettanteils der Frau doch immerhin das Dekompressionsrisiko erhöht sein müsse, wobei hier nur die geschlechtstypischen Unterschiede laut Lehrbuch in die Betrachtung einbezogen wurde und nicht die Realität. Wenn überhaupt frauenspezifisch tauchmedizinisch gedacht wurde, dann in Richtung Schwangerschaft. Inzwischen gibt es aber eine steigende Zahl an tauchenden Frauen im Bereich des Sporttauchens, und es zeichnet sich ab, dass tatsächlich tauchmedizinisch relevante Unterschiede zwischen Männern und Frauen bestehen - aber andere, als traditionell gedacht.

Dekompression

Bis in die 80er Jahre hinein galt es als erwiesen, dass Frauen wegen des prozentual höheren Anteils an Körperfett ein mehrfach erhöhtes Risiko in sich trügen, einen Dekompressionsunfall zu erleiden. Dieser Annahme stehen aber die absoluten Zahlen der Tauchunfallstatistiken gegenüber, nach denen es mehr Tauchunfälle mit Männern gibt, als mit Frauen – allerdings tauchen bislang auch mehr Männer. Werden diese Statistiken nur bereinigt und auf die Anzahl der durchgeführten Tauchgänge bezogen, verschiebt sich das Bild, ohne jedoch völlig klar zu werden: Die Zahlen schwanken hier, je nach Kollektiv, zwischen einem 2.5-fach erhöhten Risiko bei Frauen, bis zu einem ebenso 2,6-fach erhöhten Risiko bei Männern. In einer jüngeren Untersuchung mit einem größeren Probandenkollektiv war genau dies der Fall, nämlich ein klar höheres Risiko für Männer. einen Dekompressionsunfall zu erleiden (1). Da in dieser Untersuchung sehr viele Parameter erfasst

wurden, ließ sich herausarbeiten, dass für dieses Ergebnis offenbar nicht physiologische Gründe die wesentliche Rolle spielen, sondern ein grundsätzlich anderes Tauchverhalten. Es konnte nämlich in dieser Untersuchtung bei den untersuchten Personen gezeigt werden, dass Frauen hier durchschnittlich ein vorsichtigeres und sicherheitsbewussteres Tauchverhalten an den Tag legten, als Männer und de facto tatsächlich seltener verunfallten.

Allerdings gibt es in neuerer Zeit deutliche Hinweise dafür, dass der Monatszyklus der Frau einen Einfluss auf die Dekompressions-Empfindlichkeit hat (2). So ist zu beobachten, dass verunfallte Taucherinnen recht häufig gleichzeitig oder kurz vorher ihre Regelblutung hatten, was sich auch in einer retrospektiven Untersuchung bestätigen ließ. Mögliche Erklärungen für dieses Phänomen sind vielfältig. So kommt es unter dem Einfluss weiblicher Hormone, wie oben dargestellt, zyklisch zu einer vermehrten Wassereinlagerung in das Gewebe, was zumindest theoretisch die Stickstoff- Auf- und Entsättigung beeinflussen kann. Angeführt wurde auch ein Flüssigkeitsverlust durch die Regelblutung als mögliche Ursache. In den allermeisten Fällen ist diese Blutmenge aber relativ gering und zudem ist der Verlust noch über mehrere Tage verteilt, so dass dieser Einfluss sehr unwahrscheinlich ist. Mitunter geht die Menstruation aber auch mit körperlichem Unwohlsein und teilweise relevanter Schmerzproblematik einher, so dass es zu verringerten Trinkmengen, Magen-Darm-Problemen, Störungen der Konzentrationsfähigkeit etc. kommen kann, was in der Tat das Dekompressionsrisiko erhöht. Daher ist Frauen während der Menstruation angeraten, eher konservativ zu tauchen und auf Wiederholungstauchgänge weitgehend zu verzichten, bzw. diese kurz und flach zu halten. Bei einer Hypermenorrhoe und starken Regelbeschwerden sollte auf das Tauchen ganz verzichtet werden. Angemerkt sei noch, dass während der Zeit der Regelblutung keine erhöhte Infektionsgefahr im Intimbereich durch das Tauchen besteht, und auch alle herkömmlichen Hygieneartikel beim Tauchen unbedenklich sind (3). Die Einnahme von empfängnisverhütenden Medikamenten ("die Pille") beeinflusst übrigens entgegen anders lautenden Vermutungen das Dekompressionsrisiko offenbar nicht.

Doch es gibt tatsächlich auch geschlechtsspezifische Unterschiede in der Erscheinungsform des Dekompressionsunfalls (3,4). Die Symptomatik des dekompressionsbedingten Tauchunfalls hängt dabei unmittelbar und ganz wesentlich von der Verteilung der Gasblasen und dem Befall der jeweilig betroffenen Gewebe ab. Genau hier gibt es zumindest bei

der Verlaufsform mit kutaner Symptomatik ebenfalls gewisse geschlechtsspezifische Unterschiede. So werden die Hautsymptome (kutane Verlaufsform) bei Frauen überzufällig häufig eher am Bauch, am Gesäß und an den Oberschenkeln beobachtet, wohingegen die "klassische" Form sonst eher als stammbetonter gilt (3,4). Speziell weibliche Taucher berichten zudem im Zusammenhang mit einer DCS häufiger über eine vorübergehende schmerzhafte Schwellung der Brüste, am ehesten hervorgerufen durch einen von Gasblasen hervorgerufenen Lymphstau in der weiblichen Brust, der zu einer ödematösen Schwellungen führt (3, 4). Hier ist zu bedenken, dass die weibliche Brust sehr viel komplexer aufgebaut ist, als die männliche. Kommt es also während (selten) oder in den Stunden nach dem Auftauchen zu Schmerzen und/oder einem Spannungsgefühl in der Brust (wobei hier nicht der Thorax, sondern die weibliche Brust (Mammae) gemeint ist), ist unbedingt an ein Dekompressionsproblem zu denken und entsprechend zu behandeln.

Tauchtauglichkeit

Auch im Hinblick auf die Tauchtauglichkeit ist bei Frauen ein Umdenken, bzw. ein erweiterter Blickwinkel notwendig. Es ist hier keinesfalls ausreichend, sich tauchmedizinisch auf die Schwangerschaft und die Stillzeit zu fokussieren und andere, typisch weibliche Aspekte wie z.B. Zustand nach Mamma-Carzinom und anderen gynäkologischen Erkrankungen und Operationen ausser Acht zu lassen. Erfreulicher Weise wurden diese geschlechtsspezifischen Aspekte der Tauchtauglichkeit bei den aktuellen Empfehlungen der deutschen und österreichischen Fachgesellschaften GTÜM und ÖGTH aufgegriffen, sachkundig bearbeitet und in der "Checkliste Tauchtauglichkeit" publiziert (5). Eine Übersicht zeigt Tabelle 1

Tauchen und Schwangerschaft

Bei weiblichen Tauchern ist eine sehr häufig gestellte Frage, ob das Tauchen in der Schwangerschaft erlaubt sei. Die Empfehlung der Tauchmedizin lautet hier ganz eindeutig: Es besteht absolutes Tauchverbot von dem Augenblick an, an dem die Schwangerschaft (z.B. durch Schwangerschaftstest) bekannt ist. Dies ist damit begründet, dass eine Schädigung des Kindes durch das Tauchen nicht auszuschließen ist. Nach beendeter Schwangerschaft besteht dann wieder eine Tauchtauglichkeit, wenn der Wundheilungsprozess im Dammbereich komplett abgeschlossen ist, die Mutter sich körperlich fit und erholt fühlt und sportliche Aktivitäten insgesamt wieder erlaubt sind. Es ist aber in jedem Fall das Ende des Wochenflusses abzuwarten.

Während der Stillzeit kann grundsätzlich getaucht werden, allerdings ist auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr der Mutter zu achten.

Brustimplantate

Die Anzahl der Trägerinnen von Brustimplantaten steigt und damit auch die Zahl der tauchenden Implantatträgerinnen. Durch die Laienpresse mit Berichten über geplatzte Implantate verunsicherte Frauen sehen für sich und die Prothesen Gefahr durch das Tauchen. Dies ist jedoch unbegründet, auch wenn Materialfehler nicht ausgeschlossen werden können. Tauchen ist jedoch nicht Ursache eines Prothesenlecks. Da die Mammaimplantate keine luftgefüllten Hohlräume enthalten, sind Druckschädigungen nicht zu erwarten, allenfalls eine Kompression durch zu enge Ausrüstung oder die Begurtung wären denkbar, wenn auch unwahrscheinlich.

Zusammenfassung

Der Frauenanteil unter Sporttauchern liegt derzeit bei etwa 30% mit steigender Tendenz. Dennoch sind die frauenspezifischen Besonderheiten beim Tauchen wenig bekannt. Die traditionelle Annahme, dass Frauen wegen ihrer physiologischen Besonderheiten ein im Vergleich zum Mann deutlich erhöhtes Dekompressionsrisiko hätten, lässt sich mit neueren Untersuchungen nicht belegen. Es gibt allerdings Hinweise darauf, dass das DCS-Risiko in Abhängigkeit vom Monatszyklus und der damit verbundenen Hormonumstellungen schwankt. Darüber hinaus scheinen tauchbedingte Schwellungen der Mammae eine spezifisch weibliche Reaktion auf Dekompressionsstress zu sein. Brustimplantate gelten beim Tauchen als unbedenklich, eine bekannte Schwangerschaft ist hingegen eine absolute Kontraindikation gegen das Tauchen

Stillende Mütter hingegen dürfen wieder tauchen, sollten allerdings stressfreie Tauchgänge durchführen und an eine adäquate Flüssigkeitsbilanz denken. Schließlich werden in den aktuellen Empfehlungen zur Tauchtauglichkeit der GTÜM e.V. und der ÖGTH auch Indikationen aus dem gynäkologischen Bereich speziell berücksichtigt.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Claus-Martin Muth Klinik für Anästhesiologie, Sektion Notfallmedizin Universitätsklinikum Ulm, Prittwitzstr.43, 89073 Ulm claus-martin.muth@uni-ulm.de

Literatur

- St Leger Dowse M, Bryson P, Gunby A, Fife W (2002). Comparative data from 2250 male and female sports divers: diving patterns and decompression sickness. Aviat Space Environ Med.73:743-749
- 2. Lee V, St Leger Dowse M, Edge C, Gunby A, Bryson P (2003). Decompression sickness in women: a possible relationship with the menstrual cycle. Aviat Space Environ Med.74:1177-1182
- 3. Reich A, Ehrmann U, Muth CM (2010) Gynäkologische Aspekte des Tauchens. Geburtsh Frauenheilk 70:369-373
- 4. Muth CM (2007) Frauentauchen. In: Klingmann Ch, Tetzlaff K. (Hrsg). Moderne Tauchmedizin. Gentner Verlag, Stuttgart, Seiten 621 - 633
- Verlag, Stuttgart, Seiten 621 633

 5. Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH). Checkliste Tauchtauglichkeit: Untersuchungsstandards und Empfehlungen der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) und der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH), 2. vollständig überarbeitete Auflage 2014, . Gentner Verlag, Stuttgart

Tabelle 1 Übersicht zur Geschlechtsspezifischen Tauchtauglichkeit bei Frauen

	Tauchtauglich	Relative Kontraindikation	Absolute Kontraindikation
Schwangerschaft und Stillzeit	• Stillzeit	Z.n. Schwangerschaft vor Sistieren des Wochenflus- ses	Schwangerschaft (ab dem Zeitpunkt da bekannt!) Mastitis
Erkrankungen der Brust	kurativ behandeltes Mamma-Ca chirurgisch behandeltes Mamma-Ca ohne Axilla- dissektion nach Abschluss der Wundheilung	Mamma-Ca mit einge- schränkter körperlicher Leistunsfähigkeit erhebliche und ausgedehn- te Lymphödeme der oberen Extremitäten nach Behand- lung des Mamma-Ca Metastasiertes Mamma-Ca	erhebliche und ausgedehnte Lymphödeme der oberen Extremitäten mit stattgehabter lokaler Dekompressionsunfall-Symptomatik im betroffenen Bereich pulmonale/cerebrale Metastasierung
Benigne Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsor- gane	 Dysmenorrhoe im beschwerdefreien Intervall Hypermenorrhoe mit fehlender oder geringer Anämie und guter körperlicher Leistungsfähigkeit Endometriose kleineren benignen Ovarialzysten Uterus myomatosus Descensus uteri Prolaps uteri Inkontinenz 	Dysmenorrhoe mit starken akuten Beschwerden Hypermenorrhoe mit ausgeprägter Anämie und eingeschränkter körperlicher Leistungsfähigkeit	 Grosse, gestielte Ovarzysten bis zum Abschluss der operativen Therapie Z.n. Hysterektomie bis zur vollständig abgeschlossenen Wundheilung bzw. 8 Wochen nach OP. Floride Infektionen von Vulva und Vagina Sehr grosse Myome mit Organverdrängung
Maligne Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsor- gane	 kurativ behandelte maligne gynäkologischen Erkrankungen (Metas- tasenfreiheit) bei guter körperlicher Leistungsfä- higkeit und ohne Lym- phabflussstörungen 	 kurativ behandelte maligne gynäkologische Erkrankungen bei guter körperlicher Leistungsfä- higkeit mit Lymphabfluss- störungen 	 maligne, metastasierte gyäkologische Erkran- kungen unter Therapie und bei eingeschränkter körperlicher Leistungsfä- higkeit

UPDATE Tauchmedizin

Bericht über die ÖGTH-Jahrestagung

2016



AUTOR

Pr. Wilhelm Welslau

Redaktion CAISSON
Seeböckgasse 17
A-1160 Wien

caisson@gmx.net

ie Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH), Schwestergesellschaft der deutschen GTÜM, veranstaltete ihre jährliche Tagung am 3.-4.12.2016 zum vierten Mal in Folge im Hörsaal I des Universitäts-Sportzentrums (USZ Schmelz) in Wien.

Unter dem Titel 'Update Tauchmedizin' erreicht die ÖGTH mit ihrer Jahrestagung so inzwischen regelmäßig zum Jahresende ein sehr interessiertes und interaktives Publikum von Ärzten, Tauchlehrern und Tauchern aus einem zunehmend größeren Einzugsgebiet. Aufgrund der bewährten Kooperation der ÖGTH mit DAN Europe und dem TSVÖ, der österreichischen Schwesterorganisation des VDST, kommen auch namhafte Referenten gern im Dezember nach Wien.

Ulrich van Laak (DAN Europe Medical Director Germany) zeigte auf, welche Probleme und Lösungen bei Bewusstlosigkeit eines Tauchers unter Wasser bestehen. In einem zweiten Vortrag erläuterte er an praktischen Beispielen, wie eine internationale

medizinische Assistance für Tauchunfälle funktioniert und welche Möglichkeiten bestehen. Der Präsident des TSVÖ, Peter Bartl, berichtete über die aktuelle Arbeit einer deutschsprachigen Expertengruppe zur Tauchunfall-Prävention. **Peter Schetter** (Rechtsanwalt, DAN Europe Legal Network) erklärte anschaulich an zahlreichen Fällen, wie die Verpflichtung zur Hilfeleistung und die persönliche Haftung im Sporttauchbereich auszulegen ist. Albrecht Salm (SubMarineConsulting) und Arne Sieber (Scubapro) zeigten in ihren Vorträgen die Möglichkeiten, vor allem aber auch die Grenzen moderner Dekompressions-Computer und -Programme. **Frank** Hartig (ÖGTH) referierte über effektive Maßnahmen gegen aufkeimende Panik unter Wasser. Schließlich stellte Pascal Kolb (DAN Europe) das neue Online-Logbuch mit Risiko-Analyse von DAN Europe vor, den 'Divers Safety Guardian'.



Ulrich van Laak, DAN Europe Medical Director Germany



Peter Bartl, Präsident Tauchsportverband Österreich (TSVÖ)



Peter Schetter, Rechtsanwalt, DAN Europe Legal Network



Albrecht Salm, Physiker, SubMarine-Consulting (SMC)



Arne Sieber, Tauchcomputer-Entwicklung, Scubapro



Frank Hartig, Referat Tauchmedizin, Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH)



Pascal Kolb, Regional Training Coordinator, DAN Europe

Zum Abschluss wurden von den Experten und dem Publikum praxisorientierte Schwerpunkte und Probleme für das sichere Tauchen herausgearbeitet:

- Das Risiko, trotz Einhaltung der Vorgaben aktueller Dekompressionsverfahren und Tauchcomputer, als Sporttaucher mit Luft oder Nitrox einen Dekompressionsunfall zu erleiden, liegt statistisch derzeit im Größenordnungsbereich von 1: 10.000 Tauchgängen. In den Randbereichen der Dekoprogramme (selten getauchte Tiefen, Zeiten, Gasmischungen, körperliche/gesundheitliche Besonderheiten, Medikamente etc.) kann das Risiko deutlich anders sein.
- Zur Senkung des Deko-Risikos oder zur genaueren Identifizierung von Risikofaktoren bedarf es der Auswertung sehr vieler Tauchgangsprofile mit detaillierten Angaben der persönlichen und Um-

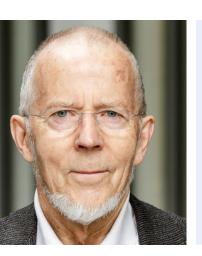
welt-Rahmenbedingungen in einer Datenbank wie z.B. DAN Europe 'Divers Safety Guardian'.

- Grundsätzlich wurde für die Datenbank-Eingabe (online) für die wichtigen persönlichen Angaben zu den einzelnen Tauchgängen (z.B. Medikamente, Alkohol) die Frage der Anonymität der Daten angesprochen. Bereits aktive Nutzer des 'Divers Safety Guardian' beklagten noch nicht eingepflegte Automatisierungen, wodurch die Eingaben etwas aufwändig seien.
- Die Experten forderten das Auditorium auf, möglichst viele eigene Tauchgänge für die wissenschaftliche Auswertung zur Verfügung zu stellen, da das Ziel besserer Dekompressionsvorschriften nur über diesen Weg erreichbar sei.

Wilhelm Welslau

Leserbrief

Gedanken zum EUBS-Meeting in Genf



AUTOR

Prof. Dr. Jochen D. Schipke

Wildenbruchstr. 10 D-40545 Düsseldorf

j.schipke@gmx.org •

as erste EUBS Meeting fand im Jahre 1971 in London statt. Nach 45 Jahren traf man sich in Genf. Das Treffen trug die Nummer '42' und wurde von einer Schweizer Firma organisiert.

Wie immer, gab es einen wissenschaftlichen und einen gesellschaftlichen Teil, Letzterer ist rasch berichtet: ein Weinprobier-Abend in Dardagny bei schönem Wetter und in wunderschöner Umgebung. Ja, ja, der Wein war gut. Die zweite Veranstaltung hatte direkten Bezug zum Wasser: eine Rundfahrt mit dem 100 Jahre alten Dampfschiff 'Simplon' über den Genfer See (Abbildung 1). Küche, Verpflegung und Unterhaltung waren ihren Preis wert.

Das wissenschaftliche Programm startete am Dienstag. Der Nachmittag war den 'Young Investigators' gewidmet. Tino Balestra war die richtige Person, um Werbung für die Unterwasser- und barometrische Forschung zu machen. An den folgenden sechs Halbtagen fiel es manchmal etwas schwer, Schwerpunkte für die Vor- und Nachmittagssitzungen zu erkennen. Ganz überwiegend gab es jedoch interessante Präsentationen.

Interessant waren z.B. Vorträge zur Hyperoxie / Hypoxie. Spannend war ein Beitrag über tauchbezogene Besonderheiten beim Bau eines Wasserkraftwerkes in der tibetischen Höhe von 3.300 Metern. Interessant waren ebenfalls Vorträge von Stephane Tourreau (Tiefe: 103 m ohne Hilfe), einem professionellen Apnoe-Tieftaucher und dem Comex Taucher Theo Mavrostomos, der eine simulierte Tiefe von 701 m erreichte.

Wie immer, spielte der Stickstoff eine bedeutende Rolle: sowohl im Hinblick auf seine narkotische Wirkung als auch auf die Blasenbildung / Dekompression. Eine neuere These schlug z.B. vor, daß der unterschiedliche Umfang der Blasenbildung bei verschiedenen Tauchern mit einer unterschiedlichen Freisetzung humoraler Stressfaktoren erklärbar sein könnte. Ebenfalls interessant war die Vorstellung eines Systems, welches in der Lage sei, die Blasenlast gleichzeitig an verschiedenen Körperstellen zu erfassen. Eine gewisse Freude bereiteten Untersuchungen an Ratten, welche zeigten, daß sich auch bei der gemeinen Ratte 'Bubbler' von 'Nicht-Bubblern' unterscheiden lassen. Richtig spannend wurde der Vortrag in dem Moment, als für die kleinen Nager beschrieben wurde, daß sich diese Eigenschaften vererben lassen. Welche Aussichten für spätere Generationen.

Selbstverständlich war die HBO gut vertreten. Laborversuche ergaben z.B., daß offenbar während der Hyperoxie rasch greifende DNA-Repair-Mechanismen angeworfen werden, die durch oxidativen Stress hervorgerufene Schäden begrenzen können. Die Hörer erfuhren auch, daß die HBO nach Okklusion der A. ophthalmica und bei Infertilitäts-Patienten hilfreich sein kann, und daß sie nach Erhängungs-Selbstmordversuchen erfolgreich eingesetzt wurde. Andere HBO-Erfolge ergaben sich bei der Therapie von Patienten mit traumatischen Hirnschäden, Verbrennungen und diabetischen Füßen. Ein etwas seltsamer Beitrag schrieb der HBO-Therapie Hilfe bei

der erektilen Dysfunktion zu. Die erstaunten Hörer vernahmen zusätzlich, daß beim nächsten Meeting erklärt würde, wie die HBO-Therapie die ewige Jugend erhalten könne. War dieser Traum nicht früher schon einmal mit der Stammzell-Euphorie schiefgegangen?

Ein ganz unwissenschaftlicher Aspekt überraschte den Autor dieser Nachgedanken. Es geht um die na-

und Überdruck-Medizin etwa 1.300 Mitglieder hat, die über ganz Deutschland verteilt tätig sind und offenbar einen wissenschaftlichen Anspruch haben. Meine Frage an einen prominenten GTÜM-Vertreter, warum bei diesem Potential so wenige deutsche Beiträge im Programm eines europäischen Meetings stehen, wurde so beantwortet: 'Die' sind alle stärker am Geldverdienen als an Wissenschaft interessiert.



Abbildung 1Raddampfer Simplon auf dem Genfer See (Foto: JD Schipke)

tionale Herkunft der 55 Vorträge und der 45 Poster und die Zusammensetzung der gut 300 Teilnehmer. Fangen wir mit den Teilnehmern an. Aus der Schweiz kamen knapp 70, aus England, Frankreich und den Niederlanden kamen jeweils gut 20 Teilnehmer. Selbst aus Serbien kamen 8 Teilnehmer. Wie viele Teilnehmer aus Deutschland kamen, sagt die offizielle Teilnehmerliste nicht, denn sie nur die zehn Teilnehmer-stärksten Nationen enthält. Sehen wir uns die wissenschaftlichen Beiträge an. Da wird das Bild noch trüber. Es gab nur insgesamt sechs deutsche Beiträge. Und diese stammten aus zwei Standorten. Meine Unruhe entstammt der Überlegung, daß die deutsche wissenschaftliche Gesellschaft für Tauch-

Der Autor würde sich freuen, wäre diese Antwort falsch. Zur Erinnerung: Die GTÜM sponsert in einem gewissen Umfang wissenschaftliche Studien, Vielleicht hat sich bis zum 43. EUBS-Meeting in Ravenna alles verbessert. A piu tardi!

Jochen D Schipke



Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.
Geschäftsstelle, Susanne Keller, c/o BG Klinikum Murnau gGmbH,
Prof-Küntscher-Str. 8, D-82418 Murnau, Vereinsregister Mainz 90 VR 3148
Telefon: +49-(0)8841-48-2167 - Email: gtuem@gtuem.org — www.gtuem.org

Aufnahme-Antrag		
(Titel) Name,	Vorname	Geb.Datum:
Adress-Zusatz (Kranker	nhaus/Organisation o.ä., bitte nicht ausfü	üllen bei Angabe der Privatadresse)
Anschrift (Straße und H	ausnummer)	
PLZ	Wohnort	Land
Emailadresse:		
Tel./Fax:		
☐ Diesem Antrag leg	ch der GTÜM als ordentliches Mitglied l ge ich eine <u>KOPIE</u> meiner Approbation .hte ich der GTÜM als förderndes Mitgli	oder meines Arztausweises bei.
Die Satzung habe ich gelesen und erkenne sie an. Ergänzungen zu § 7 der Satzung: Der Jahresbeitrag für die Mitgliedschaft in der GTÜM beträgt derzeit EUR 65, Die Erteilung einer Lastschrift-Ermächtigung und die Mitteilung einer Email-Adresse als Kontaktadresse sind verpflichtend.		
SEPA- Lastschriftmandat		
	und Überdruckmedizin e.V., Geschäftsstelle, 2418 Murnau – Gläubiger- Identifikationssnum	
	SEPA-Lastschriftmandat (SEPA COR	E Direct Debit)
Zahlungen von meinem weisen wir unser Kredit	nächtigen die Gesellschaft für Tauch- und / unserem Konto mittels SEPA-Lastschrift institut an, die von der Gesellschaft für Ta r Konto gezogenen SEPA-Lastschriften eir	einzuziehen. Zugleich weise ich mein/ uch- und Überdruckmedizin e.V.
	lb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungs n dabei die mit meinem/ unserem Kreditinstitut vereir	,
Mandatsreferenz:	(= GTÜM- Mitgliedsnumn	, ,
Name:		
Anschrift:		
IBAN:		
BIC:		

Ort, Datum, Unterschrift:



Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin Seeböckgasse 17/2 – A-1160 Wien – ZVR-Nr. 343 814 917 Mobil: 0699 19 44 23 90 – Email: praesident@oegth.at – www.oegth.at

Aufnahme-Antrag		
Titel, Name:		
Geb.Datum: Arzt / Facharzt für:		
☐ Notarzt ☐ Diplom Sportmedizin ☐ Arbeitsmedizin		
Anderer Beruf:		
Firma/Verein:		
Adresse, PLZ, Ort:		
Email(s):		
Tel./Fax:		
Ich beantrage die Aufnahme in die Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH) entsprechend den Vereinstatuten (siehe www.oegth.at) als		
□ ordentliches Mitglied □ außerordentliches Mitglied		
Dem Antrag als ordentliches Mitglied lege ich eine Kopie meiner Berechtigung zur selbständigen Berufsausübung als Arzt oder meines Ärzteausweises bei.		
□ Ich ÜBERWEISE den Mitgliedsbeitrag (60 € / Jahr) auf das Konto der ÖGTH: Volksbank Wien, IBAN: AT91 4300 0461 0053 0008, BIC: VBOEATWW		
☐ Ich nehme am LASTSCHRIFTVERFAHREN teil (reduzierter Mitgliedsbeitrag von 46 € / Jahr) – Bitte SEPA-Lastschriftmandat ausfüllen und im ORIGINAL per Post an ÖGTH schicken!		
SEPA-Lastschriftmandat		
Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH) – Seeböckgasse 17/2, A-1160 Wien – ZVR-Nr. 343814917 – Kreditoren-Identifikation (CID): AT17 ZZZ0 0000 0279 54		
SEPA-Lastschriftmandat (SEPA-Lastschrift-CORE)		
Ich ermächtige/Wir ermächtigen die Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH) Zahlungen von meinem/unserem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein/weisen wir unser Kreditinstitut an, die von der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH) auf mein/unser Konto gezogenen SEPA-Lastschriften einzulösen.		
Ich kann/Wir können Innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem/unserem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.		
Mandatsreferenz: (= ÖGTH-Mitgliedsnummer, wird Ihnen gesondert mitgeteilt)		
Name:		
Anschrift:		
IBAN:		
BIC:		

Leserbrief

Cutis marmorata and cerebral arterial gas embolism



AUTOR

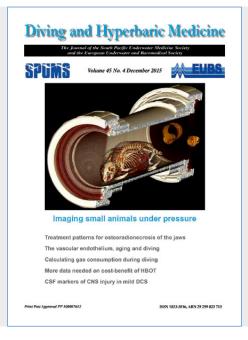
Dr. Peter T. Wilmshurst
Consultant Cardiologist
Royal Stoke
University Hospital
Stoke-on-Trent ST4 6QG, UK

Email: peterwilmshurst@ tiscali.co.uk Tel: +44-(0)1782-675982



Dieser Leserbrief und die Antwort der Autoren (Reply) beziehen sich auf den im letzten Caisson veröffentlichten Artikel der Arbeitsgruppe um Rob van Hulst, AMC Amsterdam:

Cutis marmorata found in decompression illness may be cerebrally mediated due to cerebral air embolism. Caisson Nr. 4/2016, S. 24-28.(Download-Link zum Artikel: https://www.gtuem.org/files/470/van-hulst-r-et-al-cutis-marmorata-caisson-nr-4-2016-s-24-28.pdf)



Leserbrief und Antwort wurden erstveröffentlicht in **Diving and Hyperbaric**Medicine

Wilmshurst PT. The role of persistent Letter to the editor and reply, Diving and Hyperbaric Medicine 2015 December: 45(4); 261-262.

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der EUBS.



Als Mitglied der EUBS erhalten Sie "Diving and Hyperbaric Medicine" 4 Mal jährlich frei Haus.

Näheres unter www.eubs.org/Applicat.htm

r Kemper and colleagues reported that, when air was injected into the cerebral circulation of pigs, they developed a rash that looked very similar to cutis marmorata of cutaneous decompression illness (DCI) and to livido reticularis. They postulated that cutaneous DCI in divers may be centrally mediated as a result of cerebral gas embolism. It would be helpful if Kemper et al. described the distribution of the rash in their pigs. In divers, cutaneous DCI is generally confined to parts of the body with significant amounts of subcutaneous fat, such as the trunk and thighs, and the rash often crosses the midline. Colleagues and I have reported that cutaneous DCI is commonly associated with significant right-to-left shunts and particularly persistent foramen ovale (PFO). We postulated that the manifestations of shunt-related DCI, whether neurological or cutaneous, are in large part determined by peripheral amplification of embolic bubbles in those tissues that are most supersaturated with dissolved nitrogen (or other inert gas) at the time that emboli arrive. Hence we postulated that cutaneous DCI is the result of amplification of gas emboli that invade cutaneous capillaries. Dr Kemper has kindly sent me a number of the publications from his department on which their report of this skin rash in pigs is based. The aim of their experiments was to produce significant brain injury by means of cerebral air embolism. Their pigs had no tissues supersaturated with inert gas. They were ventilated with a FiO2 of 0.4 and anaesthetised with ketamine and midazolam. They were also given pancuronium and atropine, before air was injected into their cerebral circulation. If their findings in pigs and the resulting hypothesis were applicable to man, it would mean that one could get cutaneous DCI without decompression: one would only need cerebral gas embolism. During contrast echocardiography, I have produced arterial gas embolism in many hundreds of patients with right-toleft shunts and it is certain that some bubbles went into their cerebral circulations, but I have never seen and no patient has reported getting a rash. Nor am I aware of any reports of gas embolism causing a rash like cutaneous DCI without there being tissue supersaturation following some form of decompression. Kemper and colleagues injected between 0.25 and 1 ml·kg-1 body weight of air into the ascending pharyngeal artery (roughly equivalent to human internal carotid artery) of pigs weighing 30-40 kg. That immediately produced significant elevation of blood pressure and heart rate suggesting a 'sympathetic surge'. This is similar to the haemodynamic effects that can occur with subarachnoid haemorrhage and

some other catastrophic brain injuries. That effect may have been potentiated by pre-treatment with atropine. There was also a considerable increase in intracranial pressure and major adverse effects on cerebral metabolism. Some pigs died quickly and the survivors were killed at the end of the experiment. I suspect that no pig would have survived the experiments without major neurological injury if they had not been killed. Most people with cutaneous DCI have no detectable neurological manifestations at the time that they have a rash. In those that do have neurological manifestations, it is rarely catastrophic. The increases in heart rate and blood pressure reported in the pigs are similar to the effects of a phaeochromocytoma, which can cause livido reticularis in man. Therefore, I wonder whether an alternative explanation for these observations might be that the cerebral injury in the pigs was so massive that the sympathetic surge was comparable to the effects of catecholamine release from a phaeochromocytoma and caused a rash similar to that seen in patients with a phaeochromocytoma.

Peter Wilmshurst

Reply

We would like to thank Dr Wilmshurst for his comments on our article [1]. The distribution of the rash in the animals in which it occurred was around the cheeks, neck and thoracic region as well as the abdomen and thighs. In our preliminary experiments there was a theoretical possibility of backflow of air directly from the catheter positioned in the ascending pharyngeal artery into the external carotid artery, resulting in a rash in the flow area of this artery, namely the head and neck [2]. In our later experiment, in which we used a balloon catheter, shunting of air to the extra-cerebral circulation was less plausible. The total volume of air injected in these experiments was a mean of 5.6 \pm 1.3 ml, consisting of repeated injections of 0.2-0.5 ml [3]. As a result, some of these animals showed severe impact on cerebral metabolism (increase of intracranial pressure and brain lactate) and rashes on the abdomen and thighs. As we stated in our article, we cannot rule out the possibility of gas bubbles migrating through the brain circulation (due to the associated hypertension) and re-entering the systemic circulation, resulting in the skin manifestations, but we speculate that the rapid onset of the rash after the introduction of air suggests a centrally mediated response.

We agree with Dr Wilmshurst that the animals that survived the acute experiments, after recovery from anesthesia, could possibly have had severe neurological deficits. In addition, based on results in our latest study, we also make a plea for improving the model by introducing clinical outcome measures.

Dr Wilrnshurst questioned whether a systemic surge of catecholamines due to severe cerebral injury might be an alternative explanation for the observed rash, as seen in phaeochromocytoma patients. We agree with this hypothesis and postulate a mechanism in which bubbles or bubble-related effects give rise to the release of neuropeptids or catecholamines which, in turn, result in an inflammatory response in the skin. This possible mechanism has been described earlier [4,5] and very recently hypothesised in another paper in which it is speculated as a disruption of the brainstem vasomotor response by bubbles [6].

In conclusion, although we cannot exclude recirculating bubbles resulting in peripheral skin embolization in our animal model, the hypothesis on cerebrally mediated cutis marmorata is plausible and needs further research to elucidate the exact mechanism.

Tom Kemper, Robert Weenink, Rob van Hulst

References

- 1. Kemper TCPM, Rienks R, van Ooíj P-JAM, van Hulst RA. Cutis marmorata in decompression illness may be cerebrally mediated: a novel hypothesis on the aetiology of cutis marmorata. Diving Hyperb Med. 2015;45:84-8.
- van Hulst RA, Lameris TW, Hassan D, Kleín J, Lachmann B. Effects of cerebral air embolism on brain metabolism in pigs. Acta Neurol Scand. 2003;108:118-24.
- 3. Weenink RP, Hollmann MW, Vrijdag XC, van Lienden KP, De Boo DW, Stevens MF, et al. Hyperbaric oxygen does not improve cerebral function when started 2 or 4 hours after CAGE in swine. Crit Care Med. 2013;41:1719-27.
- 4. De la Torre E, Mitchell OC, Netsky MG. The seat of respiratory and cardiovascular responses to cerebral air emboli. Neurology.1962;12:140-7
- 5. Furlow TW Jr. Experimental air embolism on the brain; an analysis of the technique in the rat. Stroke. 1982;13:847-52.
- Germonpré P, Balestra C, Obeid G, Caers D. Cutis marmorata skin decompression sickness is a manifestation of brainstem bubble embolization, not of local skin bubbles. Medical Hypotheses. 2015. Forthcoming.

Leserbrief

zum Caisson-Beitrag von P.T. Wilmshurst: The role of persistent foramen ovale and other shunts in decompression illness. CAISSON Nr. 4/2016, S. 6-16



(Download-Link zum Artikel: https://www.gtuem.org/files/478/wilms-hurst-rt-the-role-of-persistent-foramen-ovale-caisson-nr-4-2016-s-6-16.pdf)

AUTOR

Dr. med. Martin Kister Kardiologe, Angiologe, Taucherarzt (GTÜM) Berliner Allee 56 40212 Düsseldorf

Fon: 0211-598870110 Fax: 0211-598870115 info@praxis-herz-gefaesse.de www.praxis-herz-gefaesse.de



Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

am Ende seines Artikels, der eine sehr gute Übersicht zum Thema PFO und DCI darstellt, führt der Autor Kriterien auf, die vor Zuweisung eines Tauchers zum interventionellen PFO-Verschluss erfüllt sein sollten. Ich möchte vorschlagen, diesen Kriterien ein weiteres hinzuzufügen:

Mit dem Taucher sollten Maßnahmen zur Reduktion der Blasenlast (low bubble diving) diskutiert und im Verlauf ein trotz Beachtung der Maßnahmen aufgetretenes Rezidivs dokumentiert worden sein.

Begründung: Eine Empfehlung zum PFO-Verschluss ohne dass zuvor alle Maßnahmen (z.B. Tauchen mit Nitrox nach Lufttabelle, Einstellung des Tauchcomputers auf konservatives Profil, Tiefenbegrenzung, Vermeidung von Wiederholungstauchgängen, ausreichendes Trinken usw.) ausgeschöpft sind, halte ich nicht für sinnvoll.

Der Alltag der Tauchersprechstunde zeigt, dass es unter diesen Maßnahmen auch ohne Kenntnis der Shuntgröße sehr selten zu einem Rezidiv kommt. Andererseits stellen sich Taucher nach erfolgreichem PFO-Verschluss mit einem Rezidiv einer DCI erneut vor. Hintergrund hierfür ist, wie der Autor bereits schreibt, dass die Bestimmung von Lokalisation (pulmonal oder kardial) und Größe eines Rechts-links-Shunt nicht immer einfach und leider untersucherabhängig sind.

Daher sollte erst wenn es trotz ausreichender Reduktion der Blasenlast zum Rezidiv kommt und ein großer Shunt eines PFO eindeutig nachgewiesen wurde, ein PFO-Verschluss diskutiert werden. Sofern der Taucher trotz ausführlicher Information auch bezüglich Aufwand, Kosten, Komplikationen und Erfolgsrate der Prozedur auf weiterem Tauchen besteht, würde ich die Indikationsstellung zum PFO-Verschluss für gerechtfertigt halten. Taucher, die jede Einschränkung bezüglich ihrer Tauchgänge ablehnen, werden möglicherweise allerdings ohnehin, unabhängig von diesen Überlegungen erreichen, dass ein PFO-Verschluss vorgenommen wird.

Martin Kister

Veranstaltungen der Fachgesellschaften



XIX International Congress on Hyperbaric Medicine

Termin: 11. - 14. Mai 2017 Belgrad, Serbien Tagungsort: Nähere Auskünfte: www.ichm2017.com

Email: office@ichm2017.com

Anerkannt als Kongress für GTÜM- und ÖGTH-Diplome IIb und III

SPUMS 46th ASM 2017



Termin: 21. - 27. Mai 2017

Tagungsort: Rama Candidasa Resort, Bali, Indonesien Zielgruppe: Apnoisten, Tauchmediziner und Interessierte Nähere Auskünfte: South Pacific Underwater Medicine Society

www.spums.org.au/annual-scientific-meeting/2017-

46th-annual-scientific-meeting asm2017@spums.org.au

Anerkannt mit 16 UE für GTÜM- und ÖGTH-Diplome I und IIa & als Kongress für Diplome IIb und III



UHMS Annual Scientific Meeting 2017

Termin: 29. Juni - 01. Juli 2017 Naples, Florida Tagungsort:

Nähere Auskünfte: www.uhms.org/annual-scientific-meeting/

registration.html

Anerkannt mit 16 UE für GTÜM- und ÖGTH-Diplome I und IIa & als Kongress für Diplome IIb und III



43nd Annual Scientific Meeting of the **European Underwater and Baromedical Society (EUBS)** Ravenna, Italien

Termin: 13. - 16. September 2017 Nähere Auskünfte: www.eubs2017.org info@eubs2017.org

Anerkannt mit 16 UE für GTÜM- und ÖGTH-Diplome I und IIa & als Kongress für Diplome IIb und III



14. Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin Symposium für Tauchmedizin in Hannover

Information und Anmeldung: www.gtuem.org

14 H
Medizinische Hochschule
Hannover



Kursangebote

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@gmx.net. Wir können leider anderweitig eingereichte Daten nicht berücksichtigen und bitten in eigenem Interesse um Verständnis. Daten, die die Homepage der GTÜM (www.gtuem.org) betreffen, senden Sie bitte an: gtuem@gtuem.org.

Das aktuelle Angebot der uns gemeldeten Kurse gemäß GTÜM-Richtlinien finden Sie im Internet auf unserer Homepage www.gtuem.org unter 'Termine/Kurse'. Grundsätzlich können nur Kurse im caisson oder auf www.gtuem.org veröffentlicht werden, die von der GTÜM anerkannt wurden. Näheres finden Sie in der Weiterbildungsordnung der GTÜM. Die Red.

Universitätsklinikum Halle

Kontakt: Dr. A. Seiffart, OÄ Dr. B. Schenk

Klinik f. Anästhesie & operative Intensivmedizin, Hyperbare Oxygenation

Ernst-Grube-Str. 40, FG 15 U02

06120 Halle (Saale) Tel.: 0345 / 5574350 Fax: 0345 / 5574352 Email: hbo@uk-halle.de

Thema: GTÜM-Kurs I+IIa

Tauchtauglichkeit+Taucherarzt

Termin: 11.03. - 19.03.2017 Ort: Halle (Saale)

DLRG Tauchturm Berlin

Kontakt: Dr. Wilhelm Welslau

Seeböckgasse 17/2 A-1160 Wien

Tel.: +43 (699) 18442390 taucherarzt.at@gmx.at

www.taucherarzt.at

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 31.03. - 02.04.2017

Ort: Berlin

Medizinische Hochschule Hannover

Kontakt: Förderverein AINSplus Hannover e.V.

Dr. Björn Jüttner Carl-Neuberg-Str. 1 30625 Hannover

tauchmedizin@mh-hannover.de www.tauchmedizin-hannover.de

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 23.03. - 25.03.2017

Ort: Hannover

Universität Düsseldorf

Kontakt: Institut für Arbeits- und Sozialmedizin

Heinrich-Heine-Universität

Dr. T. Muth / S. Siegmann Universitätsstraße 1 D-40225 Düsseldorf Tel.: 02 11 / 8 11 47 21

thomas.muth@uni-duesseldorf.de www.uniklinik-duesseldorf.de

Thema: 16 UE-Refresher für GTÜM-Diplome I und Ila

Termin: 27.01. - 28.01.2017

Ort: Düsseldorf

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 10.03. - 12.03.2017

Ort: Düsseldorf

Thema: 16 UE-Refresher für GTÜM-Diplome I und Ila

Termin: 19.05. - 20.05.2017

Ort: Düsseldorf

HBO-Zentrum Euregio Aachen

Kontakt: HBO-Zentrum Euregio Aachen

Kackertstr. 11 52072 Aachen

Tel.: +49 (0)241 84044 Fax: +49 (0)241 8793494 Mobil: +49 (0)157 50180584 j.glaetzer@hbo-aachen.de www.hbo-aachen.de

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 24.03. - 26.03.2017

Ort: Aachen

Thema: GTÜM-Kurs IIa - Tauchmedizin

Termin: 13.07. - 16.07.2017 (Teil 1) und 27.07. -

30.07.2017 (Teil 2)

Ort: Aachen

Kursangebote

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 17.11. - 19.11.2017

Ort: Aachen

Universität Ulm

Kontakt: Akademie für Wissenschaft

Wirtschaft und Technik an der

Universität Ulm e. V. Frau Viola Lehmann Tel. +49 (0)731/50 25266 Fax: +49 (0)731/50 25265 www.uni-ulm.de/akademie

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 19.05. - 21.05.2017

Ort: Ulm

BG Klinikum Murnau

Kontakt: BG Klinikum Murnau gGmbH

Abteilung für Anästhesiologie und

Intensivmedizin

Druckkammerzentrum-HBO

Postfach 1431

D-82418 Murnau am Staffelsee

Oberarzt Dr. med. Holger Schöppenthau

(Kursleitung)

Tel.: 0 88 41/48 27 09 (Sekretariat)

Fax: 0 88 41/48 22 66

holger.schoeppenthau@bgu-murnau.de www.bgu-murnau.de/behandlungsspekt rum/anaesthesie-intensivmedizinschmerzmedizin/druckkammer/ ausbildungskurse-fuer-aerzte/

Thema: GTÜM-Kurs IIa - Taucherarzt

Dieser Kurs wird in Kooperation mit den Tirol-Kliniken Innsbruck angeboten Nähere Infos und Anmeldung unter Tirol-

Kliniken Innsbruck

Thema: GTÜM-Kurs IIb - Druckkammerarzt

Termin: 13.-22.10.2017

Ort: Murnau

St. Josef Klinik Regensburg

Kontakt: Caritas-Krankenhaus St. Josef

Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und

Notfallmedizin Landshuter Str. 65 93053 Regensburg Tel: 0941-782-3610 Fax: 0941-782-3615

anaesthesiologie@caritasstjosef.de http://hyperbarmedizin-regensburg.com

Thema: GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 26.05. - 28.05.2017

Ort: Regensburg

Thema: GTÜM-Kurs IIa - Taucherarzt

Termin: 01.10. - 06.10.2017

Ort: Regensburg

taucherarzt.at - Wien

Kontakt: Dr. Wilhelm Welslau

Seeböckgasse 17/2

A-1160 Wien

Tel.: +43 (699) 18 44-23 90 taucherarzt.at@gmx.at www.taucherarzt.at

Thema: ÖGTH- & GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit

Termin: 28.04. - 01.05.2017

Ort: Wien

Thema: ÖGTH & GTÜM-Kurs IIa - Taucherarzt

Termin: 21.-24.09..09.2017 (Teil 1) & 07.-10.12.2017 (Teil 2)

Ort: Weyregg/Attersee (Teil 1) & Wien (Teil 2)

Thema: Tauchmedizin-Workshop

(incl. 16 UE für GTÜM-Diplome I und IIa)

Termin: 06.04. - 14.04.2018

Ort: Malediven, M/S Nautilus Two

Thema: Tauchmedizin-Workshop

(incl. 16 UE für GTÜM-Diplome I und IIa)

Termin: 14.04. - 22.04.2018

Ort: Malediven, M/S Nautilus Two

Tirol-Kliniken Innsbruck

Kontakt: Universitätsklinik für Innere Medizin I

Innsbruck

Gemeinsame Einrichtung für

internistische Notfall- und Intensivmedizin

Anichstraße 35 6020 Innsbruck

Oberarzt Dr. Frank Hartig (Kursleitung) Tel: 0512-504-81401 od. 0676-3417963

Fax: 0512-504-7057

frank.hartig@tirol-kliniken.at www.tauchmedizin-tirol.com/kurse

Thema: ÖGTH & GTÜM-Kurs I - Tauchtauglichkeit-Termin: 02.-05.02.2017

Ort: U2.-05.02.201

Thema: ÖGTH & GTÜM-Kurs IIa - Taucherarzt

Termin: 23.-26.03.2017 (Teil 1) & 22.-25.06.2017 (Teil 2)

Ort: Innsbruck (Teil 1) & Murnau (Teil 2)

Santa Ponsa, Mallorca

Kontakt: Dr. Wolfgang Hühn, Gunter Schendel

Tel: +49 (172) 3838656

seminar@tauchfreunde-lahndill.de

Thema: 16 UE-Refresher für GTÜM-Diplome I und Ila

Termin: 22.10. - 29.10.2017 Ort: Santa Ponsa, Mallorca

Zertifizierte Veranstaltungen

International Symposium Diving Medicine

Termin: 21. Januar 2017

Tagungsort: Evoluon, Eindhoven, Niederlande

Nähere Auskünfte: Scott Haldane Foundation, www.scotthaldane.org

Anerkennung für GTÜM-Diplome: offen

13. Intensivseminar Tauchunfall

Termin: 12. - 13. Mai 2017
Tagungsort: Regensburg
Veranstalter: Hubertus Bartmann

Nähere Auskünfte: tauch@t-online.de, www.tauch-unfall.de

anerkannt mit 16 UE für GTÜM-Diplome I und IIa

Interdisziplinärer Lehrgang für Arbeits- u. Tauchmediziner, Taucher (BOS)

Termin: 28.08. - 01.09.2017
Tagungsort: Percha (Starnberger See)
Veranstalter: Hubertus Bartmann

Nähere Auskünfte: tauch@t-online.de, www.tauch-unfall.de anerkannt mit 16 UE (Modul A) + 16 UE (Modul B) + 8 UE (Modul C)

Taucherarztliste GTÜM

Stand Dezember 2016

Ärzte mit gültigem GTÜM-Diplom und Nachweis der regelmäßigen Tauchmedizin-Weiterbildung (Nachweis alle 5 Jahre), die der Veröffentlichung zugestimmt haben, werden in dieser Liste mit GTÜM-Diplom und allen Kontaktdaten aufgeführt. Ärzte ohne gültiges GTÜM-Diplom oder regelmäßige Tauchmedizin-Weiterbildung sind nur mit Name und Ort aufgeführt.

Welche Bedeutung haben die verschiedenen GTÜM-Diplome?

Alle hier mit einem "Diplom" aufgeführten Ärzte führen Tauchtauglichkeitsuntersuchungen durch und verfügen über ein gültiges GTÜM-Diplom, das für die Untersuchung von Sporttauchern nach GTÜM-Empfehlungen qualifiziert.

Die verschiedenen Diplome haben folgende Langbezeichnungen:

Diplom I: Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen

Diplom IIa: Diplom Taucherarzt

Diplom IIb: Diplom Druckkammerarzt

Diplom III: Diplom Tauch- und Hyperbarmedizin

Diplom TM: Diplom Tauchmedizin (vor 2003 ausgestellt)

Diplom TÜD: Diplom Tauch- und Überdruckmedizin (vor 2003 ausgestellt)

Auf www.gtuem.org finden Sie unter 'Download & Infos' unter 'Weiterbildung' ein Formular zur 'Neubeantragung / Verlängerung / Änderung für die Liste der GTÜM-zertifizierten Ärzte für Tauchtauglichkeitsuntersuchungen'.

01099 Dresden Stauffenbergallee 18 Dr. Michael Kuehn-Winkelmann FA HNO-Heilkunde, Betriebsmedizin Diplom I Tel. 0351-8197305

michael.kuehn-winkelmann@polizei. sachsen de

01309 Dresden Naumannstr. 3

Dr. Alexander Schuette Arzt

Tel. 0351-6561783 post@hausaerzte-blasewitz.de

01324 Dresden Bautzner Landstr. 6a Dr. Robert Doellmann

Diplom I Tel. 0351-2683769 praxis@doellmann.eu

01824 Königstein Dresdner Str. 9 Dr. Thomas Wegner FA Allgemeinmedizin

Diplom IIa Tel. 035021-68757 drweaner@web.de

02625 Bautzen Flinzstr.1 Dr. Steffen Seiler

FA Anästhesie MT molaid Tel. 03591-3632362 venus.seiler@t-online.de

04155 Leipzig

Georg-Schumann-Straße 50 Dr. Joern Schwede FA Orthopädie & Unfallchirurgie Diplom IIa Tel. 0341-2329782

schwede@fusschirurgie-leipzig.de 04315 Leipzig

Kohlgartenstraße 71 Dr. Hans-Georg Fischer Arzt, Notfallmedizin Diplom IIa Tel. 0341-6897944 hansgeorgfischer@live.de

04626 Schmölln Robert-Koch-Str. 95

Jens Mertlik FA Innere Medizin, Notfallmedizin Diplom IIa Tel. 0172-6496112 [Mertlik@t-online.de

04934 Hohenleipisch

Dirk Mittag, Dipl.-med. FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin Diplom I Tel. 03533-7520 dirk.mittag@ansb.de

06108 Halle a.d.S.

Leipziger Str. 5 Dr. Tobias Hirsch FA Innere Medizin Tel. 0345-503303 info@gefaessmedizin-hirsch.de

06112 Halle (Saale) Magdeburger Str. 20

Dr. Daniel Krone Arzt Tel. 0345-5571934

daniel.krone@uk-halle.de

06112 Halle/Saale

Am Steintor 14

Dr. Doris Jaeger FA Innere Medizin Diplom IIa Tel. 0345-6867290 jaeger.doris@t-online.de

06886 Lutherstadt Wittenberg

Paul-Gerhardt-Str. 42-45 Thomas Hildebrandt FA Anästhesie, Notfallmedizin Diplom IIa Tel. 03491-502606 t.hildebrandt@pgdiakonie.de

07318 Saalfeld

Rainweg 68 **Beatrice Furcht** FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom IIa Tel. 03671-541571

b.furcht@thueringen-kliniken.de 07545 Gera

Heinrichstr. 46 Silke Kretzschmar FA Arbeitsmedizin Tel. 0365-5511001

abpngera@aol.com

07747 lena

Liselotte Herrmann Str. 22 **Peter Dimitrov Boicev** FA Anästhesie Diplom TM Tel. 0177-2503569 boicev@yahoo.com

07973 Greiz

Heinrich-Mann-Ring 16

Dr. Mario Krueger FA Innere Medizin Diplom IIa Tel. 03661-434747 mario_krueger@t-online.de

09116 Chemnitz

Flemmingstraße Dr. Andreas Fichtner FA Anästhesie Diplom III Tel 0371-33333372 a.fichtner@skc.de

09378 Oelsnitz/Erz.

Albert-Funk-Schacht Straße 1c **Dr. Gerlind Laeger** FA Innere Medizin Diplom IIa Tel. 037298-173400 dr.laeger@gmx.de

09557 Flöha Am Brauereiwald 10

Dr. Philipp Uhlmann FA Neurologie, Intensivmedizin Diplom IIa Tel 0177-2390527 philipp uhlmann@gmx.de

PLZ 1

10115 Berlin Scharnhorststr. 24 Dr. Jennifer Urban Ärztin

10249 Berlin

Diplom IIa jenniferurban84@gmx.de

Mathiasstr. 7, Ärztehaus II Volker Zickenrott FA Anästhesie Diplom IIa & IIb Tel. 030-42108750 volker.zickenrott@vivantes.de

10249 Berlin Matthiasstr. 7 Oliver Müller FA Anästhesie Diplom IIb Tel. 030-42108750 oliver@oxy-doc.com

10365 Berlin

berlin.de

Frankfurter Allee 250

Dr. Rainer Pospiech
FA Innere Medizin
Diplom TM
Tel. 030-5509361
rpospiech@kardiologische-praxis-

10589 Berlin Kaiserin-Augusta-Allee 90 Dr. Juergen Nicklas FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel 030-3449845

Diplom I
Tel. 030-3449845
info@drnicklas.de

10623 Berlin
Carmerstr. 7

Dr. Gunnar Winkler FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 030-3137817 info@hno-savignyplatz.de

10711 Berlin

Kurfürstendamm 117
Dr. Alexander Schoeffer
FA Kinder- & Jugendmedizin,
Sportmedizin
Diplom Ila
Tel. 030-8925405
dr.alexander.schoeffer@berlin.dlrg.de

10961 Berlin Johanniterstrasse 2 Dr. Uwe Cha FA Unfallchirurgie Diplom Ila uwecha@hotmail.com

12159 Berlin Hauptstr. 87 Martin F.J. Bauer FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 030-810309550 bauer@sportmedizin-in-berlin.de

12200 Berlin Hindenburgdamm 30 Dr. Annekatrin Coordes Ärztin Diplom I Tel. 030-84452431 annekatrin.coordes@charite.de 12207 Berlin Bremerstr. 4e Dr. Amro Homssi Arzt Diplom Ila Tel. 0176-23479252 amrohomssi@yahoo.com

12207 Berlin Bassermannweg 4 Dr. Ulrich Graefe FA Innere Medizin, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0151-29211514 ulrich@grae-fe.de

Rudower Str. 27-35

Dr. Nicholas Hartmann

FA Innere Medizin
Diplom Ila

Tel. 030-66528802

dr-n-hartmann@t-online.de

12351 Berlin

12359 Berlin Buschkrugallee 206 Dr. Stefan Mainus FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 030-6062622 info@hno-britz.de

12629 Berlin Suhler Str. 37 Mario Voigt FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 030-5617071 praxis-voigt@t-online.de

14167 Berlin Persantestr. 20 T Dr. Mathias Hoelzl FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 030-8171444 dr.hoelzl@berlin.dlrg.de

14169 Berlin Teltower Damm 15 Thomas Gamm FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 030-84714334

14169 Berlin Argentinische Allee 200 B Dr. Paul Brandenburg FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin Diplom Ila divedoc@drpaulbrandenburg.com

14467 Potsdam Charlottenstr. 72 Dr. Sebastian Rohde FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0331-2417201 o. 7202 serohde@klinikumevb.de

14467 Potsdam Charlottenstr. 72 Dr. Sebastian Burg FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 0331-2417201 sburg@klinikumevb.de

14478 Potsdam Saarmunderstr. 43 Kadry Albane FA Innere Medizin Diplom Ila Tel. 0331-861745 albanekadry@gmx.de 15232 Frankfurt (Oder) Güldendorfer Str. 35 Dr. Andreas Huth FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0335-542288 andreashuth@telemed.de

15234 Frankfurt (Oder)-Booßen Fließweg 25 Dr. Holger Metze FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0163-5267600 holger.metze@t-online.de

15366 Hönow Mahlsdorfer Str. 61e Chris Stephan FA Chirurgie, Notfallmedizin Diplom TM Tel. 030-9917123 chris_stephan@web.de

16244 Schorfheide OT Finowfurt Hauptstr. 141 Dr. Christian Markoff FA Innere Medizin, Pneumologie Diplom Ila Tel. 03335-451410 ch.markoff@web.de

16515 Oranienburg Koesener Str. 17 Marco Huebner Arzt Diplom IIa & IIb huebner@tauchen-medizin.de

16727 Oberkraemer Am Siebgraben 4 Torsten Reinhold FA Innere Medizin Diplom Ila Tel. 0172-1759534 treinhold@web.de

17235 Neustrelitz Heinrich-Heine-Str. 1 Dr. Olaf Knispel FA Innere Medizin Diplom I Tel. 03981-443312 Dr.Olaf.Knispel@t-online.de

17493 Greifswald

Hainstr. 30A **Dr. Michael Fiene**FA Innere Medizin, Rheumatologie
Diplom I
Tel. 03998-4385700
mfiene1@mac.com

17493 Greifswald Weißbuchenweg 11 Dr. Ulf Adler Arzt Diplom IIa ulf.adler@uni-greifswald.de

Hartestrasse 25 **Dr. Julia Grannemann** Ärztin Diplom I tauchmedizin-rostock@gmx.de

18055 Rostock Paulstr. 47 Dr. Matthias Hohlbein FA Innere Medizin Diplom IIa Tel. 0381-31114 mhohlbein@gmx.net

18055 Rostock

18107 Elmenhorst Froschweg 5 Dr. Anke Rink FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 0381-2004333 cardiorink@web.de

18273 Güstrow Friedrich-Trendelenburg-Allee 1 Dr. Andre Doerrie FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 03843-341836 andre_doerrie@hotmail.com

18437 Stralsund Jungfernstieg 4 c Joachim Hey FA Innere Medizin Diplom Ila Tel. 0160-4700606 joachim.hey@diaverum.com

18609 Binz Dünenstr. 33 d Dr. Thomas Waetzold FA Innere Medizin, Flugmedizin Diplom I Tel. 0151-62661161 dr.waetzold@kabelmail.de

19061 Schwerin Kroesnitz 26 Dr. Reiner Luebcke Arzt Diplom TM Tel. 0172-3810704 reiner.luebcke@dgn.de

PLZ 2

20095 Hamburg Mönckebergstr. 18 Dr. Mark Dubiel FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom TM Tel. 040-324515 info@internisten-moenckebergstr.de

20354 Hamburg Neuer Wall 36 Dr. Thomas Gierth FA Orthopädie & Unfallchirurgie Diplom Ila thomas.gierth@hotmail.com

20457 Hamburg Shanghaiallee 15 -17 Dr. Karl-Peter Faesecke FA Arbeitsmedizin Diplom III Tel. 040-338868 Faesecke@SchlaichPartner.de

21029 Hamburg Brookdeich 112 Dr. Sergej Wagner FA Anästhesie Diplom Ila Tel. 040-7356231 dr.s.jiwago1955@t-online.de

21029 Hamburg Augustastr. 2 Dr. Carolin Eimer Arzt, FK Rettungsdienst Diplom IIa Caro.Eimer@gmx.net

21029 Hamburg **Dr. Alexander Frohn** 21039 Hamburg Horster Damm 3 Dr. Gerhard Walter Betriebsmedizin Diplom TM Tel. 040-72375651 drgwalter@aol.com

21077 Hamburg Winsener Str. 208 Kersten Freytag FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 040-7682700 k.freytag@yahoo.de

21365 Adendorf Kirchweg 50 Dr. Jörg-Friedrich Gerzmann FA Innere Medizin, Rettungsmedizin Diplom I Tel. 04131-18112 loeraGerzmann@amx.de

21365 Adendorf Kirchweg 24a Stefan Drumm FA HNO-Heilkunde Diplom Ila Tel. 04131-981081 stefan.drumm@t-online.de

21502 Geesthacht Bohnenstrasse 1 Dr. Wolfgang Zachgo FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 04152-877110 info@mikloweit-zachgo.de

21629 Neu Wulmstorf Bahnhofsstr. 22 Dr. Jaroslaw Bata Arzt Diplom I Tel. 040-79005430 dr.bata.jaroslaw@onlinemed.de

21680 Stade Harsefelder Str. 6 Dr. Sven-Christian Birkholz FA Innere Medizin, Pneumologie Diplom IIa Tel. 04141-44246 info@dr-birkholz.de

22041 Hamburg
Wandsbecker Marktstr. 69
Dr. Christian Beyer
FA Kinder- & Jugendmedizin,
Kinderkardiologie
Diplom Ila
Tel. 040-682400
beyer-hamburg@t-online.de

22081 Hamburg Lerchenfeld 14 Dr. Heike Gatermann FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 040-2290195 heike-gatermann@hamburg.de

22083 Hamburg Osterbekstraße 92 e Dr. Markus Nier Arzt, Notarzt Diplom Ila Tel. 0178-8071776 markus.nier@me.com

22299 Hamburg Winterhuder Marktplatz 6 -7 Dr. Moritz Voigt FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 040-477755 info@hausarzt-forum-winterhude.de 22299 Hamburg
Eppendorfer Stieg 11
Dr. Claudia Koch
FA Anästhesie & Intensivmedizin
Diplom Ila
doc.koch@amx.com

22523 Hamburg Alte Elbgaustr. 14 Dr. Niels Larsen FA HNO-Heilkunde Diplom TM Tel. 040-5705771 dr.larsen@web.de

22607 Hamburg

Waitzstr. 4 **Dr. Frank Thormaehlen**FA Orthopädie, Unfallchirurgie
Diplom TM
Tel. 040-89 900 80
praxis@orthopaediecentrum.de

22765 Hamburg Altona Große Rainstr. 22, direkt am Bahnhof Altona Dr. PD Hannes Kutta FA HNO-Heilkunde Diplom Ila Tel. 040-3908539 hanneskutta@gmx.de

22767 Hamburg
Schumacherstr. 49
Dr. Timo Roeben
FA Innere Medizin, Nephrologie
Diplom Ila
Tel. 040-7908511
kontakt@dr-timo-roeben.de

22767 Hamburg Holstenstrasse 79 Dr. Anna Maria Goebl FA Allgemeinmedizin Diplom IIa & IIb Tel. 0176-85971630 anna.gobl@gmail.com

22851 Norderstedt Glashuetter Damm 256 Dr. Klaus Boller Arzt Diplom Ila Tel. 040-5240513 boller@dr-boller.de

23554 Luebeck
Fackenburger Allee 62
Dr. Andreas Grasteit
FA Allgemeinmedizin, Tropenmedizin
Diplom I
Tel. 0451-478747
info@hausarzt-stlorenz.de

23569 Lübeck Straßenfeld 2 Dr. Peter Ahrens FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom I Tel. 0451-306045 praxis@kinderarzt-ahrens.de

23611 Bad Schwartau Am Kurpark 6-12 Dr. Ingo Messer FA Orthopädie Diplom Ila Tel. 0451-2004163 dr.messer@gmx.net

23611 Bad Schwartau Rathausgasse 2 Dr. Volker Habermann FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom Ila Tel. 0451-24755 info@kinderarzt-habermann.de 23795 Bad Segeberg Krankenhausstr. 2 Dr. Wiebke Messer FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 04551-8012770 wiebke.messer@segebergerkliniken.de

23879 Moelln

Hauptstr. 49 **Cora Kube**FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin
Diplom I
Tel. 04542-837676
cora.kube@yahoo.de

24105 Kiel Arnold-Heller-Str. 3, Haus 41 Dr. Johannes Meyne FA Neurologie, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0431-5978550 i.meyne@neurologie.uni-kiel.de

24105 Kiel Arnold-Heller-Str. 14 Malte Niels Larsen Arzt Diplom I Tel. 0179-1203436 mnlarsen@hno.uni-kiel.de

24105 Kiel Niemannsweg 94 Dr. Christine Hoeper-Schaefer FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0431-8001610 hoeschaef@t-online.de

24106 Kiel Holtenauerstr. 268 Dr. Andrea Peters FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0431-333111 info@drandreapeters.de

24235 Laboe Oberdorf 1 Dr. Stephan Rusitska FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 04343-6462 dr.rusitska@praxis-oberdorf.de

24340 Eckernförde Schleswiger Str. 114-116 Dr. Michael Goldbeck FA Arbeitsmedizin, Chirurgie Diplom TM Tel. 04351-882227 m.goldbeck@freenet.de

Friesenstr. 11
Karsten Hamann
Arzt
Diplom I
Tel. 04321-4050
karsten.hamann@fek.de

24534 Neumuenster

24568 Kaltenkirchen Brauerstr. 7 Dr. Jochen Gerlach FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom Ila Tel. 04191-5574 dr.gerlach@praxis-kaltenkirchen.de

25876 Schwabstedt Westerende 13 UIrich Wacker FA Chirurgie, Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 04884-218 uwacker@t-online.de 25938 Midlum Schulweg 3 Helmut Marczinkowski FA Arbeitsmedizin Diplom TM Tel. 04681-4555 marczinkowski@inselarzt.de

26133 Oldenburg Bakenhusweg 17 Joerg Roemisch FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 0441-36112173 j.roemisch@gmx.de

26160 Bad Zwischenahn Weetkornstr. 18 a Dr. Ulf Burmeister FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 04403-4428 u.burmeister@amx.de

26160 Bad Zwischenahn Lange Str. 18 Dr. Jan-P. Berner FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom Ila Tel. 04403-2248 info@dr-berner.de

26203 Wardenburg
Oldenburgerstr. 229
Dr. Michael Warmuth
FA Kinder- & Jugendmedizin
Diplom Ila
Tel. 04407-2105
mwarmuth@gmx.de

26506 Norden
Badestr. 15
Matthias Brandenburg
FA Chirurgie
Diplom Ila
Tel. 0176-63317631
mattbrandbrandenburg@web.de

26655 Westerstede Am Rechter 4 Dr. Marc Mueller FA Chirurgie, Sportmedizin Diplom Ila Tel. 04488-859901 info@chirurgie-wst.de

26721 Emden
Philosophenweg 27
Dr. Joerg Winter
FA Allgemeinmedizin
Diplom TM
Tel. 04921-916161
info@allgemeinmedizin-winter.de

27432 Bremervörde van-Gogh-Str. 8 Bernd Cronjaeger FA Chirurgie & Unfallchirurgie Diplom TM Tel. 04761-72288 bernd.cronjaeger@ostemed.de

27711 Osterholz-Scharmbeck Knorrenkamp 2 Dr. Michael Koop FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 04791-9656744 doktorkoop@web.de

27721 Ritterhude Riesstraße 28 Dr. Andre Kotthaus FA Orthopädie, Sportmedizin Diplom IIa Tel. 04292-8199082 kotthaus@dr-kotthaus.de 28217 Bremen Am Speicher XI 11 Dr. Michaela Lattreuter

FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 0421-2222710 info@aqua-med.eu

28277 Bremen Senator-Wessling-Str. 1

Senator-Wessling-Str. 1 **Dr. Tobias Steinmann** FA Orthopädie & Unfallchirurgie Diplom I Tel. 0421-449696

info@rehazentrum-bremen.de

28876 Oyten
Dohmstraße 86
Dennis Tietjen
FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin
Diplom I
Tel. 04205-316711
dennis tietien@web.de



30159 Hannover Kurt-Schumacher-Str. 23 Dr. Frederic Boettcher FA Anästhesie, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0511-320472 sprechstunde@taucherambulanz.de

30163 Hannover Podbielskistr. 26 Dr. Izabela Lechowicz

FA Innere Medizin, Notfallmedizin Diplom I Tel. 0511-662925 i.lechowicz@gmx.de

30625 Hannover Carl-Neuberg-Str. 1 Dr. Rolf Goldmann FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom Ila Tel. 0511-5326161 Goldmann.Rolf@mh-hannover.de

30625 Hannover Carl-Neuberg-Str. 1 Dr. Maike Hoeltje FA Anästhesie Diplom I Tel. 0511-5326161 hoeltje.maike@mh-hannover.de

30625 Hannover Carl-Neuberg-Str. 1 Dr. Marcus Capewell FA Anästhesie, Notfallmedizin Diplom I Tel. 0511-5326161 capewell.marcus@mh-hannover.de

Carl-Neuberg-Str. 1
Dr. Agnes Krause
Ärztin
Diplom Ila
Tel. 0511-5326161
krause.agnes@mh-hannover.de

30625 Hannover

30625 Hannover Carl-Neuberg-Str. 1 Dr. Bjoern Juettner FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom III Tel. 0511-5326161 juettner.bjoern@mh-hannover.de 30627 Hannover Rotekreuzstr. 28 Frank Andreas Beger FA Anästhesie, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0511-10567837 anbe1998@yahoo.com

30827 Garbsen Auf dem Kampe 6b Dr. Petra Mader FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 05131-476636 kontakt@praxis-mader.de

31134 Hildesheim Treibestr. 11 Dr. Wolfgang Kusch FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 05121-516900 wolfgangkusch@t-online.de

31139 Hildesheim Thomas-Mann-Str. 25 Dr. Tobias Salbach FA Allgemeinmedizin Diplom TÜD Tel. 05121-261959 salbach-dr.tobias@t-online.de

Hansering 108 **Dr. Johannes Roettger**FA Innere Medizin
Diplom I
Tel. 05121-869011
hausarzt-itzum@gmx.de

31141 Hildesheim

31535 Neustadt Lindenstr. 75 Stefan Pasch FA Chirurgie, Sportmedizin Diplom Ila Tel. 0160-7344851 stefan.pasch@krh.eu

31737 Rinteln Kirschenweg 2b Dr. Walter Steuber FA Allgemeinmedizin Diplom Ila Tel. 05751-2878 dr.steuber@t-online.de

31785 HameIn Domeierstr. 4 Dr. Ronald Luecke FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 05151-95160 ronald.luecke@t-online.de

31832 Springe Eldagsener Straße 34 Dr. Gerald Stiess Arzt Diplom I Tel. 05041-7753333 geraldstiess@krh.eu

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

32657 Lemgo Leopoldstr. 1+3 **Hans-Peter Duerselen** FA Gynäkologie Diplom TM Tel. 05261-17089 hpd@duerselen.net 32756 Detmold Dr. Matthias Hempel 32791 Lage/Lippe

Lange Str. 77

Dr. Uwe Burghardt
FA Allgemeinmedizin
Diplom Ila
Tel. 05232-9626877
drburghardt@aol.com

33034 Brakel
Dreizehnlindenstr. 35 a
Dr. Matthias Michael Gernhardt
FA Innere Medizin
Diplom I
Tel. 05276-986534

dr.gernhardt@t-online.de

33175 Bad Lippspringe
Anoniusstr. 19
Angela Boecker

FA Anästhesie Diplom I Tel. 05252-954310 angela.boecker@web.de

33181 Bad Wünnenberg
Adam-Opel-Str.13
Dr. Thomas Bandorski
FA Allgemeinmedizin
Diplom TM
Tel. 02957-659
dr.bandorski@dr-bandorski.com

33189 Schlangen Am Brakenkamp 1 Klaus-Joachim Ott FA Anästhesie Diplom Ila Tel. 05261-265172 klaus-j.ott@t-online.de

33602 Bielefeld Sparrenstr.1 Prof. Dietrich Paravicini FA Anästhesie Diplom TM Tel. 0521-3054812 dietrich@paravicini.org

33604 Bielefeld Lemgoerstr. 2 Mathias Kruse FA Anästhesie & Intensivmedizin, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0176-24154737 m.kruse-mail@web.de

33604 Bielefeld

Teutoburger Straße 50 **Dr. PD Bert Hansky** FA Chirurgie, Herzchirurgie Diplom I Tel. 05731-53428 Bert.Hansky@klinikumbielefeld.de

33607 Bielefeld Hudeweg 6a Dr. Felix Elgeti FA Innere Medizin, Sportmedizin Diplom Ila Tel. 0521-37543 praxis@dr-elgeti.de

33607 Bielefeld Hudeweg 6a Dr. Dorothee Elgeti FA Innere Medizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 0521-37543 praxis@dr-elgeti.de **33613 Bielefeld** Lange Straße 44 **Dr. Wolfgang Gilles** Arzt Diplom I gilles.wolfgang@web.de

33647 Bielefeld Papenkamp 14 Dr. Annette Willems FA Chirurgie Diplom TM Tel. 0521-94350 dr.annette@t-online.de

34454 Bad Arolsen Steinmetzstr. 9 Dr. Erich Emde FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 05691-50404 aza.Bad-Arolsen@t-online.de

35037 Marburg Schwanallee 52 Dr. Philipp Stahl FA Innere Medizin Diplom I Tel. 06421-8039489 philipp.stahl@staff.uni-marburg.de

35096 Weimar an der Lahn Wasserlache 1 Dr. Hans-Peter Mayer-Anhalt FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 06421-13993 mayer-anhalt@web.de

35096 Weimar Dr. Timo Schneider

35260 Stadtallendorf Fliederweg 2 Dr. Maria Dolan FA Anästhesie Diplom Ila Tel. 06428-4410760 o. 0174-9139240 frl.fricke@gmx.de

35385 Gießen Rudolf-Buchheim-Str. 7 Dr. Ulrich Thormann FA Orthopädie & Unfallchirurgie, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0641-985-56993 Ulrich.Thormann@chiru.med.unigiessen.de

35392 Gießen Friedrichstrasse 21 Dr. Ortwin Khan FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom Ila Tel. 0641-9743225 dr.khan@gempraxbalserstift.de

35392 GießenRudolf-Buchheim-Str. 7 **Daniel Pree**FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin Diplom I
daniel.pree@chiru.med.uni-giessen.de

35578 Wetzlar Friedenstraße 44 Dr. Wolfgang Huehn FA Allgemeinmedizin Diplom III Tel. 0152-29457399 wh@allgemeinmedizin-wetzlar.de 35580 Wetzlar Karlschmitter Weg 31 **Markus Drees** FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 06441-47432 markus.drees@t-online.de

36088 Hünfeld Schillerstr. 22

Dr. Ekkehart Heiss FA Anästhesie Diplom TM

Tel. 06652-987-0 ekkehart.heiss@helios-kliniken.de

Triftstr. 15 **Henning Sander**FA Arbeitsmedizin Diplom I Tel. 0551-48942507 henning.sander@gmx.net

37170 Uslar

38100 Braunschweig Steinweg 26

Dr. Christoph Gronau

Arzt Diplom IIa Tel. 0531-2090030 info@lungenpraxis-am-theater.de

38440 Wolfsburg Goethestr. 59 **Dr. Fritz Witten**FA Allgemeinmedizin Diplom TM

Tel. 05361-13557 witten@hausaerztewobmitte.de

38550 Isenbüttel Reuteranger 1

Dr. K. Peter Rieke Arzt MT molaiD Tel. 05374-1370 praxis.rieke@googlemail.com

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

38667 Bad Harzburg Bismarckstr. 76

Dr. Antje Seidel

Diplom IIa Tel. 05322-5589390 praxis@mkg-harz.de

39126 Magdeburg Dr.-Grosz-Straße 2 Rainer Sydow FA Innere Medizin

Diplom TM Tel. 0391-2530600 Rainer.Sydow@gmx.de 39340 Haldensleben

Gerikestr. 4

Dr. Michael Kloss FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 03904-3426

tauchen@herz-im-blick.de

PI 7

40210 Düsseldorf Charlottenstr. 49 Dr. Bernhard Hoff

FA Allgemeinmedizin Tel. 0211-362330 hoffbernha@aol.com

40212 Düsseldorf Berliner Allee 56

Dr. Martin Kister FA Kardiologie

Diplom IIa Tel. 0211-598870110 info@praxis-herz-gefaesse.de

40219 Düsseldorf Bilker Allee 30 Dr. Dieter Boland FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 0211-307553 Dr.Boland@t-online.de

40225 Duesseldorf Moorenstr. 5

Dr. Marcel Glaas

Diplom I Tel. 0211-8117570 marcel.glaas@med.uni-duesseldorf.de

40225 Düsseldorf Moorenstr. 5. Gebäude 12.47.00.226 Dr. Sven Christian Dreyer

FA Anästhesie Diplom IIa Tel 0211-8107146 hallo@sven-dreyer.de

40225 Duesseldorf Moorenstraße 5

Dr. Stephan Tanner

Diplom IIa & IIb Tel. 0211-8100 stephan.tanner@med.uniduesseldorf.de

40476 Düsseldorf Dr. Vera Niermann

FA Innere Medizin, Reisemedizin Diplom IIa Tel. 0211-443916 o. 0172-2021330 dr.v.niermann@arcor.de

40489 Düsseldorf Fliednerstr 7 Dr. Peter Herfort FA Pneumologie Diplom I

Tel. 0211-403132 praxis-neubaur-herfort@t-online.de

40595 Düsseldorf Josef-Kleesattel-Str. 21 Anna Kurganova FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0211-702039 kurganova@web.de

40625 Düsseldorf Heyestr. 77

Dr. Volker Thomas

Arzt Diplom | Tei. 0211-287650 volker-thomas@gmx.de

40625 Düsseldorf Benderstr. 8

Dr. Martina Lustig

40625 Düsseldorf

FÄ Chirurgie, Handchirurgie Diplom IIa Tel. 0176-63061250 m.lustig@web.de

Benderstr. 8 Dr. Udo Wundram FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0211-2804390

dr.wundram@tauchmedizinischesinstitut de

40627 Düsseldorf Moorenstr. 5 Dr. Enrico Monaca Ar₇t

Diplom I Tel. 0211-810

enrico.monaca@med.uni-duesseldorf.de

40629 Düsseldorf An der Linde 2 Dr. Peter Gunther Auer FA Innere Medizin, Intensivmedizin Diplom IIa Tel. 0172 2117055 pauer@kkel.de

40667 Meerbusch Dorfstr. 2 a Dr. Ulrich Soltner FA Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren Diplom I Tel. 02132-769069

dr.u.soltner@web.de

40764 Langenfeld Trompeterstr. 5
Hille Beckmann FA Innere Medizin Diplom I Tel. 02173-399520 hillebeckmann@freenet.de

40822 Mettmann Goldberger Str. 114 Karin Buerger-Halbedel FA Innere Medizin Diplom I Tel. 02104-27288 info@praxisamgoldberg.com

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

40885 Ratingen Termühlenweg 27c Dr. Karsten Spaeth FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 02102-31666 info@hausarzt-ratingen.de

41061 Mönchengladbach Steinmetzstr. 45 **Andrea Rietschel** FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 02161-13621

dea73@gmx.de

41066 Mönchengladbach Dünner Str. 213

Dr. Juergen Schaefers FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02161-665033 praxis@dr-schaefers.de

41469 Neuss Am Goldberg 122

Dr. Tarek Othman FA Innere Medizin Diplom I Tel. 02137-4074 othman@diabetes-neuss.de

41844 Wegberg-Dalheim Elbinger Str. 2

Dr. Ingo Hartenstein FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 0173-9461366 taucherdoc@online.de

42285 Wuppertal Pauluskirchstr. 7

Dr. Thorsten Hagedorn FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom IIa Tel. 0202-4395912 hagedorn@uni-wuppertal.de

42289 Wuppertal Lönsstr. 27 Axel Carl Druckrey FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 02195-6000 axel.druckrey@johanniter-einrichtungen.de

42329 Wuppertal Dr. Oliver Riemann Diplom I Tel. 0202-730738 dr-riemann@allprax.de

42697 Solingen Forststr. 15 Dr. Tobias Hoffmeister FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 0212-267190 hoffmeister@kardiopraxis-ohligs.de

42929 Wermelskirchen Königstrasse 100 **Dr. Michael Euler** FA Chirurgie, Notfallmedizin Diplom IIb Tel. 02196-98361 euler@klinikumsolingen.de

44287 Dortmund Köln-Berliner-Str. 21a Oliver Heine FA Allgemeinmedizin, Betriebsmedizin Tel. 0231-1776810 heine@dometec.de

44795 Bochum Hattingerstr. 408

Dr. Andrea Losermann-Morenga FA Innere Medizin I molaiD Tel. 02344-72100

44805 Bochum Rosenberastr. 90 Dr. Sabine Lorenz FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0234-854144 info@hausarztpraxis-lorenz.de

Andrea.Morenga@t-online.de

45128 Essen Rellinghauser Str. 22 Dr. Johannnes Berns Diplom I Tel. 0201-820680 jemberns@aol.com

45133 Essen Norbertstr. 165 Dr. Martin Schmidt FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 0201-8292500 martin.schmidt@polizei.nrw.de

45136 Essen Noettelhof 11 E Thomas Dickel Arzt, Notfallmedizin Diplom I Tel. 0201-742355 TDickel@t-online.de

45276 Essen Kaiser-Otto-Platz 9 Elke Lepping-Leben FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0201-8471629 ivarpraxis@aol.com

45276 Essen Kaiser-Otto-Plaz 9 Dr. Ivar Leben FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0201-8471620 ivarl@netic.de

45355 Essen Hülsmannstr. 17 Dr. Stefan Dreesen Arzt Diplom I Tel. 0201-64003301 s.dreesen@kk-essen.de

45468 Mülheim/Ruhr Tourainer Ring 4 Dr. Markus Becker FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom TM Tel. 0208-32455 info@taucharzt-becker.de

45657 Recklinghausen Franz Bracht Str.73 Dr. Marga Bettag FA Innere Medizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 02361-12037 hausarztpraxis-re-nord@t-online.de

45657 Recklinghausen

Franz-Bracht-Str. 73

Stephan Wieschhaus

FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin
Diplom I

Tel. 02361-12037
hausarztpraxis-re-nord@t-online.de

45659 Recklinghausen Berghäuser Str. 295 Dr. Uwe Haselhorst FA Labormedizin Diplom I

Diplom I Tel. 02361-3000117 haselhorst@biofocus.de

45739 Oer-Erkenschwick Barbarastr. 3 Dr. Frank Kaiser FA Allgemeinmedizin Diplom Ila Tel. 02368-59298 drfrankkaiser@aol.com

45772 Marl Marktplatz Hüls 2 Johannes Kessel Arzt Diplom Ila Tel. 02365-42212 steendijk@arcor.de 45899 Gelsenkirchen Rudolf Bertram Platz 1 Dr. Peter Gunther Auer FA Innere Medizin, Intensivmedizin Diplom Ila Tel. 0209-504-5200 pauer@kkel.de

46117 Oberhausen Marktplatz Osterfeld 16 Dr. Christof Emschermann FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0208-892580 dr.emschermann@t-online.de

Dudelerstr. 17A
Markus Thiel
Arzt
Diplom I
Tel. 0208-682424
praxis@heuberg-thiel.de

46147 Obernhausen

46240 Bottrop Kirchhellener Str. 255 A Gero Wallenfang FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02041-975176 praxis.wallenfang@onlinehome.de

46509 Xanten-Marienbaum Kalkarer Str. 89 Dr. Wilhelm Maassen FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02804-8383 praxis@doc-maassen.de

46514 Schermbeck Hoher Weg 2 Dr. Corina Beckelmann FA Anästhesie Diplom I Tel. 02861-974391 corinna.beckelmann@dgn.de

46535 Dinslaken Hans-Böckler-Str. 20 Dr. Karl-Heinz Schmitz FA Kardiologie Diplom TM Tel. 02064-15956 drschmitz@t-online.de

46562 Voerde Poststr. 37a Dr. Wolfgang Zerbe FA Chirurgie Diplom I Tel. 0281-41020 DrZerbe@gmx.de

47055 DuisburgZu den Rehwiesen 9 **Wolfram F. A. Rechenberg**FA Innere Medizin, Kardiologie
Diplom IIa
Tel. 0179-4618875
rechenbergmd@yahoo.de

47057 Duisburg Mühlheimer Str. 124 Dr. Mahmoud Taghavi Fallahpour Arzt, Rettungsmedizin Diplom Ila Tel. 0203-355663 mtaghavi@gmx.de

47057 Duisburg Gustav-Adolf-Str. 5 Dr. Sebastian Sohrab FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0203-370012 sohrab@pneumologie-duisburg.de 47119 Duisburg Ruhrorter Str. 195 Dr. Hansjoerg Muehlen FA Innere Medizin, Diabetologie Diplom I Tel. 0203-46480300 diabetologie@ruhrpraxen.de

47137 Duisburg Gerrickstr. 21 Dr. Reza Rezwanian FA Kardiologie Diplom I Tel. 0203 45130000 Reza.Rezwanian@ejk.de

47166 Duisburg Sterkrader Straße 152 Gabriela Piras FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0203-582764 qabipiras@gmx.de

47178 Duisburg Herzogstr. 101-103 Dr. Ingo Zeissig FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0203-472499 zeissig@doc-walsum.de

47179 Duisburg Friedrich Ebert Str. 16 Dr. Stefan Keuter FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 0203-994370 stefan.keuter@praxis-am-schwan.de

47228 Duisburg Winkelhauser Str. 47 f Uwe Gessmann FA Arbeitsmedizin Diplom I Tel. 0177-2337154 u.gessmann@web.de

47239 Duisburg

Gartenstr. 18
Sascha Zeiger
FA Anästhesie & Intensivmedizin
Diplom I
Tel. 02151-4547 829 o. 01752082881
sascha-zeiger@web.de

47441 Moers
An der Berufsschule 12
Dr. Dietmar Tirpitz
FA Chirurgie, Betriebsmedizin
Diplom III
Tel. 0173-5112231
dr.d-tirpitz@t-online.de

47546 Kalkar-Wissel
Taubenweg 16
Hans-Peter Neuwirth
FA Allgemeinmedizin
Diplom I
Tel. 02824-7165
mail⊚allgemeinmedizin-kalkar.de

47551 Bedburg-Hau Alte Bahn 125 Kira-Lee Koster Ärztin Diplom I Tel. 0173-5111642 kira-lee.koster@gmx.de

47608 Geldern Clemensstr. 4 Dr. Thomas Nettersheim FA HNO-Heilkunde Diplom TM Tel. 0162-9789562 dr.nettersheim@online.de 47800 Krefeld
An Kleinhütten 39
Dr. Josef Reza Roettges
FA Anästhesie & Intensivmedizin
Diplom Ila
Tel. 0163-2877826
roettges@web.de

47805 Krefeld
Oberdießemer Str. 136
Dr. Andreas Leischker
FA Innere Medizin, Sportmedizin
Diplom TM
Tel. 02151-3341211
andreas.leischker@alexianer-krefeld.de

47918 Tönisvorst Kornstr. 28 Dr. Patrick Brass FA Anästhesie Diplom TM Tel. 02151-513687 patrick-brass@t-online.de

48145 Muenster Sternstr. 3 Torsten Rosien FA Arbeitsmedizin, Innere Medizin Diplom IIa Tel. 0251-20885438 info@praxis-rosien.de

48161 Münster Am Pastorenbusch 2 **Dr. Ansgar Hieronymus** FA Innere Medizin Diplom I Tel. 02533-93210

48301 Nottuln Hanhoff 9 Dr. Stefan Biesel FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02502-413 dr.stefan.biesel@t-online.de

48529 Nordhorn NINO-Allee 11 Dr. Thomas Hingerl FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom Ila Tel. 05921-780138 hingeri@amz-nordwest.de

48607 Ochtrup Marktplatz 1 Dr. Sebastian Gesenhues FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02553-93970 dr_gesenhues@praxis-gesenhues.de

48653 Coesfeld Hengteweg 30 Dr. Klaus Meinhard FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom TM Tel. 02541-71970 meinhard@coesfeld-online.com

49074 Osnabrück Wittekindstr. 11 Torsten Rosien FA Innere Medizin, Arbeitsmedizin Diplom Ila Tel. 0541-75042650 rosien@notfall-set.de

49074 Osnabrück Hakenstr. 1 Dr. Stefan Schilling FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 0541-6003336 stefan.schilling@gmx.de **49076 Osnabrück** Corsicaskamp 19 **Anika Mauritz** Ärztin, Notfallmedizin Diplom I

Tel. 0541-32691390 anikaos@gmail.com

Tel. 05443-8877

49448 Lemförde Am Burggraben 12 **Lars Heinrich Klaening** FA Allgemeinmedizin Diplom I

PLZ 5

50171 Kerpen Marienstr. 3 Martin Janetzki FA Orthopädie Diplom I Tel. 02237-100660 info@praxis-janetzki.de

50226 Köln Am Sportpark Müngersdorf 6 Dr. Thorsten Schiffer FA Chirurgie Diplom TM Tel. 0221-49823190 t.Schiffer@dshs-koeln.de

50321 Brühl Mühlenstr. 21-25 Dr. Carl-Michael Schmidt FA Gynäkologie Diplom Ila Tel. 02232-74280 dr.schmidt@marienhospital-bruehl.de

50354 Hürth Sudetenstr. 62-64 Guido Leineweber FA Orthopädie & Unfallchirurgie Diplom I Tel. 02233-74122

50354 Hürth Nibelungenstr. 45 Dr. Ralf Busch Arzt Diplom TÜD Tel. 0171-3619281 info@ralfbusch.com

50374 Erftstadt Bonner Ring 73 Heinz-Albert Bruene FA Innere Medizin Diplom Ila Tel. 02235-5343 bruene@hausarzt-lechenich.de

50668 Köln Eigelstein 137 - 141 Dr. Hendrik Ewers FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom I Tel. 0179-5412894 h.ewers@web.de

50670 Köln Neusser Straße 102 Dr. Mirka Renate Lanius FA Allgemeinmedizin Diplom Ila Tel. 0221-733889 dr.lanius@netcologne.de 50676 Köln Mauritiussteinweg 1 Dr. Frank Schlueter FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0221-7887370 info@koelner-internisten.de

50678 Köln

Josephstr. 1-3

Dr. Matthias Michel

Arzt

Diplom I

Tel. 0221-317880

kontakt@hausarzt-severinstrasse.de

50733 Köln Merheimer Strasse 221-223 Philipp Nagel FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom Ila Tel. 0221-7712122 philippnagel@hotmail.de

50733 Köln Werkstattstr. 55 **Guido Sadlo** FA Chirurgie Diplom TM Tel. 0221-445437

50735 Köln Stammheimer Str. 73 Dr. Robert Hellemann FA Kardiologie, Sportmedizin Diplom I Tel. 0221-763355 info@kardiologie-flora.de

50735 Köln Riehler Gürtel 8 Dr. Joachim Gubitz FA HNO-Heilkunde Diplom TM Tel. 0221-767639 hno@gubitz.de

50769 Köln Stallagsbergweg 1a Dr. Stefan Braunecker FA Anästhesie & Intensivmedizin, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0221-4308869 stefan@taucharzt.koeln

50937 Köln Sulzguertel 16 Dr. Hans-Josef Graf FA Pneumologie Diplom I Tel. 0221-414538 graf@atmen.de

50937 Köln Berrenrather Str. 296 Timm Wedewardt FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom I Tel. 0221-448753 timm.wede@gmx.de

50937 Köln Kerpener Str. 62 Dr. Marc Hoemberg FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom I marc.hoemberg@uk-koeln.de

51143 Köln Hermannstr. 1 Dr. Heinz Mueller FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 02203-54303 Dr.Heinz.Mueller@netcologne.de 51371 Leverkusen-Hitdorf Hitdorfer Str. 200 Dr. Christian Kurtz Sportmedizin Diplom I Tel. 02173/42262 info@hausaerztehitdorf.de

51371 Leverkusen-Rheindorf Königsberger Platz 5 Dr. Ursula Psyk FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0214-21739 arrt@gmx.de

Am Gesundheitspark 11 **Prof. Stefan Reuter** FA Innere Medizin Diplom III Tel. 0214-132291 stefan.reuter@klinikum-lev.de

51375 Leverkusen

52062 Aachen Marienbongard 28 Dr. Heiko Hansen-Roehe FA Allgemeinmedizin, Innere Medizin Diplom TM Tel. 0241-23040 praxis-am-ponttor@mail.de

52070 AachenJuelicher-Str. 425 **Dr. Helga Bongers**FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom Ila
Tel. 0172-8557855
info@arbeitsmedizin-bongers.de

52072 Aachen Kackertstr. 11 Sebastian Kern FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom IIa sebkern@gmx.de

52072 AachenKackertstr. 11 **Viola Kern**FA Anästhesie, Notfallmedizin
Diplom Ila
viola.kern@gmx.de

Luetticherstr. 218

Dr. Susanne Levasseur
Arzt
Diplom I
Tel. 0241-15088
kontakt@praxis-levasseur.de

52074 Aachen

52074 Aachen Pauwelsstr. 30 Dr. Ullrich Siekmann FA Anästhesie Diplom III Tel. 0241-84044 siekmann@hbo-aachen.de

52134 Herzogenrath Wacholderweg 7 Daniela Koonen Ärztin Diplom IIa & IIb Tel. 0152-58703025 o. 02407-9519503 dbolte@web.de

52222 Stolberg Steinweg 1-11 **Joerg Fiegen** FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 02402-1028099

anfrage@praxisfiegen.de

52511 Geilenkirchen Herzog-Wilhelm-Str. 105 **Dr. Philip Toernberg** FA Kardiologie, Sportmedizin Diplom I Tel. 02451-903210

53111 Bonn Vivatsgasse 2 Prof. Rainer Schalnus FA Augenheilkunde Diplom I Tel. 0151-62913386 r.schalnus@schalnus.com

53115 Bonn Clemens-August-Str.5 Dr. Markus Klingenberg Arzt Diplom IIa Tel. 0228-9090750 markusklingenberg@web.de

53225 Bonn
Johann-Link-Str. 11
Dr. Claudia Inhetvin-Hutter
FA Augenheilkunde
Diplom TM
Tel. 0228-962090
inhu@augenklinikroth.de

53474 Bad Neuenahr Bergstraße 2 Dr. Henning Jaeschke FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 02641-911530 info@iaeschke-vitahris.de

53757 St.Augustin Arnold Janssen Str. 29 Dr. Walter Wiebe FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom TM Tel. 02241-249651 w.wiebe@asklepios.com

53783 Eitorf Asbacher Str. 12 Dr. Klaus Roesing FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02243-2444 arzt@dr-roesing.de

53879 Euskirchen Oststr. 1-5 Dr. Norbert Cattelaens FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 02251-72222 zmcs@eifel-net.net

54689 Daleiden Hinter Loh 48 Dr. Oliver Dumpich FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 06550-928892 info@praxis-sayar-dumpich.de

55116 Mainz Christofstr. 2 Dr. Ulrich Eiden FA Innere Medizin, Anästhesie Diplom Ila Tel. 06131-220600 u.eiden@freenet.de

55127 Mainz Ruhestr. 14 **Hans-Gerald Forg** FA Allgemeinmedizin Diplom Ila Tel. 06131-363772 info@aesculap-diving.de **55129 Mainz**Am Schinnergraben 32 **Dr. Dierk Heimann**Arzt
Diplom I

Tel. 06131-509010

55131 Mainz Freiligrathstraße 6 Christian Kallai

FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin Diplom IIa (nur für Soldaten) Tel. 06131-562813

55411 Bingen Vorstadt 74-76 **Dr. Iris Kaercher** FA HNO-Heilkunde Diplom TM Tel. 06721-3057970 hno@dr-kaercher.de

55543 Bad Kreuznach

Salinenstr. 35

Dr. Johannes Wantzen

FA Allgemeinmedizin, Tropenmedizin Diplom TM Tel. 0671-4821607 jowantzen@hotmail.com

56068 Koblenz Casinostr. 39 Jens Eltgen FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0261-33561

56281 Emmelshausen

Rhein Mosel Str. 91c

Dr. Thomas von Essen

FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 06747-234 thomas.von.essen@t-online.de

56410 Montabaur Bahnhofstr. 39

Dr. Karl R. Schuster FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom TM Tel. 02602-5357

praxis@dr-med-schuster.de

57072 Siegen
Sandstr. 140 - 144
Dr. Till Walter

Dr. Till Walter FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I Tel. 0271-2314050 t.walter@marienkrankenhaus.com

57439 Attendorn Westwall 60 Dirk Pflitsch FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 02722-2261 attendorn@online d

Tel. 02722-2261 attendorn@online.de

Kirchstr.17

Dr. Frank Neugebauer
FA Allgemeinmedizin
Diplom I
Tel. 02741-27645
fneugebauer@ymail.com

58332 Schwelm Dr. Moeller Str. 57 Dr. Ulrich Mueschenborn FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom Ila Tel. 02336-486217 ulrich.mueschenborn@helioskliniken.de 58452 Witten Nordstr. 8 Dr. Stephan Recknagel FA Orthopädie Diplom I Tel. 02302-52171 st.reck@gmx.de

58675 Hemer Europastr. 2a **Dr. Jochen Wagener** FA Arbeitsmedizin Diplom TM Tel. 02372-61244 j.wagener@helimail.de

58706 Menden/Sauerland Hauptstr. 42 **Roderich Diener** FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 02373-3302 roderichdiener@gmx.de

59073 Hamm Am Hessener Wald 6 Christian Heinen FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin

Diplom IIa Tel. 02381-307150 christian.heinen@werkarztzentrum.de

59269 Beckum Neubeckumer Str. 39 Dr. Karsten Kuehne FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom Ila Tel. 02521-3210 dr.kuhne@arcor.de

59494 Soest Widungasse 5 Dr. Matthias Giesel FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom Ila Tel. 02921-3911201 matthias.giesel@arcor.de

59846 Sundern Hauptstr. 154 **Dr. Christoph Evers** FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 02933-97366

PLZ

tauchen@praxis-evers.de

60385 Frankfurt Brueder-Grimm-Str. 50 Stephan Fischer-Wasels FA Innere Medizin, Sportmedizin Diplom I

Diplom I
Tel. 069-94412067
internisten@tauchmedizin-frankfurt.de

Arnoldshainer Str. 5

Dr. Gabriele Becker-Hassemer
FA Innere Medizin
Diplom TM
Tel. 069-781078
gabi.becker-hassemer@aerzte-ffm.de

60596 Frankfurt Theodor-Stern-Kai 7 Dr. Friedrich Scheerer Arzt & Zahnarzt Diplom Ila friedrich.scheerer@kgu.de 60598 Frankfurt Moerfelder Landstr. 50 Dr. Jens Miklitza FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 069-636340 jens.miklitza@gmx.de

61250 Usingen Landrat-Beckmann-Str. 9 Alexander Wagenknecht Arzt, Notfallmedizin Diplom Ila Tel. 0172-6833313 info@wagenknecht.com

63150 Heusenstamm

Schillerstr. 4

Dr. Jürgen Robert Strein
FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin
Diplom Ila
Tel. 06104-7760164
juergen.strein@o2online.de

63179 Obertshausen Richard Wagner Str. 23 Dr. Ralf Guenther FA Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren Diplom I Tel. 06104-79501 info@hausarzt-hausen.de

63450 Hanau Mühlstr. 19 Dr. Sören Timm FA Anästhesie Diplom Ila Tel. 06181-182366 op-zentrum.hanau@t-online.de

63450 Hanau Mühlstr. 19 Dr. Ronald Yazdi FA Chirurgie Diplom TM Tel. 06181-12827 dr.ronald.yazdi@gmx.de

63486 Bruchkoebel Marienburgerstr. 17 Peer Alexander Ott Arzt Diplom I Tel. 0152-38092288 peerott@aol.com

63512 Hainburg Königsberger Str. 75 Igor Tchirkov Arzt

Diplom TÜD Tel. 06182-60618 o. 0151-53584721 info@praxis-gt.de

63739 Aschaffenburg Bustellistr. 5 **Dr. Matthias Heppe** FA Anästhesie Diplom TÜD

Tel. 06021-303200 heppe@narkose-ab.de 64287 Darmstadt Dieburgerstr. 94

Dieburgerstr. 94 **Dr. Henrik Hess** Arzt, Notfallmedizin Tel. 06151/74986 **64295 Darmstadt**

Mina-Rees-Straße 5 **Dr. Klaus Poettgen** FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 06151-39690 klaus@drpoettgen.de 64839 Münster Darmstaedter Str. 43 Dr. Peter Luecker FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 06071-35231 peter.luecker@t-online.de

65187 Wiesbaden Schiersteiner Str. 42 Robert Andel FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom Ila Tel. 06252-70192053 roband@outlook.de

65189 Wiesbaden Konradinerallee 25 Dr. Engelbert Emmerich Betriebsmedizin, Notfallmedizin Diplom IIa & IIb Tel. 0611-7803334 dr.emmerich@eswe.com

65191 Wiesbaden Aukammallee 39 Dr. Kareem Khan FA Innere Medizin Diplom Ila Tel. 0611-436800 kareem.khan@hsk-wiesbaden.de

65197 Wiesbaden Dr. Tobias LeipoldFA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom IIa & IIb

65205 Wiesbaden Kreuzberger Ring 62 Dr. Peter Etz FA Arbeitsmedizin, Sportmedizin Diplom Ila Tel. 0611 6093730 peter.etz@bad-gmbh.de

65239 Hochheim Burgeffstr. 7 A Dr. Rudolf Polsak Arzt Diplom I Tel. 06146-61575 rpolsak@t-online.de

65388 Schlangenbad Rheingauerstr. 25 Dr. Sabine Thiel FA Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren Diplom I Tel. 06129-8142 hausarztpraxisschlangenbad@qmx.de

65396 Walluf Liebaustr. 43 Dr. Dirk Michaelis FA Anästhesie Diplom Ilb Tel. 0611-8100978 d-michaelis@gmx.net

65549 Limburg Friedrich-Ebert-Str. 34 Dr. Stefan Zinnecker FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 06431-94300 drzinni@online.de

65614 Beselich Am Erdbeerenberg 1 Dr. Bernhard Diefenbach FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 06484-911010 bernhard.diefenbach@t-online.de 65624 Altendiez Diezerstr. 15a

Dr. Udo Hofmann

FA Allgemeinmedizin, Reisemedizin Diplom I Tel. 06432-83700

udohof01@t-online.de 65719 Hofheim

Am Linsenberg 10 b **Dr. Dirk Untermann** FA Anästhesie

Diplom IIa Tel. 0173-6701564

kuester.untermann@t-online.de

66111 Saarbruecken Sulzbachstr. 20
Dr. David Budiman FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0681-2108060 budimand@t-online.de

66111 Saarbrücken Sulzbachstr. 22 Dr. Rosa Corina Martini-Thomas

FA Neurochirurgie Diplom I Tel. 0681-7097780 $rmartini_thomas@hotmail.com$

66386 St. Ingbert

Karsten Theiss FA Kinder- & Jugendmedizin, Diabetologe Diplom IIa Tel. 06894-2092 k.theiss@taucherarzt-theiss.de

66663 Merzing Kaserne auf der Ell Dr. Ralf G. Joram

Arzt Diplom IIa Tel. 06861-7983000 ralf1joram@bundeswehr.org

66798 Wallerfangen Weingartstr. 36 Christian Hilt

Diplom IIa Tel. 06837-909641 christian.hilt@gmx.de

67059 Ludwigshafen Wredestr. 17 Dr. Gunter Greulich

FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 0621-514 612 info@lungenzentrum-lu.de

67059 Ludwigshafen Wredestr. 17
Dr. Frank Hess-Jaehnig

FA Innere Medizin, Pneumologie Diplom IIa Tel. 0621-514612 Hess-Jaehnig@Lungenzentrum-Lu.de

67117 Limburgerhof Mühlweg 10 Florian Matthias Floss
FA Anästhesie & Intensivmedizin

Diplom IIa Tel. 06236-5777915 flo.floss@gmx.de

67141 Neuhofen Rottstr. 19 Dr. Michael Klamm FA Allgemeinmedizin, Reisemedizin Diplom TM Tel. 06236-1231 info@klamm-praxis.de

67227 Frankenthal-Eppstein

Dr. Barbara Kliewer FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 06233-50450

dr.kliewer@arztpraxis-kliewer.de

67549 Worms Richard-Wagner-Str. 1 b

Dr. Michael Wild FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 06241-951770 m-wild@gmx.de

68161 Mannheim

Berliner Str. 19

Dr. Stefanie Slesina FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0621-151677 allgemeinmedizin@slesina-utz.de

68799 Reilingen Dr. Michael Eckstein

69115 Heidelberg Vangerowstraße 18/1 Dr. Christian Oest Arzt Diplom IIa & IIb Tel. 06221-602653

Dr.ChristianOest@gmx.net 69118 Heidelberg

Karl-Christ-Str. 24 Dr. Anke Fabian Ärztin Diplom TÜD Tel. 0162-3116298 info@asfabian.com

69120 Heidelberg Uferstr. 8a

Dr. Andreas Horn FA HNO-Heilkunde Diplom IIa Tel. 06221-401010 horns04@t-online.de

69120 Heidelberg Im Neuenheimer Feld 410

Dr. Christian Kasperk

FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 06221-568605 Christian.Kasperk@med.uni-heidelberg.de

69493 Hirschberg Kurpfalzstr. 42 Dr. Livio Slesina FA Orthopädie Diplom I

Tel. 0621-151677 o. 0172-610 3883 liv.s@hotmail.de

70178 Stuttgart Rotebühlplatz 19 Dr. Christina Fischer FA Innere Medizin, Pneumologie Tel. 0711-6070401 kimreinhardt@web.de

70199 Stuttgart Böheimstr. 37

Dr. Thilo Wanner
FA Innere Medizin Diplom TM Tel. 0711-64890 thilo.wanner@vinzenz.de 70376 Stuttgart Dr. Manuela Schoch

Diplom IIa

Tel. 0711-81015229 o. 0174-413 3882 manuela.schoch@rbk.de

70378 Stuttgart Seitenäckerstr. 3 Bernd Georg Froehlich FA Allgemeinmedizin, Chirurgie Tel. 0711-533354

70499 Stuttgart Pforzheimer Str. 377 Dr. Rebeca Kuehnast FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 0711-138 1710 hno-kuehnast@gmx.de

doc.froehlich@t-online.de

70569 Stuttgart Neubauerweg 5 **Dr. Bernd Zehender**

FA Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom IIa Tel. 0711-68 1522 info@praxis-am-wiesental.de

70619 Stuttgart (Sillenbuch) Kirchheimer Str. 7

Dr. Roderich Bahr FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0711-475959 info@praxis-bahr.de

70619 Stuttgart Kirchheimerstr. 67

Dr. Dieter Kintzinger FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 0711-474071

dkintzinger@t-online.de

70794 Filderstadt Uhlbergstr. 37 Michael Huelser FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 0711-771442

71063 Sindelfingen Mörikestraße 1/1 Joerg Gaiser

michael@huelser.com

FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 07031-813138 gaiser@praxis-aerzte.de

71076 Tübingen Hoppe-Seyler-Str.6 **Dr. Priv.Doz. Kay Tetzlaff**FA Innere Medizin, Betriebsmedizin kay.tetzlaff@boehringer-ingelheim.

71083 Herrenberg Brahmsstr. 2

Dr. Gunver Werringloer FA Allgemeinmedizir Diplom I Tel. 07032-23151 docwerringloer@gmx.de

71554 Weissach im Tal Sandberg 9 Dr. Siegfried Doettling FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 07191-980762 info@sim-rm.de

71640 Ludwigsburg Prof. Goetz Geldner FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 07141-9966701 goetz.geldner@kliniken-lb.de

72160 Horb Hohendiessen 14 Dietmar Voigt FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 07482-929 771 dietmar_voigt@gmx.net

72379 Hechingen

Obertorplatz 12

Dr. Henriette Mania Ärztin, Homöopathie Diplom I Tel. 07471-6201907 henriette.mania@t-online.de

72525 Muensingen Albstr. 11 Dr. Conrad Feder FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 07381-2630

72555 Metzingen Nürtingerstr. 9

Dr. Susanne Gaenslen-Blumberg FA Allgemeinmedizin Diplom IIa

Tel. 07123-15700 hausarzt@dr-gaenslenblumberg.de 73079 Süßen

Schumannstr. 9 **Dr. Gerd-Ulrich Maier**FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 07162-45085 info@hausarzt-suessen.de

73249 Wernau Kirchheimer Str. 75

Dr. Eberhard Joerg FA Orthopädie Diplom TM Tel. 07153-308969 ejoerg@web.de

73312 Geislingen Notzentalweg 6/1 Dr. Afshin Harandi Arzt Diplom I Tel. 0733-1230 harandi1349@gmail.com

73333 Gingen / Fils Wilhelmstr. 21 Claudia Biese-Schrag FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 07162-5539 c.biese-schrag@onlinemed.de

73732 Esslingen Christian Fink Str. 5 **Dr. Pia-Maria Glaser** FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 0711-3701444 allgemeinarzt-es@gmx.de

73760 Ostfildern - Ruit Paracelsusweg 9

Dr. Raphael Brunke FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 0711-442049 dr.r.brunke@web.de

74072 Heilbronn

Gerberstraße 4

Dr. Juergen Matthes

FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 07131-86666

kontakt@dr-matthes-heilbronn.de

74321 Bietigheim-Bissingen

Bahnhofsplatz 1 Dr. Iris Jung

FA Anästhesie Diplom I

Tel. 07142-64000 iris.i.jung@t-online.de

75177 Pforzheim Hohenzollernstr. 91

Dr. Matthias Brebeck

Zahnarzt Diplom I

Tel. 07231-356757

drdrbrebeck@t-online.de

75365 Calw Lederstr. 35

Dr. Adrian Hettwer

FA Allgemeinmedizin, Innere Medizin Diplom IIa

Tel. 07051-77001

praxis-im-zentrum@web.de

76137 Karlsruhe Ettlinger Straße 31

Dr. Daniela Oest Ärztin

Diplom IIa & IIb Tel. 0721-75407350

daniela.oest@gmx.de

76227 Karlsruhe Raiherwiesenstr 21

Dr. Matthias Elser

Arzt Diplom IIa

Tel. 0173-5131746

info@cemedi.de

76227 Karlsruhe Gritznerstr. 6

Dr. Benno Schulte FA Innere Medizin

Diplom IIa

Tel. 0721-404025 b.schulte@gemeinschaftspraxis-

durlach.de

76227 Karlsruhe

Gritznerstr. 6 Dr. Stefan Schneidemann FA Innere Medizin

Diplom IIa Tel. 0721-404025

s.schneidemann@

gemeinschaftspraxis-durlach.de

76228 Karlsruhe Im Kloth 38

Dr. Dieter Bestelmeyer FA Innere Medizin

Diplom IIa Tel. 0721-450045

dieterbka@googlemail.com

76297 Stutensee-Blankenloch Rathausstr. 1c

Dr. Axel Schulze

FA Innere Medizin Diplom TM

Tel. 07244-20591400

schulze.axel@web.de

77767 Appenweier Ortenauerstr. 25 Dr. Herbert Jaeger FA Allgemeinmedizin

Diplom I Tel. 0780-53397

jaeger.herbert.dr@t-online.de

77886 Lauf (Ortenau)

Hauptstr. 37A

Dr. Eberhard Glatthaar

FA Allgemeinmedizin Diplom TM

Tel. 07841-26555

eberhard.glatthaar@t-online.de

77933 Lahr

Alte Landstr. 3

Dr. Michael Langenbacher

FA Allgemeinmedizin

Diplom IIa Tel. 07821-7143

praxis@dr-michael-langenbacher.de

78259 Muehlhausen Dr. Arnulf Hamann

78315 Radolfzell Bodenseestr.

Dr. Florian Zimmermann

Arzt Diplom I

fl.z@gmx.de

78315 Radolfzell Dr. Michael van der Goten

78476 Allensbach

Höhrenbergstr. 18 Dr. Thomas Hoch

FA Allgemeinmedizin

Diplom IIa Tel. 07533-6234

dr-thomas-hoch@t-online.de

78604 Rietheim Schulstr. 4

Dr. Hartmut Arleth

FA Allgemeinmedizin Diplom TM

Tel. 07424-4338

hartmut.arleth@t-online.de

79104 Freiburg

Burgunderstr. 23 **Dr. Christiane Guderian**FA Allgemeinmedizin,

Betriebsmedizin

Diplom I

Tel. 0761-36501

info@praxis-guderian.de

79114 Freiburg Max Rieple Weg

Dr. Ulrich Goebel

FA Anästhesie

Diplom TM Tel. 0761-2702347

doculi@gmx.de

79219 Staufen Auf dem Graben 3

Martin Hellwig

FA Allgemeinmedizin Diplom TM

Tel. 07633-7988 martin_hellwig@t-online.de

79232 March

Vörstetterstrasse 20

Karin Meinecke FA Innere Medizin

Diplom IIa & IIb Tel. 07665-99362

k.meinecke@hotmail.de

79232 March- Neuershausen

Hoellgasse 9 **Dr. Joerg Hemler**FA Anästhesie & Intensivmedizin

Diplom IIb

Tel. 0170-8687890

joerg@hemler.eu

79639 Grenzach-Wyhlen

Gartenstrasse 4

Anja Spahr

FA Innere Medizin Diplom TM

Tel. 07624-4094

info@praxis-spahr.de

PI 7

80331 München

Eisenmannstr. 4 Dr. Anette Meidert

FA Kinder- & Jugendmedizin,

Kinderkardiologie

Diplom TM

Tel. 089-255 44790 meidert@kardiologie-im-zentrum.de

80331 Muenchen

Dr. Wassilis Tzimas

80333 Muenchen

Promenadeplatz 8

Dr. Irmingard Reindl

FA Innere Medizin, Kardiologie Diplom I

Tel. 089-297707 praxis@kardiologie-promenadeplatz.de

80333 München

Oskar-von-Miller-Ring 31

Prof. Hans Pongratz

FA Arbeitsmedizin

Diplom TM

Tel. 089-288420

dr.pongratz@gmx.de

80333 München

Karlstr. 42

Dr. Andreas Mueller FA Anästhesie

Diplom TÜD

Tel. 0171-3556587

mueller@narkose-muenchen.de

80339 München Guldeinstr. 39

Dr. Martin Hautkappe

FA Anästhesie

Diplom TÜD Tei 089-44479743

info@taucherarzt.org

80634 München

Dankwartstr. 5

Dr. Maria Heinzlmann FA Innere Medizin, Tropenmedizin

Diplom TM Tel. 089-161665

mariaheinzlmann@t-online.de

80799 München Türkenstr. 84

Dr. Ulrich Windstetter FA Innere Medizin

Tel. 089-283024 windstetter@gmx.de

81675 München Prinzregentenplatz 13 Dr. Karin Foerster

FA Chirurgie, Reisemedizin

Diplom TM Tel. 089-41777742

tauchmedizinmuc@aol.com

81375 München

Stiftsbogen 33

Dr. Michael Zoller (DESA)

FA Anästhesie & Intensivmedizin

Diplom IIa Tel. 089-43 97 532 michael.zoller@med.uni-muenchen.de

81677 Muenchen Richard-Strauss-Str. 56

Dr. Felix Anselmino FA Kardiologie, Notfallmedizin

Diplom I Tel. 089-919095 anselmino@kardiologie-boehmerwaldplatz.de

81827 München Niobestraße 14

Petra Schoebel FA Innere Medizin

Diplom I Tel. 0151-29125512

petra.schoebel@gmx.net

82049 Pullach

Schwanthaler Str. 7

Dr. Andreas Durstewitz

FA Allgemeinmedizin Diplom TM

Tel. 089-7930135 kontakt@praxis-durstewitz.de

82152 Krailling

Margaretenstr. 5

Dr. Richard Aulehner FA Innere Medizin, Notfallmedizin

Diplom IIa Tel. 089-55058636

info@dr-aulehner.de

82152 Krailling

Margaretenstr. 52
Christina Aulehner-Forlenza

Ärztin, Notfallmedizin

Tel. 089-5505 8636 info@dr-aulehner.de

Diplom I

82166 Gräfelfing Leiblstr. 11

Dr. Michaela Rank FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin

Tel. 089-877115

michaela.rank@web.de 82256 Fürstenfeldbruck

Maisacher Str. 72 Dr. Christiane Hummel

Diplom I

Tel. 08141-4008990 christianehummel@gmx.de

82256 Fürstenfeldbruck Maisacher Str. 72 Dr. Astrid Beck

Arzt Diplom I

Tel. 08141-4008990 astridbeck@gmx.de

82256 Fürstenfeldbruck

Straße der Luftwaffe 322 **Dr. Joerg Frischmuth** FA Augenheilkunde

Diplom TM Tel. 08141-5360 2050 JoergFrischmuth@bundeswehr.org

60 I

82401 Rottenbuch/Schönberg Kreutleweg 16

Slavko Sporis Arzt Diplom IIa Tel. 0151-23573803 slavkosporis@gmx.de

82418 Hofheim Pfaffangerweg 4 Tobias Matthes

Arzt Diplom IIb Tel. 08841-6248094 matthes@anaesthesiologie-net.de

82538 Geretsried Beethovenweg 1 Dr. Erwin Gerhard Brodel FA Arbeitsmedizin Diplom I Tel. 0173-5717964 dr.erwin.brodel@freya-gmbh.de

82541 Muenchen Pischetsried 2 **Dr. Maximilian Schandert** FA Anästhesie

Diplom IIa Tel. 08801-914740 max.schandert@gmx.de

83059 Kolbermoor

Dr. Michael Urbas FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 08031-92479 info@arzt-kolbermoor.de

83278 Traunstein

Rupertistr. 32 Ralph Goetz FA Psychiatrie & Psychotherapie Diplom IIa Tel. 0861-1666100 ihr-taucherarzt@web.de

83278 Traunstein Cuno Nigglstr. 3

Dr. Christian Heiden FA HNO-Heilkunde Diplom III Tel. 0861-15967 hbo-traunstein@t-online.de

83278 Traunstein Cuno-Niggl-Str. 3 Dr. Manal Heiden

Ärztin Diplom TÜD Tel. 0861-15967 dr-manal-heiden@cosmosoft.de

83451 Piding Heurungstr. 8b Dr. Gabriele Lenz FA Kinderheilkunde

Tel. 08651-714731 dr.gabi.lenz@t-online.de

83512 Wasserburg Krankenhausstr. 2 Dr. Masen-Dirk Jumah

FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 08071-77633 masen.jumah@ro-med.de

83543 Rott Lengdorferstr. 24

Dr. Fritz Jaeger FA Innere Medizin Diplom IIa Tel. 08039-810 info@divedoc.org

84036 Landshut Achdorfer Weg 3

Prof. Johannes SchmidtFA Chirurgie Diplom IIa Tel. 0871-4042769

johannes.schmidt@lakumed.de

84359 Simbach am Inn

Innstr. 16 Andreas Stadler FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 08571-1828 stadler.anderl@gmx.de

85221 Dachau Münchener Str. 64 Christian Guenzel FA Allgemeinmedizin

Diplom IIa Tel. 08131-6119-313 guenzel@dachau-med.de

85235 Odelzhausen - Taxa Augustinerweg 16a Dr. Christian Noweck

Arzt Diplom I Tel. 0172-1544483 tauchmedizin@noweck.com

85276 Pfaffenhofen

Adolf-Rebl-Str. 38 **Dr. Christian Leitner** FA Innere Medizin, Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 08441-8811 allgemeinarzt-pfaffenhofen@web.de

85290 Geisenfeld Kleine Rosenstr. 1

Dr. Lorenz Eberle FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom IIa Tel. 08452-7177 praxis-dr.eberle@t-online.de

85354 Freising Obere Hauptstr. 11

Dr. Wilhelm Schroettle FA Innere Medizin

Diplom IIa Tel. 08161-787 480 praxis@dr-schroettle.de

85570 Ottenhofen

Riverastr. 5c

Dr. Joerg Jakob FA Anästhesie, Betriebsmedizin Diplom I Tel. 08121-225031 iakob.med@t-online.de

85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn

Rosenheimer Str. 14

Dr. Christiane Schmid

Diplom I Tel. 08102-4244 schmid.christiane@googlemail.com

85635 Höhenkirchen Schloßangerweg 9

Dr. Walter A. Kratschmann FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom I Tel. 08102-99 88 99 w_kratschmann@yahoo.de

86152 Augsburg

Vinzenz-von-Paul-Platz 1

Dr. Marcus Reiber FA Pneumologie, Kardiologie Diplom IIa Tel. 0821-4508600 Praxis@lungenaerzte-augsburg.de

86399 Bobingen/Augsburg Bischof-Ulrich-Str. 6 Dr. Thomas Zeller FA HNO-Heilkunde Diplom TÜD Tel. 08234-90060 info@hno-zeller.de

86825 Bad Wöhrishofen

Ingenrieder Str. 10

Dr. Christoph Duesterwald D.E.A.A.

FA Anästhesie, Notfallmedizin Diplom IIa Tel. 08241-504660 Christoph.Duesterwald@klinikenoal-kf.de

87439 Kempten Robert-Weixler-Str. 19

Dr. Priv. Doz. Tobias Pflederer FA Innere Medizin, Kardiologie Tel. 0831-57057710 info@mvz-kempten.de

87452 Altusried Tannenweg 33 Dr. Andreas Schabenberger

FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 0171-2042111 dr.schabenberger@t-online.de

87600 Kaufbeuren

Kaiser-Max-Str. 30-32 Dr. Elisabeth Gaumann FA Innere Medizin Diplom I Tel 08341-16916 gaumannlisa@yahoo.com

88239 Wangen

Am Vogelherd 14
Oliver Dohrendorf FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom I Tel. 07522-7971624

dohrendorfo@gmx.net

88356 Ostrach Hohenzollernstr. 8

Dr. Kim Hofrichter FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 07585-924580 dr.hofrichter@gmx.de

88400 Biberach

Eichendorffweg 5
Prof. Sebastian Gitter FA Neurochirurgie Diplom IIa Tel. 07351-44030 neurochirurgie@nova-clinic.de

88662 Überlingen / Bodensee

Härlenweg 1

Dr. Bernd Witter FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 07551-94770 bernd.witter@helios-kliniken.de

89073 Ulm

Glöcklerstr. 6

Dr. Felix Bogeschdorfer FA HNO-Heilkunde Diplom I Tel. 0731-68811 info@hnopraxis-ulm.de

89077 Ulm

Magirus-Deutz-Str. 18 Dr. Daniel Scheck FA Innere Medizin Diplom I Tel. 0731-921 6262 praxis-scheck@t-online.de

89079 Ulm-Gögglingen

Kirchberger Str. 12 Dr. Andreas Tosch FA Allgemeinmedizin, Notfallmedizin Diplom I

Tel. 07305-931443 mail@praxis-tosch.de

89269 Vöhringen Winterstr. 5 Dr. Alfred Milz

FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 07306-96030 alfred.milz@t-online.de

89290 Buch

Untere Strasse 32 Dr. Rudolf Brachmann FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 07343-929510 info@dr-brachmann.de

89601 Schelklingen

Dr. Robin Obermiller FA Innere Medizin, Betriebsmedizin Diplom IIa Tel. 07394-1754 tauchmedizin@praxis-schelklingen.de

90596 Schwanstetten

Nürnbergerstr. 33 Dr. Thomas Hollweck FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 09170-1808 t.hollweck@arcor.de

90766 Fuerth

Jakob-Henle-Str. 1 Joerg Quente Arzt, Notfallmedizin Diplom IIa Tel. 0911-7580-2810 zna@klinikum-fuerth.de

91052 Erlangen Carl-Thiersch-Dr. Joachim Feulner

Arzt Diplom I Tel. 09131-6101890 praxis@dr-feulner.de

91052 Erlangen

Michael-Vogel-Straße 1D **Dr. Jutta Hetzel** FA HNO-Heilkunde Diplom TM Tel. 09131-206090 hno-praxis.erlangen@t-online.de

91054 Erlangen

Goethestr. 40-42 Dr. Dierk L. Ronneberger FA Allgemeinmedizin Diplom IIa

Tel. 09131-25333 info@hausarztpraxis-goethestrasse.de 91186 Büchenbach Untere Bahnhofstr. 20 **Dr. Rolf Eichinger** FA Allgemeinmedizin Diplom IIa

Tel. 09171-8955110 kontakt@praxis-dr-eichinger.de

91327 Bogen Mussinanstr.

Dr. Markus Kestler FA Anästhesie Diplom IIa

Tel. 09422-822-319 markus.kestler@deg.net

91555 Feuchtwangen Dr. Hans-Georg Mueller

92224 Amberg

Mariensstr. 6

Dr. Alexandra Mueller

FA Allgemeinmedizin Diplom TM Tel. 09621-470988 alex.mueller1@gmx.de

92245 Kümmersbruck Bergwinkel 8 **Andreas Pietsch**

FA Allgemeinmedizin Diplom IIa Tel. 09621-87187 info@med-pietsch.de

92339 Beilngries

Muehlleite 3

Kathrin Mathis

FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 08461-606360 mathiskum@arcor.de

93049 Regensburg

Westheim 41 Dr. Harald Lettl FA Allgemeinmedizin Tel. 0941-25488 fam.lettl@kabelmail.de

93051 Regensburg

Richard Leberle

Diplom IIa & IIb Tel. 0172-8509386 richard@leberle.de

93086 Wörth Osserstrasse 54

Dr. Markus Schmola FA Anästhesie

Diplom I Tel 09482-202-0 markus@schmola.de

93142 Maxhuette

Teublitzer Str. 28
Philipp Wolf Diplom IIa

Tel. 09471-307476 philipp.wolf@gmx.net

94099 Sulzbach / Inn

Bahnhofstr. 52 **Dr. Fares Martak**

FA Allgemeinmedizin, Sportmedizin Diplom IIa Tel. 08503-717

martakfares-dr@web.de

94121 Salzweg Georg-Knon-Straße 15

Dr. Hans-Joerg Heidersberger FA Innere Medizin, Notfallmedizin Diplom TM

Tel. 0851-9441777 hjhpa@web.de

94124 Buechlberg

Ulrichsheimstr, 11 Dr. Axel Flohe

FA Allgemeinmedizin, Betriebsmedizin Diplom I Tel. 08505-1465 Dr. Flohe@gmail.com

94315 Straubing

Mühlsteingasse 7 **Dr. Julia Stephanie Hempel**

FA Chirurgie, Notfallmedizin Diplom IIa

Tel. 0171-8880995 info@julia-hempel.com

94315 Straubing Ludwig-Thoma-Str. 10

Anna Fischmann FA Allgemeinmedizin Diplom I Tel. 09421-923494 anna.fischmann@web.de

94344 Wiesenfelden

Falkensteiner Str. 7

Dr. Klaus Gregor Kraetzschmar

FA Allgemeinmedizin, Betriebsmedizin Diplom IIa Tel 09966-910013

klaus_kraetzschmar@yahoo.de 94405 Landau an der Isar

Osserstr. 10 **Dr. Thomas Urlbauer**

FA Anästhesie Diplom IIa Tel. 09951-602 5967 rock-doc-tom@t-online.de

94405 Landau an der Isar

Birgit Urlbauer FA Chirurgie

Tel. 09951-602 5967

birgit.urlbauer@donau-isar-klinikum.de

96215 Lichtenfels

Bahnhofstr. 14 Dr. Hanno Thiele

FA Innere Medizin, Pneumologie Diplom IIa Tel. 09571-89 7470

ba2374@bnv-bamberg.de

96450 Coburg Ketschengasse 22-24

Thomas Wagner FA Orthopädie

Diplom TM Tel. 09561-23340 ThomasWagnerOrtho@t-online.de

97078 Wuerzburg

Dr. Ursula Schwemmle Ärztin

Diplom I Tel. 0931-2509383 ursula@schwemmle.info

97080 Würzburg

Gutenbergstraße 8
Anne-Kathrin Brebeck

Diplom I Tel. 0175-5884151 AnneBrebeck@gmx.de

97204 Höchberg Am Ziegelbaum 11

Prof. Peter Kranke FA Anästhesie

Diplom TM

Tel. 0931-201-30050 peter.kranke@t-online.de

97422 Schweinfurt

Sperberstr. 15 Juergen Weigand

FA Innere Medizin, Notfallmedizin

Diplom IIa Tel. 09721-28453

juergen.weigand@t-online.de

97846 Partenstein

Hauptstraße 25

Dr. Wolfgang Naetscher FA Allgemeinmedizin

Diplom TM Tel. 09355-97160 w.naetscher@t-online.de

98547 Schwarza

Hauptstr. 168 Dr. Klaus Gazda

FA Anästhesie Diplom IIa

Tel. 03675-821271

klausgazda@gmx.de

99734 Nordhausen

Dr. Ulf Leske

FA Anästhesie, Notfallmedizin

Tel. 03631-4000442 info@tauchmedizin-nordhausen.de

99817 Eisenach Mühlhäuserstr 94

Dr. Benno Kretzschmar

FA Kinder- & Jugendmedizin Diplom IIa

Tel. 03691-6982600

kretzschmar@stgeorgklinikum.de

Schweiz

4052 Basel

Lehenmattstr. 136

Dr. Urs Thommen

FMH ORL, Hals u. Gesichtschirurgie

Diplom IIa

Tel. 0041-61-3117171 ursthommen@hin.ch

8127 Forch

Hans Roelli-Str. 24 A

Dr. Harry Kertscho FA Anästhesie

Diplom IIa h.kertscho@amx.de

8585 Schoenenbaumgarten Lengwilerstr. 27 Dr. Sabine Druschke

FA Kardiologie, Notfallmedizin

Diplom IIa Dr.S_Buehler@web.de

9472 Grabs

Spitalstr. 44

Dr. lochen Steinbrenner

Arzt, Notfallmedizin Diplom IIa

Tel. 0041-81-7725451 jochen.steinbrenner@srrws.ch

Italien

39012 Meran

Finkweg 12 **Dr. Karin Steckholzer**

FA Allgemeinmedizin, Innere Medizin Diplom IIa

steckholzerkarin@gmail.com

Taucherarztliste OGTH Stand Dezember 2016

Den aktuellen Stand finden Sie auf www.oegth.at/108

Dr. Christian Wagner FA Pulmologie

Diplom Taucherarzt Taborstr. 68/33 Mobil: 0699/17163046 christian.wagner8@chello.at

1030 Wien Dr. Thomas Quinton

FA Innere Medizin (Kardiologie), Sportmedizin Diplom Taucherarzt Stelzhamergasse 4/3/Top 11 Mobil: 0699/19060300 dr.quinton@igl-info.at

1060 Wien Dr. Frank Marschall

FA Chirurgie Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Webgasse 44/7 Tel.: 0676/6872224 dr.frankmarschall@webgasse.co.at

1060 Wien Dr. Wolfgang Reiter

Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Morizgasse 1/3-4 Tel.: 01/9673167 Mobil: 0664/3076143 ordination@avz-reiter.at

1090 Wien Dr. Angelika Flynn

Ärztin f. Allgemeinmedizin FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom Taucherarzt Nussdorfer Straße 82 Tel.: 0699/19523532 angelika.flynn@wienkav.at

1090 Wien Dr. Florian Huemer

FA Lungenkrankheiten Diplom Taucherarzt Ärztezentrum MEDVIENNA Sensengasse 3/1/1-3 Tel. 01/4061121-001 Mobil: 0681/81441710 lungenarzt@gmx.at

1110 Wien

www.medvienna.at

Dr. Angel Lopez FA HNO-Heilkunde, Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Simmeringer Hauptstr. 145/5 Mobil: 0660/6972228 ordi@nasendoktor.at

1120 Wien Dr. Valery Hadjiivanov

FA f. Innere Medizin, Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Längenfeldgasse 22/9-10 Tel.: 01/8155993 Mobil: 0676/4239778 www.internist.or.at

1150 Wien Dr. Stefan Thalhammer

FA Kinderheilkunde. Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Schweglerstraße 24 Tel.: 01/982 42 05 www.doctorfish.at

Dr. Franz Fohler

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA Pulmologie Diplom Taucherarzt Wilhelminenstrasse 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 Arbeitsmedizin Diplom Tauch- und Hyperbarmedizin Seeböckgasse 17 Mobil: 0699/18442390 welslau@gmx.org

1180 Wien

Dr. Bernhard Parschalk FA Innere Medizin, Arzt f.

Allaemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Kutschkergasse 3 Mobil: 0699/10006969 ordination@parschalk.at

1190 Wien Dr. Markus Raderer

FA Innere Medizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Heiligenstädterstrasse 57-63 Tel.: 01/36066-5575 Mobil: 0664/1203279 markus.raderer@meduniwien.ac.at

1210 Wien Dr. Peter Knechtsberger

FA 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 f. Allgemeinmedizin, FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Aribogasse 28/4/1 Tel.: 01/2824109 office@dr-wasinger.at

1230 Wien Dr. Stefan Fritsch

FA Innere Medizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Geßlgasse 19/1 Tel.: 01/88813790 ordination@kardio23.at

1230 Wien Dr. Joachim Renner

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA Unfallchirurgie/Sporttraumatologie Diplom Taucherarzt Manowardagasse 16 Tel.: 01/8898938 Mobil: 0664/2213682 j.renner@gmx.at

2320 Schwechat Dr. Elisabeth Varga

Ärztin f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Himberger Strasse 7/2/11 Mobil: 0699/13130202 praxis@drvarga.at

2351 Wiener Neudorf

Dr. Peter PartArzt f. Allgemeinmedizin, FA Anästhesie & Intensivmedizin, Arbeitsmedizin Diplom Taucherarzt Rathausplatz 3 Tel.: 02236/22914-0 peter.part@amz.at

2351 Wiener Neudorf

Dr. Erich Pospischil FA Innere Medizin, Arbeitsmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Rathausplatz 3 Tel.: 02236/22914-0 Mobil 0664/6196025 erich.pospischil@amz.at

2490 Ebenfurth Dr. Holger Ferstl

Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Hofgrabengasse 1 Mobil: 0650/9405503 holger.ferstl@gmx.at

3011 Neu Purkersdorf Dr. Karl Höcker

FA f. Unfallchirurgie Diplom Taucherarzt Beethovenstraße 47 Haus 2 Mobil: 0676/4108627 hoecker.medicdive@aon.at

3134 Nussdorf/Traisen

Dr. Waltraud Pleva Ärztin f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Traismauerstrasse 11 Mobil: 0676/3943022 meddive@aon.at

Dr. Walter Bostl

FA Anästhesie & Intensiymedizin Diplom Taucherarzt
Tel. tagsüber 0732 76 76 35 08
Mobil 0650 282 12 94

4020 Linz

Dr. Hedwig Bostl-Scheuringer Ärztin f. Allgemeinmedizin, FA Anästhesie & Intensivmedizin Diplom Taucherarzt Elisabethstrasse 1 Mobil 0650/4440660 hedwigscheuringer@hotmail.com

4020 Linz Dr. Bernhard Haberfeliner

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA Spez. Prophylaxe & Tropenmedizin Diplom Taucherarzt Johann-Konrad-Vogelstraße 6 Tel./Fax: 0732/772980 haberfellner@tropenarzt.at

4020 Linz Dr. Sylvia Hammer-Stelzmüller

Ärztin f. Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom Taucherarzt Voestalpine-Straße 1 Tel.: 050304-15-2760 sylvia.hammer-stelzmueller@ voestalpine.com

4701 Bad Schallerbach

Dr. Renate Strasser Ärztin f. Allgemeinmedizin, FA Orthopädie & orthop. Chirurgie Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Schallerbacherhofstraße 1 Mobil: 0664/4202210 renate-strasser@a1.net

4861 Schörfling Dr. Sonja Stadler

FA HNO-Heilkunde, Ärztin f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Hauptstr. 7b/7 Tel.: 07662/83747 office@hno-stadler.at

4866 Unterach Dr. Walter Titze

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA Unfallchirurgie Diplom Taucherarzt Elisabethallee 12 Tel.: 07665/7300 tiklinik@aol.com

5020 Salzburg Dr. Christian Gruber Arzt f. Allgemeinmedizin,

FA Innere Medizin Diplom Taucherarzt Vierthalerstrasse 10 Tel.: 0662/847760, Mobil: 0664/3045492 medint@aon.at

5020 Salzburg Dr. Hans Habernek

FA Unfallchirurgie (Sporttraumatologie) Diplom Taucherarzt c/o Orthomed plus, Rainerstrasse 9 Tel : 0662/874487 Mobil: 0664/3507579 habernek@aon.at

5020 Salzburg

Dr. Marcus Mairinger Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Ordinationszentrum Privatklinik Salzburg, Reichenhallerstr. 7 Tel.: 0664/1406581 praxis@fliegerarzt-salzburg.at

5020 Salzburg Dr. Helmut Novak

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA Neurologie & Psychiatrie 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

5020 Salzburg Dr. Eveline Ledl-Kurkowski

Ärztin f. Allgemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Lindhofstrasse 20 Tel.: 0662/4482-4270 e.ledl-kurkowski@salk.at

5110 Oberndorf Dr. Helmut Novak

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA Neurologie & Psychiatrie Diplom Taucherarzt Salzburger Straße 56 Tel. u. Fax: 06272/40655 Mobil: 0676/9312004 h.novak@salk.at

5204 Straßwalchen Dr. Thomas Wurm

Arzt f. Allgemeinmedizin, FA ZMK-Heilkunde Diplom Taucherarzt Mondseer Straße 14 Tel.: 06215/20105

5760 Saalfelden Dr. Thomas Hacksteiner

Arzt f. Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin Diplom Taucherarzt Blattfeldstraße 1 Tel.: 06582/73343 ordination@dr-hacksteiner.at

6020 Innsbruck Dr. Walter Gritsch

FA Innere Medizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Kaiser-Franz-Josef-Str. 14 Tel.: 0512-550502 Mobil 0664-4050602 dr.gritsch@meininternist.at

6020 Innsbruck Dr. Frank Hartig

FA Innere Medizin Diplom Taucherarzt Anichstrasse 35 frank.hartig@tirol-kliniken.at

6410 Telfs Dr. Christian Hilkenmeier

FA Kinderheilkunde, Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Taucherarzt Kirchstraße 8 Tel.: 05262-63600 Mobil 0664-1275036 willkommen@0-18.at

7000 Eisenstadt

Dr. Wolfgang Pronai FA Innere Medizin (Nephrologie) Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Axerweg 42 Tel.: 02682/647 30 wolfgang.pronai@inode.at

8052 Graz

Dr. Hans-Peter Brezinschek FA Innere Medizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Nestroystr. 16 Mobil: 0699/12013550 hans-peter.brezinsek@medunigraz.at

8052 Graz Dr. Ruth Brezinschek

FA Innere Medizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Nestroystr. 16 Mobil: 0699/12013555

8720 Knittelfeld Dr. Bernd Heschl

Arzt f. Allgemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Kärntnerstraße 32 Tel.: 03512/86697 Mobil: 0664/2244552 office@drheschl.at

9500 Villach Dr. Ines Berger-Uckermann

Ärztin f. Allgemeinmedizin Diplom Tauchtauglichkeits-Untersuchungen Nikolaigasse 39 Tel.: 04242/27570 office@sportundmedizin.at

HBO-Therapie-Druckkammern — Deutschland

Übersicht

LISTE 1

Notfallzentren für Tauchunfälle und andere (Notfall-) Indikationen für die HBOT

gemäß Qualitätskriterien des Aktionsbündnis Tauchunfall mit gesicherter 24-Stunden-Dienstbereitschaft

- 24h-Behandlungs-Bereitschaft innerhalb 60 min
- 24h-Personalbereitschaft:
 - zertifizierter Taucherarzt
 - Facharzt für FA Anästhesie
 - · zertifizierter Druckkammer-Bediener
 - zertifizierte HBO-Pflegekraft für Intensiv medizin
- Druckkammer-Technik:
 - entsprechend DIN EN 14931
 - Beatmungsgerät in der Kammer
 - intensivmedizinisches Patienten-Monitoring
- · Aufnahme auf Intensivstation gesichert

LISTE 2

Druckkammern mit 24-Stunden-Dienstbereitschaft

für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT) einschließlich Intensivmedizin in der Druckkammer und Zugriff auf klinische Intensivbetten

(It. Angaben der Druckkammerzentren)

LISTE 3

Druckkammern mit 24-Stunden-Dienstbereitschaft

für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

(It. Angaben der Druckkammerzentren)

LISTE 4

Druckkammern mit eingeschränkter Dienstbereitschaft

für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

(It. Angaben der Druckkammerzentren)

Notfallzentren für Tauchunfälle + andere (Notfall-) Indikationen für die HBOT

LISTE 1

Stand 01.12.2016

Notfallzentren für Tauchunfälle und andere (Notfall-) Indikationen für die HBOT

- Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar.
- Mit Aufnahme in diese Liste wird keine qualitative Aussage getroffen.
- DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste, die auf den Angaben der Druckkammerzentren basiert, keine Gewähr für deren Richtigkeit und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten.

Die telefonische Anmeldung vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer ist in jedem Fall dringend anzuraten! Die Druckkammer könnte bereits belegt sein!

! Änderungsmeldungen an: u.vanlaak@gtuem.org!

04103 Leipzig

Vorwarnzeit 30 Minuten

Hyperbarmedizinisches Zentrum für Notfall- und Intensivmedizin Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin **Universitätsklinikum Leipzig AöR**

Liebigstr. 20 Haus 4 D-04103 Leipzig

Notruf: +49 (0) 341 971 97 02

Tel.: +49 (0) 341 971 97 02 Fax: +49 (0) 341 971 70 69

Email: HBO-Druckkammer@medizin.uni-leipzig.de

Internet: www.HBO-Leipzig.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Kluba

Zusatzinformation:

- Druckkammer direkt am Klinikum
- 2 Helikopter-Landeplätze direkt am / auf dem Klinikumgelände
- Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

06110 Halle

Universitätsklinikum Halle Klinik für FA Anästhesie und operative Intensivmedizin Hyperbare Oxygenation

Ernst-Grube-Str. 40 FG 15 U02 D-06210 Halle

Notruf: +49 (0)345 557 43 50

Tel.: +49 (0)345 557 43 50 Fax: +49 (0)345 557 43 52 Email: hbo@uk-halle.de

Ansprechpartner:

Frau Dr. med. Seiffahrt, Herr Kriesel

- Heli-Landeplatz
- Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

10249 Berlin

Vorwarnzeit 30 Minuten

Sektion für hyperbare Sauerstofftherapie und am Vivantes-Klinikum Friedrichshain

Matthiasstr. 7 D-10249 Berlin

Notruf: +49 (0)30 130 23 15 02

Tel.: +49 (0)30 42 10 87 50 Fax: +49 (0)30 42 10 87 60

Ansprechpartner:

Herr OA Dr. med. Müller; Dr. med. Leuschner

Zusatzinformation:

- 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

52072 Aachen

Vorwarnzeit 30 Minuten

HBO-Zentrum Euregio Aachen (Nähe Universitätsklinik)

+49 (0) 241 840 44

Kackertstraße 11 52072 Aachen

Notruf:

Tel.: +49 (0) 241 840 44 +49 (0) 241 879 34 94 Fax: Email: hbo-aachen@t-online.de Internet: www.hbo-aachen.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Siekmann

Zusatzinformation:

- Druckkammer direkt neben Universitätsklinikum Aachen.
- Bettenzusagen über Verbrennungsintensivstation.
- Helikopter-Landeplatz Universitätsklinikum Aachen.
- Intensivstation Universitätsklinikum Aachen.
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

40225 Düsseldorf

Vorwarnzeit 30 Minuten

Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) Universitätsklinikum Düsseldorf

Moorenstr. 5 D-40225 Düsseldorf

Notruf: +49 (0) 172 109 91 12

+49 (0) 211 810 73 85

+49 (0) 211 811 99 06 Fax: hbo@med.uni-duesseldorf.de; Fmail:

strelow@med.uni-duesseldorf.de

Ansprechpartner:

Herr Prof. Dr. med. Windolf; Herr Dr. med. Dreyer; Herr Strelow

Zusatzinformation:

- Druckkammer des Universitätsklinikums Düsseldorf.
- · Helikopter-Landeplatz auf Uniklinikgelände Düsseldorf.
- Eigene Intensivstation.
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer.
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

65187 Wiesbaden

Vorwarnzeit 30 Minuten

Druckkammerzentren Rhein Main Taunus GmbH

Standort Wiesbaden im AGZ Wiesbaden/ Asklepios Klinik

Schiersteiner Str. 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 www.hbo-rmt.de Internet:

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Michaelis; Herr Kemmerer

- 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

81671 München

Vorwarnzeit 30 Minuten

Druckkammer Feuerwache 5

Branddirektion München

Anzinger Str. 41 D-81671 München

Notruf: +49 (0)89 743 43 (Tauchernotruf)

Fax: +49 (0)89 23 53 35 98 (Druckkammer) Email: stefan.heimrath@muenchen.de

Ansprechpartner:

Herr Heimrath

Zusatzinformation:

- Kooperation mit den Krankenhäusern 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

82418 Murnau

ohne Vorwarnzeit

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau

Prof.-Küntscher-Str. 8 D-82418 Murnau

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

Zusatzinformation:

- Druckkammer auf Klinikgelände
- Heli-Landeplatz auf Klinikgelände
- Eigene Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapi

THERAPIEEINRICHTUNGEN HBOT — Deutschland (GTÜM e.V. / Divers Alert Network Europe)

LISTE 2

Stand 01.12.2016

Druckkammern mit gesicherter 24-Stunden-Dienstbereitschaft für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT) einschließlich Intensivmedizin in der Druckkammer und Zugriff auf klinische Intensivbetten

Wichtiger Hinweis:

- 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, die auf den Angaben der Druckkammerzentren basiert, keine Gewähr für deren Richtigkeit und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten.

Die telefonische Kontaktaufnahme vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer ist in jedem Fall erforderlich! Die Druckkammer könnte bereits belegt sein!

! Änderungsmeldungen an: u.vanlaak@gtuem.org!

71640 Stuttgart

Vorwarnzeit 30 Minuten

Druckkammer-Centrum-Stuttgart DCS1 am Klinikum Ludwigsburg

Bau 18 E01 Posilipostr. 4 D-71640 Ludwigsburg

Notruf: +49 (0) 711 192 22

(Integrierte Rettungsleitstelle Stuttgart)

Tel.: +49 (0) 7141 996 86 80 Fax: +49 (0) 7141 996 86 89 Email: info@dcs1-stuttgart.de www.dcs1-stuttgart.de

Ansprechpartner:

Herr Schäfer oder Diensthabender

Zusatzinformation:

- Hubschrauberlandeplatz am Haus
- · Krankenhaus der Maximalversorgung
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung (2 Plätze) in der Druckkammer
- Tauchunfälle, alle andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie, Kindererfahrung

93053 Regensburg

Keine Vorwarnzeit

Einpersonen-Druckkammer!

Caritas-Krankenhaus St. Josef Klinik für Anästhesiologie

Landshuterstr. 65 D-93053 Regensburg

Notruf: +49 (0)941 782 36 66

Notruf: +49 (0)941 507 58 00 (Integrierte Leitstelle)

Tel.: +49 (0)941 782 3610 Fax: +49 (0)941 782 3615

Ansprechpartner:

Herr PD Dr. med. Pawlik

Zusatzinformation:

- 2-bar Einpersonen-Druckkammer HAUX-Oxystar 1000.
- Helikopter-Landeplatz auf Berufsfeuerwehr Regensburg (1,6 km).
- Eigene Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer.
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

89081 Ulm

Vorwarnzeit 30 Minuten

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 53 Fax: +49 (0)731 17 10 20 56

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Fischer

- Druckkammer auf dem Gelände des Bundeswehrkrankenhauses
- · Heli-Landeplatz auf Klinikgelände
- Eigene Intensivstation
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

THERAPIEEINRICHTUNGEN HBOT — Deutschland (GTÜM e.V. / Divers Alert Network Europe)

LISTE 3

Stand 01.12.2016

Druckkammern mit 24-Stunden-Dienstbereitschaft für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

Wichtiger Hinweis:

- 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.
- Mit Aufnahme in diese Liste wird keine qualitative Aussage getroffen.
- DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste, die auf den Angaben der Druckkammerzentren basiert, keine Gewähr für deren Richtigkeit und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten.

Die telefonische Kontaktaufnahme 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!

24119 Kronshagen/ Kiel

Vorwarnzeit 60 Minuten – nur Montags bis Freitag

Schiffahrtmedizinisches Institut der Marine Druckkammeranlage Hydra 2000

Kopperpahler 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:

Herr Dr. med. Warninghoff Herr Dr. med. Niklas

Zusatzinformation:

- Druckkammer am Institut
- Helikopter-Landeplatz
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

29614 Soltau

Vorwarnzeit 30 Minuten

Zentrum für Hyperbarmedizin Soltau HNO-Praxis Dres. Müller-Kortkamp

Seilerstr. 7-9 D-29614 Soltau

Notruf: +49 (0)5191 98 60 16

Tel.: +49 (0)5191 98 60 16
Tel. Praxis +49 (0)5191 98 60 0
Fax: +49 (0)5191 98 60 20
Email: praxis@mueller-kortkamp.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. Müller-Kortkamp

- Druckkammer integriert in HNO Praxis.
- Helikopter-Landeplatz bis 5,7 t am Haus und am Heidekreis-Klinikum Soltau.
- ntensivstation im Diakonie Krankenhaus Rotenburg/Wümme und im Heidekreis-Klinikum Soltau.
- Intensivmedizin in der Druckkammer.
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

32423 Minden

Vorwarnzeit 30 Minuten

Medicox Hyperbares Sauerstoff-Therapie-Zentrum

Gustav-Adolf-Str. 1a D-32423 Minden

Notruf: +49 (0)171 450 84 03

Tel.: +49 (0)571 82 84 90 Fax: +49 (0)571 828 49 29 Email: medicox@t-online.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Trombitas

Zusatzinformation:

- · Keine Krankenhausanbindung
- Helikopter-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

48145 Münster

Vorwarnzeit 60 Minuten

Praxis für Hyperbarmedizin

Warendorfer Str. 27 D-48145 Münster

Notruf: +49 (0)172 260 71 19

Tel.: +49 (0)251 13 29 30 Fax: +49 (0)251 13 29 32 Email: dr.rossbach@hbo-muenster.de

Internet: www.hbo-muenster.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Rossbach

- Druckkammer nahe St. Franziskus-Hospital, Münster (500 m)
- Helikopter-Landeplatz am St. Franziskus-Hospital
- Intensivstation am St.-Franziskus-Hospital
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

THERAPIEEINRICHTUNGEN HBOT — Deutschland (GTÜM e.V. / Divers Alert Network Europe)

LISTE 4

Stand 01.12.2016

Druckkammern mit eingeschränkter Dienstbereitschaft für die hyperbare Sauerstofftherapie (HBOT)

Wichtiger Hinweis:

- Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar.
- Druckkammerbehandlungen außerhalb der täglichen Routinedienstzeit sind nur in abgestimmten Ausnahmefällen möglich.
 - 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 Kapazitäten bedingt sein.
- Mit Aufnahme in diese Liste wird keine qualitative Aussage getroffen.
- DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste, die auf den Angaben der Druckkammerzentren basiert, keine Gewähr für deren Richtigkeit und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten.

Die telefonische Kontaktaufnahme vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer wird unbedingt erforderlich! Die Druckkammer steht möglicherweise nicht für Notfallbehandlung zur Verfügung!

! Änderungsmeldungen an: u.vanlaak@gtuem.org!

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) 30 362 095 40 oder 50 Fax: +49 (0) 30 362 095 99 Email: tauchturm@berlin.dlrg.de Internet: www.tauchturm.dlrg.de

Ansprechpartner:

Herr Raasch, Herr Dr. med. Hölzl

Zusatzinformation:

- Keine Betten, klinische Anbindung an das Unfallkrankenhaus Berlin
- Helikopter-Landeplatz in Zusammenarbeit mit der Berliner Feuerwehr möglich
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Ausschließlich Tauchunfallbehandlung

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 3232011 Tel.: +49 (0) 38378 59 531

Fax: +49 (0) 38378 59 585

Email: h.brauer@medigreif-inselklinikum.de

Internet: www.inselklinik.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Brauer

- Helikopter-Landeplatz bei Rettungswache Heringsdorf (5 min.)
- · Keine Betten. Klinikanbindung in Wolgast oder Greifswald
- Weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

22767 Hamburg

Montag bis Freitag, 08 bis 16 h, Sa. 08 bis 12 h Vorwarnzeit 45 Minuten

Zentrum für Hyperbarmedizin Hamburg ZHH GmbH

Holstenstr. 79-81 D-22767 Hamburg

Notruf: +49 (0) 40 63273434

Tel.: +49 (0) 40 63273434 Fax: +49 (0) 40 6323444 Email: mail@hbo-hamburg.de Internet: www.hbo-hamburg.de

Ansprechpartner:

Frau Dr. Göbl, Herr Lambert

Zusatzinformation:

- · Keine Notfallbetten!
- Helikopter-Landeplatz Asklepios Klinikum Altona (15 min Fahrt)
- Keine Intensivstation
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- · Weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

49088 Osnabrück

Montag bis Freitag, am Tag

H.B.O.-Klinik Osnabrück

Senator-Wagner-Weg 4 D-49088 Osnabrück

Notruf: +49 (0) 173 294 60 14

Tel.: +49 (0) 541 205 13 80 Fax: +49 (0) 541 205 13 83 Email: info@hbo-osnabrueck.de

Ansprechpartner: Herr Dr. med. Jakobs

34117 Kassel

Vorwarnzeit 60 Minuten Mo. - Fr. 08.00 – 12.00 Uhr

HBO2 Druckkammerzentrum Kassel

Kurfürstenstr. 10-12 D-34117 Kassel

Notruf: +49 (0) 171 473 23 37

Tel.: +49 (0) 561 932 47 00 Fax: +49 (0) 561 766 40 48 01 Email: info@hbokassel.de Internet: www.hbokassel.de

Ansprechpartner:

Frau Neubauer, Herr Eßmann

Zusatzinformation:

- Keine Betten, Kooperation mit der Universitätsklinik Göttingen und dem Roten-Kreuz-Krankenhaus in Kassel
- Kein Helikopter-Landeplatz an der Druckkammer
- Keine Intensivstation
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

60528 Frankfurt

Vorwarnzeit 30 Minuten

Druckkammerzentren Rhein Main Taunus GmbH

Standort Frankfurt (Orthopädische Universitätsklinik Frankfurt)

Marienburgstr. 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 lnternet: www.hbo-rmt.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Michaelis; Herr Kemmerer

69115 Heidelberg

Montag bis Freitag, am Tag

Druckkammerzentrum Heidelberg GmbH

Kooperationspartner der Druckkammerzentrum Freiburg GmbH

Vangerowstr. 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: info@hbo-heidelberg.de Internet: www.hbo-heidelberg.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Christian Oest

Zusatzinformation:

- Keine Betten
- Helikopter-Landeplatz Neuenheimer Feld
- Keine Intensivstation
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

76137 Karlsruhe

Montag bis Freitag, am Tag

Druckkammerzentrum Freiburg GmbH

Niederlassung Karlsruhe

Ettlingerstraße 31 D-76137 Karlsruhe

Notruf: +49 (0) 721 75 40 73 50

Tel.: +49 (0) 721 75 40 73 50 Fax: +49 (0) 721 75 40 73 55 Email: info@hbo-karlsruhe.de Internet: www.hbo-freiburg.de

Ansprechpartner:

Frau Dr. med. Oest

Zusatzinformation:

- Keine Betten
- Helikopter-Landeplatz Vincentius Klinik
- Keine Intensivstation
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

70372 Stuttgart

Montag bis Freitag, am Tag

HBO-Zentrum Stuttgart

König-Karl-Str. 66 D-70372 Stuttgart

Notruf +49 (0) 711 192 22 (Rettungsleitstelle)

Tel: +49 (0) 711 95 46 17 10 Fax: +49 (0) 711 95 46 17 11

Email: anaesthesie@chirurgie-centrum.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Fritz

Zusatzinformation:

- Druckkammer im ambulanten OP-Zentrum Stuttgart, dort auch Betten
- Helikopter-Landeplatz ca. 1,5 km
- Keine Intensivstation
- Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

79104 Freiburg

Vorwarnzeit 60 Minuten

Druckkammerzentrum Freiburg GmbH am St. Josefskrankenhaus

Habsburger Str. 116 D-79104 Freiburg

Notruf: +49 (0) 170 202 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:

Frau Dr. med. Claudia Haizmann

- Betten im St. Josef-Krankenhaus gegenüber
- Helikopter-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

80333 München

Vorwarnzeit 30 Minuten

Hyperbares Sauerstoff-Zentrum GmbH

Karlstr. 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:

Herr Dr. med. Müller

Zusatzinformation:

- Helikopter-Landeplatz Theresienwiese
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer möglich
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

88662 Überlingen

Vorwarnzeit 30 Minuten

HELIOS Spital Überlingen GmbH am Bodensee Druckkammer des Badischen Tauchsportverbandes e.V. (BTSV)

Härlenweg 1 D-88662 Überlingen

Notruf: +49 (0) 7551 947 70 (Spital) oder 112

VDST-Hotline: +49 (0) 1803 32 21 05 Fax: +49 (0) 7551 94 77 20 02

Ansprechpartner:

Herr Greiner, Herr Dr. med. Külls

Zusatzinformation:

- Betten im Helios Spital.
- Helikopter-Landeplatz Helios Spital.
- Intensivstation Helios Spital.
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer.
- Nur Tauchunfälle, keine weiteren Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

83278 Traunstein

Vorwarnzeit 30 Minuten

Druckkammerzentrum Traunstein Im Kreiskrankenhaus Traunstein

Cuno-Niggl-Str. 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. med. Heiden

Zusatzinformation:

- Druckkammer auf dem Gelände des Klinikum Traunstein.
- · Helikopter-Landeplatz auf Klinikgelände.
- Intensivstation.
- Intensivmedizin einschließlich maschineller Beatmung in der Druckkammer.
- Tauchunfälle, andere Notfall- und Routineindikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie.

89077 Ulm

Montag bis Freitag, am Tag

HBO-Zentrum Ulm GmbH

Tagesklinik Söflingen

Magirusstr. 35/4 D-89077 Ulm

Notruf: +49 (0) 731 932 93 20

Tel.: +49 (0) 731 932 93 20 Fax: +49 (0) 731 932 93 21

Email: tagesklinik-soeflingen@t-online.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Treiber

- Druckkammer in Tagesklinik Söflingen, dort auch Betten
- Kein Helikopter-Landeplatz
- Eine Intensivstation, keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle (nur Nachbehandlung) und weiter Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

95032 Hof

Montag bis Freitag, am Tag

Oxytrans - Baromedizinisches Zentrum Hof

Pirk 20 A D-95032 Hof

Notruf: +49 (0) 9281 91081

Tel.: +49 (0) 9292 910 81

Fax: +49 (0) 9292 910 82 Email: oxytrans@gmx.de Internet: www.oxytrans.de

Ansprechpartner:

Herr Dr. med. Elfes

Zusatzinformation:

- · Lage: Unmittelbar am Flugplatz
- Keine Intensivmedizin in der Druckkammer
- Tauchunfälle und weitere Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie

HBO-Therapie-Druckkammern — Österreich

Liste DAN Europe / GTÜM e.V.

Stand 01.12.2016

Druckkammeranlagen mit **gesicherter** 24-Stunden-Dienstbereitschaft für die hyperbare Sauerstofftherapie

Wichtiger Hinweis:

Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar - für Druckkammerbehandlungen 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 getrofen. DAN Europe / GTÜM e.V. übernehmen mit der Bereitstellung dieser Liste, die auf den Angaben der Druckkammerzentren basiert, keine Gewähr für deren Richtigkeit und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten.

Die telefonische Kontaktaufnahme vor Anfahrt / Flug zur jeweiligen Druckkammer wird in jedem Fall empfohlen!

! Änderungsmeldungen an: u.vanlaak@gtuem.org!

8036 Graz

Druckkammer Graz Medizinische Universität GrazKlinische Abteilung
für Thorax- und Hyperbare Chirurgie

Auenbrugger Platz 29 A-8036 Graz Notruf: +43 (0) 316 385 1 28 03

Tel.: +43 (0) 316 385 20 56 Fax: +43 (0) 316 385 27 56

HBO-Therapie-Druckkammern — Schweiz

Liste DAN Europe / GTÜM e.V.

Stand 01.12.2016

Druckkammeranlagen mit eingeschränkter 24-Stunden-Dienstbereitschaft für die hyperbare Sauerstofftherapie

Wichtiger Hinweis:

Die telefonische Beratung ist bei diesen Einrichtungen jederzeit verfügbar - für Druckkammerbehandlungen 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, die auf den Angaben der Druckkammerzentren basiert, keine Gewähr für deren Richtigkeit und keinerlei Verantwortung gegenüber Dritten.

Die telefonische Kontaktaufnahme vor Anfahrt /Flug zur jeweiligen Druckkammer wird in jedem Fall empfohlen!

! Anderungsmeldungen an: u.vanlaak@gtuem.org!

1211 Genf

HBO-Zentrum Universität Genf

HUG, CAU

Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4

CH-1211 Genève 14

Notruf (Mo - Fr, 8 -16 Uhr): +41 (0) 22 372 81 40

Notruf (Wo'Ende, 8 - 23 Uhr): +41 (0) 79 553 04 44

Notruf (Nacht. 23 - 8 Uhr): +41 (0) 79 553 03 33

Internet: Therapie.Hyperbare@hcuge.ch

Ansprechpartner:

Dr. Jean-Yves Berney

4057 Basel

Vorwarnzeit 30 Minuten

HBO-Zentrum Basel

Kleinhünigerstr. 177 CH-4057 Basel

+41 (0) 61 631 30 13 Tel. +41 (0) 61 631 30 06 Fax: Internet: www.swissoxygen.ch

Ansprechpartner:

Med. pract. Marco Gelsomino

Kontaktadressen GTÜM

Engerer Vorstand

Präsidentin

Dr. med. Karin Hasmiller Anästhesistin BG – Unfallklinik Murnau Prof. Küntscherstraße 8 D-82418 Murnau Tel.: +49 (0)88 41-48 2709 k.hasmiller@gtuem.org

Vize-Präsident

FLA Prof. Dr. Andreas Koch Sektion Maritime Medizin am Inst. für Experim. Medizin des UKSH Christian-Albrechts-Univ. zu Kiel c/o Schifffahrtmed. Inst. d. Marine Kopperpahler Allee 120 D-24119 Kronshagen Tel.: +49 (0)431-5409/1503 a.koch@gtuem.org

Sekretär

Prof. Dr. med. Kay Tetzlaff Internist/Pneumologie Medizinische Klinik, Abteilung Sportmedizin Universitätsklinikum Tübingen Hoppe-Seyler-Straße 6 D-72076 Tübingen Tel.: +49 (0)151-15 02 17 84 k.tetzlaff@gtuem.org

Schatzmeister

Dr. med. Lars Eichhorn Klinik f. FA Anästhesie und Operative Intensivmedizin Universitätsklinikum Bonn Sigmund-Freud-Straße 25 D-53127 Bonn Tel.: +49 (0)171-233 6037

l.eichhorn@gtuem.org

Erweiterter Vorstand

Redakteur CAISSON

Dr. med. Wilhelm Welslau Arbeitsmediziner Seeböckgasse 17 A-1160 Wien

Tel.: +43 (699)18 44-23 90 Fax: +43 (1)944-23 90 caisson@gmx.net

Beisitzer

Dr. med. Christian Beyer Facharzt f. Kinder-Jugendmedizin Wandsbecker Marktstraße 69-71 D-22041 Hamburg Tel.: +49 (0)40-682400 Fax: +49 (0)40-685520 c.beyer@gtuem.org

Dr. med. Andreas Fichtner, MME Klinik f. Anästhesiologie u. Intensivtherapie Klinikum Chemnitz gGmbH Flemmingstraße 2 D-09116 Chemnitz Tel.: +49 (0)3 71-333333 72 a.fichtner@gtuem.org

PD Dr. med. Björn Jüttner Anästhesist Medizinische Hochschule Hannover Carl-Neuberg-Straße 1 D-30625 Hannover Tel.: +49 (0)176-15 32 36 89 b.juettner@gtuem.org

Dr. med. Dirk Michaelis Anästhesist/Betriebswirt Druckkammerz. Rhein-Main-Taunus Schiersteiner Straße 42 D-65187 Wiesbaden Tel.: +49 (0)6 11-84 72 7170 d.michaelis@gtuem.org

Oliver Müller Anästhesist Vivantes Klinikum im Friedrichshain Landsberger Allee 49 D-10249 Berlin Tel.: +49 (0)30-130231570 o.mueller@gtuem.org

Prof. Dr. med. Claus-Martin Muth Leiter der Sektion Notfallmedizin Universitätsklinikum Ulm Prittwitzstraße 43 D-89075 Ulm

Tel.: +49 (0)731-5006 0140 Fax: +49 (0)731-50 06 0142 c.muth@gtuem.org

Vorsitzender des VDD e.V.

geschaeftsstelle@vdd-hbo.de

Dr. med. Christian Oest Leitender Arzt Druckkammerzentrum Heidelberg Vangerowstr. 18/1 69115 Heidelberg Tel.: +49 (0)6221-602653 Fax: +49 (0)6221-602655

Stand 12.12.2016

Ansprechpartner

Geschäftsstelle GTÜM

Susanne Keller BG-Unfallklinik Murnau Prof. Küntscherstraße 8 D-82418 Murnau Tel.: +49 (0)88 41-48 2167 Fax: +49 (0)88 41-48 2166 gtuem@gtuem.org Sprechzeit dienstags 9 - 11 Uhr

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

Forschung

Prof. Dr. med. Andreas Koch (s.o.)

Leitlinien-Beauftragter

PD Dr. med. Björn Jüttner (s.o.)

Literatur-Datenbank

Prof. Dr. Jochen D Schipke Wildenbruchstraße 10 D-40545 Düsseldorf Tel.: +49 (0)211-579994 j.schipke@gmx.org

Recht

Benno Scharpenberg Präsident des Finanzgerichts Köln Brandenburger Straße 11 D-41539 Dormagen Tel.: +49 (0)171-748 35 13 b.scharpenberg@gtuem.org

Taucherarzt-Liste

gtuem@gtuem.org

Tauchmedizin

Prof. Dr. med. Kay Tetzlaff (s.o.) Dr. med. Christian Beyer (s.o.) (Dr. Beyer nur für Kinder und Jugendliche)

Webmaster

Müller, Oliver (s.o.)

Weiterbildung

Dr. med. Andreas Fichtner (s.o.) (Erstdiplome) Dr. med. Dirk Michaelis (s.o.) (Verlängerungen) Prof. Dr. Claus-Martin Muth (s.o.) (Veranstaltungen/Kurse)

HAUX-QUADRO Systems:











HAUX-LIFE-SUPPORT GmbH Auf der Hub 11-15 DE-76307 Karlsbad, Germany Tel.: +49-(0)7248 9160-0 info@hauxlifesupport.de www.hauxlifesupport.de



Ausbildung & Refresher-Kurse

Tauchmedizin-Ausbildung seit 2004 mit internationaler Anerkennung



Praxis Attersee (Kurs IIa)

Druckkammer (Refresher, Malediven)



Refresher, Nautilus Two, Notfallübung

unsere nächsten **Termine**

Kurs I Tauchtauglichkeits-Untersuchungen: Berlin 31.3.-2.4.2017 Kurs I Tauchtauglichkeits-Untersuchungen: Wien 28.4.-1.5.2017 Kurs IIa Tauchmedizin: Weyregg/Attersee (Teil 1) 21.-24.9.2017 & Wien (Teil 2) 7.-10.2017

Tauchmedizin-Workshop: Malediven, Nautilus Two 6.-14.4.2018 Tauchmedizin-Workshop: Malediven, Nautilus Two 14.-22.4.2018

Einzelheiten & aktuelle Kurse: www.taucherarzt.at. Fragen bitte an: taucherarzt.at@gmx.at Kursankündigungen auch auf: www.gtuem.org (GTÜM) und www.oegth.at (ÖGTH)

über 50 Kurse in den letzten 14 Jahren. Deutschland, Österreich, Thailand, Malediven > 900 Absolventen aus: Deutschland, Österreich, Schweiz, Italien, Luxemburg, Niederlande, GB, Malediven, Thailand...

Leitung: Wilhelm Welslau, Taucherarzt seit 1988, Tauchmedizin-Kurse seit 1992, Diving & Hyperbaric Medicine Consultant seit 2002, Member of EDTC/ECHM Joint Educational Committee seit 2009

Referenten (v.l.n.r): Wilhelm Welslau, R. Prohaska (ÖGTH-Präsidentin), U. van Laak (Direktor DAN Europe D, A und H), A. **Salm** (Physiker, Dekompressionsspezialist), F. **Hartig**, (TecDive-Experte, diving-concepts.at), P. **Kemetzhofer** (notfallmedizin.or.at), A. **Männer** (ehem. Berufstauchfirma Nautilus, www.nautilus-two.at)



Als Experten verfügen alle Referenten über große praktische Erfahrung in ihren Fachbereichen: Tauchtauglichkeit, Tauchen mit Handicap, Tauchunfall-Behandlung, Tec. Tauchen, Apnoe, Forschungstauchen, Berufstauchen, Druckluftarbeit, HBO-Therapie, Druckkammer-Technik und Notfallmedizin. Zu Spezialthemen laden wir jeweils weitere Experten ein.

caisson

Vorstand der GTÜM - BG Unfallklinik Murnau Prof. Küntscher-Straße 8 | 82418 Murnau PVSt, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt, Z K Z 62369

